

ЗАО НПП «Омега Инжиниринг»

**ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ-РЕГИСТРАТОРЫ
МНОГОКАНАЛЬНЫЕ
ОМЕГА - ТР**

**Руководство по эксплуатации
СЕНА 407112.002 РЭ**

2009

1. Назначение и область применения.....	2
2 Состав.....	2
3 Технические данные.....	4
4 Основные характеристики.....	5
5 Комплектация.....	6
6 Принцип работы.....	6
7 Маркировка и пломбирование.....	7
8 Тара и упаковка.....	7
9 Указание мер безопасности.....	8
10 Подготовка к использованию.....	8
11 Порядок работы.....	9
12 Техническое обслуживание.....	12
13 Поверка.....	12
14 Транспортирование и хранение.....	17
15 Характерные неисправности и методы их устранения.....	18
Приложение 1. Габаритные размеры вычислителя и монтаж кабельных выходов.....	18
Приложение 2. Электрическая схема подключения.....	20
Приложение 3. Подготовка принтера EPSON LX-300.....	22
Приложение 4 Перечень инцидентных нештатных ситуаций.....	24
Приложение 5 Конфигурация теплосчетчика.....	24
Приложение 6 Типовые ошибки при эксплуатации.....	28
Приложение 7 Типовые схемы подключений и алгоритмы вычислений.....	35
Приложение 8 Схемы распылки кабелей для подключения к вычислителю устройств.....	36

1. Назначение и область применения

Многоканальные теплосчетчики-регистраторы ОМЕГА -ТР (далее по тексту - теплосчетчики) предназначены для измерения и регистрации тепловой энергии (количества теплоты), параметров и количества теплоносителя в системах теплоснабжения в соответствии с "Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя", объема, массы, объемного и массового расхода воды и других жидкостей.

Область применения - узлы коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя на источниках и у потребителей теплоты, пункты коммерческого учета водоснабжения и сброса сточных вод, системы сбора данных, контроля и регулирования технологических процессов.

2 Состав

2.1 Теплосчетчики являются составными изделиями и состоят из следующих блоков: вычислителя, расходомеров и/или тахометрических водосчетчиков (до 8 каналов измерения), термопреобразователей сопротивления (до 6 каналов измерения), датчиков давления (до 6 каналов измерения).

2.2 Расход измеряется расходомерами (водосчетчиками) с частотным (число-импульсным) выходом, давление - датчиками давления с унифицированным аналоговым выходным сигналом 4-20 мА, температура - платиновыми термопреобразователями сопротивления 100 Ом.

2.3 Теплосчетчики обеспечивают сохранение в архивах и вывод на внешние устройства

- отдельно по каждому контуру теплопотребления:
- - количества теплоты нарастающим итогом и за каждый час в течение последних не менее чем 62 суток;
- -массы¹ теплоносителя нарастающим итогом и за каждый час в течение последних не менее чем 62 суток;

- -почасовых средних значений температуры теплоносителя;
- -почасовых средних значений давления теплоносителя;
- -времени работы в штатном режиме нарастающим итогом и за каждый час в течение последних 62 суток.

2.4 По часовым значениям определяются соответствующие средние и итоговые значения за сутки, месяц или произвольный интервал времени в пределах ёмкости архива.

Таблица 1.

Тип расходомера	Номер в Госреестре	Тип расходомера	Номер в Госреестре
ЭСКО РВ-08	28868-05	WPW1 (WRHW1)	13669-06
ETW1 (ETH1)	13667-06	ETK1 (ETW1)	13671-06
Омега-Р	23463-06	МТК1	13673-06
MTW1 (MTH1)	13668-06	ПРЭМ	17858-06
Мастерфлоу	31001-08	PM-5	20699-06
Эмир-Прамер-550	27104-08	ИПРЭ-7	20483-07
Малахит РС8	29648-07		

Типы применяемых комплектов термопреобразователей сопротивления приведены в табл.2

Таблица 2

Тип термо-преобразователя	Номер в Госреестре	Тип термо-преобразователя	Номер в Госреестре
КТСПР-001	13550-04	КТСПТ-01	17403-00
КТПТР-06, 07, 08	21605-01	КТПТР-04,05	17468-98
КТС-Б	38314-10	КТПТР-01,02	14638-95

Типы применяемых датчиков давления приведены в табл.3.

Таблица 3

Тип преобразователя давления	3 Номер в Госреестре	Тип преобразователя давления	Номер в Госреестре
Сапфир-22МП	19056-99	КРТ	12892-01
Метран-55	18375-03	АИР-20-ДИ	23030-02
МИДА-ДИ	17635-03	ДМ 5007	14753-01
Омега-Д ДИ	29534-05		

2.5 Пример записи обозначения теплосчетчика класса С с четырьмя расходомерами, двумя комплектами термопреобразователей, двумя датчиками давления, для двух систем теплоснабжения:

«ОМЕГА -ТР -С-4222 ; СЕНА 407112.002 ».

3 Технические данные

3.1 Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649, ГОСТ 52931-2009, ГОСТ 15150, настоящих технических условий и комплекту технической документации.

3.2 Измеряемая среда, диаметры условного прохода, значения верхнего и нижнего пределов измерения расхода, температуры и давления, а также значения масс и габаритов - в соответствии с параметрами применяемых расходомеров (водосчетчиков), термопреобразователей и датчиков давления, приведены в технических условиях на соответствующие приборы.

3.3 Теплосчетчики обеспечивают индикацию и выдачу на внешние устройства раздельно по трем каналам систем теплоснабжения следующей информации:

- текущих значений измеряемых параметров теплоносителя (измеряемой жидкости) (объемного расхода, температуры, давления);
- значения потребленной накопленной тепловой энергии (количества теплоты) (нарастающим итогом);
- накопленной массы (объема) теплоносителя (измеряемой жидкости) (нарастающим итогом);
- времени наработки теплосчетчика;
- текущего времени/даты в таймере реального времени;
- наименования и размерности измеренных и вычисленных параметров.

3.4 Теплосчетчик имеет последовательный порт с интерфейсом RS-232C на лицевой панели. По заказу дополнительно оснащается интерфейсом RS-485, расположенном в клеммном отсеке. Переключение между интерфейсами осуществляется замыканием выводов разьема DB9M на лицевой панели, не используемых при обмене по RS232.

Указанный порт может использоваться для вывода на принтер EPSON LX300 отчетов в текстовом формате, передаче отчетов на компьютер, устройства переноса данных, подключения к системам диспетчеризации (в т.ч. с использованием телефонного/GSM модема), а также загрузки/выгрузки конфигурации ТВ (в технологическом режиме с использованием специализированного ПО).

3.5 Теплосчетчики обеспечивают сохранение в архивах и вывод на внешние устройства почасовых, посуточных и помесячных записей количества теплоты, объема (нарастающим итогом), времени наработки, а также средние значения температуры и давления, соответствующие значения за сутки, месяц или заданный интервал вычисляются по данным часовых записей архива. Глубина архивов: почасового – не менее 62 суток, посуточного – 2 месяца, помесячного – 12 месяцев.

3.6 Диапазон температуры теплоносителя от 0 до 150 °C.

3.7 Допускаемая разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах:

- для класса С – от 2 до 148 °C;
- для класса В – от 5 до 145 °C;
- для класса А – от 10 до 140 °C.

3.8 Максимальное давление теплоносителя 1,6 МПа и 2,5 МПа (по заказу)

3.9 Электропроводимость воды и водных растворов при измерении расхода электромагнитными расходомерами – от 10^{-3} до 10 См/м.

3.10 Диапазон рабочих температур расходомера от минус 30 °C (от минус 50 °C – по заказу) до плюс 65 °C

3.11 Диапазон рабочих температур вычислителя от плюс 5 °C до плюс 50 °C.

3.12 По устойчивости и прочности к воздействию атмосферного давления вычислитель соответствует группе исполнения P1 по ГОСТ 52931-2009.

3.13 По устойчивости и прочности к механическим воздействиям вычислитель соответствует вибропрочному исполнению, группы исполнения L3 по ГОСТ 52931-2009.

3.14 Масса вычислителя не превышает 6 кг.

3.15 Габаритные, установочные и присоединительные размеры вычислителя приведены в приложении 4.

3.16 Относительная влажность воздуха, окружающего вычислитель, не должна превышать 95 % при температуре 35 °C и более низких температурах без конденсации влаги.

3.17 Длина линии связи между расходомерами, термопреобразователями, датчиками давления и вычислителем - до 100 м. Сопротивление проводов, соединяющих вычислитель с термопреобразователями, не более 100 Ом.

3.18 Теплосчетчики относятся к группе 2 виду 1 по ГОСТ 27.003, восстанавливаемы ремонтируемые, многофункциональные изделия.

3.19 Водосчетчики и ультразвуковые расходомеры, перечисленные в таблице 1, должны обеспечивать динамический диапазон измерения расхода не ниже 1:25 при относительной погрешности измерения объема не более 2,0 %.

3.20 Питание теплосчетчика осуществляют от сети переменного тока с напряжением (220_{-33}^{+22}) В или $(36_{-3,6}^{+3,6})$ В частотой (50 ± 1) Гц.

3.21 Потребляемая от сети мощность не более 50 ВА с учетом мощности, потребляемой электромагнитными расходомерами в максимальной конфигурации.

4 Основные характеристики

4 Пределы допускаемой основной относительной погрешности теплосчетчиков при измерении объема (массы) и объемного (массового) расхода электромагнитными расходомерами не более $\pm 2\%$.

4.1 Теплосчетчик соответствует классу прибора А, В, С по ГОСТ Р 51649.

4.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии (количества теплоты) в рабочих условиях не превышают значений, вычисленных по формулам:

$$\text{класс С} \quad \delta = \pm (2 + 4 \Delta t_w / \Delta t + 0,01 G_w / G), \%$$

$$\text{класс В} \quad \delta = \pm (3 + 4 \Delta t_w / \Delta t + 0,02 G_w / G), \%$$

$$\text{класс А} \quad \delta = \pm (4 + 4 \Delta t_w / \Delta t + 0,05 G_w / G), \%$$

где Δt – значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах теплообменного контура, °С;

G и G_w – значения расхода теплоносителя и его наибольшее значение в подающем трубопроводе, м³/ч.

4.3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчиков при измерении температуры теплоносителя (без учета абсолютной погрешности термопреобразователей) не превышают значений, вычисленных по формуле:

$$\Delta t_1 = \pm (0,1 + 0,001t),$$

где t – температура рабочей среды в °С.

4.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчиков при измерении температуры теплоносителя (с учетом погрешности термопреобразователей) не превышают значений

$$\Delta t_1 = \pm (0,6 + 0,004t) \text{ °С,}$$

где t – температура рабочей среды в °С.

4.5 Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчиков при измерении давления (без учета погрешности датчиков давления) не превышают $\pm 0,2\%$.

4.6 Пределы допускаемой приведенной погрешности теплосчетчиков при измерении давления (с учетом погрешности датчиков давления) не превышают $\pm 1,5\%$.

4.7 Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков при измерении интервалов времени не превышают $\pm 0,01\%$.

4.8 Погрешность теплосчетчиков при отклонении температуры воздуха, окружающего вычислитель от $(20 \pm 5) \text{ °С}$ до любой температуры в пределах, указанных в п. 3.10. не выходит за пределы нормированных значений по п.п. 4.1...4.7.

4.9 Погрешность теплосчетчиков при воздействии внешнего магнитного поля сетевой частоты с напряженностью 400 А/м не более 0,2 значения пределов допускаемой погрешности.

4.10 Вычислитель выдерживает воздействие синусоидальных вибраций частотой от 5 до 25 Гц и амплитудой смещения для частоты ниже частоты перехода 0,1 мм.

4.11 Электрическая изоляция цепей питания теплосчетчика выдерживает в течение 1 минуты при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) \text{ °С}$ и относительной влажности не более 80 % испытательное напряжение 1500 В синусоидального переменного тока частотой 50 Гц.

4.12 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания теплосчетчика относительно корпуса при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5) \text{ °С}$ и относительной влажности не более 80 % не менее 20 МОм.

4.13 Вычислитель в транспортной таре выдерживает воздействие относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре 40 °С и ниже без конденсации влаги.

