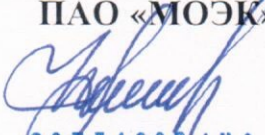


«Согласовано»
ФИЛИАЛ №11 «Горэнергобыт»
ПАО «МОЭК»


СОГЛАСОВАНО
КАРАНДЕЕВ С.Н.
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
ОРГАНИЗАЦИИ
ПРИБОРНОГО УЧЕТА

«Утверждаю»
ООО
«СТРОЙТЕСТКОНСАЛТИНГ»


**ПРОЕКТ
СИСТЕМЫ УЧЕТА
ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ
И РАСХОДА ВОДЫ
ЖИЛОГО ДОМА С НЕЖИЛОЙ ЧАСТЬЮ
ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»**

**АДРЕС: Мичуринский проспект д. 29
ЦТП № 08-01-1016/039**

Проект в тепломеханической части выполнен в соответствии с нормативами и может быть рекомендован к производству работ.

Руководитель работ:



Юсипов Н. Н.

Исполнитель:

Шипицын Я. Я.

Москва 2022 г.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ
ПРОЕКТНОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ
«СУЩЕСТВУЮЩИЙ УУТ»

ПАО «МОЭК»	
Филиал №11 «Горэнергобыт»	
СОГЛАСОВАНО	
№	4916
дата	" 26 " июля 2022 20 г.
Подпись	КУЗЬМИН М. А.



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«МОСКОВСКАЯ ОБЪЕДИНЕННАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ»

(ПАО «МОЭК»)

Филиал №11 «Горэнергосбыт»

117574, г. Москва, ул. Голубинская, д. 2а, Тел.: (495) 587-97-11; Факс: (495) 587-97-11

«29» июня 2022г.

№ ТУ-4712

Технические условия на организацию учета тепловой энергии, теплоносителя

Предмет технических условий: организация учета тепловой энергии

Заявитель: ИП Юсипов Н.Н.

Входящий номер письма: ТУУУ-140-22 от 27.06.2022г.

Наименование потребителя: ТСЖ "Солнечный берег»

Адрес объекта: Мичуринский пр-т., д. 29

Точка подключения: №08-10-1016/039

Основание для выдачи технических условий: Договор теплоснабжения №08.706249 от 31.12.2010

Технические условия действуют: 29.06.2025

В соответствии с п.19 «Правил коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденных постановлением Правительства РФ от 18.11.2013 №1034, прибор учета тепловой энергии, теплоносителя (далее УУТЭ) должен быть оборудован в месте, максимально приближенном к границе балансовой принадлежности трубопроводов.

Сведения о тепловой нагрузке (в зависимости от статуса готовности объекта подключения к потреблению тепловой энергии: строительство, введен в эксплуатацию, реконструкция и т.д.):

Q_{дог.} = 4,245 Гкал/час

Наименование потребителей	Суммарная тепловая нагрузка (ср.)	Тепловая нагрузка по видам потребления, Гкал/час			
		отопление	вентиляция	технология	ГВС(ср.)
Жилой дом	4,245	2,372	1,535	-	0,338

Приложения, являющиеся неотъемлемой частью настоящих Технических условий.

Приложение № 1 Общие положения.

Приложение № 2 «График среднесуточной температуры теплоносителя в подающем трубопроводе на выводе ТЭЦ (температурный график работы источников теплоснабжения и тепловых сетей ПАО «МОЭК») в зависимости от температуры наружного воздуха».

**Начальник
Отдела организации
приборного учета**



С.Н. Карандеев

1. Общие положения

Основанием для выдачи технических условий на организацию учета тепловой энергии, теплоносителя (далее Технические условия) являются наличие одного из комплектов документов изложенных ниже:

- договор о подключении;
- действующий договор теплоснабжения;
- техническое задание, выданное ПАО «МОЭК».

2. Требования к проекту на установку приборов коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя

2.1 Проект УУТЭ должен соответствовать следующим документам:

- Правилам коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034 (далее – Правила учета);
- Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя от 17.03.2014 №99/ПР;
- Правилам техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей, утв. Министерством топлива и энергетики Российской Федерации 3 апреля 1997 г.;
- Правилам устройства электроустановок;
- Постановление Правительства РФ от 4 сентября 2013 г. № 776 «Об утверждении Правил организации коммерческого учета воды, сточных вод»;
- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- ГОСТ 21.602-2016: Правила выполнения рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования;
- : Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов ;
- ГОСТ 2.701-2008: Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению;
- : Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах;
- ГОСТ 21.110-2013: Спецификация оборудования, изделий и материалов ;
- ГОСТ Р 21.101-2020 Основные требования к проектной и рабочей документации.
- СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

2.2 Проект УУТЭ должен быть оформлен в соответствии со следующими требованиями:

- Выполнен не менее чем в двух экземплярах;
- Листы проекта должны быть пронумерованы;
- Титульный лист проекта должен содержать:
 - 1) наименование организации – Заявителя¹;
 - 2) адрес организации – Заявителя;
 - 3) полное наименование проектной организации с указанием ответственных лиц и исполнителей с печатью организации;
 - 4) абонентский номер ИТП (ЦТП);
 - 5) характеристики объекта потребления тепловой энергии.

¹ Заявитель по тексту данного документа – организация, индивидуальный предприниматель, физическое лицо, владеющий теплопотребляющим оборудованием, с которым заключен или будет заключаться договор теплоснабжения.

2.3 Проект узла учета тепловой энергии и теплоносителя должен содержать:

- Принципиальную схему теплового пункта (выкопировку из утвержденного проекта теплового пункта);
- Техническое задание на разработку проектной документации УУТЭ, подписанное Заявителем, основной составляющей которого является расчет расходов теплоносителя по видам теплопотребления в разрезе суток (отопительный и летний периоды) для подбора диаметров преобразователей расхода и пределов измерения теплоносителя.
- Ситуационный план ввода теплоносителя.
- Функциональную схему измерения параметров теплоносителя;
- Схемы установки первичных преобразователей на трубопроводах, с соблюдением длин прямых участков, указанных в паспортных данных на приборы;
- План помещения с указанием мест установки прибора узла учета и кабельных проводов;
- Принципиальную электрическую схему подключения приборов УУТЭ;
- Схему внешних соединений первичных преобразователей с тепловычислителем;
- Электрическую схему питания УУТЭ;
- Чертеж общего вида шкафа узла учета;
- Спецификацию на оборудование, приборы, материалы;
- Форму отчетной ведомости показаний приборов учета, соответствующую требованиям, указанными в п.3 настоящих Технических условий;
- Схему подключения выходного сигнала от тахометрического водомера подпитки к тепловычислителю;
- Схему пломбирования средств измерений и устройств, входящих в состав УУТЭ.

2.4 При проектировании УУТЭ для потребителей тепловой энергии, подключенных после тепловых пунктов, необходимо предусмотреть:

- Ведение учета тепловой энергии и теплоносителя по каждому виду тепловой нагрузки согласно схемам, утверждённым в Правилах учета.
- Соответствие программного обеспечения приборов учета тепловой энергии и теплоносителя формулам расчета тепловой энергии, принятым в Правилах учета по каждому из видов теплопотребления.

3. Требования к расчетам и выбору средств измерений

- 3.1 Рекомендуется устанавливать типы приборов, внесенные в Государственный реестр средств измерения, по согласованию с ПАО «МОЭК».
- 3.2 Выбор верхнего и нижнего предела измерения должен обеспечивать измерение фактического расхода теплоносителя как в отопительный, так и в неотопительный период.
- 3.3 Должна быть обеспечена возможность пломбирования приборов учета.
- 3.4 Выбор диаметров трубопроводов для установки приборов учета должен быть осуществлен на основании расчета гидравлических потерь на участке монтажа первичных преобразователей (по «Методике гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996 г.).
- 3.5 Метрологические характеристики устанавливаемых средств измерений должны соответствовать Правилам учета.
- 3.6 Водомер на подпиточной линии наряду с электрической связью с тепловычислителем, в обязательном порядке должен быть оснащён энергонезависимым счётным механизмом. Для подключения к тепловычислителю допускаются только тахометрические водомеры с передаточным коэффициентом импульсного преобразователя 10л/имп., указанные в заводских документах на конкретный тип теплосчетчика.

- 3.7 Прибор учета может быть оснащен техническими средствами для его подключения к системе дистанционного снятия показаний с использованием стандартных промышленных протоколов и интерфейсов (п.9 Правил учета).
- 3.8 В теплосчетчиках допускается коррекция внутренних часов вычислителя без вскрытия пломб (п. 36 ПП РФ № 1034 от 18.11.2013).
- 3.9 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 (п. 37 ПП РФ № 1034 от 18.11.2013 г.).
- 3.10 Для измерения тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения должны приниматься теплосчетчики не ниже класса 2, на источниках тепловой энергии рекомендуется применение теплосчетчиков класса 1 (п. 115. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя № 99/ПР от 17.03.2014).
- 3.11 Теплосчетчики должны регистрировать и хранить значения тепловой энергии и всех параметров, подключенных к вычислителю с фиксацией их на начало и окончание отчетного периода и результата за отчетный период. Во временной период возникновения нештатных ситуаций, в том числе отключения электропитания на оборудовании теплосчетчика и во временной интервал времени, в котором разность температур между подающим и обратным трубопроводом была меньше допустимого значения, счет тепловой энергии должен останавливаться, текущие параметры фиксироваться в архиве теплосчетчика (п. 124, 125 Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя № 99/ПР от 17.03.2014).
- 3.12 Емкость архива теплосчетчика должна быть не менее: часового - 60 суток; суточного - 6 месяца, месячного (итоговые значения) - 3 года. Количество записей в архиве диагностической информации, если ее регистрация осуществляется отдельно от записей архива измерительной информации, должно быть не менее 256. При отключении электропитания данные в архиве теплосчетчика должны сохраняться не менее одного года (п. 128. Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя № 99/ПР от 17.03.2014).

4. Требования к отчетной ведомости

4.1 Отчетная ведомость должна содержать следующую информацию:

- указание типа прибора;
- о количестве полученной тепловой энергии (Гкал);
- о массе и объеме теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу и возвращенного по обратному трубопроводу (т; куб. м);
- среднечасовую и среднесуточную температуры (по средневзвешенному показателю) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (°С);
- среднечасовое и среднесуточное давление (избыточное) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (МПа);
- массу и объем теплоносителя израсходованного на подпитку внутренних систем теплопотребления (для независимых схем присоединения) (т; куб.м);
- время работы узла учета тепловой энергии (час);
- показания накопителей на начало, конец отчетного периода и их разницу за отчетный период по:
 - 1) количеству тепловой энергии (Гкал);
 - 2) массе и объему теплоносителя, пропущенного по подающему и обратному трубопроводам (т; куб.м);
 - 3) времени штатной работы теплосчетчика (час).
- времени работы узла учёта с расходом сетевой воды меньше установленного минимума по подающему трубопроводу (час);

- времени работы узла учёта с расходом сетевой воды больше установленного максимума по подающему трубопроводу (час);
- времени работы узла учёта при Δt меньше установленного минимума (час);
- времени работы узла учёта при отсутствии электропитания (час);
- времени работы узла учёта с прочими ошибками (час);
- сведения о количестве потреблённой тепловой энергии с учётом нештатной работы, утечки теплоносителя и подпитки систем отопления (Гкал);
- расшифровка обозначений нештатных ситуаций.

4.2 В случае установки прибора учета после теплового пункта, отчетная ведомость дополнительно должна содержать следующую информацию:

- среднечасовую и среднесуточную температуру холодной воды, поступающей на горячее водоснабжение (при отсутствии технической возможности размещения точки измерения данного параметра следовать п.3.3.настоящих Технических условий), С0;
 - массу (объем) горячей воды, отпущенной по подающему, возвращенной по циркуляционному тр-ду и израсходованной в системе горячего водоснабжения, т; (м3).
- 3.3 В случае, если для определения количества потребленной тепловой энергии, теплоносителя требуется измерение температуры холодной воды на источнике тепловой энергии допускается введение указанной температуры в вычислитель в виде константы (по согласованию с теплоснабжающей организацией) с периодическим пересчетом количества потребленной тепловой энергии с учетом фактической температуры холодной воды (п.112; 113 Правил учета).

5. Требования к монтажу узла учета тепловой энергии, теплоносителя

- 5.1 Монтаж должен проводиться квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями технических регламентов и завода изготовителя.
- 5.2 Смонтированный узел/прибор учета должен полностью соответствовать проекту и Техническим условиям.
- 5.3 Освещение прибора учета должно соответствовать нормам охраны труда.
- 5.4 Линии связи и цепи питания должны прокладываться в отдельных заземленных электромонтажных стальных трубах или металлических рукавах. Провода и кабельные линии должны быть промаркированы с указанием их типов. Типы кабелей, используемых в схеме, должны соответствовать техническим требованиям завода-изготовителя приборов учета тепловой энергии.
- 5.5 Тепловычислитель, блоки питания, адаптер регистрации, электрокоммутационная аппаратура должны быть установлены в общем щите (шкафу), исключающем несанкционированный доступ к указанному оборудованию.
- 5.6 Защитное заземление прибора учета тепловой энергии должно быть выполнено в соответствии с требованиями Правил устройства энергоустановок, инструкции завода изготовителя.
- 5.7 Комплект оборудования прибора учета должен содержать замещающие вставки для восстановления целостности трубопроводов при демонтаже расходомеров.
- 5.8 Щит узла учета должен быть укомплектован разъемами для подключения переносного адаптера и ноутбука.
- 5.9 Датчики давления могут быть установлены как до датчика расхода, так и после него. Датчики температуры устанавливаются после датчика расхода по ходу потока теплоносителя (п. 21 ПП РФ № 1034 от 18 ноября 2013 г.).
- 5.10 Спускные устройства (спускники) предусматриваются:
- на подающем трубопроводе - после первичного преобразователя расхода теплоносителя;
 - на обратном (циркуляционном) трубопроводе - до первичного преобразователя расхода теплоносителя. (п. 46 ПП РФ № 1034 от 18 ноября 2013 г.).

