

2.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Цель настоящей работы - организация учета расхода тепловой энергии. Данный проект является исходным материалом для выполнения работ по оборудованию узла учета расхода тепла на тепловом пункте объекта. Проект выполнен на основании результатов обследования теплового пункта, режима работы теплопотребляющих систем и разработан на основании существующих технических требований, предъявляемых к узлам учета тепловой энергии:

- СНиП 2.04.07-86* «Тепловые сети», Нормы проектирования. М. Стройиздат 1995г.
- «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя» Москва, 1995г.
- «Методика определения максимальных и минимальных расходов теплоносителя и воды на тепловых пунктах», утвержденная правительством г. Москвы, 18.11.1997г.
- «Свод правил по проектированию тепловых пунктов», СП-41-101-95 М. Стройиздат 1995г.
- Инструкции заводов-изготовителей на приборы учета и контроля тепловой энергии и воды.

2.2 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА.

Тепловой пункт размещается в одном из помещений здания. Система отопления здания присоединена к городским сетям по независимой схеме через водоподогреватель, горячее водоснабжение также через водоподогреватели.

Теплоноситель на систему теплоснабжения абонента поступает по двум трубопроводам (подающий и обратный) Ду=150 мм.

2.3 РАСЧЕТНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ И ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ.

Максимальный часовой расход тепла на отопление (н/зав) $Q_{o.max} = 0,61$ Гкал/ч

Максимальный расход тепла на горячее водоснабжение $Q_{г.в.max} = 0,162$ Гкал/ч;

Максимальный часовой расход тепла на вентиляцию (зав) $Q_{o.max} = 0,94$ Гкал/ч

Взам. инв. №	
Подп. И дата	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Суммарный расход тепла, потребляемый объектом:

$$Q_{\text{сумм.}} = Q_{0.\text{тах}} + Q_{\text{вент.тах}} + Q_{\text{г.в.тах}} = 0,162 \text{ Гкал/ч}$$

Расчетные параметры теплоносителя, циркулирующего в водяной системе отопления (95-70 °С);

Расчетные температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах на вводе в ИТП 150 -70 °С;

Расчетная температура воды в системе горячего водоснабжения - 65°С);

Расчетная температура холодной воды в отопительный период $t_{х.з.} = +5$ °С;

в летнее время $t_{х.л.} = +15$ °С;

2.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ ПОТРЕБИТЕЛЕМ

Максимальный расход теплоносителя, поступающего на систему теплоснабжения из квартальных сетей в отопительный период:

$$G_{с.тах} = 14,3 \times Q_{0.\text{тах}} + 12,5 \times Q_{0.\text{тах}} + 15,7 \times Q_{\text{г.в.тах}} = 14,3 \times 2,4 + 12,5 \times 2,4 + 15,7 \times 1,56 = 34,3 + 30 + 24,5 = 26,75 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расчетные расходы теплоносителя, поступающего на систему теплоснабжения из квартальных сетей в летний период:

$$Q_{\text{г.в.ср.л}} = 0,8 \times Q_{\text{г.в.ср.}} = 0,8 \times 0,6 = 0,48 \text{ Гкал/ч}$$

$$Q_{\text{г.в.тах.л}} = 0,8 \times Q_{\text{г.в.тах.}} = 0,8 \times 1,56 = 1,25 \text{ Гкал/ч}$$

$$G_{с.в.мин...л} = 25 \times Q_{\text{г.в.ср.}} = 25 \times 0,6 = 15 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$G_{с.в.тах...л} = 25 \times Q_{\text{г.в.тах.}} = 25 \times 1,56 = 39 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Минимальный расход сетевой воды на ТП в летнее время будет определяться только расходами тепла, идущего на нагрев циркуляции в системе ГВС

Расход воды в циркуляционной трубе системы ГВС принимается с учетом тепловых потерь стояков в изоляции и без полотенцесушителей

определяется по формуле:

$$G_{с.мин.л} = \frac{Q_{\text{цирк...л.в.с.}}}{(70 - 55) \times c} = \frac{0,044}{15 \times 10^{-3}} = 2,93 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$\text{где } Q_{\text{цирк.гвс}} = Q_{\text{гвс.ср.}} \times \frac{K_{т.п}}{1 + K_{т.п}} = 0,48 \times \frac{0,1}{1,1} = 0,044 \text{ Гкал/ч}$$

Взам. инв. №	
Подп. И дата	

										Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					2

Кт.п - коэф. теплопотерь трубопроводами системы горячего водоснабжения, Кт.п =0,1

Учет количества воды, идущий на подпитку отопления осуществляется по показаниям водомера, установленного на подпиточной линии.

Нормативный среднечасовой расход подпиточной воды составляет 0,25% от емкости системы, включающей трубопроводы внутриквартирных сетей отопления, подключаемых к ЦТП зданий.

Ориентировочно принят объем воды:

<i>Местные системы отопления: а –м³ на 1 Гкал/ч расчетного расхода тепла</i>				
<i>Тип нагревательного прибора</i>	<i>Температура теплоносителя, °С</i>			
	<i>95-70</i>	<i>105-70</i>	<i>120-70</i>	<i>150-70</i>
<i>Конвекторы</i>	<i>8,5</i>	<i>6,5</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Радиаторы</i>	<i>18,0</i>	<i>15,3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Квартирные сети отопления и вентиляции: б –м³ на 1 Гкал/ч расчетного расхода тепла</i>				
	<i>8,0</i>	<i>6,0</i>	<i>4,0</i>	<i>2,3</i>

Следовательно, емкость системы составит:

$$V_c = a \times Q_{от} + b \times Q_{от} = 2,4 \times 8,5 = 20,4 \text{ м}^3$$

Среднечасовой расход подпиточной воды составит:

$$G_{подп.} = 0,0025 \times V_c = 0,0025 \times 20,4 = 0,051 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Подпитка системы отопления осуществляется из обратного трубопровода теплосети.

Исходя из произведенных расчетов, для учета расхода обратной теплосетевой воды, идущей на заполнение и подпитку системы отопления, принят горячеводный водосчетчик марки СКБ Ду=32мм. (Характеристика приведена в таблице 3)

2.5 ВЫБОР ТЕПЛО-ВОДО СЧЕТЧИКОВ И ОПИСАНИЕ ИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Принимаем к установке: - на отопительный и летний периоды

Теплосчетчик ВИС.Т ТС-203-2-3-1-1-Е2 220В Ду=150 мм

Gmax=160 м³/ч; Gmin=0,16 м³/ч

Модуль ПП-80 предназначен для коммерческого учета количества теплоты и теплоносителя в закрытых системах теплоснабжения,

Взам. инв. №	
Подп. И дата	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

потребляемого жилыми, общественными, коммунально-бытовыми зданиями, промышленными предприятиями.