4.14 Вычислитель в транспортной таре выдерживает воздействие температуры окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С.

4.15 Вычислитель в транспортной таре устойчив к следующим механико-динамическим нагрузкам, действующим в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком "Верх":

вибрации по группе N3,

ударам со значением пикового ударного ускорения 98 м/с^2 , длительность ударного импульса 16 мс с числом ударов (1000 ± 10) .

4.16 Для базового счетчика-расходомера ЭСКО РВ.08 электромагнитного типа и вычислителя степень защиты IP65. Для других составных частей, приведенных в таблицах 1-3, степень защиты определяется нормативной документацией на них.

4.17 Норма средней наработки до отказа составляет не менее 20000. Критерием отказа должно являться нарушение работоспособности теплосчетчика, не устраненное за время, превышающее 20 мин.

4.18 Среднее время восстановления работоспособного состояния не более 8 ч.

4.19 Полный средний срок службы теплосчетчиков должен быть - не менее 12 лет.

5 Комплектация

5.1 Комплект поставки теплосчетчика должен соответствовать требованиям в таблицы

4
Таблица 4

Обозначени документа	Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт.	Примечания
	Теплосчетчик в составе:		
	Вычислитель	1	
	Расходомер или счетчик воды с унифицированным частотным (импульсным) сигналом	*	
	Датчик давления	*	
	Комплект термопреобразователей сопротивления	*	
	Комплект монтажных частей	*	
	Теплосчетчик -регистратор "ОМЕГА -ТР" Пас.пор.г	1	
	Теплосчетчик - регистратор "ОМЕГА -ТР". Руководство по эксплуатации	1	

Примечания: * - количество и тип определяется при заказе. По отдельному заказу может комплектоваться дополнительным оборудованием, таким как средства съема, переноса и обработки данных архива измерений, модем, принтер и т.п.

6 Принцип работы

6.1 Принцип действия теплосчетчика состоит в измерении параметров теплоносителя в трубопроводах системы теплоснабжения (теплоснабжения) с помощью соответствующих датчиков и последующем вычислении тепловой энергии (количества теплоты) и мвсы теплоносителя в вычислителе.

6.2 Для измерения расхода и/или объема теплоносителя используются расходомеры и водосчетчики, приведенные в таблице 1.

6.3 Для измерения температуры используются платиновые термопреобразователи сопротивления, приведенные в таблице 2. Термопреобразователь представляет собой неразборную конструкцию, основу которой составляет чувствительный элемент, помещенный в защитный корпус. Измерение температуры основано на свойстве чувствительного элемента изменять свое электрическое сопротивление при изменении температуры.

6.4 Для измерения давления используются датчики давления, приведенные в таблице 3.

6.5 Первичная информация от расходомеров (счетчиков объема воды- водосчетчиков), термопреобразователей и датчиков давления передается в вычислитель, являющийся многофункциональным измерительно – вычислительным устройством. Вычислитель

обеспечивает вычисление тепловой энергии (количества теплоты) и массы теплоносителя по информации от датчиков и хранение в энергонезависимой памяти значений параметров теплоносителя и расчетных параметров.

6.6 Более подробно описание устройства и работы функциональных блоков теплосчетчика (расходомеров, водосчетчиков, термопреобразователей сопротивления, датчиков давления) приведены в эксплуатационных документах соответствующих блоков.

7 Маркировка и пломбирование

7.1 Маркировка теплосчетчика соответствует чертежам предприятия-изготовителя и ГОСТ 26828.

7.2 Маркировка теплосчетчика проводится шрифтом по ГОСТ 26.020 на табличках по ГОСТ 12971.

7.3 Маркировка теплосчетчика сохраняется в течение всего срока службы.

7.4 На корпусе вычислителя теплосчетчика укреплен паспортная табличка, на которой указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение теплосчетчика;
- порядковый номер теплосчетчика по системе нумерации, принятой на предприятии изготовителе;
- класс теплосчетчика по ГОСТ Р 51649;
- знак утверждения типа по ПР 50.2.009-94;
- последние две цифры года выпуска;
- степень защиты по ГОСТ 14254;

7.5 На таре нанесены несмываемой краской, контрастной цвету тары, основные, дополнительные и информационные надписи по ГОСТ 14192, а также манипуляционные знаки, соответствующие надписям "Хрупкое, осторожно!", "Верх", "Бережь от влаги".

8 Тара и упаковка

8.1 Подготовка к эксплуатации и консервация должна проводиться в соответствии с ГОСТ 9.014. Упаковка должна проводиться в соответствии с ГОСТ 23170 и чертежами предприятия-изготовителя.

8.2 Расходомер (водосчетчик), датчик давления, термопреобразователи, вычислитель и комплект монтажных частей должны быть уложены в картонный или деревянный ящик. Перед укладкой кабельные вводы (гермовводы, разъемы, штуцеры) расходомера, датчика давления, термопреобразователя и соединители (разъемы) вычислителя должны закрываться технологическими заглушками. Свободное пространство ящика должно быть заполнено гофрокартоном, вспененным полиполистиролом или иным подобным материалом.

8.3 Эксплуатационная документация, должна быть уложена в конверт и помещена в чехол из пленки полиэтиленовой по ГОСТ 10354-82.

8.4 В каждый ящик должен быть вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- Наименования и обозначения поставляемых составных частей (блоков);
- Дата упаковки;
- Подпись или штамп ответственного за упаковку;
- Штамп ОТК.

Примечание. По согласованию с заказчиком теплосчетчик может быть упакован в подборную тару, удовлетворяющую условиям его транспортирования.

9 Указание мер безопасности

9.1 Источниками опасности при монтаже и эксплуатации теплосчетчика являются электрический ток, а также рабочая среда, находящаяся под давлением до 2,5 МПа, при температуре до 150 °С..

9.2 Безопасность эксплуатации теплосчетчика должна обеспечиваться:

- а) прочностью корпуса расходомера (водосчетчика);
- б) герметичностью фланцевого или резьбового соединения расходомера с трубопроводами;
- в) надежным креплением теплосчетчика при монтаже на объекте;
- г) конструкцией теплосчетчика, гарантирующей защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под опасным напряжением;
- д) изоляцией электрических цепей составных частей теплосчетчика;
- е) надежным заземлением составных частей теплосчетчика.

9.3 На вычислителе, должен быть предусмотрен зажим, отмеченный знаком "Заземление", который необходимо присоединить к контуру защитного заземления.

9.4 В электромагнитном расходомере отсутствуют опасные для жизни напряжения и он не требует защитного заземления. Зажим "Заземление", имеющийся на расходомере, должен соединяться с технологической ЗЕМЛЕЙ, СВОБОДНОЙ ОТ ТОКОВ РАСТЕКАНИЯ ОТ СИЛЬНТОЧНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ И АГРЕГАТОВ.

9.5 При эксплуатации и обслуживании теплосчетчика необходимо соблюдать "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" для электроустановок напряжением до 1000 В.

9.6 Не допускается устранять дефекты, не убедившись в отсутствии давления в трубопроводе.

9.7 Эксплуатация теплосчетчика разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководством предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения изделия в конкретном технологическом процессе.

9.8 При получении теплосчетчика проверить сохранность тары. В зимнее время вскрытие ящиков можно проводить только после выдержки их в течение 24 часов в теплом помещении. После вскрытия ящиков счетчик освободите от упаковочного материала и протрите. Проверьте комплектность.

10 Подготовка к использованию.

10.1 Распаковка.

При получении теплосчетчика проверить сохранность тары. В зимнее время вскрытие ящиков можно проводить только после выдержки их в течение 24 часов в теплом помещении. После вскрытия ящиков счетчик освободите от упаковочного материала и протрите. Проверьте комплектность.

10.2 Установка электромагнитных расходомеров.

Установка расходомеров проводится в соответствии с их руководством по эксплуатации.

10.3 Монтаж вычислителя и электрических цепей.

вычислитель теплосчетчика устанавливается и закрепляется на щите учета с помощью 4 винтов или болтов М4.

Не допускается монтаж вычислителя в непосредственной близости от мощных источников электромагнитных полей - насосов, магнитных пускателей и т. п.

При монтаже необходимо обеспечить удобный доступ к элементам управления вычислителя, а также удобство наблюдения элементов индикации.

Расходомер подключаются к вычислителю по четырехпроводной схеме.

Сопротивление каждого провода линии связи не более 30 Ом; длина линии связи до 100 м. Подключение расходомера к вычислителю проводится кабелями КУПР 4×,35 или МКШ 4×0,35 или аналогичными.

В вычислителе имеется опасное для жизни питающее сетевое напряжение (220 В, 50 Гц). вычислитель подключается к сети стандартным компьютерным сетевым кабелем с обязательным третьим проводом защитного заземления. К розетке питания должен быть подведен провод защитного заземления. Все подключаемые к вычислителю расходомеры и другие устройства должны быть заземлены.

Подключение устройств производить только в выключенном состоянии.

При обнаружении внешних повреждений или сетевой проводки следует отключить вычислитель до выяснения причин специалистом по ремонту.

Корпус, вычислителя, если он изготовлен из металла, должен быть надежно заземлен.

10.4 При монтаже внешних линий связи (как внутри щита учета, так и при монтаже датчиков расхода, температуры и давления на трубопроводах) необходимо соблюдать следующие ограничения:

10.4.1 Не допускается проверка наличия цепи с помощью омметра при подключенных к вычислительному устройству.

10.4.2 Первоначально проводится монтаж и проверка всех цепей связи с кабельными разъемами и только после этого кабельные разъемы подсоединяются к вычислителю. Демонтаж выполняется в обратной последовательности. Сначала отсоединяют кабельные разъемы от вычислителя и только после этого выполняют демонтаж всех цепей.

10.4.3 При проведении сварочных работ на трубопроводе монтаж (демонтаж) внешних цепей связи вычислителя проводить не допускается.

Монтаж кабелей рекомендуется проводить в металлоорукавах с наружным диаметром 12-13.5мм.

Допускается монтаж в металлоорукавах меньшего диаметра, но при этом конец металлоорукава, вставляемый в платформу подключения необходимо обернуть одним или несколькими нитками мягкой металлической ленты для увеличения диаметра до 12 мм.

10.4.4 Схемы распылки современных кабелей (линий связи) приведены в Приложении 8.

11 Порядок работы

11.1 Управление теплосчетчиком (система меню).

Просмотр зарегистрированной и вычисленной информации всех видов, а также выполнение всех прочих операций работы с вычислителем, осуществляется посредством системы меню теплосчетчика.

Для пользования меню на передней панели вычислителя расположены четыре управляющие кнопки, «Режим», «Параметр», «Канал», «Период».

Кнопка «Режим» (ввод) предназначена для переключения режимов индикации.

Кнопка «Параметр» предназначена для переключения отображаемых параметров..

Кнопка «Канал» предназначена для переключения номера системы учета и для индикации выбранного параметра.

Кнопка «Период» в режиме индикации текущих параметров предназначена для переключения режима усреднения (индикация текущих, среднечасовых, среднесуточных и среднемесячных значений). В режиме печати она служит для переключения вывода часовых или суточных протоколов.

Для представления пользовательской информации прибор оборудован 2-строчным ЖКИ с подсветкой для работы в темных помещениях.

Разнообразные функции прибора доступны пользователю через систему его экранного меню. Текущий режим обозначается мигающей буквой в левом верхнем углу ЖКИ (например «Т» - текущие).

Пункты меню прибора организованы в 6 функциональных группы по виду выполняемых задач (режимы индикации). Переключение между функциональными группами осуществляется кнопкой «Режим» по замкнутому циклу. Выбор параметра для индикации (пункта меню) в группе осуществляется кнопкой «Параметр» по замкнутому циклу. Выбор системы теплового учета осуществляется кнопкой «Канал» по замкнутому циклу.

11.2 Включение теплосчетчика

В начальный момент после включения питания вычислитель входит в режим подготовки к работе. После выхода из режима подготовки к работе вычислитель возвращается в тот режим индикации, в котором он находился в момент отключения питания.