5.11. Обеспечить возможность подключения узла учета к системе дистанционного съема показаний прибора учета с использованием стандартных промышленных протоколов и интерфейсов. (п. 40 ДПП РФ № 1034 от 18 ноября 2013 г.).

6. Порядок ввода узла учета тепловой энергии, теплоносителя в коммерческую эксплуатацию.

- 6.1 Ввод в эксплуатацию и пломбировка средств измерений и оборудования УУТЭ производится в строгом соответствии с Правилами учета.
- 6.2 Датой ввода УУТЭ в эксплуатацию является дата регистрации и утверждения «Акта ввода в коммерческую эксплуатацию узла учета тепловой энергии и теплоносителя у потребителя».
- 6.3 Пломбировка УУТЭ осуществляется в присутствии приемной комиссии (Правила 1034., № 776 от 04.09.2013. «Об утверждении правил организации коммерческого учета воды, сточных вод»).
- 6.4 Прием УУТЭ оформляется актом ввода в эксплуатацию узла учета.
- 6.5 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:
- 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 настроенных параметров, вводимую в измерительный блок или тепловычислитель;
 - схему пломбирования средств измерений и оборудования, входящего в состав узла учета, исключающую несанкционированные действия, нарушающие достоверность коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя;
 - почасовые (суточные) ведомости непрерывной работы узла учета в течение 3 суток (для объектов с горячим водоснабжением - 7 суток).
- 6.6 Для обеспечения возможности расчета тепловой энергии по видам теплоснабжения, а также резервного учета при выходе из строя УУТЭ на границе балансовой принадлежности, рекомендуется устанавливать отдельные/контрольные (параллельные) УУТЭ на системы теплоснабжения и ГВС (п. 27-30 Правил).

СОДЕРЖАНИЕ.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

1. Введение.	3
1.1 Анкета абонента.	4
1.2. Схема организации учета тепла	6
1.3. Расчет теплотехнических характеристик и выбор оборудования	6
1.4. Описание системы учета расхода тепловой энергии	14

2. КОМПЛЕКТ ЧЕРТЕЖЕЙ.

3. ПРИЛОЖЕНИЯ.

1. Инструкция по эксплуатации узла учета теплоснабжения.
2. Выписка из руководства по эксплуатации.
3. Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров.
4. Расчет распределения нагрузки ГВС жилого дома по зонам.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

1.1. Введение.

При разработке настоящего проекта использовались следующие нормативные документы :

- Постановление Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N 1034 "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя"
- СНиП 2.04.07-86 «Тепловые сети»
- СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий»
- СП-41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов» изд.1997г.
- временной инструкцией «О порядке оборудования в г. Москве узлов учета расхода тепловой энергии для взаимных коммерческих расчетов между потребителем и поставщиками тепла» утвержденный Правительством Москвы в 1992 г.
- Методикой определения максимальных и минимальных расходов теплоносителя и воды на тепловых пунктах при выборе тепло- и водосчетчиков» утвержденной 18.11.1997 г. ГУП «Мосгортепло»
- паспортами заводов изготовителей
- другими нормативными документами.

Ведомость используемой литературы.

1. Руководство по монтажу и эксплуатации Платформы подключения версий 8В и 9В2. Теплосчетчик КМ-5 (ООО «ТБН энергосервис» Москва 2005 г.).
2. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя, (Рябинкин, Баритко и др. М, 1995г),
3. Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей. Справочник (Манюк, Каплинский, Хиж, Ильин. М. Строииздат 1988).
4. Справочник по гидравлическим расчетам. (Под ред. Киселева М, Энергия, 1974).
5. Тепловые сети. СНиП 2.04.07 – 86.

В основе проекта лежат результаты обследования ЦТП и присоединенных строений, исходные данные договора с ПАО «МОЭК» на отпуск тепловой энергии в горячей воде, технические паспорта на ЦТП.

Протокол обследования потребителя

ТАБЛ. №1

ЦТП аб.№ 08-01-1016/039

Количество выводов из ИТП _3_

№ п/п	Адрес потребителя.	Характеристика потребителя (ж/дом, адм. или общ. з/д.).	Ведомственная принадлежность	Наличие т/с на въезде в здание	Этажность	Нагрузка отопления	Температурный график отоп.	Схема подклю- чения отопления	Нагрузка вентиляции	Температурный график вент.	Схема подклю- чения вент.	Нагрузка ГВС	Наличие цир- куляции ГВС
1.	Мичуринский проспект д. 29	Жилой дом с нежилой частью	ТСЖ «Солнечный берег»	нет	18	2,372	95-70	незав	--	--	--	0,338	есть

Результаты обследования здания

ТАБЛ. №2

1. Адрес:1. Адрес: Улица Дом Корпус Строение **2. Характеристика потребителя:**2.1. Жил. дом Этажность Кол. квартир 2.2. Административное или общественное здание 2.3. Количество тепловых вводов 2.4. Наличие нагруженного транзита Кол. проживающих Этажность **3. Характеристика систем теплоснабжения:**3.1. ЦТП № 3.2. Температур. график отопления на вводе 3.3. Температур. график вентиляции на вводе 3.4. Схема подключения вентиляции Раздельная 3.5. Система ГВС 2-х зонная 3.6. Наличие циркуляции ГВС 3.7. Наличие запорной
арматуры на вводеотопление вентиляция 1-я зона ГВС 2-я зона ГВС

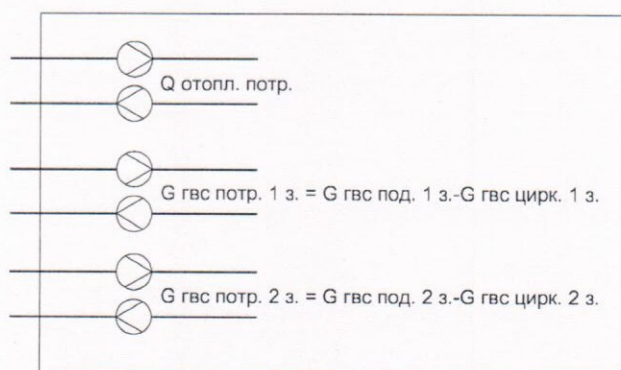
3.8. Диаметр (условный)

трубопроводов на вводе

отопление подающий обратный (цирк.) вентиляция 1-я зона ГВС 2-я зона ГВС **4. Сведения для проектирования узла учета:**4.1. Расстояние от преобразователей расхода до предполагаемого места
размещения щита КИП 4.2. Расстояние от щита КИП до электрощитовой

1.2. СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА ТЕПЛА

Разработана в соответствии с «Постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N 1034 "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя".



Определение тепловой энергии на отопление $Q_{\text{отопл.}}$ производится по формуле:

$$Q_{\text{отопл. потр.}} = Q_{\text{отопл. изм.}}$$

Где: $Q_{\text{отопл. потр.}}$ – тепловая энергия потребленная на теплоснабжение;

$Q_{\text{отопл. изм.}}$ – показания теплосчетчика;

Определение расхода воды на горячее водоснабжение $G_{\text{гвс.}}$ производится по формуле:

$$G_{\text{гвс потр.}} = G_{\text{гвс изм.}} = G_{\text{гвс под.}} - G_{\text{гвс цирк.}}$$

Где: $G_{\text{гвс потр.}}$ – потребленная горячая вода;

$G_{\text{гвс изм.}}$ – показания теплосчетчика;

1.3. РАСЧЕТ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ

1.3.1. Расчет максимального расхода воды на систему отопления:

$$G_{\text{отопл. max}} = K_1 \times Q_{\text{р. отопл.}}$$

где K_1 – коэффициент, значение которого определяется характеристиками абонента (по анкете).

1.3.2. Расчет расходов горячей воды:

- по подающему трубопроводу:

- максимальный расход:

$$G_{\text{гвс max}} = Q_{\text{гвс ср}} K_{\text{ч}} / c (t_{\text{г}} - t_{\text{х}}) = K_{\text{ч}} 18,2 Q_{\text{гвс. ср.}}$$

где: $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления горячей воды

$t_{\text{г}}$ – температура воды в подающем трубопроводе системы ГВС;

принято $t_{\text{г}} = 60^{\circ}\text{C}$;

c – теплоемкость воды, $c = 10^{-3}$ Гкал/т град

t_x – температура водопроводной воды, $t_x = 5^\circ\text{C}$.

минимальный расход – принимается равным циркуляционному расходу, определяемому по формуле:

$$G_{\min \text{ гвс}} = G_u = \beta_u Q_u / c \Delta t \text{ т/ч,}$$

где: β_u – коэффициент разрегулировки циркуляции; при циркуляции по разборным стоякам и одинаковом сопротивлении секционных узлов $\beta_u = 1,3$;

Δt – разность температур в подающем и циркуляционном трубопроводах системы ГВС; $\Delta t = 10^\circ\text{C}$;

$$Q_u = Q_{\text{гвс. ср}} K_{\text{т.п}} / (1 + K_{\text{т.п}}), \text{ Гкал/ч,}$$

где: $K_{\text{т.п.}}$ – коэффициент, учитывающий потери теплоты в стояках и полотенцесушителях и колеблется от 0,1 до 0,35.

1.3.3. Расчет расходов горячей воды по циркуляционному трубопроводу ГВС:

-максимальный расход -

принимается в 1,5 раза больше расчетного циркуляционного расхода по возможному на практике запасу в подборе циркуляционных насосов на ЦТП:

$$G_{\max. \text{ц}} = 1,5 G_u, \text{ т/ч.}$$

-минимальный расход -

принимается исходя из возможного снижения летнего циркуляционного расхода до 40% при максимальном водоразборе:

$$G_{\min. \text{ц}} = \beta G_u \text{ т/ч;}$$

где: β – коэффициент учитывающий изменение расхода воды в неотапительный период по отношению к отопительному

- для жилищно-коммунального сектора – 0,8

1.3.4. Расчетные параметры теплоносителя и тепловые нагрузки.

Потребители		Расчетный расход тепла Гкал/ч	Температурные перепады $^\circ\text{C}$	Коэффициент $K_1; K_2; K_{\text{гвс}}$	Расход воды $\text{м}^3/\text{ч}$
Отопление $Q_{\text{отопл.}}$		2,372	95-70 $^\circ\text{C}$	40,0	94,88
ГВС 1-я зона	Максимальный $Q_{\text{гв. max}} = Q_{\text{гвс ср}} \times K_{\text{ч}}$ $K_{\text{ч}} = 2,75$	0,17735	60 - 5 $^\circ\text{C}$	18,2	8,876
	Наименьший $Q_{\text{ц.}}$ $K_{\text{т.п.}} = 0,1$	0,01612	60-50 $^\circ\text{C}$	--	2,096
ГВС 2-я зона	Максимальный $Q_{\text{гв. max}} = Q_{\text{гвс ср}} \times K_{\text{ч}}$ $K_{\text{ч}} = 2,75$	0,16065	60 - 5 $^\circ\text{C}$	18,2	8,040
	Наименьший $Q_{\text{ц.}}$ $K_{\text{т.п.}} = 0,1$	0,0146	60-50 $^\circ\text{C}$	--	1,899

1.3.5 График работы системы отопления в течение суток, в отопительный период.

Тепловая нагрузка	Расход сетевой воды G м ³ /ч	
	8 ⁰⁰ - 24 ⁰⁰ час	24 ⁰⁰ - 8 ⁰⁰ час
Отопление	94,88	94,88

1.3.6. График работы системы ГВС 1-й зоны в течение суток

Тепловая нагрузка ГВС 1-й зоны	Расход горячей воды $G_{гвс}$ м ³ /ч	
	Максимальный водоразбор	Ночной режим
	8 ⁰⁰ - 21 ⁰⁰ час	21 ⁰⁰ - 8 ⁰⁰ час
Подающий трубопровод	$G_{гвс \max} = 8,876$	$G_{\min.ц.} = 3,144$
Циркуляционный трубопровод	$G_{гвс \max} = 0,671$	$G_{\min.ц.} = 3,144$

1.3.7 График работы системы ГВС 2-й зоны в течение суток

Тепловая нагрузка ГВС 2-й зоны	Расход горячей воды $G_{гвс}$ м ³ /ч	
	Максимальный водоразбор	Ночной режим
	8 ⁰⁰ - 21 ⁰⁰ час	21 ⁰⁰ - 8 ⁰⁰ час
Подающий трубопровод	$G_{гвс \max} = 8,040$	$G_{\min.ц.} = 2,848$
Циркуляционный трубопровод	$G_{гвс \max} = 0,608$	$G_{\min.ц.} = 2,848$

1.3.8.

Расчётный суточный расход тепла на отопление
на тепловом вводе жилого дома по адресу: Мичуринский проспект д 29
Q_{от} сут. = 5 56,928

Т ср. н. воздуха , оС	Суммарный расход тепла , Гкал/сут.	Т ср. н. воздуха , оС	Суммарный расход тепла , Гкал/сут.
-28	59,52	-10	36,23
-27	58,22	-9	34,93
-26	56,93	-8	33,64
-25	55,63	-7	32,35
-24	54,34	-6	31,05
-23	53,05	-5	29,76
-22	51,75	-4	28,46
		-3	27,17
-21	50,46	-2	25,88
-20	49,17	-1	24,58
-19	47,87	0	23,29
-18	46,58	1	21,99
-17	45,28	2	20,70
-16	43,99	3	19,41
-15	42,70	4	18,11
-14	41,40	5	16,82
-13	40,11	6	15,53
		7	14,23
-12	38,81	8	12,94
		9	11,64
-11	37,52	10	10,35

1.3.9. Выбор оборудования для системы Отопления Мичуринский проспект д. 29

На основании данных п.п. 1.2 и 1.3. узел коммерческого учета тепла, поступающего на отопление, создается на базе теплосчетчика КМ-5-2-100/100, производства ТБН «Энерго-Сервис» г. Москва.

В комплект теплосчетчика входят:

- Преобразователь первичный измерительный ППР 2 шт.
- Диаметр условного прохода Ду мм 100
- Верхний предел измерения расхода $Q_{\max}$ м³/ч 250,0
- Минимальный расход $Q_{\min}$ м³/ч 0,25
- Комплект термопреобразователей ТСП-1098к2, включающий 2 термопреобразователя. 1 комплект.
 - Диапазон измерения температуры - 0-180 °C
 - Основная погрешность $\pm(0.15 + 0.001t)$
 - Диапазон разности температур - 0-150 °C
 - Основная погрешность $\pm(0.075 + 0.005\Delta t)$
 - Длина погружаемой части L мм 98
- Гильза защитная для термопреобразователей с длиной погружаемой части L+3 мм 2 шт.
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема и массы теплоносителя в трубопроводе соответствуют значениям:

Поддиапазон, % верхнего предела измерения объемного расхода	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема и массы горячей воды в подающем трубопроводе, %
0,1 – 0,2	$\pm 4,0$
0,2 – 0,4	$\pm 2,0$
0,4 – 100	$\pm 1,0$

- Допустимая относительная основная погрешность комплекта термопреобразователей в диапазоне перепада температур по тепловому графику $\pm 0,5\%$

1.3.11. Выбор оборудования для системы ГВС 1-й зоны.

Мичуринский проспект д. 29

На основании данных п.п. 1.2 и 1.3. узел коммерческого учета тепла, поступающего на горячее водоснабжение, создается на базе теплосчетчика

КМ-5-4-40/40, производства ТБН «Энерго-Сервис» г. Москва.

В комплект теплосчетчика входят:

- Преобразователь первичный измерительный ППР 2 шт.
- Диаметр условного прохода подающий трубопровод Ду мм 40
- Верхний предел измерения расхода подающий трубопровод $Q_{\max}$ м³/ч 40,0
- Минимальный расход подающий трубопровод $Q_{\min}$ м³/ч 0,04
- Диаметр условного прохода циркуляционный трубопровод Ду мм 40
- Верхний предел измерения расхода циркуляц. трубопровод $Q_{\max}$ м³/ч 40,0
- Минимальный расход циркуляц. трубопровод $Q_{\min}$ м³/ч 0,04
- Термопреобразователи КТСП-Н, 1 к-т.
 - Диапазон измерения температуры - 0-180 °C
 - Основная погрешность $\pm(0.15 + 0,001t)$
 - Диапазон разности температур - 0-150 °C
 - Основная погрешность $\pm(0.05 + 0,001\Delta t)$
 - Длина погружаемой части L мм 60
- Гильза защитная для термопреобразователей с длиной погружаемой части L+3 мм 2 шт.
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема и массы теплоносителя в трубопроводе соответствуют значениям:

Поддиапазон, % верхнего предела измерения объемного расхода	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема и массы горячей воды в подающем трубопроводе, %
0,1 – 0,2	$\pm 4,0$
0,2 – 0,4	$\pm 2,0$
0,4 – 100	$\pm 1,0$

- Допустимая относительная основная погрешность комплекта термопреобразователей в диапазоне перепада температур по тепловому графику $\pm 0,5\%$

1.3.12. Выбор оборудования для системы ГВС 2-й зоны.

Мичуринский проспект д. 29

На основании данных п.п. 1.2 и 1.3. узел коммерческого учета тепла, поступающего на горячее водоснабжение, создается на базе теплосчетчика

КМ-5-4-40/40, производства ТБН «Энерго-Сервис» г. Москва.

В комплект теплосчетчика входят:

- Преобразователь первичный измерительный ППР 2 шт.
- Диаметр условного прохода подающий трубопровод Ду мм 40
- Верхний предел измерения расхода подающий трубопровод $Q_{\max}$ м³/ч 40,0
- Минимальный расход подающий трубопровод $Q_{\min}$ м³/ч 0,04
- Диаметр условного прохода циркуляционный трубопровод Ду мм 40
- Верхний предел измерения расхода циркуляц. трубопровод $Q_{\max}$ м³/ч 40,0
- Минимальный расход циркуляц. трубопровод $Q_{\min}$ м³/ч 0,04
- Термопреобразователи КТСН-Н, 1 к-т.
 - Диапазон измерения температуры - 0-180 °C
 - Основная погрешность $\pm(0.15 + 0,001t)$
 - Диапазон разности температур - 0-150 °C
 - Основная погрешность $\pm(0.05 + 0,001\Delta t)$
 - Длина погружаемой части L мм 60
- Гильза защитная для термопреобразователей с длиной погружаемой части L+3 мм 2 шт.

-Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема и массы теплоносителя в трубопроводе соответствуют значениям:

Поддиапазон, % верхнего предела измерения объемного расхода	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема и массы горячей воды в подающем трубопроводе, %
0,1 – 0,2	$\pm 4,0$
0,2 – 0,4	$\pm 2,0$
0,4 – 100	$\pm 1,0$

-Допустимая относительная основная погрешность комплекта термопреобразователей в диапазоне перепада температур по тепловому графику $\pm 0,5\%$

1.4. Описание системы учета расхода тепловой энергии.

1.4.1 Для учета расхода тепловой энергии на отопление используется теплосчетчик электромагнитный КМ-5 модель 2, который включает:

- два преобразователя расхода
- один комплект термопреобразователей для измерения разности температур
- два блока питания
- один преобразователь интерфейса RS485 в RS232

Для учета расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение 1-й зоны используется теплосчетчик электромагнитный КМ-5 модель 4, который включает:

- два преобразователя расхода
- один комплект термопреобразователей для измерения разности температур
- два блока питания

Для учета расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение 2-й зоны используется теплосчетчик электромагнитный КМ-5 модель 4, который включает:

- два преобразователя расхода
- один комплект термопреобразователей для измерения разности температур
- два блока питания

1.4.2 Теплосчетчик соответствует степени защиты IP65 по ГОСТ 14254-96.

1.4.3. Теплосчетчик обеспечивает представление информации в следующей форме:

Индикация на дисплее:

- тепловой энергии;
- объема и массы теплоносителя в подающем и обратном (подпиточном) трубопроводе;
- текущего значения объемного и массового расхода теплоносителя в подающем и обратном (подпиточном) трубопроводе;
- тепловой мощности;
- температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- разности температур в подающем и обратном трубопроводах
- времени наработки теплосчетчика;
- давления в в подающем, обратном и подпиточном трубопроводах (при комплектовании теплосчетчика преобразователями давления);
- температуры окружающего воздуха (при комплектовании теплосчетчика дополнительным термопреобразователем);
- размерности измеряемых параметров

кодовый выходной электрический сигнал в интерфейсе RS485 о календарном времени, времени наработки, тепловой энергии, температуре, объеме и объемном расходе теплоносителя, массе и массовом расходе теплоносителя в подающем (обратном) трубопроводе;

выходной электрический сигнал постоянного тока, диапазон которого может быть выбран потребителем из ряда: $0 \div +5$ мА, $0 \div +20$ мА, $+4 \div +20$ мА, или **частотный сигнал** с диапазоном от 42 до 10800 Гц. Теплосчетчики обеспечивают преобразование в выходной сигнал постоянного тока или выходной частотный сигнал один параметр по выбору потребителя из ряда : расхода теплоносителя в трубопроводе (или одном из трубопроводов), на котором у потребителя установлен первичный преобразователь, температуры теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах, разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, давления в подающем, обратном или подпиточном трубопроводах.

Архивирование:

- почасовой, посуточной и помесечной тепловой энергии (нарастающим итогом);
 - среднечасовых, среднесуточных и среднemesячных значений температуры теплоносителя в подающем и обратном (подпиточном) трубопроводах;
 - почасового, посуточного и помесечного объема и массы (нарастающим итогом) теплоносителя, протекающего в подающем и/или обратном (подпиточном) трубопроводе.
 - Времени начала и окончания, а также кода ошибок.
- 1.4.4 Глубина архива составляет: почасового – 42 дня; посуточного – 12 месяцев; помесечного – 5 лет, годового – 32 года, ошибок – 4096 строк.
- 1.4.5 При отключении сетевого питания информации о значении тепловой энергии, объема и массы теплоносителя и времени наработки сохраняется не менее 10 лет
- 1.4.6 Минимальные и максимальные значения пределов измерения объемного расхода для Ду 25 составляют $0,016 - 16$ м³/час.
- 1.4.7 В диапазоне расхода теплоносителя от 0,4% до 100% предельно допустимая относительная погрешность составляет $\pm 1\%$.
- 1.4.8 Степень защиты блоков теплосчетчиков от воздействия окружающей среды не ниже IP65 по ГОСТ 14254.
- 1.4.9 Норма средней наработки до отказа теплосчетчика с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации, 30000ч.
- 1.4.10 Полный средний срок службы теплосчетчиков 12 лет.
- 1.4.11 Пределы допускаемой основной относительной погрешности определения тепловой энергии соответствуют значениям, приведенным в **таблице 3**.

Таблица 3

Разность температур подающего и обратного потоков горячей воды, °С	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, определения тепловой энергии, %	
	(0,4 – 100) % G _{max}	(0,2 – 0,4) % G _{max}
Свыше 20	±2,0	±3,0
От 10 до 20	±3,0	±4,0

1.5. Требования к монтажу.

К монтажу узла учета допускаются только организации имеющие лицензию Госэнергонадзора на данный вид работ. Монтаж узла учета должен проводиться в соответствии с данным проектом и руководством по эксплуатации "Теплосчетчик электромагнитный КМ-5". Любые изменения должны быть согласованы с проектной организацией.

При проведении монтажно-сварочных работ, а также при отправке преобразователя расхода на периодическую поверку или ремонт вместо него устанавливается габаритный имитатор, поставляемый вместе с теплосчетчиком.

Все линии электросвязи выполняются проводами с медными жилами, прокладываемыми в стальных лотках. Удлиняющие провода термопреобразователей сопротивления должны быть одного типа и иметь одинаковую длину.

Термопреобразователи сопротивления устанавливаются в соответствии с чертежами, разрабатываемыми с чертежами, разработанными ГПИ Главмонтажавтоматика Минмонтажспецстроя (сборник ТМ и К).

Заземление приборов, труб и щита учета выполнить в соответствии с ПУЭ и СНИП 3.05 06-85 "Электротехнические устройства".

Монтаж шкафа

- Шкаф узла учета монтируется в соответствии со схемой (лист 2 и 11)
- Для надежной работы прибора у абонента необходимо обеспечить температуру от 5 до 55°C и влажность 80% при 35°C. Конденсация влаги не допустима.
- Для обеспечения этих условий проектом предусмотрен монтаж щита на стене на достаточном расстоянии от падающего и обратного трубопроводов. Ввод кабеля производится в металлорукав снизу щита.

Электромонтаж

- Проектом предусмотрено использование экранированных кабелей UTP 4x0.35(0,5) для расходомера, UTP 4x0.35(0,5) для термопреобразователей.

- Каждый кабель проводится в отдельной металлической трубе ВГП 15 мм с оконцовкой металлорукавом Ду 10 мм с двух сторон. Металлорукав заделывается внутрь труб на 100-150 мм.
- Электропитание щита осуществляется от вводного распределительного устройства (ВРУ) абонента 2-х жильным проводом сечения 1,5 мм².
- Провод «Земля» 2,5 мм² из ВРУ (заземленный нулевой провод) подключается к болту «Земля» шкафа и далее осуществляется заземление теплосчетчика и расходомеров через экран кабеля.
- Зачистка концов кабеля для подключения на клеммы приборов не должна превышать 7-10 мм.
- Провода от ВРУ до щита узла прокладываются в трубах ВГП 15мм.

1.6 Требования к техническому обслуживанию узла учета.

Работу с прибором следует проводить в соответствии с руководством по эксплуатации "Теплосчетчик электромагнитный КМ-5".

К работе с прибором допускаются обслуживающий персонал, ознакомленный с эксплуатационной документацией на прибор.

Размещение тепловычислителя должно обеспечивать удобство наблюдения за работой и съема показаний.

Не допускается размещение тепловычислителя в местах, где на него может капать вода, в частности, под сочленениями трубопроводов.

Освещение в месте установки тепловычислителя не обязательно, т.к. показания дисплея можно считывать в темноте.

Доступ посторонних лиц в помещение, где установлены элементы теплосчетчика, должен быть исключен.

Сданный в эксплуатацию теплосчетчик работает непрерывно в автоматическом режиме, записывая почасовые, посуточные и помесечные значения измеряемых параметров в архив теплосчетчика. Архивные данные сохраняются при отключении питания теплосчетчика не менее одного года.

1.6. Инструкция по пользованию.

Электронный блок (ЭБ КМ-5) представляет собой промышленный контроллер с резидентным программным обеспечением. ЭБ КМ-5 конструктивно выполнен в пылевлагозащищенном корпусе, размещенном непосредственно на первичном преобразователе расхода.

На передней панели электронного блока размещены индикатор и четыре кнопки управления (см. Рисунок 1).

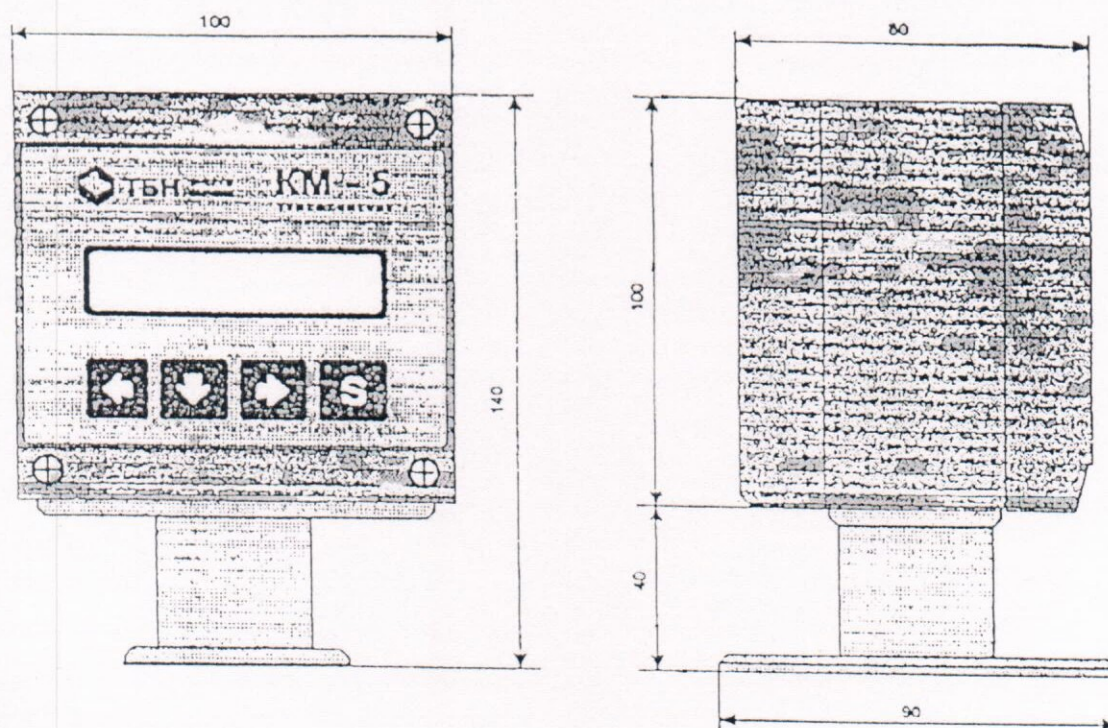


Рисунок 1. Электронный блок.

Теплосчетчики КМ-5 имеют интуитивно понятный, дружелюбный интерфейс. Пользуясь структурой меню, приведенной на Рисунке 2 несложно освоить управление теплосчетчиком.

Переход между пунктами меню по горизонтали осуществляется нажатием кнопок «←» или «→», по вертикали нажатием «↓». Переходы между пунктами меню по горизонтали и вертикали закольцованы.

Кнопка «S» предназначена для изменения назначения остальных кнопок.

Нажатие кнопки «←» при удерживаемой кнопки «S» подает прибору команду «Отмена», нажатие кнопки «→» - команду «Ввод», нажатие кнопки «↓» - команду «Система».

Например, чтобы переключить систему единиц или размерность необходимо подать команду «Система» (при нажатой кнопке «S» нажать и отпустить «↓»).

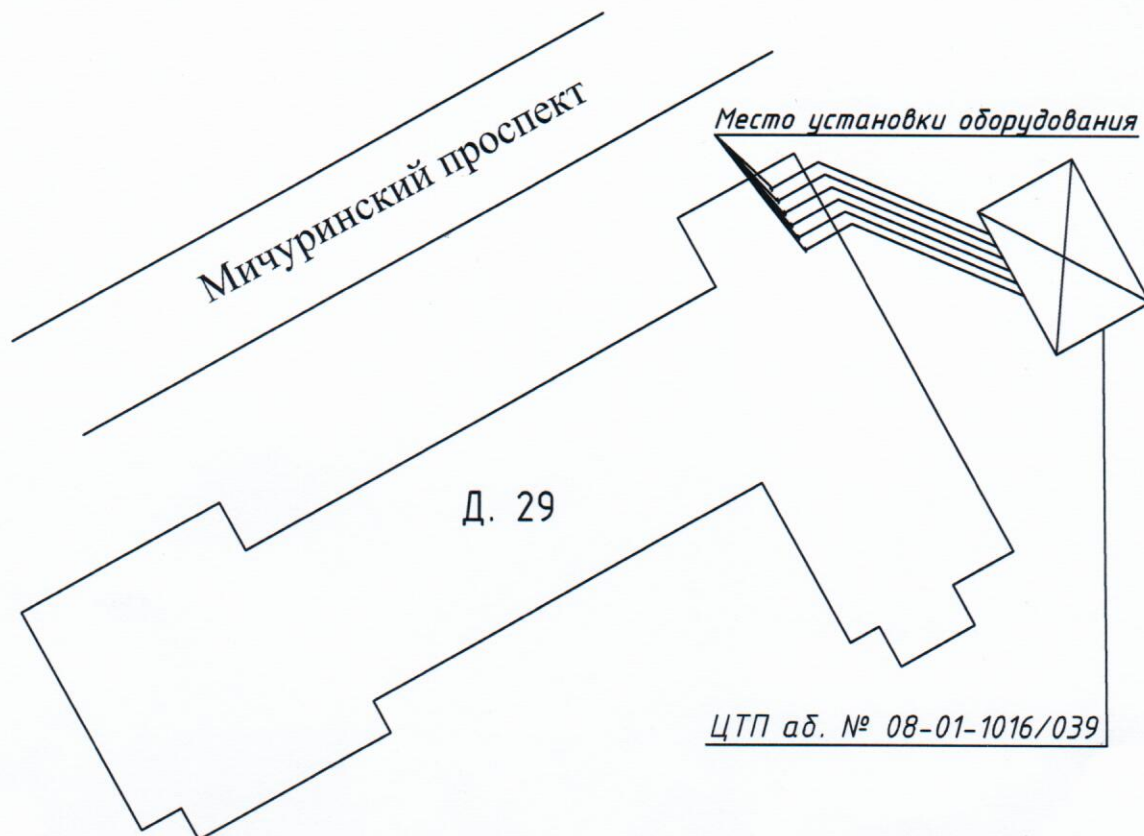
Нажимая кнопки «→», «←», «↓» и «S» на передней панели электронного блока, убедится, что на индикаторе появляются в соответствии со структурой меню значения температуры, тепловой энергии, массы, тепловой мощности, расхода и т.д.

Проверить исправность и правильность работы теплосчетчика, используя встроенные средства диагностики. Для этого выйти на третью строку меню и выбрать пункт «САМОДИАГНОСТИКА». Подать команду «Ввод» и кнопкой «←» или «→» пройти по всем контролируемым значениям, фиксируя состояние исправности.

ВНИМАНИЕ! Теплосчетчик поставляется с остановленным режимом счета. Необходимо войти в пункт меню «Вкл.счета» и, удерживая «S» нажать «→».

КОМПЛЕКТ ЧЕРТЕЖЕЙ

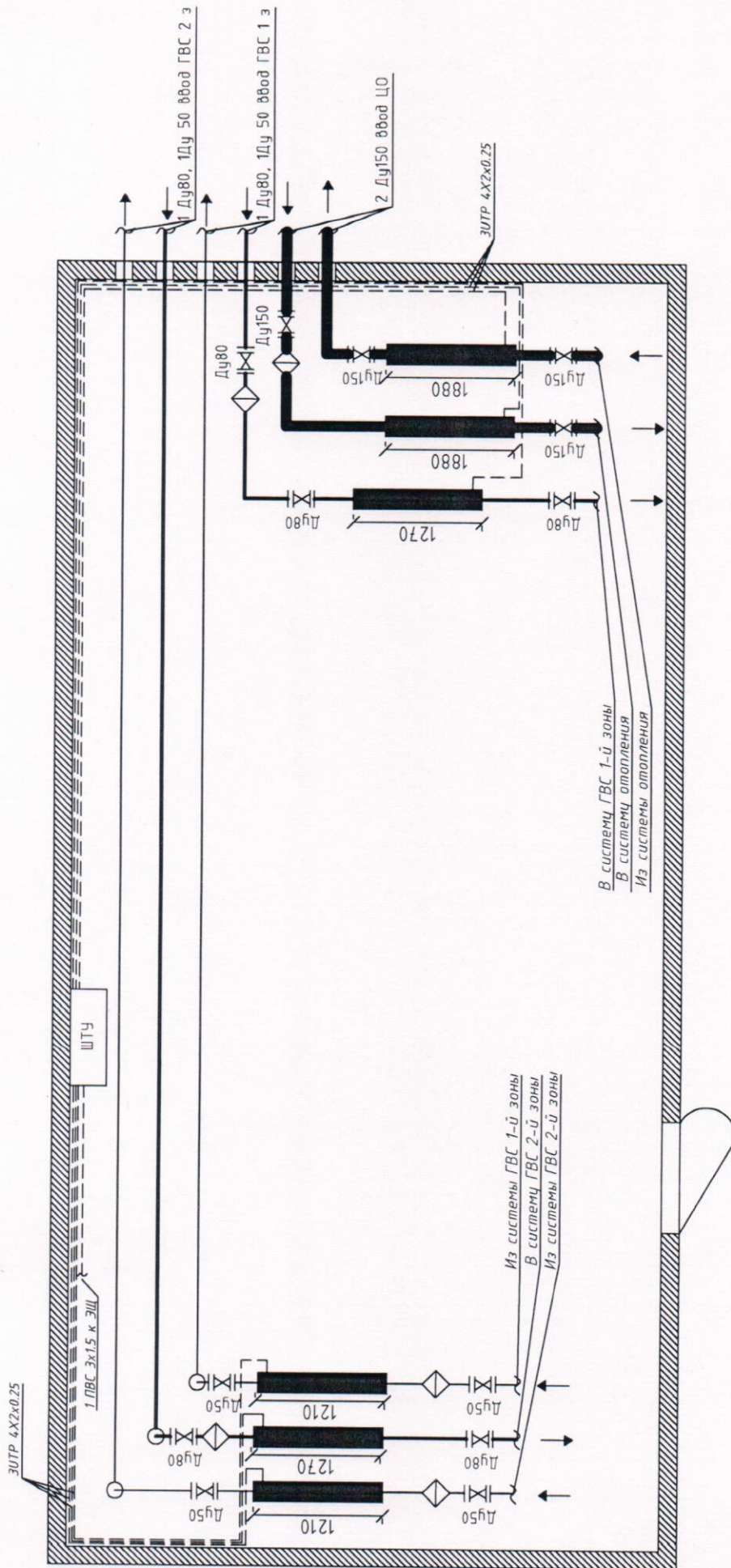
Ситуационный план.



№ п / п	Почтовый Адрес	Серия здания	Этаж ность	Кол. квар- тир	Кол. жителей	Расход тепла Гкал / ч		
						Расчет Отопл.	Расчет вент.	Средн. Г.В.С.
1	Мичуринский проспект д. 29		18			2,372	--	0,338

					Заказчик: ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»			
					Жилой дом по адресу:			
Изм.	Колич.	№ документа	Подпись	Дата	Мичуринский проспект д. 29			
Рук. проекта		Юсупов Н. Н.			Узел учета расхода тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шипицын Я. Я.				Р.П.	1	16
Исполнитель								
					Ситуационный план		ООО «СТРОЙТЕСТКОНСАЛТИНГ»	

План теплового ввода.



Обозначения:

- ШТУ - место установки шкафа теплосчетчика
- - предполагаемое место установки измерительного модуля
- - - - - предполагаемое место прокладки линий связи
- - вертикальный участок трубопровода.

Заказчик: ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»

Жилой дом по адресу:

Мичуринский проспект д. 29

Узел учета расхода тепловой энергии

План теплового ввода

000 «СТРОЙТЕСТКОНСАЛТИНГ»

Изм. Кол.ч. № документа Рук. проекта Юсупов Н. Н. Разработал Шилицын Я. Я. Исполнитель

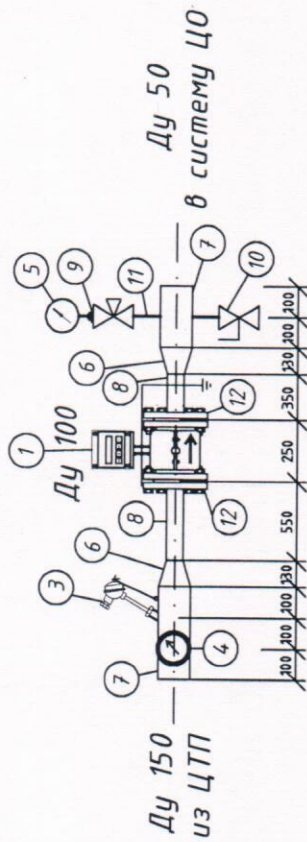
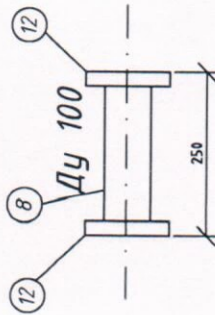
Подпись Дата

Стация Лист 2 16

Схема установки оборудования в системе отопления.

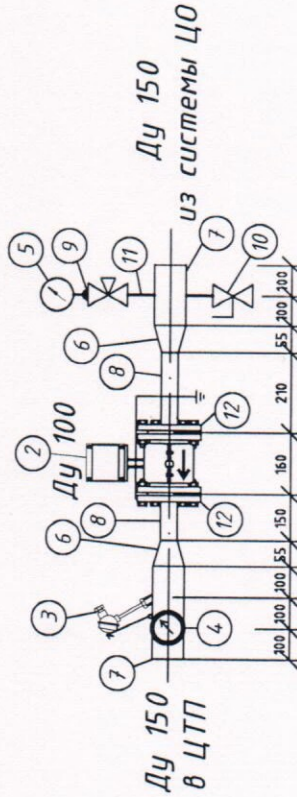
Подающий трубопровод.

Схема технологической вставки.



D1	Dy	L модуля	Расход м³/ч	Потери м. в. ст.
150	100	1810	94,88	0,268

Обратный трубопровод.



D1	Dy	L модуля	Расход м³/ч	Потери м. в. ст.
150	100	1880	94,88	0,279

Поз	Наименование и размер	Тип материала оборудования	Единица измерения	Кол-во	Примечание
1	Первичный преобразователь расхода	КМ-5-2/100	шт.	1	
2	Первичный преобразователь расхода	ППС-5-2/100	шт.	1	
3	Термопреобразователь сопротивления	ТСР-1098x2	к-т.	1	L=98 мм
4	Термометр диметал. с гильзой T=0-200 °C	Wika	шт.	2	модель 52
5	Манометр Ру=1,6 мПа	Wika	шт.	2	Tun 111.10
6	Переход конц. приварной черн.	ПК 159-108	шт.	4	
7	Труба черн. Ду 150	ВГП 159x4,5	м.п.	1	
8	Труба черн. Ду 100	ВГП 108x4	м.п.	2	
9	Кран преходобой Ду 15 муфтовый	Bugatti серия 300	шт.	2	
10	Кран шаровой Ду 15 муфтовый	Bugatti	шт.	2	
11	Папубок резьбовой Ду 15		шт.	4	
12	Фланец резьбовой Ду 100 с КМЧ		шт.	8	

Заказчик: ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»

Жилой дом по адресу:

Мичуринский проспект д. 29

Стадия	Лист	Листов
Р.ч.	3	16

Узел учета расхода тепловой энергии.

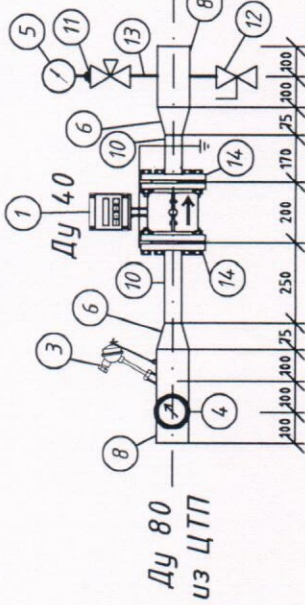
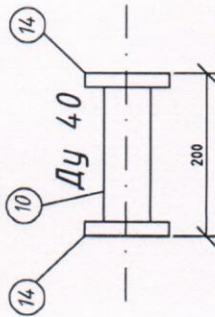
Установка оборудования на трубопроводах ЦО

ООО «СТРОЙТЕСТ КОНСАЛТИНГ»

Схема установки оборудования в системе ГВС 1-й зоны.

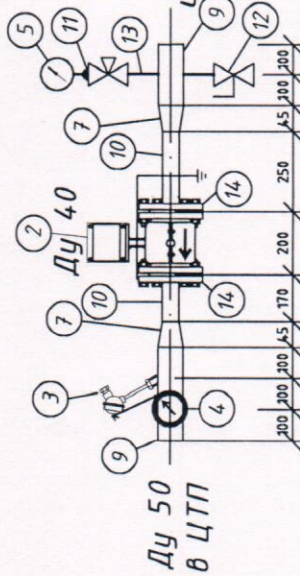
Подающий трубопровод.

Схема технологической вставки.



D1	Dy	L модуля	Расход м³/ч	Потери м. в. ст.
80	50	1270	8,876	0,162

Обратный трубопровод.



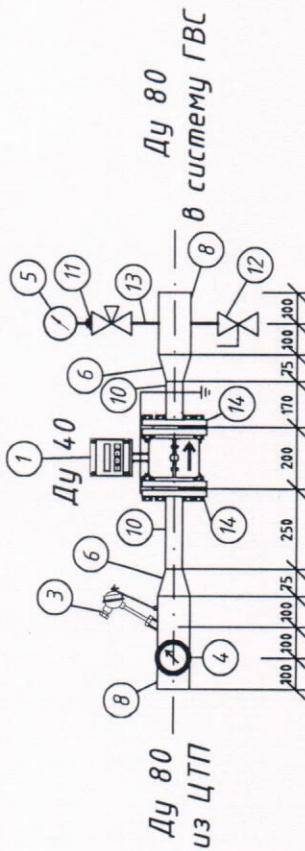
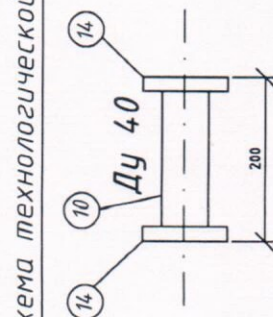
D1	Dy	L модуля	Расход м³/ч	Потери м. в. ст.
50	40	1210	3,144	0,015

Поз.	Наименование и размер	Тип, марка оборудования, обозначение в черте	Единица измерения	Кол-во	Примечание
1	Первичный преобразователь расхода	КМ-5-4/40	шт.	1	
2	Первичный преобразователь расхода	ППС-5-4/40	шт.	1	
3	Термопреобразователь сопротивления	КТСП-Н	к-т.	1	L=60 мм
4	Термометр диметал. с гильзой T=0-200 °C	Wika.	шт.	2	модель 52
5	Манометр Ру=1,6 мПа	Wika.	шт.	2	Typ 111.10
6	Переход конц. приварной оцинк.	ПК 89-45	шт.	2	
7	Переход конц. приварной оцинк.	ПК 57-45	шт.	2	
8	Труба оцинк. Ду 80	ВГП 89x4,5	м.п.	1	
9	Труба оцинк. Ду 50	ВГП 57x3,5	м.п.	1	
10	Труба оцинк. Ду 40	ВГП 45x3	м.п.	2	
11	Кран трехходовой Ду 15 муфтовый серия 300	Budafit	шт.	2	
12	Кран шестипос. Ду 15 муфтовый	Budafit	шт.	2	
13	Параллельный резьбовый Ду 15		шт.	4	
14	Фланец резьбовый Ду 40 с КМЧ		шт.	8	

Заказчик: ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»			
Жилой дом по адресу: Мичуринский проспект д. 29			
Изм.	Колич.	№ документа	Подпись
Рук. проекта		Юсипов Н. Н.	
Разработал		Шипицын Я. Я.	
Исполнитель			
Узел учета расхода тепловой энергии.		Стадия	Лист
Установка оборудования на трубопроводах ГВС 1-й зоны		Р.ч.	4
		Листов	16
ООО «СТРОЙТЕСТ КОНСАЛТИНГ»			

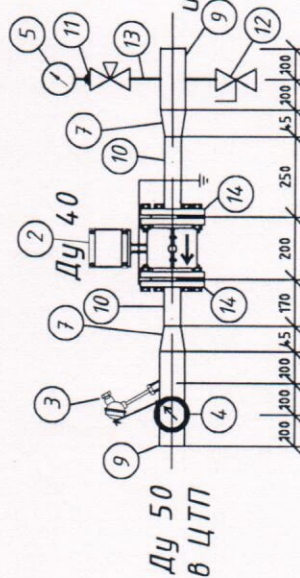
Схема установки оборудования в системе ГВС 2-й зоны.

Подающий трубопровод.



$D1$	Dy	L модуля	Расход м ³ /ч	Потери м. в. ст.
80	50	1270	8,040	0,134

Обратный трубопровод.



$D1$	Dy	L модуля	Расход м/ч	Потери м. в. см.
50	40	1210	2,848	0,012

Поз.	Наименование и размер	Техническое обозначение оборудования	Единица измерения	Кол-во	Примечание
1	Первичный преобразователь расхода	КМ-5-4/40	шт.	1	
2	Первичный преобразователь расхода	ППС-5-4/40	шт.	1	
3	Термопреобразователь сопротивления	КТСН-Н	к-т	1	L=60 мм
4	Термометр дилатом. с гильзой T=0-200 °C	Wika.	шт.	2	модель 52
5	Манометр Ру=1,6 мПа	Wika.	шт.	2	Typ 111.10
6	Переход конц. приборной опинк.	ПК 89-45	шт.	2	
7	Переход конц. приборной опинк.	ПК 57-45	шт.	2	
8	Труба опинк. Ду 80	ВГП 89x4.5	м.п.	1	
9	Труба опинк. Ду 50	ВГП 57x3.5	м.п.	1	
10	Труба опинк. Ду 40	ВГП 45x3	м.п.	2	
11	Кран трехходовой Ду 15 муфтовый	Bugatti серия 300	шт.	2	
12	Кран шаровый Ду 15 муфтовый	Bugatti	шт.	2	
13	Патрубок резьбовой Ду 15		шт.	4	
14	Фланец резьбовой Ду 40 с КМЧ		шт.	8	

Заказчик: ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»

Жилой дом по адресу:

Мичуринский проспект д. 29

Стадия	Лист	Листов
РЧ	5	16

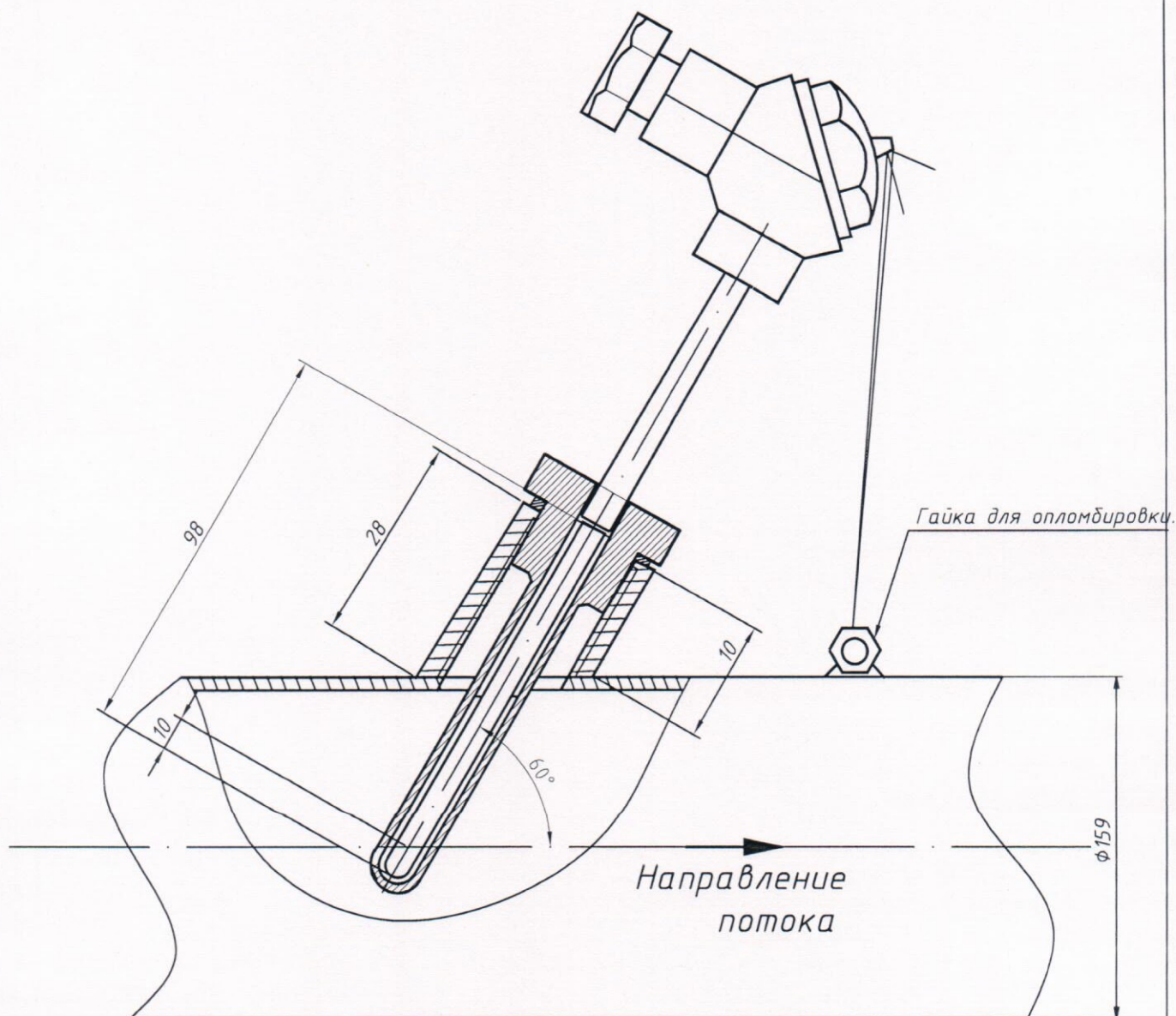
Узел учета расхода
тепловой энергии.

Установка оборудования	ООО «СТРОЙТЕСТ КОНСАЛТИНГ»
------------------------	----------------------------

ООО «СТРОЙТЕСТ КОНСАЛТИНГ»

Установка термосопротивлений ТСП-9098К2 в системе отопления.

Перед установкой термопреобразователя защитную гильзу заполнить трансформаторным маслом.

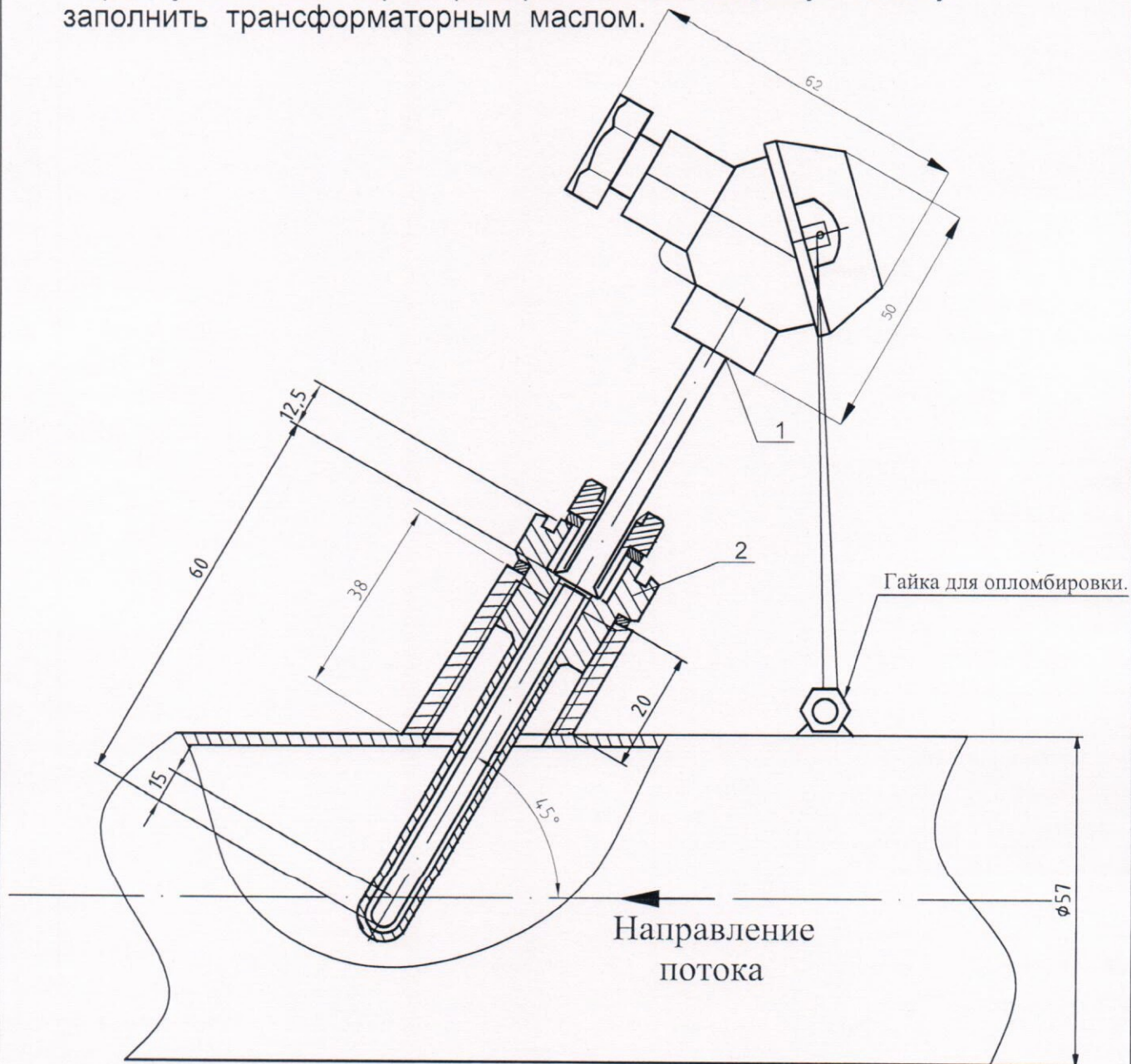


Устанавливаются на подающем и обратном трубопроводах.

					Заказчик: ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»			
					Жилой дом по адресу:			
Изм.	Колич.	№ документа	Подпись	Дата	Мичуринский проспект д. 29			
Рук. проекта	Юсупов Н. Н.				Узел учета расхода тепловой энергии.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Шипицын Я. Я.					Р.П.	6	16
Исполнитель								
					МОНТАЖНАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЦО			
					НП «НИТЦ «СТРОЙВЕНТМАШ»			

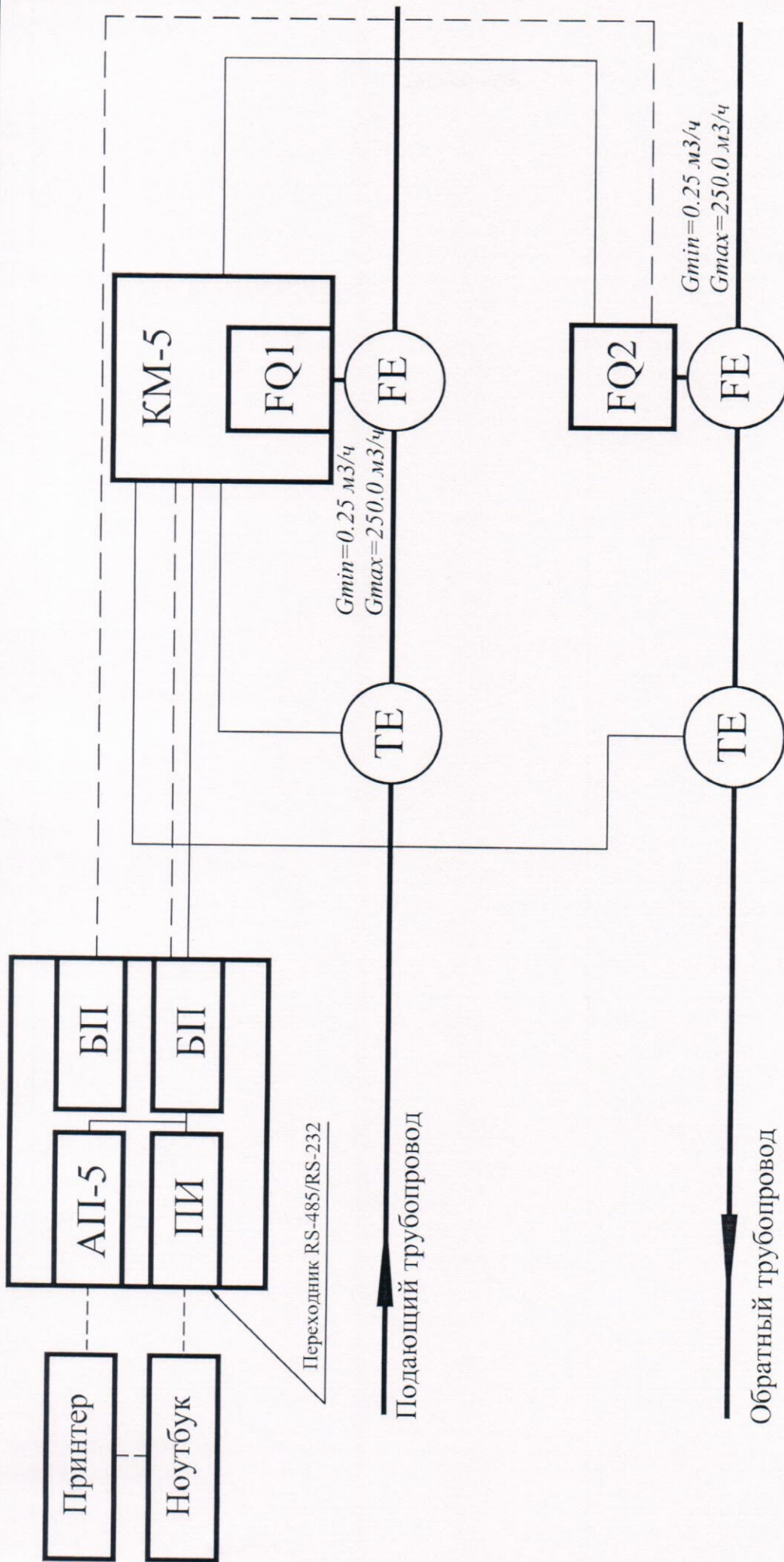
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Ед. изм.	Примечание
1	КТСП-Н	Термопреобразователь сопротивления	1	шт.	L=60 мм
2	ТСП-Н	Гильза защитная	1	шт.	L=63 мм

Перед установкой термопреобразователя защитную гильзу заполнить трансформаторным маслом.



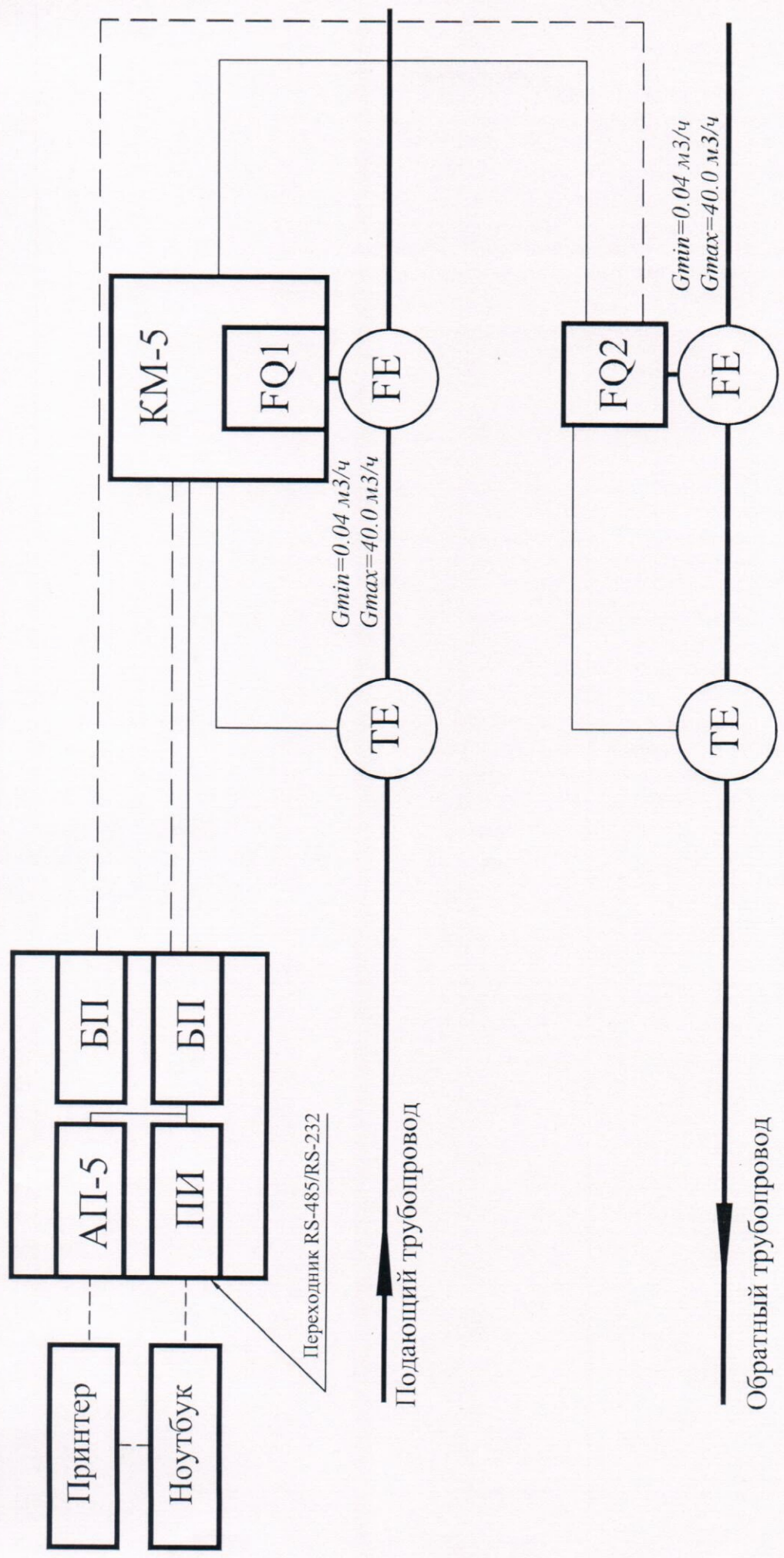
Устанавливается на подающем и обратном трубопроводах системы ГВС

					Заказчик: ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»			
					Жилой дом по адресу:			
Изм.	Колич.	№ документа	Подпись	Дата	Мичуринский проспект д. 29			
Рук. проекта	Юсипов Н. Н.				Узел учета расхода тепловой энергии.	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Шипицын Я. Я.					Р.П.	7	16
Исполнитель								
					МОНТАЖНАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	ООО «СТРОЙТЕСТКОНСАЛТИНГ»		



Заказчик: ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»				Жилой дом по адресу: Мичуринский проспект д. 29			
Узел учета расхода тепловой энергии.				Установка оборудования на тр-х ЦО функциональная схема			
Изм. Колич. № документа Подпись Дата				Исполнитель			
Рук. проекта Юсупов Н. Н.				Шипицын Я. Я.			
Разработал				Исполнитель			
Стадия Лист				Листов			
Р.Ч. 8				16			
ООО «СТРОЙТЕСТКОНСАЛТИНГ»							

ФЕ - первичный преобразователь расхода
 FQ1- электронный блок КМ-5
 FQ2- электронный блок ППС-5
 ТЕ - термопреобразователь сопротивления
 РЕ - преобразователь давления
 БП - блок питания 220/12 В

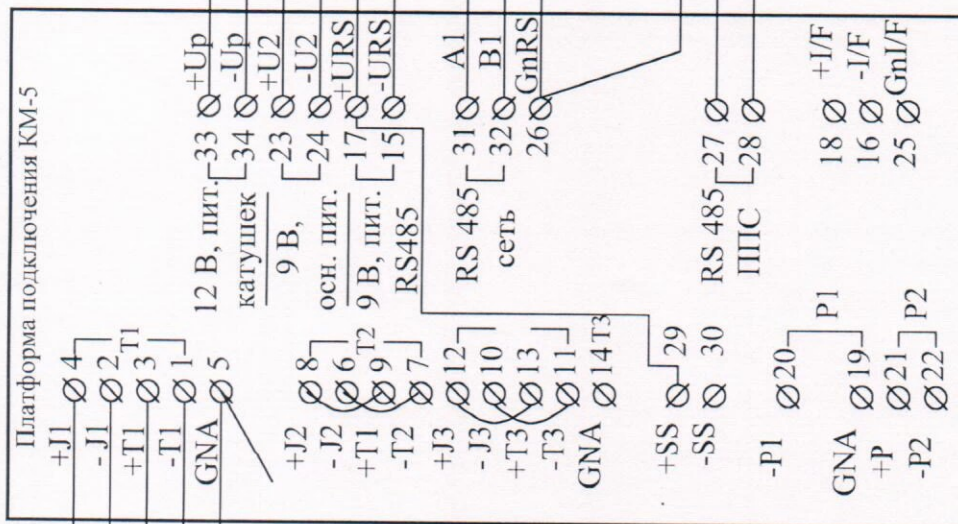


Заказчик: ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»				Жилой дом по адресу:			
				Мичуринский проспект д. 29			
				Узел учета расхода тепловой энергии.			
				Установка оборудования ГВС функциональная схема			
Изм.	Колич.	№ документа	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Рук. проекта		Юсупов Н. Н.			Р.Ч.	9	16
Разработал		Шипицын Я. Я.					
Исполнитель							
				ООО «СТРОЙТЕСТКОНСАЛТИНГ»			

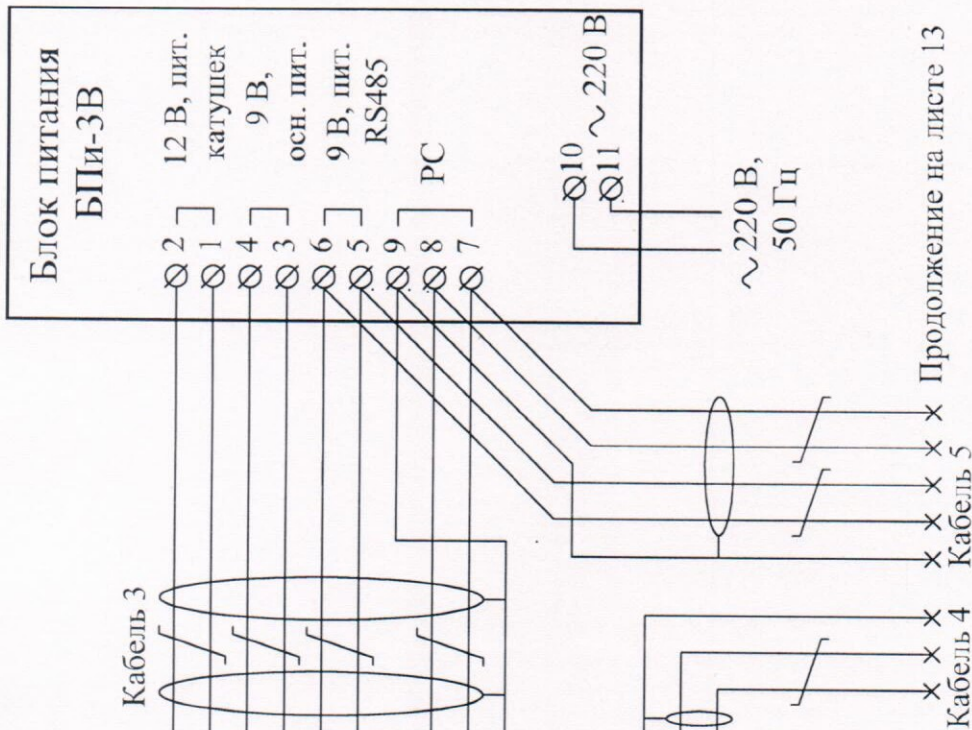
FE - первичный преобразователь расхода
 FQ1- электронный блок KM-5
 FQ2- электронный блок ППС-5
 TE - термопреобразователь сопротивления
 PE - преобразователь давления
 БП - блок питания 220/12 В

R1(t1k) термопреобразователь
на подающем трубопроводе

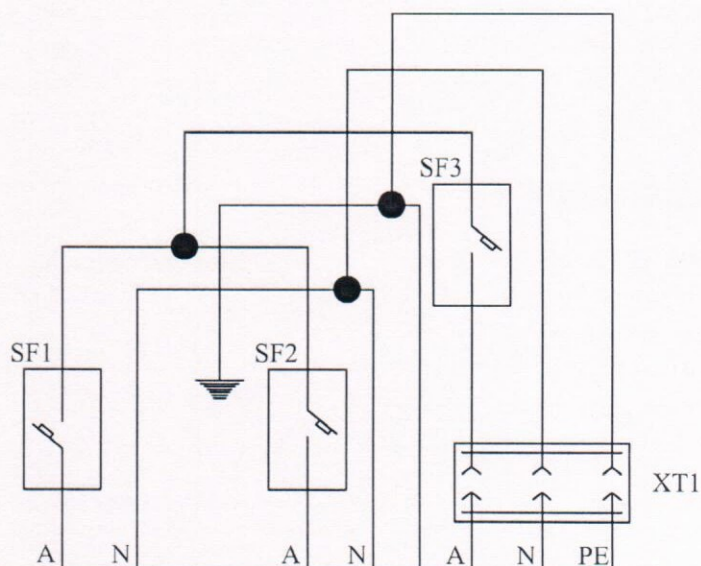
Кабель 1



Кабель 3



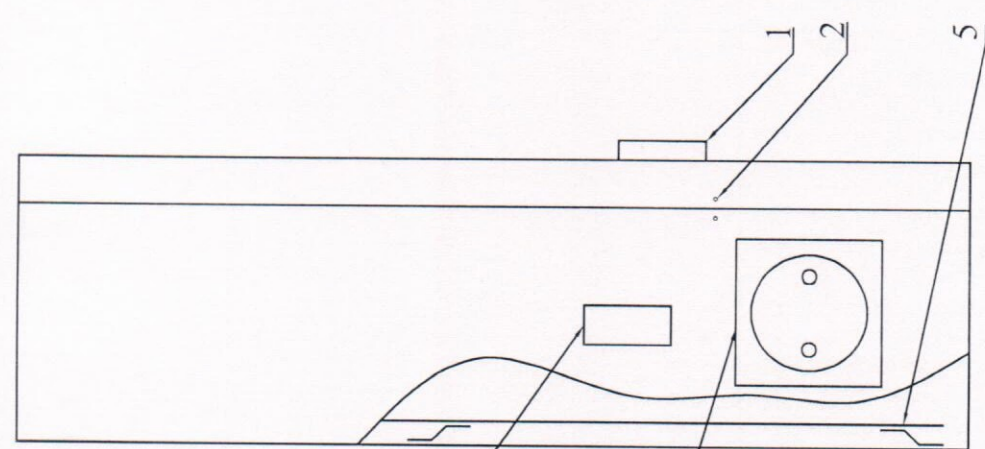
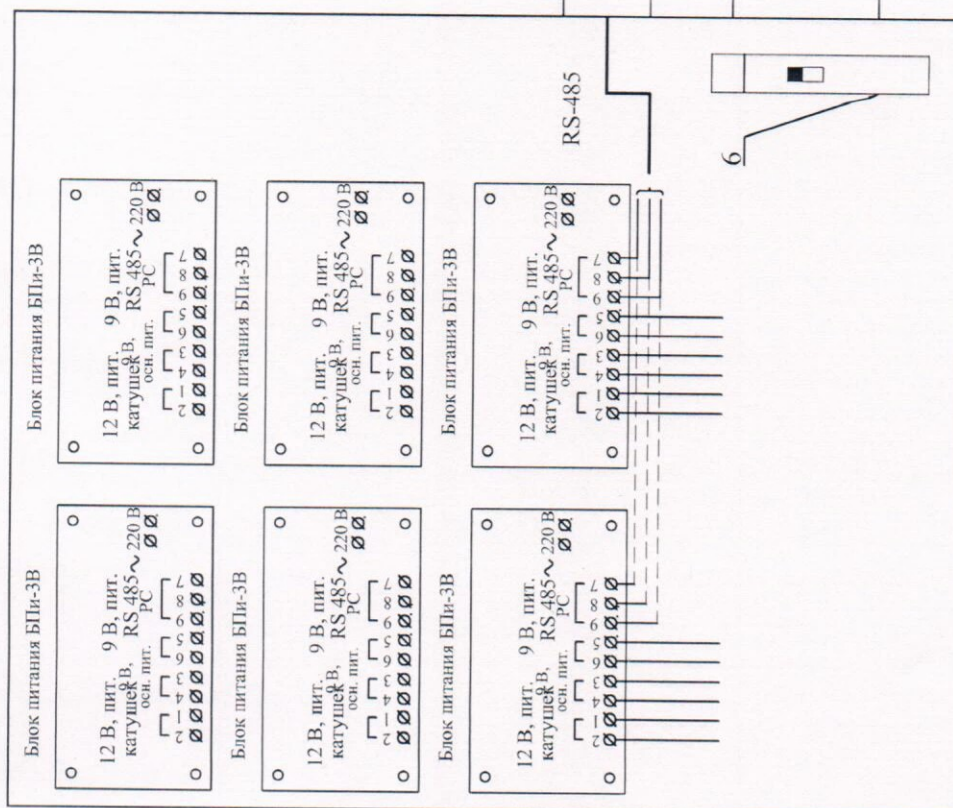
Заказчик: ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»			
Жилой дом по адресу:			
Мичуринский проспект д. 29			
Изм.	Колич.	№ документа	Подпись
Рук. проекта	Юсипов Н. Н.		
Разработал	Шипицын Я. Я.		
Узел учета расхода тепловой энергии			
Схема электрическая принципиальная (КМ-5-4)			
Стадия		Лист	Листов
Р.ч.		12	16
ООО «СТРОЙТЕСТКОНСАЛТИНГ»			



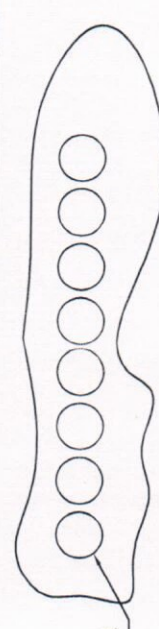
Электропитание	Позиция.	SF1	SF2	SF3
	Тип	--	БПиЗВ	Розетка 220В
	Назначение	Ввод питания	Подключение ЭБ	Подключение ноутбука
	Напряжение, В	220		
	Мощность, Вт	185	20	20
	Место установки.	ВРУ	Щит КМ-5	Щит КМ-5

Позиция.	Наименование.	Кол-во.	Примечание.
SF1	Выключатель автоматический А-63М I _{ном.} =6.3А.	1	
SF2, 3	Выключатель автоматический А-10М I _{ном.} =1.0А.	2	
XT1	Розетка двухполюсная с заземляющим контактом Р1П-Ц-6/20.	1	

					Заказчик: ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»			
					Жилой дом по адресу:			
Изм.	Колич.	№ документа	Подпись	Дата	Мичуринский проспект д. 29			
Рук. проекта		Юсупов Н. Н.			Узел учета расхода тепловой энергии	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Шипицын Я. Я.				Р.П.	14	16
Исполнитель						000 «СТРОЙТЕСТКОНСАЛТИНГ»		
					схема электрическая принципиальная U _{ном.} 220 В			

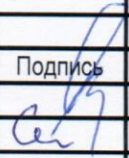


- 1 - замок
- 2 - 2 отверстия Ду = 2 для пломбирования шкафа
- 3 - розетка RS-232
- 4 - вырез сверху (снизу) шкафа для ввода кабелей в металлорукав
- 5 - монтажная панель шкафа
- 6 - автомат
- 7 - розетка 220 В



8 отв. Ø 32

Заказчик: ТСЖ «СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ»			
Жилой дом по адресу: Мичуринский проспект д. 29			
Изм.	Колич.	№ документа	Подпись
Рук. проекта	Юсупов Н. Н.		
Разработал	Шилицын Я. Я.		
Исполнитель			
Узел учета расхода тепловой энергии		Стадия	Лист
		Р.ч.	15
Шкаф		Листов	16
ООО «СТРОЙТЕСТ КОНСАЛТИНГ»			

№ п/п	Наименование и техническая характеристика оборудования	Тип, марка оборудования	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1.	Комплект теплосчетчика Отопление - модуль КМ – 5 – 2 Ду 100, G=0,25-250,0 м³/ч - модуль ППС Ду 100, G=0,25-250,0 м³/ч	КМ – 5 – 2 подающий тр-д ППС обратный тр-д	шт. шт.	1 1	
2.	Комплект теплосчетчика ГВС 1-я зона - модуль КМ – 5 – 4 Ду 40, G=0,04-40,0 м³/ч - модуль ППС Ду 40, G=0,04-40,0 м³/ч	КМ – 5 – 4 подающий тр-д ППС обратный тр-д	шт. шт.	1 1	
3.	Комплект теплосчетчика ГВС 2-я зона - модуль КМ – 5 – 4 Ду 40, G=0,04-40,0 м³/ч - модуль ППС Ду 40, G=0,04-40,0 м³/ч	КМ – 5 – 4 подающий тр-д ППС обратный тр-д	шт. шт.	1 1	
4.	Термопреобразователи сопротивления с гильзами	ТСП-1098к2	к-т.	1	L=98 мм
5.	Термопреобразователи сопротивления с гильзами	КТСП-Н	к-т.	2	L=60 мм
6.	Термометр биметал. с гильзой T=0-200 °C	«Метер»	шт	6	
7.	Манометр Ру=1,6 мПа	Wika.	шт	6	Тип 111.10
8.	Шкаф скоммутированный для теплосч. и интерфейсов		шт.	1	
9.	Блок питания постоянным током	БПи – 3В	шт.	6	
10.	Автоматический выключатель In=6,0А	А-63М	шт	1	
11.	Металлорукав	РЗ-Ц-Х16	п.м	110	ОСТ4ГО.022.186
12.	Кабель витой четырехжильный сечением 0,22 мм²	«ТБН Энергосервис»	п.м.	80	
13.	Кабель трехжильный сечением 3х1,5 мм²	ПВС 3х1,5	п.м.	30	
14.	Розетка «Евро» 220В	ПТ	шт.	1	
15.	Преобразователь интерфейса RS 485/232	АПИ-5	шт.	1	
16.	Клипса под гофрорукав Ду 16		шт.	25	
17.	Переход ПК. _150_х_100_	Черн.	шт.	4	ГОСТ17378-83
18.	Переход ПК _89_х_45_	Оцинк.	шт.	8	ГОСТ17378-83
19.	Переход ПК _57_х_45_	Оцинк.	шт.	8	ГОСТ17378-83
20.	Труба стальная электросварная Ду 150 Ду 100		п.м. п.м.	2 1	ГОСТ10705-91
21.	Труба стальная ВГП Ду 80 (оцинков.) Ду 50 (оцинков.) Ду 40 (оцинков.)		п.м. п.м. п.м.	2 2 4	ГОСТ3262-75
22.	Кран шаровый муфтовый полнопроходной Ду 15	Bugatti серия 330	шт.	6	
23.	Кран трехходовой муфтовый Ду 15	Bugatti серия 300	шт.	6	
24.	Патрубок резьбовой Ду 15 Черн.		шт.	4	
25.	Патрубок резьбовой Ду 15 (оцинков.)		шт.	8	
26.	Фланец резьбовой с КМЧ Ду 100	1-100-16 Ст25	шт.	8	Ру=1,6 мПа
27.	Фланец резьбовой с КМЧ Ду 40	1-40-16 Ст25	шт.	16	Ру=1,6 мПа
ТСЖ «Солнечный берег» Жилой дом по адресу: Мичуринский проспект д. 29					
Изм	Колич.	№ документа	Подпись	Дата	
Рук.проекта		Юсипов Н. Н.			УЗЕЛ УЧЕТА РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ
Разработал		Шипицын Я. Я.			Стадия Р.Ч.
Исполнитель					Лист 16
					Листов 16
СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ					ООО «СТРОЙТЕСТКОНСАЛТИНГ»

ПРИЛОЖЕНИЯ

И Н С Т Р У К Ц И Я

по эксплуатации узла учета теплopotребления

1. Ответственный за эксплуатацию узла учета тепла назначается приказом руководителя предприятия.
2. Проектная и техническая документация на приборы, а также свидетельства Госповерки подлежат хранению в отделе главного энергетика и главного метролога.
3. Ответственный за эксплуатацию узла учета тепла обязан изучить инструкции на все приборы, которыми укомплектован узел учета тепла, а также настоящий проект и инструкцию.
4. Запись показаний приборов ведется ежедневно в соответствии с настоящей инструкцией и прилагаемой формой в специальном журнале по учету тепла (форма №1).
5. Суточный расход тепла определяется вычитанием из показаний тепловычислителя показания, записанного накануне в журнале учета тепла. Аналогично определяется суточный расход воды.
6. По окончании срока действия свидетельства поверки на приборы узла учета тепла они демонтируются и направляются на поверку.
7. Приборы узла учета тепла пломбирует представитель теплоснабжающей организации.
8. В случае нарушения пломб составляется соответствующий акт в присутствии представителя теплоснабжающей организации.
9. Не допускаются к эксплуатации узла учета тепла лица, не включенные в соответствующий приказ руководства предприятия.
10. При отсутствии теплоносителя в трубопроводе необходимо перевести теплосчетчик в режим «СТОП» и отключить питание прибора (выполняет обслуживающая организация).
11. Подключение кабеля связи работающего электронного блока теплосчетчика КМ-5 к принтеру происходит при **ВЫКЛЮЧЕНОМ** принтере.
12. **ВНИМАНИЕ** ! При проведении сварочных работ в тепловом пункте необходимо выключить теплосчетчик (см. пункт 10).

Выписка из руководства по эксплуатации теплосчетчика КМ-5

Теплосчетчик КМ-5 использует, в зависимости от заказа, следующие формулы для расчета отпущенной или полученной тепловой энергии Q :

а) Водяные системы теплоснабжения без водоразбора («закрытые»)

$$Q = G_i \cdot (h_{под} - h_{обр})$$

б) Водяные системы теплоснабжения с водоразбором («открытые»)

$$Q = G_{под} \cdot (h_{под} - h_{хв}) - G_{обр} \cdot (h_{обр} - h_{хв})$$

где $h_{под}$ и $h_{обр}$ - значения удельной энтальпии воды в подающем и обратном трубопроводах при текущих значениях давления и температуры в подающем и обратном трубопроводах, соответственно, ккал/кг;

$h_{хв}$ - значения удельной энтальпии холодной природной воды, используемой для подпитки системы на источнике теплоты при текущих значениях давления и температуры, ккал/кг;

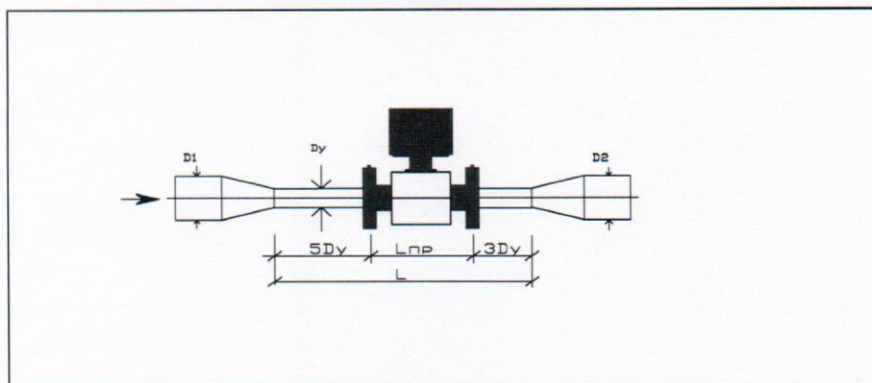
G_i - масса воды, протекшей за время измерения в подающем трубопроводе - $G_{под}$ (в случае установки только одного первичного преобразователя расхода в обратном трубопроводе - масса воды, протекшей в обратном трубопроводе - $G_{обр}$):

$$G_i = V_i \cdot \rho_{(P, t)}$$

где V_i - объем воды, протекшей за время измерения, м³;

$\rho_{(P, t)}$ - плотность воды при текущих значениях давления и температуры в заданном трубопроводе, кг/м³.

Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров КМ-5



Наименование объекта: Жилой дом ТСЖ "Солнечный берег"

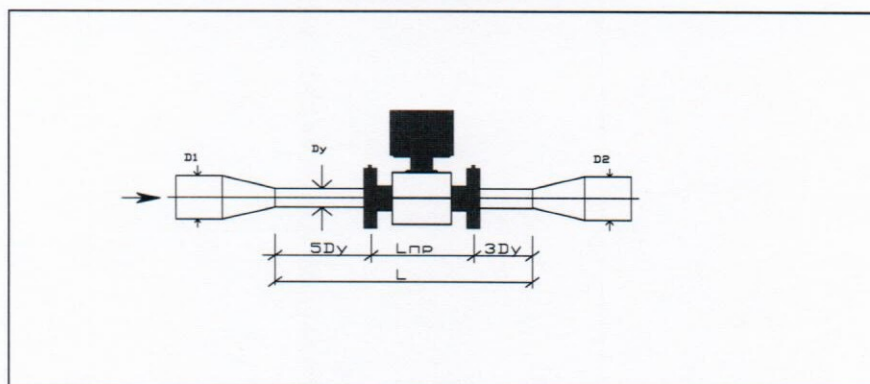
Адрес: Мичуринский проспект д. 29

Система отопления

(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г.)

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы	
			1 - й	2 - й
Исходные параметры				
Диаметр трубопровода перед конфузоре	D1	мм	150	150
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	150	150
Диаметр сужения	Dy	мм	100	100
Длина сужения	L	мм	1150	1150
Массовый расход воды	G	т / ч	94,88	94,88
Температура воды	t	град	95	70
Расчетные параметры				
Скорость воды в сужении	v	м / с	3,23	3,28
Потери напора в конфузоре	h _к	м в. ст.	0,02032	0,02100
Потери напора на прямом участке	h _л	м в. ст.	0,15372	0,15930
Потери напора на диффузоре	h _д	м в. ст.	0,09400	0,09912
Суммарные потери напора	h	м в. ст.	0,26804	0,27941

Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров КМ-5



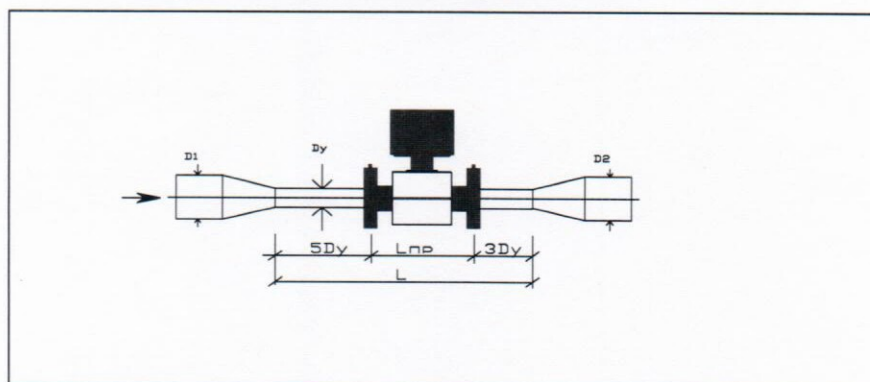
Наименование объекта: Жилой дом ТСЖ "Солнечный берег"
Адрес: Мичуринский проспект д. 29

Система ГВС 1-я зона

(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г.)

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы	
			1 - й	2 - й
Исходные параметры				
Диаметр трубопровода перед конфузоре	D1	мм	80	50
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	80	50
Диаметр сужения	Dy	мм	40	40
Длина сужения	L	мм	620	620
Массовый расход воды	G	т / ч	8,867	3,144
Температура воды	t	град	65	50
Расчетные параметры				
Скорость воды в сужении	v	м / с	1,92	0,69
Потери напора в конфузоре	h _к	м в. ст.	0,00971	0,00074
Потери напора на прямом участке	h _л	м в. ст.	0,08527	0,01159
Потери напора на диффузоре	h _д	м в. ст.	0,06714	0,00237
Суммарные потери напора	h	м в. ст.	0,16212	0,01470

Расчет гидравлических потерь напора на узлах установки расходомеров КМ-5



Наименование объекта: Жилой дом ТСЖ "Солнечный берег"
Адрес: Мичуринский проспект д. 29

Система ГВС 2-я зона

(Расчеты выполняются на основании документа "Методика гидравлического расчета конфузорно-диффузорных переходов. ВИСИ, Санкт-Петербург, 1996г.)

Наименование	Обозначение	Размерность	Трубопроводы	
			1 - й	2 - й
Исходные параметры				
Диаметр трубопровода перед конфузоре	D1	мм	80	50
Диаметр трубопровода после диффузора	D2	мм	80	50
Диаметр сужения	Dy	мм	40	40
Длина сужения	L	мм	620	620
Массовый расход воды	G	т / ч	8,04	2,848
Температура воды	t	град	65	50
Расчетные параметры				
Скорость воды в сужении	v	м / с	1,74	0,62
Потери напора в конфузоре	h _к	м в. ст.	0,00799	0,00061
Потери напора на прямом участке	h _l	м в. ст.	0,07033	0,00958
Потери напора на диффузоре	h _д	м в. ст.	0,05552	0,00195
Суммарные потери напора	h	м в. ст.	0,13385	0,01215

1. Расчет распределения нагрузки ГВС жилого дома Мичуринский проспект д. 29 по зонам (зонирование: 1-я зона этажи 1-8, 2-я зона этажи 9-18).**2. Исходные данные:**

- 1) Объект: жилой дом с нежилой частью.
- 2) Количество квартир: 188 (технический паспорт).
- 3) Характеристика системы ГВС: двухзонная с циркуляцией.

2. Расчет распределения нагрузки ГВС по зонам.**2.1 Расчет средних часовых расходов по зонам.**

$$Q_{\text{ср. сут 1-зоны}} = (q_{\text{нi}} \times U_{1з}) / 1000 = (100 \times 76 \times 4,25) / 1000 = 32,3 \text{ м}^3 / \text{сут}$$

$$Q_{\text{ср. сут 2-зоны}} = (q_{\text{нi}} \times U_{2з}) / 1000 = (100 \times 112 \times 4,25) / 1000 = 47,6 \text{ м}^3 / \text{сут} \quad \text{где}$$

$Q_{\text{ср. сут 1-зоны}}$ – расчетный среднесуточный расход воды 1-й зоны ГВС (жилая часть).

$Q_{\text{ср. сут 2-зоны}}$ – расчетный среднесуточный расход воды 2-й зоны ГВС.

$q_{\text{нi}}$ – норма среднесуточного расхода воды потребителем (по табл. А2 СП 30.13330.2016).

$U_{1з}$ – количество потребителей 1-й зоны ГВС.

$U_{2з}$ – количество потребителей 2-й зоны ГВС.

$U_{1з} = n_{1з} \times K_{зс}$, $U_{2з} = n_{2з} \times K_{зс}$, где $n_{1з}$, $n_{2з}$ – кол-во квартир снабжаемых системами ГВС 1-й и 2-й зоны соответственно, а $K_{зс}$ коэффициент заселенности принимаемый 4,25.

$$q_{\text{th 1-зоны}} = Q_{\text{ср. сут 1-зоны}} / T = 32,3 / 24 = 1,346 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$q_{\text{th 2-зоны}} = Q_{\text{ср. сут 2-зоны}} / T = 47,6 / 24 = 1,983 \text{ м}^3 / \text{ч}, \text{ где } q_{\text{th 1-зоны}}, q_{\text{th 2-зоны}} \text{ – среднечасовые расходы в системах ГВС 1-й и 2-й зон соответственно, } T \text{ – период водопотребления.}$$

2.2 Расчет распределения тепловой нагрузки ГВС по зонам.

$$Q_{\text{ht1-зоны}} = q_{\text{th 1-зоны}} \times (t_h - t_c) / c = 1,346 \times (65 - 5) / 1000 = 0,0801 \text{ Гкал/ч}$$

$$Q_{\text{ht2-зоны}} = q_{\text{th 2-зоны}} \times (t_h - t_c) / c = 1,983 \times (65 - 5) / 1000 = 0,119 \text{ Гкал/ч, где}$$

$Q_{\text{ht1-зоны}}$, $Q_{\text{ht2-зоны}}$ – среднечасовые расходы тепла используемые на подогрев воды в водоподогревателе для 1-й и 2-й зон соответственно, t_h – расчетная температура (средняя) воды на выходе ВВП, t_c – расчетная температура (средняя) воды на входе ВВП, c – удельная теплоемкость воды в $\text{м}^3 \times ^\circ\text{C} / \text{Гкал}$

$$Q_{\text{hT1-зоны}} = Q_{\text{ht1-зоны}} + Q_{\text{ht1-зоны}} \times K_{\text{тп}} = 0,0801 + 0,0801 \times 0,35 = 0,10813 \text{ Гкал/ч}$$

$$Q_{\text{hT2-зоны}} = Q_{\text{ht2-зоны}} + Q_{\text{ht2-зоны}} \times K_{\text{тп}} = 0,105 + 0,105 \times 0,35 = 0,16065 \text{ Гкал/ч, где } Q_{\text{hT1-зоны}}, Q_{\text{hT2-зоны}} \text{ – суммарные расходы тепла используемые на подогрев воды с учетом теплопотерь трубопроводами и оборудованием для 1-й и 2-й зон ГВС соответственно, } K_{\text{тп}} \text{ – коэффициент учета теплопотерь оборудованием и трубопроводами.}$$

Суммарные расходы тепла на ГВС дома: $Q_{\text{hT общ}} = Q_{\text{hT 1-зоны}} + Q_{\text{hT 2-зоны}} = 0,10813 + 0,16065 = 0,2688 \text{ Гкал/ч}$, общая договорная нагрузка ГВС жилой части 0,29 Гкал/ч., невязка 7,88% (что допустимо),

в качестве расчетной нагрузки для системы ГВС 2-й зоны принимаем нагрузку **0,16065 Гкал/ч**,