Модуль ПП-80 состоит из первичного преобразователя расхода и установленного на нем электронно-измерительного блока.

Модуль ПП-80 устанавливается на подающем и обратном трубопроводе. Термопреобразователи КТПТР устанавливаются на подающем и обратном трубопроводах в соответствии с маркировкой. При монтаже ПП-80 необходимо соблюдать прямолинейные участки длиной 3 диаметра условного прохода до и 1 диаметр после ПП-80 по направлению движения теплоносителя.

Модули устанавливаются таким образом, чтобы весь объем трубы первичного преобразователя в рабочих условиях был заполнен теплоносителем (сетевой водой), а линия электродов первичного преобразователя была горизонтальна.

Определение величины тепловой энергии осуществляется в соответствии с формулой:

$$Q=V\rho (h_1-h_2)$$

Где V - объем теплоносителя, протекшего через подающий трубопровод;
 ρ - плотность теплоносителя, соответствующая температуре теплоносителя в подающем трубопроводе;

h_1 и h_2 - удельная энтальпия теплоносителя соответственно в подающем и обратном трубопроводе.

Объемный и массовый расход, объем и масса теплоносителя измеряются в подающем и обратном трубопроводах.

Схема узла учета, установка оборудования на трубопроводах, функциональная схема, схема электрических соединений приведены в части 2 (комплект основных чертежей).

Сигналы от модуля ПП-80, установленного на обратном трубопроводе и от термопреобразователей сопротивления поступают в модуль ИВУ, который рассчитывает количество потребляемой тепловой энергии, количество проходящего теплоносителя и другие параметры, характеризующие работу системы теплоснабжения.

Электропитание теплосчетчика не предусматривает резервирования, так как при отключении электропитания теплосчетчик не производит вычислений и накоплений основных величин как то:

- тепловая энергия
- расход теплоносителя
- время наработки

За время неработы теплосчетчика, которая определяется как разность календарного времени за отчетный период и временем фактической работы прибора за этот же период, расчеты за тепловую энергию производятся по договорной нагрузке.

Взам. инв. №	
Подп. И дата	

										Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					4

Счетчики горячей воды типа СКБ относятся к крыльчатым одноструйным сухходным счетчикам, принцип действия которых основан на преобразовании динамического напора воды, подводимого в измерительную камеру корпуса тангенциально во вращательное движение крыльчатки и передачи его через вертикальную ось и магнитную полумуфту к счетному устройству через немагнитную перегородку.

Технические характеристики на устанавливаемую аппаратуру и приборы приведены в таблице 2; 3.

Техническая характеристика первичного преобразователя расхода ПП-150

Таблица 2

N	Наименование	ПП-150
1	Наименьший расход, G_{min} , м ³ /ч	0,16
2	Наибольший расход, G_{max} , м ³ /ч	160

Техническая характеристика счетчика горячей воды СКБ

Таблица 3

N	Наименование	СКБ-32
1	Переходный расход, G_t , м ³ /ч	0,24
2	Эксплуатационный расход, $G_э$, м ³ /ч	0,6
3	Номинальный расход, $G_{ном}$, м ³ /ч	6
4	Наибольший расход, G_{max} , м ³ /ч	12

2.6 ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

Первичные преобразователи ПП-80 теплосчетчика ВИС.Т устанавливаются на подающем и обратном трубопроводе в строгом соответствии с паспортом и инструкцией по эксплуатации и требованиями настоящего проекта. Прямолинейные участки должны составлять **3Ду до 1Ду после** первичного преобразователя по ходу воды в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Счетчики горячей воды типа СКБ монтируются на горизонтальном прямолинейном участке трубопровода с диаметром равным диаметру проходного сечения счетчика. Счетчик должен быть установлен без натягов, сжатий и перекосов. Переходы с одного диаметра на другой должны быть конусные. Направление движения воды должно совпадать с направлением стрелки на корпусе счетчика. Прямолинейные участки должны составлять не

Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Лист
						5

менее **2Ду до и 2Ду после** счетчика в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

Электрический монтаж осуществляется в соответствии с требованиями инструкции завода-изготовителя теплосчетчика.

2.7 ПРИЕМКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ УЗЛА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Приемка в эксплуатацию узла учета должна быть выполнена для зимнего и летнего периода.

После выполнения сантехнических и электромонтажных работ в соответствии с настоящим проектом, должны быть опломбированы на узле учета следующие приборы и оборудование:

- термопреобразователи сопротивления, установленные на подающем и обратном трубопроводах;
- модули ПП-80 на подающем и обратном трубопроводе;
- водосчетчики СКБ

Для приемки узла учета на коммерческий расчет подготавливаются следующие документы:

- данный проект, согласованный с энергоснабжающей организацией;
- Технический паспорт, сертификат на теплосчетчик ВИС.Т и свидетельство о его проверке.

После подготовки узла учета к приемке необходимо оформить вызов представителя Теплосбыта филиала ОАО «Мосэнерго».

2.8 ЭКСПЛУАТАЦИЯ УЗЛА УЧЕТА

Для определения количества тепловой энергии и теплоносителя расходуемых абонентом на системы теплоснабжения, необходимо один раз в сутки в одно и то же время заносить в журнал следующие показания приборов узла учета (форма журнала приложена):

- с индикатора электронного вычислителя ИВУ количество теплоты, количество сетевой воды, время работы прибора и температуры теплоносителя;
- с механического накопителя водосчетчика СКБ - количество воды по подпиточному трубопроводу отопления.

Количество теплоты и сетевой воды и время работы прибора за сутки определяют как разность между последующим и предыдущим показаниям соответствующего параметра и записывается в графу «за сутки».

Те же параметры за месяц определяют путем суммирования показаний в графе «за сутки», и полученный результат заносят в графу «за месяц».

Указанные данные передают в район теплоснабжения.