11.3 Просмотр измеряемых и расчетных величин

Теплосчетчик позволяет осуществлять просмотр измеряемых и расчетных величин на встроенном жидкокристаллическом дисплее. Просмотр выполняется при помощи пунктов меню «Т» (текущие) и «В» (вспомогательные). В зависимости от типа системы теплоснабжения (системы теплоучета – далее по тексту) отдельные величины могут отсутствовать.

В пункте меню «Т» для выбранной системы теплоучета доступны следующие величины:

- текущее значение массового расхода теплоносителя по подающему трубопроводу;
- текущее значение массового расхода теплоносителя по обратному трубопроводу;
- значение температуры теплоносителя в подающем и обратном;
- значения давления в подающем и обратном трубопроводах;
- значения накопленной массы теплоносителя по подающему и обратному трубопроводу;

значение накопленной теплоты;

- значение времени наработки;
- код ошибки.

В пункте «В» для выбранной системы теплоучета меню доступны следующие величины:

- текущее значение массового расхода теплоносителя по подающему и обратному трубопроводам с повышенным разрешением;
- значение температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах с повышенным разрешением;
- значения давления в подающем и обратном трубопроводах с повышенным разрешением;
- значение накопленной массы теплоносителя по подающему и обратному трубопроводам с повышенным разрешением;
- значение накопленной теплоты с повышенным разрешением;
- астрономические дата и время.

11.4 Вывод протоколов на принтер.

Теплосчетчик позволяет выводить на принтер два вида протоколов учета тепловой энергии:

- часовые значения по любым суткам в пределах емкости архива прибора;
 - суточные значения по любым суткам в пределах емкости архива прибора;
- а также выбрать в меню пункт «П» (печать).

При помощи кнопки «Параметр» переключиться в режим установки начальной даты и установить ее (для установки начальной даты нажать кнопку «Период» для увеличения даты и кнопку «Канал» для уменьшения даты). Затем при помощи кнопки «Параметр» переключиться в режим установки конечной даты и установить ее (для установки конечной даты нажать кнопку «Период» для увеличения даты и кнопку «Канал» для уменьшения даты). При помощи кнопки «Канал» установить требуемый номер системы теплоучета. При помощи кнопки «Период» установить требуемый тип отчета. При необходимости переключиться в режим установки порта принтера и установить требуемый порт при помощи кнопки «Период». Затем переключиться в режим начала печати и начать печать при помощи кнопки «Период». Печать можно прервать при помощи одновременного нажатия кнопок «Режим» + «Параметр».

ПРИМЕЧАНИЕ: После успешной печати каждого протокола вычислитель запоминает дату/время последнего отпечатанного протокола и в следующий раз по умолчанию предлагает отпечатать протоколы от запомненной даты.

11.5 Диагностика и сообщения об ошибках

Во всех режимах при наличии внештатных ситуаций (аварий) символ режима индикации чередуется с символом «!». В режиме «Т» (текущие параметры) можно просмотреть коды ошибок по каждой системе теплоучета (параметр «К»). Расшифровка ошибок проводится при помощи специальной таблицы (Примечание 3), при печати отчетов печатается только код ошибок.

11.6 Описание функций меню теплосчетчика.

11.6.1 «Т» - текущие параметры для выбранной системы теплоучета.

Вывод на жидкокристаллический дисплей ряда измеряемых и накапливаемых величин:

- - текущее значение массового расхода теплоносителя по подающему и обратному трубопроводам;

- - значение температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;
- - значения давления в подающем и обратном трубопроводах;
- - значение накопленной массы теплоносителя по подающему и обратному трубопроводам;
- - значение накопленного тепла;

- - значение времени наработки;
 - - значение кода ошибки и количество перезапусков прибора.
- 11.6.2 «В» - вспомогательные параметры для выбранной системы теплоучета:
- - текущее значение объемного расхода теплоносителя по подающему и обратному трубопроводам для текущей системы теплоучета;
 - - значение температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах для текущей системы теплоучета;
 - - значения давления в подающем и обратном трубопроводах;
 - - значение сопротивления ТС;
 - - значения токов датчиков давлений;
 - - значение частоты на частотных и числоимпульсных входах;
 - - текущее значение даты и астрономического времени.

Примечание - В зависимости от типа системы теплоучета отдельные величины могут отсутствовать.

11.6.3 «П» - печать

В режиме «Печать» проводится распечатка часовых и суточных отчетов на EPSON-совместимый принтер.

- часовой отчет
- вывод протокола учета тепловой энергии и среднечасовых параметров теплоносителя за любые сутки в пределах размера архива текущей системы теплоучета.
- суточный отчет
- вывод протокола учета тепловой энергии и среднесуточных параметров теплоносителя за любые сутки в пределах размера архива текущей системы теплоучета.

11.6.4 «И» - информация о приборе

Вывод на дисплей сведений о теплосчетчике : названия прибора, серийного номера, версии программы.

11.6.5 «Н» - настройка

Выбор и изменение общих параметров т (с доступом через клавишную коробку):

- - установка текущих даты и времени;
- - установка температуры холодной воды;
- - настройка пределов диагностики внештатных ситуаций;
- - установка сетевого адреса теплосчетчика для использования в режиме сетевого обмена данными (0 ... 255);
- - установка контрастности;
- - обнуление архива и накопленных значений.

11.6.6 «О» - Проверка

Вывод на жидкокристаллический дисплей ряда измеряемых и накапливаемых величин с повышенной разрешающей способностью:

- - значение объемного расхода теплоносителя по подающему и обратному трубопроводам для текущей системы теплоучета;
- - значение накопленной массы теплоносителя по подающему и обратному трубопроводам для текущей системы теплоучета;
- - значение накопленного тепла для текущей системы теплоучета;
- - обнуление накопленных значений в режиме «Проверка».

12 Техническое обслуживание

12.1 Операции обслуживания

12.1.1 Техническое обслуживание теплосчетчика в процессе эксплуатации заключается во внешнем осмотре, проверке крепления и присоединительных разъемов. При обнаружении повреждений, неисправностей или несоответствия техническим характеристикам теплосчетчик следует отключить до выяснения причин и устранения неисправностей специалистом по ремонту. К техническому обслуживанию и ремонту

теплосчетчика допускаются лица, имеющие форму допуска к работе с напряжением до 1000В и имеющие право на проведение ремонтных и наладочных работ.

13 Поверка

13.1 Методика поверки.

Настоящая методика распространяется на теплосчетчики - регистраторы многоканальные и устанавливает методы и средства их первичной, внеочередной и периодической поверки.

Способ поверки – поэлементный. Составные части, имеющие межповерочные интервалы отличные от межповерочного интервала теплосчетчика, должны подвергаться периодической поверке в соответствии с нормативно-технической документацией на них.

Первичной поверке подлежат теплосчетчики после их первой комплектации.

Внеочередной поверке подлежат теплосчетчики в случае утраты из них или их составные части документов, подтверждающих их поверку.

Периодической поверке подвергаются теплосчетчики, находящиеся в эксплуатации.

Межповерочный интервал - 4 года.

После ремонта путем замены отказавшей составной части (вычислителя, расходомер (водосчетчик), термопреобразователя сопротивления или датчика давления) на исправную и поверенную, поверку теплосчетчиков не проводят.

13.1.1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в табл.5.

Таблица 5

Наименование операции	Номер пункта настоящего раздела	Необходимость проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	13.2.1	да	да
2. Проверка сопротивления изоляции цепей питания вычислителя	13.2.2	да	да
3. Определение относительной погрешности измерения объемного расхода и объема	13.2.3	да	да
4. Определение абсолютной погрешности измерения температуры	13.2.4	да	да
5. Определение приведенной погрешности измерения давления	13.2.5	да	да
6. Определение относительной погрешности измерения времени	13.2.6	да	да
7. Определение относительной погрешности измерения тепловой энергии (количества теплоты)	13.2.7	да	да

Примечание: Поверку составных частей проводят с периодичностью согласно их нормативно-технической документации по поверке.

13.1.2 Средства поверки.

При проведении поверки применяют следующие средства измерений:

- - мегаомметр М4100/3; КТ 1,0; напряжение 500 В; сопротивление до 500 МОм;
- - прибор для калибровки вольтметров В1-12; ток 0-2- мА; погрешность $\pm 0,02\%$;
- - многозначная мера электрического сопротивления Р3026/2; КТ 0,005; диапазон сопротивлений 0,01... 99999,99 Ом;
- - генератор импульсов Г5-82; амплитуда 6 мВ...60 В; период 1 мкс... 10 с;
- - частотомер электронносчетный ЧЗ-64; частота до 1 МГц; погрешность 0,01 Гц;
- - секундомер-таймер СТЦ-1; предел измерения времени 999,99 с;
- - стенд СКС6; частота 4... 10000 Гц; период 0,1...3200 мс; импульсы не менее 50 мкс;

13.1.3 Проверку теплосчетчиков проводят при соблюдении нормальных условий:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
 - относительная влажность от 30 до 80 %;
 - атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;
- внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), а также вибрация и тряска, влияющие на работу теплосчетчиков, отсутствуют;
- длина линий связи между расходомером, преобразователями температуры, датчиком давления и тепловычислителем не более 10 м.

13.1.4 Теплосчетчик подготовить к работе в соответствии с разделом 10 руководства по эксплуатации.

Воспроизведение режима работы термопреобразователей сопротивления проводить имитационным методом с помощью меры электрического сопротивления.

Воспроизведение режима работы датчиков давления проводить имитационным методом с помощью приборов для калибровки вольтметров или калибраторов тока.

Воспроизведение режима работы расходомеров (водосчетчиков) проводить имитационным методом с помощью стенда СКС6 или аналогичного ему, либо с помощью генератора импульсов и частотомера в режиме суммирования импульсов.

13.2 Проведение поверки

13.2.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре теплосчетчика устанавливают:

- соответствие комплектности теплосчетчика его паспорту;
- наличие действующих свидетельств поверки составных частей теплосчетчика;
- наличие и целостность пломб изготовителя;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность составных частей теплосчетчика и электрических линий связи между ними.

Если все свидетельства поверки являются действующими (срок действия не истек), указанные в них типы и заводские номера составных частей соответствуют указанным в паспорте теплосчетчика, то результаты поверки считают положительными. В противном случае составная часть в зависимости от несоответствия подлежит поверке согласно требованиям нормативно-технической документацией по ее поверке.

13.2.2 Проверка сопротивления изоляции цепей питания вычислителя.

Проверку сопротивления изоляции цепей питания вычислителя проводят при нормальных условиях мегомметром с номинальным напряжением 500 В. Мегомметр включают между соединенными вместе зажимами цепей питания и корпусом. Отсчет показаний мегомметра проводят по истечении 1 минуты после приложения напряжения.

Результаты поверки считают положительными, если электрическое сопротивление изоляции цепей питания относительно корпуса не менее 20 МОм.

13.2.3 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема. проводят при значениях частоты сигнала, имитирующего выходной сигнал расходомера (водосчетчика), соответствующей (2 ± 1) , (50 ± 10) , (90 ± 10) % от верхнего предела измерения расхода. Измерения проводить не менее трех раз. При испытаниях должны выполняться следующие условия:

- - минимальный измеряемый объем - 100 л;
- - максимальное количество импульсов для частотного выходного сигнала - 10000;
- - минимальное время измерения - 200 с;

Измерения выполняют подачей на частотный вход вычислителя импульсов с генератора и измерения их числа N_n за время 200 с частотомером.

Относительную погрешность теплосчетчика при измерении объема определяют по формуле:

$$\delta, = \frac{N_{\text{м}} - N}{N_{\text{м}}} \cdot 100\%,$$

$N = V/q$, где V - суммарный объем измеренный вычислителем, м^3 ,

q - цена одного импульса, $1/\text{м}^3$.

Среднее значение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема определяют по формуле:

$$\delta_m = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \delta_i$$

где n - число измерений в одной точке.

Относительная погрешность теплосчетчика при измерении объема определяется из выражения:

$$\delta_r = 1,1 \cdot \sqrt{\delta_m^2 + \delta_p^2}$$

где δ_p - погрешность расходомера (водосчетчика), указанные в технической документации на него.

