

СЧЁТЧИКИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ СА-97

ПАСПОРТ

Руководство по эксплуатации

РЭ 22887660.003-97

2006

2
СОДЕРЖАНИЕ

Лист

Введение	3
1 Назначение и область применения	5
2 Технические характеристики	5
3 Комплектность	12
4 Устройство и принцип работы	13
5 Указания мер безопасности	15
6 Монтаж и подготовка к работе	15
7 Указания по эксплуатации	25
8 Техническое обслуживание	32
9 Возможные неисправности и способы их устранения	32
10 Свидетельство о приемке	34
11 Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках, перенастройках	35
12 Сведения о периодических поверках	36
13 Транспортирование и хранение	37
14 Гарантии изготовителя	37
15 Лист регистрации изменений	38
16 Справочное приложение. Диапазоны измерения расхода теплоносителя.	39
17 Рисунки к тексту	43-57
18 Приложения 1 – 3	59

Предприятие – изготовитель:

ЗАО «Асвега-У»

03035, Украина, г. Киев, ул. Соломенская,1

(044) 2487111; 2449425

e-mail: aswega@stackman.com.ua

<http://aswega.com.ua>

Для счетчика СА-97/2М номинальный диаметр дополнительного первичного преобразователя и вид его соединения указывается через «/».

Пример обозначения счетчика СА-97/2 с первичными преобразователями ПРН с диаметром условного прохода 25 мм, резьбового подсоединения с монтажными штуцерами с фаской, тремя термопреобразователями сопротивления с номинальной статической характеристикой 100П, с длиной погружаемой части 80 мм, без программного обеспечения, без устройства для внешнего подключения интерфейса при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

"Счетчик тепловой энергии СА-97/2-ПРН-025ф-Р1-Т-3-1-1-0-0, ТУ У 22887660.002-97".

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Счетчики предназначенные для:

измерения потребленной тепловой энергии (далее по тексту - тепловая энергия), объема теплоносителя, температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и воды в системе холодного водоснабжения (далее по тексту - температура холодной воды, - для исполнений СА-97/2 и СА-97/2М), времени наработки;

индикации на цифровом показывающем устройстве измеренных значений, а также объемного расхода теплоносителя, разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, тепловой мощности, даты, текущего времени и кода неисправности.

1.2 Счетчики имеют выход для информационной связи по стандартному интерфейсу RS 232 для автоматического дистанционного съема показаний, снятия информации из регистра энергонезависимой памяти и передачи этой информации в ЭВМ класса РС.

1.3 Конструкция счетчиков обеспечивает преобразование входных сигналов, поступающих от первичных преобразователей и термопреобразователей в выходные аналоговые сигналы постоянного тока.

1.4 Счетчики могут применяться при учете, в том числе коммерческом, тепловой энергии в закрытых и открытых системах теплоснабжения в соответствии с действующими правилами учета отпуска и использования тепловой энергии на промышленных объектах и объектах коммунального хозяйства, а также в составе автоматизированных системах учета, контроля и регулирования тепловой энергии.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 В состав счетчиков входят:

измерительно-вычислительный блок ИВБ (далее по тексту - блок ИВБ);

один (для счетчика СА-97/1), два (для счетчика СА-97/2М), два (для счетчика СА-97/2) первичных преобразователя расхода ПРН (далее по тексту - первичные преобразователи);

подобранная пара термопреобразователей сопротивления 100П или 100М, или Pt 100 (далее по тексту - термопреобразователи).

В состав счетчиков СА-97/2, СА-97/2М может входить дополнительно еще один термопреобразователь.

2.2 Термопреобразователи соответствуют типу 100П или 100М, или Pt100, классу В по ГОСТ 6651.

2.3 Счетчики обеспечивают измерение тепловой энергии в диапазоне объемных расходов от наименьшего (Q_{\min}) до наибольшего (Q_{\max}).

Значение Q_{\min} составляет $0,02 \cdot Q_{\max}$.

Значения Q_{\max} в зависимости от верхнего предела скорости теплоносителя в трубопроводе и номинального диаметра (D_y) первичного преобразователя для исполнения счетчиков СА-97/2М приведены в таблице 1, для исполнения счетчиков СА-97/1, СА-97/2 - в таблице 2.

Таблица 1

Ду, мм	Верхний предел скорости теплоносителя, м/с					
	1,00	1,25	1,60	2,00	2,50	3,20
	$Q_{\max}, \text{М}^3/\text{ч}$					
10	0,25	0,32	0,40	0,50	0,60	0,80
15	0,60	0,80	1,00	1,25	1,60	2,00
25	1,60	2,00	2,50	3,20	4,00	5,00
40	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,50
50	6,00	8,00	10,00	12,50	16,00	20,00
80	16,00	20,00	25,00	32,00	40,00	50,00
100	25,00	32,00	40,00	50,00	60,00	80,00
150	60,00	80,00	100,00	125,00	160,00	200,00
200	100,00	125,00	160,00	200,00	250,00	320,00
300	250,00	320,00	400,00	500,00	600,00	800,00

Продолжение табл. 1

Ду, мм	Верхний предел скорости теплоносителя, м/с				
	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00
	$Q_{\max}, \text{М}^3/\text{ч}$				
10	1,00	1,25	1,60	2,00	2,50
15	2,50	3,20	4,00	5,00	6,00
25	6,00	8,00	10,00	12,50	16,00
40	16,00	20,00	25,00	32,00	40,00
50	25,00	32,00	40,00	50,00	60,00
80	60,00	80,00	100,00	125,00	160,00
100	100,00	125,00	160,00	200,00	250,00
150	250,00	320,00	400,00	500,00	600,00
200	400,00	500,00	600,00	800,00	1000,00
300	1000,00	1250,00	1600,00	2000,00	2500,00

Таблица 2

Ду, мм	Верхний предел скорости теплоносителя, м/с			
	1,60	2,00	2,50	3,20
	Q _{max} , М ³ /ч			
10	0,40	0,50	0,60	0,80
15	1,00	1,25	1,60	2,00
25	2,50	3,20	4,00	5,00
40	6,00	8,00	10,00	12,50
50	10,00	12,50	16,00	20,00
80	25,00	32,00	40,00	50,00
100	40,00	50,00	60,00	80,00
150	100,00	125,00	160,00	200,00
200	160,00	200,00	250,00	320,00
300	400,00	500,00	600,00	800,00

Продолжение табл. 2

Ду, мм	Верхний предел скорости теплоносителя, м/с				
	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00
	Q _{max} , М ³ /ч				
10	1,00	1,25	1,60	2,00	2,50
15	2,50	3,20	4,00	5,00	6,00
25	6,00	8,00	10,00	12,50	16,00
40	16,00	20,00	25,00	32,00	40,00
50	25,00	32,00	40,00	50,00	60,00
80	60,00	80,00	100,00	125,00	160,00
100	100,00	125,00	160,00	200,00	250,00
150	250,00	320,00	400,00	500,00	600,00
200	400,00	500,00	600,00	800,00	1000,00
300	1000,00	1250,00	1600,00	2000,00	2500,00

2.4 Количество разрядов цифрового показывающего устройства блока ИВБ при индикации:

тепловой энергии и объема теплоносителя – 7;

тепловой мощности – 6;

объемного расхода теплоносителя – 5;

температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и разности этих температур – 5;

времени наработки – 9.

2.5 Цена единицы наименьшего разряда цифрового показывающего устройство блока ИВБ при индикации тепловой энергии (G), объемного расхода теплоносителя (Q), объема теплоносителя (V) и тепловой мощности (P) соответствует таблице 3.

Таблица 3

Ду, мм	Цена наименьшего разряда цифрового показывающего устройства при индикации			
	G, МВтч	P, кВт	V, м ³	Q, м ³ /ч
10	0,001	0,001	0,001	0,001
15	0,001	0,01	0,01	0,01
25	0,001	0,01	0,01	0,01
40	0,01	0,1	0,1	0,1
50	0,01	0,1	0,1	0,1
80	0,01	0,1	0,1	0,1
100	0,1	0,1	0,1	0,1
150	0,1	1	1	1
200	1	1	1	1
300	1	1	1	1

Цена единицы наименьшего разряда цифрового показывающего устройство блока ИВБ при индикации остальных физических величин составляет:

температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и разности этих температур - 0,1 °С;

текущего времени - 1 с;

времени наработки - 1 ч.

2.6 Диапазон преобразований температуры теплоносителя (t) составляет:

от 20 до 150 °С - в подающем трубопроводе;

от 5 до 140 °С - в обратном трубопроводе.

2.7 Диапазон преобразований разности температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (Δt) составляет от 3 до 140 °С.

2.8 Разность выходного сигнала подобранной пары термопреобразователей в диапазоне температур 0 °С и 150 °С, приведенная к входной величине, составляет в пределах $\pm 0,1$ °С.

2.9 Счетчики соответствуют классу точности 4 по ДСТУ 3339.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчиков при измерении тепловой энергии в зависимости от Δt :

$\pm 6 (\pm 8) \%$ - $3 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 10 \text{ }^\circ\text{C}$;

$\pm 5 (\pm 7) \%$ - $10 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 20 \text{ }^\circ\text{C}$;

$\pm 4 (\pm 6) \%$ - $20 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 140 \text{ }^\circ\text{C}$.

Примечание. В скобках указаны значения пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков с $Q_{\max} \leq 3 \text{ м}^3/\text{ч}$ в интервале диапазона объемных расходов теплоносителя от Q_{\min} (включительно) до Q_t . Значение Q_t составляет $0,08 \cdot Q_{\min}$.

2.10 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при измерении объема теплоносителя в диапазоне от Q_{\min} до Q_{\max} соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Верхний предел скорости Теплоносителя, м/с	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема теплоносителя, %
От 1,0 до 1,6	$\pm 2,5 (\pm 4,5)$
От 2,0 до 10,0	$\pm 2,0 (\pm 4,0)$

Примечание. В скобках указаны значения пределов допускаемой основной относительной погрешности счетчиков с $Q_{\max} \leq 3 \text{ м}^3/\text{ч}$ в интервале диапазона объемных расходов от Q_{\min} до Q_t .

2.11 Пределы допускаемой относительной погрешности блока ИВБ при вычислении тепловой энергии в зависимости от Δt составляют:

$\pm 2 \%$ - $3 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t < 10 \text{ }^\circ\text{C}$;

$\pm 1 \%$ - $10 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 140 \text{ }^\circ\text{C}$.

2.12 Пределы допускаемой абсолютной погрешности блока ИВБ при преобразовании входных сигналов, поступающих от термопреобразователей, в значение температуры составляют $\pm (0,2 + 0,001t) \text{ }^\circ\text{C}$, где t – измеренное значение температура теплоносителя (воды).

2.13 Пределы допускаемой абсолютной погрешности блока ИВБ при измерении времени наработки составляют ± 1 мин за 24 ч.

2.14 Пределы допускаемой погрешности блока ИВБ, приведенной к верхнему пределу диапазона изменения выходного электрического сигнала постоянного тока, при преобразовании входных сигналов в выходной аналоговый сигнал постоянного тока составляют $\pm 1,0 \%$.

2.15 Конструкция блока ИВБ обеспечивает возможность вывода на цифровое показывающее устройство значений ниже перечисленных физических величин:

тепловой энергии, МВтч (ГКал);

тепловой мощности, кВт;

объемного расхода теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах, $\text{м}^3/\text{ч}$ (для счетчика СА-97/1);

объемного расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, $\text{м}^3/\text{ч}$ (для счетчика СА-97/2);

объемного расхода теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах и объемного расхода теплоносителя (или воды, в любом другом трубопроводе), измеренного дополнительным первичным преобразователем, $\text{м}^3/\text{ч}$ (для счетчика СА-97/2М);

объема теплоносителя, прошедшего через первичный преобразователь, установленный в подающем или обратном трубопроводах, м^3 (для счетчика СА-97/1);

объема теплоносителя, прошедшего через первичный преобразователь, установленный в подающем и обратном трубопроводах, м^3 (для счетчика СА-97/2);

объема теплоносителя, прошедшего через первичный преобразователь, установленный в подающем или обратном трубопроводах и через дополнительный первичный преобразователь, м^3 (для счетчика СА-97/2М);

температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, $^\circ\text{C}$;

температуры холодной воды, $^\circ\text{C}$ (для счетчика СА-97/2, СА-97/2М);

разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, $^\circ\text{C}$;

времени наработки, ч;

текущего времени и даты.

Кроме того, на цифровое показывающее устройство выводится код неисправности.

2.16 Конструкция счетчиков обеспечивает преобразование входных сигналов, поступающих от первичных преобразователей и термопреобразователей в выходные аналоговые сигналы постоянного тока.

Диапазон изменения аналогового выходного сигнала постоянного тока, пропорционального преобразуемому параметру, составляет от 0 до 5 мА при сопротивлении нагрузки от 0 до 2,5 кОм или от 0 до 20 мА при сопротивлении нагрузки от 0 до 600 Ом.

При этом верхнему значению диапазона изменения выходного аналогового сигнала соответствует верхнее значение диапазона преобразуемого параметра.

2.17 Конструкция блока ИВБ обеспечивает возможность хранения в энергонезависимой памяти почасовых (за последние 35 суток) и суточных (за последний год работы) значений:

усредненного объемного расхода теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах (для счетчика СА-97/1);

усредненного объемного расхода теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (для счетчика СА-97/2);

усредненного объемного расхода теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах и объемного расхода теплоносителя, измеренного дополнительным первичным преобразователем (для счетчика СА-97/2М);

усредненной температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;

усредненной температуры холодной воды, °С (для счетчиков СА-97/2, СА-97/2М);

тепловой мощности;

тепловой энергии (только суточные значения);

а также времени наработки, кода неисправностей и времени их возникновения.

2.18 Конструкция блока ИВБ обеспечивает возможность вывода текущей и накопленной информации на ПЭВМ по интерфейсу RS-232.

2.19 Конструкция блока ИВБ обеспечивает возможность самотестирования с индикацией кода неисправностей при нарушении работоспособности первичного преобразователя, термопреобразователей, блока ИВБ, а также при отсутствии питания в режиме «Работа», «Счет» и при разряде батареи автономного питания.

2.20 Время установления рабочего режима счетчиков не превышает 0,5 ч.

2.21 Максимальное рабочее избыточное давление счетчиков составляет 2,4 МПа.

2.22 Труба первичных преобразователей с вмонтированными электродами прочная и герметичная при избыточном давлении 2,5 МПа.

2.23 Питание счетчиков осуществляется от сети переменного тока напряжением ($220 \pm \frac{22}{33}$) В частотой (50 ± 1) Гц.

2.24 Мощность, потребляемая счетчиками, не превышает 15 В·А.

2.25 Счетчики работоспособны при следующих условиях эксплуатации:

1) температура окружающего воздуха от 5 до 50 °С;

2) относительная влажность до 80 % при температуре 25 °С - для блока ИВБ и до 95 % при температуре 35 °С - для первичных преобразователей;

3) максимальная длина линий связи между первичными преобразователями и блоком ИВБ 100 м;

4) сопротивление каждого провода четырехпроводной линии связи измерительного блока с термопреобразователями не должно превышать 100 ом;

5) удельная электрическая проводимость теплоносителя от 10^{-3} до 10 См/м.

2.26 Счетчики устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 5 до 35 Гц амплитудой до 0,35 мм.

2.27 Счетчики устойчивы к воздействию внешних переменных магнитных полей с частотой питающей сети и напряженностью до 40 А/м.