Взам. инв. №	
Подп. И дата	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

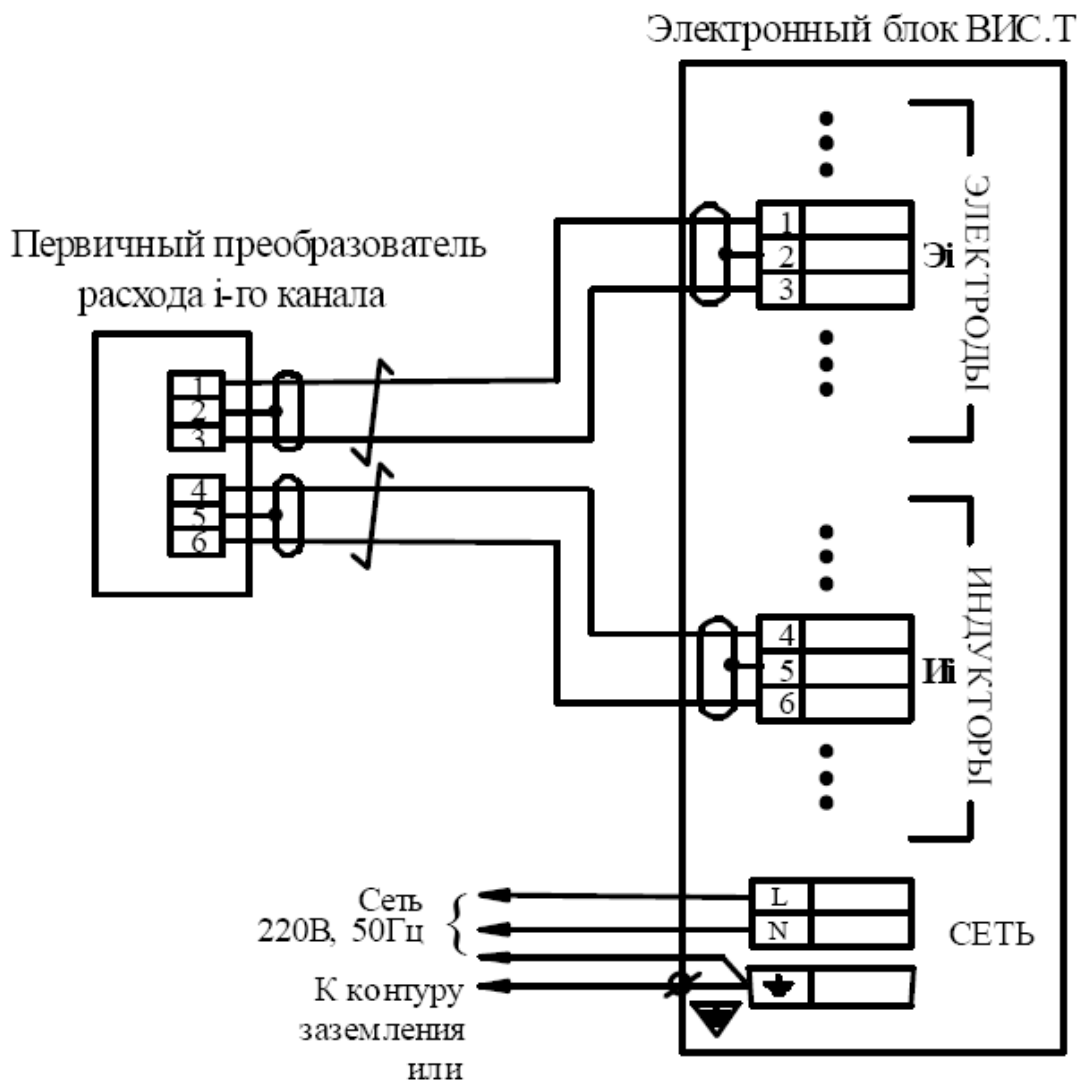
2.9 ВЗАИМНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

Выполнить перечисленные условия, указанные в приложении к договору, в том числе:

- в случае нарушения порядка эксплуатации узла учета расхода тепловой энергии, теплоснабжающая организация вправе снять потребителя с коммерческого расчета, основанного на показаниях приборов;

- в случае выхода приборов учета их строя необходимо сообщить об этом в район теплоснабжения и оформить акт о временном расчете за потребление тепла по расчетным нагрузкам на период остановки приборов.

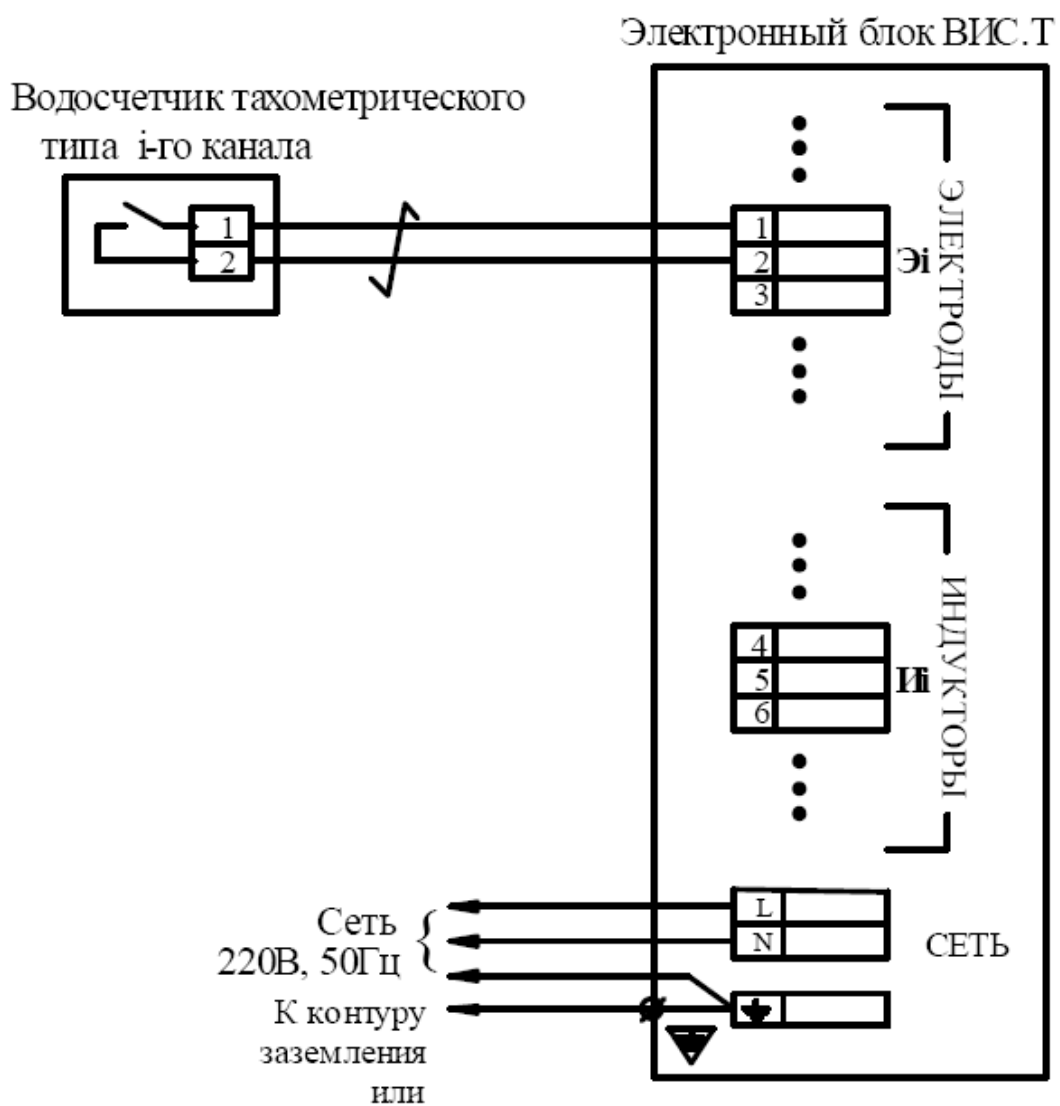
2.10. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ РАСХОДА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ТИПА