Относительную погрешность теплосчетчика при измерении расхода определяют из выражения:

$$\delta_r = \frac{G_{zm} - G}{G_{zm}} \cdot 100\%$$

где $G_{zm} = \frac{N_{zm}}{\Delta T}$ расход, вычисленный по показанию числа импульсов эталонного генератора за время ΔT ;

G - среднее значение расхода по вычислителю за это же время.

Результаты поверки теплосчетчика считают положительными, если относительная погрешность не превышает значений, приведенных в п. 1.3.1.

13.2.4 Определение абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры теплоносителя проводят с помощью меры сопротивлений, подключенной к соответствующему входу измерения температуры.

Установить на мере сопротивлений значение сопротивления в соответствии с таблицей 6 (для термопреобразователей типа НСХ 100П по ГОСТ 6651-94).

Таблица 6

Температура, °С	Сопротивление, Ом
150	158,22
148	157,46
145	156,32
140	154,42
135	152,52
120	146,79
100	139,10
90	135,26
85	133,71
75	129,45
50	119,71
30	111,86

Определяют абсолютную погрешность измерения температуры, °С, по формуле:

$$\Delta T = t_{mc} - t_{ид}$$

где: t_{mc} - температура, измеренная теплосчетчиком, °С,

$t_{ид}$ - температура, задаваемая с помощью магазина сопротивлений, °С.

Результаты поверки теплосчетчика считают положительными, если относительная погрешность не превышает значений, приведенных в п. 1.3.15.

13.2.5 Определение приведенной погрешности теплосчетчика при измерении давления теплоносителя проводят с помощью прибора для поверки вольтметров (калибратора тока), подключив его к соответствующему входу вычислителя для измерения

давления.

Устанавливают последовательно с помощью калибратора тока значения входного тока соответственно 20, 12 и 5,6 мА, контролируемого по амперметру, которые соответствуют 100 %, 50% и 10% динамического диапазона измерения давления в рабочих условиях.

После каждой установки выжидают время не менее 30 с. Считывают с индикатора вычислителя значение давления по данному каналу, соответствующее установленному току. Переключаются на следующий канал и т.д.

Определяют приведенную погрешность γ_p , %, измерения давления по формуле:

$$\gamma_p = (P_{уст} - P_{из}) / P_{max}$$

где: $P_{из}$ - показание индикатора вычислителя ;

P_{max} - значение верхнего предела измерения давления;

$$P_{уст} = P_{max} (I_{уст} - 4) / 16$$

13.2.6 Определение относительной погрешности теплосчетчиков при измерении времени (временного интервала ΔT) по п. 1.3.19 проводят по секундомеру и по часам вычислителя с одновременным началом $T_{нач}$ и окончанием $T_{кон}$ отсчета времени по формуле:

$$T = T_{кон} - T_{нач}$$

Относительную погрешность измерения определяют по формуле:

$$\delta_T = \frac{T_{кон} - T_{нач}}{\Delta T} \cdot 100\%$$

Результаты поверки теплосчетчика считают положительными, если относительная погрешность не превышает значений, приведенных в п. 1.3.19.

13.2.7 Определение относительной погрешности теплосчетчиков при измерении количества теплоты по п. 1.3.13 проводят при имитации значений расхода (2 ± 1), (50 ± 10), (90 ± 10), % от верхнего предела измерения расхода при равенстве расходов в подающем и обратном трубопроводах. Соответствующие значения температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах для теплосчетчиков соответствующих классов приведены в табл. 7

Таблица 7

Класс тепло-счетчика	Значение об-зменного расхода в % от верхнего предела измерения	Температура в трубопроводе, °С		Время измерения, не менее, ч
		Подающем	Обратном	
А	90±10	150	140	0,1
	50±10	100	85	0,15
	2±0,5	50	30	0,2
В	90±10	150	145	0,1
	50±10	100	85	0,15
	2±0,5	50	30	0,2
С	90±10	150	148	0,1
	50±10	100	90	0,15
	2±0,5	50	30	0,2

Величина расходов согласно табл. 7 задается генератором импульсов, выход которого подключен к частотному входу вычислителя. Число импульсов, имитирующих измеренный объем, задается частотой импульсов и временем работы генератора. Запуск генератора и вычислителя осуществляется синхронно.

К входам вычислителя для подключения термопреобразователей в подающем и обратном трубопроводах подключить магистральные сопротивления, имитирующие термопреобразователи. Настроить вычислитель для работы в режиме "Поверка". Датчики давления не подключаются. В этом случае принимается давление 882,9 кПа (9 кгс/см²) в подающем трубопроводе и 490,5 кПа (5 кгс/см²) – в обратном. Значения плотностей (кг/м³) и энтальпий (ккал/кг) для соответствующих значений давлений P (кПа) и температур теплоносителя T (°С) в диапазоне давлений 492,4- 882,9 кПа (4-9 кгс/см²) представлены в табл. 8.

Таблица 8

T, °C	P, кПа (кгс/см ²)	392,4 (4)	490, 5 (5)	588,6 (6)	686,7 (7)	784,8 (8)	882,9 (9)
30	ρ кг/м ³	995,8	995, 82	995,8 6	995,91	995,95	995,99
	h ккал/кг	30,13	30,1 6	30,18	30,20	30,22	30,25
50	ρ	988,16	988, 21	988,2 5	988,29	988,33	988,38
	h	50,10	50,1 3	50,13	50,15	50,17	49,96
85	ρ	968,66	968, 74	968,7 6	968,84	968,85	968,93
	h	85,11	85,1 4	85,16	85,18	85,19	85,20
100	ρ	958,5	958, 55	958,5 9	958,64	958,69	958,73
	h	100,19	100, 21	100,2 4	100,24	100,26	100,28
145	ρ	-	-	921,6 5	921,69	921,73	921,81
	h	-	-	145,9 6	145,97	145,99	146,00
150	ρ	-	-	917,0 9	917,11	917,17	917,25
	h	-	-	151,0 9	151,11	151,13	151,14

Относительную погрешности теплосчетчика δ_{TB} при измерении количества теплоты без учета погрешности термопреобразователей определяют по формуле, %:

$$\delta_{TB} = \left(\frac{Q_u}{Q_p} - 1 \right) \cdot 100\%,$$

где Q_u - измеренное вычислителя количество теплоты за время прохождения имитируемой дозы объема воды при фиксированных значениях сопротивлений термопреобразователей;

Q_p - количество теплоты, рассчитанное по формуле:

$$Q_p = \rho_1 \cdot V (h_{np} - h_{оп})$$

где $V = \nu \cdot \Delta T \cdot k$ накопленный объем, м³;
 ν - частота импульсов генератора, ч⁻¹;
 ΔT - интервал времени измерения, ч;
 k - цена импульса, м³;

ρ_l - плотность воды, соответствующая температуре и давлению в подающем трубопроводе, кг/м³;

h_{np} - энтальпия воды, соответствующая температуре и давлению в подающем трубопроводе;

$h_{обp}$ - энтальпия воды, соответствующая температуре и давлению в обратном трубопроводе;

Относительную погрешность теплосчетчиков при измерении количества теплоты с учетом погрешности термопреобразователей $\delta_{тп}$, расходомеров δ_r и вычислителя $\delta_{тв}$ определяют по формуле:

$$\delta_Q = 1,1 \sqrt{\delta_r^2 + \delta_{тп}^2 + \delta_{тв}^2}$$

Результаты проверки теплосчетчика считают положительными, если относительная погрешность не превышает значений, приведенных в п. 1.3.2.

13.3 Оформление результатов проверки

При положительных результатах проверки на теплосчетчик оформляют свидетельство о проверке или делают запись в его паспорте, заверенную подписью поверителя с указанием даты и наносят оттиск клейма.

В свидетельстве о проверке дополнительно перечисляют все составные части теплосчетчика с указанием их типов и заводских номеров.

При отрицательных результатах проверки, теплосчетчик считают не прошедшим проверку и к применению не допускают. Ранее действовавшее свидетельство аннулируют или делают соответствующую запись в паспорте теплосчетчика.

14 Транспортирование и хранение

14.1 Транспортирование

14.1.1 Теплосчетчик может транспортироваться железнодорожным, морским, речным и автомобильным видом транспорта при соблюдении следующих условий:

- теплосчетчик должен транспортироваться только в заводской таре;
- теплосчетчик не должен подвергаться воздействию атмосферных осадков;
- температура окружающей среды не должна выходить за пределы -50 °С ... +55 °С;
- относительная влажность воздуха не должна превышать 95%.

14.1.2 Транспортирование авиационным транспортом допускается только в герметизированных отсеках. Условия транспортирования теплосчетчика должны соответствовать условиям 5 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69. Теплосчетчик должен храниться в сухих отапливаемых помещениях при температуре +10°С ... +35°С и относительной влажности не более 80% при отсутствии в воздухе агрессивных паров и газов.

14.2 Хранение

14.2.1 Хранение теплосчетчика в упаковке должно соответствовать условиям хранения по ГОСТ 15150-69.

15 Характерные неисправности и методы их устранения

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в табл.9.

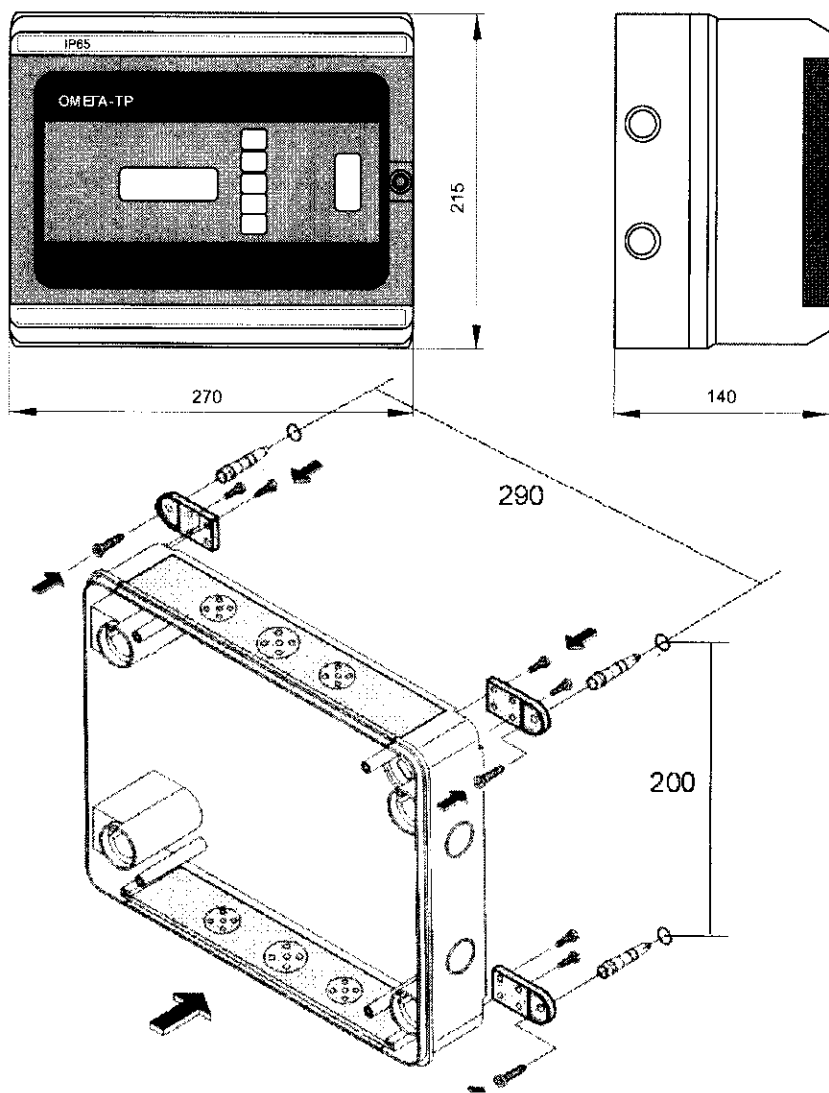
Таблица 9

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы устранения
1 При включении тепловычислителя нет индикации	Отсутствие напряжения в сети. Отсутствие контакта в разьеме.	Проверить цепь питания. Устранить разрыв.