2.28 Блок ИВБ счетчиков прочный к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 5 до 35 Гц амплитудой до 0,35 мм.

Первичные преобразователи счетчиков прочны к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 5 до 80 Гц, смещение для частоты перехода 0,075 мм.

2.29 Счетчики в упаковке для транспортирования выдерживают без повреждений воздействие:

температуры окружающего воздуха от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$;

относительной влажности до 95 % при температуре 25°C ;

синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 10 до 55 Гц амплитудой до 0,35 мм;

транспортной тряски с ускорением 30 м/с^2 при частоте от 80 до 120 ударов в минуту.

2.30 Степень защиты первичных преобразователей и корпуса блока ИВБ соответствует IP 65 по ГОСТ 14254.

2.31 Уровень радиопомех, создаваемых счетчиками, не превышает норм, установленных ГОСТ 23511.

2.32 Масса блока ИВБ не превышает 2,3 кг.

Масса первичных преобразователей в зависимости от их D_y и варианта подсоединения соответствует значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Ду, мм	Масса первичного преобразователя, кг	
	с фланцевым подсоединением	с резьбовым подсоединением
10	7	5
15	7	5
25	8	5
40	11	-
50	12	-
80	17	-
100	24	-
150	50	-
200	70	-
300	125	-

2.33 Габаритные, установочные и присоединительные размеры счетчиков соответствуют приведенным на рис. 1, 2, 3, 4.

2.34 Средняя наработка на отказ счетчиков составляет не менее 50 000 ч.

2.35 Средний срок службы счетчиков составляет не менее 12 лет.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки счетчиков указан в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
ИАШБ.408841.00...	Счетчик тепловой энергии СА-97/... в том числе:	1 компл.	Типоразмер и исполнение в соответствии с заказом
ДЦВ2.008...	Первичный преобразователь расхода ПРН-...		Количество и типоразмер в соответствии с заказом
ИАШБ.408842.005	Измерительно-вычислитель-ный блок ИВБ	1 шт.	Количество и исполнение в соответствии с заказом
ТУ4211-070-17113168-95	Термопреобразователи сопротивления		
	Комплект монтажных частей:		Номенклатура и количество монтажных частей в соответствии с заказом
ИАШБ.494724.001-01	Гильза защитная		Количество и исполнение в соответствии с заказом
ДЦВ4.075.019-...	Комплект монтажных фланцев		Для первичных преобразователей ПРН-150, ПРН-200, ПРН-300 поставляется по специальному заказу
ДЦВ4.075.022- ...	Комплект монтажных штуцеров для первичного преобразователя с резьбовым подсоединением		Количество в зависимости от вида соединения первичных преобразователей
ГОСТ 22002.3-76	Наконечник 1-4-ЛТ-08	10 шт.	
ГОСТ 22002.11-76	Наконечник 2,5-6-П-ЛТ-08		
ИАШБ.745222.006	Фиксатор	2 шт.	
	Соединитель BL05Z	1 шт.	

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
	Устройство для внешнего подключения интерфейса Программное обеспечение	1 шт. 1 шт.	По требованию заказчика По требованию заказчика
	Комплект ЗИП		
	Вставка плавкая:		
	0,16 А 250 В	2 шт.	
	0,4 А 250 В	3 шт.	
ИАШБ.22887660.005-97	Упаковка Инструкция. Счетчики тепловой энергии СА-97. Методика поверки	1 компл. 1 экз. на партию	Не менее 1 экз. одному потребителю
РЭ 22887660.003-97	Счетчики тепловой энергии СА-97. Руководство по эксплуатации с разделами формуляра	1 экз.	

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Счетчики представляют собой комплекс средств измерительной техники, преобразующих температуру теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и объем теплоносителя в электрические сигналы с последующей их обработкой по заданному алгоритму и отображением полученных результатов на цифровом показывающем устройстве блока ИВБ.

4.2 Счетчики состоят из:

измерительно-вычислительного блока ИВБ;

одного (для счетчика СА-97/1), двух (для счетчика СА-97/2М), двух (для счетчика СА-97/2) первичных преобразователей расхода ПРН;

подобранной пары термопреобразователей сопротивления 100П или 100М, или Pt 100.

В состав счетчиков СА-97/2 может входить дополнительно еще один термопреобразователь.

4.3 Первичные преобразователи состоят из магнитной системы и немагнитной трубы с электродами, внутренняя поверхность которой покрыта изоляционным материалом - фторопластом.

Электроды расположены в среднем сечении трубы, диаметрально противоположно друг другу и изолированы от трубы.

Магнитная система состоит из двух обмоток с сердечниками, размещенными по обе стороны от трубы так, чтобы электроды находились в середине зоны электромагнитного поля.

На корпусе первичного преобразователя установлена клеммная коробка.

Линия разъема корпуса уплотнена герметиком.

Крышка клеммной коробки и штуцеры кабельных выводов имеют резиновые уплотнения.

На присоединительных фланцах первичных преобразователей с диаметром условного прохода от 10 до 25 мм закреплены заземляющие фланцы, которые предназначены для заземления теплоносителя и для защиты внутреннего покрытия трубы.

В комплект поставки первичных преобразователей с диаметром условного прохода от 40 до 300 мм заземляющие фланцы не входят.

4.4 Блок ИВБ состоит из трех печатных плат, соединенных между собой двумя плоскими кабелями и размещенных в пластмассовом корпусе.

На передней панели блока ИВБ находится цифровое показывающее устройство и три кнопки управления.

4.5 Электрические сигналы, поступающие на блок ИВБ от первичных преобразователей и термопреобразователей, обрабатываются по следующим алгоритмам:

для счетчиков исполнения СА-97/1 и СА-97/2М

$$E = \int_{T_1}^{T_2} \frac{1}{3600} Q_1 r_1 (h_1 - h_2) dT ;$$

для счетчиков исполнения СА-97/2

$$E = \int_{T_1}^{T_2} \frac{1}{3600} Q_1 r_1 (h_1 - h_3) dT - \int_{T_1}^{T_2} \frac{1}{3600} Q_2 r_2 (h_2 - h_3) dT,$$

где E – значение тепловой энергии, МВт·ч;

Q1, Q2 - объемный расход теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах соответственно, м³/ч;

ρ1, ρ2 - удельная плотность теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах соответственно, кг/м³;

h1, h2, h3- удельная энтальпия теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и трубопроводе холодного водоснабжения соответственно, МВт·ч/кг;

T1, T2 - время начала и окончания измерения соответственно, ч.

Значения удельной энтальпии и удельной плотности теплоносителя выбраны для значений номинального давления 0,9 и 0,5 МПа в подающем и обратном трубопроводах соответственно.

При минимальной утечке из системы теплоснабжения, когда разность объемных расходов в подающем и обратном трубопроводах становится сопоставимой с погрешностью их измерения, может возникнуть ситуация, когда показание объемного расхода в обратном трубопроводе больше, чем показание объемного расхода в подающем трубопроводе. В этом случае счетчики производят автоматическое вычисление количества тепловой энергии по формуле:

$$E = \int_{T_1}^{T_2} \frac{1}{3600} \frac{(Q_1 + Q_2)}{2} r_1 (h_1 - h_3) dT - \int_{T_1}^{T_2} \frac{1}{3600} \frac{(Q_1 + Q_2)}{2} r_2 (h_2 - h_3) dT$$

При Q_2 больше, чем $1,04 \cdot Q_1$, счетчики фиксируют ошибку.

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Источниками опасности при монтаже и эксплуатации счетчиков являются электрический ток, а также теплоноситель, находящийся под давлением до 2,5 МПа при температуре до 150°C .

5.2 Безопасность эксплуатации счетчиков обеспечивается:

- прочностью трубы первичных преобразователей;
- герметичностью фланцевого или резьбового соединения первичных преобразователей с трубопроводной магистралью, подводящей теплоноситель;
- надежным креплением счетчиков при монтаже на объекте;
- конструкцией счетчиков, гарантирующей защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под опасным напряжением;
- изоляцией электрических цепей составных частей счетчиков;
- надежным заземлением составных частей счетчиков.

5.3 Эксплуатация счетчиков со снятыми крышками его составных частей не допускается.

5.4 Перед включением счетчиков в электрическую сеть питания необходимо заземлить (занулить) его составные части.

Устранение дефектов счетчиков, замена, присоединение и отсоединение их от трубопровода должно производиться при полностью отсутствующем давлении в трубопроводе и отключенном напряжении питания.

5.5 К работе по монтажу, установке, проверке, обслуживанию и эксплуатации счетчиков допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие данный паспорт и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

6 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Внимание! Вскрытие упаковки со счетчиками в зимнее время возможно только после выдержки их в течение 24 ч в отапливаемом помещении.

6.1 Перед монтажом счетчиков следует провести их внешний осмотр и проверить:

- комплектность на соответствие р.3 настоящего РЭ;
- целостность пломб;

отсутствие механических повреждений и нарушений изоляции соединительных проводов;

четкость маркировки.

Перед монтажом счетчиков необходимо проверить соответствие заводских номеров используемых первичных преобразователей запрограммированным в памяти счетчика.

6.2 Составные части счетчиков необходимо устанавливать в местах, удобных для отсчета показаний, технического обслуживания и монтажа (демонтажа).

6.3 Монтаж первичных преобразователей

6.3.1 Первичные преобразователи устанавливают в подающем и (или) обратном трубопроводах в строгом соответствии с заводскими номерами, указанными в разделе "Свидетельство о приемке" настоящего РЭ.

Заглушки, установленные на присоединительных фланцах первичных преобразователей ПРН-40, ПРН-50, ПРН-80, ПРН-100, ПРН-150, ПРН-200, ПРН-300, допускается снимать только непосредственно перед установкой первичных преобразователей в трубопроводе.

Первичный преобразователь счетчика СА-97/1 устанавливают в подающем или обратном трубопроводе.

Первичный преобразователь Q1 счетчика СА-97/2М устанавливают в подающем или обратном трубопроводах, первичный преобразователь Q2 - в обратном или любом другом трубопроводе по выбору потребителя.

Первичные преобразователи счетчика СА-97/2 устанавливают в подающем и обратном трубопроводах.

6.3.3 Первичные преобразователи могут быть установлены в горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводах при условии, что весь объем трубы первичных преобразователей заполнен теплоносителем, а электроды находятся в горизонтальной плоскости.

Направление движения теплоносителя в трубопроводе должно совпадать со стрелкой на корпусе первичных преобразователей.

Примеры монтажа первичных преобразователей показаны на рис. 5 - 7.

Вертикальное положение первичных преобразователей в той части трубопровода, где теплоноситель подается вверх, наилучшим образом обеспечивает заполнение всего сечения трубы первичных преобразователей даже при малом расходе и, кроме того, уменьшает неравномерность износа покрытия первичных преобразователей в том случае, если теплоноситель несет с собой абразивные частицы.

При возможности выпадения осадка в теплоносителе первичные преобразователи должны монтироваться вертикально (см. рис. 5).

В случае горизонтальной установки рекомендуется помещать первичные преобразователи в наиболее низкой части трубопровода, где сечение трубы первичного преобразователя всегда будет заполнено теплоносителем (см. рис. 6).

При горизонтальном или наклонном монтаже первичный преобразователь следует установить так, чтобы электроды лежали в горизонтальной плоскости. При этом будет

уменьшена возможность изоляции одного из электродов воздухом, который может находиться в теплоносителе.

Следует иметь ввиду, что первичные преобразователи будут работоспособны и при не полностью заполненном сечении трубопровода теплоносителем, если уровень теплоносителя достаточен для поддержания контакта между электродами. Частичное заполнение трубы первичных преобразователей теплоносителем будет вносить в измерения дополнительную погрешность. В этом случае необходимо перейти к вертикальному монтажу первичных преобразователей.

Пример монтажа первичного преобразователя, когда возможно наличие воздуха в трубопроводе, приведен на рис. 7.

При отсутствии в трубопроводе теплоносителя счетчик дает произвольные показания.

Поэтому, в случае отсутствия теплоносителя в трубопроводе, например, при ремонте, профилактике трубопровода и т.д., необходимо замкнуть накоротко клеммы 1, 2 и 3 первичных преобразователей, перевести теплосчетчик в режим «Стоп» и отключить питание.

Примеры неправильной установки первичного преобразователя приведен на рис. 8 - 9.

6.3.4 При монтаже первичных преобразователей необходимо обеспечить участок прямолинейной трубы длиной 5·Ду до и 3·Ду после первичного преобразователя по направлению движения теплоносителя. При этом внутренний диаметр прямолинейных участков труб должен быть равен Ду устанавливаемого первичного преобразователя.

Установка первичных преобразователей в трубопроводах с внутренним диаметром отличным от Ду устанавливаемых первичных преобразователей допускается через переходники, поставляемые по специальному заказу потребителя. В этом случае также необходимы прямолинейные участки труб непосредственно до и после первичных преобразователей.

6.3.5 Для установки первичных преобразователей с присоединительными фланцами к торцам трубопровода привариваются монтажные фланцы из комплекта поставки теплосчетчика.

Фланцы на трубопроводе должны быть соосные и плоскопараллельные друг другу.

Затяжку болтов, крепящих первичные преобразователи к фланцам на трубопроводе, производить без чрезмерных усилий поочередно по диаметрально противоположным парам.

Рекомендуемый момент силы закручивания гаек в зависимости от исполнения первичных преобразователей приведен в таблице 7.

Таблица 7

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, мм	10	15	25	40	50	80	100	150	200	300
Момент силы закручивания гаек, Н·м	12	15	20	35	50	35	60	100	150	150

6.3.6 Первичные преобразователи с резьбовым соединением подключаются через монтажные штуцеры, привариваемые в разрыв трубопровода. В этом случае требования к прямолинейным участкам трубопровода не предъявляются.

Для установки первичных преобразователей с резьбовым соединением

предусмотрены комплекты монтажных штуцеров, включающие кроме штуцеров прокладки, хомуты и кабельные наконечники для заземления, а также гайки для фиксации первичного преобразователя, которые следует устанавливать на штуцера до сварки их в трубопроводе.

6.4 Монтаж термопреобразователей

6.4.1 Подбранную пару термопреобразователей (маркированную краской или имеющую одинаковые номера термопреобразователей) монтируют в подающем и обратном трубопроводах, третий термопреобразователь - в трубопроводе холодного водоснабжения (при его наличии).

Заводские номера термопреобразователей должны соответствовать указанным в разделе "Свидетельство о приемке" настоящего РЭ.

Место монтажа термопреобразователей в трубопроводе должно быть по возможности максимально приближено ко входу и выходу трубопровода объекта, теплотребление которого измеряется.

6.4.2 Для обеспечения измерения разности температур теплоносителя с нормированной погрешностью термопреобразователи необходимо монтировать в подающем и обратном трубопроводах аналогичным способом и симметрично оси трубопровода.

Чувствительные элементы термопреобразователей должны пересекать ось потока.

Гильзы термопреобразователей должны быть направлены под одинаковыми углами к оси трубопровода.

Перед установкой термопреобразователей защитные гильзы должны быть заполнены трансформаторным маслом.

Винт, фиксирующий термопреобразователь в гильзе, должен быть туго завинчен вручную без применения отвертки.

Вся поверхность защитной гильзы должна иметь контакт с теплоносителем.

Примеры монтажа защитных гильз термопреобразователей в трубопроводах приведены на рис. 11 - 13.

6.4.3 Отрезки трубопровода, в которые вмонтированы термопреобразователи, необходимо теплоизолировать.

6.5 Монтаж блока ИВБ

6.5.1 Блок ИВБ устанавливают на стене в вертикальном положении при помощи четырех винтов или шурупов диаметром не более 4,5 мм.

6.5.2 На месте установки блока ИВБ не должно быть вибрации и тряски, напряженность магнитного поля частотой 50 Гц не должна превышать 40 А/м.

6.6 Монтаж электрических цепей

Внимание! При отсутствии у потребителя трубопровода холодного водоснабжения все четыре контакта разъема ТЗ блока ИВБ необходимо замкнуть между собой.

6.6.1 Монтаж электрических цепей осуществляется в соответствии с электрической схемой подключения, приведенной на рис. 14 и схемами уравнивания потенциалов фланцев первичных преобразователей и блока ИВБ (уравнивающий контур) приведенными на рис. 15. Подключение ИВБ к источнику питания (сети) осуществляется 3-х проводным кабелем: «ноль», «фаза» и «защитный ноль». **«Защитный ноль» соединяется только с металлическим корпусом шкафчика для ИВБ и не имеет электрического контакта с уравнивающим контуром;**

Пример монтажа счетчика, номера линий связи и количество проводников в них приведены на рис. 10.

Необходимо обратить особое внимание на подключение первичных преобразователей к блоку ИВБ и подключение кабеля питания, т.к. неправильное соединение проводов может привести к выходу счетчика из строя.

6.6.2 Во избежание дополнительных помех и наводок от силовых кабелей или другого электрооборудования, а также для защиты от механического повреждения кабелей и опасности поражения электрическим током, рекомендуется размещать все кабели в стальных заземленных трубах или заземленных металлорукавах.

Для уменьшения наводок и помех линии связи с номерами 1 и 2 (сигнальные цепи первичных преобразователей) необходимо экранировать. Экран кабеля должен быть надежно изолирован от металлической трубы или металлорукава внешней оболочкой кабеля и присоединяться только к клемме 3 первичных преобразователей и клемме Q1 (Q2) блока ИВБ.

Во избежание дополнительной погрешности, вызванной взаимным влиянием цепей питания первичных преобразователей и других измерительных цепей, прокладка линий связи 3, 4 (цепи питания первичных преобразователей) и 10 (выход интерфейса) в одной трубе с другими сигнальными линиями связи **категорически запрещается.**

Вблизи места установки первичных преобразователей и прокладки сигнальных кабелей не должно быть других кабелей и устройств, создающих электромагнитные поля напряженностью более 40 А/м частотой 50 Гц.

6.6.3 Сигнальные линии связи термосопротивлений 5, 6 и 7 рекомендуется скручивать попарно и экранировать, при этом экран должен быть надежно заземлен.

При удлинении линий связи не допускается появление в месте стыка электрических утечек или окисление контактов, образование паразитного контура наводок или воздействия на контакты внешней среды (влага, вибрация и т.д.).

Длина линий связи между блоком ИВБ и первичными преобразователями не должна превышать 100 м.

Сопротивление каждого провода четырехпроводной линии связи термопреобразователей с блоком ИВБ не должно превышать 100 Ом.

6.6.4 Подключение периферийных устройств к последовательному интерфейсному выходу RS 232 счетчиков проводится через разъем Х3 блока ИВБ, указанный на рис. 17. Интерфейсный разъем Х3 имеет следующие входы и выходы:

выход TXD (контакт 5 разъема ИВБ)- для передачи информации;

вход RXD (контакт 3 разъема ИВБ) - для приема информации ;

SG (контакт 9 разъема ИВБ)- сигнальная земля.

При подключении счетчика к ЭВМ, находящейся на расстоянии до 20-30 м, можно использовать обычные многожильные сигнальные кабели.

При наличии вблизи линии связи 10 источников импульсных помех или при увеличении длины интерфейсной линии связи до 50-70 м, желательно применять кабели с проводами, скрученными попарно (сигнал - общий) или экранированные провода. При длине интерфейсной линии связи до 200 м необходимо применение специальных кабелей с экранированными скрученными проводниками, волновым сопротивлением 100 Ом и затуханием не хуже 2 дБ на 100 м.

При необходимости подключения счетчика к ЭВМ, находящейся на расстоянии более указанного, необходимо использование дополнительных периферийных устройств, например адаптера сети - согласователя линии с дальностью связи 1-1,5 км или адаптера модема, обеспечивающего связь счетчика с ЭВМ по телефонным сетям. Более подробное описание подключения к этим устройствам и работы с ними дано в эксплуатационных документах на эти устройства.

Внимание! При подключении к счетчикам ЭВМ или других периферийных устройств во избежание выхода их из строя все технические средства должны быть выключены из сети!

Кроме того, для уменьшения вероятности выхода из строя порта RS232 теплосчетчика и входных устройств ЭВМ необходимо, на время снятия данных, отключать последние от местных контуров заземления или подключать их к уравнивающему контуру теплосчетчика.

6.6.5 В качестве сигнального кабеля между первичными преобразователями и блоком ИВБ рекомендуется использовать кабель КММ 2x0,12 мм² или ПВХС 2x0,12 мм², или ШВЧИ 2x0,14 мм².

Для подключения термопреобразователей к блоку ИВБ, а также выхода интерфейса RS232 на небольшие расстояния, рекомендуется использовать кабели РПШ 4x0,5 мм², КУПР 4x0,5 мм², СПОВ 4x0,5 мм², КМПВ 4x0,5 мм².

Для подключения питания обмоток магнитной системы первичных преобразователей и для выходных сигналов постоянного тока рекомендуется использовать кабель ШВЛ 2x0,5 мм².

При необходимости комплект кабелей нужной длины можно заказать на предприятии-изготовителе счетчиков.

6.6.6 Для подключения сигнальных кабелей к блоку ИВБ необходимо снять декоративные накладки с передней панели блока ИВБ с помощью отвертки или ножа.

Поддерживая одной рукой переднюю панель, отвинтить четыре крепящих винта и осторожно повернуть ее примерно на 150° вдоль верхней грани блока ИВБ.

Зафиксировать переднюю панель в таком положении с помощью фиксаторов (рис. 16), входящих в комплект поставки счетчика.

Отвинтить прижимные гайки штуцеров и, не снимая их, продеть разделанные концы кабелей через уплотнители в штуцера.

Для подключения к клеммам блока ИВБ сигнальных кабелей, концы их рекомендуется очистить от изоляции и облудить на длину 7 - 10 мм.

Отвинтить винт нужной клеммы, вставить конец сигнального кабеля в подпружиненное боковое отверстие клеммы и завинтить винт до упора. При завинчивании необходимо соблюдать осторожность, чтобы не сорвать резьбу винта, не сломать печатную плату или не оборвать на ней печатные проводники.

Расположение клемм на печатных платах приведено на рис. 17.

После окончания монтажа внутри измерительного блока плотно навинтить прижимные гайки шуцеров для обеспечения герметичности вводов кабеля. Придерживая одной рукой переднюю панель, убрать фиксаторы и поставить переднюю панель на место, закрепив ее на блоке ИВБ двумя верхними крепежными винтами.

6.7 Подготовка к работе

6.7.1 Проверить правильность монтажа электрических цепей в соответствии с электрической схемой подключения, приведенной на рис. 14.

6.7.2 Плотно закрыть крышками клеммные коробки первичных преобразователей во избежание попадания в них воды.

6.7.3 Включить подачу теплоносителя под рабочим давлением и проверить герметичность соединения первичных преобразователей и защитных гильз термопреобразователей с трубопроводом. Течь и просачивание теплоносителя не допускаются.

6.7.4 Включить питание счетчика и убедиться, что на индикаторе появилась надпись "E : ... МВт ч".

Нажимая кнопку ">" на передней панели блока ИВБ, убедиться, что на цифровом показывающем устройстве последовательно появляются надписи:

"Q1 : ... м³/ч", "Q2 : ... м³/ч",
 "V1 : ... м³", "V2 : ... м³",
 "T1 : ... °С", "T2 : ... °С", "T3 : ... °С",
 "dT : ... °С",
 "P : ... кВт",
 "T_{РАБ}: ... ч".

Все показания не должны иметь отрицательных значений.

6.7.5 Придерживая одной рукой переднюю панель блока ИВБ, открутить винты, крепящие ее к корпусу, слегка приподнять и нажать кнопку К4, расположенную на верхней печатной плате внутри блока ИВБ (см. рис. 17).

На цифровом показывающем устройстве должна появиться надпись "Служебное". Это означает, что счетчик находится в служебном режиме, в котором имеется возможность выбора пределов измерения и других параметров счетчика.

6.7.6 Нажатием кнопки ">" на передней панели блока ИВБ установить нужный режим, при этом на цифровом показывающем устройстве будет индцироваться "Режим: <Работа>" или "Режим: <Поверка>" (в дальнейшем - "Режим: <Работа>/<Поверка>").

При индикации "Режим: <Поверка>" счетчик находится во вспомогательном режиме поверки и не выполняет рабочих функций.

Нажатием кнопки "V" на передней панели блока ИВБ установить "Режим: <Работа>".

6.7.7 Нажатием кнопки ">" на передней панели блока ИВБ установить нужный режим, при этом на цифровом показывающем устройстве будет индицироваться "Режим: <Счет>" или "Режим: /<Стоп>" (в дальнейшем - "Режим: <Счет >/<Стоп >"). Нажатием кнопки "V" выбрать "Режим: <Стоп>" и установить необходимые диапазоны измерений и другие параметры счетчика.

При установке "Режим: <Счет>" счетчик переходит в рабочий режим с расчетом всех параметров системы теплоснабжения и в других режимах никаких изменений произвести не удастся, в том числе, невозможно перейти в "Режим <Поверка>".

6.7.8 При программировании текущего времени, нажатием кнопки ">" установить режим "Вр.: XX:XX:XX".

Нажать кнопку "V", при этом на цифровом показывающем устройстве слева должна перемененно индицироваться цифра "0". Нажать необходимое число раз кнопку "V" для установки десятков часов.

Нажать кнопку ">", после чего должна периодически индицироваться цифра "0" в десятичном разряде единиц часов. Нажатием кнопки "V" выбрать необходимое число единиц часов. Аналогично установить необходимые значения десятков и единиц минут.

Последнее нажатие кнопки ">" обнуляет показания разрядов секунд и программирует текущее время, после чего счетчик автоматически продолжает отсчет времени с запрограммированного значения.

Во время программирования времени, нажатием кнопки "<" можно отменить ошибочно набранные цифры, при этом на цифровом показывающем устройстве появляется ранее запрограммированное время и операцию программирования можно повторить.

6.7.9 При программировании даты, нажатием кнопки ">" установить режим "Дата: XX.XX.XX" и аналогично п.6.7.8 установить число, месяц и год.

6.7.10 Нажатием кнопки ">" на передней панели блока ИВБ задать режим "I1 = ...".

В данном режиме, нажатием кнопки "V" установить параметры счетчика, преобразуемые в выходной аналоговый сигнал постоянного тока по выходу "I1"

"I1 = Q1" – значение выходного тока соответствует текущему значению объемного расхода теплоносителя в подающем трубопроводе;

"I1 = Q2" - значение выходного тока соответствует текущему значению расхода теплоносителя в обратном трубопроводе;

"I1 = T1" - значение выходного тока соответствует температуре теплоносителя в подающем трубопроводе;

"I1 = T2" - значение выходного тока соответствует температуре теплоносителя в обратном трубопроводе;

"I1 = dT" - значение выходного тока соответствует разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах.

Кнопка "V" осуществляет переключение по замкнутому циклу и выбор соответствия выходного тока нужному параметру можно повторить.

6.7.11 Нажатием кнопки ">", задать нужный диапазон изменения аналогового выходного сигнала постоянного тока "I1 =...мА" (от 0 до 5 мА или от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА).

6.7.12 Нажатием кнопки ">" задать режим "I2=...", аналогично пп. 6.7.10, 6.7.11 установить параметры счетчика, преобразуемые в выходной аналоговый сигнал постоянного тока и диапазон изменения аналогового выходного сигнала постоянного тока по выходу "I2".

6.7.13 Нажатием кнопки ">" задать режим "Т3: <Измер>/<Прогр>".

Нажатием кнопки "V" установить режим <Измер>, если температура воды в трубопроводе холодного водоснабжения будет измеряться или режим <Прогр>, если будет программироваться ее договорное значение.

В случае программирования договорного значения температуры Т3, нажать кнопку ">" и задать режим "Т3 пр.: ... °С".

Для программирования договорного значения температуры Т3 нажать кнопку "V", после чего показания на цифровом показывающем устройстве обнуляются и будет периодически индицироваться левый десятичный разряд (десятки градусов).

Нажатием кнопки "V" задать необходимое значение десятков градусов и нажать кнопку ">". При этом выбранное число десятков фиксируется и юдет периодически индицироваться разряд единиц градусов.

Нажатием кнопки "V" задать необходимое значение единиц градусов и нажать кнопку ">".

Для программирования значения температуры Т3 равным 0 ° С достаточно дважды нажать кнопку ">".

Возможно программирование любого значения температуры Т3 в диапазоне от 0 до 99 ° С, однако, при температуре Т3 больше 50 ° С счетчик будет фиксировать ошибку в системе теплоснабжения.

При ошибке программирования договорного значения температуры Т3 (но до его завершения), нажатием кнопки "<" можно отменить этот процесс и вернуться к началу программирования.

6.7.14 Нажатием кнопки ">" задать режим "dTmin: ... °С", в котором аналогично п. 6.7.13 программируется минимальная разность температур в подающем и обратном трубопроводах, ниже которой счетчик фиксирует ошибку в системе теплоснабжения.

6.7.15 Нажатием кнопки ">" задать режим "Q1max: ... м³/ч".

Нажать кнопку "V" и в соответствии с табл. 1 и 2 задать значение наибольшего объемного расхода теплоносителя в подающем трубопроводе в зависимости от Ду.

Рекомендуется выбирать такое значение наибольшего объемного расхода, при котором измеряемое значение текущего объемного расхода составляет 50 % верхнего предела. При этом обеспечивается минимальная погрешность измерения и достаточный запас от возможных перегрузок счетчика.

6.7.16 Нажатием кнопки ">" задать режим "Q2max: ... м³/ч", в котором аналогично п. 6.7.15 задается значение наибольшего объемного расхода теплоносителя в обратном трубопроводе.

6.7.17 Нажатием кнопки ">" задать режим "Q1min: ... %" и аналогично п. 6.7.13 задать значение наименьшего расхода теплоносителя в подающем трубопроводе в процентах от диапазона измерений, при котором счетчик будет фиксировать ошибку в системе теплоснабжения.

При объемном расходе теплоносителя Q_1 менее 2 % или более 100 % выбранного диапазона счетчик прекращает вычисление тепловой энергии и объема теплоносителя и фиксирует ошибку. При расходе от 2 % до выбранного значения Q_{\min} счетчик фиксирует ошибку, но вычисление тепловой энергии не прекращает.

6.7.18 Нажатием кнопки ">" задать режим "Q2min: ..." и аналогично п. 6.7.13 задать значение наименьшего расхода теплоносителя в обратном трубопроводе в процентах от диапазона измерений, при котором счетчик будет фиксировать ошибку в системе теплоснабжения.

При объемном расходе теплоносителя Q_2 менее 2 % или более 100 % выбранного диапазона счетчик прекращает вычисление тепловой энергии и объема теплоносителя и фиксирует ошибку. При расходе от 2 % до выбранного значения Q_{\min} счетчик фиксирует ошибку, но вычисление тепловой энергии не прекращается.

6.7.19 Нажатием кнопки ">" задать режим "RS232:<Уст>/<Не уст>" и нажатием кнопки "V" соответственно включить или выключить канал интерфейса.

6.7.20 Нажатием кнопки ">" задать режим "Q1H:...м³/ч" или "Q2H:...м³/ч". Этот режим является служебным и используется при проверке счетчика. При работе счетчика в указанном режиме можно определить средний объемный расход теплоносителя и его объем, протекающий через соответствующий первичный преобразователь за установленный промежуток времени.

Потребитель также может использовать эту дополнительную функцию счетчика. Для чего, в момент начала измерения нажать кнопку "V" на передней панели счетчика. При этом счетчик продолжает индицировать текущее значение объемного расхода, но на цифровом показывающем устройстве будет периодически индицироваться двоеточие. По окончании измерения необходимо повторно нажать кнопку "V" и на цифровом показывающем устройстве счетчика будет индицироваться надпись "Q1H=...м³/ч" или "Q2H=...м³/ч" с цифровым значением среднего объемного расхода теплоносителя в выбранном трубопроводе за время измерения. Во время измерения и после его окончания, нажимая кнопку ">" можно проконтролировать значение объема теплоносителя, прошедшего через первичный преобразователь с момента начала измерения.

После окончания измерения, нажатием кнопки "<" сбросить показание на цифровом показывающем устройстве.

Измерения также можно проводить путем подачи на вход "IMP" импульса СТАРТ/СТОП соответствующей полярности предварительно задав режим "RS232: <Не уст>". Начало импульса должно совпадать с началом измерения, а конец импульса - с окончанием измерения, амплитуда импульса должна быть от 5 до 15 В.

Аналогичные измерения можно проводить в режиме <Счет>, при этом работоспособность счетчика не нарушается.

6.7.21 Следующий режим "Uвх = ..." является служебным и его необходимо пропустить, нажав кнопку ">", до появления на цифровом показывающем устройстве надписи "Служебное".

При необходимости изменить какой-либо параметр счетчика, можно повторить вышеуказанные операции, пропуская ненужные режимы нажатием кнопки ">".

6.7.22 Установить "Режим: <Счет>". Приподнять переднюю панель блока ИВБ и нажатием кнопки К4, расположенной на верхней плате блока ИВБ вывести счетчик из служебного режима.

На цифровом показывающем устройстве появится надпись "Е: ... МВт ч".

Счетчик готов к работе.

Если в результате ошибочных манипуляций с кнопками счетчика в служебном режиме на цифровом показывающем устройстве появится надпись "Осторожно - прогр!", необходимо нажать кнопку К4, после чего счетчик должен перейти в рабочий режим.

При необходимости возможно снова перейти в режим "Служебное" и повторить операции по пп. 6.7.6 - 6.7.21.

Правильность функционирования счетчика можно оценить, сравнивая значение тепловой мощности на цифровом показывающем устройстве с расчетным значением, вычисленным по формуле:

$$P \approx 1,1[Q_1(T_1 - T_3) - Q_2(T_2 - T_3)] - \text{для счетчиков СА-97/2;}$$

$$P \approx 1,1[Q_1(T_1 - T_2)] - \text{для счетчиков СА-97/1 и СА-97/2М.}$$

6.7.23 Поставить переднюю панель счетчика, чтобы пазы на ней совпали с выступами на корпусе блока ИВБ и закрутить все четыре крепежные винта, обеспечив герметичности стыка.

Поставить на место декоративные планки, прикрывающие отверстия для крепежных винтов, следя при этом, чтобы головки пломбираторов, находящиеся внизу передней панели, выходили наружу.

6.8 Пломбирование

6.8.1 После монтажа первичных преобразователей, термопреобразователей и блока ИВБ их необходимо опломбировать.

Места и способ пломбирования первичных преобразователей и термопреобразователей указаны на рис. 18,19.

Блок ИВБ пломбируется двумя пломбами, которые ставятся на нижнюю декоративную планку передней панели.

Пломбирование составных частей счетчиков осуществляет организация, уполномоченная на это поставщиком тепловой энергии.

7 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1 Нормальная работа счетчиков возможна только в том случае, если их монтаж выполнен в соответствии с р.6 настоящего РЭ.

7.2 Перед введением счетчиков в эксплуатацию необходимо проверить:

соответствие заводских номеров составных частей счетчиков;

сохранность пломб;

работоспособность блока ИВБ.

Работоспособность счетчиков может быть проконтролирована по смене показаний на цифровом показывающем устройстве блока ИВБ после нажатия кнопки ">", расположенной на лицевой панели.

При каждом нажатии кнопки ">" на цифровом показывающем устройстве будут циклически индицироваться значения физических величин и единицы измерений в следующей последовательности:

"E:...МВт ч"	- тепловая энергия;
"Q1:...м ³ /ч"	- текущий объемный расход теплоносителя в подающем трубопроводе, м ³ /ч;
"Q2:...м ³ /ч"	- текущий объемный расход теплоносителя в обратном трубопроводе, м ³ /ч;
"V1:...м ³ "	- объем теплоносителя, прошедший через первичный преобразователь, установленный в подающем трубопроводе, за время нахождения счетчика в режиме <Работа> и <Счет>, м ³ ;
"V2:...м ³ "	- объем теплоносителя, прошедший через первичный преобразователь, установленный в обратном трубопроводе, за время нахождения счетчика в режиме <Работа> и <Счет>, м ³ ;
"T1:...°C"	- температура теплоносителя в подающем трубопроводе, °C;
"T2:...°C"	- температура теплоносителя в обратном трубопроводе, °C;
"T3:...°C"	- температура теплоносителя в трубопроводе холодного водоснабжения, °C;
"dT:...°C"	- разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °C;
"P:...кВт"	- потребляемая тепловая мощность, кВт;
"ТРАБ:...ч"	- время работы счетчика в режиме <Работа> и <Счет>, ч.

Нажимая кнопку "<" можно просмотреть все параметры в обратной последовательности.

7.3 Нажатием кнопки "V" можно перевести счетчики в дополнительный режим, при этом, на цифровом показывающем устройстве будут индицироваться физические величины в следующих единицах измерения:

тепловая энергия (E), Гкал;

массовый расход теплоносителя (Q1, Q2), т/ч;

масса теплоносителя (V), т;

сопротивление, соответствующее температуре теплоносителя в соответствующих трубопроводах (T1, T2, T3), Ом;

тепловая мощность, Гкал/ч.

7.4 Последующим нажатием кнопки "V" можно перевести счетчики в режим индикации запрограммированных параметров, при этом, на цифровом показывающем устройстве будут индицироваться текущее время "Вр.:XX:XX:XX" (часы, минуты, секунды).

При нажатии кнопки ">" на цифровом показывающем устройстве будут индицироваться следующие данные:

"Дата: XX.XX.XX"	- текущая дата (число, месяц и год);
"Мод: <CA-97/...>"	- модификация счетчика;
"Расх <Внутр>"	- модификация счетчика, в котором первичный преобразователь является составной частью блока ИВБ;
"ТЗ:<Измер>/<Прогр>"	- Измеряется или программируется договорное значение температуры теплоносителя в трубопроводе холодного водоснабжения;
"RS232:<Уст>/<Не уст>"	- включен или выключен канал интерфейса
"Режим:<Работа>"	- счетчик находится в рабочем режиме
"Режим:<Счет>/<Стоп>"	- в режиме <Счет> счетчик измеряет и вычисляет все параметры, записывает их, а также коды неисправностей в память; в режиме <Стоп> счетчик измеряет и вычисляет все параметры без их записи в память;
"CA-97 №: ..."	- заводской номер счетчика;
"Q1 №: ..."	- заводской номер первичного преобразователя, установленного в подающем трубопроводе;
"Q2 №: ..."	- заводской номер первичного преобразователя, установленного в обратном трубопроводе;
"Q1 Ду: ...мм"	- диаметр условного прохода первичного преобразователя, установленного в подающем трубопроводе;
"Q2 Ду: ...мм"	- диаметр условного прохода первичного преобразователя, установленного в обратном трубопроводе;
"Q1max: ... м ³ /ч"	- наибольший объемный расхода теплоносителя в подающем трубопроводе;
"Q2max: ... м ³ /ч"	- наибольший объемный расхода теплоносителя в обратном трубопроводе;
"Q1min: ... %"	- наименьший объемный расход теплоносителя в подающем трубопроводе, ниже которого счетчик фиксирует ошибку в системе теплоснабжения;
"Q2min: ... %"	- наименьший объемный расход теплоносителя в обратном трубопроводе, ниже которого счетчик фиксирует ошибку в системе теплоснабжения;
"I1=..."	- параметры счетчика, преобразуемые в выходной аналоговый сигнал постоянного тока по выходу "I1";
"I1=...мА"	- диапазон изменения аналогового выходного сигнала по выходу "I1";
"I2=..."	- параметры счетчика, преобразуемые в выходной аналоговый сигнал постоянного тока по выходу "I2";

"I2=...мА"	- диапазон изменения аналогового выходного сигнала по выходу "I2";
"Rt:100P/100M/Pt100"	- номинальная статическая характеристика термопреобразователей;
"Tзпр:.... °С"	- запрограммированное значение температуры в трубопроводе холодного водоснабжения; (для счетчика СА-97/2)
"dTmin:... °С"	- запрограммированное наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах, при котором счетчик фиксирует ошибку в системе теплоснабжения.

7.5 При необходимости изменения запрограммированных параметров счетчиков необходимо снять переднюю панель блока ИВБ и нажатием кнопки К4 на верхней печатной плате блока ИВБ установить режим "Служебное", а затем режим "<Стоп>" и в соответствии с указаниями раздела 6 настоящего РЭ, установить нужные значения параметров счетчика.

Зачем нажатием кнопки "V" установить режим "<Счет>" и нажатием кнопки К4 вернуться в рабочий режим.

Закрывать переднюю панель блока ИВБ, установить декоративные планки и опломбировать счетчик.

Изменение запрограммированных параметров счетчиков может проводиться только уполномоченными на то лицами.

7.6 После просмотра запрограммированных параметров счетчика, нажатием кнопки "V" перевести счетчик в режим индикации кодов неисправности. При этом на цифровом показывающем устройстве блока ИВБ индицируется код неисправности, дата и время ее возникновения или окончания.

Пример расшифровки записи "01:<290198-1419-":

01	- код неисправности, приведенный в табл. ...;
02	< - знак начала ошибки;
03	290198 - дата начала ошибки (29.01.98);
04	1419 - время начала ошибки (14 ч 19 мин).
05	Пример расшифровки записи "13:- 260298-1529>":
06	13 - код ошибки;
07	260298 - дата окончания ошибки (26.02.98г.);
08	1529 - время окончания ошибки (15 ч 29 мин);
09	> - знак окончания ошибки.

Последовательным нажатием кнопки "<" можно просмотреть, начиная с конца, все имевшиеся за последнее время работы счетчиков коды неисправностей, отмечая дату и время окончания, а затем дату и время возникновения каждой из них.

Коды неисправностей теплосчетчиков приведены в таблице 8.

Таблица 8

Код неисправности	Вид неисправности
01	Отключение счетчиков от сети при работе в режиме <Работа> и <Счет>. Счетчики фиксируют время возникновения неисправности и ее окончания. Измерение объемов теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и вычисление тепловой энергии прекращается.
02	Выход счетчиков из режима <Работа> и <Счет>. Счетчики фиксируют время возникновения неисправности и ее окончания. Измерение объемов теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и вычисление тепловой энергии прекращается
03	Сбой при выключении питания счетчика в момент записи статистических данных в его память. Счетчики фиксируют время возникновения неисправности и ее окончания. Измерение и вычисление физических величин не прекращается
04	Неисправность батареи или таймера времени. Счетчики фиксируют время возникновения неисправности и ее окончания. Измерение и вычисление физических величин не прекращается
08	Неисправность в цепи термопреобразователей. Вычисление тепловой энергии прекращается
11	Текущее значение объемного расхода теплоносителя в подающем трубопроводе превышает наибольшее значение объемного расхода теплоносителя. Измерение объема теплоносителя в подающем трубопроводе и вычисление тепловой энергии прекращается
12	Текущее значение объемного расхода теплоносителя в подающем трубопроводе Q_1 меньше значения Q_{1min} (если запрограммированное значение Q_{1min} больше $0,02 \cdot Q_{1max}$). Счетчики фиксируют время возникновения неисправности и ее окончания. Измерение и вычисление физических величин не прекращается
13	Текущее значение объемного расхода теплоносителя в подающем трубопроводе Q_1 меньше $0,02 \cdot Q_{1max}$. Измерение объема теплоносителя в подающем трубопроводе и вычисление тепловой энергии прекращается
14	Текущее значение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе T_1 больше $150\text{ }^\circ\text{C}$ ($T_1 > 150\text{ }^\circ\text{C}$). Вычисление тепловой энергии прекращается
15	Текущее значение температуры теплоносителя в подающем трубопроводе T_1 меньше $20\text{ }^\circ\text{C}$ ($T_1 < 20\text{ }^\circ\text{C}$). Вычисление тепловой энергии прекращается

Код неисправности	Вид неисправности
16	Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах dT больше $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($dT > 140\text{ }^{\circ}\text{C}$). Вычисление тепловой энергии прекращается
17	Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах dT меньше значения dT_{\min} (если запрограммированное значение $dT_{\min} > 1\text{ }^{\circ}\text{C}$). Счетчики фиксируют время возникновения неисправности и ее окончания. Измерение и вычисление физических величин не прекращается
18	Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах меньше $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($dT < 1\text{ }^{\circ}\text{C}$) Вычисление тепловой энергии прекращается
21	Текущее значение объемного расхода теплоносителя в обратном трубопроводе Q_2 больше значения $Q_{2\max}$ ($Q_2 > Q_{2\max}$). Измерение объема теплоносителя в обратном трубопроводе и вычисление тепловой энергии прекращается
22	Текущее значение объемного расхода теплоносителя в обратном трубопроводе Q_2 меньше значения $Q_{2\min}$ (если запрограммированное значение $Q_{2\min}$ больше $0,02 \cdot Q_{2\max}$) Счетчики фиксируют время возникновения неисправности и ее окончания. Измерение и вычисление физических величин не прекращается.
23	Текущее значение объемного расхода теплоносителя в обратном трубопроводе Q_2 меньше $0,02 \cdot Q_{2\max}$. Измерение объема теплоносителя в обратном трубопроводе и вычисление тепловой энергии прекращается
24	Текущее значение температуры теплоносителя в обратном трубопроводе T_2 больше $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($T_2 > 140\text{ }^{\circ}\text{C}$). Вычисление тепловой энергии прекращается
25	Текущее значение температуры теплоносителя в обратном трубопроводе T_2 меньше $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($T_2 < 1\text{ }^{\circ}\text{C}$). Вычисление тепловой энергии прекращается
26	Текущее значение температуры теплоносителя в трубопроводе холодного водоснабжения T_3 больше $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($T_3 > 50\text{ }^{\circ}\text{C}$). Вычисление тепловой энергии прекращается
27	Текущее значение температуры теплоносителя в трубопроводе холодного водоснабжения T_3 меньше $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($T_3 < 1\text{ }^{\circ}\text{C}$). Вычисление тепловой энергии прекращается
28	Текущее значение массового расхода теплоносителя в обратном трубопроводе Q_2 больше значения $1,04 \cdot Q_1$ (Q_1 - массовый расход теплоносителя в подающем трубопроводе). Счетчики фиксируют время возникновения неисправности и ее окончания. Измерение и вычисление физических величин не прекращается.

7.7 Коды неисправностей фиксируются только при работе счетчиков в режимах <Работа> и <Счет>.

В случае возникновения неисправности в момент, когда счетчик был выключен из сети или не находился в режимах <Работа> и <Счет>, временем ее возникновения будет зафиксирован момент включения питания счетчика или момент включения его в режим <Работа> и <Счет>.

Если время возникновения неисправности было зафиксировано до выключения питания счетчика и до момента его включения неисправность не устранена, при включении счетчик повторно зафиксирует неисправность и временем ее возникновения будет зафиксирован момент включения питания счетчика.

После просмотра перечня неисправностей, при последующем нажатии кнопок ">" или "<" на цифровом показывающем устройстве будет индицироваться запись: "Ошибок нет".

Общее количество фиксируемых неисправностей составляет от 2000 до 4000.

7.8 При возникновении в системе теплоснабжения неисправностей, не ведущих к прекращению измерения объемов теплоносителя и вычисления тепловой энергии (за исключением неисправностей с кодами 01 и 02), расчет статистических данных не останавливается и они записываются в память счетчика в 00 минут каждого часа (почасовая статистика) и 00 часов 00 минут каждые сутки. При этом расчет статистических данных происходит следующим образом:

1) среднечасовое значение параметра вычисляется по результатам измерений данного параметра, проводимых каждую секунду;

2) среднесуточное значение параметра вычисляется по результатам вычисленных среднечасовых значений данного параметра;

3) при выключении напряжения питания счетчика записанные в оперативной памяти текущие значения параметра с момента последней записи почасовой статистики стираются;

4) при включении питания счетчика более, чем за 8 мин до окончания текущего часа, по его окончании вычисляется среднее за это время значение параметра и записывается в память счетчика;

5) при включении питания счетчика менее, чем за 8 мин до окончания текущего часа накопленные за это время текущие значения параметра суммируются с текущими значениями следующего часа, по окончании которого вычисляется и записывается в память счетчика среднее значение этого параметра;

6) при переключении счетчика из режима <Счет> в режим <Стоп> и обратно в его оперативной памяти сохраняются все текущие значения параметров с момента последней записи статистики и по окончании текущего часа, если счетчик при этом находится в режиме <Счет>, происходит вычисление и запись в память среднего значения параметра за время нахождения счетчика в режиме <Счет>, если оно превышает в сумме 8 мин.

7.9 Считать текущие и статистические данные системы теплоснабжения, а также данные самого счетчика можно через стандартный последовательный интерфейс RS232 при включенном канале интерфейса "RS232:<Уст>".

Считать статистические данные из памяти счетчика можно также с помощью специального ручного адаптера, подключив его к интерфейсному выходу RS 232 (разъем X3 блока ИВБ), предварительно сняв переднюю панель. После отключения адаптера от счетчика, необходимо закрыть переднюю панель блока ИВБ и опломбировать его. Порядок работы с адаптером приведен в эксплуатационной документации на него.

7.10 В процессе эксплуатации счетчиков необходимо:

предохранять их от воздействия повышенной и пониженной температуры окружающего воздуха;

следить за состоянием гильз термопреобразователей. В случае нарушения их целостности необходимо их заменить, замену могут производить только уполномоченные на то лица;

периодически визуально проверять герметичность в местах установки первичных преобразователей;

следить за целостностью пломб.

7.11 В процессе эксплуатации и после ремонта счетчики подлежат государственной поверке. Межповерочный интервал 4 года.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 В случае необходимости выключения счетчиков из сети для проведения ремонта или поверки, а также проведения профилактических или ремонтных работ в системе теплоснабжения, необходимо перейти из рабочего режима в режим "Служебное" и из режима "<Счет>" в режим "<Стоп>". После чего можно выключить питание счетчика и произвести необходимые работы.

8.2 Счетчики специального обслуживания не требуют.

8.3 Трубу первичных преобразователей необходимо периодически промывать с целью устранения осадка.

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1 Ремонт счетчиков должен осуществляться только в специализированных организациях.

9.2 Возможные при эксплуатации счетчиков неисправности и способы их устранения, перечислены в таблице 9.

Таблица 9

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
1. При включении в сеть счетчик не работает, индикатор ничего не показывает	Перегорел предохранитель FU1 0,16 А	Сменить предохранитель из комплекта поставки

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
2. При имеющемся расходе теплоносителя показания счетчика значительно меньше ожидаемых (равны нулю)	Неправильное подключение первичных преобразователей к блоку ИВБ. Перегорел предохранитель FU3 0,4 А	Сменить предохранитель запасным из комплекта поставки
3. Измеренный расход имеет отрицательное значение	Неправильное подключение первичных преобразователей к измерительному блоку	Проверить и исключить неисправности в схеме подключения
4. Показания расхода нестабильны	Плохое заземление первичных преобразователей. Плохо защищены от помех и наводок сигнальные линии связи 1 и 2 между первичными преобразователями и блоком ИВБ. Газовые пузыри в теплоносителе Наличие электрического тока в трубопроводе	Проверить и восстановить заземление. Устранить источник помех или улучшить экранировку линии связи, устранить случайные соединения экранов с металлоконструкциями. Ликвидировать пузыри воздуха. Устранить источник тока
5. При объемном расходе равном нулю, показания счетчика изменяются	Просачивание теплоносителя через запорную арматуру	Устранить просачивание теплоносителя
6. Показания объемного расхода сильно завышены или резко изменяют свое значение	Труба первичных преобразователей не заполнена теплоносителем. Обрыв сигнальных проводов линий связи 1 и 2.	Обеспечить полное заполнение трубы первичных преобразователей теплоносителем. Проверить и исключить неисправности в схеме подключения
7. Измеренные значения температур в трубопроводах имеют отрицательные значения	Неправильное подключение термопреобразователей к блоку ИВБ или обрыв проводов линии связи	Проверить и исключить неисправности в схеме подключения
8. Измеренное значение температуры в одном из трубопроводов имеет отрицательное значение	Неправильное подключение данного термопреобразователя к блоку ИВБ	Проверить и исключить неисправности в схеме подключения

10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Счетчик СА-97/____ №_____ соответствует техническим условиям
ТУ У22887660.002-97 и признан годным в эксплуатации.

Первичный преобразователь, устанавливаемый:

в подающем трубопроводе ПРН-_____Ф №_____

в обратном трубопроводе ПРН-_____Ф №_____

Блок ИВБ с интерфейсом №_____

Термопреобразователь Т1 №_____

Термопреобразователь Т2 №_____

Термопреобразователь Т3 №_____

Диапазон выходного аналогового сигнала постоянного тока:

по выходу 1 _____

по выходу 2 _____

Дата выпуска _____

Отметка ОТК

Отметка о государственной поверке

"__"____200__ г.

"__"____200__ г.

Подпись_____

Подпись

Отметка о реализации:

Отметка об установке и вводе в эксплуатацию:

"__"____200__ г.

"__"____200__ г.

Подпись_____

Подпись_____

11 СВЕДЕНИЯ О ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ, РЕМОНТАХ, ПОВЕРКАХ,
ПЕРЕНАСТРОЙКАХ

11.1 Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках, перенастройках приведены в табл. 10.

Таблица 10

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и отпечаток клейма

13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

13.1 Счетчики могут транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

При транспортировании счетчики не должны подвергаться ударам и прямому воздействию атмосферных осадков.

13.2 Условия транспортирования счетчиков соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

13.3 Счетчики в упаковке предприятия-изготовителя должны храниться в сухих проветриваемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 5 до 0 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 25 °С.

13.4 Транспортирование и хранение счетчиков производить при установленных защитных заглушках на фланцах первичных преобразователей ПРН-40, ПРН-50, ПРН-80, ПРН-100, ПРН-150, ПРН-200, ПРН-300.

14 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

14.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие счетчиков требованиям технических условий при соблюдении потребителем правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

14.2 Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня отгрузки счетчиков при условии, что счетчики смонтированы и введены в эксплуатацию уполномоченной на то организацией.

14.3 Гарантия распространяется только на счетчики, у которых пломбы не нарушены.

ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ,
СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ЗНАЧЕНИЯМ ПРЕДЕЛОВ ДОПУСКАЕМОЙ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ
ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ, **ПРИВЕДЕННОЙ В ТАБЛИЦЕ 4**

1. Измерение среднего расхода теплоносителя с пределами допускаемой относительной основной погрешности $\pm 4,5\%$ обеспечивается теплосчетчиками в зависимости от диаметра условного прохода первичных преобразователей и верхнего предела скорости теплоносителя в диапазонах расхода, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, D_y , мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с		
	1,00	1,25	1,60
	Диапазон измерения расхода, $m^3/ч$		
10	0,010 - 0,020	0,013 - 0,026	0,016 - 0,032
15	0,024 - 0,048	0,032 - 0,064	0,040 - 0,080
25	0,064 - 0,128	0,080 - 0,160	0,100 - 0,200

2. Измерение среднего расхода теплоносителя с пределами допускаемой относительной основной погрешности $\pm 4,0\%$ обеспечивается теплосчетчиками в зависимости от диаметра условного прохода первичных преобразователей и верхнего предела скорости теплоносителя в диапазонах расхода, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, D_y , мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с		
	2,00	2,50	3,20
	Диапазон измерения расхода, $m^3/ч$		
10	0,020 - 0,040	0,024 - 0,048	0,032 - 0,064
15	0,050 - 0,100	0,064 - 0,128	0,080 - 0,160

Продолжение табл. 2

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, D_y , мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с		
	4,00	5,00	6,00
	Диапазон измерения расхода, $m^3/ч$		
10	0,040 - 0,080	0,050 - 0,100	0,064 - 0,128
15	0,100 - 0,200	-	-

Продолжение табл. 2

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, D _y , мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с	
	8,00	10,00
	Диапазон измерения расхода, м ³ /ч	
10	0,080 - 0,160	0,100 - 0,200
15	-	-

3. Измерение среднего расхода теплоносителя с пределами допускаемой относительной основной погрешности $\pm 2,5$ % обеспечивается теплосчетчиками в зависимости от диаметра условного прохода первичных преобразователей и верхнего предела скорости теплоносителя в диапазонах расхода, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, D _y , мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с		
	1,00	1,25	1,60
	Диапазон измерения расхода, м ³ /ч		
10	0,020 - 0,25	0,026 - 0,32	0,032 - 0,40
15	0,048 - 0,60	0,064 - 0,80	0,080 - 1,00
25	0,128 - 1,60	0,160 - 2,00	0,200 - 2,50
40	0,160 - 4,00	0,200 - 5,00	0,240 - 6,00
50	0,240 - 6,00	0,320 - 8,00	0,400 - 10,00
80	0,640 - 16,00	0,800 - 20,00	1,000 - 25,00
100	1,000 - 25,00	1,280 - 32,00	1,600 - 40,00
150	2,400 - 60,00	3,200 - 80,00	4,000 - 100,00
200	4,000 - 100,00	5,000 - 125,00	6,400 - 160,00
300	10,000 - 250,00	12,800 - 320,00	16,000 - 400,00

4. Измерение среднего расхода теплоносителя с пределами допускаемой относительной основной погрешности $\pm 2,0\%$ обеспечивается теплосчетчиками в зависимости от диаметра условного прохода первичных преобразователей и верхнего предела скорости теплоносителя в диапазонах расхода, приведенных в табл. 4.

Таблица 4

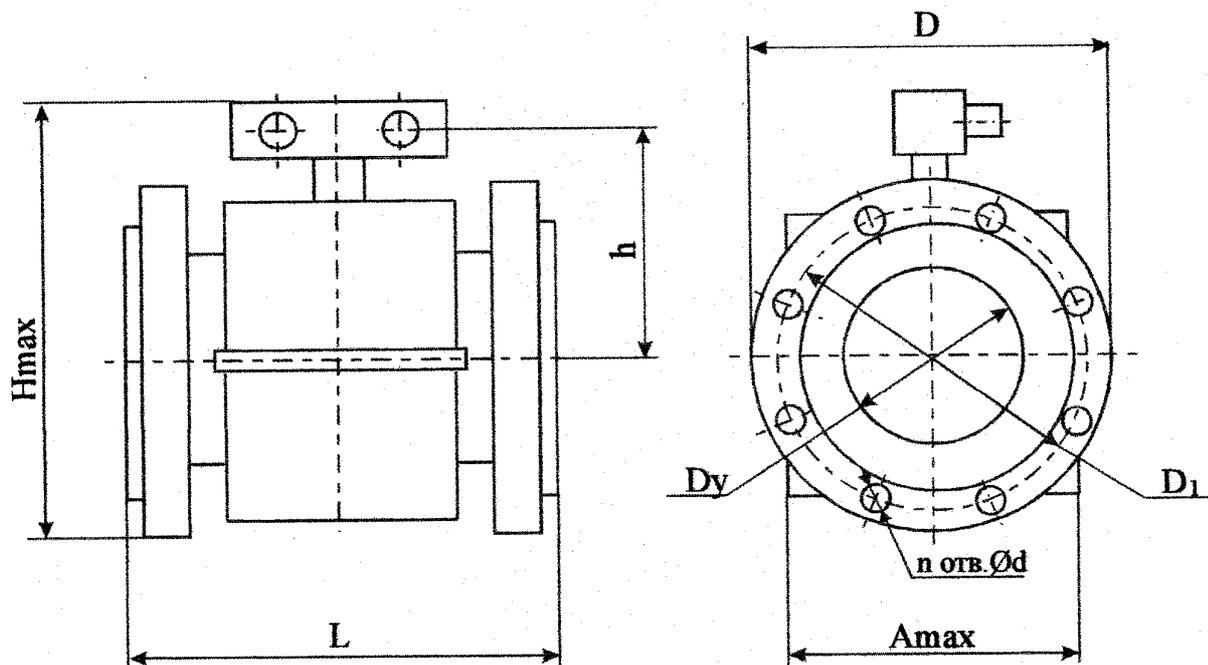
Диаметр условного прохода первичного преобразователя, D_y , мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с		
	2,00	2,50	3,20
	Диапазон измерения расхода, $m^3/ч$		
10	0,040 - 0,50	0,048 - 0,60	0,064 - 0,80
15	0,100 - 1,25	0,128 - 1,60	0,160 - 2,00
25	0,128 - 3,20	0,160 - 4,00	0,200 - 5,00
40	0,320 - 8,00	0,400 - 10,00	0,500 - 12,50
50	0,500 - 12,50	0,640 - 16,00	0,800 - 20,00
80	1,280 - 32,00	1,600 - 40,00	2,000 - 50,00
100	2,000 - 50,00	2,400 - 60,00	3,200 - 80,00
150	5,000 - 125,00	6,400 - 160,00	8,000 - 200,00
200	8,000 - 200,00	10,000 - 250,00	12,800 - 320,00
300	20,000 - 500,00	24,000 - 600,00	32,000 - 800,00

Продолжение табл. 4

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, D_y , мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с		
	4,00	5,00	6,00
	Диапазон измерения расхода, $m^3/ч$		
10	0,080 - 1,00	0,100 - 1,25	0,128 - 1,60
15	0,200 - 2,50	0,130 - 3,20	0,160 - 4,00
25	0,240 - 6,00	0,320 - 8,00	0,400 - 10,00
40	0,640 - 16,00	0,800 - 20,00	1,000 - 25,00
50	1,000 - 25,00	1,280 - 32,00	1,600 - 40,00
80	2,400 - 60,00	3,200 - 80,00	4,000 - 100,00
100	4,000 - 100,00	5,000 - 125,00	6,400 - 160,00
150	10,000 - 250,00	12,800 - 320,00	16,000 - 400,00
200	16,000 - 400,00	20,000 - 500,00	24,000 - 600,00
300	40,000 - 1000,00	50,000 - 1250,00	64,000 - 1600,00

Продолжение табл. 4

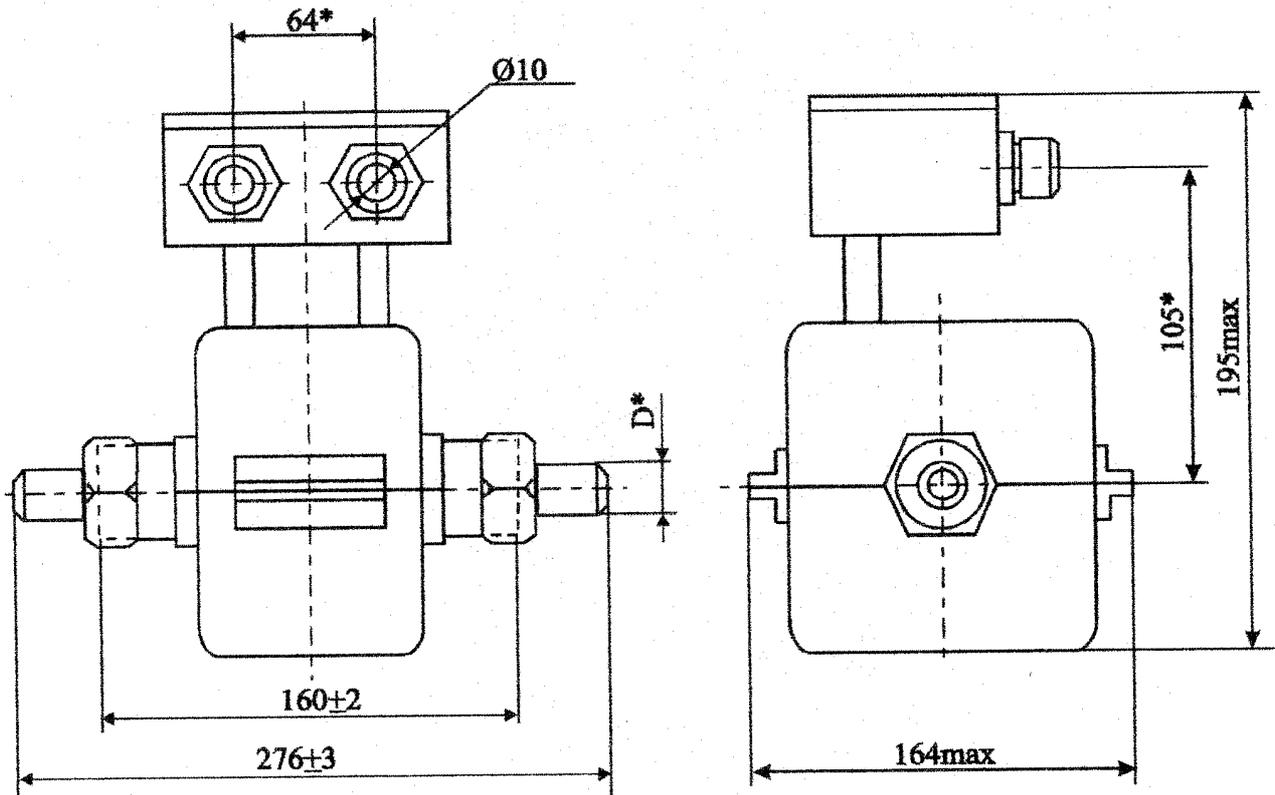
Диаметр условного прохода первичного преобразователя, Dy, мм	Ориентировочное значение верхнего предела скорости теплоносителя, м/с	
	8,00	10,00
	Диапазон измерения расхода, м ³ /ч	
10	0,16 - 2,00	0,20 - 2,50
15	0,20 - 5,00	0,24 - 6,00
25	0,50 - 12,50	0,64 - 16,00
40	1,28 - 32,00	1,60 - 40,00
50	2,00 - 50,00	2,40 - 60,00
80	5,00 - 125,00	6,40 - 160,00
100	8,00 - 200,00	10,00 - 250,00
150	20,00 - 500,00	24,00 - 600,00
200	32,00 - 800,00	40,00 - 1000,00
300	80,00 - 2000,00	100,00 - 2500,00



Условное обозначение	Размер, мм								
	D_n	L	$H_{ма}$	h	$A_{ма}$	D	D_1	d	n
ПРН-10	10	155	205	110	164	90	60	14	4
ПРН -15	15	155	205	110	164	95	65	14	4
ПРН -25	25	155	210	110	164	115	85	14	4
ПРН -40	40	200	240	125	195	145	110	18	4
ПРН -50	50	200	245	125	195	160	125	18	4
ПРН -80	80	230	275	140	225	195	160	18	8
ПРН -100	100	250	310	155	245	230	190	22	8
ПРН -150	150	320	375	185	310	300	250	26	8
ПРН -200	200	350	445	225	370	360	310	26	12
ПРН -300	300	430	575	290	500	485	430	30	16

Присоединительные размеры фланцев по ГОСТ 12815-80 исполнение 1 на условное давление $P_y 2,5 \text{ Мпа}$ (25 кгс/см^2), конструкция фланцев по ГОСТ 12820-80.

Рисунок 1. Габаритные, установочные, присоединительные размеры первичных преобразователей фланцевого исполнения.



Условное обозначение	D _п , мм	Температура, °С	D*	
			Монтажный штуцер с резьбой	Монтажный штуцер под сварку
ПРН-10	10	150	G 1/2 – В	21 x 4
ПРН-15	15		G 3/4 – В	27 x 4
ПРН-25	25		G 1 – В	34 x 4

- 1 * Размер для справок.
- 2 Размер 160 – длина собственно первичного преобразователя,
276 – длина первичного преобразователя с монтажными штуцерами.

Рисунок 2 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры первичных преобразователей ПРН-10, ПРН-15, ПРН-25 резьбового присоединения.

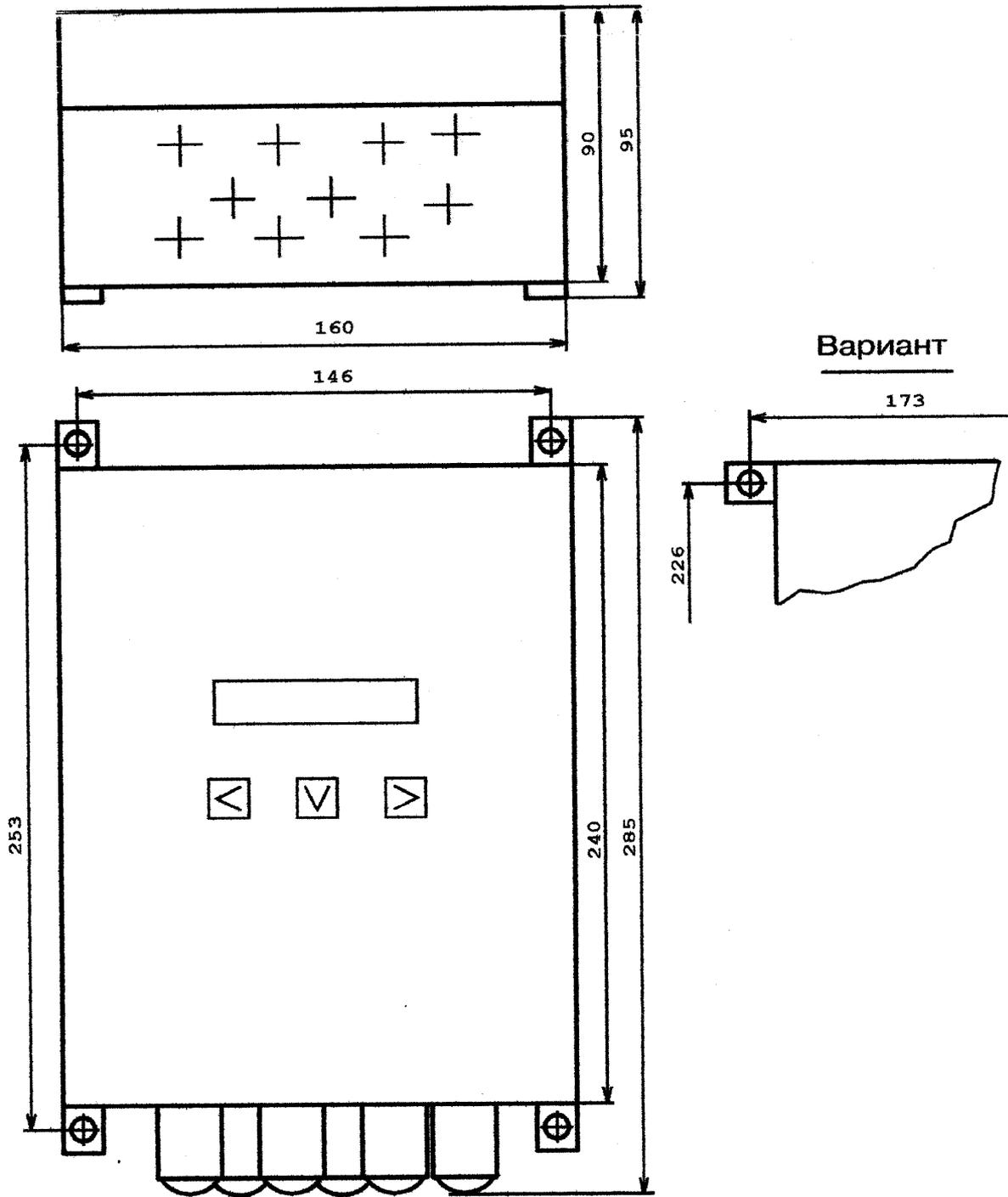
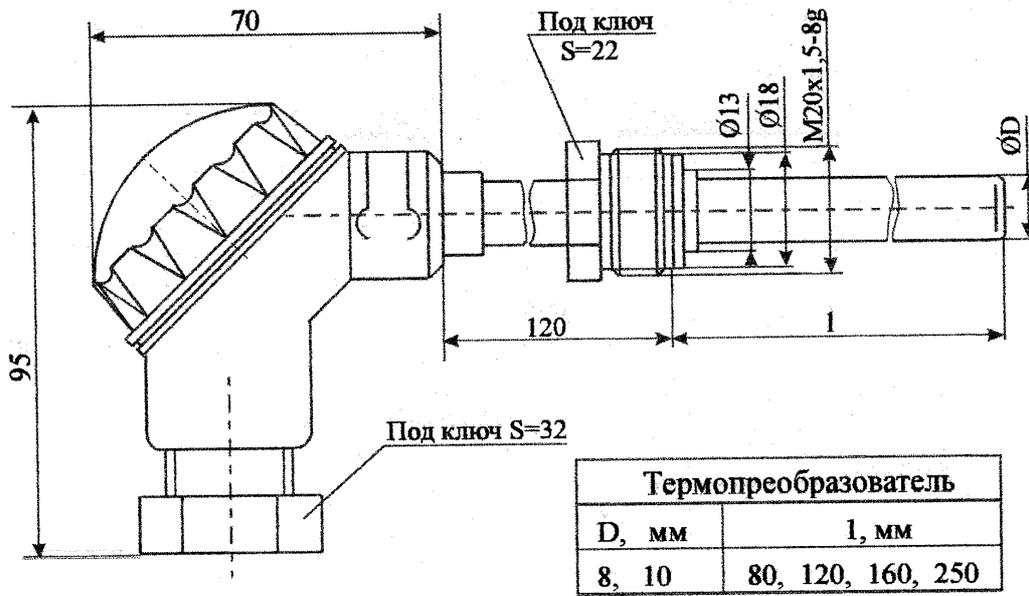
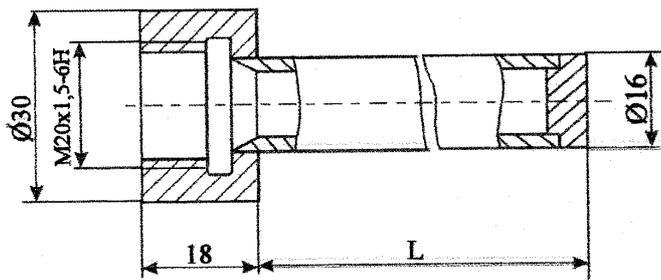


Рисунок 3. Габаритные и установочные размеры вычислительного блока ИВБ.

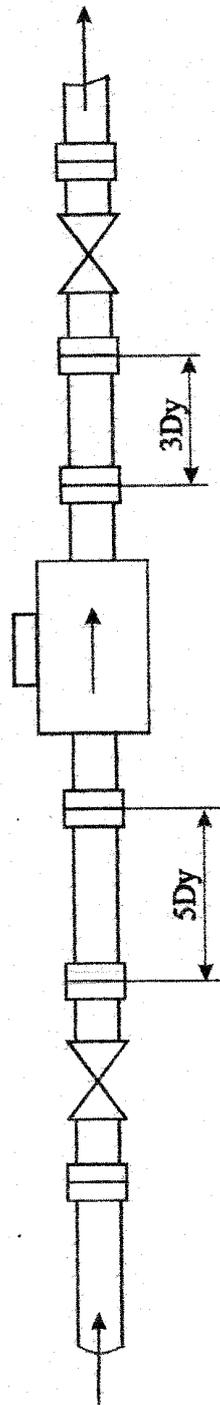


Защитная гильза



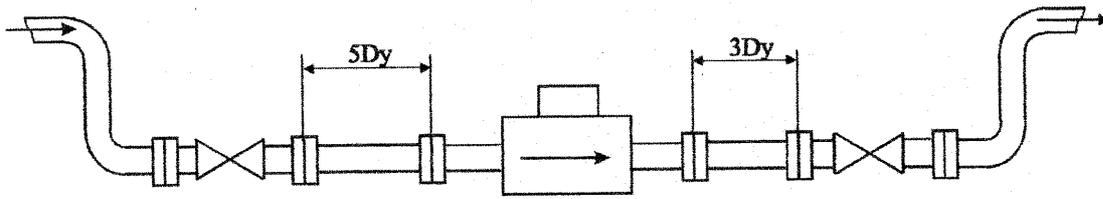
Защитная гильза	L, мм
ИАШБ.494724.001-01	83
ИАШБ.494724.001-02	123
ИАШБ.494724.001-03	163

Рисунок 4. Габаритные, установочные и присоединительные размеры термопреобразователя и защитной гильзы.



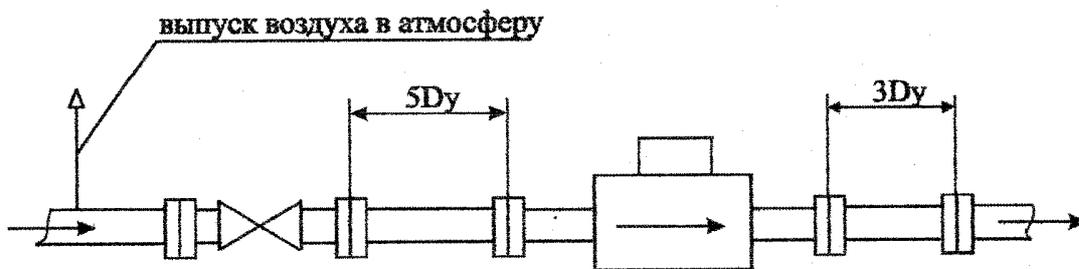
Dy – условный внутренний диаметр трубы первичного преобразователя.

Рисунок 5. Пример типовой установки первичного преобразователя.



Dy – условный внутренний диаметр трубы первичного преобразователя

Рисунок 6. Пример горизонтальной установки первичного преобразователя, при которой всегда осуществляется его заполнение теплоносителем.



Dy – условный внутренний диаметр трубы первичного преобразователя

Рисунок 7. Пример установки первичного преобразователя, при наличии воздуха в трубопроводе

Не обеспечено заполнение трубы:

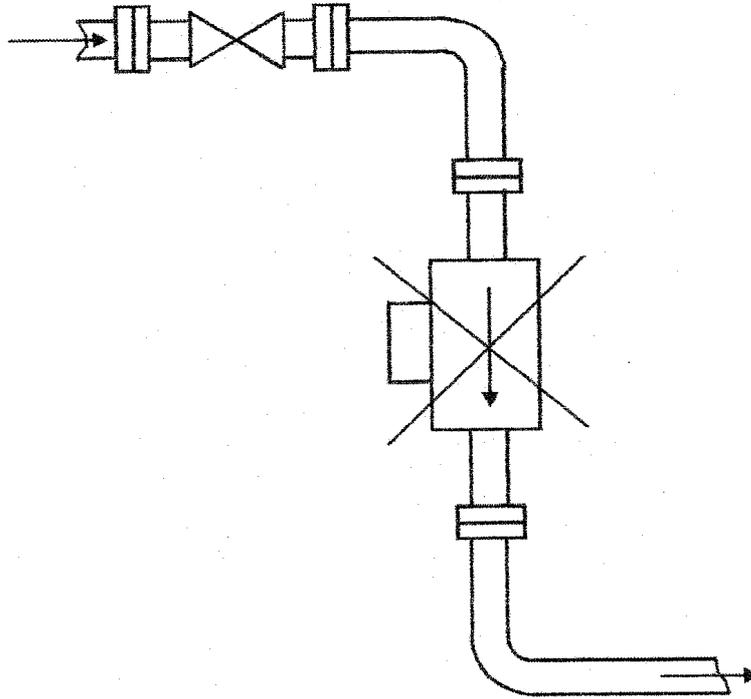


Рисунок 8. Пример неправильной установки первичного преобразователя.

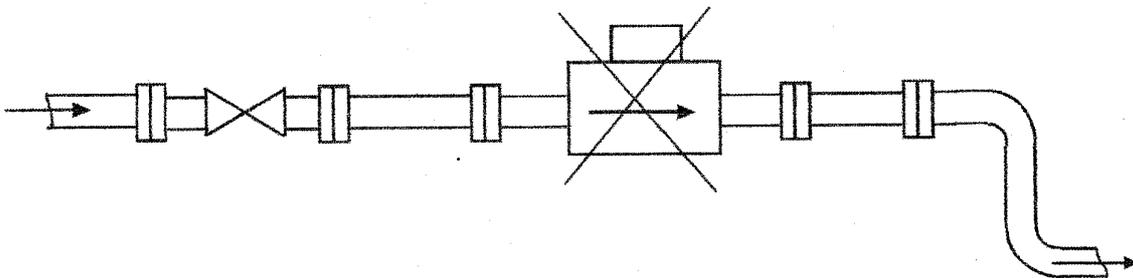


Рисунок 9. Пример неправильной установки первичного преобразователя.

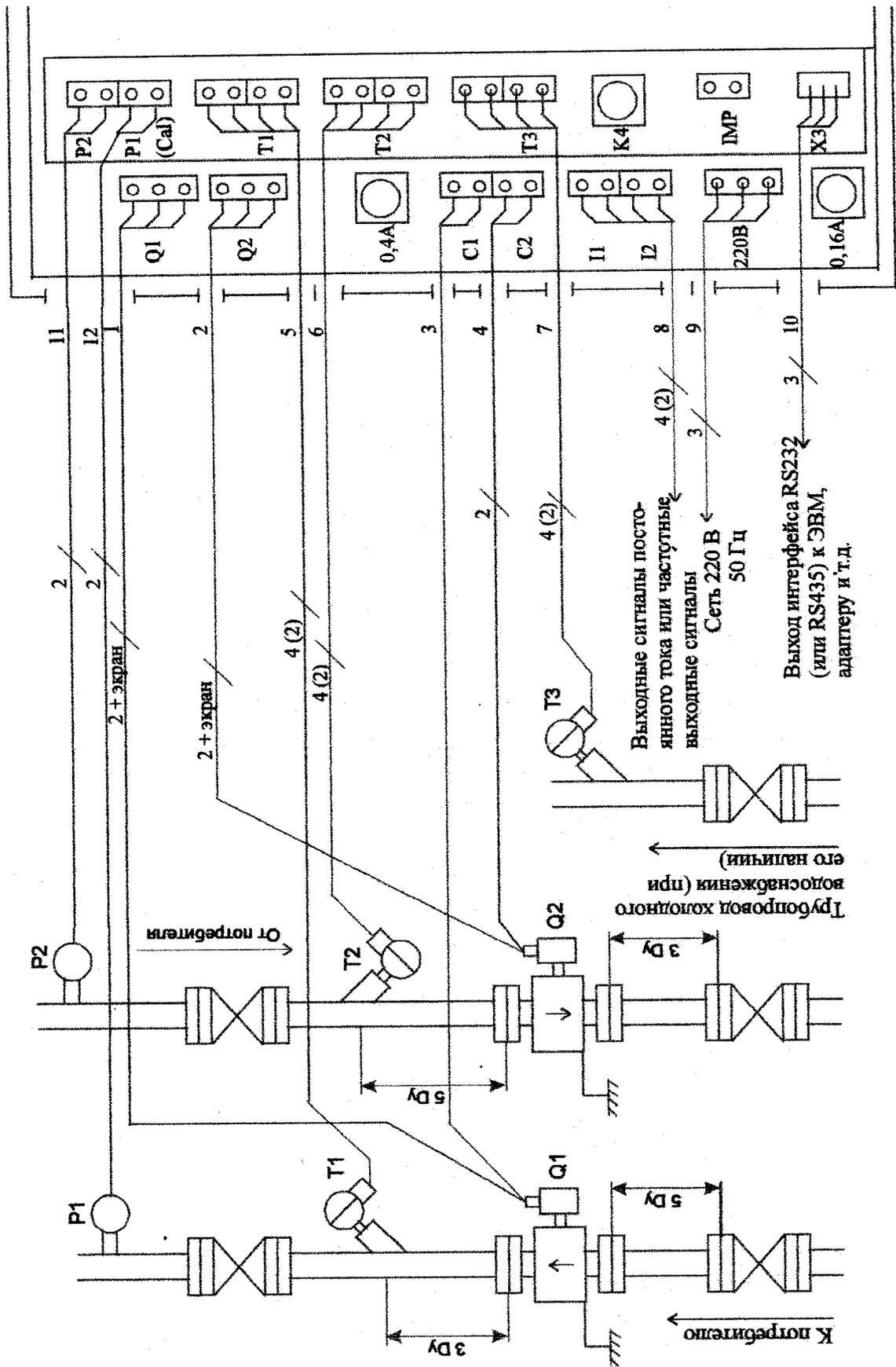


Рисунок 10. Пример установки теплосчетчика.

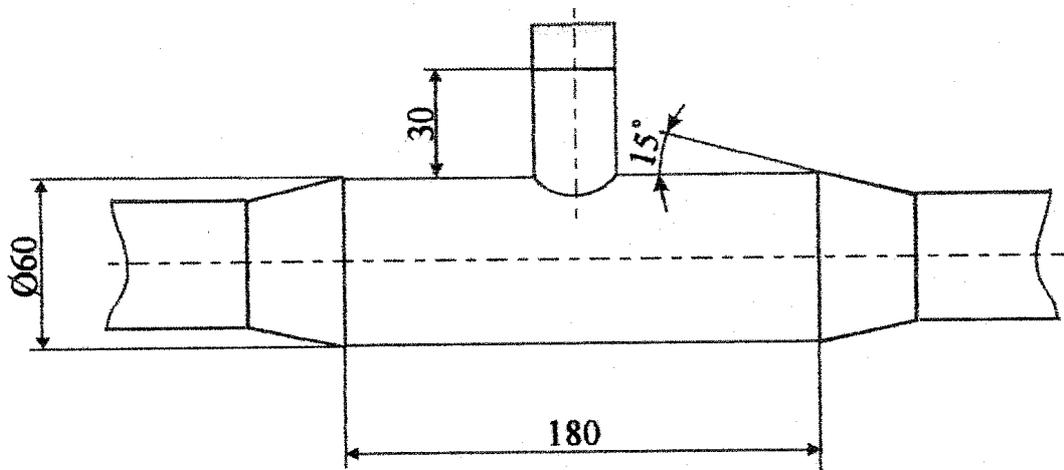


Рисунок 11. Установка защитной гильзы на трубопроводе при $D_u < 50$ мм.

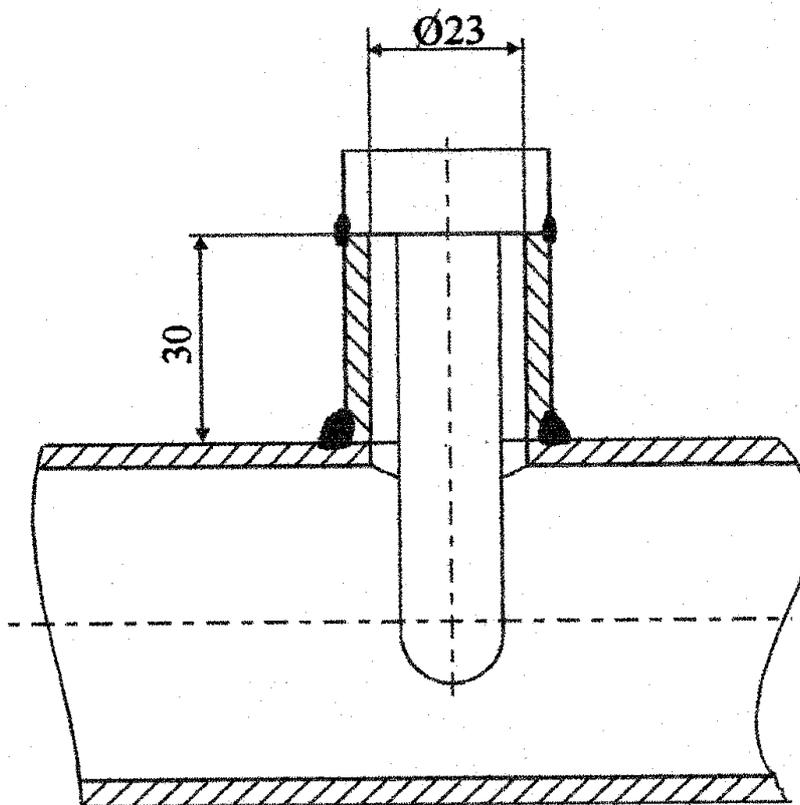


Рисунок 12. Установка защитной гильзы на трубопроводе при $D_u = 50$ мм.

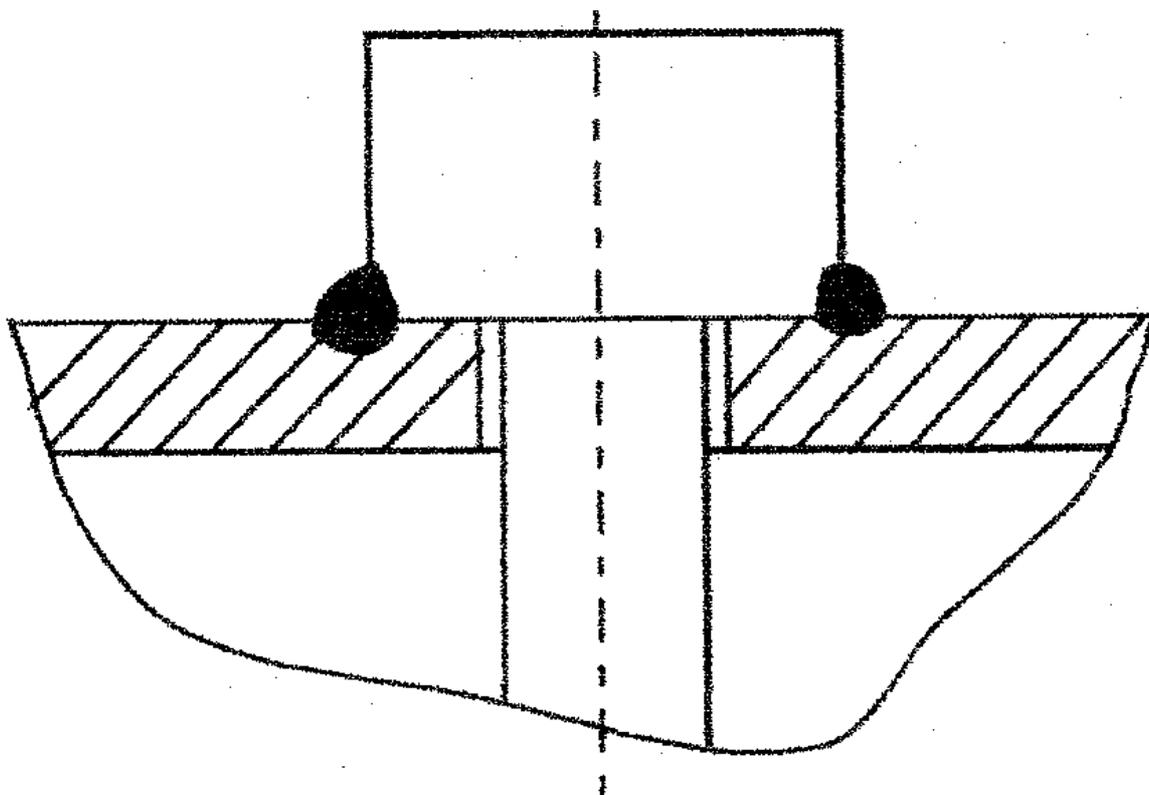


Рисунок 13. Установка защитной гильзы на трубопроводе при Ду >50 мм.

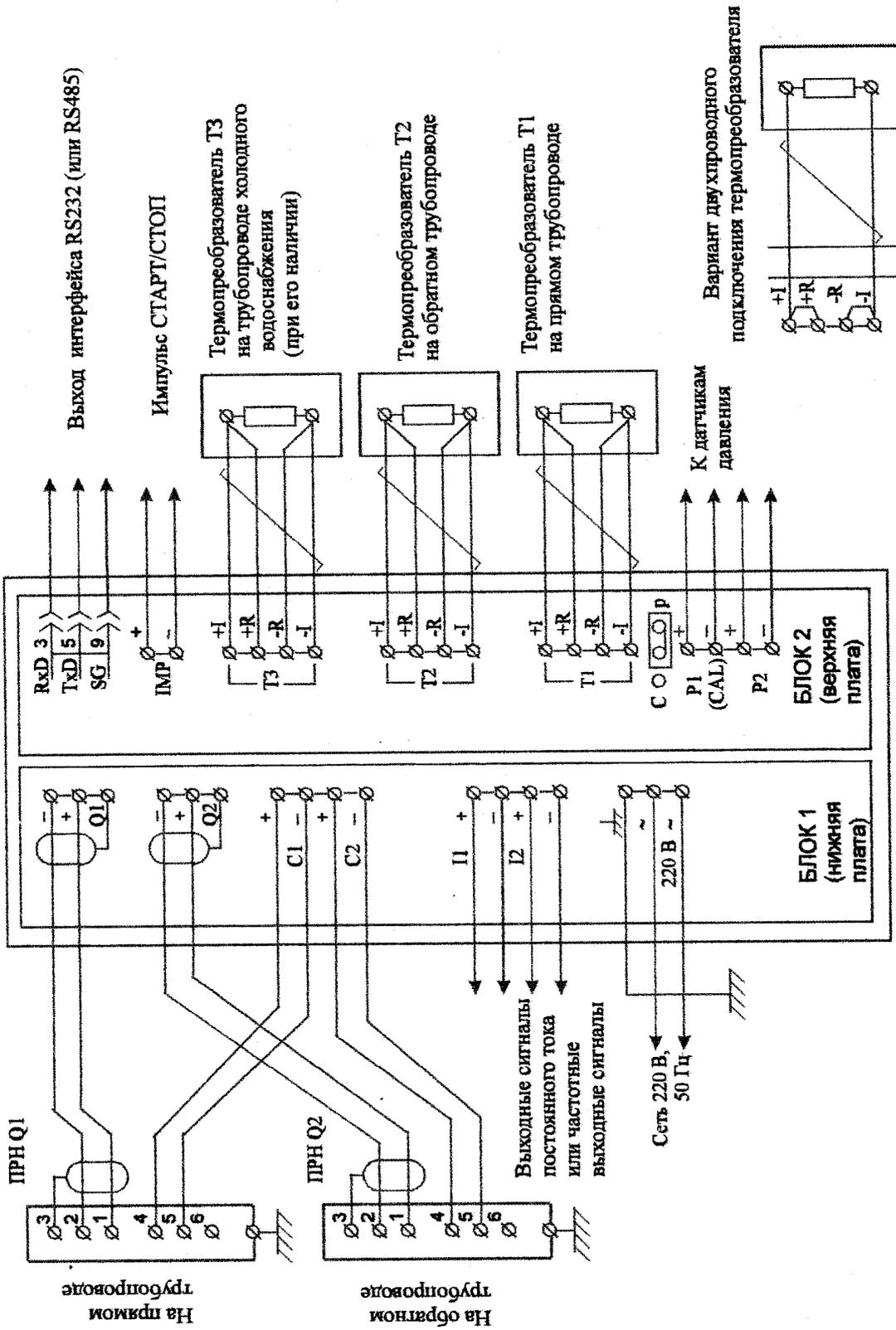


Рисунок 14. Электрическая схема подключения теплосчетчика.

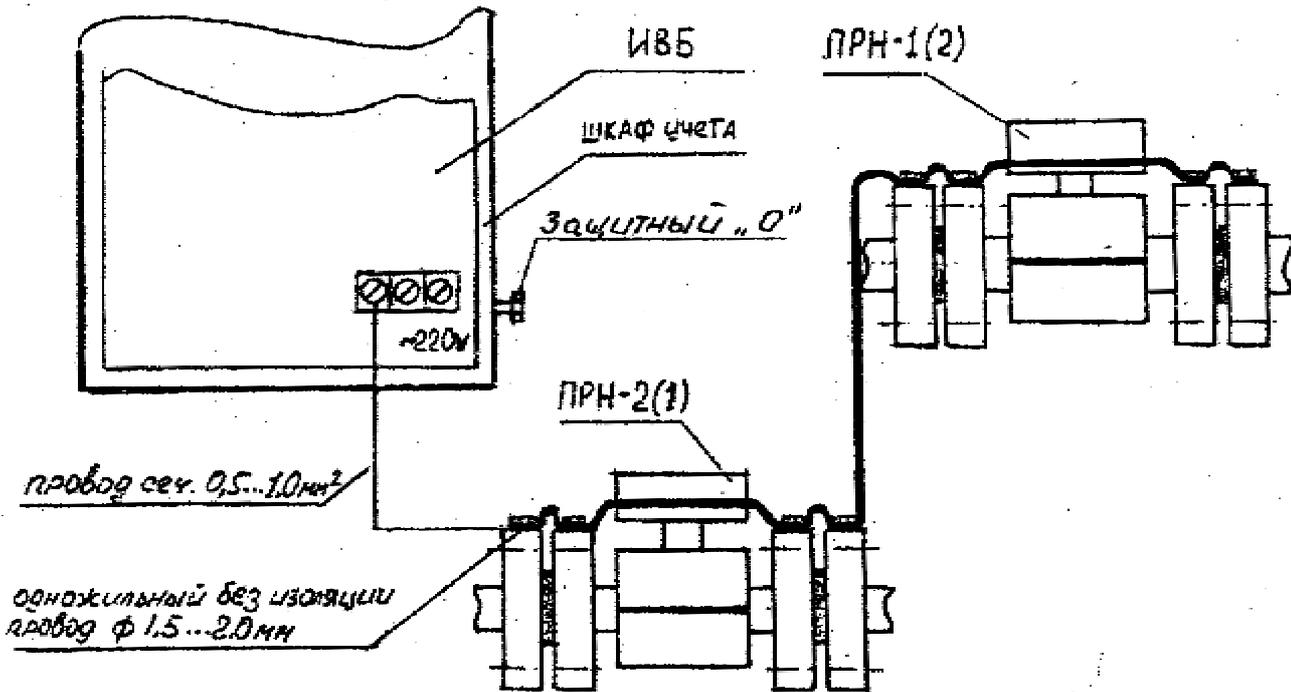


Схема заземления первичных преобразователей фланцевого присоединения.

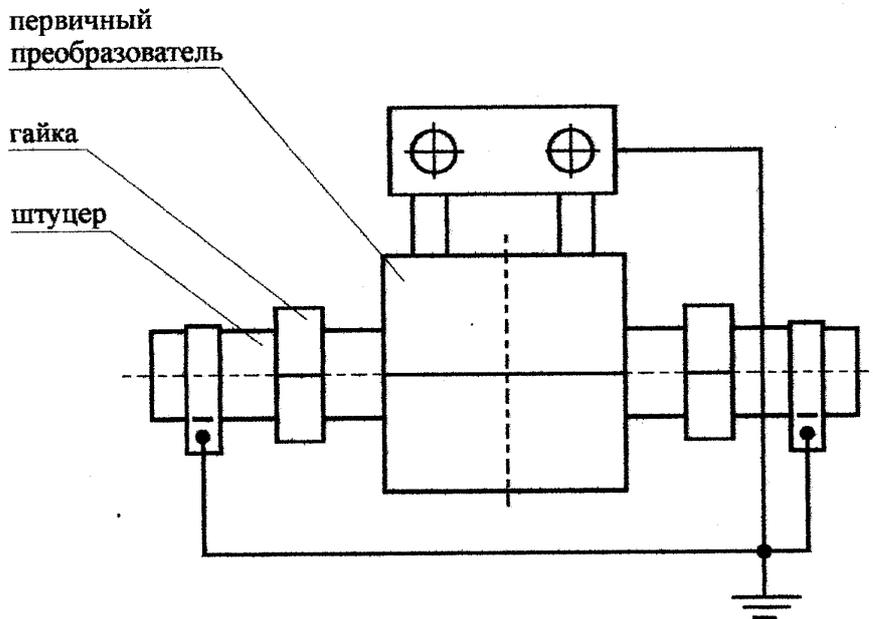


Рисунок 15.

Схема заземления первичных преобразователей резьбового присоединения.

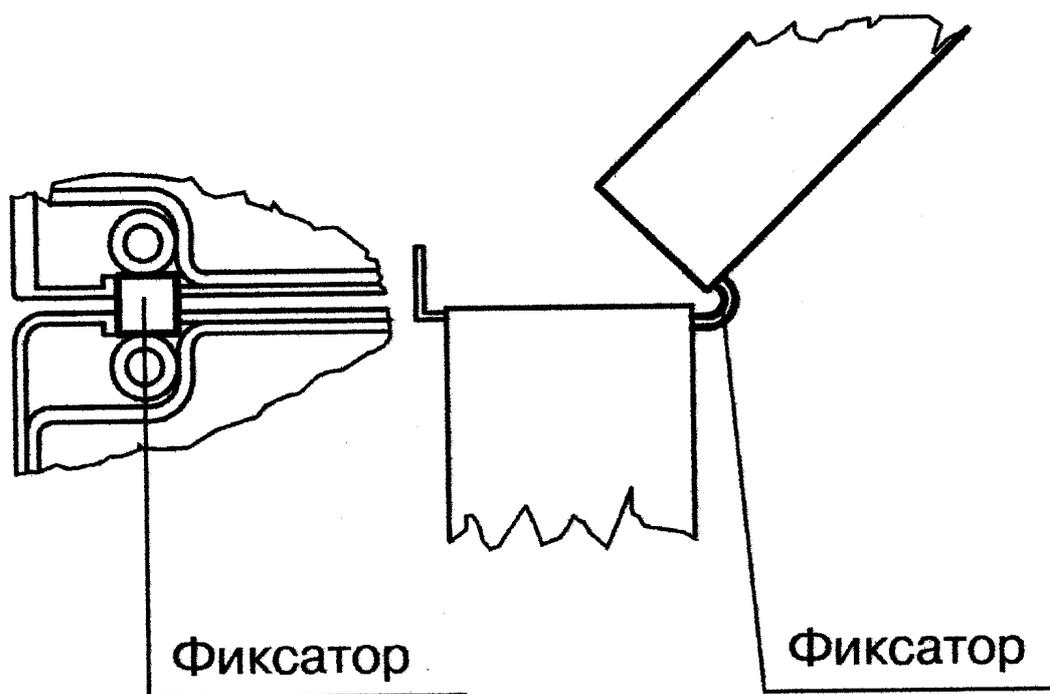


Рисунок 16. Установка фиксатора.

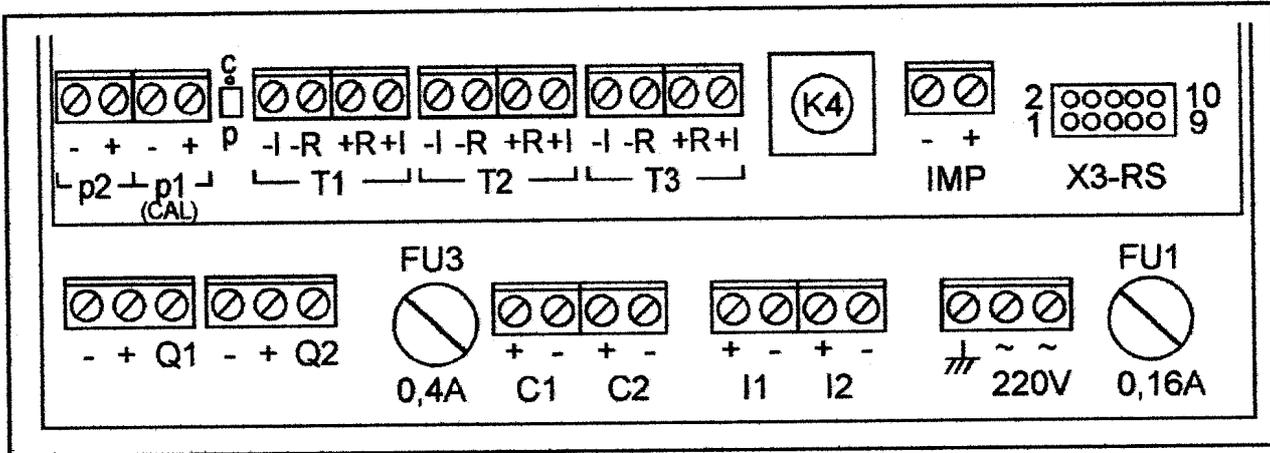


Рисунок 17. Расположение клемм на печатных платах вычислительного блока ИББ.

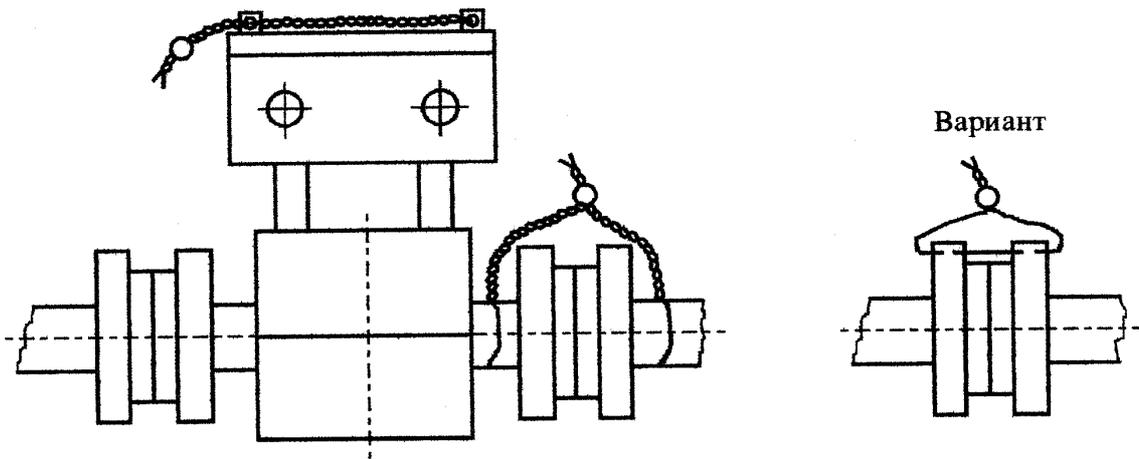


Рисунок 18. Пример пломбирования первичного преобразователя на трубопроводе.

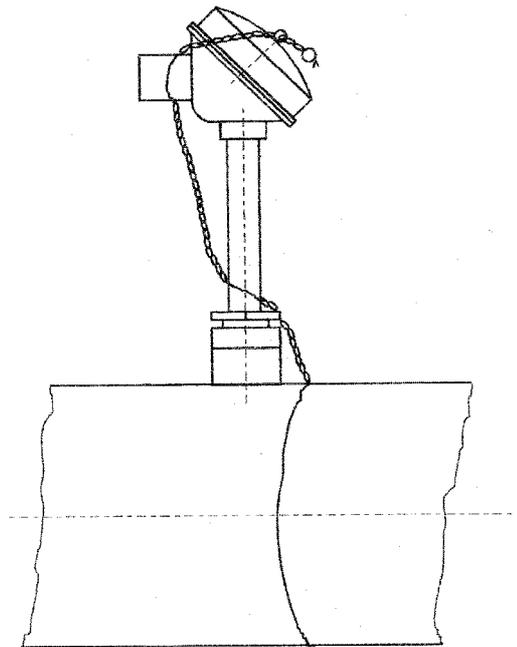


Рисунок 19. Пример пломбирования термопреобразователя на трубопроводе.

Приложение 1.

Рекомендуемая схема установки первичных преобразователей и термопреобразователей теплосчетчика СА-97/2 в системе теплоснабжения потребителя. При отсутствии в системе теплоснабжения вентиля В5 - рекомендуется его установка.