Взам. инв. №
Подп. И дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------

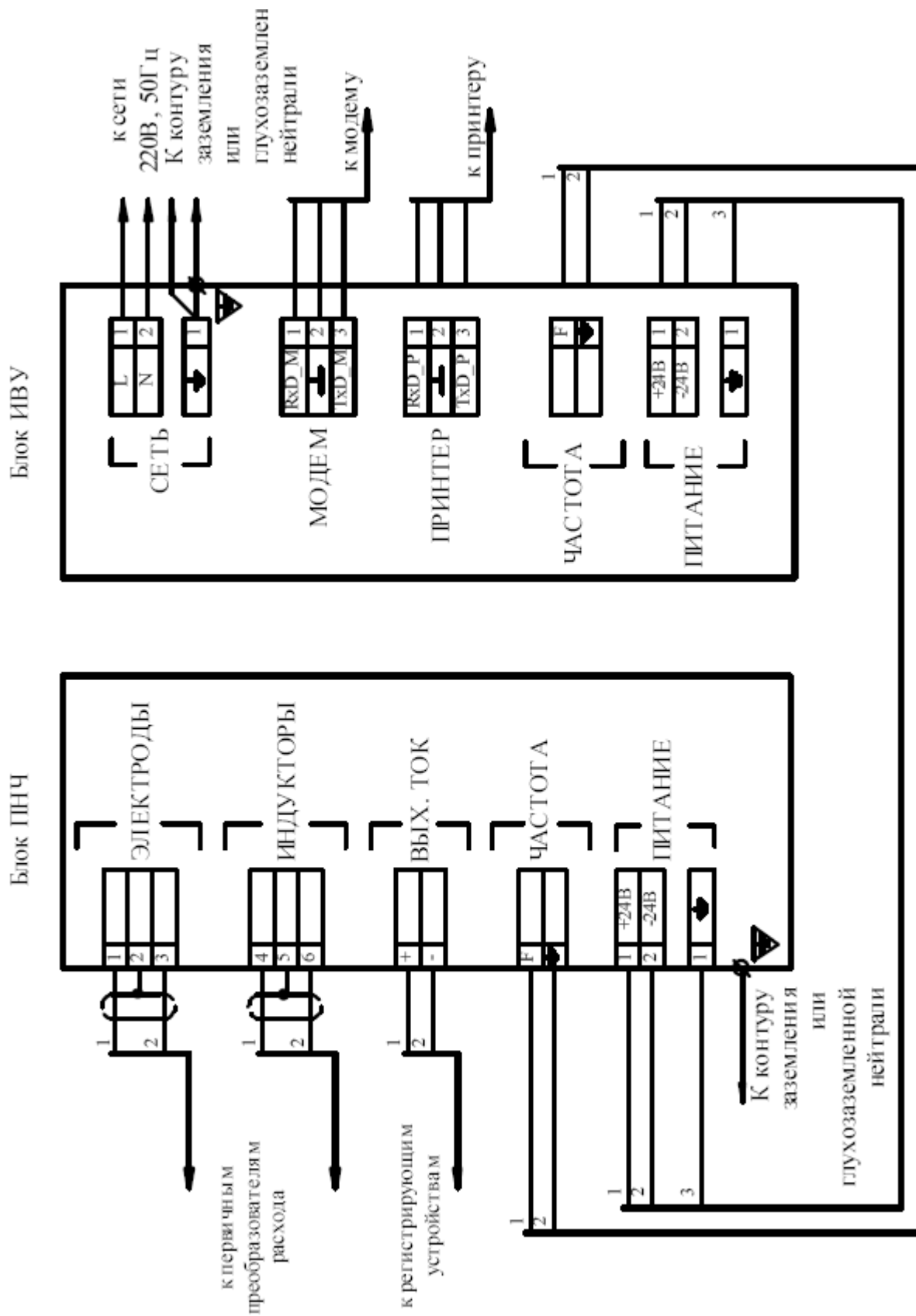
2.11. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВОДОСЧЕТЧИКОВ ТАХОМЕТРИЧЕСКОГО ТИПА



Взам. инв. №	
Подп. И дата	
Изм.	Дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.12. ПОДКЛЮЧЕНИЕ БЛОКОВ ПНЧ И ИВУ

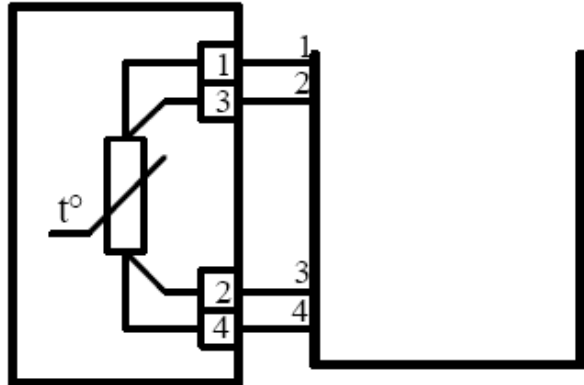


Подп. И дата	Взам. инв. №

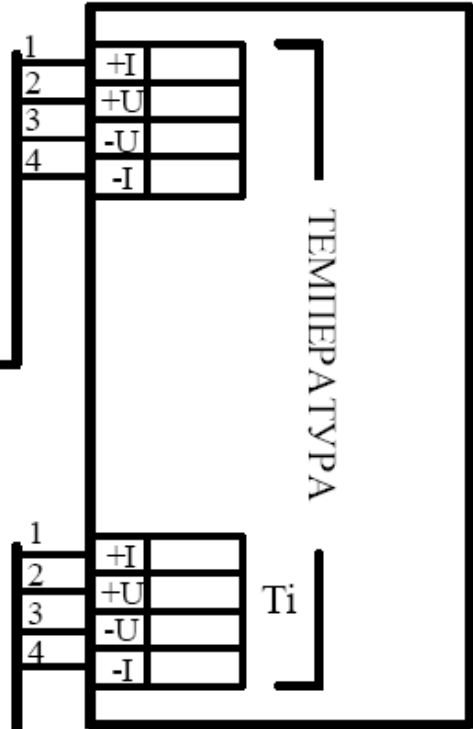
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