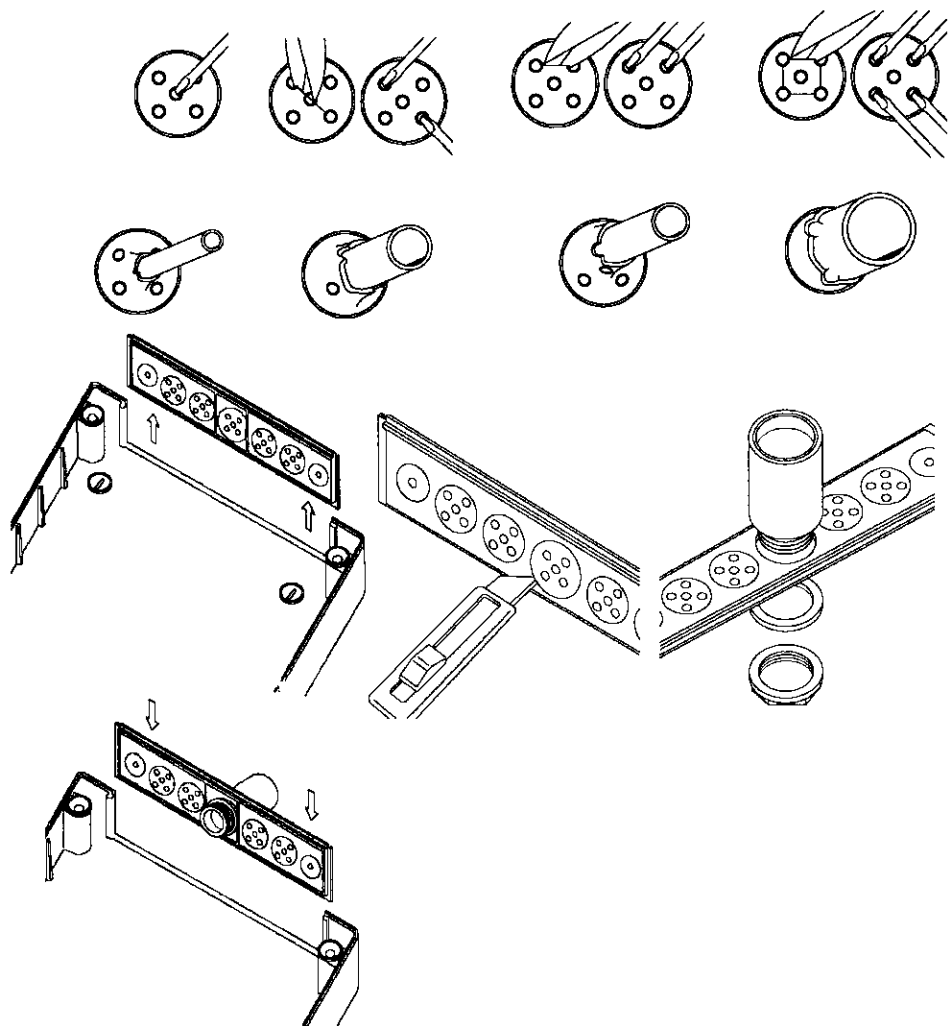
2 Индикация неисправности цепи датчика	Обрыв цепи датчика	Проверить цепь датчика. Устранить разрыв
3 Индикация неисправности цепи датчика	Замыкание цепи датчика	Проверить цепь датчика. Устранить замыкание.

**Приложение А. Габаритные размеры тепловычислителя
и монтаж кабельных вводов.**

Установка основания корпуса на стену.

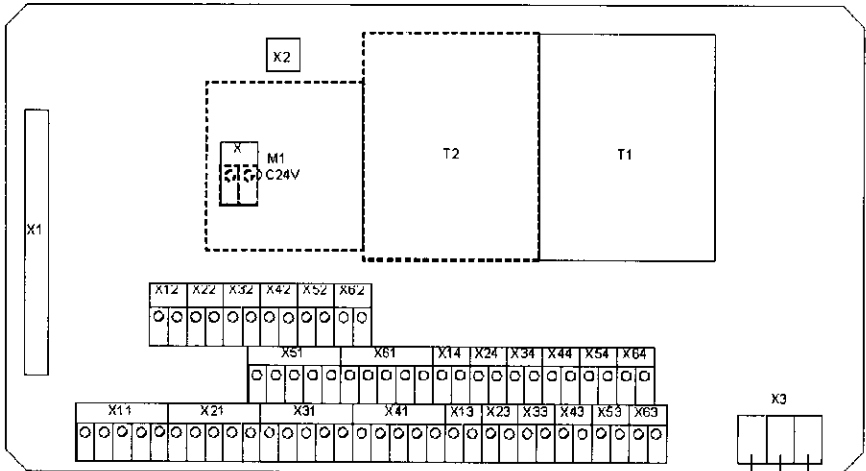


Ввод кабеля (труб) через двухслойный фланец

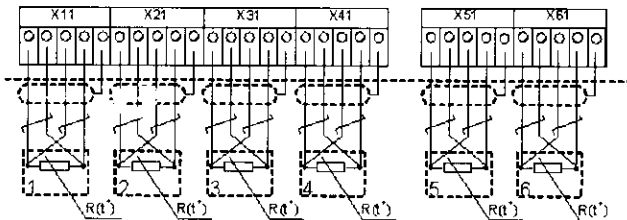


Базовый фланец (мм)	Патена для кабеля (мм)	Вводная труба (мм)	Патена для трубы (мм)
$\varnothing 23,5$ $\varnothing 30$ $\varnothing 37,5$	PG 16 (ø 13,16) PG 21 (ø 17,23) PG 29 (ø 21,28)	$\varnothing 20$ $\varnothing 25$ $\varnothing 32$	$\varnothing 30$ $\varnothing 25$ $\varnothing 32$

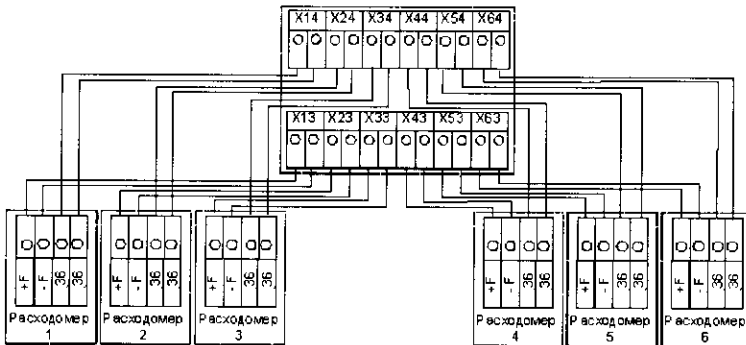
Приложение Б **Электрическая схема подключения.**
РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЛАТЕ



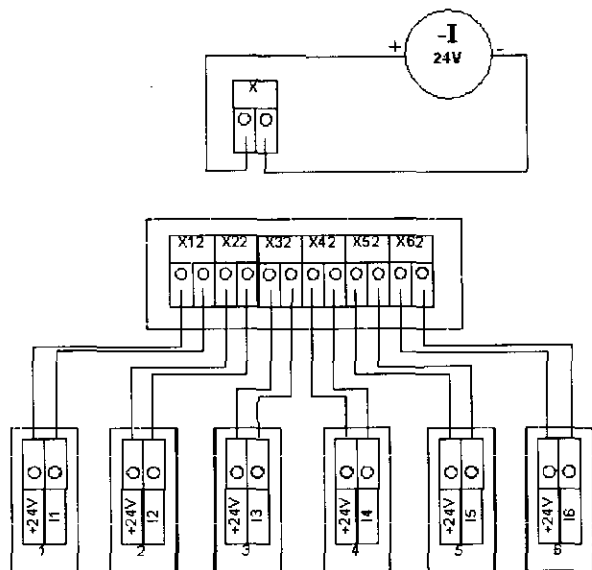
ПОДКЛЮЧЕНИЕ



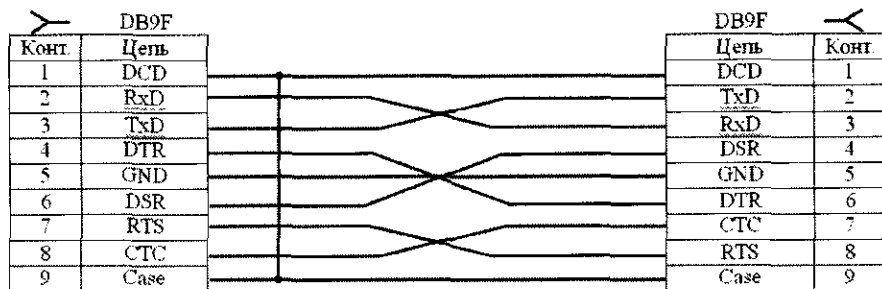
ПОДКЛЮЧЕНИЕ



ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ



Кабель соединительный вычислитель – компьютер
(«нуль-модемный» с перемычкой 1-9)



Приложение В. Подготовка принтера EPSON LX-300 для работы совместно с тепловычислителем.

1. Подключите принтер к сети 220В, 50Гц. (Выключатель POWER должен находиться в положении OFF.) Подключение к принтеру других жгутов и кабелей, кроме сетевого шнура, не обязательно. Для работы необходимо приготовить листы писчей бумаги шириной 210...216мм. Установите направляющие листа на принтере: левую - по указателю «>» правую - в соответствии с шириной листа.

2. Нажмите кнопку FONT и, не отпуская ее, установите выключатель POWER в положение ON. Отпустите кнопку FONT (не ранее чем через 2 сек.).

3. Заправьте бумагу. Если мигает светодиод PAUSE, нажать и отпустить кнопку PAUSE. Принтер распечатает таблицу алфавитов, с которыми Вы можете работать.

После окончания печати нажмите кнопку LF/FF. Принтер напечатает находящиеся в его памяти текущие установки (установленные режимы работы).

Сравните напечатанные принтером установки с эталонными, приведенными ниже.

<< Current settings >>	
Character spacing	10 cpi
Shape of zero	0
Skip-over-perforation	Off
Character table	PC 866
Auto line feed	Off
Page length	12 inches
Auto tear off	Off
Tractor	Single
Interface	Auto selection (10 sec.)
Bit rate	9600 bps
Parity	None
Data length	8 bit
ETX/ACK	On
Software	ESC/P
Auto CR	Off

5. При совпадении всех распечатанных установок с эталонными принтер готов к работе (подключению к тепловычислителю) и для сохранения его установок следует обязательно выключить питание выключателем POWER на время не менее 10 секунд.

6. В случае несоответствия хотя бы одной установки эталонной, произвести перепрограммирование принтера (корректировку установок), руководствуясь п.п. 7...12 данной инструкции и таблицей 1.

Внимание!

Если установка в строке «Software» не соответствует требуемой (ESC/P), ее следует произвести ранее, чем установку «Character table» (PC 866), так как выбор установок «Character table» определяется установкой «Software».

7. Нажмите и отпустите кнопку LF/FF.

8. Кратковременно нажимайте кнопку FONT до тех пор, пока не достигнете соответствующей для корректируемой установки комбинации свечения светодиодов на панели управления принтера. При каждом нажатии кнопки в этом режиме должен быть слышен короткий ОДИНОЧНЫЙ звуковой сигнал ("БИП").

9. Требуемая комбинация свечения светодиодов для выбранной установки определяется по соответствующей строке табл.1 в графах "Режим выбора". В таблице использованы следующие обозначения:

«○»- светодиод светится (включен);

«*»- светодиод мигает;

«●»- светодиод не светится (выключен).

Например, для корректировки установки «Interface» комбинация светодиодов должна быть следующей:

FONT1	FONT2	PAUSE
○	*	○
Включен	Мигает	Включен

10. Нажать и отпустить кнопку PAUSE.

11. Требуемая комбинация свечения светодиодов для выбранной установки определяется по соответствующей строке табл.1 в графах «Режим установки». Кратковременно нажимайте кнопку FONT до тех пор, пока не достигнете соответствующей для корректируемой установки комбинации свечения светодиодов на панели управления принтера. При каждом нажатии кнопки в этом режиме должен быть слышен двойной звуковой сигнал («БИП-БИП»).

