



ТЕПЛОСЧЕТЧИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ
KM-5

Руководство по эксплуатации

Содержание	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	2
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	2
1.1. Описание и работа теплосчетчика КМ-5	2
1.1.1. Назначение	2
1.1.2. Характеристики	2
1.1.3. Состав теплосчетчика	6
1.1.4. Устройство и работа теплосчетчика	7
1.2. Описание составных частей теплосчетчика	8
1.2.1. Описание электронного блока	8
1.2.2. Маркировка и пломбирование	8
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	10
2.1. Подготовка теплосчетчика к использованию	11
2.1.1. Распаковка	11
2.1.2. Установка теплосчетчика	11
2.1.3. Монтаж электрических цепей	14
2.2. Подготовка к работе	19
2.3. Порядок работы	24
2.4. Перенастройка теплосчетчика на конкретные условия применения	25
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	31
3.1. Техническое обслуживание теплосчетчика	31
3.1.1. Меры безопасности	31
3.1.2. Техническое освидетельствование	31
3.1.2.1. Поверка	31
4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ	31
5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	31
Приложение 1	
Коды фиксируемых теплосчетчиком КМ-5 ошибок и их расшифровка	32-33
Приложение 2	
Схема составления условного обозначения теплосчетчиков	34
Приложение 3	
Габаритные, установочные и присоединительные размеры первичных преобразователей расхода	35
Приложение 4	
Габаритные, установочные и присоединительные размеры первичных термопреобразователей и защитной гильзы	36
Приложение 5	
Платформа подключения	37
Приложение 6	
Габаритные, установочные и присоединительные размеры платформы подключения	38
Приложение 7	
Монтаж электронных коммуникаций	39-41
Приложение 8	
Структура меню параметров теплосчетчика	42-44

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации на теплосчетчики электромагнитные КМ-5 (в дальнейшем теплосчетчики) предназначено для изучения принципа действия и правил эксплуатации теплосчетчиков и содержит описание их устройства и принципа действия, а также технические характеристики, необходимые для правильной эксплуатации теплосчетчиков.

Перед установкой и пуском теплосчетчика внимательно изучите настоящее руководство по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ!

Обеспечьте:

- 1) при монтаже первичного преобразователя выполнение следующих требований:
 - наличие прямолинейных участков трубопровода длиной не менее 3 Ду до и 1 Ду после первичного преобразователя
 - ось электродов первичного преобразователя должна быть горизонтальной
 - в рабочих условиях весь объем трубы первичного преобразователя должен быть заполнен измеряемой средой
- 2) монтаж электрических цепей в строгом соответствии со схемой электрических соединений
- 3) прокладку силовых и измерительных кабелей в отдельных стальных трубах (металлорукавах)

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Описание и работа теплосчетчика

1.1.1. Назначение

Теплосчетчик КМ-5 предназначен для измерения и коммерческого учета тепловой энергии и параметров теплоносителя в закрытых и открытых системах теплоснабжения, а также для использования в автоматизированных системах учета, контроля и регулирования тепловой энергии и параметров теплоносителя.

1.1.2. Характеристики

1.1.2.1. В комплект теплосчетчиков, в зависимости от модели, входят:

модель КМ-5-1:

- модуль КМ-5
- один комплект термопреобразователей для измерения разности температур
- один блок питания

модель КМ-5-2:

- модуль КМ-5
- модуль ППС-5
- один комплект термопреобразователей для измерения разности температур
- два блока питания

модель КМ-5-3 и КМ-5-4:

- модуль КМ-5
- модуль ППС-5
- два комплекта термопреобразователей для измерения разности температур
- два блока питания

Модуль КМ-5 (или модуль ППС-5) состоит из первичного преобразователя расхода и, установленного на нем электронно-измерительного блока. Конструктивно модуль ППС-5 отличается от модуля КМ-5 только тем, что модуль ППС-5 не имеет дисплейной платы и отверстия под дисплей на лицевой панели. Причем дисплейная плата может отсутствовать и в модуле КМ-5, т.к. она служит исключительно для целей индикации и никак не влияет на работу теплосчетчика. В этом случае индикация и управление теплосчетчиком должны осуществляться с помощью адаптера периферии АП-5, поставляемого по дополнительному заказу.

В соответствии с заказом теплосчетчики могут быть укомплектованы преобразователем интерфейса RS485 в RS232, термопреобразователем для измерения температуры окружающего воздуха и преобразователем давления с унифицированным выходным сигналом постоянного тока 4 - 20 мА (модели КМ-5-1 и КМ-5-2 - одним или двумя, модели КМ-5-3 и КМ-5-4 - одним, двумя или тремя).

Теплосчетчики моделей КМ-5-1 и КМ-5-2 предназначены для учета и контроля теплопотребления в системах закрытого типа, а КМ-5-3 и КМ-5-4 - для учета и контроля теплопотребления в системах открытого типа.

1.1.2.2. Теплосчетчики соответствуют степени защиты IP65 по ГОСТ 14254-96.

1.1.2.3. Теплосчетчики обеспечивают представление информации в следующей форме:

индикация на дисплее:

- тепловой энергии Q , [Гкал] и [МВт \cdot ч]
- объема V , [м³] и массы M , [т] теплоносителя в подающем и/или обратном (подпиточном) трубопроводе
- текущего значения объемного G_v , [м³/ч] и массового G_m , [т/ч] расхода теплоносителя в подающем и/или обратном (подпиточном) трубопроводе
- тепловой мощности W , [Гкал/ч] и [МВт]
- температуры теплоносителя в подающем t_1 , обратном t_2 и подпиточном t_x трубопроводах, [°C]
- разности температур dt в подающем и обратном трубопроводах, [°C]
- времени наработки теплосчетчика T_r , [ч]
- давления в подающем P_1 , обратном P_2 и подпиточном P_x трубопроводах (при комплектации теплосчетчика преобразователями давления), [атм] и [МПа]
- температуры окружающего воздуха t_a (при комплектации теплосчетчика дополнительным термопреобразователем) и температуры внутри измерительного блока t_n , [°C]
- текущих даты и времени
- информации о модификации счетчика, его настроечных параметрах и состоянии прибора

выходной электрический сигнал в интерфейсе RS-485, а совместно с периферийными устройствами в интерфейсе RS-232, позволяющий получить информацию о календарном времени, времени наработки, тепловой энергии, температуре теплоносителя, объеме и объемном расходе теплоносителя, массе и массовом расходе теплоносителя в подающем и/или обратном (подпиточном) трубопроводах, информации о модификации счетчика, его настроечных параметрах и состоянии прибора;

выходной электрический сигнал постоянного тока, диапазон которого может быть выбран потребителем из ряда: 0 ÷ +5 мА, 0 ÷ +20 мА, +4 ÷ +20 мА, или **частотный сигнал** с диапазоном от 42 до 10 800 Гц. Теплосчетчики обеспечивают преобразование в выходной электрический сигнал постоянного тока или выходной частотный сигнал один параметр по выбору потребителя из ряда:

- расхода теплоносителя в трубопроводе (или одном из трубопроводов), на котором у потребителя установлен первичный преобразователь
- температуры теплоносителя в подающем или обратном трубопроводах
- разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах
- давления в подающем, обратном или подпиточном трубопроводах.

архивирование:

- почасовой, посуточной и помесечной тепловой энергии (нарастающим итогом), погодовой тепловой энергии (за каждый год);
- среднечасовых, среднесуточных, среднемесячных и среднегодовых значений температуры и давления теплоносителя в подающем и обратном (подпиточном) трубопроводах;

- почасового, посуточного и помесячного объема и массы (нарастающим итогом), годового объема и массы (за каждый год) теплоносителя, протекающего в подающем и/или обратном (подпиточном) трубопроводах.
 - времени начала и окончания ошибок, а также их кода.
- 1.1.2.4. Глубина архива составляет: почасового - 42 дня, посуточного - 12 месяцев, помесячного - 5 лет, годового - 32 года, ошибок - 4096 строк.
- 1.1.2.5. При отключении сетевого питания информация о значении тепловой энергии, объеме и массе теплоносителя и времени наработки сохраняется в энергонезависимой памяти не менее 10 лет.
- 1.1.2.6. Ежегодно, 1 января в 00 час 00 мин 00 сек или при первом включении теплосчетчика в новом году, если КМ-5 был выключен до наступления нового года, показания интеграторов запоминаются в последней строке погодной базы данных и отображаются в меню в виде показаний за истекший год Qg, Mr, Vg и Trg. После этого показания интеграторов обнуляются. Обнуление исключает переполнение показаний интеграторов.
- При получении распечаток почасовых, посуточных и других ведомостей учета параметров теплопотребления с помощью адаптера периферии АП-5 или компьютера, указанное выше обнуление интеграторов **учитывается автоматически**.
- При ручном расчете теплопотребления (путем съема данных с дисплея КМ-5) после обнуления расчет накопленных в интеграторах значений за последний отчетный период должен производиться на основании показаний интеграторов Q, M, V и Tr с учетом Qg, Mr, Vg и Trg. Например, если теплосчетчик работал непрерывно и требуется определить количество тепла, накопленное за месяц с 10 декабря предыдущего года по 10 января текущего года, необходимо к показаниям теплосчетчика на 10 января Q(10 января) прибавить величину Qg и вычесть показания теплосчетчика на 10 декабря:
- $$Q_{мес} = Q_g + Q(10 \text{ января}) - Q(10 \text{ декабря})$$
- 1.1.2.7. Минимальные и максимальные значения пределов измерения объемного расхода соответствуют значениям, приведенным в Таблице 1.

Таблица 1

Диаметр условного прохода Ду, мм	Пределы измерения объемного расхода, м³/ч	
	минимальный	максимальный
10	0.0025	2.5
15	0.006	6
25	0.016	16
40	0.04	40
50	0.06	60
80	0.16	160
100	0.25	250
150	0.6	600
200	1.0	1000
300	2.5	2500

- 1.1.2.7. Емкость отсчетного устройства при измерении объема, массы и тепловой энергии не менее 7 десятичных разрядов.
- 1.1.2.8. Длина прямолинейного участка трубопровода без арматуры до первичного преобразователя расхода (далее ПП) должна быть не менее 3 Ду, после ПП - не менее 1 Ду.
- 1.1.2.9. Питание теплосчетчиков должно осуществляться от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой (50 ± 1) Гц.
- 1.1.2.10. Мощность, потребляемая теплосчетчиком от сети, не должна превышать 20 В.А.
- 1.1.2.11. Масса ПП не превышает значений, приведенных в Таблице 2.

Таблица 2

Ду, мм	10 ... 40	50	80	100	150	200	300
Масса, кг, не более	8	12	17	24	50	70	125

- 1.1.2.12. Масса БЭ не превышает 1 кг.
- 1.1.2.13. Масса КТПТР 001 не должна превышать 1 кг.
- 1.1.2.14. Диапазон изменения температуры теплоносителя от 2 до 150 °С. Теплосчетчики обеспечивают измерение и накопление суммарного количества теплоты в диапазоне изменения температуры теплоносителя в прямом трубопроводе от 20 до 160 °С, в обратном от 2 до 150 °С. При выходе текущего значения температуры хотя бы в одном из

- трубопроводов за эти пределы фиксируется ошибка и прекращается накопление суммарного количества теплоты и массы теплоносителя.
- Примечание:** Реакция теплосчетчика (прекращение накопления Q, M, V и Tr или продолжение счета на основании договорных значений) на выход параметров системы теплоснабжения за номинальные диапазоны измерений может быть перенастроена. Процедура перенастройки возможна только после распломбирования платформы подключения и отключения аппаратной защиты доступа к настройкам параметров через служебное меню. Защита отключается путем перевода переключателя EP (Enable Parameters), расположенного в платформе подключения, в положение ON. Описание процедуры перенастройки приведено в п. 2.4.
- 1.1.2.15. Разность температур теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах от 3 до 145 °С. При выходе разности температур за указанные пределы прекращается накопление суммарного количества теплоты и фиксируется ошибка.
- 1.1.2.16. Давление горячей воды до 2,5 МПа, удельная электрическая проводимость от 10⁻³ до 10 См/м.
- 1.1.2.17. Температура воздуха, окружающего блоки теплосчетчика, не должна превышать от минус 10 до плюс 50 °С.
- 1.1.2.18. Влажность воздуха, окружающего блоки теплосчетчика, при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, не должна превышать 95 %.
- 1.1.2.19. По устойчивости и прочности к воздействию атмосферного давления теплосчетчики должны соответствовать группе исполнения Р1 по ГОСТ 12997.
- 1.1.2.20. По устойчивости к механическим воздействиям блоки теплосчетчика должны быть прочными и соответствовать группе исполнения N3 по ГОСТ 12997.
- 1.1.2.21. Характеристики КТПТР 001 - в соответствии с ДДЖ2.821.001ТУ.
- 1.1.2.22. Габаритные, установочные и присоединительные размеры теплосчетчика указаны в приложениях 3, 4.
- 1.1.2.23. Первичные преобразователи выдерживают испытание на прочность и герметичность пробным давлением 25 атм.
- 1.1.2.24. Электрическое сопротивление изоляции цепей электродов ПП относительно корпуса при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности не более 80 % не менее 100 МОм.
- 1.1.2.25. Электрическая изоляция цепей питания теплосчетчика выдерживает в течении одной минуты при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности не более 80 % испытательное напряжение 1500 В практически синусоидального переменного тока частотой 50 Гц.
- 1.1.2.26. Электрическое сопротивление изоляции цепей питания теплосчетчика относительно корпуса при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности не более 80 % не превышает 40 МОм.
- 1.1.2.27. Пределы допускаемой основной относительной погрешности определения тепловой энергии соответствуют значениям, приведенным в Таблице 3.

Таблица 3

Разность температур подающего и обратного потоков горячей воды, °С	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, определения тепловой энергии, %		
	(2-100)% Gmax	(0.4-2)% Gmax	(0.1-0.4)% Gmax
свыше 20	±2,0	± 3,0	± 4,0
от 10 до 20	±3,0	± 4,0	± 5,0
от 3 до 10	±4,0	± 5,0	± 6,0

- 1.1.2.28. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения объемного и массового расхода теплоносителя не превышают ±0,5 %.
- 1.1.2.29. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени наработки не превышают ± 0,1 %.
- 1.1.2.30. Абсолютная погрешность измерительного блока при измерении температуры Δt (без учета погрешностей термопреобразователей) в подающем и обратном трубопроводах, трубопроводе подпитки и наружного воздуха не превышает значения Δt± (0,2 + 0,001t)°, где t-текущее значение температуры.

- 1.1.2.31. Пределы допускаемой приведенной основной погрешности преобразования выбранного параметра в выходной электрический сигнал постоянного тока (при его наличии) равны $\pm 2,0\%$ от диапазона изменения выходного электрического сигнала постоянного тока (без учета погрешности измерения самого параметра).
- 1.1.2.32. Пределы допускаемой приведенной основной погрешности преобразования выбранного параметра в выходной электрический частотный сигнал (при его наличии) равны $\pm 0,5\%$ от диапазона изменения выходного электрического частотного сигнала (без учета погрешности измерения самого параметра).
- 1.1.2.33. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема и массы теплоносителя в трубопроводе соответствуют значениям, приведенным в Таблице 4.

Таблица 4

Поддиапазон, % верхнего предела измерения объемного расхода	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объема и массы горячей воды в подающем трубопроводе, %		
	A (Gmax/Gmin=50)	B (Gmax/Gmin=250)	C (Gmax/Gmin=1000)
0,1 - 0,4	-	-	$\pm 3,0$
0,4 - 2	-	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
2 - 100	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$

Примечание:

В зависимости от диапазона, в котором нормирована погрешность теплосчетчика, в его условном обозначении после № модели ставится буква А, В или С. Например, КМ-5-4С - это теплосчетчик модели КМ-5-4, имеющий нормированную погрешность в диапазоне (0,1 - 100)% Gmax.

В таблицах 3 и 4 указаны погрешности теплосчетчиков КМ-5, первичные преобразователи которых были предварительно заполнены водой перед проверкой не менее 24 часов.

- 1.1.2.34. Степень защиты блоков теплосчетчиков от воздействия окружающей среды не ниже IP65 по ГОСТ 14254.
- 1.1.2.35. Норма средней наработки до отказа теплосчетчиков с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации, 30000 ч.
- 1.1.2.36. Полный средний срок службы теплосчетчиков 12 лет.
- 1.1.3. Состав теплосчетчика

В состав теплосчетчика входят модуль КМ-5 (или модуль КМ-5 с модулем ППС-5), блок питания БП-3А (или два блока питания), один или два комплекта термопреобразователей для измерения разности температур (КТПР 001, Р1100 или аналогичные), руководство по эксплуатации, паспорт.

По заказу теплосчетчик может дополнительно комплектоваться преобразователем интерфейса RS485 в RS232, термопреобразователем для измерения температуры окружающего воздуха и одним, двумя или тремя преобразователями избыточного давления.

1.1.4. Устройство и работа теплосчетчика

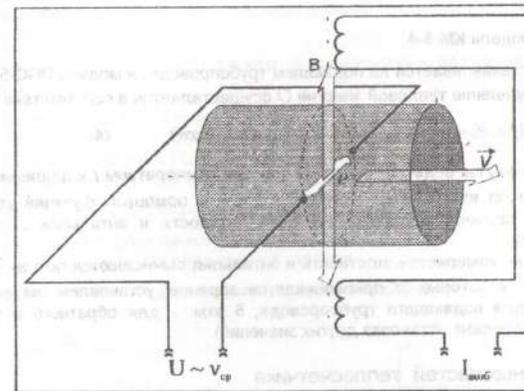


Рисунок 1. Принцип работы теплосчетчика

Принцип работы теплосчетчика основан на явлении электромагнитной индукции (Рисунок 1): при прохождении электропроводящей жидкости через магнитное поле, в ней, как в движущемся проводнике, наводится электродвижущая сила (ЭДС), пропорциональная средней скорости жидкости.

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

Первичный преобразователь с установленным на нем электронным блоком представляет собой модуль КМ-5 (или модуль ППС-5).

Теплосчетчик модели КМ-5-1.

К входу модуля КМ-5 подсоединена подобранный пара платиновых термопреобразователей, устанавливаемых на подающем и обратном трубопроводах системы теплоснабжения.

Определение тепловой энергии Q осуществляется в соответствии с формулой:

$$Q = V \cdot \rho \cdot (h_1 - h_2) \quad (1)$$

где V - объем теплоносителя, протекшего через подающий (обратный) трубопровод за время наблюдения;

ρ - плотность теплоносителя (сетевой воды), соответствующая температуре теплоносителя в подающем (обратном) трубопроводе, согласно ГСССД 98-86;

h_1, h_2 - удельная энтальпия теплоносителя (сетевой воды), соответственно, в подающем и обратном трубопроводах, согласно ГСССД 98-86.

Определение массы теплоносителя осуществляется в соответствии с формулой:

$$M = V \cdot \rho \quad (2)$$

Теплосчетчик модели КМ-5-2.

Модуль КМ-5 устанавливается на подающем трубопроводе, а модуль ППС-5 на обратном трубопроводе. Определение тепловой энергии Q осуществляется в соответствии с формулой (1). Объемный и массовый расход, объем и масса теплоносителя измеряются в подающем и обратном трубопроводах.

Теплосчетчик модели КМ-5-3.

Модуль КМ-5 устанавливается на подающем трубопроводе, а модуль ППС-5 на подпиточном трубопроводе. Определение тепловой энергии Q осуществляется в соответствии с формулой:

$$Q = V_1 \cdot \rho_1 \cdot (h_1 - h_2) + V_{подп} \cdot \rho_{се} \cdot (h_2 - h_{се}) \quad (3)$$

где 1 и 2 соответствуют подающему и обратному трубопроводам, а hx и $подл$ - подпиточному трубопроводу.

Теплосчетчик модели КМ-5-4.

Модуль КМ-5 устанавливается на подающем трубопроводе, а модуль ППС-5 на обратном трубопроводе. Определение тепловой энергии Q осуществляется в соответствии с формулой

$$Q = V_1 \cdot \rho_1 \cdot (h_1 - hx_6) - V_2 \cdot \rho_2 \cdot (h_2 - hx_6) \quad (4)$$

Плотность и энтальпия воды являются функциями температуры t и давления p . Значения ρ и h вычисляются по измеренным значениям t и p с помощью функций $\rho(t, p)$ и $h(t, p)$, аппроксимирующих таблично заданные значения плотности и энтальпии с относительной погрешностью $\pm 0.1\%$.

Если давление не измеряется, плотность и энтальпия вычисляются по тем же формулам для $\rho(t, p)$ и $h(t, p)$, в которых p приравнивается заранее установленным значениям (по умолчанию 9 атм. для подающего трубопровода, 5 атм. - для обратного и трубопровода холодной воды, но возможна установка других значений).

1.2. Описание составных частей теплосчетчика

1.2.1. Описание электронного блока.

Электронный блок (ЭБ КМ-5) представляет собой промышленный контроллер с резидентным программным обеспечением. ЭБ КМ-5 конструктивно выполнен в пылевлагозащищенном корпусе, размещенном непосредственно на первичном преобразователе расхода. К каждому электронному блоку КМ-5 подключается 1 расходомер, 2 термопреобразователя, 1 термопреобразователь для измерения температуры окружающего воздуха и до 2 датчиков давления. Электронный блок выполняет измерение, оцифровку и последующую обработку выходных сигналов датчиков расхода, температуры и давления теплоносителя.

Вычисленные параметры теплоносителя могут быть переданы в абсолютных единицах измерения ($t/4$, $кПа$, $^{\circ}C$...) на ПЭВМ, либо в информационную сеть по интерфейсу RS-485. ЭБ КМ-5 предназначен также для формирования питающего напряжения для катушек возбуждения электромагнитного преобразователя расхода, стабилизированного тока для ТСП и напряжения питания для датчика давления.

На передней панели электронного блока размещены индикатор и четыре кнопки управления (см. Рисунок 2).

Для организации учета расхода по второму трубопроводу и теплового учета в открытых системах теплоснабжения у потребителя и на источнике теплоты предусмотрена модификация электронного блока, работающая совместно с ЭБ КМ-5 в режиме преобразователя первичных сигналов (ППС). ППС выполняет измерение, оцифровку и предварительную обработку сигналов датчика расхода, до 2 датчиков давления и 2 датчиков температуры теплоносителя. Вычисленные величины и служебные сообщения (информации об ошибках, сбоях, нештатных ситуациях и т.п.) передаются в ЭБ КМ-5 по интерфейсу RS-485.

В теплосчетчиках моделей КМ-5-2, КМ-5-3 и КМ-5-4 один из электронных блоков выполнен в модификации ППС.

1.2.2. Маркировка и пломбирование

1.2.2.1. Маркировка счетчиков-расходомеров соответствует чертежам предприятия-изготовителя и ГОСТ 26828-86.

1.2.2.2. Маркировка сохраняется в течение всего срока службы счетчиков-расходомеров.

1.2.2.3. На корпусе преобразователя расхода (ПР) должна быть укреплена паспортная табличка, на которой указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя
- порядковый номер ПР по системе нумерации предприятия-изготовителя
- диаметр условного прохода (D_u), мм
- условное давление (P_u), МПа
- верхний предел измерения расхода, м³/ч
- диапазон разностей температур, $^{\circ}C$
- последние две цифры года выпуска
- знак утверждения типа средства измерений по ПР 50.2.009-94
- стрелка, указывающая направление потока

Допускается изображение стрелки, указывающей направление потока, наносить на отдельную табличку, выполнять гравированием, либо литьем на корпусе первичного преобразователя расхода.

1.2.2.4. На корпусе блока питания (БП) должна быть укреплена паспортная табличка, на которой указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя
- порядковый номер БП по системе нумерации предприятия-изготовителя
- напряжение, В, и частота, Гц, тока питания
- последние две цифры года выпуска

1.2.2.5. На упаковке должен быть прикреплен ярлык, содержащий следующие сведения:

- товарный знак предприятия-изготовителя
- наименование и условное обозначение изделия

1.2.2.6. Корпус электронного блока должен иметь приспособление для пломбирования и клеймения.

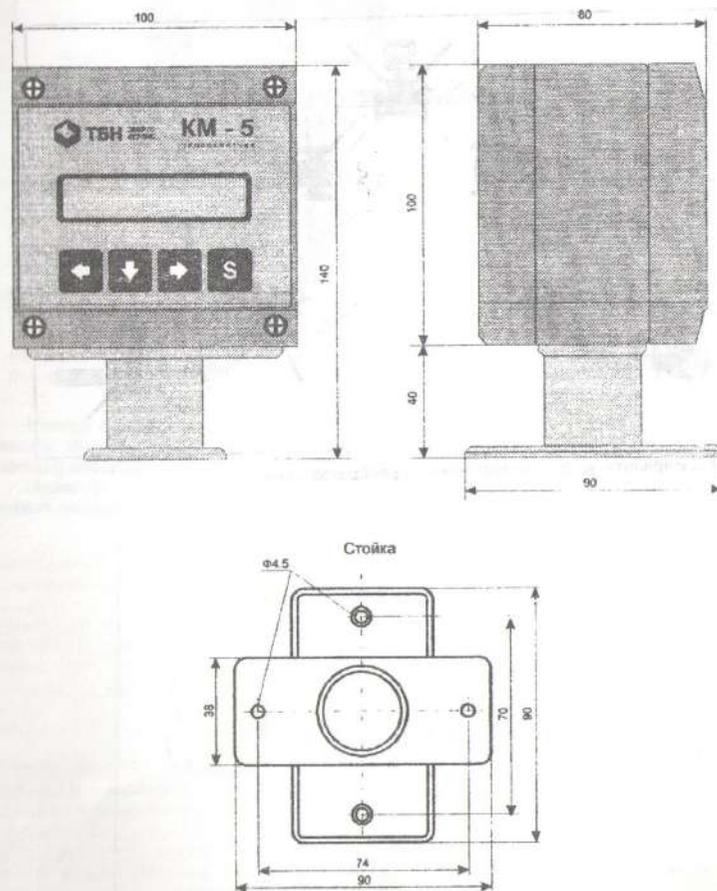


Рисунок 2. Внешний вид, габаритные и установочные размеры электронного блока КМ-5.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Подготовка теплосчетчика к использованию

2.1.1. Распаковка

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

2.1.2. Установка теплосчетчика.

Первичный преобразователь устанавливается на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе при условии, что весь объем трубы первичного преобразователя в рабочих условиях заполнен измеряемой средой (Рисунок 3.), а линия электродов первичного преобразователя горизонтальна (Рисунок 4.).

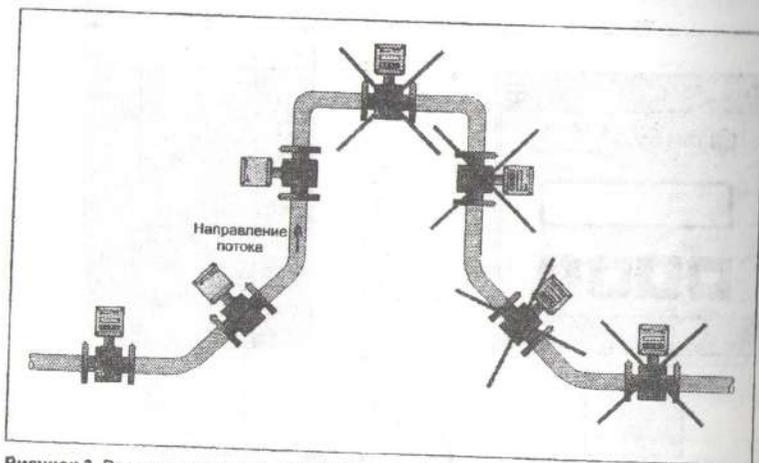


Рисунок 3. Варианты установки первичного преобразователя.

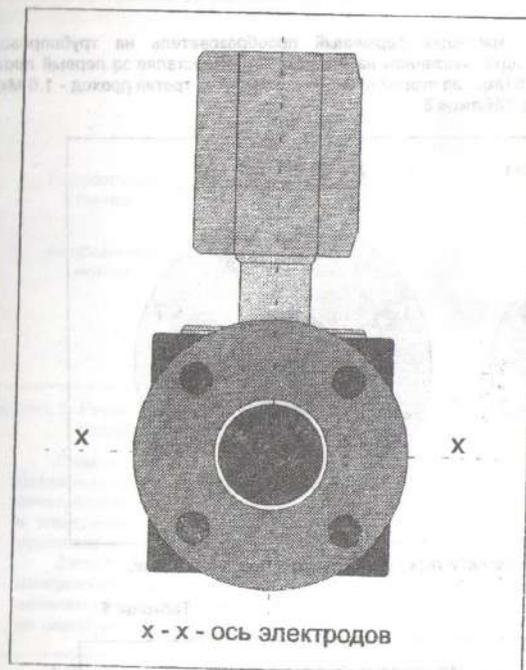


Рисунок 4. Ориентация первичного преобразователя расхода относительно продольной оси.

Монтаж первичного преобразователя бесфланцевой конструкции производить с помощью шпильки. Фланцы трубопроводов при монтаже первичного преобразователя должны быть соосны и плоскопараллельны друг другу.

Максимально допустимое отклонение фланцев трубопровода от параллельности не должно превышать $L_{max} - L_{min} < 0,5 \text{ мм}$ (Рисунок 5).

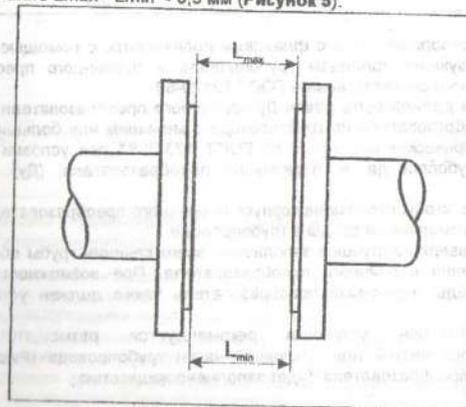


Рисунок 5. Максимально допустимое отклонение фланцев трубопровода от параллельности.

Затяжку шпилек и гаек, крепящих первичный преобразователь на трубопроводе, производить равномерно в порядке, указанном на Рисунке 6, осуществляя за первый проход затяжку крутящим моментом 0,5 Мкр, за второй проход - 0,8 Мкр и за третий проход - 1,0 Мкр. Значения Мкр приведены в Таблице 5.

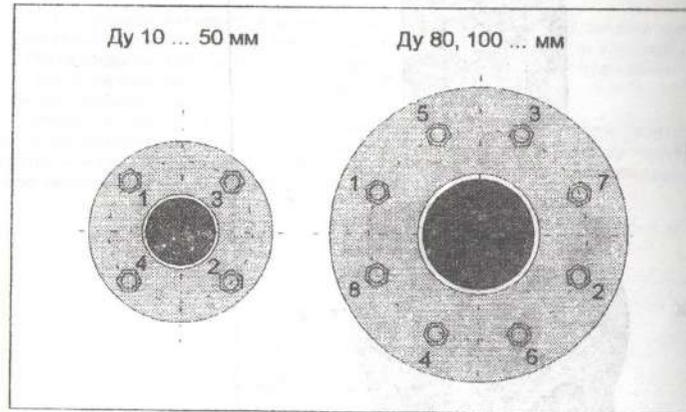


Рисунок 6. Порядок затяжки гаек при установке преобразователя.

Таблица 5

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, Ду, мм	Максимальный крутящий момент $M_{кр}$	
	кг/м	Н
10	12	1,2
15	18	1,8
25; 40	34	3,4
50	119	11,9
80	93	9,3
100	126	12,6

Монтаж первичного преобразователя с фланцами производить с помощью стандартных болтов и гаек, соответствующих фланцам трубопровода и первичного преобразователя. Фланцы трубопровода должны соответствовать ГОСТ 12820-80.

Диаметр трубопровода должен быть равен Ду первичного преобразователя. Допускается установка первичного преобразователя на трубопроводе с меньшим или большим диаметром с использованием концентрических переходов по ГОСТ 17378-83 при условии обеспечения равенства диаметров трубопровода и первичного преобразователя (Ду) на участке трубопровода по п.1.1.2.8.

При установке следите, чтобы стрелка на корпусе первичного преобразователя совпадала с направлением движения измеряемой среды в трубопроводе.

При подаче жидкости вверх наилучшее заполнение всего сечения трубы обеспечивается при вертикальном положении первичного преобразователя. При возможности выпадения осадка из измеряемой среды первичный преобразователь также должен устанавливаться вертикально.

В случае горизонтальной установки рекомендуется размещать первичный преобразователь в наиболее низкой или наклонной части трубопровода (Рисунок 7), где сечение трубы первичного преобразователя будет заполнено жидкостью.

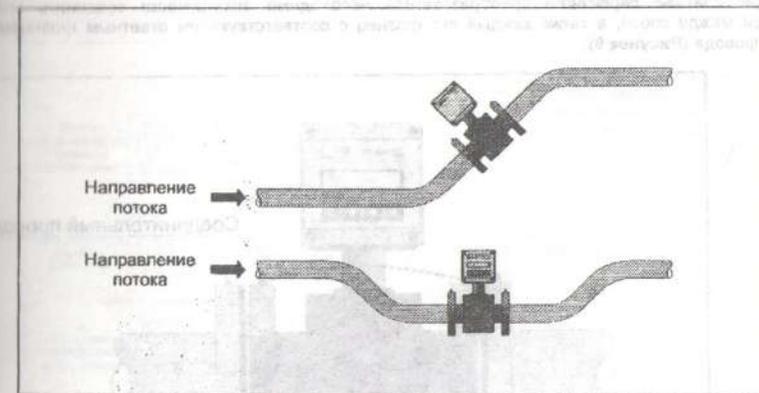


Рисунок 7. Рекомендованное размещение первичных преобразователей на горизонтальном трубопроводе.

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

Сигнал первичного преобразователя пропорционален полному объемному расходу измеряемой среды, включая возможные пузырьки газа и твердые частицы; поэтому при наличии воздуха в трубопроводе рекомендуется устанавливать первичный преобразователь по схеме, приведенной на Рисунке 8.

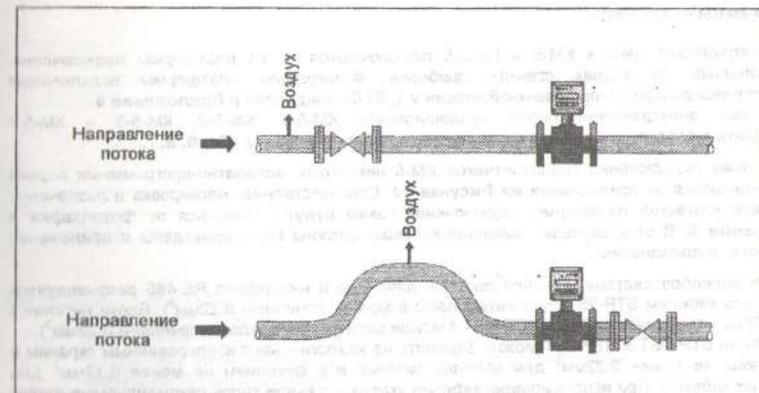


Рисунок 8. Установка первичного преобразователя расхода при наличии в трубопроводе воздуха.

При возможной вибрации трубопровода в диапазоне частот и амплитуд (ускорений), превышающих допускаемые для исполнения теплосчетчика значения, трубопровод до и после первичного преобразователя должен опираться на неподвижное основание.

В случаях измерения расхода закрученных потоков или потоков с сильно искаженной опорой скорости рекомендуется увеличить длину прямолинейных участков трубопровода до и после первичного преобразователя или предусмотреть установку струевыпрямителя перед первичным преобразователем на расстоянии не менее 3 Ду.

При монтаже первичного преобразователя необходимо электрически соединить его фланцы между собой, а также каждый его фланец с соответствующим ответным фланцем трубопровода (Рисунок 9).

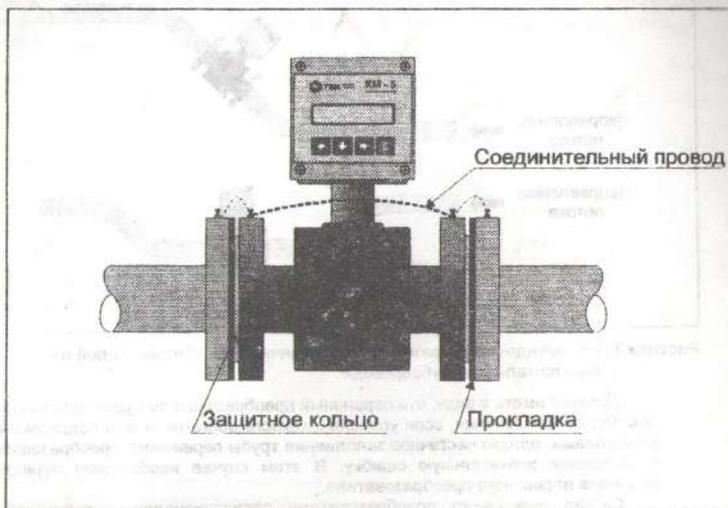


Рисунок 9. Монтаж первичного преобразователя.

2.1.3. Монтаж электрических цепей.

Электрические цепи к КМ-5 и ППС-5 подключаются через платформы подключения, установленные на задних стенках приборов. Фотография платформы подключения теплосчетчика аппаратно-программной версии v 1_01.02 приведена в Приложении 5.

Монтаж электрических цепей теплосчетчиков КМ-5-1, КМ-5-2, КМ-5-3 и КМ-5-4 производить в соответствии со схемами, приведенными в Рисунках 10а, б, в, г.

Примечание: схемы подключения теплосчетчиков КМ-5 некоторых аппаратно-программных версий могут отличаться от приведенной на Рисунке 10. Соответственно, маркировка и назначение некоторых контактов платформы подключения также будут отличаться от фотографии в Приложении 5. В этих случаях измененные схемы должны быть приведены в приложении "Изменения и дополнения".

Термопреобразователи, преобразователи давления и интерфейс RS-485 рекомендуется подключать кабелем STP-2ST (две витые пары в экране, сечением 0,22мм²). Блоки питания к КМ-5 и ППС подключать кабелем STP-4ST (четыре витые пары в экране, сечением 0,22мм²).

Кабели STP-2ST и STP-4ST можно заменить на аналогичные с изолированным экраном и с сечением не менее 0,22мм² для кабелей питания и с сечением не менее 0,12мм² для остальных кабелей. При использовании кабелей указанных выше типов рекомендуемые длины кабелей блоков питания, преобразователей температуры и давления не должны превышать 100м, а длины кабелей RS-485 не должны превышать 800м.

Монтаж кабелей рекомендуется производить в металлорукавах с наружным диаметром 12÷13,5 мм. Экраны кабелей должны подключаться **только к клеммам GNA** согласно схемам на Рис. 10 и не должны иметь контакт с металлорукавами, корпусом прибора, трубами и т.п. Клеммы GNA (5,14,19) не являются клеммами заземления и не подключаются ни к корпусу, ни к заземлению.

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

При необходимости полной герметизации прибора полость А платформы подключения (см. Приложение 5) необходимо залить герметиком ВГО-1 или аналогичным.

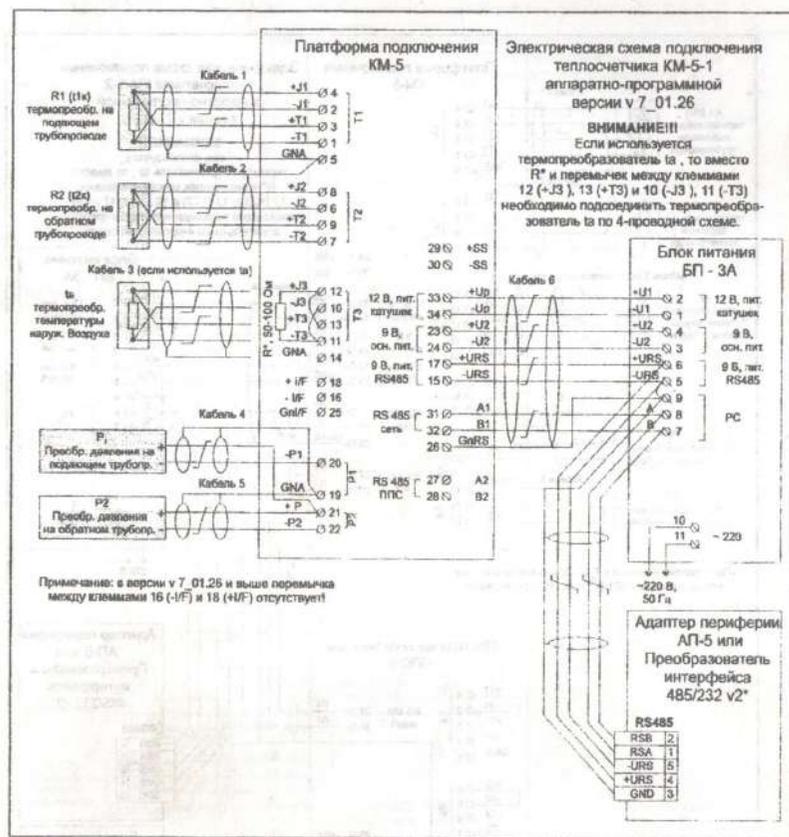


Рисунок 10а. Электрическая схема подключения теплосчетчика КМ-5-1.

Примечание: * на Рисунках 10а, б, в и г показан монтаж только разъема интерфейса RS485.

Подключение устройства переноса данных (УПД) или персонального компьютера рассматривается в Приложении 7. Следует обратить внимание, чтобы на преобразователе интерфейса была указана версия 2 или выше. Непомеченные преобразователи следует вернуть на фирму для замены.

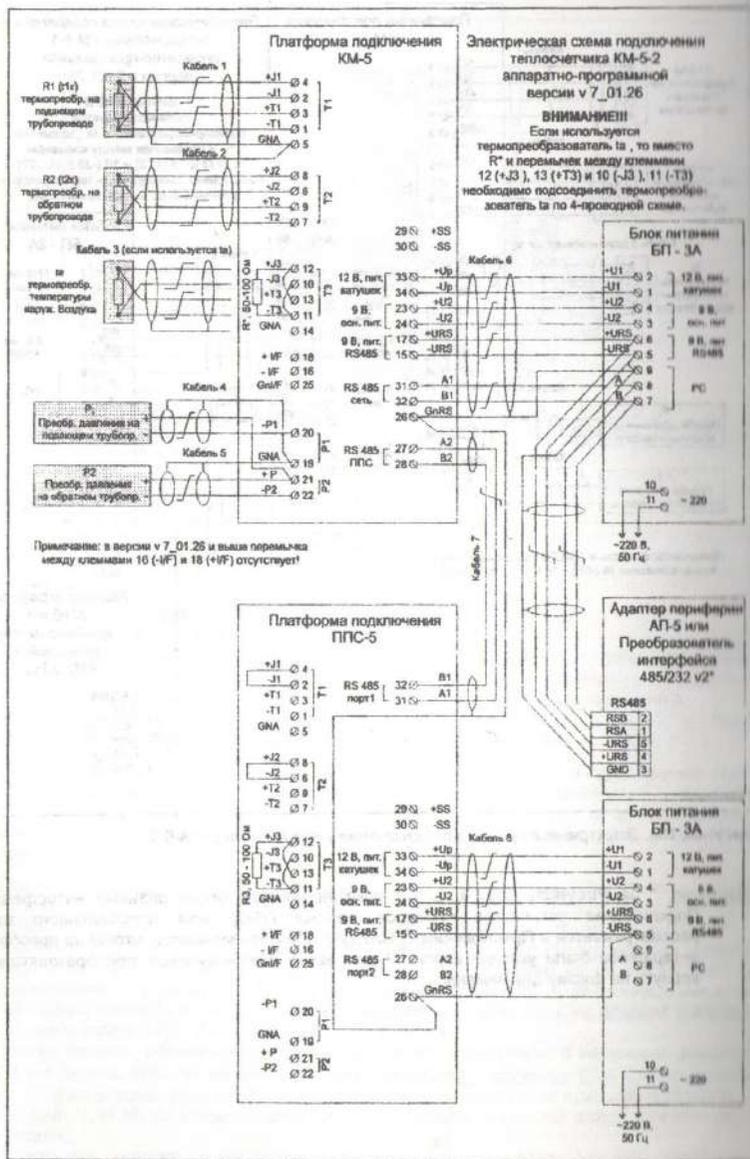


Рисунок 10б. Электрическая схема подключения теплосчетчика КМ-5-2.

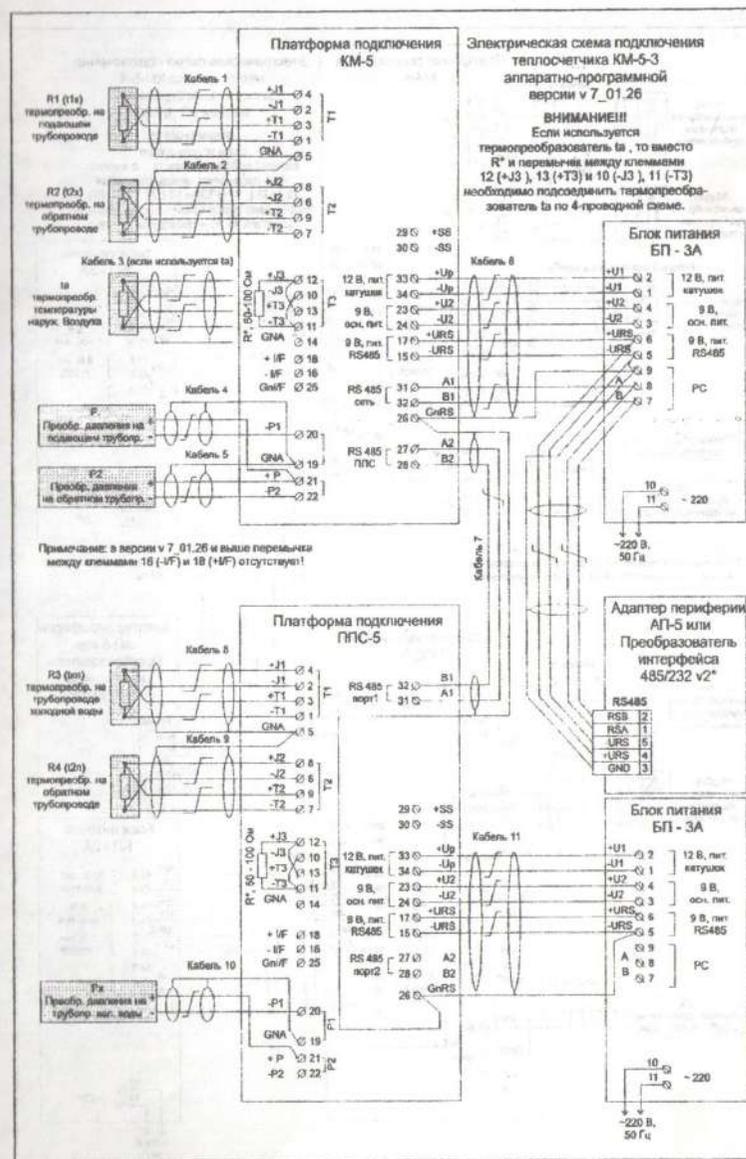


Рисунок 10в. Электрическая схема подключения теплосчетчика КМ-5-3.