2.13. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ

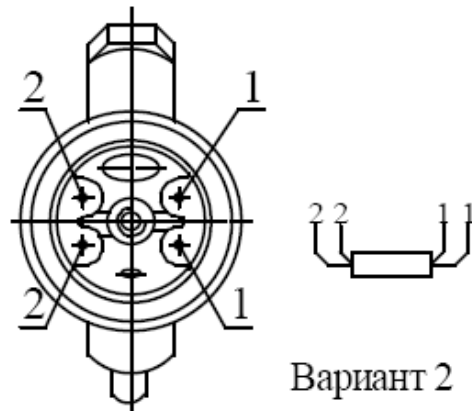
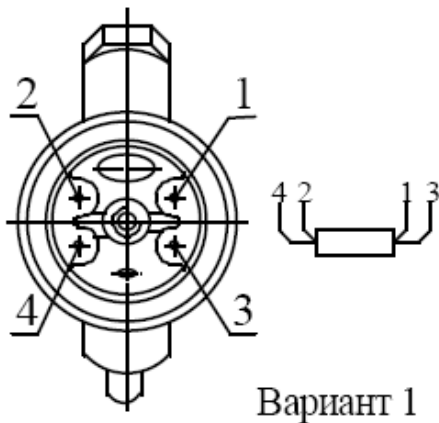
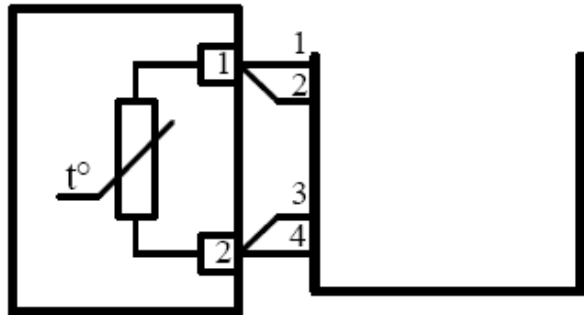
Термопреобразователь
сопротивления типа КТПТР



Блок электронный



Термопреобразователь
сопротивления типа ТС004



Взам. инв. №

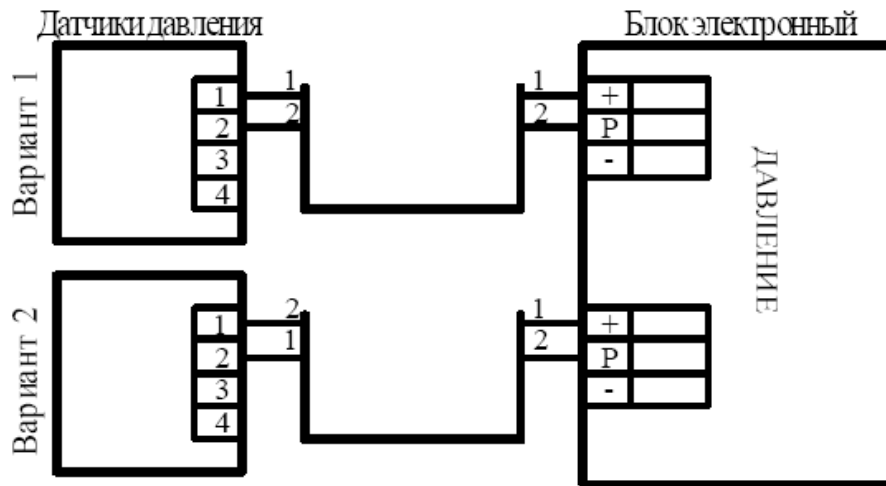
Подп. И дата

Лист

10

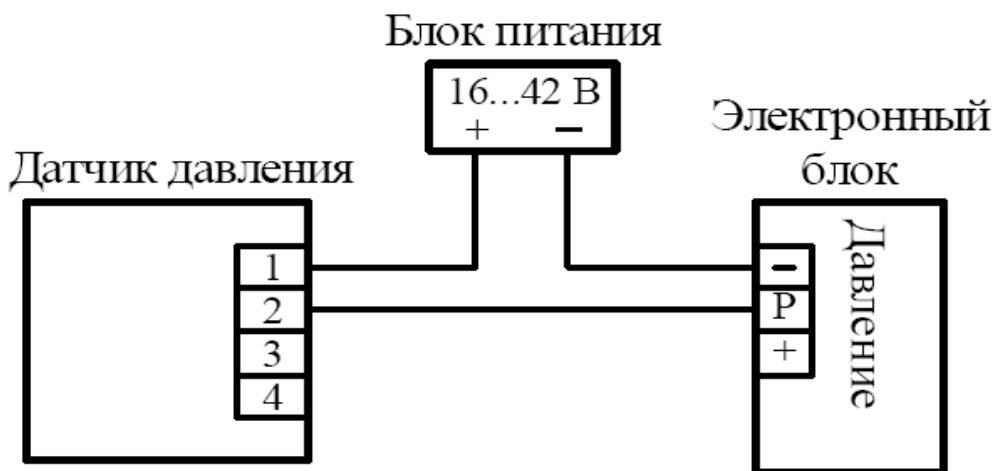
Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

2.14. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДАВЛЕНИЯ



№ варианта включения	Тип датчика давления
1	КРТ5-1, КРТ9
2	МС20

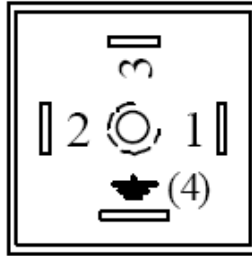
2.15. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ОТ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА



ПРИМЕР ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВНЕШНЕГО БЛОКА ПИТАНИЯ ДЛЯ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ КРТ5, КРТ9