Например, для установки «Auto selection (10sec.)» комбинация светодиодов должна быть следующей:

FONT1	FONT2	PAUSE
○	●	●
Включен	Выключен	Выключен

12. Нажать и отпустить кнопку PAUSE.

13. Повторите п.п. 8-12 для каждой дополнительной установки, которую Вы хотите изменить, или перейдите на п. 14 для выхода из режима программирования принтера.

14. Когда Вы закончили необходимо выключить питание принтера. Все установки сохраняются.

Для контроля готовности принтера к работе совместно с тепловычислителем повторите операции по пп. 1...5.

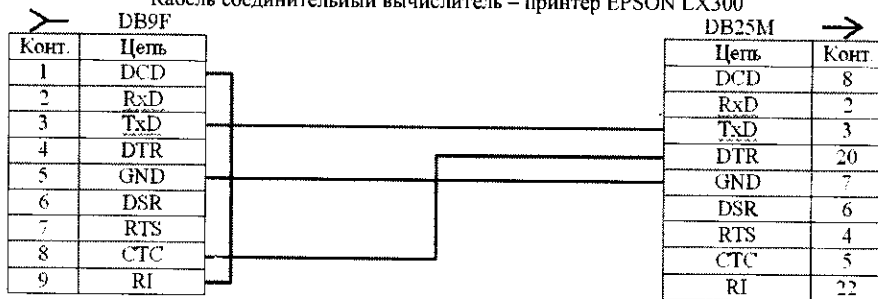
Таблица программирования установок (настройки) принтера EPSON LX-300 для работы совместно с теплосчетчиком.

№ п/п	Установка Параметра	Режим выбора (одиночный "БИП")			Режим установки (двойной "БИП")		
		FONT1	FONT2	PAUSE	FONT1	FONT2	PAUSE
1	Character spacing	*	●	●	●	●	●
2	Shape of zero	*	○	●	●	●	●
3	Skip-over perforation	●	*	●	●	●	●
4	Character table	○	*	●	●	*	○
5	Auto line feed	*	*	●	●	●	●
6	Page length	*	●	○	○	●	●
7	Auto tear of	*	○	○	●	●	●
8	Tractor	●	*	○	●	●	●
9	Interface	○	*	○	○	●	●
10	Bit rate	*	*	○	●	○	○
11	Parity	●	●	*	○	●	●
12	Data length	*	●	*	○	○	○
13	ETX/ACK	○	●	*	○	○	○
14	Software	○	○	*	●	●	●
15	Auto CR	*	○	*	●	●	●

Примечание:

«○» - светодиод светится (включен), «*» - светодиод мигает, «●» - светодиод не светится (выключен).

Кабель соединительный вычислитель – принтер EPSON LX300



Приложение Г. Перечень индицируемых нештатных состояний.

Ошибка	Код ошибки	M _{под}	M _{обр}	Q	Тр
Отсутствие ошибок	00000000	+	+	+	+
G _{под} < min	00010000	-	-	-	-
G _{под} > max	00020000	-	-	-	-
G _{обр} < min	00000001	-	-	-	-
G _{обр} > max	00000002	-	-	-	-
G _{под} *1.02 < G _{обр} *0.98 ¹	40000000	-	-	-	-
t ^о _{под} < min	00100000	-	-	-	-
t ^о _{под} > max	00200000	-	-	-	-
t ^о _{обр} < min	00000010	-	-	-	-
t ^о _{обр} > max	00000020	-	-	-	-
(t ^о _{под} - t ^о _{обр}) < Δt ^о (заданное)	10000000	+	+	+	+
P _{под} < min	01000000	+	+	+	+
P _{под} > max	02000000	+	+	+	+
P _{обр} < min	00000400	+	+	+	+
P _{обр} > max	00000800	+	+	+	+
t ^о _{под} < t ^о _{обр}	20000000	-	-	-	-
Измеренное R _{RTD} < 100 Ом	00000040	-	-	-	-
Измеренное R _{RTD} > 160 Ом	00000080	-	-	-	-
АЦП температ. в ограничении	000000C0	-	-	-	-
АЦП давления в ограничении	000000C0	+	+	+	+

в таблице приняты следующие условные обозначения:

«+» – накопление по параметру продолжается; «-» – накопление по параметру прекращается;
 «Тр» – счетчик времени работы контура в штатном режиме.

Приложение Д. Конфигурирование теплосчетчика.

Необходимо помнить, что изменения параметров конфигурации, связанные с изменением типа контура могут повлечь и нарушение ведения архива, изменение веса импульса – ошибку вычислений объема и массы. Поэтому все действия изменения в конфигурации должны производиться обученным персоналом с разрешения организаций ответственных за учет!

Конфигурирование при помощи компьютера:

Для проведения операции необходимо установить переключки на разъемы платы вычислителя, соединить теплосчетчик с компьютером по средствам RS232C или RS485(опция).

Конфигурация осуществляется при работающем теплосчетчике, средствами программы IVKConf (Конфигуратор ИВК - 90).

Изменить конфигурацию можно двумя удобными способами:

1. Выгрузить конфигурацию из тепловычислителя, произвести необходимые изменения и загрузить конфигурацию обратно. При этом настоятельно рекомендуется, сохранять исходный файл и файл с изменениями под «именем» (адресом, № и т.п. в компьютере). (Рис.1 и 2).

2. Загрузить, имеющуюся у Вас и полностью аналогичную требуемой, конфигурацию другого прибора, изменив в ней «Общие данные» и «Текст для заполнения полей протоколов». (Рис. 3).

Новая конфигурация вступит в силу после перезагрузки тепловычислителя.

Рисунок 1.

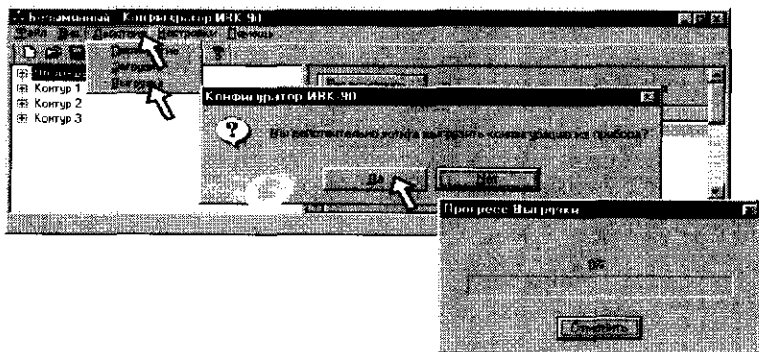


Рисунок 2.

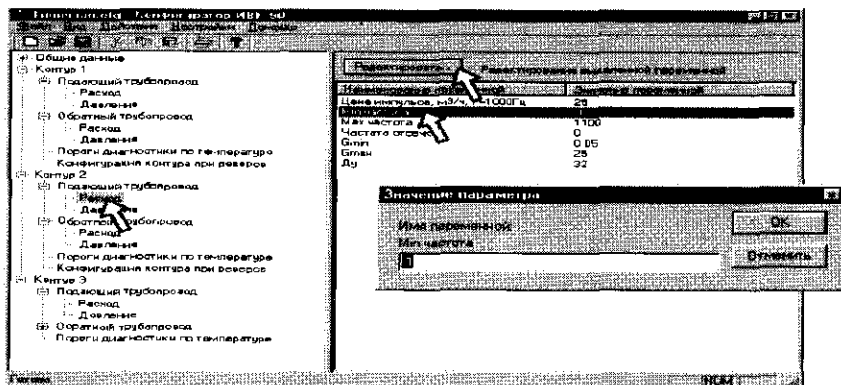


Рисунок 3.

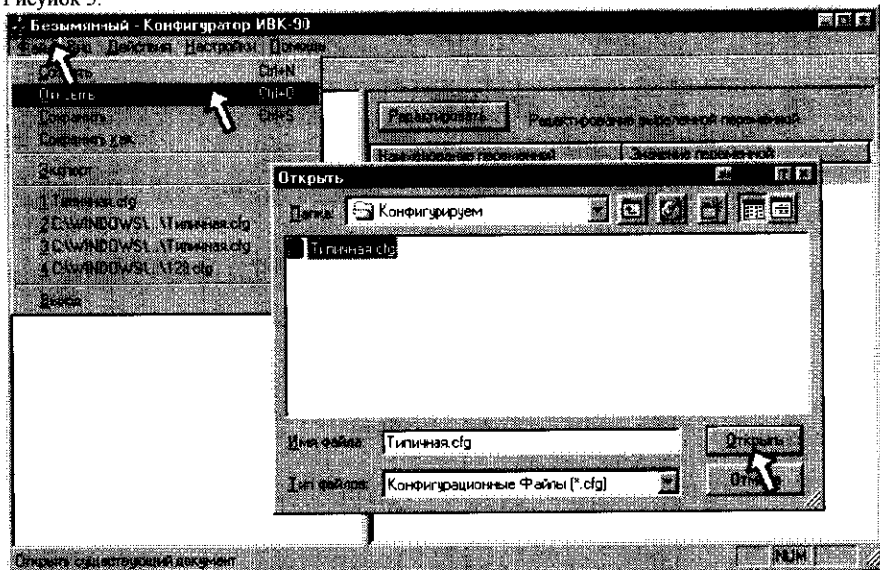
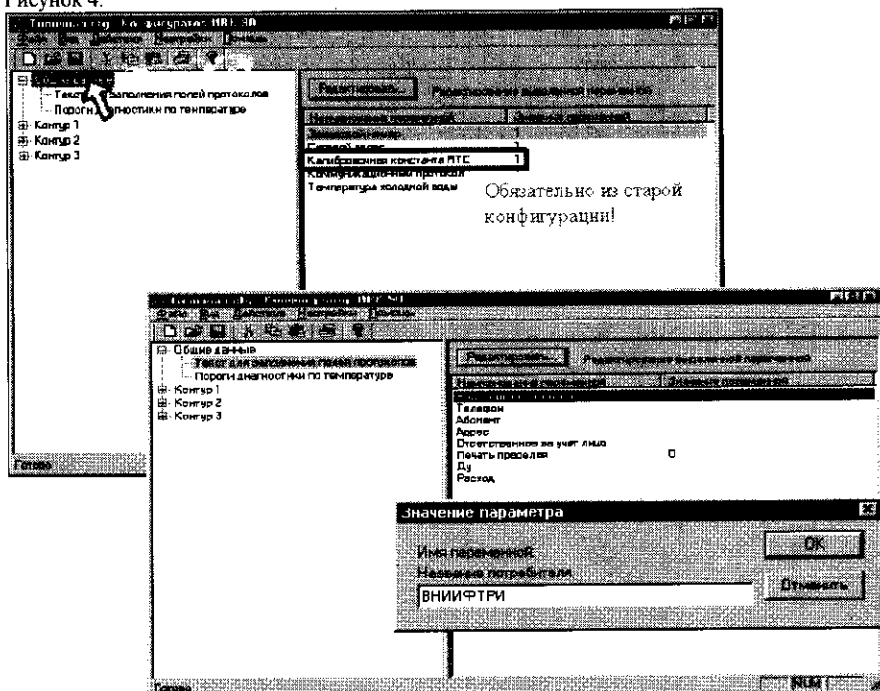
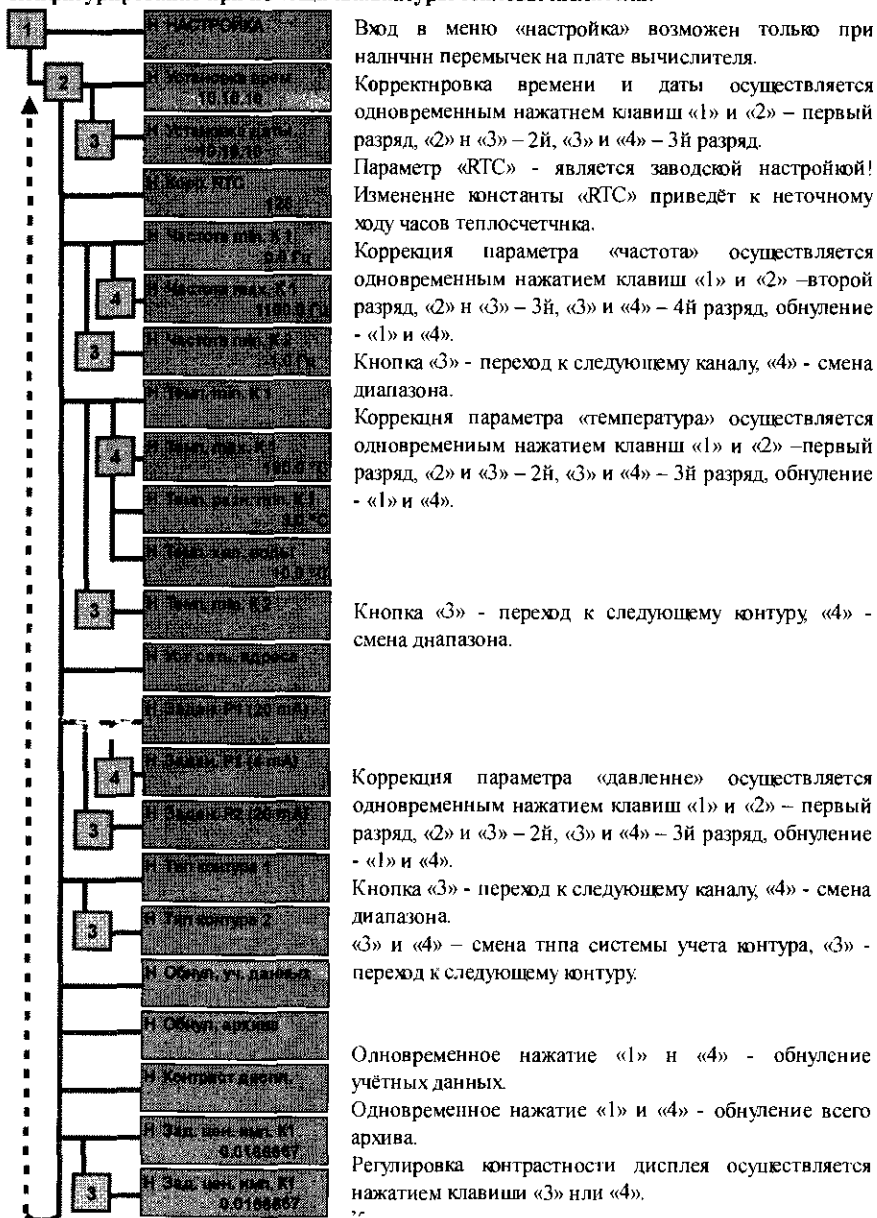


Рисунок 4.



Конфигурирование при помощи клавиатуры тепловычислителя:



Конфигурирование теплосчетчика при помощи клавиатуры рекомендуется выполнять только в случаях крайней необходимости. При помощи клавиатуры, невозможно изменить № прибора и «текст» для заполнения полей протоколов.

Приложение Е.

Типовые ошибки при эксплуатации теплосчетчика.

Возможно подключение 6 расходомеров:

6 числоимпульсных каналов:

- 4 канала (1-4) $f_{\min}=0$; $f_{\max}=1100\text{Hz}$; (для импульсных и частотно-импульсных расходомеров)

- 2 канала (5,6) $f_{\min}=0$; $f_{\max}=5\text{Hz}$; (только для импульсных расходомеров)

Цена импульса, вносимая в конфигурацию вычислителя:

При прохождении через расходомер определенного ценой импульса объема воды на частотно-импульсном выходе расходомера замыкаются клеммы «+f» и «-f» (кстати, так можно проверить работоспособность вычислителя). Цена импульса определяется сечением расходомера (т.е. частота – скорость потока через данное сечение расходомера в м³/ч).

Ду 50 $W = 0.016667\text{л/имп.}$ Что соответствует 60,0001 м³/ч при частоте 1000Hz.

Ду 32 $W = 0.006944\text{л/имп.}$ Что соответствует 25 м³/ч при частоте 1000Hz.

Ду 25 $W = 0.004444\text{л/имп.}$ Что соответствует 16 м³/ч при частоте 1000Hz.

Ду 15 $W = 0.001666\text{л/имп.}$ Что соответствует 6 м³/ч при частоте 1000Hz.

Для импульсных расходомеров цена импульса определяется типом прибора (т.е. прошло N литров через сечение расходомера – импульс).

Например, для расходомеров с импульсным выходом «Омега-Р»:

Ду 50 $W = 10.000\text{л/имп.}$ При 1 имп/сек = 1Hz соответствует расходу 36м³/ч.

Ду 32 $W = 5.000\text{л/имп.}$ При 1 имп/сек = 1Hz соответствует расходу 18м³/ч.

Ду 25 $W = 2.500\text{л/имп.}$ При 1 имп/сек = 1Hz соответствует расходу 9м³/ч.

Ду 15 $W = 1.2500\text{л/имп.}$ При 1 имп/сек = 1Hz соответствует расходу 4,5м³/ч.

Цена импульса, установленная в вычислителе должна соответствовать цене импульса расходомера!

Схема выходного каскада расходомера
входа «Омега»

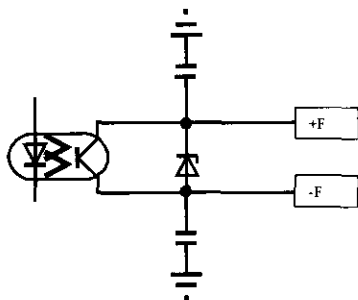
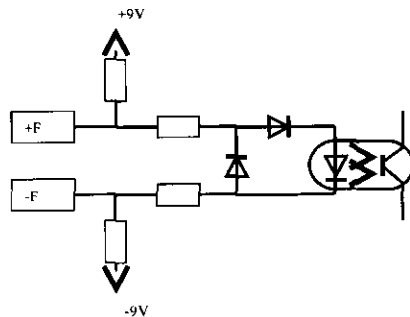


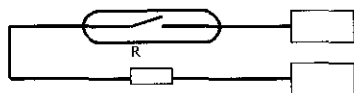
Схема первого каскада числоимпульсного
теплосчетчика



Не совершайте ошибку №1!

Подключайте электромагнитный расходомер к тепловычислителю, строго соблюдая полярность! Внимательно изучите инструкции подключаемых приборов!

Механические расходомеры полярности не имеют, но возможно значительное сопротивление выходного каскада:

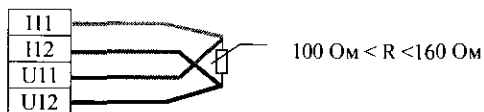


$$R_{\max} = 150 \text{ Ом}$$

Вычислитель работает с расходомерами, сопротивление выходного каскада которых не превышает 150 Ом.

Возможно подключение шести термопреобразователей:

6 каналов: для подключения термопреобразователей по четырех проводной схеме:



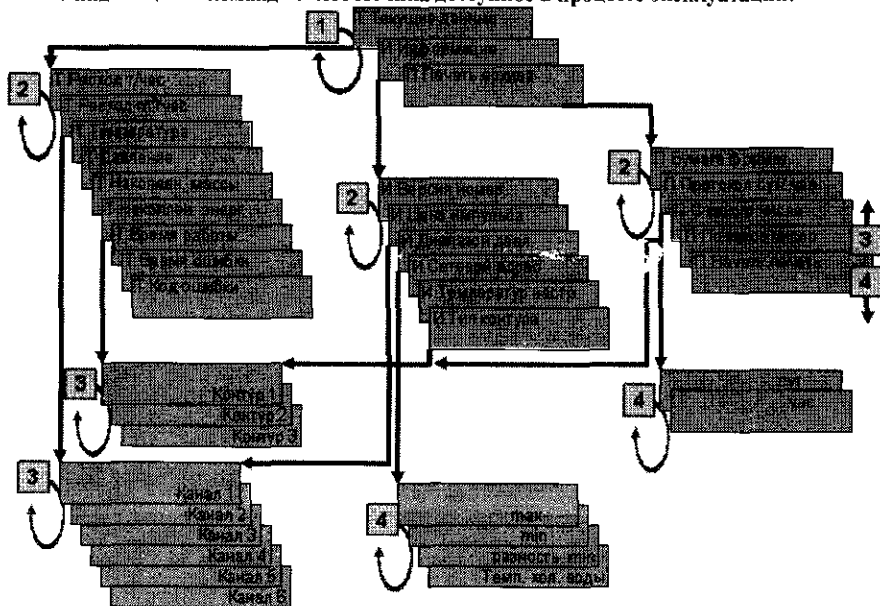
Ошибка в измерении температуры на 10° С, повлечет ошибку в вычислении текущего расхода массы воды G на 0.6% и т.п.

Внимание! В недействующих каналах подключения термопреобразователей токовые клеммы должны соединяться перемычками (I15 = I25 (5 канал), I16 = I26 (6 канал)).

Для вычисления объема V прошедшей через расходомер воды необходимы только показания расходомера. Для вычисления массы M, и текущего расхода массы воды G необходимы показания расходомера, температуры, и давления. Если нет датчиков давления то показания подменяются стандартными для теплосети и ГВС (Р прям. = 6, Р обр. = 3).

Конфигурация вычислителя осуществляется при помощи приложения IVKSpf, или командами с клавиатуры.

Меню индикации и команд теплосчетчика доступно в процессе эксплуатации:



Назначение светодиодной индикации.

«Зеленая» индикация подтверждает, что теплосчетчик правильно выполняет вычисления и показания приборов (расходомеров, термометров, датчиков давления) попадают в диапазоны заданные в конфигурации.

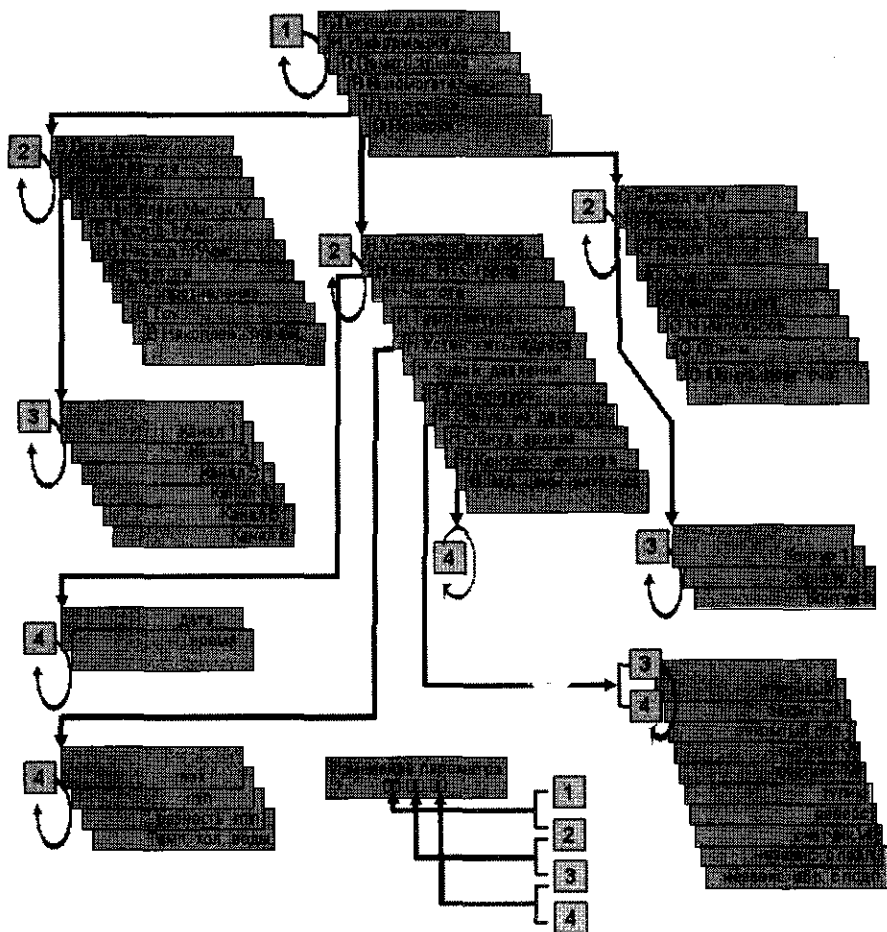
«Красная» индикация говорит о том, что показания приборов не попадают в диапазоны заданные в конфигурации, либо теплосчетчик обнаружил ошибку в вычислениях.

Не совершайте ошибку №2!

Проверьте, соответствует ли конфигурация теплосчетчика подключенным к нему приборам!

Меню индикации и команд вычислителя доступно в процессе подготовки к эксплуатации (доступны только уполномоченным организациям, имеющим право

производить изменения в конфигурации прибора и проводить его поверку):



Не совершайте ошибку №3!

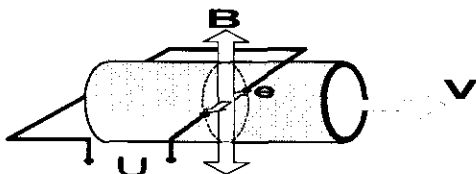
При подключении расходомера с импульсным выходом необходимо учитывать, что на прохождении через сечения расходомера объема равного весу импульса потребуется значительный интервал времени, который тепло зарегистрирует как ошибку (отсутствие текущего расхода в канале). Поэтому, в каналах с установленными расходомерами с импульсным выходом, рекомендуется устанавливать значение F_{min} равное «-1».

Принцип работы расходомера.

Принцип работы расходомера основан на явлении электромагнитной индукции - наведении э.д.с. в проводнике, движущемся в магнитном поле (рис.1). При движении электропроводящей жидкости в поперечном магнитном поле, в ней, как в проводнике, наводится э.д.с. Величина э.д.с. e , согласно закону Фарадея, пропорциональна диаметру

внутреннего сечения трубопровода D , магнитной индукции в канале B , и средней по сечению скорости потока V . При постоянном значении индукции магнитного поля значение з.д.с. зависит только от скорости потока жидкости, а, следовательно, от объемного расхода.

Рисунок 1.



Э.д.с. снимается двумя электродами, расположенными диаметрально противоположно в одном поперечном сечении трубы первичного преобразователя заподлицо с ее внутренней поверхностью. Сигнал от первичного преобразователя экранированными проводами подается на вход электронного блока, обеспечивающего его дальнейшую обработку.

Значение э.д.с. не зависит от температуры, вязкости и проводимости жидкости.

Электронный блок преобразует э.д.с. в электрический выходной сигнал, с частотой, пропорциональной значению объемного расхода, (числом импульсов, пропорциональных измеренному объему) 0-1000Гц, либо в выходной импульсный сигнал с программируемым весом импульса.

При подключении расходомера с частотным выходом к вычислителю (регистрирующему или показывающему устройству) вес (цена) импульса (л/имп.) вычисляется как:

$$W=1000 \times Q_{\max} / (3600 \times f_{\max})$$

f_{\max} – выходная частота, соответствующая Q_{\max} (1000Гц)

Q_{\max} , - верхний предел измерения расхода.

Расходомеры с частотным (числоимпульсным) выходом имеют пассивную выходную цепь, представляющую собой оптопару с транзисторным ключом на выходе. При нормальной работе расходомера выходной ключ оптопары постоянно открыт, импульсы передаются кратковременным (не более 50мсек) его закрытием. Пребывание выходного ключа в закрытом состоянии более 50мс свидетельствует о нештатной ситуации. Это может быть обрыв линий питания, линий связи, выходных линий, отсутствие воды в трубопроводе, выход из строя электронного блока. Это позволяет реализовать диагностику состояния расходомеров получателем частотного сигнала (вычислителем).

Первичный преобразователь устанавливается на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе таким образом, что весь объем трубы ППР в рабочих условиях заполнен измеряемой средой, а ось рабочих электродов горизонтальна (рис.2).

При установке первичного преобразователя расхода необходимо, чтобы стрелка на корпусе первичного преобразователя расхода совпала с направлением движения измеряемой среды в трубопроводе.

Внутренний канал ППР в рабочем режиме всегда должен быть заполнен жидкостью.

ППР следует устанавливать в той части трубопровода, где пульсации и завихрения жидкости минимальные.

Диаметр трубопровода должен быть равен D_u первичного преобразователя. Допускается установка первичного преобразователя на трубопроводе с меньшим или большим диаметром с использованием концентрических переходов по ГОСТ 17378-83.

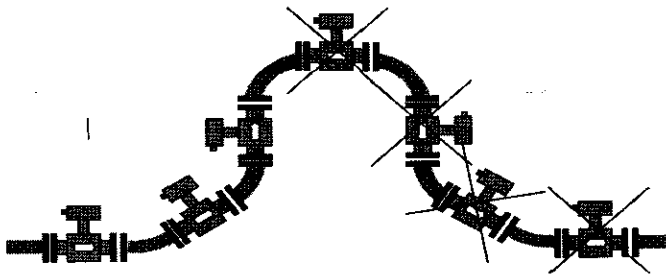


Рис.2. Варианты установки ППР

Не совершайте ошибку №4!

Устанавливая расходомер, позаботьтесь о том, что бы в нем не происходило завихрений потока, следите, что бы прокладка, не перекрывала поток!

Не совершайте ошибку №5!

При установке следите, чтобы стрелка на корпусе (фланце) первичного преобразователя совпадала с направлением движения потока в трубопроводе!

В месте установки ППР в трубопроводе не должен скапливаться воздух, т. е. ППР не должен располагаться в самой высокой точке трубопровода или на нисходящем участке (рис.2).

Наиболее подходящее место для монтажа (в случае горизонтального трубопровода) – нижний или восходящий участок трубопровода, где сечение трубы ППР будет гарантированно заполнено жидкостью (рис.4).

Рис. 4 Рекомендованное размещение ППР на горизонтальном трубопроводе



При подаче жидкости вверх наилучшее заполнение всего сечения трубы обеспечивается при вертикальном положеннн первичного преобразователя.

При возможности выпадения осадка из измеряемой среды первичный преобразователь следует устанавливать вертикально.

Следует иметь в виду, что первичный преобразователь может давать сигнал расхода и при незаполненном сечении, если уровень жидкости достаточен для поддержания контакта между электродами, однако частичное заполнение трубы первичного преобразователя будет вносить в измерения значительную ошибку. В этом случае необходимо перейти к вертикальной установке первичного преобразователя.

Сигнал первичного преобразователя пропорционален полному объемному расходу измеряемой среды, включая возможные пузырьки газа и твердые частицы, поэтому, при наличии воздуха в трубопроводе, рекомендуется устанавливать первичный преобразователь по схеме, приведенной на рис. 5.

При установке расходомера на трубопроводы горячего водоснабжения (отопления), следует обеспечить такие условия эксплуатации, при которых температура электронного блока не превысит 60° С.

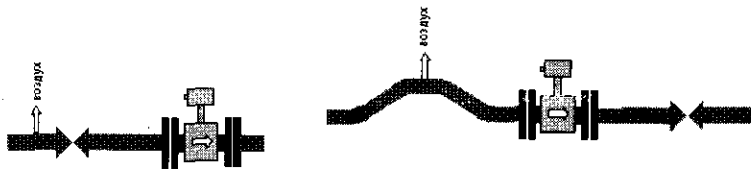


Рис. 5. Установка ППР при наличии в трубопроводе воздуха

При установке расходомера на трубопроводы горячего водоснабжения (отопления), следует обеспечить такие условия эксплуатации, при которых температура электронного блока не превысит 60° С.

Следите за соблюдением полярности при подключении цепей к частотному (числоимпульсному) выходу.

Не совершайте ошибку №6!

Не подавайте напряжение питания (~36В) на клеммы частотного выхода расходомера!

Проверяйте правильность подключения перед первой подачей напряжения питания на расходомер. Ошибочная подача напряжения питания на клеммы частотного выхода может привести к выходу расходомера из строя с потерей права на гарантийный ремонт.

Не совершайте ошибку №7!

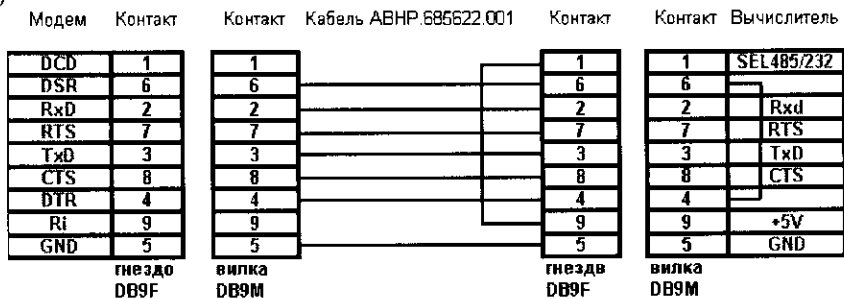
При монтаже первичного преобразователя необходимо выполнить электрическое соединение фланцев первичного преобразователя с ответными фланцами трубопровода.

Эксплуатация расходомера при отсутствии заземления категорически запрещена!

Приложение Ж

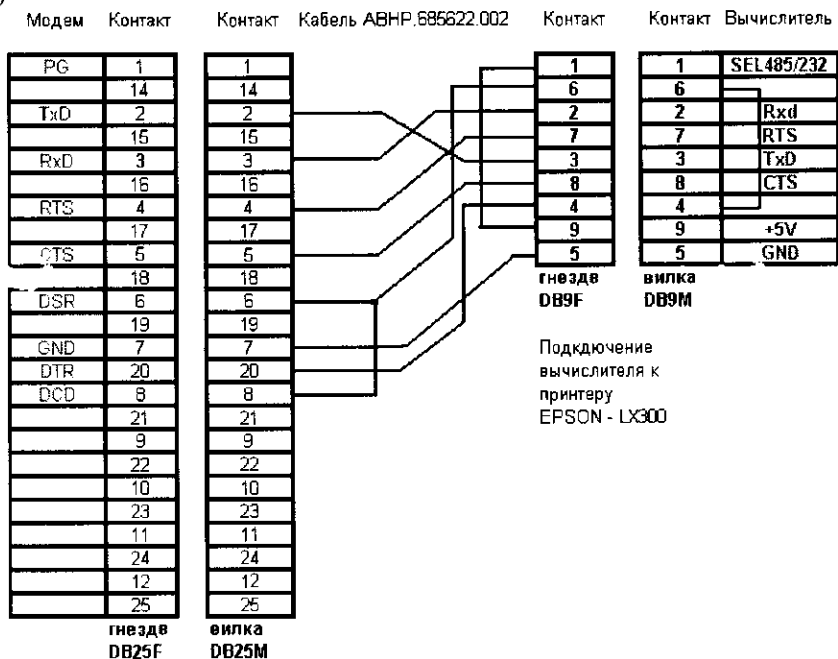
Схемы распыки кабелей для подключения к вычислительным устройствам по последовательному интерфейсу RS-232.

1)



Подключение вычислителя к модему с интерфейсом RS232 и разъемы DB9F

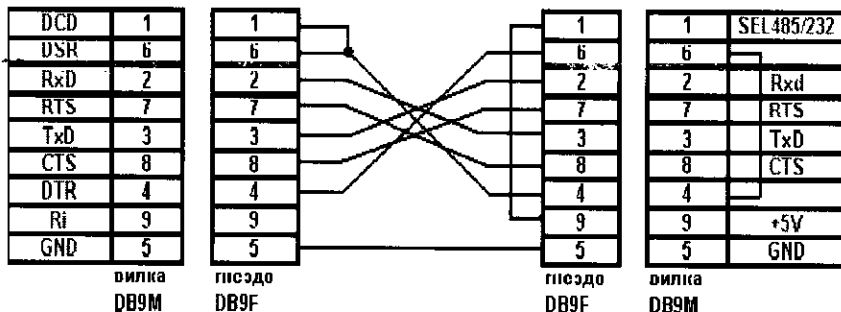
2)



Подключение вычислителя к принтеру EPSON - LX300

Подключение вычислителя к модему с интерфейсом RS232 и разъемы DB9F

Компьютер Контакт Контакт Кабель АВНР.685622.010 Контакт Контакт Вычислитель



Подключение вычислителя к компьютеру с интерфейсом RS232 и разъемом DB9M

3)

Для устройств, не поддерживающих аппаратное подтверждение обмена по RTS/CTS

использовать кабель АВНР.685622.011 со следующей распайкой:

