



ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ АФ 2000TM

для закрытых и открытых систем теплоснабжения

Инструкция по монтажу

ЕЕ 01080277 IM 6-96

Часть 2. Условные диаметры DN 10, 20, 40, 80, 150

Таллинн, 02.1996

Содержание

1.	Сведения о теплосчетчике -----	3
1.1.	Общие положения -----	3
1.2.	Принцип работы теплосчетчика -----	3
1.3.	Технические параметры -----	4
2.	Установка водосчетчиков -----	5
2.1.	Выбор места -----	5
2.2.	Монтаж -----	7
3.	Установка термопреобразователей -----	9
3.1.	Выбор места -----	9
3.2.	Монтаж -----	10
4.	Установка вычислительного блока -----	12
5.	Электрический монтаж -----	12
5.1.	Применяемые кабели и провода -----	12
5.2.	Схема электрических соединений -----	13
5.3.	Подключение водосчетчика -----	14
5.4.	Подключение термопреобразователей -----	14
5.5.	Подключение вычислительного блока -----	15
5.6.	Контроль электрического монтажа -----	16
6.	Запуск теплосчетчика -----	16
6.1.	Запуск водосчетчика -----	16
6.2.	Запуск вычислительного блока -----	16
6.2.1.	Настройка вычислительного блока AQUARIUS 2000 -----	17
6.2.2.	Настройка вычислительного блока AQUARIUS 2000 А -----	18
7.	Сообщения о неисправностях -----	20

1. Сведения о теплосчетчике

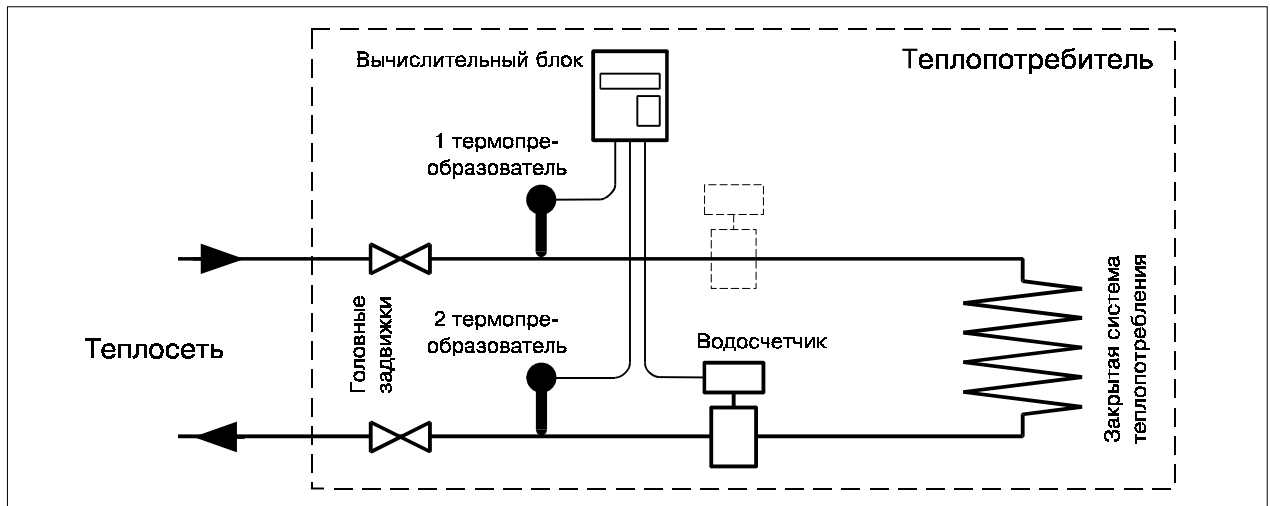
1.1. Общие положения

Теплосчетчик АF 2000 КЭ предназначен для учета тепловой энергии и теплоносителя в **закрытых** водяных системах теплоснабжения. Он состоит из водосчетчика МР 400 ECONOMIC, подобранной пары термопреобразователей Pt100 или 100П и вычислительного блока AQUARIUS 2000.

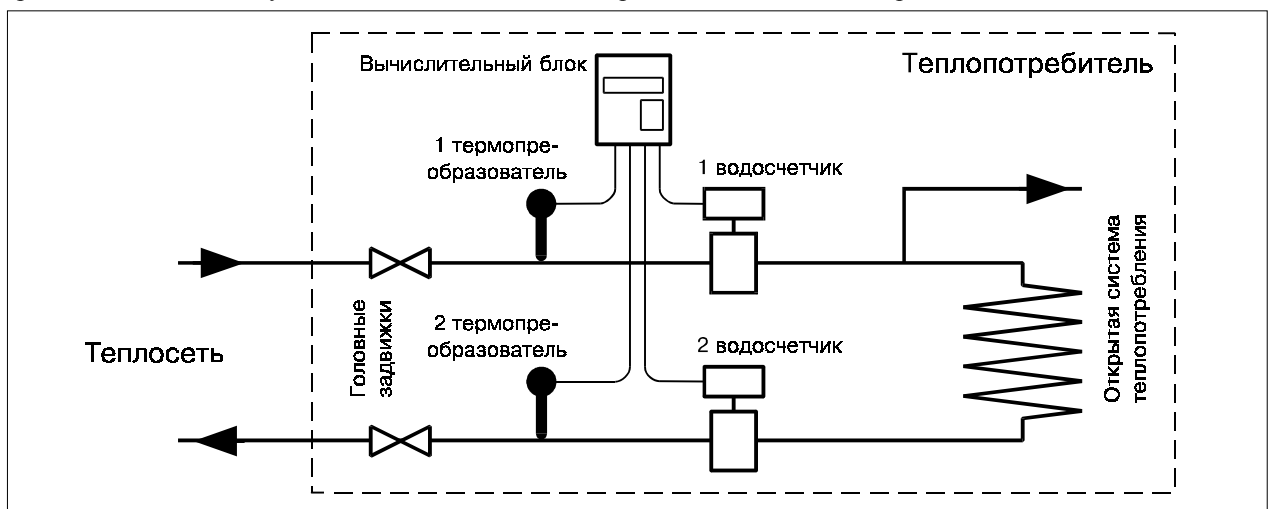
Теплосчетчик АF 2000 АЭ предназначен для учета тепловой энергии и теплоносителя в **открытых** водяных системах теплоснабжения. Он состоит из двух водосчетчиков МР 400 ECONOMIC, подобранной пары термопреобразователей Pt100 или 100П и вычислительного блока AQUARIUS 2000 А.

Теплосчетчик устанавливается на тепловом пункте теплоснабжения, вблизи его головных задвижек.

Принципиальная схема установки теплосчетчика в закрытой системе теплоснабжения:



Принципиальная схема установки теплосчетчика в открытой системе теплоснабжения:



Теплосчетчик предназначен для работы в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха +5...+50 °С, относительной влажности воздуха при +40 °С до 90 %, напряженности внешнего электрического поля частотой 50 Гц до 40 А·м. Электропитание - переменный ток 50 Гц, 220 В.

К работам по установке теплосчетчика допускается персонал, имеющий соответствующую квалификацию (проектировочные работы, слесарные и сварочные работы, электромонтажные работы) и изучивший настоящую инструкцию.

Теплосчетчик следует устанавливать таким образом, чтобы во время эксплуатации исключалась возможность механических повреждений, попадания воды, несанкционированного доступа и иных воздействий, нарушающих целостность и функционирование блоков теплосчетчика и кабельных соединений. Это достигается продуманным выбором места установки либо устройством защитных ограждений.

1.2. Принцип работы теплосчетчика

Принцип работы теплосчетчика АF 2000 КЭ

Водосчетчик МР 400 ECONOMIC устанавливается на подающий или обратный трубопровод. Водосчетчик преобразует расход воды в электрические импульсы, подаваемые на вход вычислительного блока AQUARIUS 2000. Частота следования импульсов пропорциональна расходу теплоносителя.

К вычислительному блоку подключаются два термопреобразователя сопротивления, один из которых устанавливается на подающем, другой - на обратном трубопроводах.

Все результаты измерения отображаются на ЖК дисплее вычислительного блока.

Теплосчетчик производит измерение количества теплоты по календарным месяцам по формуле:

$$Q = \int_{t_0}^{t_1} g \cdot \rho \cdot (h_s - h_r) \cdot dt, \text{ МВт}\cdot\text{ч}$$

где g - расход воды $\text{м}^3/\text{ч}$;

ρ - удельная плотность воды $\text{т}/\text{м}^3$;

h_s, h_r - удельная энтальпия в подающем и обратном трубопроводах соотв., $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{т}$;

t_0, t_1 - начало и конец календарного месяца.

Принцип работы теплосчетчика АФ 2000 АЭ

Два водосчетчика MP 400 ECONOMIC устанавливаются на подающий и обратный трубопроводы. Водосчетчики преобразуют расходы воды в трубопроводах в электрические импульсы, подаваемые на вход вычислительного блока AQUARIUS 2000 А. Частоты следования импульсов пропорциональны расходам теплоносителя в подающем и в обратном трубопроводе.

К вычислительному блоку подключаются два термопреобразователя сопротивления, один из которых устанавливается на подающем, другой - на обратном трубопроводах.

Все результаты измерения отображаются на ЖК дисплее вычислительного блока.

На основании документа "Тепловые сети. СНиП 2.04.07-86. Москва. ЦИТП Госстроя СССР, 1987" при расчетах количества теплоты на горячее водоснабжение (ГВС) в открытых системах теплоснабжения значение температуры природной воды T_e принимается равным:

- для отопительного периода $+ 5^\circ \text{C}$;

- для летнего (неотопительного) периода $+ 15^\circ \text{C}$.

Вычислительный блок обеспечивает возможность задания температуры природной воды в отопительном сезоне и в летний период отдельно в пределах $0... +20^\circ \text{C}$. Точные значения температур, а также даты начала и конца отопительного сезона устанавливаются на месте.

Суммарное количество теплоты ΣQ в открытых системах теплоснабжения выражается формулой:

$$\Sigma Q = Q_K + Q_W, \text{ МВт}\cdot\text{ч}$$

где Q_K - количество теплоты на отопление, $\text{МВт}\cdot\text{ч}$;

Q_W - количество теплоты на ГВС, $\text{МВт}\cdot\text{ч}$.

При этом, в соответствии с "Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя. Москва. 1995.":

$$\Sigma Q = \int_{t_0}^{t_1} [g_s \cdot \rho_s \cdot (h_s - h_e) - g_r \cdot h_r \cdot (h_r - h_e)] \cdot dt, \text{ МВт}\cdot\text{ч}$$

$$\Sigma Q_K = \int_{t_0}^{t_1} g_r \cdot \rho_r \cdot (h_s - h_r) \cdot dt, \text{ МВт}\cdot\text{ч}$$

$$\Sigma Q_W = \int_{t_0}^{t_1} (g_s \cdot \rho_s - g_r \cdot \rho_r) \cdot (h_s - h_e) \cdot dt, \text{ МВт}\cdot\text{ч}$$

В формулах: g_s, g_r - расход теплоносителя в прямом и обратном трубопроводе, $\text{м}^3/\text{ч}$;

ρ_s, ρ_r - удельная плотность теплоносителя в прямом и обратном трубопроводе, $\text{т}/\text{м}^3$;

h_s, h_r, h_e - удельные энтальпии теплоносителя в прямом трубопроводе, в обратном трубопроводе и энтальпия природной воды, $\text{МВт}\cdot\text{ч}/\text{т}$;

t_0, t_1 - начало и конец интервала измерений (наблюдения), ч.

1.3. Технические параметры

Теплосчетчики комплектуются водосчетчиками с условными диаметрами DN 10, 20, 40, 80, 150.

Условный диаметр водосчетчика DN, мм	10	20	40	80	150	
Расход воды g , м ³ /ч	максимальный g_{max}	3	10	40	200	600
	минимальный g_{min}	0.12	0.4	1.6	8	24
Тепловая мощность q , МВт	максимальный q_{max}	0.454	1.51	6.05	30.2	90.7
	минимальный q_{min}	0.00042	0.0014	0.0056	0.028	0.084
Температура воды в подающем трубопроводе T_s , °C	максимальная $T_{s max}$	150				
	минимальная $T_{s min}$	10				
Температура воды в обратном трубопроводе T_r , °C	максимальная $T_{r max}$	90				
	минимальная $T_{r min}$	5				
Разность температур воды в трубопроводах ΔT , °C	максимальная ΔT_{max}	130				
	минимальная ΔT_{min}	3				
Имитируемая в АF 2000 А температура природной воды T_e , °C	максимальная $T_{e max}$	20				
	минимальная $T_{e min}$	0				
Рабочая температура водосчетчика, °C	максимальная	180				
	минимальная	5				
Удельная проводимость воды, мкСм/см, не менее					5	
Номинальное давление в трубопроводах, МПа					2.5	
Класс точности теплосчетчика по МИ 2164-91					4	
Питание					~ 50 Гц, 220В	
Потребляемая мощность, ВА, не более	теплосчетчика АF 2000 К для закрытой системы					20
	теплосчетчика АF 2000 А для открытой системы					30

2. Установка водосчетчиков

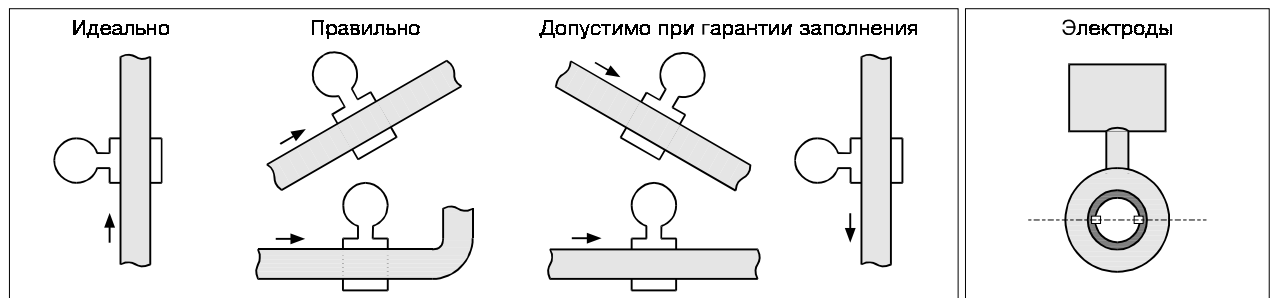
2.1. Выбор места

В закрытых системах теплоснабжения водосчетчик допускается устанавливать либо на подающий, либо на обратный трубопровод теплосистемы. Вся вода, циркулирующая в теплосистеме, должна проходить через водосчетчик.

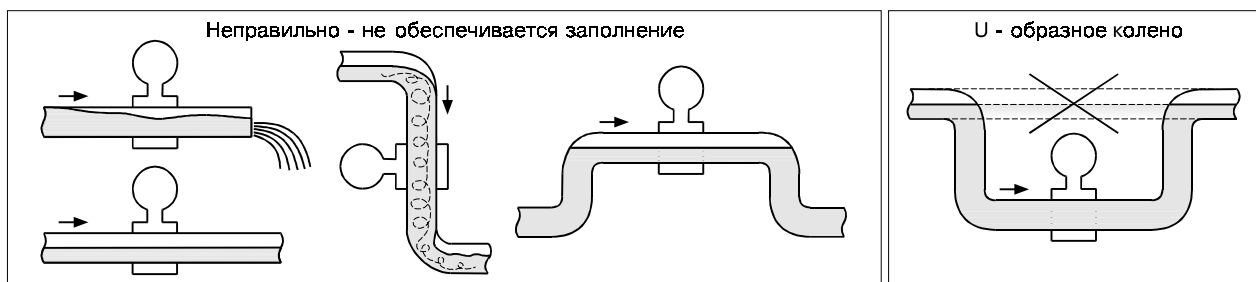
В открытых системах теплоснабжения один водосчетчик устанавливается на подающий, другой на обратный трубопровод теплосистемы. Вся вода, подаваемая из теплосети, должна проходить через первый водосчетчик. Вся вода, возвращаемая в теплосеть, должна проходить через второй водосчетчик.

Допустимая температура воды в месте установки +5... +180 °C, давление до 2,5 МПа.

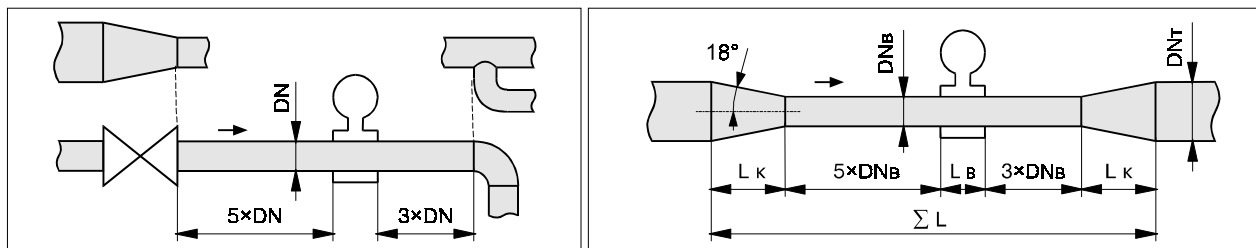
Водосчетчик допускается устанавливать на горизонтальный, наклонный или вертикальный участок трубопровода, при этом его электроды следует располагать в горизонтальной плоскости. Труба водосчетчика во время работы должна быть гарантированно заполнена водой. Идеальный вариант - установка на вертикальный трубопровод при движении воды снизу вверх.



В некоторых случаях, например, при частично заполненном водой трубопроводе, для обеспечения заполнения трубы водосчетчика придется применить U-образное колено. Следует иметь в виду, что в таком колене возможно скопление осадка.



Перед водосчетчиком и после него необходимо установить прямые и свободные участки трубопровода с диаметром, равным диаметру трубы водосчетчика, длиной не менее $5 \times DN$ перед водосчетчиком и не менее $3 \times DN$ после него. При установке водосчетчика на трубопровод большего или меньшего диаметра переход между диаметрами выполняется коническими переходниками с углом не более 18° (от оси).



Установочная длина ΣL [мм] измерительного участка, (при установке водосчетчика диаметром DN_B на трубопровод диаметром DN_T и использовании конусов $\angle 18^\circ$) приведена в таблице.

Допускается переход между диаметрами выполнить иным способом, без конического переходника, при этом длины прямых участков увеличить вдвое ($10 \times DN$ перед водосчетчиком и $6 \times DN$ после него).

При наличии в воде большого количества воздуха, а также крупных взвешенных частиц, следует перед водосчетчиком установить устройства для их удаления.

Не следует устанавливать водосчетчик ближе $40 \times DN$ от источников гидравлических помех (до или после циркуляционного насоса, после дроссельной диафрагмы, после места слияния потоков с соотношением расходов 1:4 и более и т.п.). Для ослабления гидравлических помех (и сокращения расстояния до водосчетчика) следует применять демпфирующее устройство.

Рекомендуется устанавливать водосчетчик между задвижками, что позволит легко демонтировать его для проверки и обслуживания.

Следует учитывать, что измерительный участок, состоящий из входного конфузора, прямых участков с водосчетчиком меньшего диаметра и выходного диффузора, является сопротивлением для потока воды. Потери давления ΔP на измерительном участке вычисляются по формуле:

$$\Delta P = K_{hr} \times G^2, \text{ Па}$$

где: K_{hr} - коэффициент гидравлического сопротивления, $\text{Па} \cdot \text{ч}^2 / \text{м}^6$ (см. табл.);

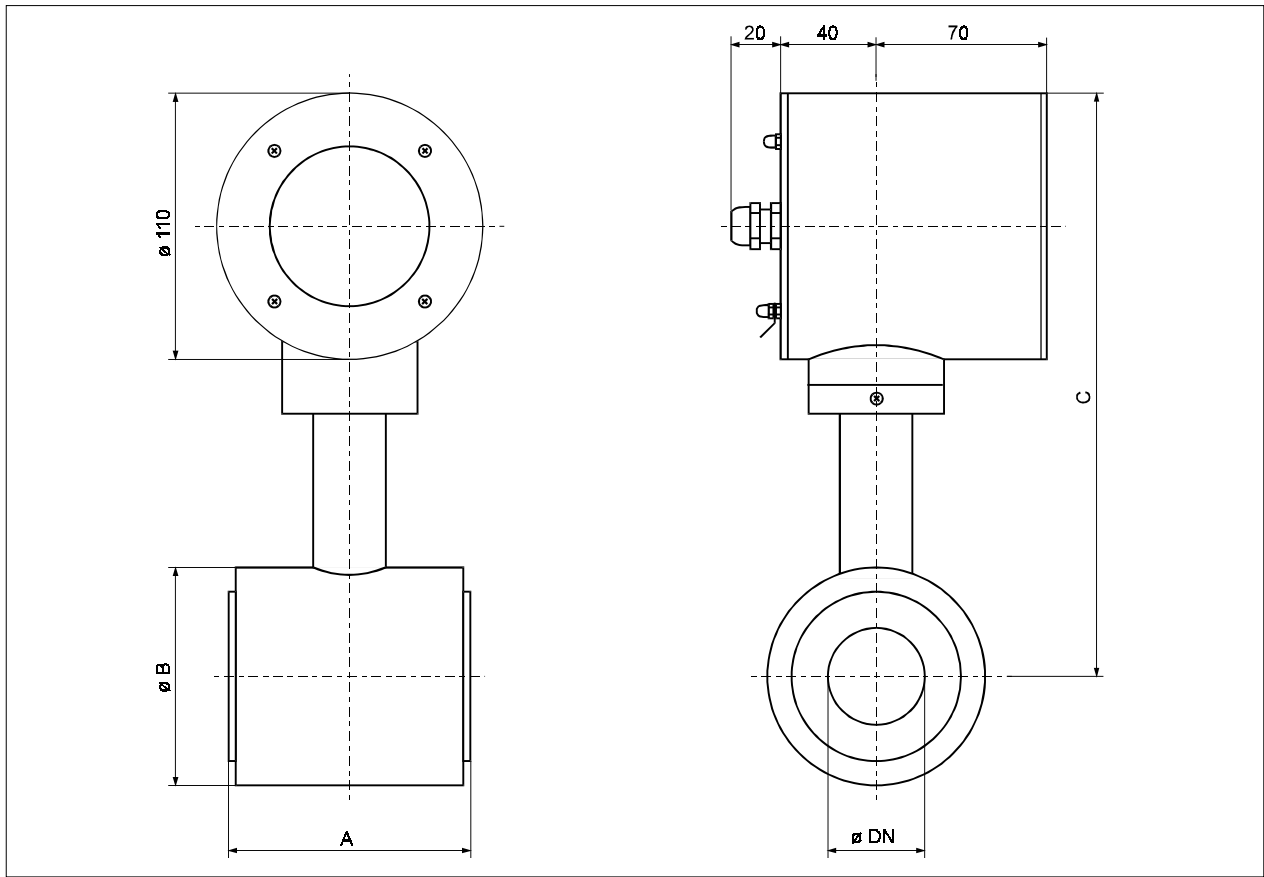
G - расход воды в трубопроводе, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Ø водосчет. DN_B	10				20					40				
	10	15	20	25	20	25	32	40	50	40	50	65	80	100
Ø трубопро. DN_T	150	170	180	200	230	250	270	290	330	425	465	525	565	625
Установ. длина ΣL		10	15	25		10	20	30	50		20	50	70	100
Длина конуса L_k														
Коэффициент K_{hr}		9300	12000	16000		320	460	600	790		15	27	32	43

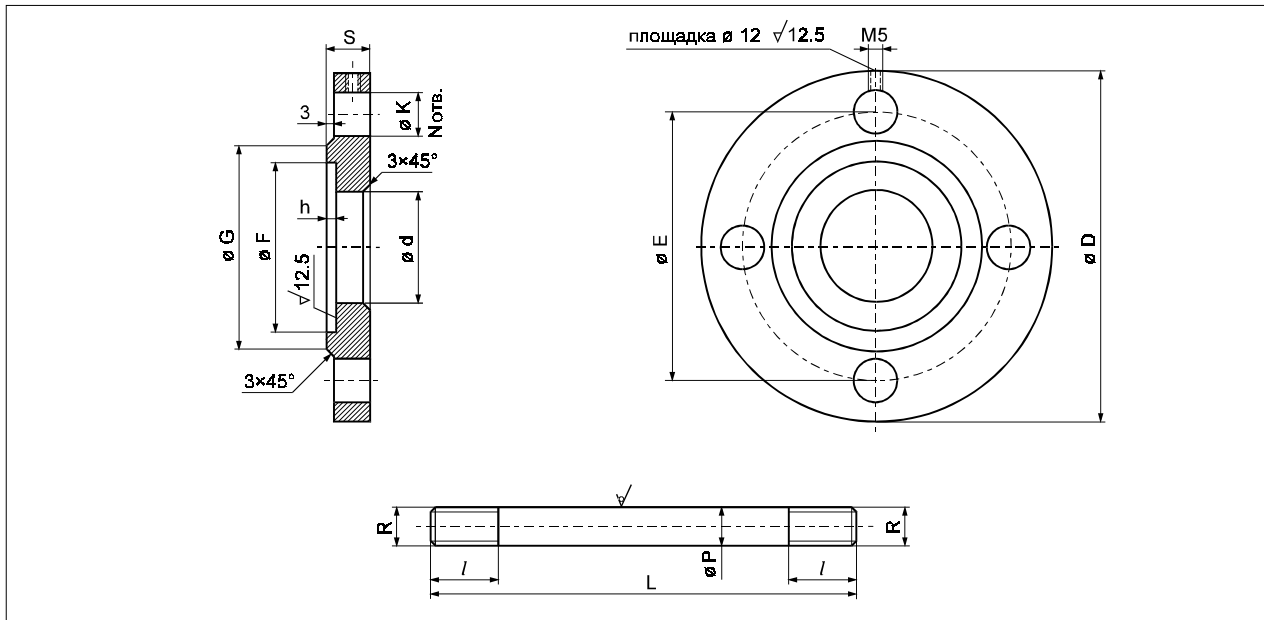
Ø водосчет. DN_B	80						150						
	80	100	125	150	175	200	150	175	200	250	300	350	400
Ø трубопро. DN_T	810	870	950	1030	1150	1210	1400	1520	1600	1760	1920	2080	2260
Установ. длина ΣL		30	70	110	170	200		60	100	180	260	340	430
Длина конуса L_k													
Коэффициент K_{hr}		0.82	1.3	1.7	2.1	2.6		0.052	0.078	0.11	0.15	0.17	0.21

2.2. Монтаж

Габаритные и установочные размеры водосчетчика MP 400 ECONOMIC:



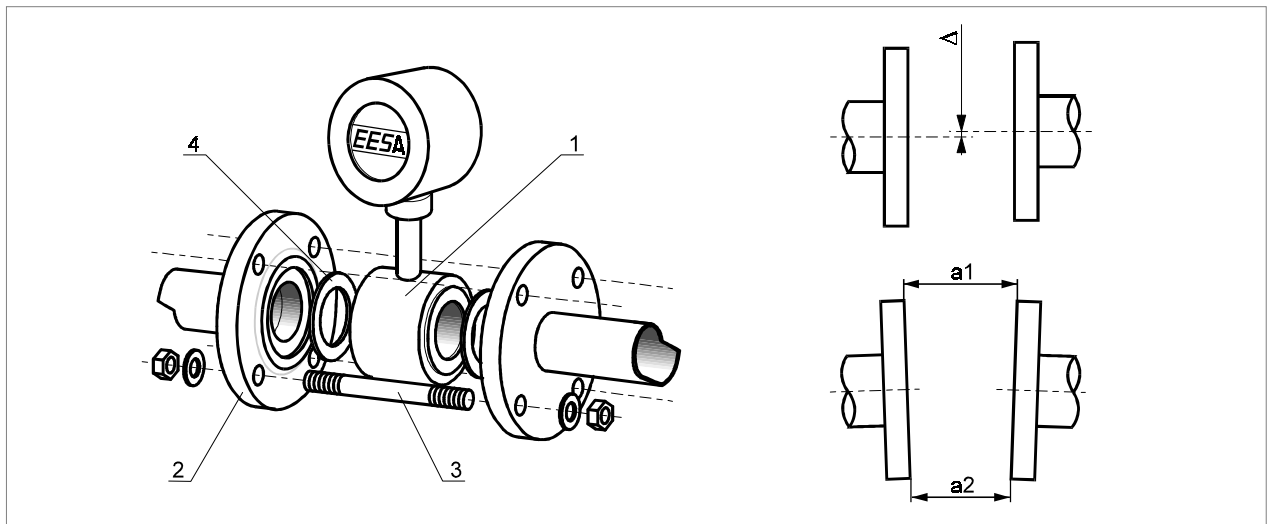
Конструкция присоединительных фланцев и шпилек (P_y=2,5 МПа) :



Размеры к чертежам (мм) :

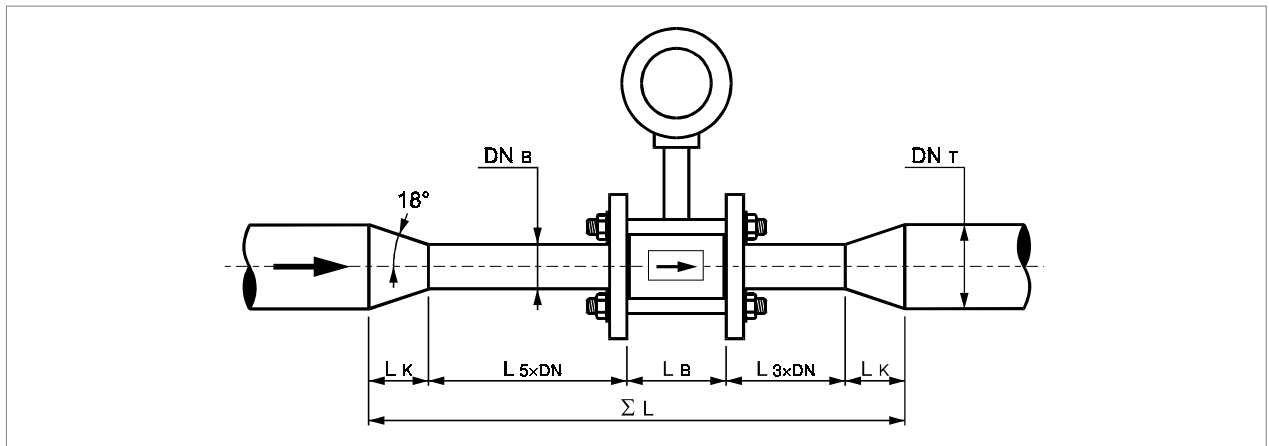
DN	Водосчетчик			Фланец									Шпилька			
	A	ø B	H	ø D	ø d	ø E	ø F	ø G	h	S	ø K	N	L	l	ø P	R
10	65	60	124	105	15	75	36 ^{+0.5}	58	2	18	14	4	135	22	12	M12
20	65	60	124	105	25	75	54 ^{+0.5}	58	2	18	14	4	135	22	12	M12
40	110	89	153	145	46	110	70 ^{+0.5}	88	4	18	14	4	175	28	16	M16
80	163	140	204	195	90	160	115 ^{+0.5}	133	4	23	18	8	245	35	16	M16
150	192	220	275	280	160	240	000 ^{+0.5}	212	5	26	22	8	300	40	20	M20

Водосчетчик устанавливают между фланцами, приваренными к трубопроводу, и прижимают с помощью шпилек (4 шт. для DN 10, 20, 40 и 8 шт. для DN 80, 150). Приваренные фланцы должны быть соосны ($\Delta \leq 1$ мм) и плоскопараллельны ($[a_1 - a_2] \leq 0.01 \times \varnothing$).



1 - водосчетчик МР-400, 2 - фланец (см.черт.), 3 - шпилька (см.черт.), 4 - прокладка (паронит 2мм).

Измерительный участок длиной ΣL состоит из конических переходников $DN_T \rightarrow DN_B$ длиной L_K , прямых отрезков трубы $\varnothing = DN_B$ длиной $5 \times DN$ до и $3 \times DN$ после водосчетчика (по направлению потока), и водосчетчика длиной L_B .



Конические переходники, прямые отрезки и прижимные фланцы соединить сваркой, соблюдая требования по соосности и плоскопараллельности. Уложить прокладки в углубления на фланцах. Установить водосчетчик между фланцами (направление стрелки на корпусе должно соответствовать направлению потока,) и зажать с помощью шпилек, шайб и гаек. В трубопроводе вырезать место для измерительного участка длиной ΣL . Измерительный участок в сборе приварить на подготовленное место, при этом направление стрелки на корпусе должно соответствовать направлению потока, а "голова" водосчетчика должна быть направлена вверх (допускается вниз).

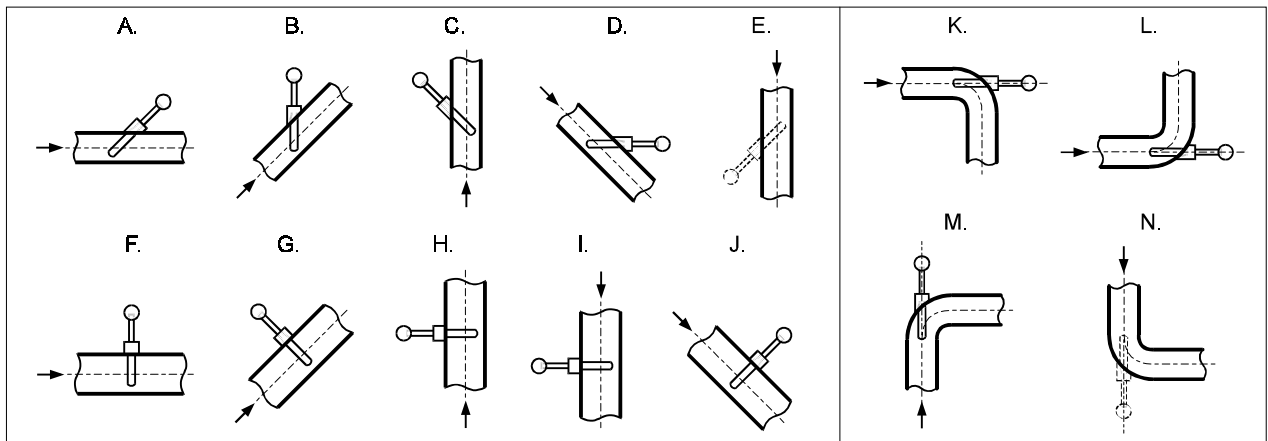
3. Установка термопреобразователей

3.1 Выбор места

Один из термопреобразователей устанавливается на подающий трубопровод теплосистемы, другой на обратный. Термопреобразователи должны устанавливаться вблизи головных задвижек теплосистемы так, чтобы определять температуры подаваемой из теплосети и возвращаемой в теплосеть воды.

Допустимая температура воды в месте установки +10...+150 °С, давление до 16 кгс/см².

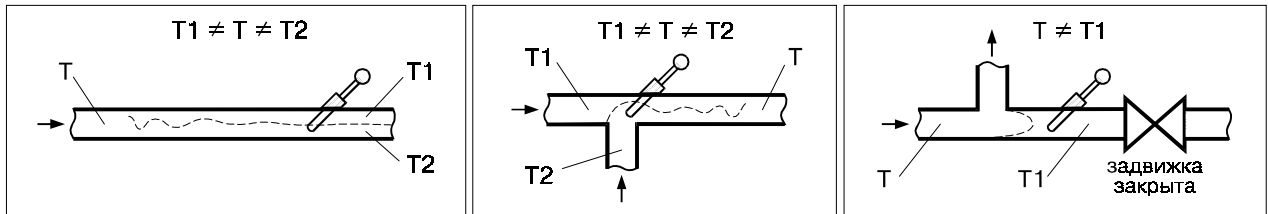
Термопреобразователи допускается устанавливать на горизонтальные, вертикальные или наклонные участки трубопровода, а также на изгибах, под углом 45 или 90° к оси трубы (в зависимости от диаметра трубопровода). Установка клеммной коробкой вниз нежелательна.



✓ Оба термопреобразователя должны быть установлены единообразно, на трубопроводы одного диаметра, в места, имеющие близкие профили скорости потока.

Трубопровод в зоне установки термопреобразователя должен всегда быть заполнен водой.

Не допускается устанавливать термопреобразователи там, где возможно некорректное измерение температуры - не обеспечивается заполнение трубопровода водой; возможно расслоение потока по температуре (длинный прямой горизонтальный участок, зона слияния потоков с различной температурой); зона застоя воды. Примеры некорректной установки:

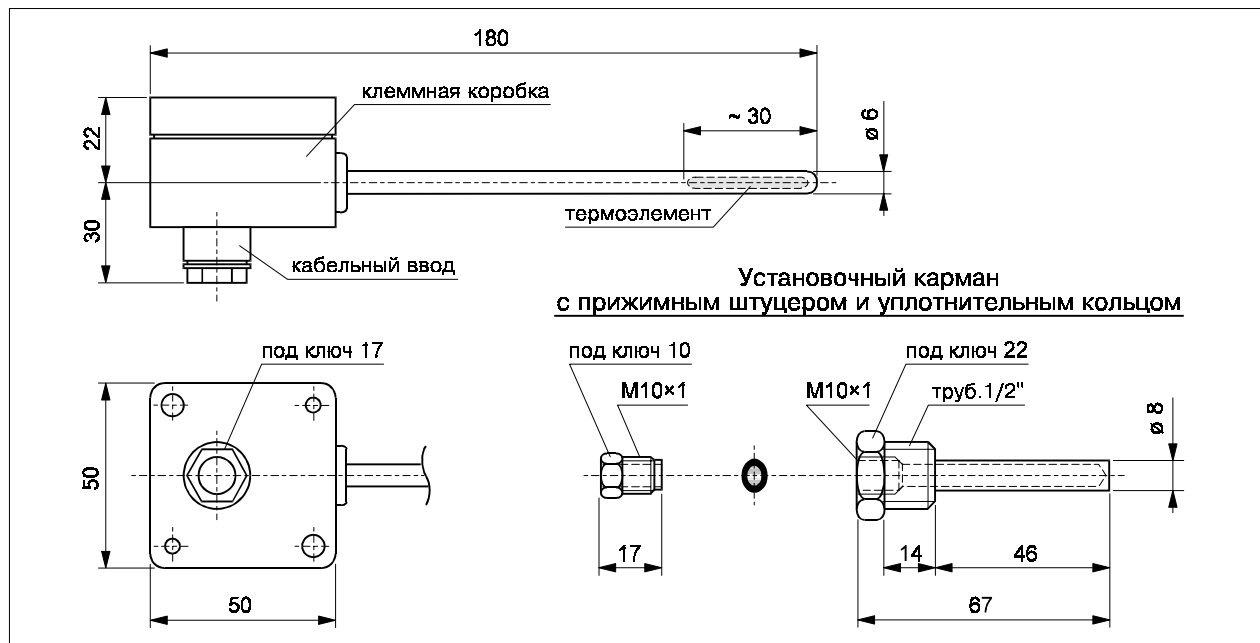


Для получения реальной температуры потока в этих случаях следует применять смешивающие устройства.

3.2. Монтаж

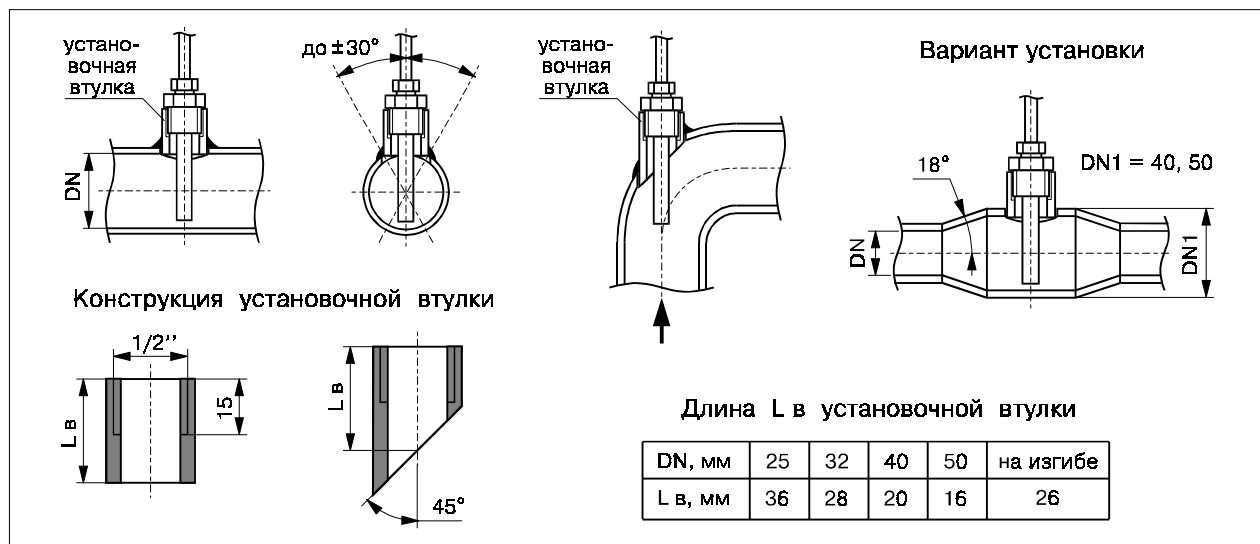
Теплосчетчик может комплектоваться термопреобразователями двух типов: ТА-200XX (Pt100) или ТСП-0879 (100П). Термопреобразователи обоих типов снабжены установочными карманами.

Габаритные и установочные размеры термопреобразователя ТА-200XX:



Термопреобразователь ТА-200XX имеет погружную длину 46 мм и предназначен для установки на трубопроводы DN = 25, 32, 40, 50 мм. При необходимости установить его на трубопровод DN < 25 мм можно применить вариант установки на утолщение.

Термопреобразователи допускается устанавливать в положениях поз. F, G, H, I, J, K, L, M (см. рис. выше). Установка клеммной коробкой вниз (поз. E, N) допускается в крайних случаях.



На прямой участок трубопровода термопреобразователь устанавливается под углом $\alpha = 90^\circ$ к оси трубы с помощью установочной втулки.

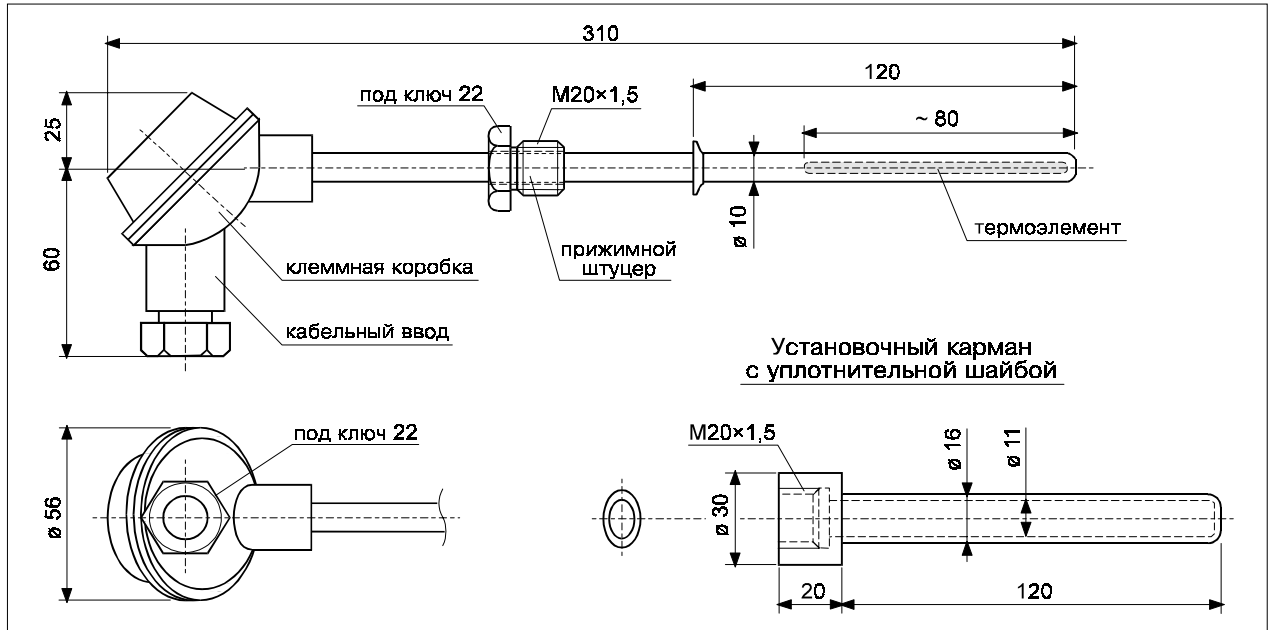
На изгиб трубопровода термопреобразователь устанавливается вдоль оси трубы навстречу потоку с помощью установочной втулки со срезом 45° .

Термопреобразователь должен располагаться в вертикальной плоскости с отклонением до 30° . Погружная часть установочного кармана должна полностью контактировать с теплоносителем. Термоэлемент термопреобразователя должен располагаться в середине трубы.

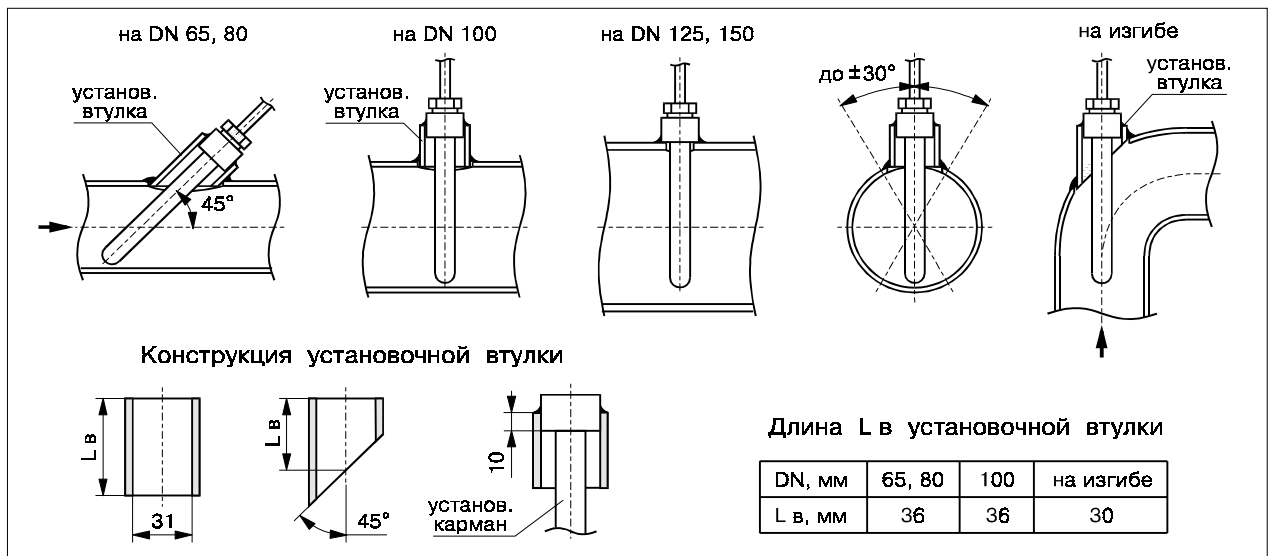
В трубопроводе сделать отверстие по наружному контуру установочной втулки. Втулка крепится к трубе сваркой сплошным швом по контуру соприкосновения. Присоединение установочного кармана ко втулке - резьбовое Rp = 1/2" с уплотнителем.

Конструкция установочного кармана не требует применения теплопроводной пасты. Термопреобразователь вставить в карман до упора и зафиксировать штуцером. Трубопровод в месте установки вместе с установочной втулкой покрыть теплоизоляцией.

Габаритные и установочные размеры термопреобразователя ТСП-0879:



Термопреобразователь ТСП-0879 имеет погружную длину 120 мм и предназначен для установки на трубопроводы DN = 65, 80, 100, 125, 150 мм. Термопреобразователи допускается устанавливать в положениях поз. А, В, С, D, F, G, Н, I, J, K, L, М. Установка на изгибах (поз. К, L, М) допускается на трубопроводах DN = 65, 80, 100 мм. Установка клеммной коробкой вниз (поз. Е, N) не допускается.



На трубопроводы DN = 65, 80 мм термопреобразователь устанавливается под углом $\alpha = 45^\circ$ к оси трубы с помощью установочной втулки со срезом 45° .

На трубопроводы DN = 100 мм термопреобразователь устанавливается под углом $\alpha = 90^\circ$ к оси трубы с помощью установочной втулки.

На трубопроводы DN = 125, 150 мм термопреобразователь устанавливается под углом $\alpha = 90^\circ$ к оси трубы без установочной втулки.

На изгибах трубопроводов DN = 65, 80, 100 мм термопреобразователь устанавливается вдоль оси трубы навстречу потоку с помощью установочной втулки со срезом 45° .

Термопреобразователь должен располагаться в вертикальной плоскости с отклонением до 30° . Погружная часть установочного кармана должна полностью контактировать с теплоносителем. Термоэлемент термопреобразователя должен располагаться в середине трубы.

В трубопроводе сделать отверстие по наружному контуру установочной втулки (при установке на трубопровод DN = 65, 80 100 мм), либо диаметром 17...18 мм (при установке на трубопровод DN = 125, 150 мм без втулки). Установочный карман к втулке или к трубе, втулка к трубе крепятся сваркой сплошным швом по контуру соприкосновения.

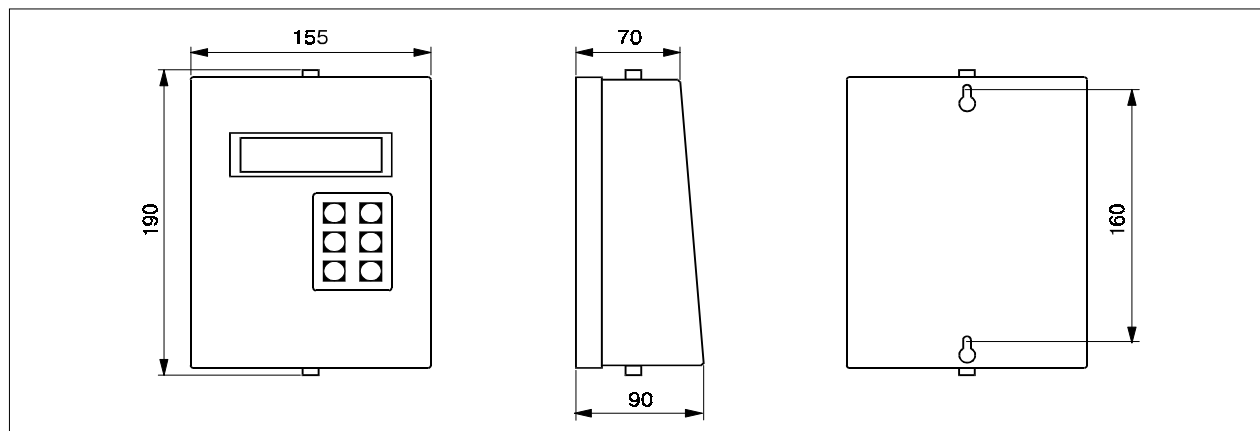
Установочный карман заполнить теплопроводной пастой, термопреобразователь вставить в него до упора и зафиксировать штуцером. Трубопровод в месте установки вместе с установочной втулкой покрыть теплоизоляцией.

4. Установка вычислительного блока

Вычислительный блок AQUARIUS 2000 применяется в составе теплосчетчиков для закрытых систем АF 2000 КЭ.

Вычислительный блок AQUARIUS 2000 А применяется в составе теплосчетчиков для открытых систем АF 2000 АЭ.

Габаритные и установочные размеры обоих блоков идентичны:



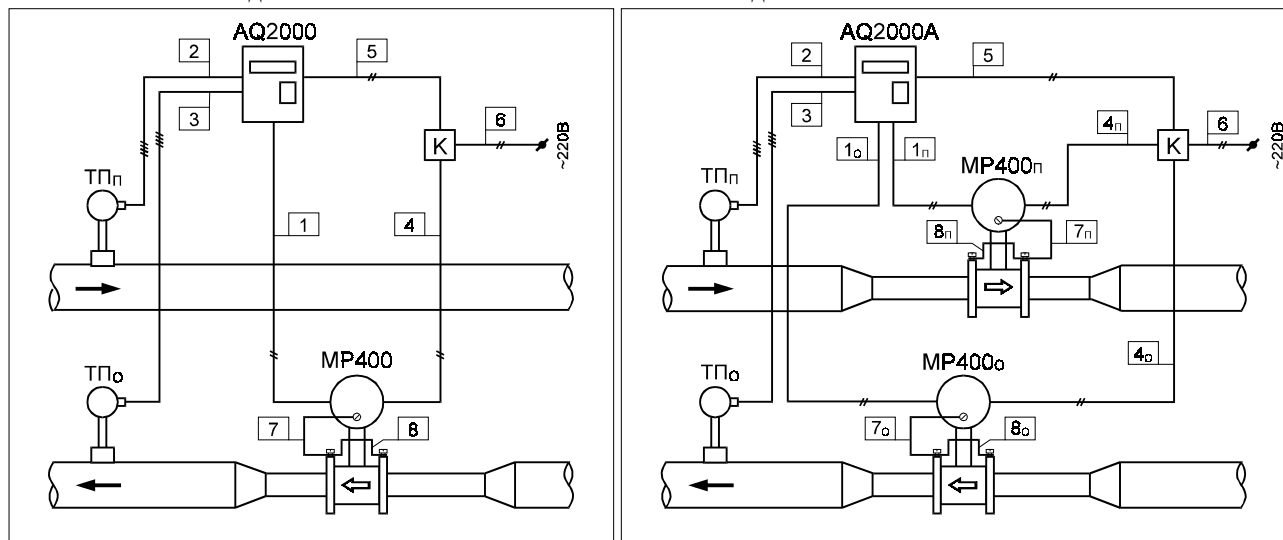
Вычислительный блок размещается на стене или на опоре в месте, исключающем его механические повреждения, а также удобном для съема показаний и пользования клавиатурой. Допускается удаление вычислительного блока от водосчетчика и термопреобразователей на расстояние до 50 м.

Вычислительный блок крепится при помощи двух отверстий в задней стенке.

5. Электрический монтаж

5.1 Применяемые кабели и провода.

Схема кабельных соединений АF 2000 КЭ : Схема кабельных соединений АF 2000 АЭ :



Обозначения: К - клеммная коробка; индекс "н" - прибор на подающем трубопроводе; индекс "о" - прибор на обратном трубопроводе.

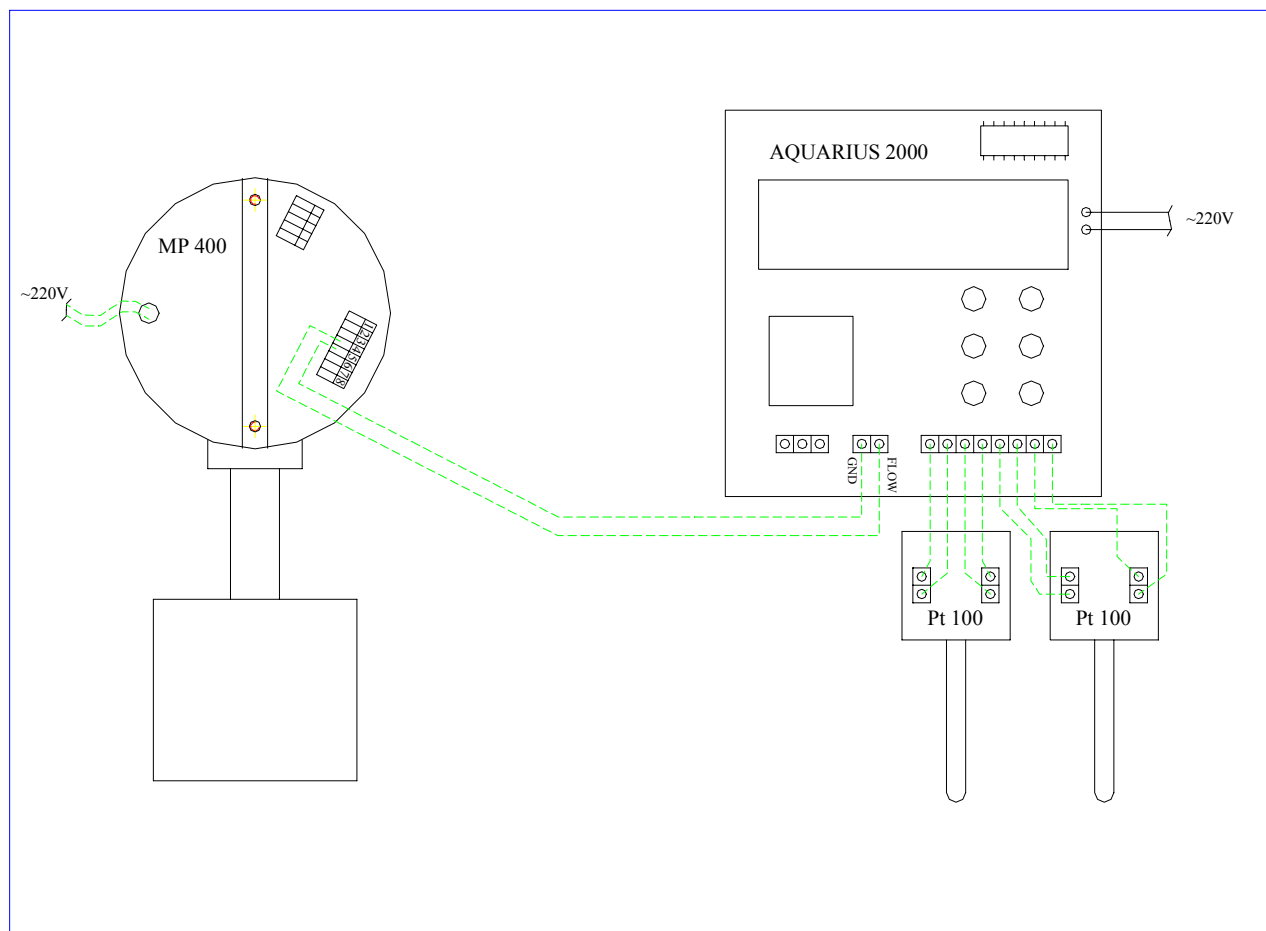
Поз.	Назначение	Материал	Число жил	Сечение, мм ²
1	Сигнал от водосчетчика к вычислительному блоку	Cu или Al	2	0,5
2, 3	Сигнал от термопреобразователя к вычислительному блоку	Cu	4	0,75
4, 5, 6	Питание ~ 220В водосчетчика и вычислительного блока	Cu или Al	2	0,5
7	Корпус водосчетчика - трубопровод	Cu или Al	1	2,5
8	Защитная перемычка водосчетчика	Cu или Al	1	4

Кабели 2 и 3 должны быть непрерывными, без стыков, от термопреобразователей до вычислительного блока.

Кабели следует прокладывать по возможно кратчайшему пути. Для их крепления применяются обычные для инсталляции электропроводки способы. Не следует прокладывать кабели там, где они могут подвергаться электромагнитным (свыше 40 А·м) или механическим воздействиям, высокой температуре или оказаться в воде. При необходимости кабели прокладываются в металлорукавах или металлических трубах.

5.2 Схема электрических соединений.

Схема электрических соединений теплосчетчика AF 2000 К.



Рекомендуется следующая последовательность выполнения электрического монтажа:

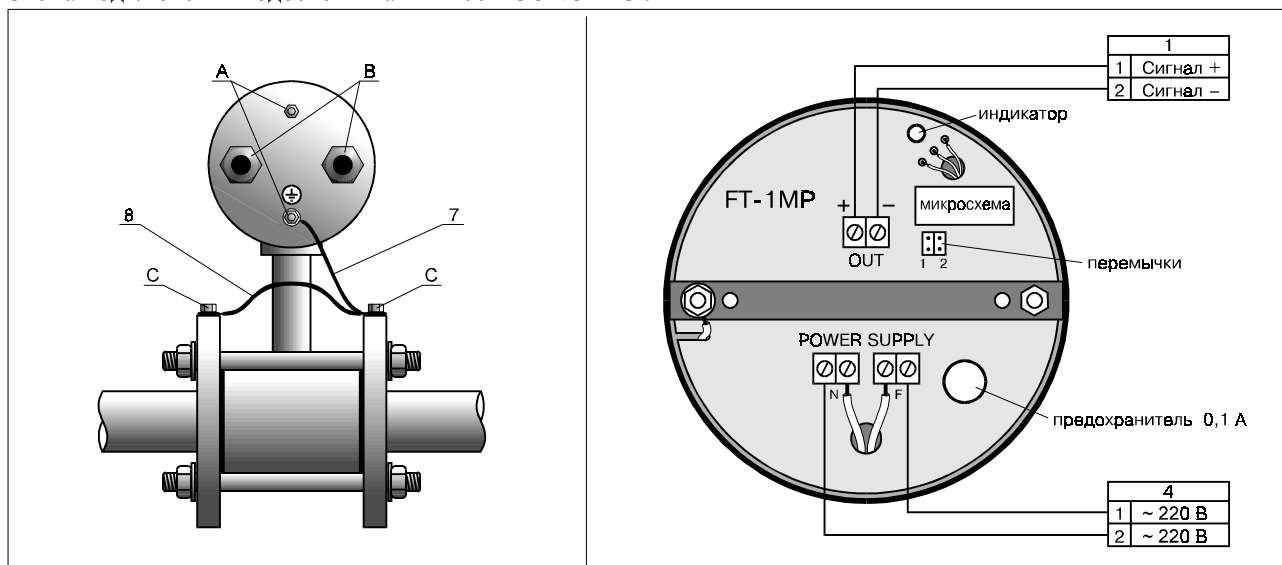
1. Установить защитную 8 и эквипотенциальную 7 перемычки водосчетчика.
2. Подключить линии 1 и 4 к водосчетчику.
3. Подключить линии 2 и 3 к термопреобразователям.
4. Произвести прокладку линий 1, 2 и 3 до вычислительного блока.
5. Произвести прокладку линии 4 от водосчетчика и линии 5 от вычислительного блока до клеммной коробки и их подключение.
6. Подключить линии 1, 2, 3 и 5 к вычислительному блоку.
7. Произвести прокладку линии 6 от клеммной коробки до источника электропитания 220В и ее подключение.

Внимание! Электропитание ~ 220В подключать только после выполнения всех соединений и проверки их соответствия схемам подключения.

8. Проверить правильность выполнения монтажа.
9. Подключить электропитание 220В, произвести настройку теплосчетчика и проконтролировать его работоспособность.

5.3 Подключение водосчетчика

Схема подключения водосчетчика MP 400 ECONOMIC :



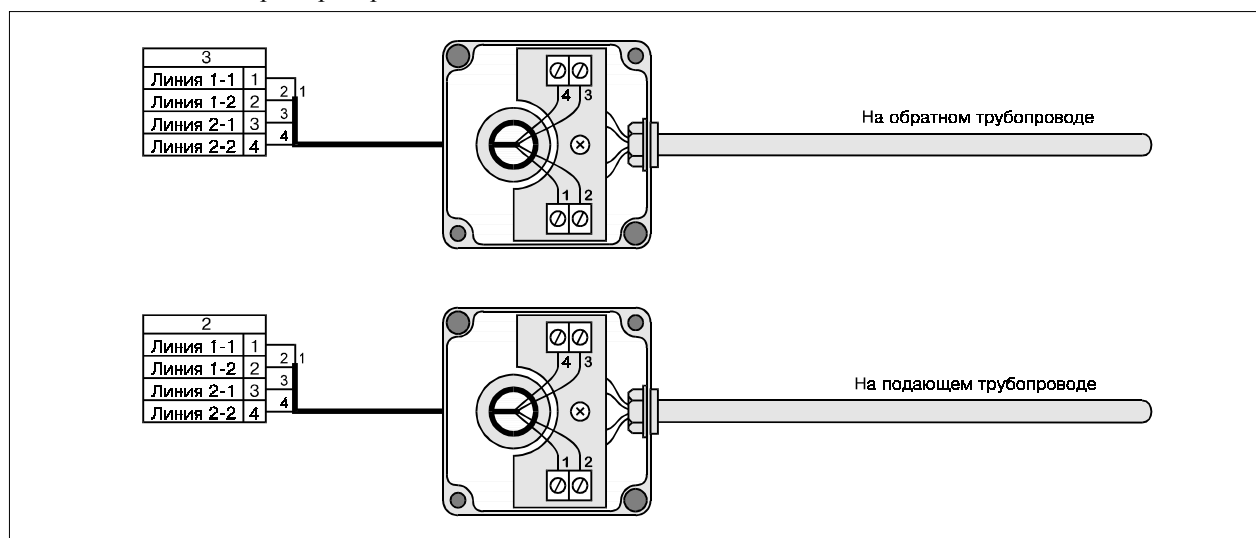
Подключение водосчетчика производится после его установки на трубопровод.

1. Отвернуть крепежные гайки А и снять крышку электронного блока водосчетчика. Кабели 1 и 4 пропустить через кабельные вводы В. Снять верхнюю изоляцию кабелей на 15...20мм, изоляцию проводников на 6... 8мм. Кабель 1 подключить к клеммнику OUT. Кабель 4 подключить к клеммнику POWER SUPPLY. Проводники кабелей вставить в отверстия клеммников и зафиксировать винтами. Излишки кабеля вытянуть наружу, оставив небольшой запас внутри. Закрыть крышку водосчетчика. Завернуть гайки кабельных вводов.
2. Установить защитную перемычку 8, для чего на концах провода длиной около 30 см прикрепить электромонтажные лепестки или сформировать петли Ø 6мм. Концы провода прикрепить с помощью болтов С (M5×10) к фланцам водосчетчика.
3. Установить эквипотенциальную перемычку 7, для чего на концах провода длиной около 30см прикрепить электромонтажные лепестки или сформировать петли Ø 6мм на одном конце и Ø 4мм. Конец провода Ø 6мм прикрепить одним из болтов С к фланцу водосчетчика. Конец провода Ø 4мм установить под крепежную гайку А крышки водосчетчика, маркированную символом "земля".

5.4 Подключение термопреобразователей.

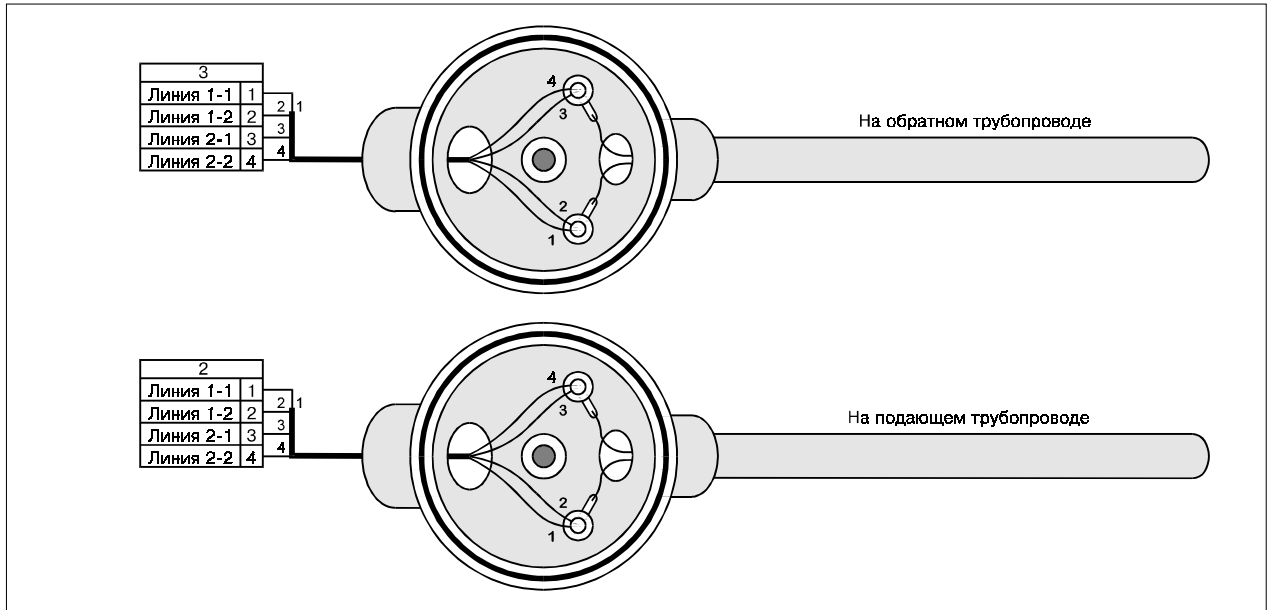
Подключение термопреобразователей производится после их установки на трубопроводы.

Схема подключения термопреобразователей ТА-200XX :



Отвернув крепежные винты, снять крышку клеммной коробки термопреобразователя. Кабель 2 (3) пропустить через кабельный ввод. Снять верхнюю изоляцию кабеля на 25мм, изоляцию проводников на 6... 8мм. Проводники кабеля вставить в отверстия клеммников и зафиксировать винтами. Излишек кабеля вытянуть наружу, оставив небольшой запас внутри. Затянуть фиксирующую гайку кабельного ввода. Закрыть крышку термопреобразователя.

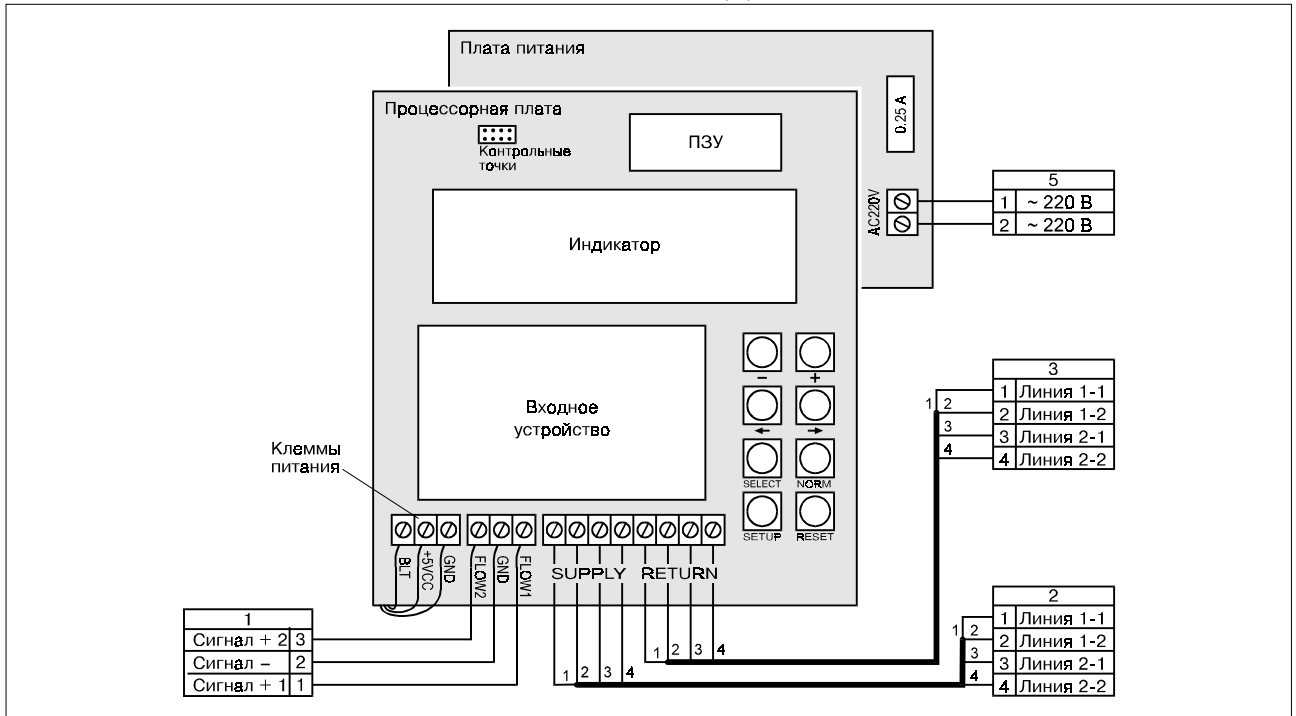
Схема подключения термопреобразователей ТСП-0879 :



Вращением против часовой стрелки отвернуть и снять крышку клеммной коробки термопреобразователя. Кабель 2 (3) пропустить через кабельный ввод. Снять верхнюю изоляцию кабеля на 25мм, изоляцию проводников на 6... 8мм. Проводники скрутить попарно, прикрепить к ним электромонтажные лепестки или сформировать петли Ø 3мм. Закрепить концы кабеля на контактных винтах термопреобразователя с помощью шайб и гаек, имеющихсся в комплекте. Излишки кабеля вытянуть наружу, оставив небольшой запас внутри. Затянуть фиксирующую гайку кабельного ввода. Закреть крышку термопреобразователя.

5.5 Подключение вычислительного блока.

Схема подключения вычислительного блока AQUARIUS 2000 (A).



Подключение вычислительного блока производится после его закрепления на стене или опоре. Отвернув крепежные винты, снять крышку вычислительного блока. Проверить, чтобы клеммы питания процессорной платы (GND, +5VCC, BLT) были отключены. Кабели 1 (если закр.система) либо 1п и 1о (если откр. система), 2, 3 и 5 пропустить через кабельные вводы. Снять верхнюю изоляцию кабелей на 15мм, изоляцию проводников на 6... 8мм. Кабели 1, 2 и 3 подключить к соответствующим клеммникам на верхней плате, кабель 5 подключить к клеммнику на нижней плате (AC220V). Проводники кабелей вставить в отверстия клеммников и зафиксировать винтами. Излишки кабеля вытянуть наружу, оставив небольшой запас внутри. Закреть крышку вычислительного блока.

5.6 Контроль электрического монтажа.

1. Убедитесь, что электропитание 220В отключено.
2. Проверьте соответствие выполненного монтажа схеме электрических соединений.
3. Убедитесь в наличии и исправности предохранителей вычислительного блока (см.рис.п.5.5) и электронного блока водосчетчика (см.рис.п.5.3).
4. Отсоедините клеммники вычислительного блока и измерьте сопротивления на их контактах.
5. Сопротивление между проводниками 1 и 2, 3 и 4 кабелей 2 и 3 должно быть близко к нулю.
6. Сопротивление между проводниками 2 и 3 кабелей 2 и 3 должно быть в пределах 100... 150 Ω .
7. Сопротивление между проводниками кабеля 2 и проводниками кабеля 3 должно быть более 40 М Ω .
8. Сопротивление между проводниками кабеля 1 должно быть более 1 М Ω .
9. Сопротивление между проводниками кабеля 1 и проводниками кабелей 2 и 3 должно быть более 40 М Ω .
10. Сопротивление между проводниками кабеля 5 должно быть в пределах 150... 350 Ω .
11. Сопротивление между проводниками кабеля 5 и проводниками кабелей 1, 2 и 3 должно быть более 40 М Ω .

Если перечисленные требования выполняются, можно приступать к запуску теплосчетчика.

6. Запуск теплосчетчика

6.1 Запуск водосчетчика

Водосчетчик МР 400 Э начинает работать сразу после подачи питания ~220В. Свечение индикатора на плате делителя частоты водосчетчика (см. рис. в п.5.3) свидетельствует о наличии питания на электронной схеме водосчетчика.

Настройка водосчетчика заключается в установке коэффициента деления выходных импульсов. Коэффициент деления определяется положением переключки на плате делителя частоты водосчетчика (см. рис. в п.5.3). В положении 1 он равен 1/1024, в положении 2 он равен 1/16384.

В случае применения водосчетчика МР 400 Э в составе теплосчетчика АФ 2000 КЭ (закрытая система) переключку следует установить в положение 2 (коэффициент деления 1/16384).

В составе теплосчетчика АФ 2000 АЭ (открытая система) в водосчетчике МР 400 Э на подающем трубопроводе переключку следует установить в положение 1 (коэффициент деления 1/1024), в водосчетчике МР 400 Э на обратном трубопроводе переключку следует установить в положение 2 (коэффициент деления 1/16384).

6.2 Запуск вычислительного блока

Для запуска вычислительного блока снимите его крышку и присоедините внутренний кабель питания к клеммам **[GND|+5VCC|BLT]** на процессорной плате. После выполнения внутреннего теста вычислительный блок переходит в режим установки внутренних календаря и часов **Clock setup**. В вычислительных блоках AQUARIUS 2000 и AQUARIUS 2000 А эти режимы идентичны.

Для примера : установим текущее время 17 часов 45 минут 31 января 1994 года.

```
Wed 22. Dec 12:00:05
1993 Clock setup
```

Курсор _ находится под последней цифрой года. Установите год последовательными нажатиями на кнопку **+**. После этого нажмите кнопку **→**.

```
Thu 22. Dec 12:00:45
1994 Clock setup
```

Курсор под названием месяца. Установите месяц кнопкой **+**. После этого нажмите кнопку **→**.

```
Sat 01. Jan 12:01:17
1994 Clock setup
```

Курсор под числом месяца. Установите число кнопкой **+**. После этого нажмите кнопку **→**.

```
Mon 31. Jan 12:01:56
1994 Clock setup
```

Курсор под значением часа. Установите час кнопкой **+**. После этого нажмите кнопку **→**.

```
Mon 31. Jan 17:02:42
1994 Clock setup
```

Курсор под значением минут. Установите минуты кнопкой **+**. После этого нажмите кнопку **→**.


```
Mon 31. Jan 17:45:36
1994 Clock setup
```

Курсор под значением секунд. Обнулите секунды кнопкой **+**. После этого нажмите кнопку **Norm**. Календарь и часы установлены.

```
AQ 2000 S/N:000234
0.000 MWh
```

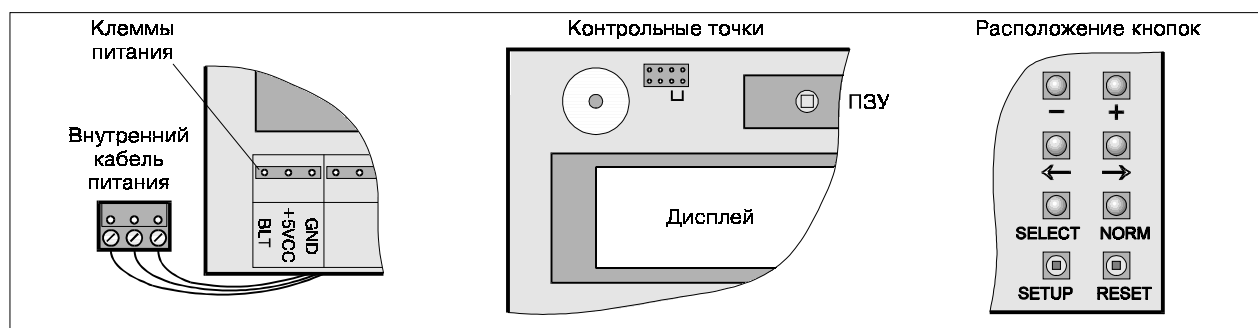
Состояние дисплея после нажатия кнопки **Norm**.

Иногда при запуске внутренний счетчик тепла может содержать случайное число, например:

```
AQ 2000 S/N:000234
2.489 MWh
```

Состояние дисплея после нажатия кнопки **Norm**. 2.489 MWh - случайное значение.

Для обнуления счетчика : замкните (и держите замкнутыми) две из восьми контрольных точек (нижние правые), расположенных на процессорной плате вычислительного блока, и нажмите кнопки **RESET**, затем **SELECT**. Разомкните контрольные точки. Начнется внутренний тест, после чего установится режим **Clock setup**. Придется повторить установку времени (минут и секунд).



6.2.1 Настройка вычислительного блока AQUARIUS 2000

При настройке корректировке доступны следующие параметры:

M - цена импульса водосчетчика;

Supply (прямой трубопровод) или **Return** (обратный трубопровод) - положение водосчетчика;

Co1 (Pt100) или **Co2** (100П) - тип термopреобразователей.

Для просмотра текущих значений этих параметров нажмите кнопку **←**, например:

```
Co2 100P
M=12.000 l on sup
```

Применены термopреобразователи типа 100П.
Цена импульса водосчетчика = 12 литров (0.012 м³).
Водосчетчик находится на прямом трубопроводе.

Если требуется корректировать эти параметры, например, ввести: цена импульса водосчетчика **M** = 81.92 литра (0.08192 м³), водосчетчик находится на обратном трубопроводе (**Return**), применены термopреобразователи типа Pt100 (**Co1**), нажмите кнопку **NORM** и затем **SETUP**:

```
Clk Met Co1 Co2 M CC
Setup what?
```

Курсор находится под символом **Clk** (режим установки календаря и часов). Кнопкой **→** переместите курсор под символ **M** - режим установки цены импульса водосчетчика.

```
Clk Met Co1 Co2 M CC
Setup what?
```

Нажмите дважды кнопку **SELECT**.

```
1.00000000 1.00000000
M setup 8100000000
```

В верхнем ряду слева - корректируемое значение цены импульса **M** (в м³); справа - число, "1" в котором является указателем редактируемого разряда. Внизу - служебный код.

```
0.00000000  1.00000000
M setup      0000000000
```

Указатель находится в разряде единиц. Нажмите кнопку **-**.
M станет равным 0.00000000.

```
0.00000000  0.01000000
M setup      0000000000
```

Нажмите два раза кнопку **←**.
Указатель перейдет в разряд сотых долей.

```
0.08000000  0.01000000
M setup      7D23D70A3F
```

Нажмите восемь раз кнопку **+**.
M станет равным 0.08000000.

```
0.08100000  0.00100000
M setup      7D25E353F9
```

Нажмите один раз **←** и один раз **+**.
M станет равным 0.08100000.

```
0.08190000  0.00010000
M setup      7D27BB2FEF
```

Нажмите один раз **←** и девять раз **+**.
M станет равным 0.08190000.

```
0.08192000  0.00001000
M setup      7D27C5AC49
```

Нажмите один раз **←** и два раза **+**.
M станет равным 0.08192000.

Значение **M** установлено. Для введения его в память нажмите кнопку **NORM**. Затем, для установки типа термопреобразователей и положения водосчетчика, нажмите кнопку **SETUP**.

```
Clk Met Co1 Co2 M CC
Setup what?
```

Курсор находится под символом **Clk**.

```
Clk Met Co1 Co2 M CC
Setup what?
```

Кнопкой **→** переместите курсор под символ **Co1** - тип термопреобразователей Pt100 (если 100П - под **Co2**).
Нажмите кнопку **SELECT**.

```
<-- Supply
--> Return
```

Нажмите кнопку **→** - водосчетчик на обратном трубопроводе (если на прямом - кнопку **←**).
Дисплей вернется в **нормальное состояние**.

Коррекция параметров закончена. Для просмотра введенных параметров нажмите кнопку **←**.

```
Co2 100P
M=81.920 l on ret
```

Применены термопреобразователи типа Pt100.
Цена импульса водосчетчика = 81.92 литра (0.08192 м³).
Водосчетчик находится на обратном трубопроводе.

6.2.2 Настройка вычислительного блока AQUARIUS 2000A

При настройке корректировке доступны следующие параметры:

M1 - цена импульса водосчетчика на обратном трубопроводе;

M2 - цена импульса водосчетчика на прямом трубопроводе;

Con - тип термопреобразователей (**Co1** для Pt100, **Co2** для 100П).

Start Heating и **Stop Heating** - начало и конец отопительного периода (месяцы) соответственно;

Tew и **Tes** - температура природной воды зимой (**w**) и летом (**s**) соответственно.

Для просмотра текущих значений параметров нажмите кнопку **←**, например:

Co2 100P	M1=48.00 l
Te=05 °C	M2=12.00 l

Применены термопреобразователи типа 100П. Цена импульса водосчетчика на обратном трубопроводе 48 л (0.048 м³), на прямом - 12 л (0.012 м³), температура природной воды (в данное время) 5°C.

Если требуется корректировать эти параметры, например, ввести: цена импульса водосчетчика на обратном трубопроводе **M1** =163.84 л (0.16384 м³), на прямом - **M2** = 81.92 л (0.08192 м³), тип термопреобразователей Pt100 (**Co1**), температура природной воды 3° С с 1 ноября и 18° С с 1 мая, нажмите кнопку **NORM** и затем **SETUP**:

Clk Met Co1 Co2 M CC
Setup what?

Курсор находится под символом **Clk** (установки календаря и часов). Кнопкой **→** переместите курсор под символ **M2** – установка цены импульса водосчетчика на прямом трубопроводе.

Clk Met Con M1 M2 Te
Setup what?

Курсор находится под символом **Clk** (установки календаря и часов). Кнопкой **→** переместите курсор под символ **M2** – установка цены импульса водосчетчика на прямом трубопроводе.

Нажмите дважды кнопку **SELECT**.

Дальнейшие действия такие же, как при установке **M** в AQUARIUS 2000 (см. предыдущий параграф).

Когда значение **M2** установлено, введите его в память нажатием кнопки **NORM**. Дисплей вернется в нормальное состояние.

Значение **M1** устанавливается аналогично.

Для установки типа термопреобразователей нажмите кнопку **SETUP**.

Clk Met Con M1 M2 Te
Setup what?

Курсор находится под символом **Clk**.

Clk Met Con M1 M2 Te
Setup what?

Кнопкой **→** переместите курсор под символ **Con**. Нажмите кнопку **SELECT**.

<-- Co1 Pt100
--> Co2 100P

Нажмите кнопку **←** - термопреобразователи типа Pt100 (если типа 100П - кнопку **→**). Дисплей вернется в нормальное состояние.

Для установки температуры природной воды, начала и конца отопительного периода нажмите кнопку **SETUP**.

Clk Met Con M1 M2 Te
Setup what?

Курсор находится под символом **Clk**.

Clk Met Con M1 M2 Te
Setup what?

Кнопкой **→** переместите курсор под символ **Te**. Нажмите кнопку **SELECT**.

Start Heating
Sep Oct Nov Dec

Установите месяц начала отопительного периода (октябрь), для чего кнопкой **→** переместите курсор под символ **Oct**. Нажмите кнопку **SELECT**.

Select new Tew
Tew=03

Кнопкой **→** установите температуру природной воды во время отопительного периода (зимой). **Tew** = 3 ° С. Нажмите кнопку **SELECT**.

Stop Heating
Mar Apr **May** Jun

Установите месяц начала **неотопительного** периода (май), для чего кнопкой **→** переместите курсор под символ **May**. Нажмите кнопку **SELECT**.

Select new Tes
Tes=18

Кнопкой **→** установите температуру природной воды в неотопительный период (летом). **Tes** = 18 °С. Нажмите кнопку **SELECT**.

Коррекция параметров закончена. Нажмите кнопку **NORM**.



Сроки начала и конца отопительного периода и температуры природной воды зимой и летом можно узнать на обслуживаемой объект котельной.

Для просмотра введенных параметров нажмите кнопку **←**, например:

Co1 Pt100 M1=163.84 l
Te=03 °C M2=81.92 l

Применены термопреобразователи типа Pt100. Цена импульса водосчетчика на обратном трубопроводе 163.84л (0.16384м³), на прямом - 81.92л (0.08192м³), температура природной воды (зимой) 3°С.

7. Сообщения о неисправностях

В случае возникновения неисправности на дисплей выводится одно из сообщений:

Сообщение	Неисправность	Устранение
S Broken	Обрыв в цепи термопреобразователя на прямом трубопроводе	Проверить цепь
R Broken	Обрыв в цепи термопреобразователя на обратном трубопроводе	Проверить цепь
S Short	Замыкание в цепи термопреобразователя на прямом трубопроводе	Проверить цепь
R Short	Замыкание в цепи термопреобразователя на обратном трубопроводе	Проверить цепь
S Limit	Температура в прямом трубопроводе выше 150 °С	Проверить ртутным термометром
R Limit	Температура в обратном трубопроводе выше 90 °С	Проверить ртутным термометром
S Range	Температура в прямом трубопроводе ниже 20 °С	Проверить ртутным термометром
R Range	Температура в обратном трубопроводе ниже 4 °С	Проверить ртутным термометром
Power	Отключено питание 220В	Подключить 220В
!	Аккумулятор критически разряжен	Подключить 220В
Unknown	Несколько неисправностей одновременно	