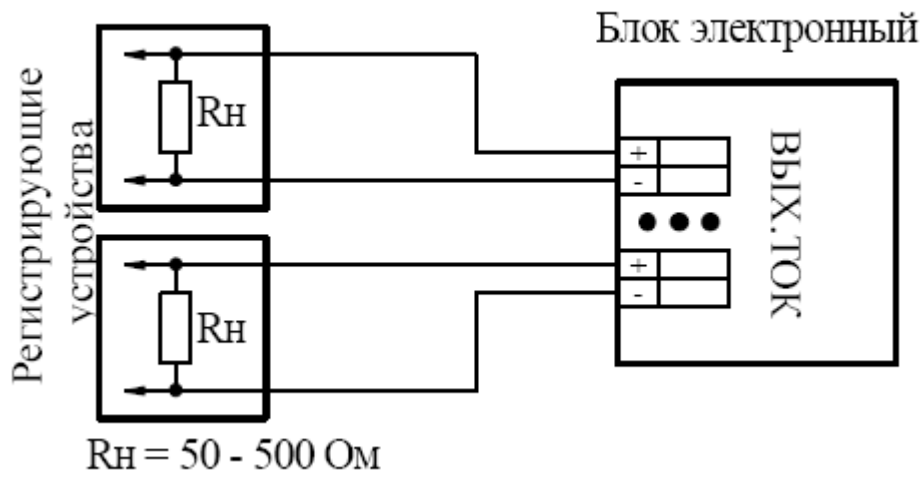
Взам. инв. №
Подп. И дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	----------	------	--------	-------	------



РАСПОЛОЖЕНИЕ КОНТАКТОВ НА РАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНИТЕЛЯХ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ

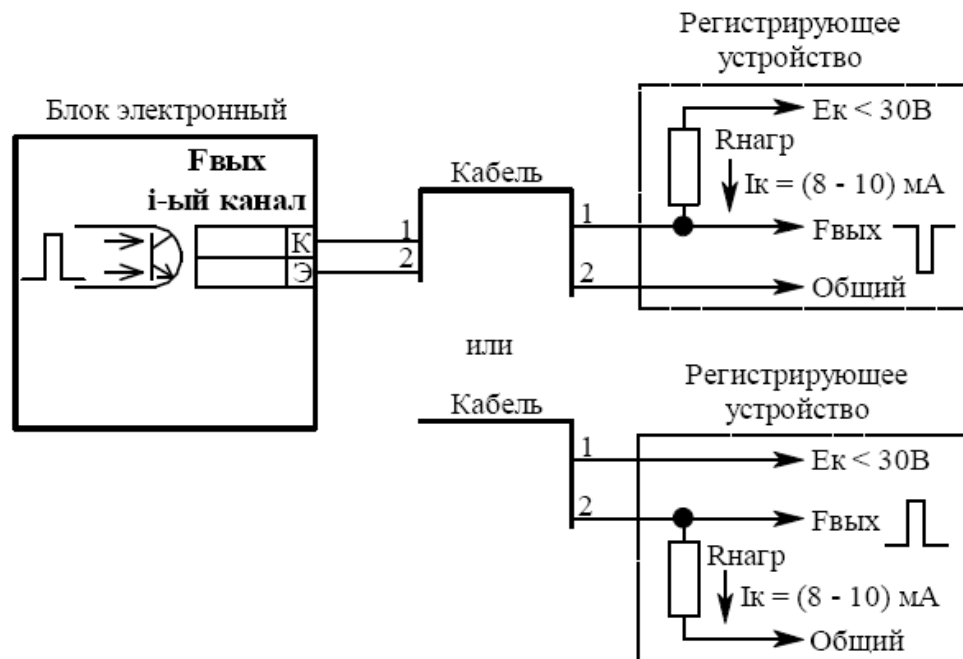
2.16. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТОКОВОЙ ПЕТЛИ



Взам. инв. №	
Подп. И дата	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

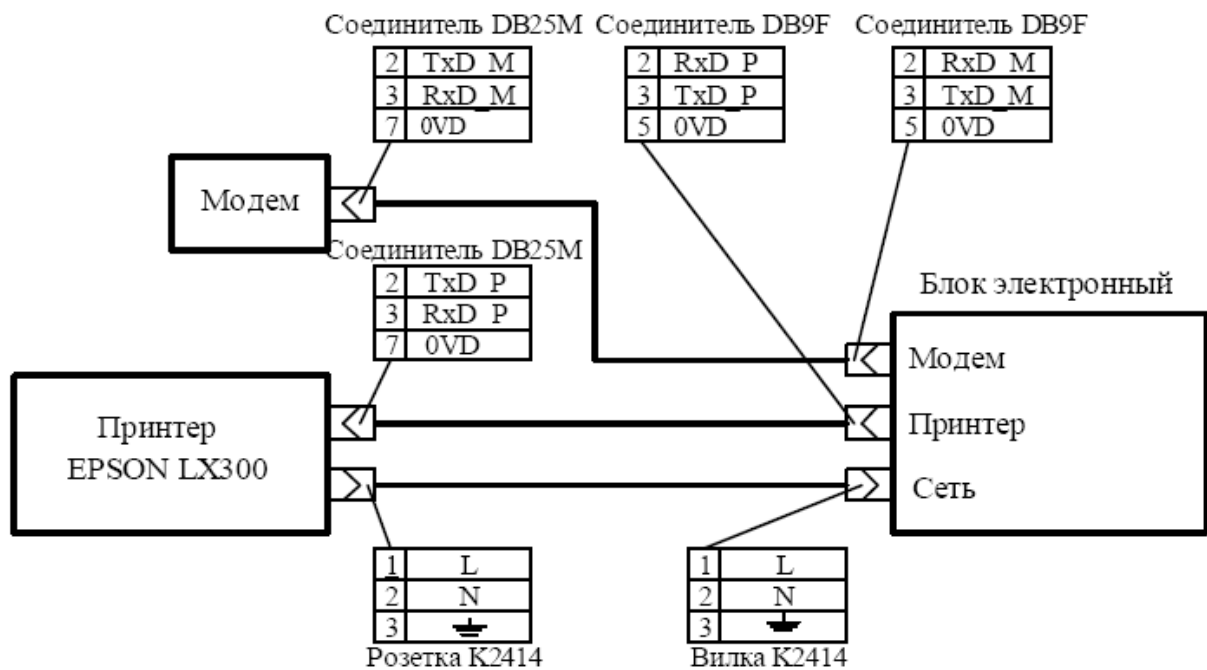
2.17. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЧАСТОТНОГО ВЫХОДНОГО СИГНАЛА



рекомендуемая величина сопротивления нагрузки $R_{\text{нагр}}[\text{кОм}] = \frac{E_k[\text{В}] - 1}{I_k[\text{мА}]}$

2.18. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИНТЕРА, МОДЕМА, ИНТЕРФЕЙСА RS-485 И ETHERNET

Подключение принтера и внешнего модема к электронному блоку



Взам. инв. №

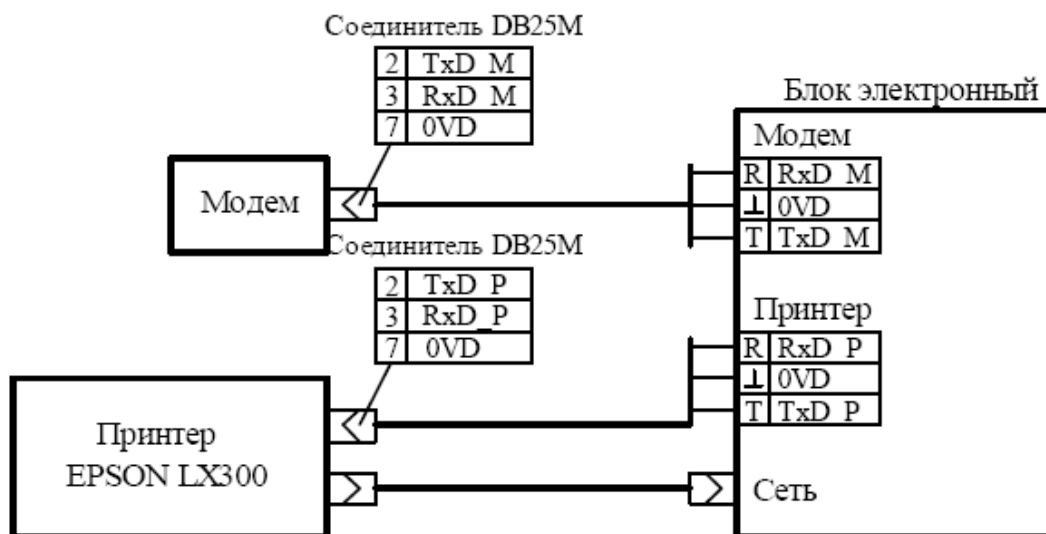
Подп. И дата

Лист

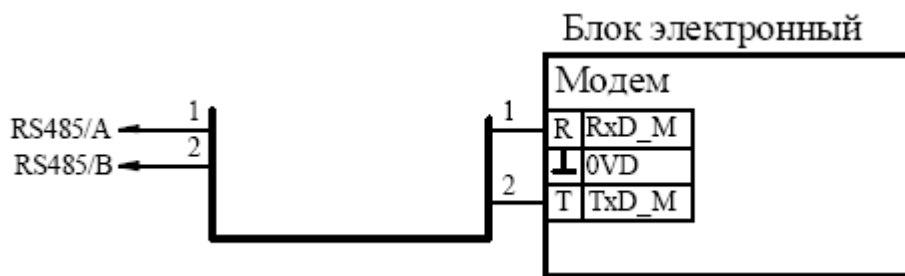
13

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

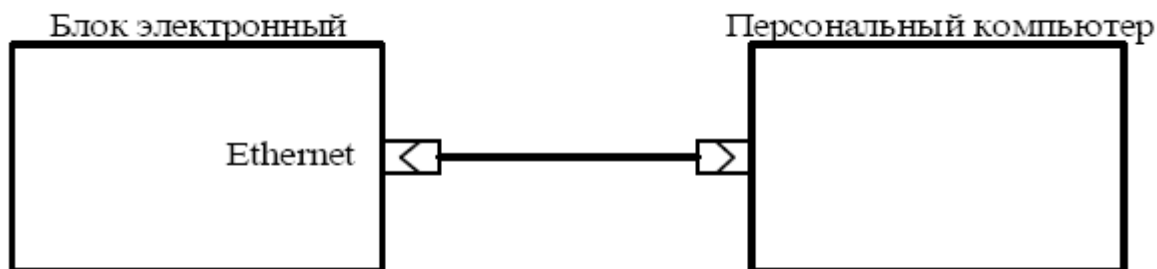
Подключение принтера и модема к клеммной коробке электронного блока



Подключение интерфейса RS-485



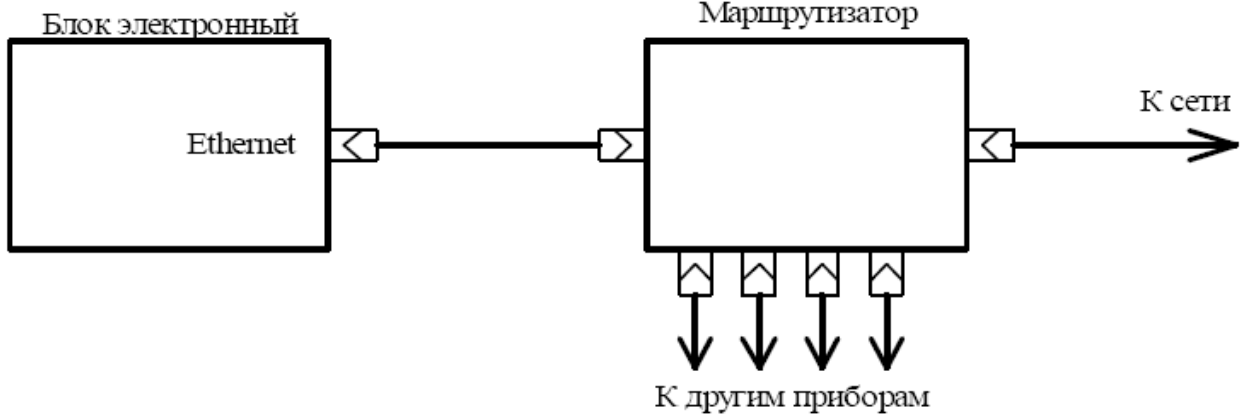
Подключение ВИС.Т к персональному компьютеру



Взам. инв. №
Подп. И дата

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

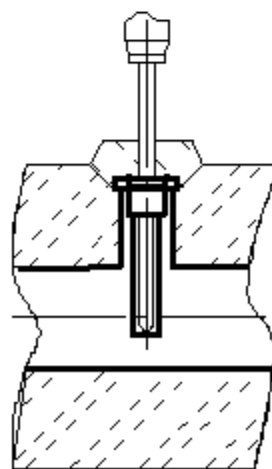
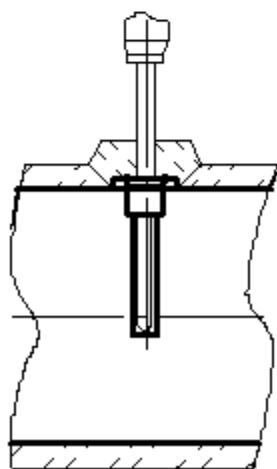
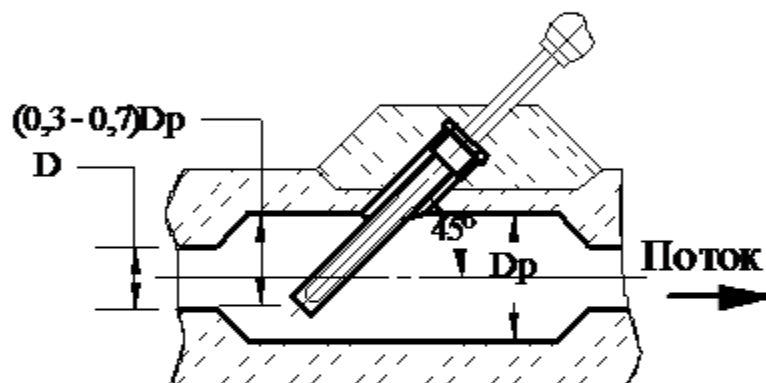
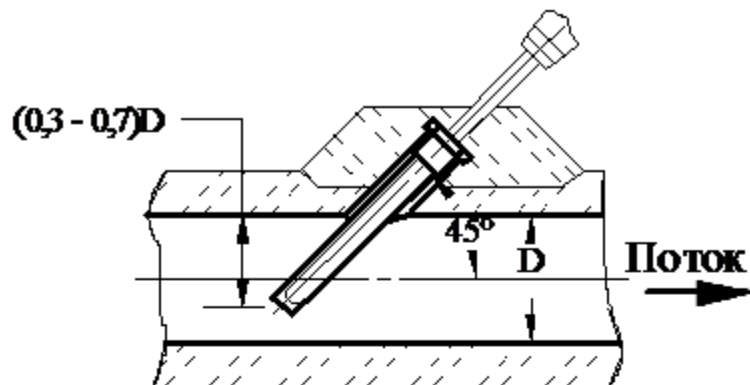
Сетевое включение ВИС.Т



Взам. инв. №	
Подп. И дата	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

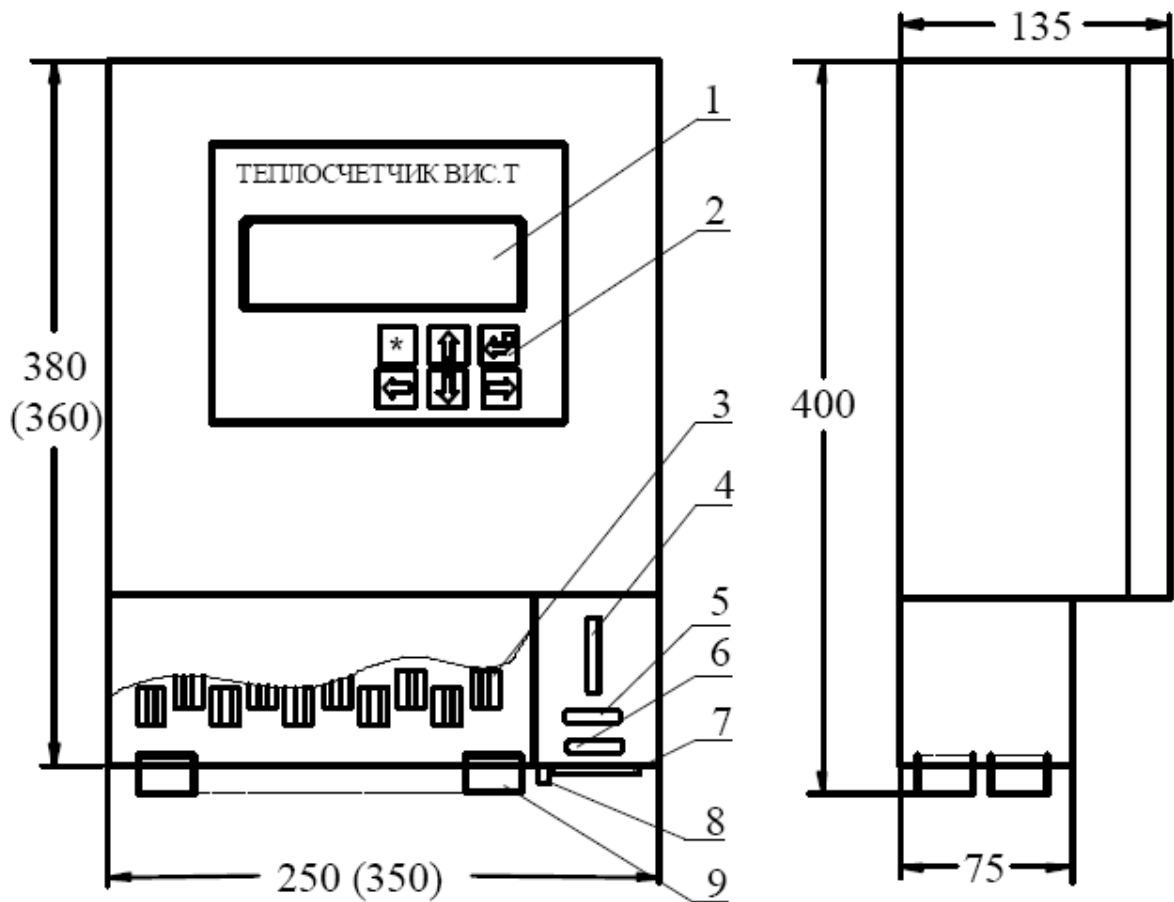
2.19. УСТАНОВКА ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ НА ТРУБОПРОВОДЕ ДЛЯ ВОДЯНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ



Взам. инв. №	
Подп. И дата	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**2.20. ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК. БЛОКИ ПНЧ И ИВУ. ВНЕШНИЙ ВИД.
ГАБАРИТНЫЕ
РАЗМ**



- 1 - жидкокристаллический дисплей (в блоке ПНЧ отсутствует);
- 2 - клавиатура (в блоке ПНЧ отсутствует);
- 3 - клеммные соединители;
- 4 - разъем "Контроль" (в блоке ИВУ отсутствует);
- 5 - разъем подключения модема (в блоке ПНЧ отсутствует);
- 6 - разъем подключения принтера (в блоке ПНЧ отсутствует);
- 7 - разъем подключения питания принтера (в блоке ПНЧ отсутствует);
- 8 - болт заземления;
- 9 - гермовводы или вводы для крепления металлорукавов.

Взам. инв. №	
Подп. И дата	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата