

ОКП 42 18



АЯ 46



Утверждаю

Генеральный директор
ООО «ТБН энергосервис»

В.Ю.Теплышев



2005 г.

ТЕПЛОСЧЕТЧИК

КМ-5

Часть 1

Руководство по монтажу и эксплуатации
Платформы подключения версий 8В и 9В

Содержание

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	2
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
1.1. Описание и работа теплосчетчика	3
1.2. Описание составных частей теплосчетчика	14
2. МОНТАЖ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	15
2.1. Подготовка теплосчетчика к использованию	15
2.2. Подготовка к работе	20
2.3. Порядок работы	20
2.4. Перенастройка теплосчетчика на конкретные условия применения	21
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	28
3.1. Техническое обслуживание теплосчетчика	28
4. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ	28
5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	29
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 3а	32
ПРИЛОЖЕНИЕ 3б	33
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 5	34
ПРИЛОЖЕНИЕ 5б	36
ПРИЛОЖЕНИЕ 7	38
ПРИЛОЖЕНИЕ 8	42
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Лист 1	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Лист 2	44
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Лист 3	45
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Лист 4	46
ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Лист 5	47
ПРИЛОЖЕНИЕ 10	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 11	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 12	50
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 1 базовые электрические схемы подключения КМ-5 к блокам питания и периферийным устройствам	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 2	52
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 3	53
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 4	54
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 5	55
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 6	56
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 7	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 8	58
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 9	59
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 10	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 11	61
ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 12	62
ПРИЛОЖЕНИЕ 14 Структура меню теплосчетчика КМ-5-1	63
ПРИЛОЖЕНИЕ 15 Построчная структура меню	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 16 Редактирование параметров ППС из меню КМ-5 (версия 1.99 и выше)	79
ПРИЛОЖЕНИЕ 17 Таблица номеров параметров КМ-5 (ППС, РМ-5), прошиваемых в EEPROM прибора	79

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на теплосчетчики электромагнитные КМ-5 аппаратно-программной версии v 9с_01.98 и выше (в дальнейшем теплосчетчики или ТС) и предназначен для ознакомления пользователя с устройством теплосчетчиков и порядком их эксплуатации.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием конструкции прибора и его программного обеспечения в новых аппаратно-программных версиях ТС возможны отличия от настоящего руководства.

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

ВНИМАНИЕ!

1) при монтаже первичного преобразователя обеспечьте 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 горизонтальна**
- **в рабочих условиях весь объем трубы первичного преобразователя должен быть заполнен измеряемой средой**

2) монтаж электрических цепей необходимо производить в строгом соответствии со схемой электрических соединений.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ТС	– теплосчетчик
v 9с_01.98	– пример обозначения аппаратно-программной версии теплосчетчика. Число до символа “_” (в примере – 9с) обозначает номер версии аппаратной части теплосчетчика (аппаратной версии), число после символа “_” (в примере – 01.98) – номер версии резидентного программного обеспечения микроконтроллеров (программной версии) теплосчетчика.
ПР	– преобразователь расхода
ПРЭ	– преобразователь расхода электромагнитный
ПРИ	– преобразователь расхода с импульсным выходом
ПТ	– преобразователь температуры
ПД	– преобразователь давления
ЭБ	– электронный блок
ГВС	– горячее водоснабжение
Q	– количество теплоты
W	– тепловая мощность
M	– масса
V	– объем
Gm	– массовый расход
Gv	– объемный расход
t	– температура
dt, Δt	– разность температур
h	– энтальпия
ρ	– плотность
P	– давление
Tr	– время работы прибора (время наработки)

ВНИМАНИЕ!!!

- Изготовитель не несет гарантийных обязательств в отношении теплосчетчика, у которого к моменту ввода в эксплуатацию истекло 18 месяцев с даты продажи.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** отсоединять платформу подключения КМ-5 при включенном питании.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** на всех этапах работы с КМ-5 касаться руками электродов преобразователя расхода.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** при проведении электросварочных работ использовать ПР в качестве монтажного приспособления. Для этих целей должен использоваться габаритный имитатор КМ-5.
- **КАТЕГОРИЧЕСКИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ** протекание сварочного тока через корпус ПР при проведении электросварочных работ.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Описание и работа теплосчетчика.

1.1.1. Назначение.

Теплосчетчики электромагнитные КМ-5 предназначены для измерения и коммерческого учета количества теплоты, объема и массы теплоносителя, потребляемого жилыми, общественными, коммунально-бытовыми зданиями, промышленными предприятиями в закрытых и открытых системах теплоснабжения, для измерения и регистрации объемного и массового расхода и параметров теплоносителя в обоих направлениях через первичные преобразователи расхода, а также для использования в автоматизированных системах учета, контроля и регулирования количества теплоты.

1.1.2. Характеристики.

1.1.2.1. В базовый комплект теплосчетчиков, в зависимости от модификации, входят:

теплосчетчики модификации **КМ-5-1** (далее по тексту слово «модификация» может опускаться):

- модуль КМ
- один комплект термопреобразователей (подобранная пара) для измерения температур и разности температур теплоносителя (далее по тексту – комплект ПТ)
- блок питания

теплосчетчики **КМ-5-2**:

- модуль КМ
- модуль ППС
- один комплект ПТ
- блок питания

теплосчетчики **КМ-5-3**:

- модуль КМ
- модуль ППС
- два комплекта ПТ
- блок питания

теплосчетчики **КМ-5-4**:

- модуль КМ
- модуль ППС
- два комплекта ПТ (или один, см. **Примечание I**)
- блок питания

теплосчетчики **КМ-5-5**:

- модуль КМ
- модуль ППС
- один комплект ПТ
- блок питания

теплосчетчики **КМ-5-6**:

- модуль КМ
- модуль ППС (или без ППС, см. **Примечание II**)
- один комплект ПТ
- блок питания

Примечание I: в случае, когда температура холодной воды программируется, по желанию заказчика поставляется один комплект ПТ.

Примечание II: Модуль КМ (или модуль ППС) состоит из преобразователя расхода электромагнитного (ПРЭ) с установленным непосредственно на нем электронным блоком (ЭБ). Модуль КМ может иметь алфавитно-цифровое табло и клавиатуру, обеспечивающую возможность вывода на табло измерительной информации. В случае поставки теплосчетчика с модулем КМ без табло и клавиатуры индикация и управление теплосчетчиком должны осуществляться с помощью адаптера периферии АП-5, поставляемого по дополнительному заказу.

По заказу теплосчетчик может комплектоваться:

- одним преобразователем расхода с импульсным выходом (ПРИ);
- дополнительным ПТ для измерения температуры теплоносителя;
- дополнительным комплектом ПТ;
- одним, двумя, тремя или четырьмя преобразователями давления (ПД) с унифицированным выходным сигналом постоянного тока – 4-20 мА, 0-20 мА или 0-5 мА;
- термопреобразователем сопротивления для измерения температуры наружного воздуха;
- преобразователем интерфейса RS485 в RS232 или АПИ-4;
- адаптером периферии АП-5 различных модификаций;
- адаптером LonWorks;
- модемом;
- интегратором сети (ИС).

Теплосчетчики КМ-5-1 и КМ-5-2 предназначены для учета и контроля теплопотребления в системах закрытого типа, КМ-5-3, КМ-5-4 и КМ-5-5 – для учета и контроля теплопотребления в системах открытого типа. КМ-5-6 – универсальный (конфигурируемый) прибор, предназначенный для учета и контроля теплопотребления как в системах закрытого, так и в системах открытого типа или в двух независимых системах теплопотребления различного типа.

1.1.2.2. Теплосчетчики обеспечивают представление информации в следующей форме:

индикация на дисплее (при наличии дисплея):

- количества теплоты Q , [Гкал] и [МВт*ч] для одной или двух (Q , Q_2) тепловых систем;
- объема V , [м^3] и массы M , [т] теплоносителя в подающем и/или обратном (подпиточном) трубопроводе;
- объема V , [м^3], текущего значения объемного расхода G_v , [$\text{м}^3/\text{ч}$] в трубопроводе, на который установлен дополнительный ПРИ (см. **Примечание III**);
- текущего значения объемного G_v , [$\text{м}^3/\text{ч}$] 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 , [°C] обратном t_2 , [°C] и подпиточном t_x , [°C] трубопроводах и в трубопроводах, на которые установлен дополнительный ПТ или комплект ПТ;
- разности температур Δt , [°C] в подающем и обратном трубопроводах и в трубопроводах, на которые установлен дополнительный комплект ПТ;
- времени наработки теплосчетчика T_p , [ч];
- давления в трубопроводах, на которые установлены ПД (от двух до четырех ПД, в зависимости от модификации ТС), [кгс/см²] и [МПа];
- температуры окружающего воздуха t_a , [°C] (при комплектовании теплосчетчика дополнительным термопреобразователем) и температуры внутри измерительного блока t_p , [°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 и 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 и в трубопроводе, на котором установлен дополнительный ПРИ, информации о модификации теплосчетчика, его настроечных параметрах и состоянии прибора; Теплосчетчики **специального исполнения** снабжены преобразователем АТЧВ-2, выполненным в отдельном корпусе и обеспечивающем дополнительно к пунктам 1) ÷ 3) **выходной электрический сигнал**, пропорциональный объемному (массовому) расходу.

АТЧВ выпускается в двух модификациях:

- с одним токовым и одним частотным выходом (1I/1F),
- с двумя токовыми выходами (2I).

Токовые сигналы во всех модификациях в зависимости от состояния переключателя «диапазон тока» могут принимать значения в диапазонах:

- 4 – 20 мА,
- 0 – 5 мА.

На частотном выходе АТЧВ - 2 формируется сигнал, в виде меандра с частотой в диапазоне 10 – 5000 Гц.

архивирование в энергонезависимой памяти (EEPROM):

- почасового, посуточного и помесячного количества теплоты и времени работы (нарастающим итогом), годового количества теплоты (за каждый год) для одной или двух (Q , Q_2) тепловых систем и времени работы (за каждый год);
- среднечасовых, среднесуточных, среднемесячных и среднегодовых значений температуры и давления теплоносителя в подающем и обратном (подпиточном) трубопроводах, температуры в трубопроводах, на которые установлен дополнительный ПТ или комплект ПТ (архивируются средневзвешенные по массе значения температур за соответствующий период), и температуры наружного воздуха.

Примечание III: Масса M , [т] и массовый расход G_m , [т/и] теплоносителя, прошедшего через дополнительный преобразователь расхода с импульсным выходом определяется в теплосчетчике модификации КМ-5-6. При этом плотность вычисляется по измеренной температуре теплоносителя – t_3 . Для случая установки ПРИ на подпиточном трубопроводе в закрытой системе теплопотребления (модификация КМ-5-1; КМ-5-2), начиная с программной версии V.2.24 возможно определение массы подпитки. Плотность теплоносителя при определении массы вычисляется по температуре – t_2 .

Выбор архивируемой величины массы (М) или объема (V) производится из третьей строки меню, подстроки «Настройка» опция $V_{имп}/M_{имп}$, Таблица П15. 8.

■ почасового, посуточного и помесячного объема и массы (нарастающим итогом), погодного объема и массы (за каждый год) теплоносителя, прошедшего через подающий и/или обратный (подпиточный) трубопровод и через трубопроводы, на которые установлены дополнительные ПРИ.

■ информации об ошибочных ситуациях и различных событиях, возникающих в процессе эксплуатации ТС.

Внимание! При монтаже и наладке ТС в архиве событий может возникнуть большое количество записей, связанных с временными ошибками в монтаже электрических цепей. Поэтому печать данных из посуточного архива **необходимо** начинать с суток, следующих за днём сдачи ТС в эксплуатацию.

1.1.2.3. Глубина архива составляет не менее:

- 42 дня для почасового архива;
- 12 месяцев для посуточного архива;
- 5 лет для помесячного архива;
- 32 года для погодного архива;
- 4096 записей с информацией для архива ошибок и событий (далее архив событий).

Запись во все архивы организована по замкнутому кольцу – после заполнения всей глубины архива новая запись будет выполнена на место самой первой записи в архиве, следующая новая на место второй записи и так далее.

1.1.2.4. При отключении сетевого питания все архивы данных ТС сохраняются в энергонезависимой памяти не менее 10 лет. В случае комплектования теплосчетчиков блоками бесперебойного питания при разовом отключении сетевого питания теплосчетчики модификации КМ-5-1 продолжают работу в течение 24 часов, а теплосчетчики моделей КМ-5-2, КМ-5-3, КМ-5-4, КМ-5-5 и КМ-5-6 в течение 14 часов. Время полного восстановления заряда аккумуляторной батареи – 12 часов.

1.1.2.5. **Ежегодно, 1 января в 00 ч 00 мин 00 с 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 Q_g , M_g , V_g и Tr_g . 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 Q_g , M_g , V_g и Tr_g . 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 Q_g и вычесть показания теплосчетчика на 10 декабря:

$$Q_{мес} = Q_g + Q(10 \text{ января}) - Q(10 \text{ декабря})$$

1.1.2.6. Минимальные (G_{min}) и максимальные (G_{max}) значения пределов измерений объемного расхода соответствуют значениям, приведенным в **Таблице 1а**.

Таблица 1а

Диаметр условного прохода Ду, мм	Пределы измерения объемного расхода, м ³ /ч	
	Минимальный (G_{min})	Максимальный (G_{max})
15(p) *	0.0025	2.5
15	0.006	6
25(p) *	0.009	9
25	0.016	16
32	0.03	30
40	0.04	40
50	0.06	60
65	0.10	100
80	0.16	160
100	0.25	250
150	0.6	600
200	1.0	1000
300	2.5	2500

* Специальное исполнение, по заказу

Диапазон [G_{min} , G_{max}] является максимальным диапазоном измеряемых расходов, в котором нормированы пределы допускаемой относительной погрешности основных каналов расхода и называется «максимальный динамический диапазон».

Максимальный динамический диапазон $G_{min} : G_{max} = 1 : 1000$ обеспечивается при использовании ПРЭ классов А1, В1, С1и С2 (см. п. 1.1.2.34 «Руководства по эксплуатации КМ-5»). Такой широкий динамический диапазон позволяет использовать КМ-5 без перенастройки на объектах, для которых характерны режимы работы с широким диапазоном (1:500 – 1:1000) изменения расхода (зимний и летний режимы суммарного теплоснабжения систем отопления и ГВС, ночное и дневное водопотребление в ГВС и ХВС и т.п.).

Однако на практике измеряемый расход (G) не всегда изменяется в диапазоне 1:1000. На таких объектах допускается применять КМ-5 с ПРЭ, у которых нижний предел (G_{min}) и верхний предел (G_{mx}) измерений объемного расхода удовлетворяет условию:

$$G_{max} \geq G_{mx} \geq G \geq G_{mn} > G_{min}, \quad (1)$$

Например, если G изменяется в диапазоне 1:400, то при соблюдении условия (1), кроме ПРЭ классов А1, В1, С1и С2 можно применить ПРЭ класса D1, у которых $G_{mx} = G_{max}$, $G_{mn} = G_{max}/400$. Если G изменяется в диапазоне 1:150, то при соблюдении условия (1), кроме ПРЭ классов А1, В1, С1, С2 и D1 можно применить ПРЭ класса D2, у которых $G_{mx} = G_{max}$, $G_{mn} = G_{max}/150$.

Если на объекте эксплуатации КМ-5 диапазон изменения расходов уже, чем 1:150, то для упрощения процедуры поверки или по требованию заказчика, диапазон измерения основных измерительных каналов расхода с ПРЭ любого класса может быть уменьшен при условии выполнения условия (1), но не менее чем до $G_{mx} : G_{mn} = 1 : 25$. Причем до окончания срока очередной поверки или после очередной стандартной процедуры поверки прибор будет соответствовать своему классу в более широком диапазоне. Только после очередной упрощенной процедуры поверки в ограниченном диапазоне расходов $[G_{mx}, G_{mn}]$, прибор будет соответствовать своему классу в этом зауженном диапазоне.

В алгоритме работы теплосчетчиков КМ-5 заложена процедура контроля выхода измеренных значений расхода G за нижний и верхний пределы измерений, т.е. контроль выполнения условия:

$$G_{mx} \geq G \geq G_{mn}, \quad (2)$$

Более подробно об алгоритме обработки измеренных значений расхода (и др. величин) см. п. 2.4.3 -2.4.8 «Руководства по эксплуатации КМ-5».

Значения G_{mx} и G_{mn} вводятся в энергонезависимую память прибора. G_{mx} вводится в $m^3/ч$, а G_{mn} – в % от G_{mx} . Если G_{mn} дано в $m^3/ч$, то соответствующее значение G_{mn} в % можно вычислить по формуле:

$$G_{mn} [\%] = 100 \cdot G_{mn} [m^3/ч] / G_{mx} [m^3/ч]. \quad (3)$$

При выпуске теплосчетчиков из производства по умолчанию G_{mx} соответствует G_{max} из **Таблицы 1а**, а $G_{mn} = 0.1\%$ (в $m^3/ч$ это равно $G_{mn} = 0.1\% \cdot G_{max} = 0.1 \cdot G_{max}/100 = G_{max}/1000$).

По требованию заказчика (при настройке прибора в ходе пуско-наладочных работ или в процессе эксплуатации теплосчетчика) значения G_{mx} и G_{mn} можно изменить с помощью компьютера или непосредственно в КМ-5, войдя в меню редактирования основных параметров прибора (третья строка меню, подстрока «Основные параметры», см. Таблицу П15.6). Процедура ввода параметров подробно описана в п. 2.4.1 «Руководства по эксплуатации КМ-5».

В качестве примера в **Таблице 1б** приведены нижний и верхний пределы измерения объемного расхода для канала $Gv1$ в $m^3/ч$. Там же, в нижней части таблицы для удобства приведены значения $G1mn$ в %

Таблица 1б

Диаметр условного прохода Ду, мм	Нижние (G_{mn}) и верхние (G_{mx}) пределы измерения объемного расхода, $m^3/ч$			
	I	II	III	IV
15 (p)	0,0025-0,50	0,0025-1,0	0,0025-2,0	0,0025-2,5
15	0,006-1,2	0,006-2,4	0,006-4,8	0,006-6,0
25(p)	0,009-1,8	0,009-3,6	0,009-7,2	0,009-9,0
25	0,016-3,2	0,016-6,4	0,016-12,8	0,016-16
32	0,03-6,0	0,03-12	0,03-24	0,03-30
40	0,04-8,0	0,04-16	0,04-32	0,04-40
50	0,06-12	0,06-24	0,06-48	0,06-60
65	0,10-20	0,10-40	0,10-80	0,10-100
80	0,16-32	0,16-64	0,16-128	0,16-160
100	0,25-50	0,25-100	0,25-200	0,25-250
150	0,60-120	0,60-240	0,60-480	0,60-600
200	1,0-200	1,0-400	1,0-800	1,0-1000
300	2,5-500	2,5-1000	2,5-2000	2,5-2500
Значение G_{mn} , устанавливаемое в меню КМ-5, %				
$G1mn$ в %	0.5	0.25	0.125	0.1
Вид на дисплее	5.000000-01	2.500000-01	1.250000-01	1.000000-01

- 1.1.2.7. Емкость отсчетного устройства при измерении объема, массы и количества теплоты не менее 7 десятичных разрядов.
- 1.1.2.8. Длина прямолинейного участка трубопровода без арматуры до ПРЭ должна быть не менее 3 Ду, после ПРЭ – не менее 1 Ду.
- 1.1.2.9. Питание теплосчетчиков должно осуществляться от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В, частотой 50 ± 1 Гц.
- 1.1.2.10. Мощность, потребляемая теплосчетчиком от сети, не должна превышать 10 ВА.
- 1.1.2.11. Масса электронного блока (ЭБ) не превышает 1 кг.
- 1.1.2.12. Масса ПТ не должна превышать 1 кг.
- 1.1.2.13. Теплосчетчики обеспечивают измерение и накопление суммарного количества теплоты в диапазоне изменения температуры теплоносителя в подающем трубопроводе от 20 до 150 °С, в обратном – от 1 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 IV:** 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 настроечным параметрам 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.
- 1.1.2.14. Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах от 1 до 150 °С. При выходе разности температур за указанные пределы прекращается накопление суммарного количества теплоты и фиксируется ошибка.
- 1.1.2.15. Давление теплоносителя до 1,6 МПа, удельная электрическая проводимость от 10^{-3} до 10 См/м.
- 1.1.2.16. Температура воздуха, окружающего блоки теплосчетчика, должна находиться в диапазоне от +5 до +55°С.
- 1.1.2.17. Влажность воздуха, окружающего блоки теплосчетчика, при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, не должна превышать 95 %.
- 1.1.2.18. По устойчивости и прочности к воздействию атмосферного давления теплосчетчики должны соответствовать группе исполнения Р1 по ГОСТ 12997.
- 1.1.2.19. По устойчивости к механическим воздействиям блоки теплосчетчика должны быть прочными и соответствовать группе исполнения N3 по ГОСТ 12997.
- 1.1.2.20. Характеристики ПТ – в соответствии с ДДЖ2.821.001ТУ.
- 1.1.2.21. Габаритные, установочные и присоединительные размеры теплосчетчика указаны в **Приложениях 3а, 3б.**
- 1.1.2.22. Первичные преобразователи выдерживают испытание на прочность и герметичность пробным давлением 2,5 МПа.
- 1.1.2.23. Электрическое сопротивление изоляции цепей электродов ПРЭ относительно корпуса при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности не более 80 % не менее 100 МОм.
- 1.1.2.24. 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.
- 1.1.2.25. 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.
- 1.1.2.26. Теплосчетчики КМ-5 в зависимости от комплектации соответствуют одному из трех классов по ГОСТ Р 51649 – 2000 (см. **Примечание V**). Предел допускаемой относительной погрешности канала количества теплоты КМ-5 (%) определяется по формуле:

$$\delta Q_{\text{КМ-5}} = \pm (|\delta_M| + |\delta_{\Delta t}| + |\delta_{\text{ИБ}\Delta t}| + |\delta W_{\text{ККТВЫЧ}}|),$$

- где δ_M – предел допускаемой относительной погрешности при измерении массы (объема);
- $\delta_{\Delta t}$ – предел допускаемой относительной погрешности комплекта ПТ;
- $\delta_{\text{ИБ}\Delta t}$ – предел допускаемой относительной погрешности определения разности температур ККТ без учета погрешности комплекта ПТ ($\delta_{\text{ИБ}\Delta t} = 0,05 + 4/\Delta t$);
- $\delta W_{\text{ККТВЫЧ}}$ – относительная вычислительная погрешность канала количества теплоты

$$(\delta W_{\text{ККТВЫЧ}} = \pm 0,1\%).$$

- 1.1.2.27. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени наработки не превышают $\pm 0.005\%$.
- 1.1.2.28. Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика без учета погрешности ПТ при измерении температуры теплоносителя и наружного воздуха не превышает значения $\pm (0,2 + 0,0005 \cdot t) ^\circ\text{C}$, где t – численное значение температуры, $^\circ\text{C}$.
- 1.1.2.29. Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчика без учета погрешности комплекта ПТ при измерении разности температур теплоносителя не превышает значения $\pm (0,04 + 0,0005 \cdot \Delta t) ^\circ\text{C}$, где Δt – численное значение разности температур, $^\circ\text{C}$.
- 1.1.2.30. Пределы допускаемой абсолютной погрешности ПТ при измерении температуры не превышают значения $\pm (0,15 + 0,001 \cdot t) ^\circ\text{C}$, где t – численное значение температуры.
- 1.1.2.31. Предел допускаемой относительной погрешности комплекта ПТ (подобранной пары) при измерении разности температур $\Delta t, \%$

$$\delta_{\Delta t} = \pm (0,5 + 3 \Delta t_{\min} / \Delta t),$$

где Δt_{\min} – нижний предел диапазона разности температур, выбирается из ряда 1, 2, 3 $^\circ\text{C}$, в зависимости от класса применяемого комплекта ПТ.

- 1.1.2.32. Диапазон изменения веса импульса при измерении объемного расхода по ПРИ от 0.01 до 1000 л/имп. При выборе ПРИ и настройке веса импульса следует учитывать, что максимально допустимая частота поступающих импульсов не должна превышать 100 Гц, длительность $\tau \geq 2\text{мс}$.
- 1.1.2.33. Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении давления теплоносителя не более 2%.
- 1.1.2.34. Пределы допускаемой основной относительной погрешности для КР с использованием электромагнитных полнопроходных преобразователей расхода типа ПРЭ в зависимости от класса точности $\delta_v = \delta_m, \%$:
- | | |
|---|-----------------------------------|
| класс А1: ± 1 | при $1 \leq G_{\max}/G \leq 1000$ |
| класс В1: $\pm(1 + 0.01 \cdot G_{\max}/G)$, но не более 2 | при $1 \leq G_{\max}/G \leq 1000$ |
| класс С1: $\pm(1 + 0.01 \cdot G_{\max}/G)$, но не более 5 | при $1 \leq G_{\max}/G \leq 1000$ |
| класс D1: $\pm(1 + 0.01 \cdot G_{\max}/G)$ | при $1 \leq G_{\max}/G \leq 400$ |
| класс С2: $\pm(2 + 0.02 \cdot G_{\max}/G)$, но не более 5 | при $1 \leq G_{\max}/G \leq 1000$ |
| класс D2: $\pm(2 + 0.02 \cdot G_{\max}/G)$ | при $1 \leq G_{\max}/G \leq 150$ |
- 1.1.2.35. Степень защиты блоков теплосчетчиков от воздействия окружающей среды не ниже IP65 по ГОСТ 14254.
- 1.1.2.36. Норма средней наработки до отказа теплосчетчиков с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации, 75000 ч.
- 1.1.2.37. Полный средний срок службы теплосчетчиков 12 лет.
- 1.1.2.38. Периодичность поверки – 3 года.

Примечание V: Формулы для вычисления пределов допускаемой погрешности канала Количества теплоты теплосчетчиков в условиях применения, выраженные в процентах от измеряемого количества теплоты по ГОСТ Р 51649 – 2000, приведены в **таблице П1**.

Таблица П1

Класс прибора	Формула для вычисления значения пределов допускаемой относительной погрешности $\delta_o, \%$
С	$\delta_o = \pm(2 + 4\Delta t_H / \Delta t + 0,01 G_{\max} / G)$
В	$\delta_o = \pm(3 + 4\Delta t_H / \Delta t + 0,02 G_{\max} / G)$
А	$\delta_o = \pm(4 + 4\Delta t_H / \Delta t + 0,05 G_{\max} / G)$

В таблице приняты обозначения:

Δt и Δt_H – значение разности температур и наименьшее допустимое значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах, $^\circ\text{C}$;

G и G_{\max} – значение расхода и его наибольшее значение в трубопроводе (в одинаковых единицах измерения)

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерительного канала количества теплоты (ККТ) теплосчетчика КМ-5 соответствуют:

Классу С по ГОСТ Р 51649-2000 для $\Delta t_{\min} \geq 3 ^\circ\text{C}$ с ПРЭ класса А1, В1 и С1;

Классу В по ГОСТ Р 51649-2000 для $\Delta t_{\min} \geq 3 ^\circ\text{C}$ с ПРЭ класса D1, С2 и D2;

1.1.3. Состав теплосчетчика.

В состав теплосчетчика входят модуль КМ (или модуль КМ с модулем ППС), блок питания (или два блока питания), один или два комплекта ПТ для измерения разности температур (подобранная пара преобразователей сопротивлений платиновых), руководство по эксплуатации, паспорт.

По заказу теплосчетчик может комплектоваться одним ПР с импульсным выходом, в том числе ППС-1П-И2, дополнительным ПТ для измерения температуры теплоносителя, дополнительным комплектом ПТ, одним, двумя, тремя или четырьмя преобразователями давления (ПД) с унифицированным выходным сигналом постоянного тока – 4-20 мА, 0-20 мА или 0-5 мА, термопреобразователем сопротивления для измерения температуры наружного воздуха, преобразователем интерфейса RS485 в RS232 или АПИ-И, адаптером периферии АП-5, модемом.

1.1.4. Устройство и работа теплосчетчика.

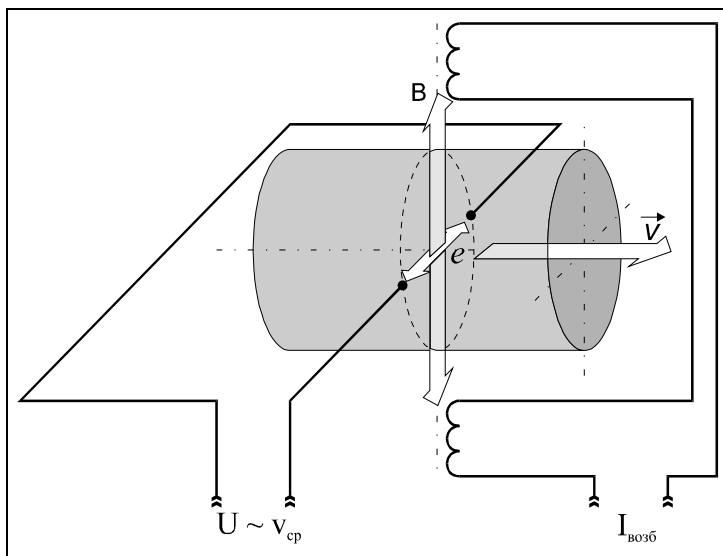


Рисунок 1. Принцип работы теплосчетчика

Принцип работы ПР основного канала 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 (или модуль ППС).

Модули КМ теплосчетчиков КМ-5-1 – КМ-5-4 имеют **один импульсный вход** для подключения дополнительного счетчика-расходомера с импульсным выходом, а в архивах выделена ячейка (интегратор V_i) для записи объема теплоносителя, прошедшего через дополнительный расходомер. Начиная с программной версии v 02.24 регистрируется масса теплоносителя, прошедшего через ПРИ.

Теплосчетчики всех модификаций, начиная с аппаратно-программной версии v 9b_01.44, распознают **отсутствие теплоносителя** в первичном преобразователе расхода модуля КМ или модуля ППС. Отсутствие теплоносителя регистрируется в архиве событий и индицируется на табло теплосчетчика в пункте в меню **«Наполнение труб»**. Расход через модуль ППС может измеряться как в прямом, так и в обратном направлениях (**реверс потока**).

1.1.5. Модификации теплосчетчиков КМ-5.

Теплосчетчик модификации КМ-5-1.

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

Определение количества теплоты Q осуществляется в соответствии с формулой:

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

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 объема измеряемой среды V , прошедшего через ПР за время наблюдения, осуществляется в соответствии с формулой:

$$V = \int G_v(\tau) d\tau,$$

где $G_v(\tau)$ – значение объемного расхода в момент времени τ .

Определение массового расхода $G_m(\tau)$ и массы измеряемой среды M , осуществляется в соответствии с формулами:

$$G_m(\tau) = \rho(t, P) \cdot G_v(\tau),$$

$$M = \int \rho(t, P) \cdot G_v(\tau) d\tau.$$

Теплосчетчик модификации КМ-5-2.

Модуль КМ устанавливается на подающем трубопроводе, а модуль ППС на обратном трубопроводе. Определение количества теплоты Q в модификации КМ-5-2 осуществляется в соответствии с формулой для КМ-5-1. Объемный и массовый расход, объем и масса теплоносителя измеряются в подающем и обратном трубопроводах.

Теплосчетчик модификации КМ-5-3.

Модуль КМ устанавливается на подающем трубопроводе, а модуль ППС на подпиточном трубопроводе. Определение количества теплоты Q осуществляется в соответствии с формулой:

$$Q = V_1 \cdot \rho_1 \cdot (h_1 - h_2) + V_n \cdot \rho_{хв} \cdot (h_2 - h_{хв}),$$

где индексы 1 и 2 соответствуют подающему и обратному трубопроводам, а n и $хв$ – подпиточному трубопроводу, $хв$ – трубопроводу холодной воды, используемой для подпитки.

Теплосчетчик модификации КМ-5-4.

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

$$Q = V_1 \cdot \rho_1 \cdot (h_1 - h_{хв}) - V_2 \cdot \rho_2 \cdot (h_2 - h_{хв}),$$

где индексы 1 и 2 соответствуют подающему и обратному трубопроводам, а $хв$ – подпиточному трубопроводу, холодной воды, используемой для подпитки.

Теплосчетчик модификации КМ-5-5 и КМ-5-6.

Алгоритмы вычисления количества теплоты и подключение теплосчетчиков модификаций КМ-5-5 и КМ-5-6 представлены в **Приложении 9**, лист 4 и лист 5.

Программное обеспечение теплосчетчиков позволяет аппроксимировать таблично заданные значения плотности и энтальпии воды согласно ГСССД 98-86 с относительной погрешностью не более ± 0.05 % в диапазоне температур от 5 до 200 °С и давлений 1 – 20 кгс/см² и не более ± 0.1 % в диапазоне температур от 0 до 4 °С и давлений 1 – 20 кгс/см².

Плотность воды в диапазоне температур от 0 до 200°C слабо зависит от давления. При фиксированной температуре (0 до 200 °C) и изменении давления от 1 до 20 кгс/см² плотность воды изменяется не более чем на ± 0.1 %. Таким образом, в случае воды учет давления практически не влияет на точность определения массы и массового расхода.

Если давление не измеряется, к входным клеммам канала давления рекомендуется подсоединить резистор $R = (1.1 \dots 2)$ кОм. При заводских установках настроечных коэффициентов канала давления (см. Приложение 10) это соответствует (4.8 ... 9) кгс/см² избыточного давления.

Если к выходным клеммам канала давления ничего не подключено, КМ-5 перейдет на нижнее договорное значение $R_{дн}$ (см. подробнее в Приложении 9). При изготовлении КМ-5 значение $R_{дн}$ устанавливается в диапазоне 1 ... 9 кгс/см². Величина $R_{дн}$ может быть изменена пользователем из меню (см. пункт 2.4.8).

1.1.6. Режимы работы теплосчетчиков.

В модификациях теплосчетчиков КМ-5-4, КМ-5-5 и КМ-5-6 режимы работы позволяют учитывать особенности и структуру теплопотребления в открытых системах теплоснабжения с водоразбором на ГВС из подающего и/или обратного трубопровода. При этом подразумевается, что на подающем трубопроводе установлен модуль КМ, на обратном – модуль ППС (основные каналы измерения расхода), а на трубопроводе ГВС – дополнительный расходомер (водосчетчик) с импульсным выходом.

Описание режимов работы.

- «Основной» (или «ЗИМА»). Работают и ГВС, и отопление. Подача теплоносителя осуществляется по прямой трубе, возврат – по обратной.
- «ЛЕТО 1». Работает только ГВС. Подача теплоносителя осуществляется по прямой трубе. Обратная труба пустая (ПТ), либо расход в ней равен нулю.
- «ЛЕТО 2». Работает только ГВС. Подача теплоносителя осуществляется через ППС в обратном направлении (реверс). Прямая труба пустая (ПТ), либо расход в ней равен нулю.
- «ЛЕТО 3». Работает только ГВС. Подача теплоносителя осуществляется и по прямой трубе, и по обратной, причем через ППС – в направлении к потребителю (реверс).
- «Нет потока». В этом режиме происходит останов интеграторов M , V и Q основных (электромагнитных) каналов. Интегратор T_r не останавливается.
- «Нештатный». В этом режиме происходит останов накопления времени работы и интеграторов M , V и Q основных (электромагнитных) каналов.

Режимы «Основной» (или «ЗИМА»), «ЛЕТО 1», «ЛЕТО 2» и «ЛЕТО 3» задаются вручную из меню теплосчетчика. В режимах «ЗИМА», «ЛЕТО 1», «ЛЕТО 2» и «ЛЕТО 3» индикация расхода, массы и объема производится согласно **Таблице 2а**.

Теплосчетчики могут распознавать и переключаться в режимы «ЗИМА» (КМ-5 нереверсивный), «ЛЕТО 1», «ЛЕТО 2» и «ЛЕТО 3» автоматически, если из меню задан режим «АВТО», отключена ошибка « $G2 < G_{min}$ » и если условия, определяющие новый режим, делятся более 60 сек.

Режим «ЗИМА» (КМ-5 реверсивный) возможен только при ручном задании режима «ЗИМА» и отключении ошибки « $G2 < G_{min}$ ».

Таблица 2а

Режим	Индикация в пунктах меню							
	Условие	“G1”	“G2”	“M1 (V1)”	“M2 (V2)”	“t1”	“t2”	“t1-t2”
«ЗИМА», КМ-5 нереверсивный	$G2 \geq G_{min}$ $G2 < G_{min}$ и $G2_{дн} = 0$ $G2 < G_{min}$ и $G2_{дн} \neq 0$	G1 G1 G1	G2 0 G2 _{дн}	нарастает нарастает нарастает	нарастает неизменно нарастает	t1 t1 t1	t2 t2 t2	t1-t2 t1-t2 t1-t2
«ЗИМА», КМ-5 реверсивный	$G2 \geq G_{min}$ $ G2 < G_{min}$ и $G2_{дн} = 0$ $ G2 < G_{min}$ и $G2_{дн} \neq 0$ $-G2 \geq G_{min}$	G1 G1 G1 G1	G2 0 G2 _{дн} -G2	нарастает нарастает нарастает нарастает	нарастает неизменно нарастает убывает	t1 t1 t1 t1	t2 t2 t2 t2	t1-t2 t1-t2 t1-t2 t1-t2
«ЛЕТО 1»		G1	$\equiv 0$	нарастает	неизменно	t1	t2	$\equiv 0$
«ЛЕТО 2»		$ -G2 $	$\equiv 0$	нарастает	неизменно	t2	t2	$\equiv 0$
«ЛЕТО 3»		G1 + $ -G2 $	$\equiv 0$	нарастает	неизменно	t*	t2	$\equiv 0$

В режимы «Нет потока» и «Нештатный» теплосчетчик переходит автоматически по критериям, приведенным в **Таблицах 3, 4, 5**.

Примечание: t^* – средневзвешенное значение температуры:

$$t^* = (t_1 \cdot G_1 + t_2 \cdot G_2) / (G_1 + G_2).$$

В **Таблице 2а** не показаны случаи, когда G_1 выходит за пределы измерений. Они подробно рассмотрены в «Руководстве по эксплуатации КМ-5», п. «Правила обработки измеренного объемного расхода G_{v1} и G_{v2} ».

В **Таблицах 3, 4, 5** $h_{гвс}$ – энтальпия теплоносителя, подающегося в систему ГВС, соответствующая температуре $t_{гвс}$ (в старой редакции «Руководства по эксплуатации КМ-5» на схемах подключения в Приложении 9 $t_{гвс}$ обозначена как t_3). Если $t_{гвс}$ не измеряется, то в зависимости от режима работы и модели теплосчетчика для расчета $h_{гвс}$ в качестве $t_{гвс}$ используются значения температур, приведенные в **Таблице 2б**:

Таблица 2б

Режим	КМ-5-5, КМ-5-6	
	$t_{гвс}$ измеряется	$t_{гвс}$ не измеряется
«Основной» («ЗИМА»):	$t_{гвс}$	t_1
«ЛЕТО 1»	$t_{гвс}$	t_1
«ЛЕТО 2»	$t_{гвс}$	t_2
«ЛЕТО 3»	$t_{гвс}$	t^*

Внимание!!! В случае, когда $t_{гвс}$ не измеряется, у теплосчетчиков КМ-5-5 и КМ-5-6 с версией п/о 2.0 и выше в пункте меню «Настройка», «Тгвс = Т1: вкл (выкл)» необходимо выбрать установку «вкл», а у теплосчетчиков КМ-5-5 и КМ-5-6 с версией п/о ниже 2.0 вместо термопреобразователя $t_{гвс}$ необходимо подключить резистор 50-75 Ом.

С версии ПО 2.00 добавлен режим синхронизации интеграторов. Подробное описание этого режима приведено в **Приложении 10**.

Режимы работы теплосчетчика КМ-5-4

Таблица 3

Режим	Критерий переключения в режиме «АВТО»: массовый расход через модули		Алгоритм вычисления тепловой мощности в каналах измерения количества теплоты	
	КМ	ППС	Основной канал $W = W_{\Sigma}$	Дополнительный W_2
Основной	G_1	G_2	$G_1 \cdot (h_1 - h_x) - G_2 \cdot (h_2 - h_x)$	—
Лето-1	G_1	0 или ПТ	$G_1 \cdot (h_1 - h_x)$	—
Лето-2	0 или ПТ	$-G_2$	$G_2 \cdot (h_2 - h_x)$	—
Лето-3	G_1	$-G_2$	$(G_1 + G_2) \cdot (h^* - h_x)$	—
Нет потока см. примеч.*	0	0	$\equiv 0$	—
	ПТ	0	$\equiv 0$	—
	0	ПТ	$\equiv 0$	—
	ПТ*	ПТ*	$\equiv 0$	—
Нештатный	$-G_1$	$\pm G_2, 0, \text{ПТ}$	—	—
	0, ПТ	G_2	—	—

Режимы работы теплосчетчика КМ-5-5

Таблица 4

Режим	Критерий переключения в режиме «АВТО»: массовый расход через модули		Алгоритм вычисления тепловой мощности в каналах измерения количества теплоты	
	КМ	ППС	Основной канал $W = W_{\Sigma}$	Дополнительный $W2 = W_{гвс}$
ЗИМА (Основной)	G1	G2	$G1 \cdot (h1 - hx) - G2 \cdot (h2 - hx)$	$(G1 - G2) \cdot (h_{гвс} - hx)$
Лето-1	G1	0 или ПТ	$\equiv W_{гвс}$	$(G1 - 0) \cdot (h_{гвс} - hx)$
Лето-2	0 или ПТ	-G2	$\equiv W_{гвс}$	$(0 + G2) \cdot (h_{гвс} - hx)$
Лето-3	G1	-G2	$\equiv W_{гвс}$	$(G1 + G2) \cdot (h_{гвс} - hx)$
Нет потока см. примеч.*	0	0	$\equiv 0$	$\equiv 0$
	ПТ	0	$\equiv 0$	$\equiv 0$
	0	ПТ	$\equiv 0$	$\equiv 0$
	ПТ*	ПТ*	$\equiv 0$	$\equiv 0$
Нештатный	-G1	$\pm G2, 0, ПТ$	–	–
	0, ПТ	G2	–	–

Режимы работы теплосчетчика КМ-5-6 конфигурации 7

Таблица 5

Режим	Массовый расход через модули		Тепловая мощность в каналах измерения количества теплоты	
	КМ	ППС	Основной канал $W = W_{\Sigma}$	Дополнительный $W2 = W_{гвс}$
Основной	G1	G2	$G1 \cdot (h1 - hx) - G2 \cdot (h2 - hx)$	$G3 \cdot (h_{гвс} - hx)$
Лето-1	G1	0 или ПТ	$G1 \cdot (h1 - hx)$	$\equiv W_{\Sigma}$
Лето-2	0 или ПТ	-G2	$G2 \cdot (h2 - hx)$	$\equiv W_{\Sigma}$
Лето-3	G1	-G2	$(G1 + G2) \cdot (h^* - hx)$	$\equiv W_{\Sigma}$
Нет потока см. примеч.*	0	0	$\equiv 0$	$\equiv 0$
	ПТ	0	$\equiv 0$	$\equiv 0$
	0	ПТ	$\equiv 0$	$\equiv 0$
	ПТ*	ПТ*	$\equiv 0$	$\equiv 0$
Нештатный	-G1	$\pm G2, 0, ПТ$	–	–
	0, ПТ	G2	–	–

Примечание: До версии 2.06 при одновременном обнаружении отсутствия теплоносителя в преобразователях расхода модуля КМ и модуля ППС теплосчетчики модификаций КМ-5-4, КМ-5-5 и КМ-5-6 переходили в режим «Нештатный». Начиная с версии 2.07 реакция на одновременное опустошение трубопроводов может настраиваться самим пользователем в меню «Настройка» (третья строка меню), в пункте «Пуст. – нештатный (нет потока)». В таблицах 3, 4, 5 показана реакция теплосчетчиков при настройке «Пуст. – нет потока».

1.2. Описание составных частей теплосчетчика.

1.2.1. Описание электронного блока.

Электронный блок (ЭБ КМ) представляет собой промышленный контроллер с резидентным программным обеспечением. ЭБ КМ конструктивно выполнен в пылевлагозащищенном корпусе, размещенном непосредственно на первичном преобразователе расхода. К ЭБ КМ подключается 1 ПРЭ, 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 единицах измерения (т/ч, кПа, °C ...) на ПЭВМ, либо в информационную сеть по интерфейсу RS-485. ЭБ КМ предназначен также для формирования питающего напряжения катушек возбуждения электромагнитного преобразователя расхода, стабилизированного тока для ПТ и напряжения питания датчиков 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 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 (информация об ошибках, сбоях, нештатных ситуациях и т.п.) передаются в ЭБ КМ по интерфейсу RS-485.

В теплосчетчиках КМ-5-2, КМ-5-3, КМ-5-4, КМ-5-5 и КМ-5-6 один из электронных блоков выполнен в модификации ППС.

1.2.2. Маркировка и пломбирование.

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

1.2.2.2. Маркировка сохраняется в течение всего срока службы теплосчетчиков.

1.2.2.3. На корпусе теплосчетчика укреплен паспортная табличка, на которой указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер ПР по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- условное давление (P_y), МПа;
- диапазон температур, °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) укреплен 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 прикреплен ярлык, содержащий следующие сведения:

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

1.2.2.6. Корпус электронного блока имеет приспособление для пломбирования и клеймения.

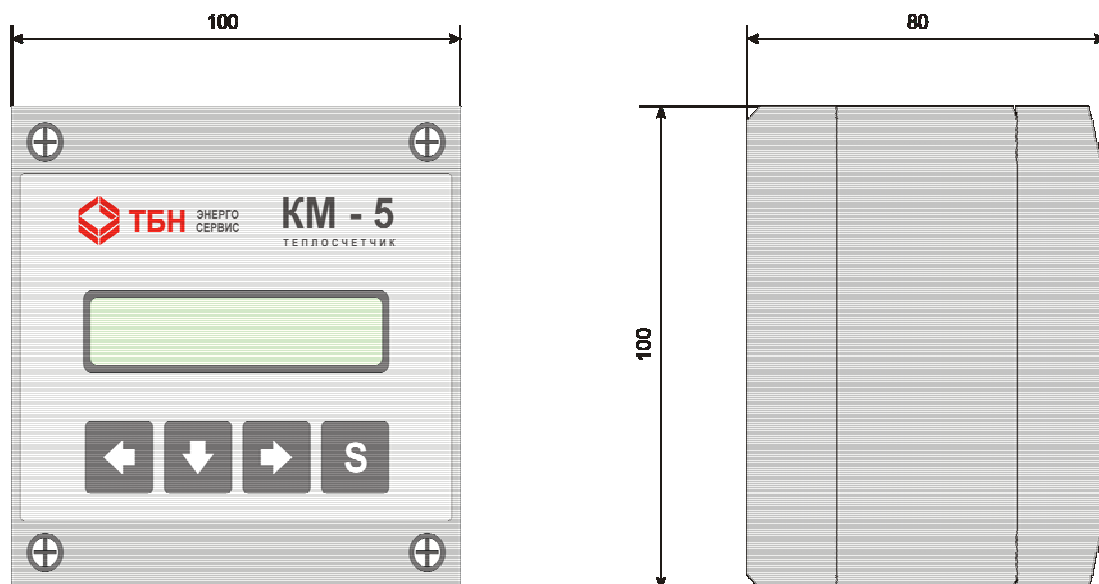


Рисунок 2. Внешний вид, габаритные и установочные размеры электронного блока КМ-5.

2. МОНТАЖ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.

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 в соответствии со стрелкой, указывающей направление потока, 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.**).

Возможно отклонение оси электродов от горизонтальной линии в случае гарантированного исключения образования газовой прослойки вблизи электродов, которая может препятствовать нормальной работе прибора.

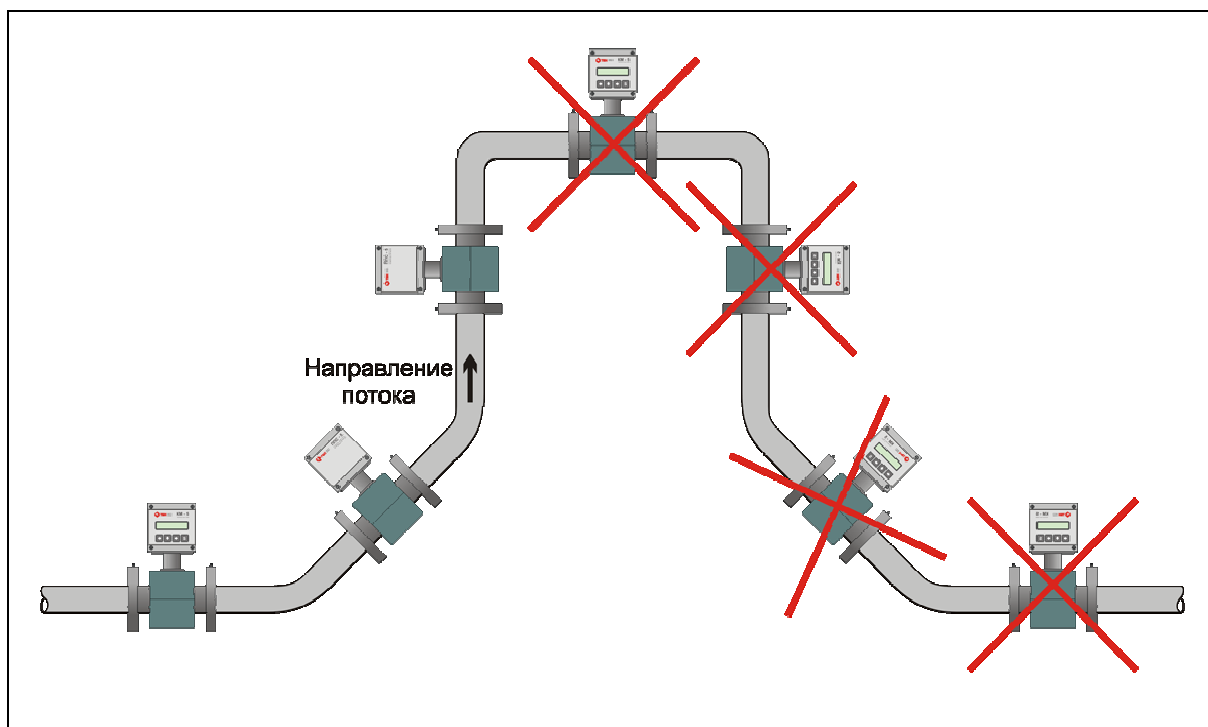


Рисунок 3. Варианты установки первичного преобразователя.

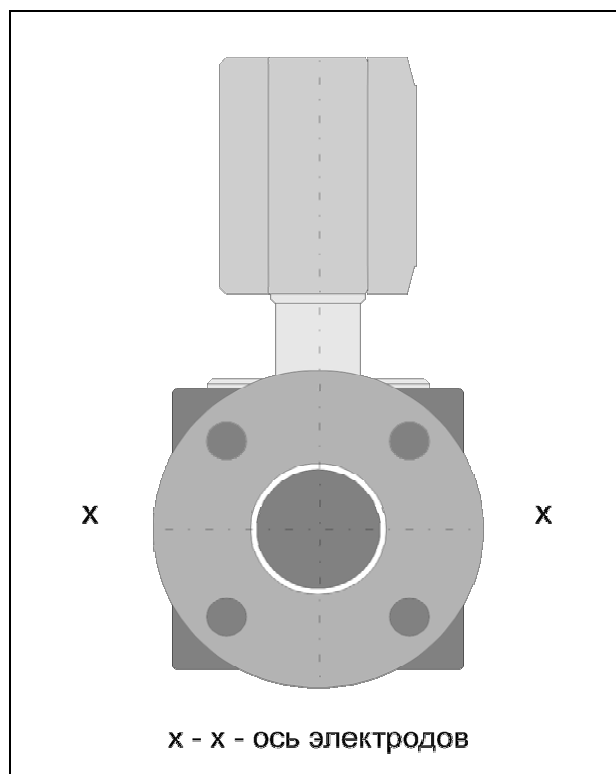


Рисунок 4. Ориентация первичного преобразователя расхода относительно продольной оси.

Монтаж первичного преобразователя бесфланцевой конструкции производить с помощью шпилек. 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**).

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 6**.

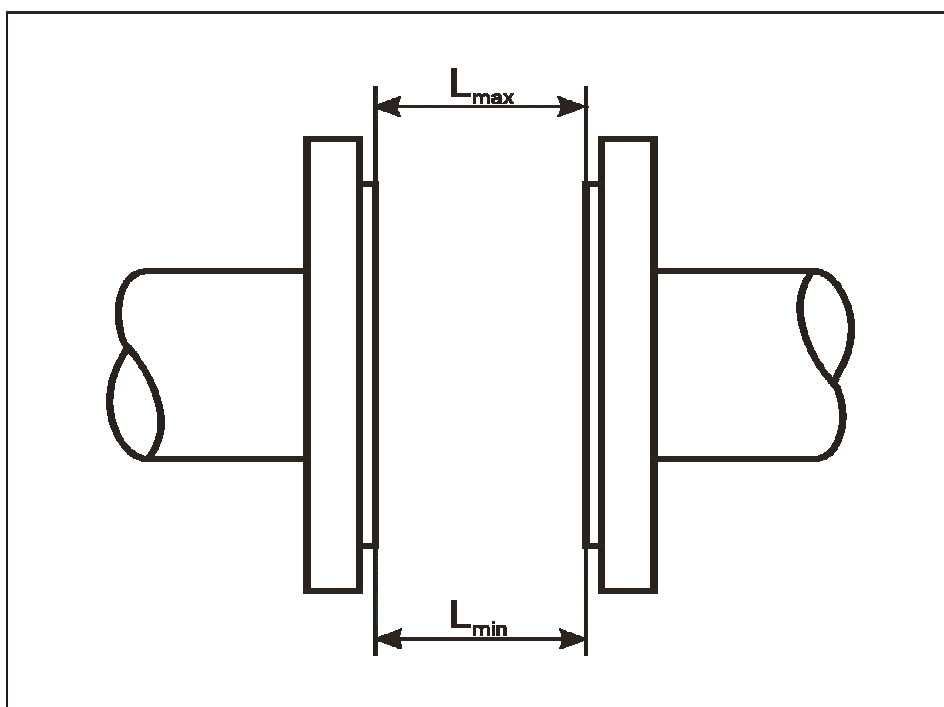


Рисунок 5. Максимально допустимое отклонение фланцев трубопровода от параллельности.

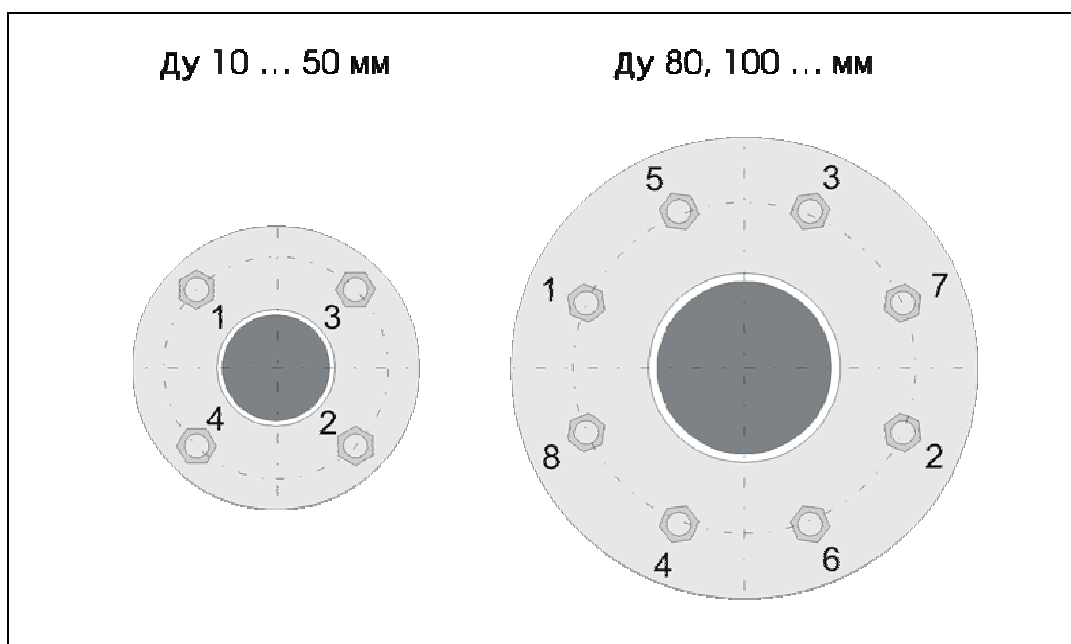


Рисунок 6. Порядок затяжки гаек при установке преобразователя.

Таблица 6

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, Ду, мм	Максимальный крутящий момент $M_{кр}$	
	кг*м	Н
15	18	1.8
25, 32, 40	34	3.4
50, 65	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 соответствовать Ду первичного преобразователя.

Допускается установка первичного преобразователя на трубопроводе с меньшим или большим диаметром с использованием концентрических переходов по ГОСТ 17378-83. 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.

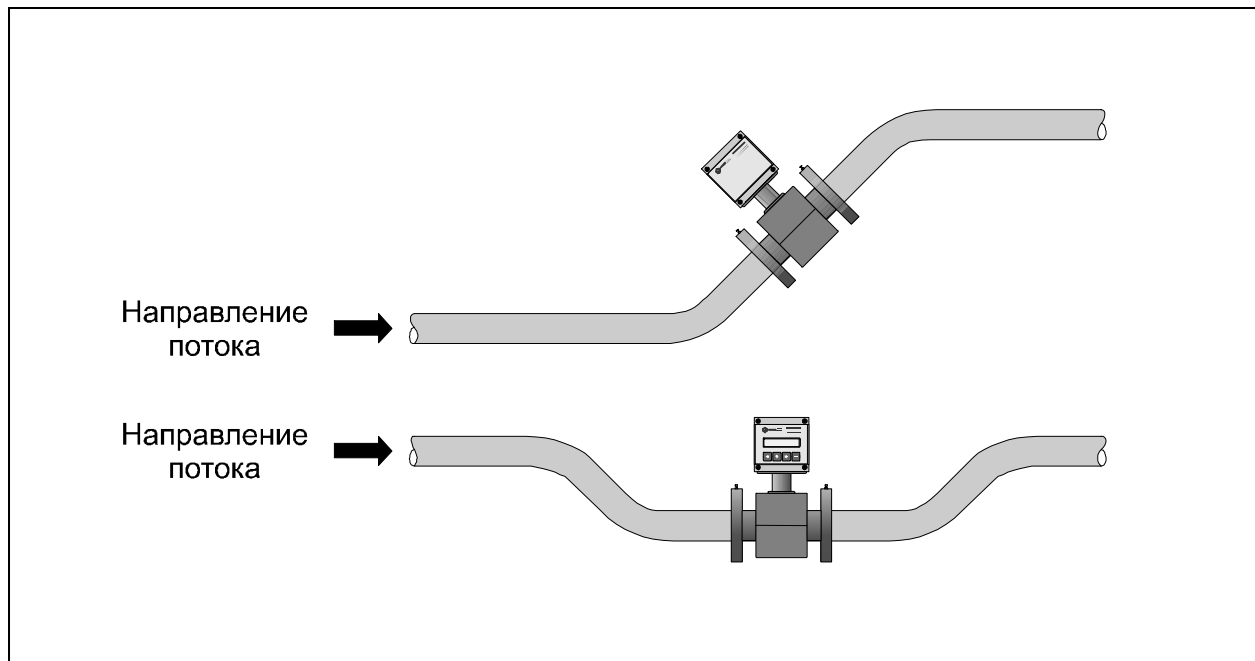


Рисунок 7. Рекомендованное размещение первичных преобразователей на горизонтальном трубопроводе.

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**.

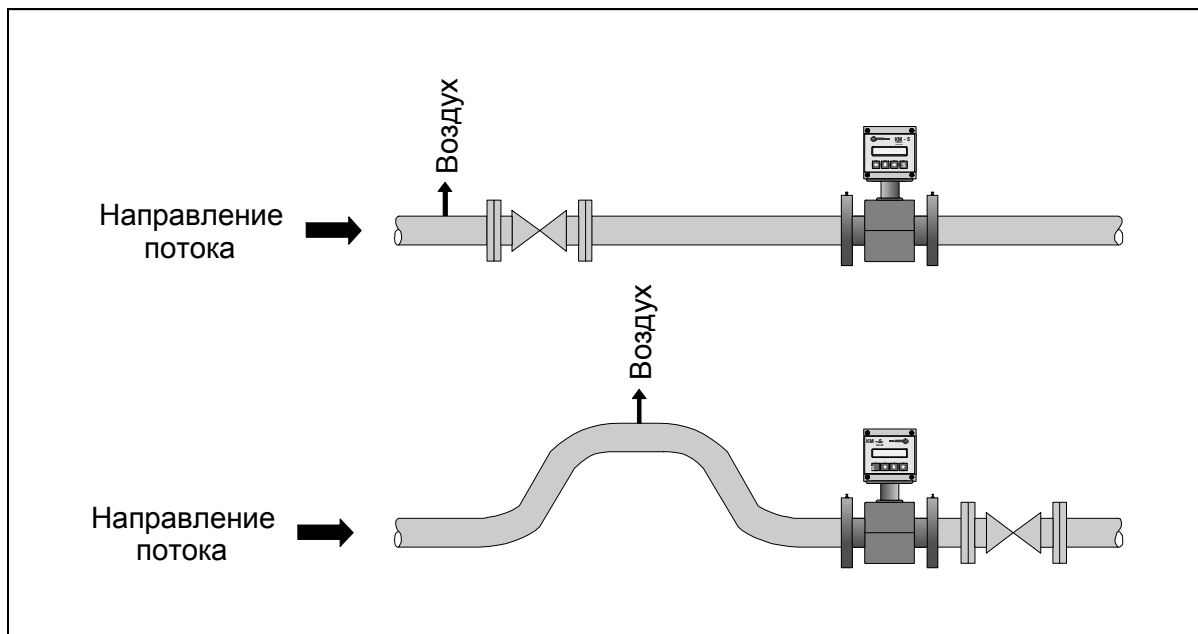


Рисунок 8. Установка первичного преобразователя расхода при наличии в трубопроводе воздуха.

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.

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

В случае неудобного для наблюдения расположения панели теплосчетчика допускается разворот на 180 ° электронного блока относительно первичного преобразователя. Для разворота снять два болта крепления кронштейна электронного блока к первичному преобразователю. Процедура должна выполняться аккуратно, чтобы не повредить кабель связи первичного преобразователя с электронным блоком, расположенный в кронштейне крепления. После разворота электронного блока болты крепления должны быть надежно затянуты.

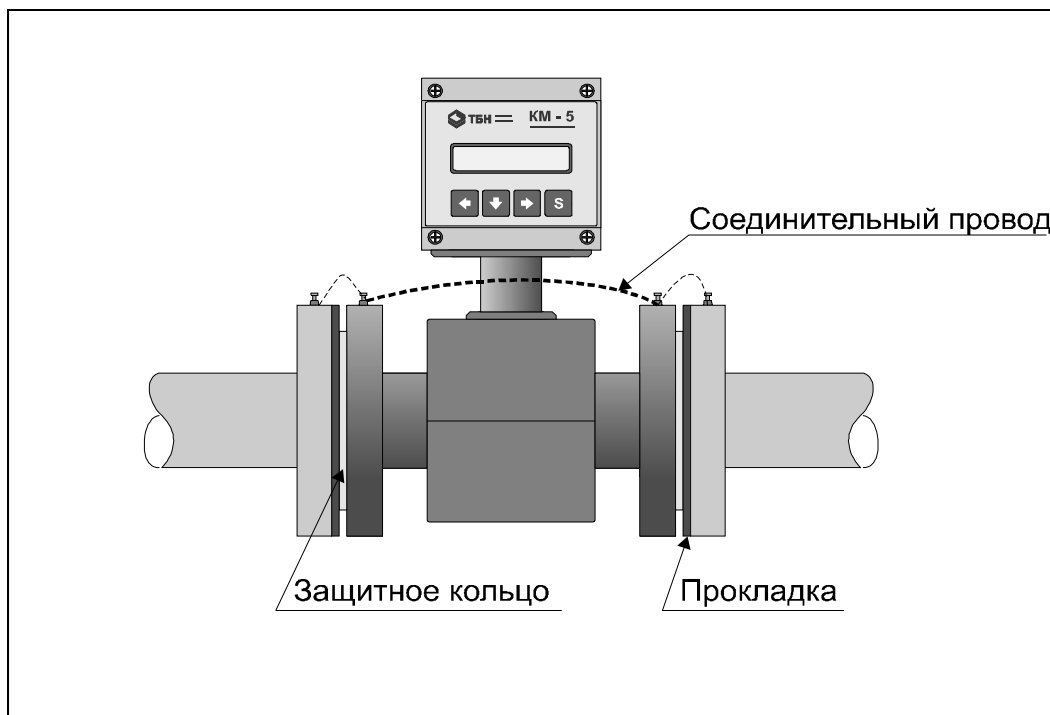


Рисунок 9. Монтаж первичного преобразователя.

2.1.3. Установка термопреобразователей.

Термопреобразователи устанавливают на подающий, обратный трубопроводы и на трубопровод холодного водоснабжения (при его наличии) и подключаются к теплосчетчику в соответствии с электрическими схемами, приведенными в **Приложении 13**. Заводские номера термопреобразователей должны соответствовать указанным в паспорте теплосчетчика КМ-5.

Пример установки термопреобразователей на трубопроводы приведен в **Приложении 8**.

Место установки термопреобразователей на трубопроводе должно быть по возможности ближе к входу и выходу трубопровода в объект, теплотребление которого измеряется.

Условия установки термопреобразователей на трубопроводах должны быть по возможности идентичными: одинаковые диаметры трубопроводов, одинаковые скорости и профили потоков. Желательно также термоизолировать места установки термопреобразователей на трубопроводе и выступающие металлические части самих термопреобразователей.

Чувствительные элементы термопреобразователей должны пересекать ось потока.

Для защиты термопреобразователей от повышенного давления и скорости потока, они монтируются в защитных гильзах, входящих в комплект поставки. Вся поверхность защитной гильзы должна иметь контакт с теплоносителем. Перед установкой термопреобразователей защитные гильзы необходимо заполнить жидким маслом. В случае использования защитных гильз, конструкция которых не требует применения масла, заполнение жидким маслом не обязательно.

2.1.4. Монтаж электрических цепей.

Электрические цепи к модулям КМ и ППС подключаются через платформы подключения, установленные на задних стенках приборов. Модули могут комплектоваться платформами подключения версий v8b, v5 и версии v9b. Фотографии платформ приведены в **Приложении 5**.

Монтаж электрических цепей теплосчетчиков КМ-5-1, КМ-5-2, КМ-5-3, КМ-5-4, КМ-5-5 и КМ-5-6 производить в соответствии со схемами, приведенными в **Приложении 13**. При этом убедитесь, чтобы схема соответствовала версии установленной платформы подключения.

Термопреобразователи и интерфейс RS-485 рекомендуется подключать кабелем STP-2ST (две витые пары в экране, сечением 0,22мм²). В качестве сигнального кабеля преобразователя давления рекомендуется использовать кабель КММ 2х0,35 или аналогичный двухжильный кабель в экране с сечением жил не менее 0,22мм². Блоки питания к модулей КМ 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 сечением не менее 0.22мм^2 для кабелей питания, и с сечением не менее 0.12мм^2 для остальных кабелей. При использовании кабелей указанных выше типов рекомендуемые длины кабелей блоков питания, импульсных расходомеров, преобразователей температуры и давления не должны превышать 100м, а длины кабелей RS-485 не должны превышать 800м.

Для лучшей механической защиты линий связи монтаж кабелей рекомендуется производить в металлических, пластиковых трубах, металлорукавах с наружным диаметром 12÷13.5 мм.

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.

Внимание!!!

- экраны линии связи подключаются только к клемме GnRS и не должны иметь контактов с корпусом прибора.
- экраны сигнальных кабелей термопреобразователей подключаются только к клеммам «Gnd» в платформах подключения и не должны иметь контакта с металлорукавами, а также трубами, на которых установлены эти термопреобразователи.
- клемма «Gna» (19) не является клеммой заземления и не должна подключаться ни к корпусу, ни к заземлению.

2.2. Подготовка к работе.

- 2.1.4. Проверить правильность монтажа электрических цепей в соответствии с электрической схемой подключения теплосчетчика, приведенной в **Приложении 13** в зависимости от модификации теплосчетчика.
- 2.1.5. Подсоединить платформы подключения к модулю КМ (и ППС в модификациях 2-4). Закрыть крышку (крышки) блока питания.
- 2.2.3. Включить расход теплоносителя под рабочим давлением в направлении, указанном стрелкой на первичном преобразователе, проверить герметичность соединения первичных преобразователей расхода, давления и защитных гильз термопреобразователей с трубопроводом. Течь и просачивание не допускаются.
- 2.2.4. Включить питание теплосчетчика и убедиться, что включилась подсветка индикатора и на индикаторе появилась надпись

"Q = Гкал"

- 2.2.5. Теплосчетчики КМ-5 имеют интуитивно понятный, дружелюбный интерфейс. Пользуясь структурой меню, приведенной в **Приложении 14**, несложно освоить управление теплосчетчиком.
Переход между пунктами меню по горизонтали осуществляется нажатием кнопок "←" или "→", по вертикали – нажатием кнопки "↓". Переходы между пунктами меню по горизонтали и вертикали закольцованы.

Кнопка "S" предназначена для изменения назначения остальных кнопок.

Нажатие кнопки "←" при удерживаемой кнопке "S" подает прибору команду "Отмена", нажатие кнопки "→" – команду "Ввод", нажатие кнопки "↓" – команду "Система".

Например, чтобы переключить систему единиц или размерность, необходимо подать команду "Система" (при нажатой клавише "S" нажать и отпустить клавишу "↓").

- 2.2.6. Нажимая кнопки "←", "↓", "→" и "S" на передней панели электронного блока, убедиться, что на индикаторе появляются в соответствии со структурой меню (см. **Приложение 14**) значения температуры, количества теплоты, массы, тепловой мощности, расхода и т.д.
- 2.2.7. Проверить исправность и правильность работы теплосчетчика, используя встроенные средства диагностики. Для этого выйти на третью строку меню и выбрать пункт "САМОДИАГНОСТИКА". Подать команду "Ввод" и кнопкой "←" или "→" пройти по всем контролируемым значениям, фиксируя состояние исправности в соответствии с **Приложением 14**.
- 2.2.8. ВНИМАНИЕ! Теплосчетчик поставляется с остановленным режимом счета. Необходимо войти в пункт меню "Вкл. счета" и, удерживая клавишу "S", нажать "→".

2.3. Порядок работы

- 2.3.1. Перед началом измерений рекомендуется включить теплосчетчик и произвести его прогрев в течение 20-30 мин.
- 2.3.2. Теплосчетчик не требует специальной настройки. После прогрева по п. 2.3.1. теплосчетчик обеспечивает показания параметров согласно меню, приведенному в **Приложении 14**.
Если в течение 10 минут не нажимать никаких клавиш, то произойдет автоматический переход к индикации количества теплоты, а подсветка индикатора автоматически выключится.
Для включения подсветки необходимо однократно нажать любую клавишу.

2.3.3. Теплосчетчик КМ-5 работает с нормированными метрологическими характеристиками в номинальном диапазоне измерения исходных величин: объемного расхода (расходов) G_v , температур t , разности температур Δt и давлений.

В процессе работы теплосчетчика возможны ситуации, когда значения одной или нескольких величин выходят за пределы номинального диапазона.

Причиной этого может быть либо отказ соответствующего первичного преобразователя, либо нарушения в работе системы теплоснабжения (теплопотребления). КМ-5 фиксирует как аппаратные неисправности самого теплосчетчика, так и ошибки, связанные с выходом параметров за номинальные диапазоны измерений. При этом в архиве ошибок фиксируется код, дата и время начала или окончания ошибки.

КМ-5 по-разному реагирует на фиксируемые ошибки. В зависимости от типа ошибки, КМ-5 может либо полностью прекратить накопление в интеграторах величин тепла, объемов и масс, либо часть из них, либо только фиксировать ошибку. Причем реакцию теплосчетчика на ошибки, связанные с выходом величин за номинальные диапазоны измерений, можно настраивать путем коррекции набора параметров, записанных при изготовлении КМ-5 в энергонезависимую память EEPROM и влияющих на обработку измеренных величин G_v , t , P перед их дальнейшим использованием при вычислении Q , V , M .

2.4. Перенастройка теплосчетчика на конкретные условия применения.

2.4.1. При изготовлении теплосчетчиков КМ-5 некоторые параметры записываются в память кодов и в процессе эксплуатации не могут быть изменены, остальные параметры записываются в энергонезависимую память **EEPROM** и могут быть скорректированы. К параметрам теплосчетчика относятся дата, время, заводской № теплосчетчика и числовые константы, используемые при обработке измеренных величин по описанным ниже правилам. Полный список параметров приведен в **Приложении 15 (Описание структуры меню)**.

2.4.2. Перенастройка теплосчетчика сводится к вводу в память EEPROM значений параметров.

Перед перенастройкой необходимо проделать следующие операции:

- отключить питание теплосчетчика;
- распломбировать платформу подключения и отсоединить ее от КМ-5;
- перевести переключатель **EP**, расположенный в платформе подключения, в положение **ON** (для снятия аппаратной защиты записи параметров в **EEPROM**);
- присоединить платформу подключения к КМ-5 и включить питание теплосчетчика.

Ввод значений параметров наиболее удобно производить с помощью компьютера, используя поставляемое по дополнительному заказу программное обеспечение. При отсутствии компьютера или невозможности его использования, процедуру ввода можно произвести вручную с помощью клавиатуры и дисплея КМ-5.

Процедура ручного ввода стандартна для всех параметров, записанных в **EEPROM**. Для примера, ниже описывается ввод даты. Значения остальных параметров вводятся аналогично.

Для ввода даты необходимо:

- в меню КМ-5 перейти на пункт "Дата" в строке параметров,
- перейти в режим редактирования путем подачи команды "**Ввод**": "**S**" + "→" (при нажатой клавише "**S**" нажать и отпустить клавишу "→"). При этом в первой позиции для редактирования появится курсор. Внимание: **без снятия аппаратной защиты записи вход в режим редактирования невозможен!**
- клавишами "→" и "←" подвести курсор под редактируемую цифру,
- клавишами "↓" (пошаговое увеличение цифры на 1) или "**S**" + "↓" (пошаговое уменьшение цифры на 1) установить новое значение цифры,
- повторить предыдущие 2 пункта для всех цифр, которые необходимо изменить,
- выйти из режима редактирования путем подачи команды "**Ввод**": "**S**" + "→" (для сохранения введенных значений) или "Отмена": "**S**" + "←" (выход без сохранения введенных значений),
- если введенное значение имеет неправильный формат (например, для даты 32-01-99), то на дисплее на короткое время выводится сообщение об ошибке ввода и происходит возврат в редактор. При этом курсор будет установлен под неправильно введенной цифрой. После этого необходимо повторить ввод.

После ввода значения параметров необходимо проделать следующие операции:

- отключить питание теплосчетчика и отсоединить платформу подключения от КМ-5,
- перевести переключатель **EP**, расположенный в платформе подключения, в положение, противоположное **ON** (для включения аппаратной защиты записи в **EEPROM**),
- присоединить платформу подключения к КМ-5 и включить питание теплосчетчика.

ВНИМАНИЕ!

При редактировании (изменении) даты или времени теплосчетчик автоматически переходит в режим останова счета. Для возобновления счета необходимо перейти в пункт меню **“Вкл. счета”** и при нажатой клавише **“S”** нажать и отпустить клавишу **“→”**. Кроме этого, после изменения даты (с пульта КМ-5 или с помощью персонального компьютера) необходимо на несколько секунд выключить питание теплосчетчика, а затем снова включить. При этом будет выполнена процедура упорядочивания данных в посуточной, помесечной и погодовой базах данных КМ-5.

Редактирование параметров ППС из меню КМ-5 (версия 1.99 и выше)

Для удобства настройки параметров двухпоточных приборов начиная с версии программного обеспечения 1.99, добавлена возможность редактирования параметров ППС непосредственно с пульта КМ-5. Пункт меню редактирования параметров ППС находится в строке **«ПАРАМЕТРЫ ПРИБОРА»** на третьем от конца строки месте (**перед Gi и tnp**).

Для входа в просмотр параметров ППС необходимо, находясь в пункте **«ПАРАМЕТРЫ ППС»** нажать **«Ввод»**. При этом происходит запрос из ППС параметра №32 и вывод его на экран КМ-5. Соответствие номеров параметров их назначению см. в **приложении 16**.

После вывода параметра 32 на экран, можно просматривать другие параметры, двигаясь по возрастанию или убыванию номеров, нажимая, соответственно стрелки вправо или влево. Найдя нужный параметр, можно войти в режим его редактирования (при условии включенного на платформе ППС переключателя разрешения), нажав сочетание клавиш **«Ввод»**. Редактирование параметров с номерами 32 и выше, производится аналогично редактированию параметров КМ-5 в соответствии с инструкцией **приложения 12**. Редактирование байтовых параметров с номерами от 0 до 31, производится аналогично, отличие состоит в представлении числа – оно отображается в виде трех цифр, выражающих числа от 0 до 255. Для редактирования битовых параметров 2, 29 и 30, представленных байтами, необходимо воспользоваться дополнительными таблицами **приложения 16**, описывающими вес каждого бита в байте.

Примечание: большинство параметров ППС в работе не участвуют: это относится, например, ко всем граничным и договорным значениям, т.к. ППС делает только измерения физических величин, а их анализ происходит в КМ-5. В ППС имеют значение для его работы только параметры: 29, 30, 37–39, 44–46, 76, 77, 83, 84, 104–112.

2.4.3. Правила обработки измеренных величин и используемые при этом параметры.

Для каждой величины X говорится о ее измеренном значении $X_{изм}$ и обработанном $X_{обр}$ (в дальнейшем индекс “обр” будет опускаться: $X = X_{обр}$). Номинальный диапазон измерения величины X ограничен ее минимальным и максимальным значениями X_{min} и X_{max} (или минимум X и максимум X). В номинальном диапазоне $X = X_{изм}$, при $X_{изм} < X_{min}$ обработанное значение величины X приравнивается нижнему договорному значению: $X = X_{дн}$, при $X_{изм} > X_{max}$ обработанное значение величины X приравнивается верхнему договорному значению: $X = X_{дв}$. **Рисунок 10** иллюстрирует правила обработки величины X .

Коды фиксируемых теплосчетчиком КМ-5 ошибок и их расшифровка приведены в **Приложении 1**.

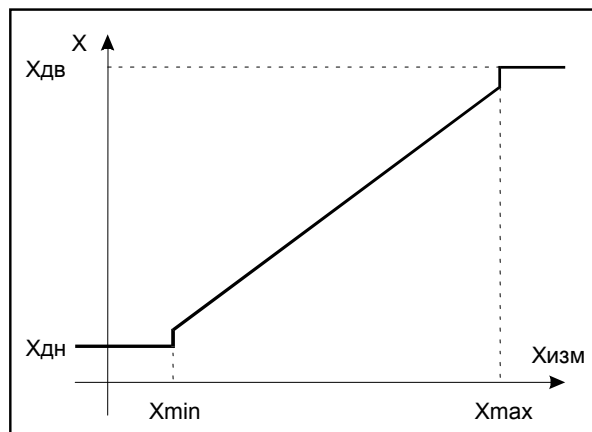
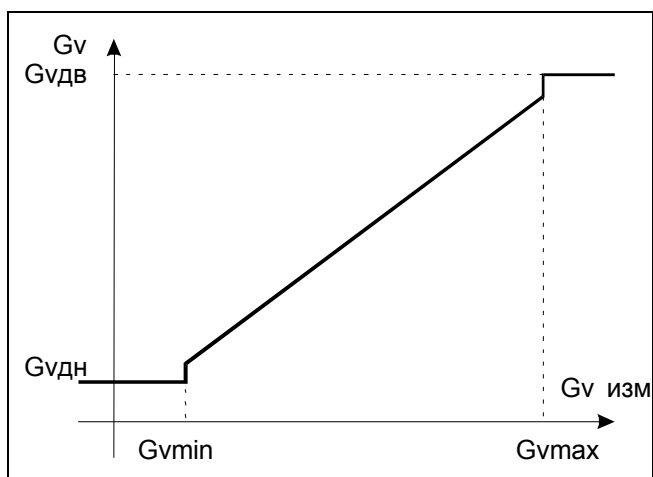


Рисунок 10. Обработка измеренной величины X .

2.4.4. Правила обработки измеренного значения объемного расхода $Gv1$ и $Gv2$.

Правила обработки измеренного значения объемного расхода $Gv1$ и $Gv2$ одинаковы (ниже индексы 1 и 2 будут опущены) и иллюстрируются **Рисунком 11**.

Рисунок 11. Обработка измеренной величины Gv .

В **Таблице 7** приведены значения параметров по Gv , записанных при изготовлении КМ-5, для теплосчетчика с $Dy = 50$ мм. **Таблица 8** иллюстрирует реакцию теплосчетчика на события, связанные с выходом Gv за номинальный диапазон измерений в зависимости от договорных значений **$Gvдн$** и **$Gvдв$** .

Таблица 7

Параметр	Обозначение	Значение	Параметр записан в	
			EEPROM	Память кодов
Максимум $Gv1$, $m^3/ч$	$Gv1max$	60	✓	
Минимум $Gv1$, в % от $Gv1max$	$Gv1min$	0.1	✓	
Договорное нижнее значение $Gv1$, $m^3/ч$	$Gv1дн$	0	✓	
Договорное верхнее значение $Gv1$, $m^3/ч$	$Gv1дв$	0	✓	

Таблица 8

Договорные значения	Измеренное значение объемного расхода Gv		
	$Gv < Gvmin$	$Gvmin \leq Gv \leq Gvmax$	$Gv > Gvmax$
$Gvдн = 0, Gvдв = 0$	Останов Q, M, V, Tr	Расчет Q, M, V по Gv	Останов Q, M, V, Tr
$Gvдн \neq 0, Gvдв \neq 0$	Расчет Q, M, V по $Gvдн$	Расчет Q, M, V по Gv	Расчет Q, M, V по $Gvдв$
$Gvдн \neq 0, Gvдв = 0$	Расчет Q, M, V по $Gvдн$	Расчет Q, M, V по Gv	Останов Q, M, V, Tr
$Gvдн = 0, Gvдв \neq 0$	Останов Q, M, V, Tr	Расчет Q, M, V по Gv	Расчет Q, M, V по $Gvдв$
Показания дисплея по Gv	$Gvдн$	Gv	$Gvдв$

Примечание: если в пункте «Управление анализом ошибок» анализ соответствующей ошибки выключен, то независимо от установленных значений $Gvдн$ останов счета не производится.

2.4.5. Правила обработки измеренного значения объемного расхода **Gv3** через дополнительные преобразователи расхода ПРИ.

Правила обработки измеренного значения объемного расхода **Gv3 = Gv_{при}** иллюстрируются **Рисунком 12**.

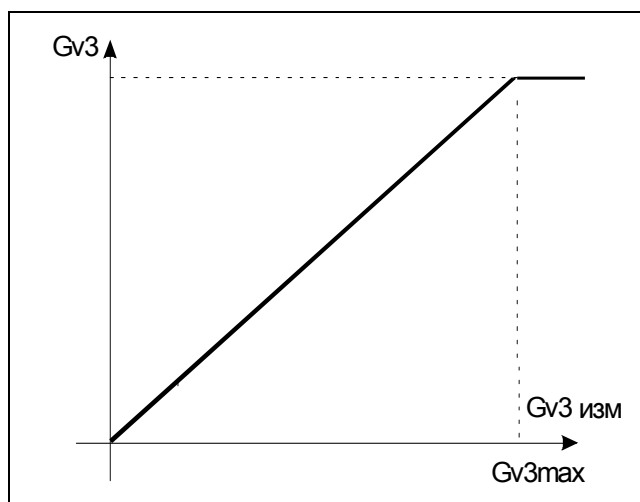


Рисунок 12. Обработка измеренной величины Gv3.

В **Таблице 9** приведены значения параметров по Gv3, записанных при изготовлении КМ-5, для теплосчетчика с **Ду = 50 мм**. **Таблица 10** иллюстрирует реакцию теплосчетчика на события, связанные с выходом **Gv3** за номинальный диапазон измерений.

Таблица 9

Параметр	Обозначение	Значение	Параметр записан в	
			EEPROM	Память кодов
Максимум Gv3, м³/ч	Gv3max	60	√	

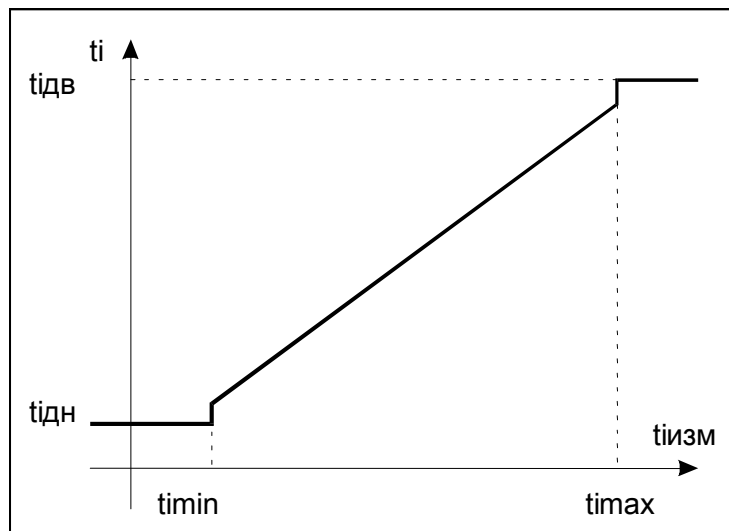
Таблица 10

Измеренное значение объемного расхода Gv3		
Договорные значения	$0 \leq Gv3 \leq Gv3max$	$Gv3 > Gv3max$
Отсутствуют	Расчет Q2, M3, V3 по Gv3	Останов Q2, M3, V3
Показания дисплея по Gv3	Gv3	Gv3max

2.4.6. Правила обработки измеренного значения температуры теплоносителя.

Правила обработки измеренного значения температур в прямом t_1 , обратном t_2 и третьем t_3 трубопроводах (далее t_i , где $i = 1, 2$ или 3) иллюстрируются **Рисунком 13**.

В модификациях КМ-5-3 и КМ-5-4 t_3 – температура в подпиточном трубопроводе ($t_3 = t_x$), а в КМ-5-5 и КМ-5-6 – в трубопроводе ГВС ($t_3 = t_{гвс}$).

Рисунок 13. Обработка измеренной величины t_i .

В **Таблице 11** приведены значения параметров по t_i , записанных при изготовлении КМ-5 (в **таблице 10** $t_3 = t_x$). **Таблица 12** иллюстрирует реакцию теплосчетчика на события, связанные с выходом t_i за номинальный диапазон измерений в зависимости от договорных значений $t_{идн}$ и $t_{идв}$.

Таблица 11

Параметр	Обозначение	Значение			Параметр записан в	
		t_1	t_2	t_3	EEPROM	Память кодов
Максимум t_i , °C	t_{imax}	150	150	40	√	
Минимум t_i , °C	t_{imin}	20	1	1	√	
Договорное нижнее значение t_i , °C	$t_{идн}$	20	1	1	√	
Договорное верхнее значение t_i , °C	$t_{идв}$	150	150	40	√	

Таблица 12

Договорные значения	Измеренное значение температуры t_i		
	$t_i < t_{imin}$	$t_{imin} \leq t_i \leq t_{imax}$	$t_i > t_{imax}$
$t_{идн} = 0, t_{идв} = 0$	Останов Q, Mi, Tr	Расчет Q, Mi, по t_i	Останов Q, Mi, Tr
$t_{идн} \neq 0, t_{идв} \neq 0$	Останов Q, Mi, Tr	Расчет Q, Mi, по t_i	Расчет Q, Mi, по $t_{идв}$
$t_{идн} \neq 0, t_{идв} = 0$	Останов Q, Mi, Tr	Расчет Q, Mi, по t_i	Останов Q, Mi, Tr
$t_{идн} = 0, t_{идв} \neq 0$	Останов Q, Mi, Tr	Расчет Q, Mi, по t_i	Расчет Q, Mi, по $t_{идв}$
Показания дисплея по t_i	$t_{идн}$	t_i	$t_{идв}$

Примечание: Если включен режим синхронизации интеграторов (см. **Приложение 10**), то при остановке Q и Tr будут синхронно остановлены интеграторы M.

2.4.7. Правила обработки измеренного значения разности температур в прямом и обратном трубопроводах.

Правила обработки измеренного значения разности температур в прямом и обратном трубопроводах dt иллюстрируются **Рисунком 14**.

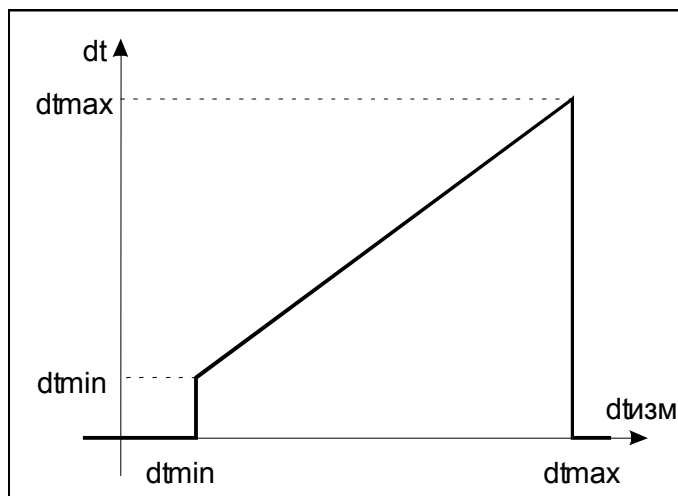


Рисунок 14. Обработка измеренной величины dt .

В **Таблице 13** приведены значения параметров, связанных с dt , записанных при изготовлении КМ-5.

Таблица 14 иллюстрирует реакцию теплосчетчика на события, связанные с выходом dt за номинальный диапазон измерений.

Таблица 13

Параметр	Обозначение	Значение Dt	Параметр записан в	
			EEPROM	Память кодов
Максимум dt , °C	dtmax	150		√
Минимум dt , °C	dtmin	2.0	√	

Таблица 14

Измеренное значение объемного расхода dt			
Договорные значения	$dt < dtmin$	$dtmin \leq dt \leq dtmax$	$dt > dtmax$
Отсутствуют	Останов Q, Тр и Q2 в КМ-5-5	Работа	Останов Q, Тр и Q2 в КМ-5-5
Показания дисплея по dt	dt	dt	Dt

Примечание: Если включен режим синхронизации интеграторов (см. **Приложение 10**), то при остановке Q и Тр будут синхронно остановлены интеграторы V и M.

2.4.8. Правила обработки измеренного значения давления.

Правила обработки измеренного значения давления (избыточного) в прямом **P1**, обратном **P2** и третьем **P3** трубопроводах (далее **P_i**, где **i = 1, 2** или **3**) иллюстрируются **Рисунком 15**. В модификациях КМ-5-3 и КМ-5-4 **P3** – давление в подпиточном трубопроводе (**P3=P_x**), а в КМ-5-5 и КМ-5-6 – в трубопроводе **ГВС (P3=P_{гвс})**.

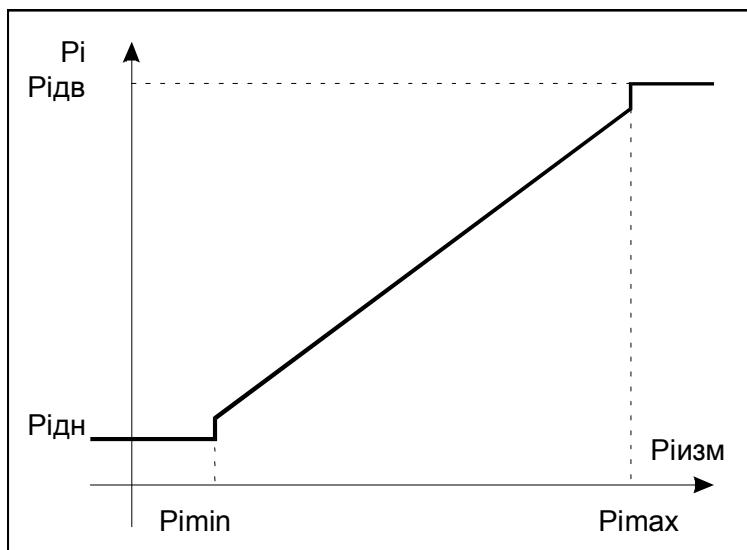


Рисунок 15. Обработка измеренной величины P_i .

В **Таблице 15** приведены значения параметров, связанных с P_i , записанных при изготовлении КМ-5 (в **Таблице 15** **P3=P_x**).

Таблица 16 иллюстрирует реакцию теплосчетчика на события, связанные с выходом P_i за номинальный диапазон измерений.

Таблица 15

Параметр	Обозначение	Значение			Параметр записан в	
		P1	P2	Px	EEPROM	Память кодов
Максимум P_i , кгс/см ²	Pimax	16	16	16	✓	
Минимум P_i , кгс/см ²	Pimin	-0.9	-0.9	-0.9	✓	
Договорное нижнее значение P_i , кгс/см ²	Pидн	9	5	5	✓	
Договорное верхнее значение P_i , кгс/см ²	Pидв	9	5	5	✓	

Таблица 16

Договорные значения	Измеренное значение давления P_i		
	$P_i < P_{\text{imin}}$	$P_{\text{imin}} \leq P_i \leq P_{\text{imax}}$	$P_i > P_{\text{imax}}$
Произвольные	Расчет Q, Mi по Pидн	Расчет Q, Mi по P_i	Расчет Q, Mi по Pидв
Показания дисплея по P_i	Pидн	P_i	Pидв

Примечание: при изготовлении КМ-5 может быть установлено другое значение Pдн и Pдв из диапазона 1 ... 16 кгс/см².

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Техническое обслуживание теплосчетчика.

Теплосчетчик не требует специального обслуживания.

Введенный в эксплуатацию теплосчетчик (ТС) требует периодического осмотра с целью:

- соблюдения условий эксплуатации ТС;
- отсутствия внешних повреждений составных частей ТС;
- проверки надежности электрических и механических соединений;
- проверки наличия пломб на составных частях ТС;
- проверки наличия напряжения питания;
- проверки работоспособности ТС.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в неделю.

Периодически (период зависит от температуры в трубопроводе и определяется экспериментально) необходимо проверять наличие масла в защитных гильзах термопреобразователей и восполнять его потери от высыхания.

В случае применения ТС в условиях теплоносителей, имеющих физико-химический состав, отличающийся от требований нормативных документов, необходимо производить периодическую промывку проточной части ПРЭ без применения абразивных материалов.

Промывку производить регулярно в сервисном режиме, не допуская метрологического отказа. Периодичность промывки проточной части ПРЭ зависит от конкретных условий эксплуатации.

Для уменьшения влияния ферромагнитных включений, содержащихся в теплоносителе, рекомендуется применять магнитно-механические фильтры.

3.1.1. Меры безопасности

При эксплуатации и обслуживании теплосчетчика необходимо соблюдать «Правила эксплуатации электроустановок потребителем» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Устранять дефекты первичного преобразователя, не убедившись в отсутствии давления в магистрали.

3.1.2. Техническое освидетельствование

Теплосчетчик подвергается обязательной первичной поверке, а также периодической поверке не реже одного раза в три года или в случае, когда его показания вызывают сомнения в исправной работе самого теплосчетчика.

3.1.2.1. Поверка

Поверка теплосчетчиков проводится по методике МП 42968951-2001.

4. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ

- 4.1. Условия транспортирования теплосчетчиков соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.
- 4.2. Теплосчетчики транспортируются всеми видами транспорта (авиационными в отапливаемых герметизированных отсеках) в крытых транспортных средствах.
- 4.3. Хранение теплосчетчиков в упаковке соответствует условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.
- 4.4. Срок пребывания теплосчетчиков в соответствующих условиях транспортирования не более 1 месяца.
- 4.5. Консервация
Подготовка к процедуре консервации и консервация производятся в соответствии с ГОСТ 9.014-8.

5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 5.1. Изготовитель гарантирует соответствие теплосчетчиков требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня продажи теплосчетчика.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

КОДЫ ФИКСИРУЕМЫХ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОМ КМ-5 СОБЫТИЙ

Код события	Наименование события	Остановка накопления	Тип
51	$t_4 > \text{максимума } t_{4\max}$	Q2, M4 (при $t_{4\text{дв}}=0$)	
52	$t_4 < \text{минимума } t_{4\min}$	Q2, M4 (при $t_{4\text{дн}}=0$)	
53	Резерв		
54	$Gv_4 > \text{максимума } Gv_{4\max}$	Q2, M4, V4 (при $Gv_{4\text{дв}}=0$) Только в КМ-5-6 конфигураций 5, 6 и 8 и версии п/о не ниже 2.60	
55	$Gv_3 > \text{максимума } Gv_{3\max}$	Q2, M3, V3 (при $Gv_{3\text{дв}}=0$)	
56	Режим «Основной (Зима)»		
57	Режим «Лето 1»		
58	Режим «Лето 2»		
59	Режим «Лето 3»		
60	Режим «Нет потока»		
61	Режим «НЕШТАТНЫЙ»	Останов всех интеграторов	Е
62	Резерв		
63	Резерв		
64	U канала Г ППС > допустимого максимума	Q, M2, V2, Тр	Е
65	I катушки ППС > допустимого максимума	Q, M2, V2, Тр	Е
66	I катушки ППС < допустимого минимума	Q, M2, V2, Тр	Е
67	U канала Г КМ-5 > допустимого максимума	Q, M1, V1, Тр	Е
68	I катушки КМ-5 > допустимого максимума	Q, M1, V1, Тр	Е
69	I катушки КМ-5 < допустимого минимума	Q, M1, V1, Тр	Е
70	$Gv_2 > 1.04 \cdot Gv_2$ (только для КМ-5-5)		
71	$tx_{п*} > \text{максимума } tx_{п\max}$	Q, Мп, Тр (при $tx_{п\text{дв}}=0$)**	Е
72	Резерв		
73	$tx_{п*} < \text{минимума } tx_{п\min}$	Q, Мп, Тр	Е
74	$t_{2п*} > \text{максимума } t_{2п\max}$	Q, M2, Тр (при $t_{2п\text{дв}}=0$)**	Е
75	Резерв		
76	$t_{2п*} < \text{минимума } t_{2п\min}$	Q, M2, Тр	Е
77	$t_a > \text{максимума } t_{a\max}$ (по умолчанию $t_{a\max} = +60^\circ\text{C}$)		
78	$t_a < \text{минимума } t_{a\min}$ (по умолчанию $t_{a\min} = -60^\circ\text{C}$)		
79	$tx_{к*} > \text{максимума } tx_{к\max}$	Q, Мп, Тр (при $tx_{к\text{дв}}=0$)**	Е
80	Резерв		
81	$tx_{к*} < \text{минимума } tx_{к\min}$	Q, Мп, Тр	Е
82	$Gv_2 > \text{максимума } Gv_{2\max}$	Q, M2, V2, Тр (при $Gv_{2\text{дв}}=0$)**	G
83	Резерв		
84	$Gv_2 < \text{минимума } Gv_{2\min}$	Q, M2, V2, Тр (при $Gv_{2\text{дн}}=0$)**	G
85	$Gv_1 > \text{максимума } Gv_{1\max}$	Q, M1, V1, Тр (при $Gv_{1\text{дв}}=0$)**	G
86	Резерв		
87	$Gv_1 < \text{минимума } Gv_{1\min}$	Q, M1, V1, Тр (при $Gv_{1\text{дн}}=0$)**	G
88	$t_{2к*} > \text{максимума } t_{2к\max}$	Q, M2, Тр (при $t_{2к\text{дв}}=0$)**	Е
89	Резерв		

90	$t_{2k^*} < \text{минимума } t_{2k\min}$	Q, M2, Тр	Е
91	$t_{1k^*} > \text{максимума } t_{1k\max}$	Q, M1, Тр (при $t_{1\text{кдв}}=0$)**	Е
92	Резерв		
93	$t_{1k^*} < \text{минимума } t_{1k\min}$	Q, M1, Тр	Е
94	$t_1 - t_2 > \text{максимума } dt_{\max}$	Q, Тр**	Е
95	Резерв		
96	$t_1 - t_2 < \text{минимума } dt_{\min}$	Q, Тр**	Д
97	Давление $P_x < P_{x\min}$		
98	Был RESET или WATCHDOG		
99	Было выполнено изменение даты и/или времени в RTC теплосчетчика		
100	Давление $P_x > P_{x\max}$		
101	Давление $P_2 < P_{2\min}$		
102	Обнуление интеграторов за час		
103	Количество ошибок за сутки > максимума***		
104	Давление $P_2 > P_{2\max}$		
105	Давление $P_1 < P_{1\min}$		
106	Тепловая мощность $W < 0$	Q, Тр**	Е
107	Резерв		
108	Давление $P_1 > P_{1\max}$		
114	Ошибка обмена с ППС	Q, M2, Тр (для КМ-5-3, КМ-5-4)**	Е
115	Обрыв в цепи датчика P_x		
116	Обрыв в цепи датчика P_2 ППС		
117	Обрыв в цепи датчика P_2 КМ-5		
118	Обрыв в цепи датчика P_1		
119	Неисправность в цепи термопреобразователей ППС	Q, M2, Тр (кроме КМ-5-1)**	Е
120	Неисправность в цепи термопреобразователей КМ-5	Q, M1, Тр**	Е
121	Останов счета	Q, M1, V1, M2, V2, Тр	Е
122	Сбой питания	Q, M1, V1, M2, V2, Тр	U
123	Резерв		
124	Ошибка чтения из RTC		
125	Ошибка записи в RTC		
126	Ошибка чтения из EEPROM		
127	Ошибка записи в EEPROM		

* Индекс “к” относится к параметрам основного блока КМ-5, индекс “п” – к параметрам блока ППС.

** Если включен режим “СИНХР. ИНТЕГРАТОРОВ”, то всегда при останове накопления **Q** и **Тр** останавливается накопление **M1, M2, V1** и **V2**.

*** Появление этого сообщения свидетельствует о том, что возникло периодически повторяющееся сообщение или ошибка (например, сообщение “ **$t_1 - t_2 < \text{минимума } dt_{\min}$** ”). Необходимо выяснить и устранить причину возникающих сообщений. При входе в пункт меню “ВКЛЮЧЕНИЕ СЧЕТА” счетчик ошибок за сутки обнуляется, этим обстоятельством можно воспользоваться для получения за сутки произвольного количества сообщений.

Типы событий, классифицируемые программами учета параметров теплопотребления:

U – период отключения питания;

Е – период функционального отказа;

Д – период **$t_1 - t_2 < \text{минимума}$** ;

G – период $G_v < \text{минимума}$ и $G_v > \text{максимума}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СХЕМА СОСТАВЛЕНИЯ УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ

КМ-5 – Х – XXX/ ... /XXX – XXX/... /XXX – XXX – XX – Х*Х – Х – XXXXX – Х – Х – Х – Х

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

- 1 – наименование теплосчетчика
- 2 – модификация (модель) в зависимости от алгоритма вычисления количества теплоты
- 3 – Ду электромагнитных первичных преобразователей расхода
- 4 – тип электромагнитных первичных преобразователей расхода (ПП, ПРК, РОСТ 1 Ф или другой)
- 5 – Ду ПР дополнительного канала расхода (если отсутствует – 0)
- 6 – тип ПР дополнительного канала расхода (если отсутствует – *)
- 7 – количество комплектов термопреобразователей сопротивления (ПТ)
- 8 – тип комплекта ПТ: термопреобразователи, подобранные в тройки – 3, в пары – 2, термопреобразователи сопротивления с индивидуальными характеристиками – 1
- 9 – количество дополнительных ПТ для измерения температуры теплоносителя
- 10 – характеристика ПТ (НСХ)
- 11 – количество преобразователей давления (если отсутствуют – 0)
- 12 – наличие преобразователя температуры наружного воздуха (если отсутствует – 0)
- 13 – наличие реверсного режима – R (если отсутствует – 0)
- 14 – наличие табло – 1 (если отсутствует – 0)

Пример обозначения теплосчетчика **КМ-5** модели 5, с первичным преобразователем расхода типа ПП и Ду=100 в модуле КМ, с ПР типа ПП и Ду=80 в модуле ППС, без дополнительных ПР, с одним комплектом ПТ, подобранным в пару и одним дополнительным ПТ для измерения температуры теплоносителя с НСХ Pt100, тремя преобразователями давления и без преобразователя температуры наружного воздуха, режим реверса, без табло:

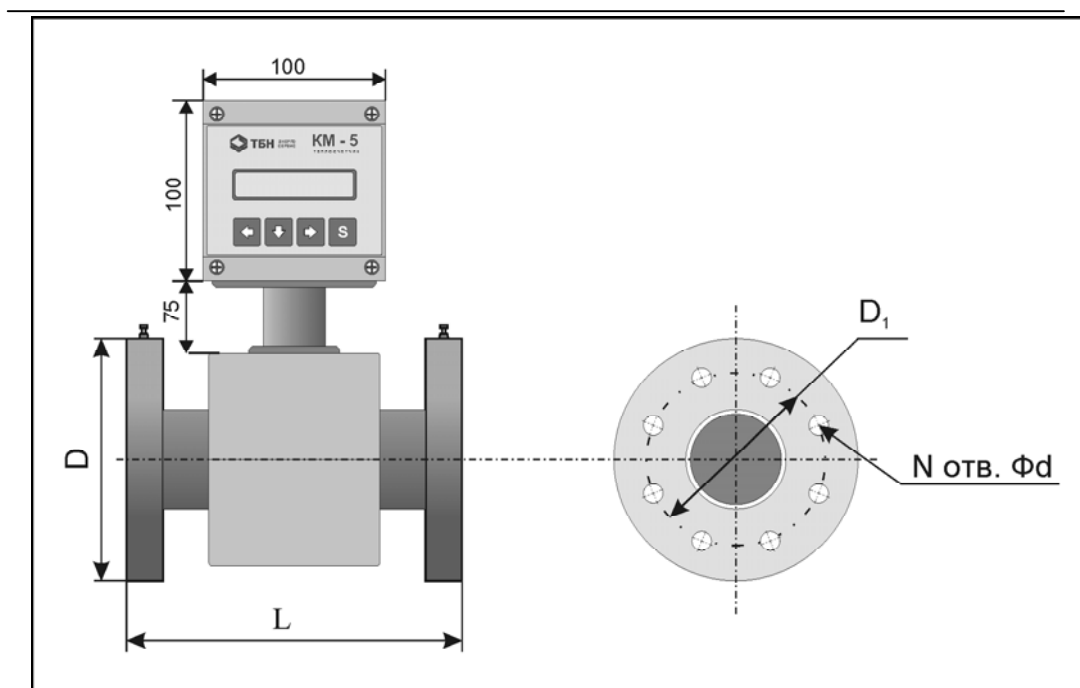
КМ-5 – 5 - 100/80 - ПП/ПП - 0 - * - 1*2 - 1 – Pt100 - 3 – 0 – R - 0

По заказу теплосчетчик дополнительно может комплектоваться преобразователем интерфейса RS-485↔RS-232, устройством переноса данных (УПД), предназначенным для беспроводного переноса информации из архивов теплосчетчиков КМ-5 на персональный компьютер, модемом и многофункциональным устройством АП-5 (адаптером периферии).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3а

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ РАСХОДА

(первичный преобразователь фланцевый)



Размеры КМ или ППС с первичными преобразователями расхода модификации ПП.

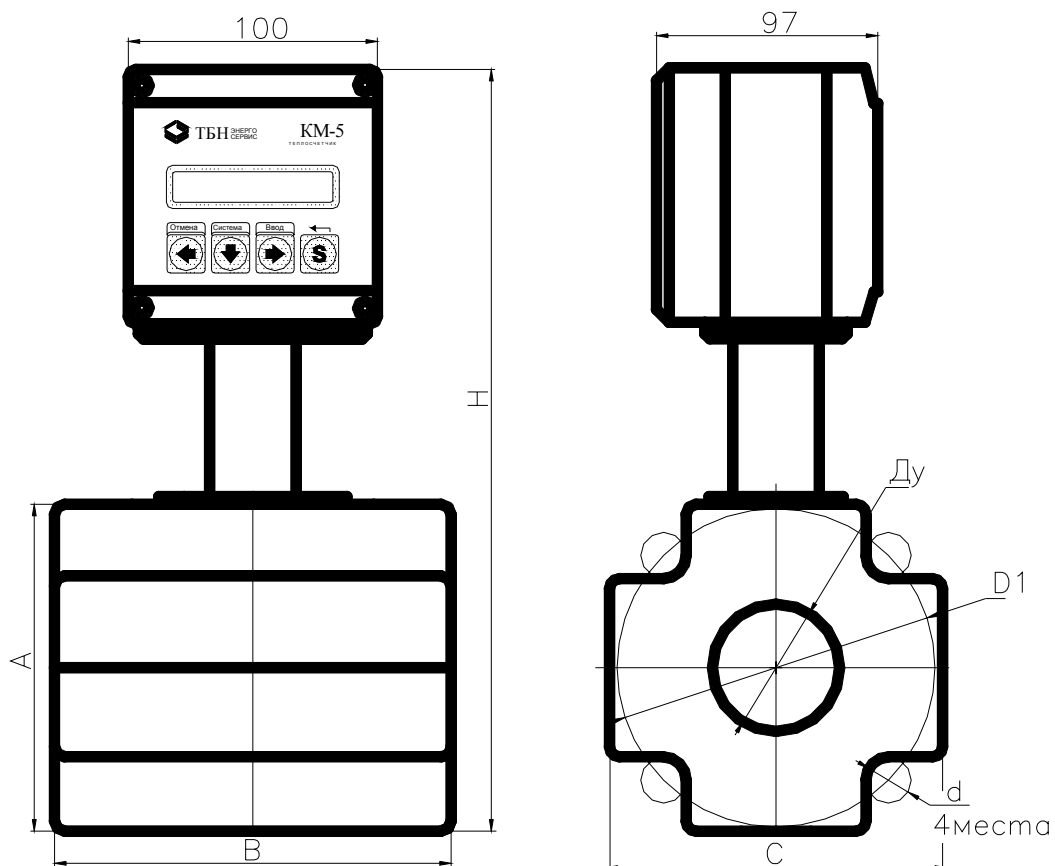
Ду, мм	15	25	32	40	50	65	80	100	150	200	300
D, мм	95	115	135	145	160	180	195	230	300	360	485*
D ₁ , мм	65	85	100	110	125	145	160	190	250	310	430*
d, мм	14	14	18	18	18	18	18	22	26	26	30
N, шт	4	4	4	4	4	8	8	8	8	12	16
L ± 5, мм	135	155	160	200	205	210	240	250	320	380	500*
Масса, кг	7	8	10	11	12	15	17	24	50	70	125

Примечание: присоединительные размеры фланцев и ответных фланцев по ГОСТ 12815-80 исполнение 1 на условное давление Ру=2.5 МПа (25 кгс/см²), конструкция фланцев по ГОСТ 12820-80.

ПРИЛОЖЕНИЕ 36

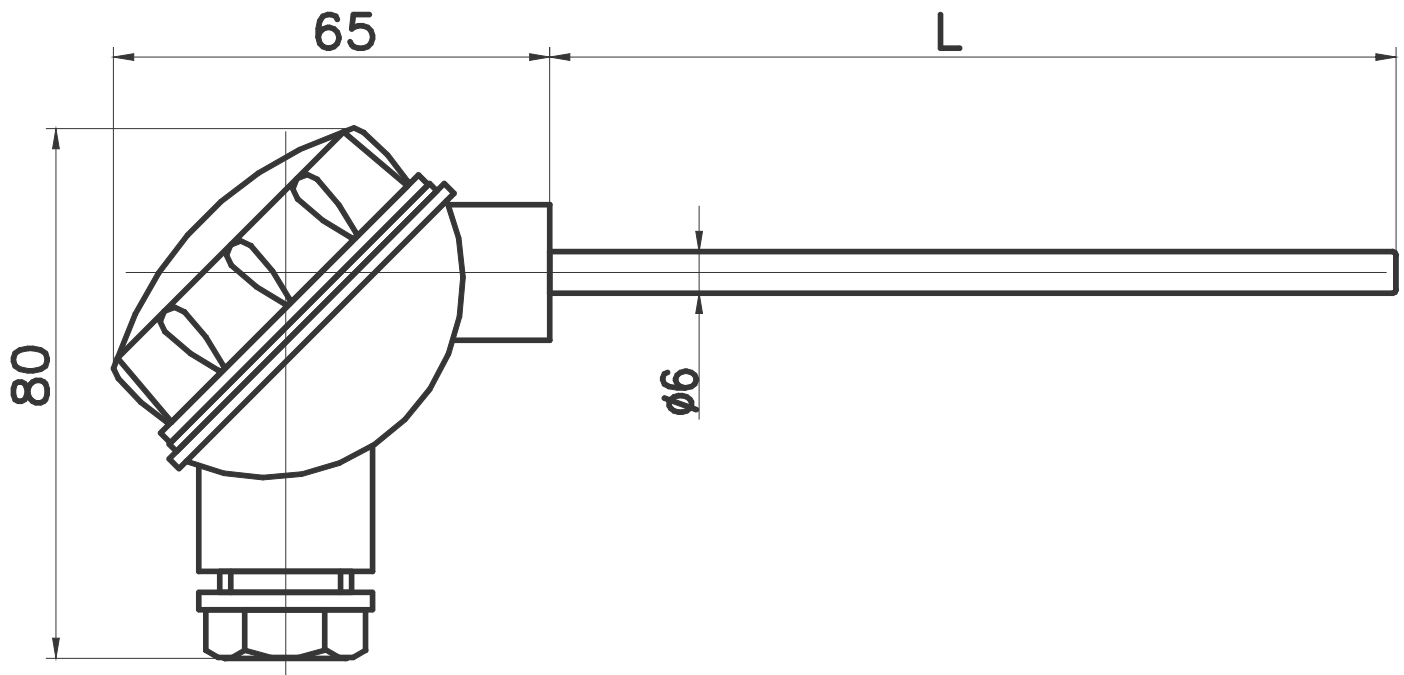
ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
ТЕПЛОСЧЕТЧИКОВ КМ-5

(первичный преобразователь безфланцевый)

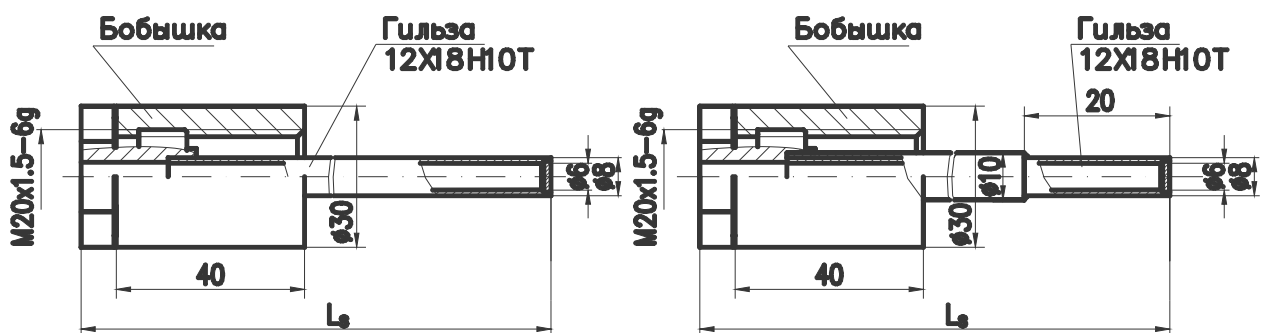


Ду, мм	25	50	80
D1, мм	85	125	160
d, мм	14	18	18
A, мм	132	133	200.5
B, мм	102	156	196
C, мм	84	131	166
H, мм	283	306	360
Масса, кг	7	11	16

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ КТСП-Р И ЗАЩИТНОЙ ГИЛЬЗЫ

L, мм	100	110	130	150	170	210	230	250
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



Обозначение	L _s , мм
ТБНЭ.305615.001	53
-01	63
-02	83
-03	103

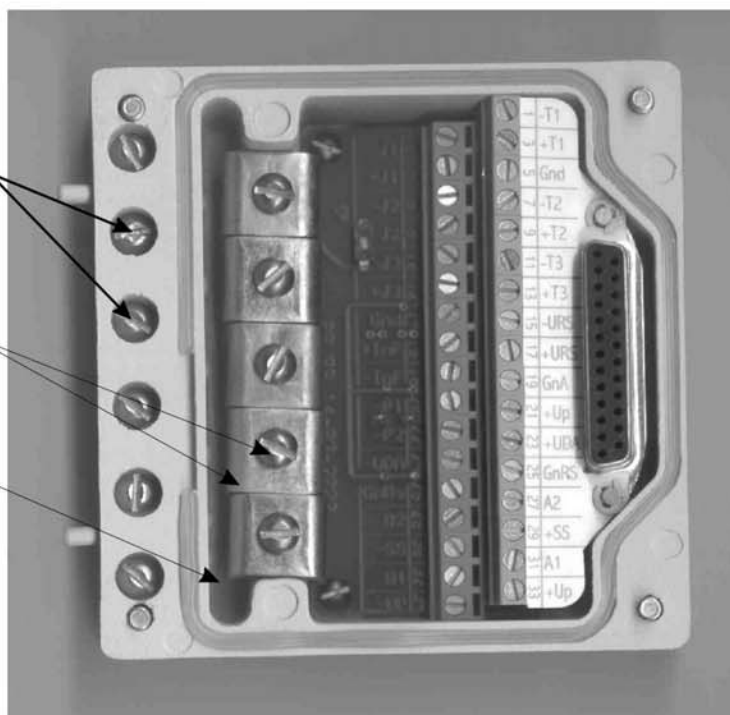
Обозначение	L _s , мм
ТБНЭ.305615.002	123
-01	163
-02	183
-03	203

Вид изнутри на платформу подключения

Винты для
фиксации
металлорукавов

Винты и скобы
для фиксации
кабелей

Полость А
(для заливки
герметиком)

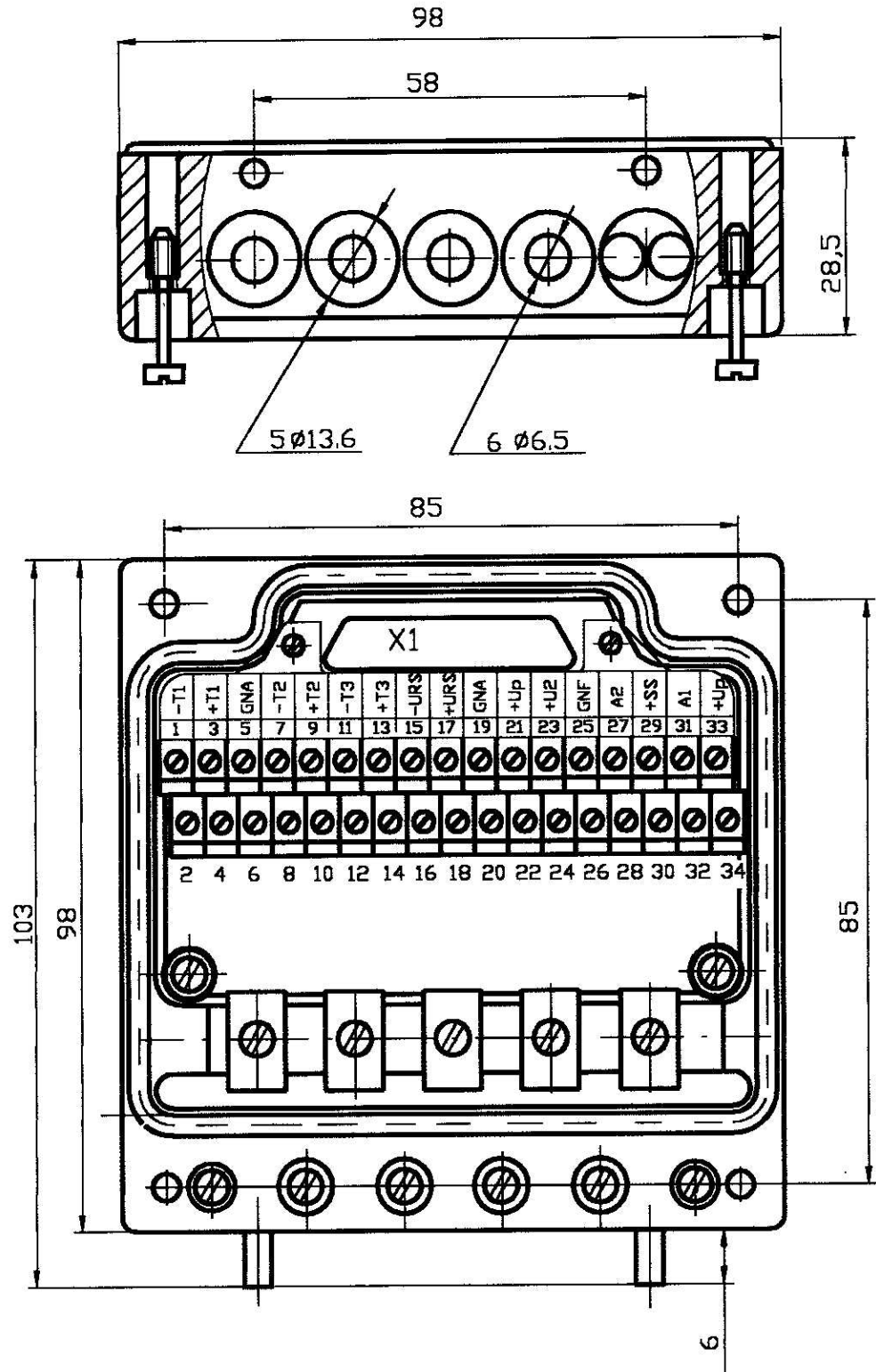


Примечание: на верхней фотографии приведена платформа подключения версии v 8b, на фотографии внизу-версии v 5.



ПРИЛОЖЕНИЕ 56

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
ПЛАТФОРМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВЕРСИИ 8В



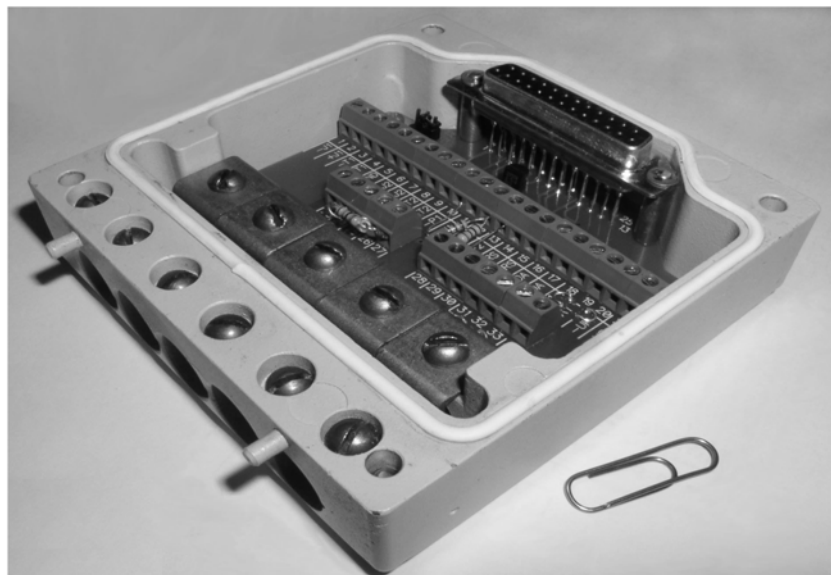
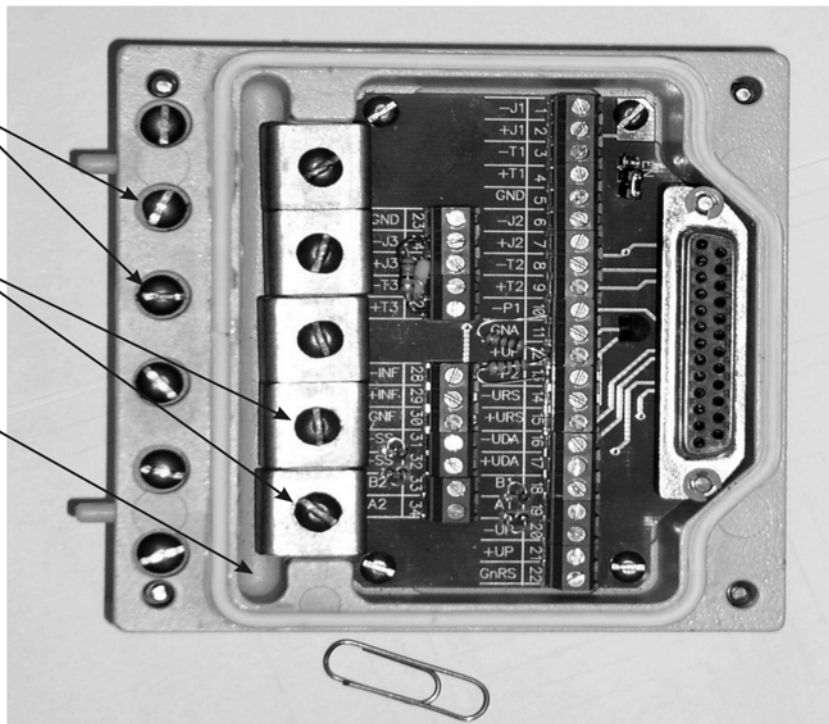
ПЛАТФОРМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВЕРСИИ 9В

Вид изнутри на платформу подключения версии 9В

Винты для
фиксации
металлорукавов

Винты и скобы
для фиксации
кабелей

Полость А
(для заливки
герметиком)



ПРИЛОЖЕНИЕ 7

МОНТАЖ ЭЛЕКТРОННЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Подключение устройства переноса данных УПД-32, УПД-64 или персонального компьютера к КМ-5 для считывания мгновенных значений показаний и баз данных выполняется с использованием дополнительного периферийного оборудования.

Подключение возможно в следующих вариантах:

- подключение через преобразователь интерфейса RS485/RS232 версии 2;
- подключение через адаптер периферии АП-5;
- подключение через стационарный щиток.

Стационарный щиток является монтажным вариантом двух других случаев подключения и выполняется на базе одного из них.

1. Соединение через преобразователь интерфейса

Для соединения с отдельным прибором КМ-5 или сетью через преобразователь интерфейса RS485/RS232 необходим монтаж кабеля с 9-контактным разъемом для соединения КМ-5 с преобразователем интерфейса.

Монтаж кабеля необходимо выполнить в соответствии с разводкой контактов преобразователя и КМ-5, как представлено на **Рисунке п 7.1**.



Рисунок п 7.1. Схема монтажа для подключения через преобразователь интерфейса

Через этот кабель должны быть соединены сигналы фазы А и В интерфейса RS485, общий провод, и подано питание.

УПД или ПК соединяется с преобразователем через нуль-модемный кабель. При этом питание +6...9В должно передаваться от КМ-5 транзитом через преобразователь интерфейса на разъем УПД. При подключении ПК этот вывод не используется и на работу компьютера не влияет.

Таким образом, монтажный разъем (щиток) для съема данных может быть двух типов: вилка DB-9M RS485, когда преобразователь не монтируется вместе с разъемом, или вилка DB-9M RS232.

Предпочтительнее закончить монтаж на RS485, тогда на месте эксплуатации монтируются только кабели и разъем, а преобразователь интерфейса эксплуатируется совместно с УПД или переносным компьютером на нескольких подобных объектах.

2. Соединение через адаптер периферии АП-5

Среди многих функций адаптера периферии АП-5 предусмотрена функция адаптера связи: трансляция данных из интерфейса RS485 в интерфейс RS232 и обратно.

При использовании АП-5 для обеспечения связи с КМ-5 с программного или аппаратного обеспечения снимается задача управления полудуплексной линией связи. В результате появляется возможность использовать не приспособленные к этому стандартные модемы, адаптеры и операционные системы (например, Windows).

Схема монтажа для подключения через адаптер периферии представлена на **Рисунке п 7.2**.

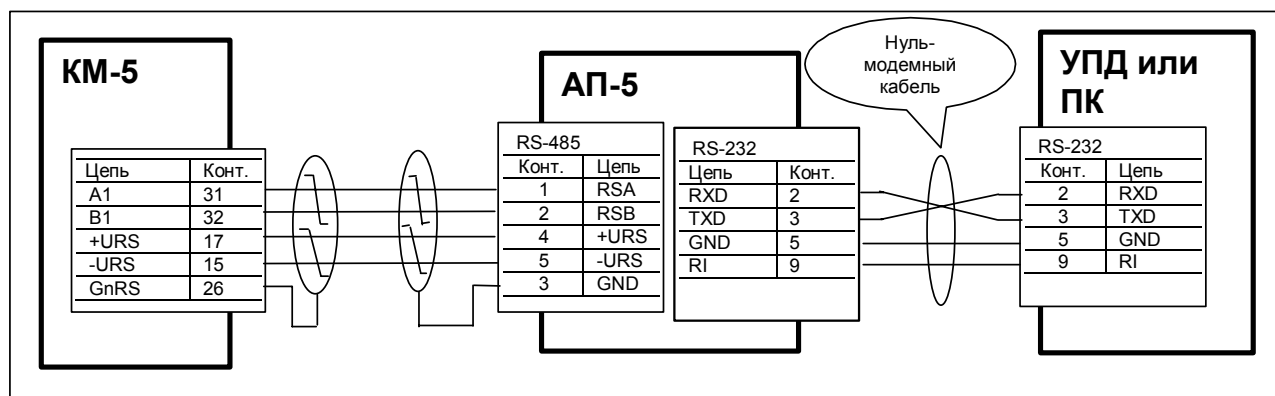


Рисунок п 7.2. Схема монтажа для подключения через адаптер периферии

Для связи УПД или ПК с АП-5 необходим нуль-модемный кабель с 9-ти контактными разъемами, который транслирует сигналы от АП-5 на УПД или ПК.

В этом случае монтажный разъем (щиток) для съема данных также может быть двух типов: вилка DB-9M RS485, когда АП-5 не монтируется стационарно, или вилка DB-9M RS232.

Вариант со стационарным АП-5 удобен в сетевой конфигурации. Смонтированный в более доступном и удобном, чем теплосчетчики, месте, АП-5 может выполнять не только коммуникационные функции, но и функции пульта управления и адаптера печати сразу для всей совокупности приборов.

При снижении напряжения в питающей сети ниже установленных норм блок питания БП-3В может не обеспечивать нормальную работу АП-5 совместно с КМ-5. В этом случае необходимо применять блок питания БП-3В или автономный блок питания для АП-5.

При подключении УПД к АП-5, не имеющим вывода питания на разъеме RS232, УПД необходимо запитывать от автономного блока питания.

3. Монтаж сетевой конфигурации

Для получения сетевой конфигурации цепи A1 и B1 отдельных КМ-5 соединяются параллельно витой парой как показано на **Рисунке п 7.3**. В платформах подключения КМ-5 предусмотрены перемычки на резисторы, согласующие линию связи (далее – перемычки). У крайних устройств на линии RS-485 (в том числе КМ-5, РМ-5, АП-5 и др.) т. е. у устройств, которыми заканчиваются линия связи, перемычки сохраняются, а у остальных – удаляются. На платформах версии v8b перемычки находятся вблизи клемм 20 «P1» и 22 «P2», а в платформах версии v9b – вблизи клеммы 32 «+SS».

Представленная на рисунке схема показывает вариант соединения приборов через контакты платформы подключения. Аналогично выполняется соединение через свободные контакты блока питания (см. Схемы подключения КМ-5).

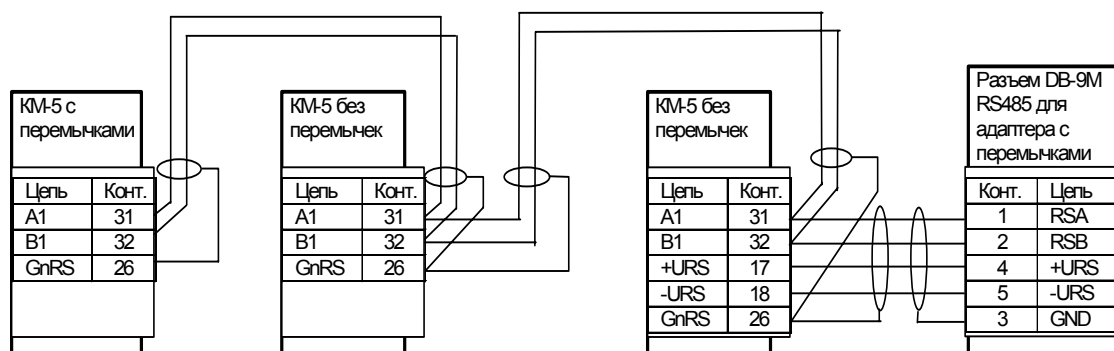


Рисунок п 7.3. Типовая схема сетевого соединения КМ-5

При монтаже сетевой конфигурации необходимо соблюдать следующие ограничения:

- общая длина информационных линий связи не должна превышать 1000 м;
- длина линии питания адаптера не должна превышать 200 м.

4. Соединение через модемы

Стандартные Hayes-совместимые внешние модемы можно использовать для связи с отдельным КМ-5 или с несколькими КМ-5, объединенными сетью по линиям связи RS485.

Для этого в качестве преобразователя интерфейса RS485 в RS232 необходимо использовать адаптер периферии АП-5.

Кроме того, установленный со стороны КМ-5 модем необходимо запрограммировать на пассивную работу.

Для этого необходимо подключиться к модему с персонального компьютера в режиме терминала на скорости 9600 Бод без контроля четности и командами модема в соответствии с руководством на модем выполнить следующие действия:

- отключить эхо и выдачу ответов;
- отключить реакцию на сигналы DTR и RTS;
- установить тип линии связи (коммутируемая или выделенная);
- для коммутируемой линии установить автоматический переход к соединению и в режим данных после определенного количества звонков;
- отключить буферизацию MNP;
- сохранить регистры модема в его энергонезависимой памяти в одном из профилей загрузки и установить этот профиль в качестве профиля по умолчанию.

Модем соединяется с АП-5 кабелем-удлинителем.

Схема организации модемных связей приведена на **Рисунке п 7.4.**

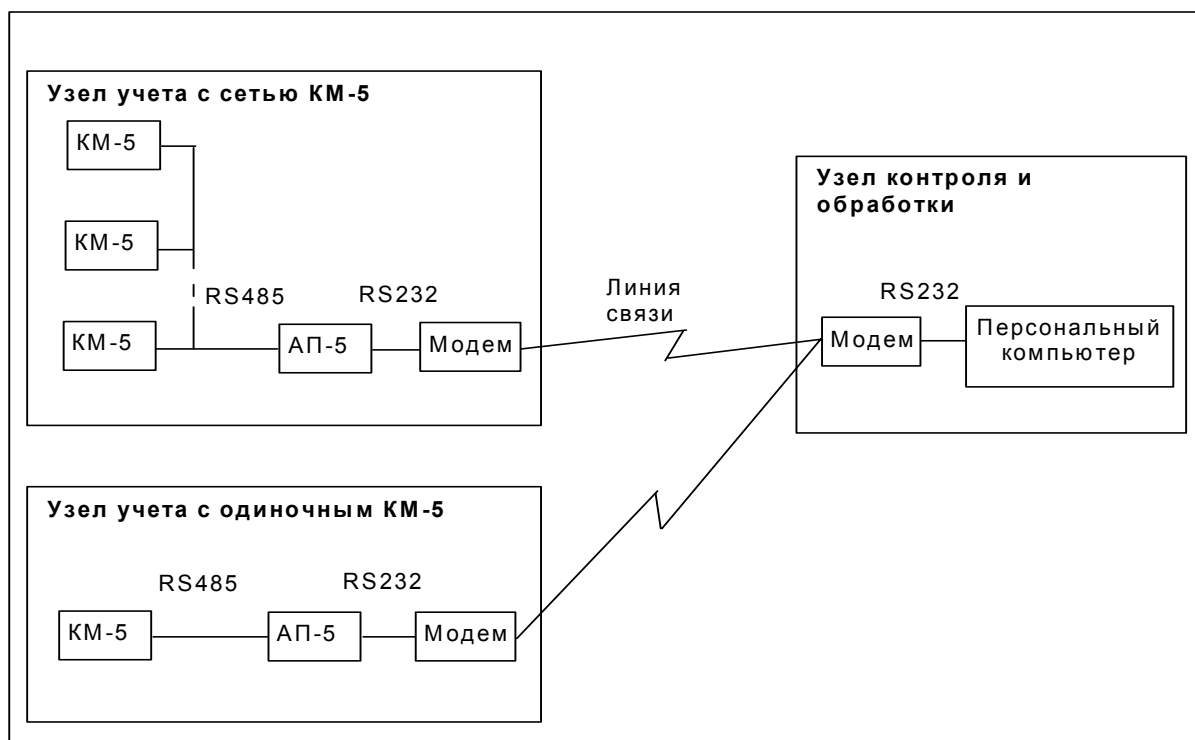


Рисунок п 7.4. Схема организации модемных связей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

УСТАНОВКА ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Для защиты термопреобразователей от повышенного давления и скорости потока они монтируются в защитных гильзах, входящих в комплект поставки. Гильзы термопреобразователей монтируются в соответствии с требованиями «Правил эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей» п.3.8.16:

- на трубопроводах диаметром 70-200 мм наклонно к оси трубопровода против течения потока или вдоль оси трубы в колене трубопровода;
- на трубопроводах диаметром менее 70 мм в специальных расширителях;
- на трубопроводах более 200 мм перпендикулярно оси трубопровода.

Возможна установка термопреобразователей с учетом требований ГОСТа 8.563.2-97.

Чувствительные элементы термопреобразователей должны находиться на оси трубопровода. Для обеспечения теплового контакта гильзы заполняют жидким маслом.

Места установки термопреобразователей на трубопроводе и выступающие металлические части самих термопреобразователей рекомендуется термоизолировать.

В **Приложении 14** приведены схемы монтажа преобразователей расхода и термопреобразователей в различных аппаратно-программных модификациях теплосчетчика.

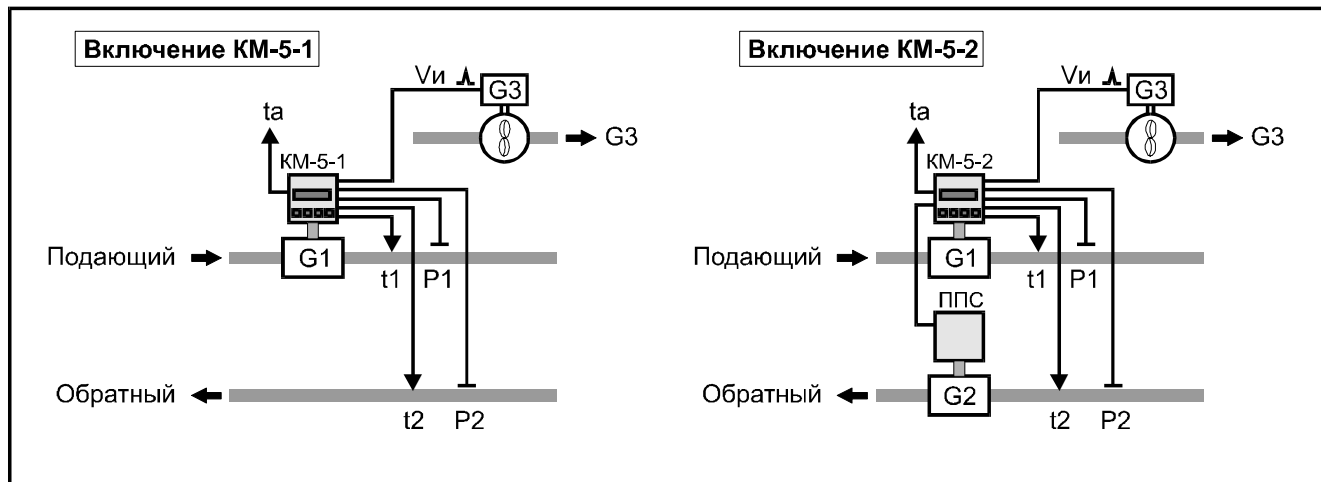
Обозначения термопреобразователей на схемах соответствует их обозначениям в паспорте прибора и на электрических схемах подключения. Индекс **к** в обозначении соответствует термопреобразователям, подключаемым к модулю КМ, индекс **п** – термопреобразователям, подключаемым к модулю ППС.

Следует обратить внимание на то, что термопреобразователь **t1к** модуля КМ подключается к клеммам **T1**, **t2к** или **txк** – к клеммам **T2**, термопреобразователь **txп** модуля ППС подключаются к клеммам **T1**, **t2п** – к клеммам **T2**.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Лист 1

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ КМ-5-1 И КМ-5-2.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ И АЛГОРИТМ ВЫЧИСЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ТЕПЛОТЫ



Алгоритм вычисления количества теплоты:

$$Q = Q_{\Sigma} = M1 \cdot (h1 - h2)$$

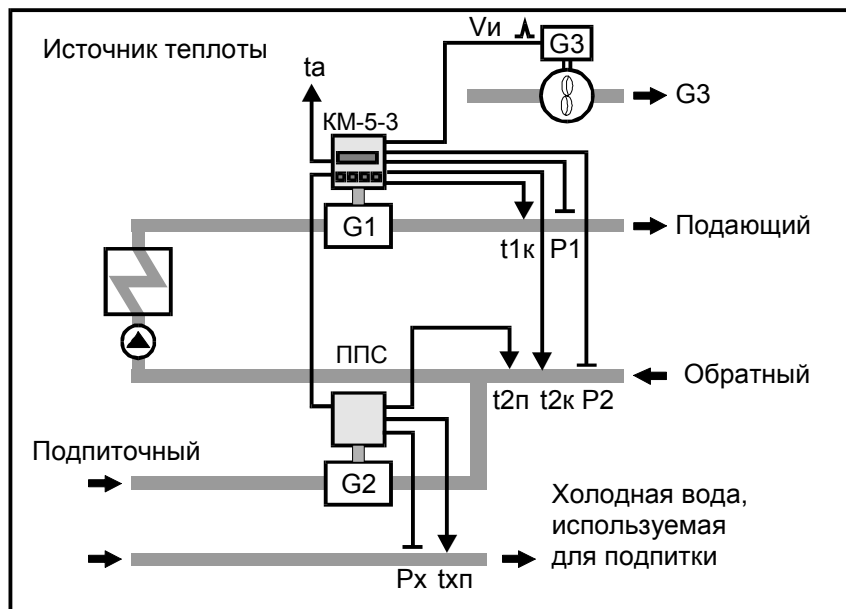
Архивируемые величины:

- Q – количество теплоты, [Гкал].
- M1, V1 – масса и объем теплоносителя, прошедшего через модуль КМ, [т] и [м³].
- M2, V2 – масса и объем теплоносителя, прошедшего через модуль ППС, [т] и [м³] (только в модификации КМ-5-2).
- Vi – объем теплоносителя, прошедшего через дополнительный преобразователь расхода с импульсным выходом, [т] и [м³]. Масса M [т] – с версии v2.24 (см. **Примечание III**, стр. 4)
- t1, t2 – температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, [°C].
- ta – температура наружного воздуха, [°C].
- P1, P2 – давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, [кгс/см² (атм)].
- Tr – время работы прибора, [ч].

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Лист 2

Теплосчетчик КМ-5-3.

Схема включения и алгоритм вычисления количества теплоты



Алгоритм вычисления количества теплоты:

$$Q = M1 \cdot (h1к - h2к) + Mподп \cdot (h2п - hхп)$$

Где $h1к = h(t1к)$, $h2к = h(t2к)$, $h2п = h(t2п)$ и $hхп = h(tхп)$. Индексы «к» и «п» обозначают наименование электронного блока, к которому подключаются термопреобразователи. Индекс «к» соответствует модулю КМ, «п» – модулю ППС.

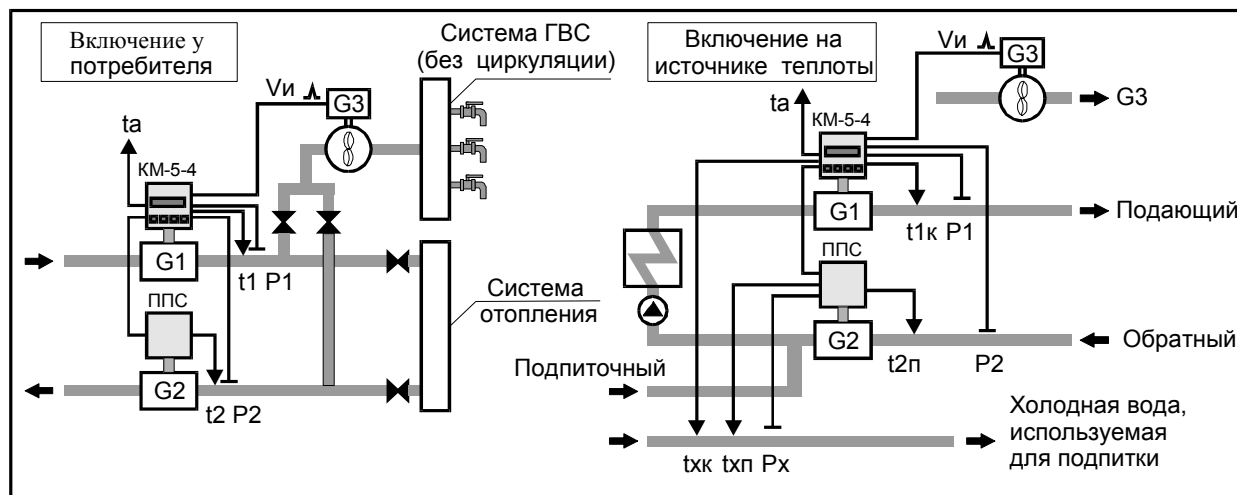
Архивируемые величины:

- Q – количество теплоты, [Гкал].
- $M1, V1$ – масса и объем теплоносителя, прошедшего через модуль КМ, [т] и [м³].
- $Mподп, Vподп$ – масса и объем теплоносителя, прошедшего через модуль ППС, установленный на подпиточном трубопроводе [т] и [м³].
- $Vи$ – объем теплоносителя, прошедшего через дополнительный преобразователь расхода с импульсным выходом, [м³].
- $t1, t2$ – температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, [°C].
- $tхп$ – температуры холодной воды, [°C].
- $tа$ – температура наружного воздуха, [°C].
- $P1, P2$ и $Pх$ – давление теплоносителя в подающем, обратном и подпиточном трубопроводах, [кгс/см² (атм)] .
- Tr – время работы прибора, [ч].

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Лист 3

Теплосчетчик КМ-5-4.

Схема включения и алгоритмы вычисления количества теплоты



Алгоритм вычисления тепловой мощности теплосчетчика КМ-5-4.

Режим	Критерий переключения в режиме «АВТО»: массовый расход через модули КМ и ППС		Алгоритм вычисления тепловой мощности в канале измерения количества теплоты
	модуль КМ	модуль ППС	
Основной (или Зима)	G1	G2	W
Лето-1	G1	0 или ПТ	$G1 \cdot (h1 - h_x)$
Лето-2	0 или ПТ	-G2	$G2 \cdot (h2 - h_x)$
Лето-3	G1	-G2	$(G1 + G2) \cdot (h^* - h_x)$

Примечание: При использовании на источнике теплоты используется только режим «Основной». Подробное описание всех режимов работы приведено в п. 1.1.6 «Режимы работы теплосчетчика».

Архивируемые величины:

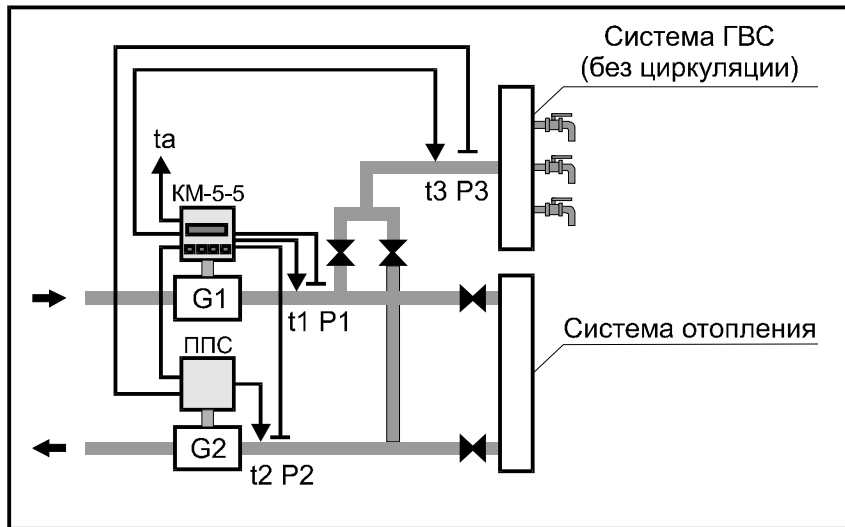
- Q – количество теплоты, [Гкал].
- M1, V1 – масса и объем теплоносителя, прошедшего через модуль КМ, [т] и [м³].
- M2, V2 – масса и объем теплоносителя, прошедшего через модуль ППС, [т] и [м³].
- Vi – объем теплоносителя, прошедшего через дополнительный преобразователь расхода с импульсным выходом, [м³].
- t1, t2 – температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, [°C].
- tx – температуры холодной воды, [°C].
- ta – температура наружного воздуха, [°C].
- P1, P2, Px – давление теплоносителя в подающем, обратном и подпиточном трубопроводах, [кгс/см² (атм)].
- Tr – время работы прибора, [ч].

Примечание: у потребителя значение температуры холодной воды (tx) программируется и может быть изменено из меню теплосчетчика. На источнике теплоты значение температуры и давления холодной воды измеряется и архивируется.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Лист 4

Теплосчетчик КМ-5-5.

Схема включения и алгоритмы вычисления количества теплоты



Алгоритм вычисления тепловой мощности теплосчетчика КМ-5-5.

Режим	Критерий переключения в режиме «АВТО»: массовый расход через модули КМ и ППС		Алгоритм вычисления тепловой мощности в каналах измерения количества теплоты	
	модуль КМ	модуль ППС	Основной канал $W = W_{\Sigma}$	Дополнительный $W2 = W_{гвс}$
ЗИМА (Основной)	G1	G2	$G1 \cdot (h1 - hx) - G2 \cdot (h2 - hx)$	$(G1 - G2) \cdot (h_{гвс} - hx)$
Лето-1	G1	0 или ПТ	$\equiv W_{гвс}$	$(G1 - 0) \cdot (h_{гвс} - hx)$
Лето-2	0 или ПТ	-G2	$\equiv W_{гвс}$	$(0 + G2) \cdot (h_{гвс} - hx)$
Лето-3	G1	-G2	$\equiv W_{гвс}$	$(G1 + G2) \cdot (h_{гвс} - hx)$

Примечание: Подробное описание всех режимов работы приведено в п. 1.1.6 «Режимы работы теплосчетчика».

Архивируемые величины:

- Q – количество теплоты по основному каналу, [Гкал].
- Q2 – количество теплоты по дополнительному каналу, [Гкал].
- M1, V1 – масса и объем теплоносителя, прошедшего через модуль КМ, [т] ([м³]).
- M2, V2 – масса и объем теплоносителя, прошедшего через модуль ППС, [т] ([м³]).
- t1, t2 – температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, [°C].
- t3 – температура теплоносителя в трубопроводе ГВС, [°C].
- ta – температура наружного воздуха, [°C].
- P1, P2 – давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, [кгс/см² (атм)].
- Tr – время работы прибора, [ч].

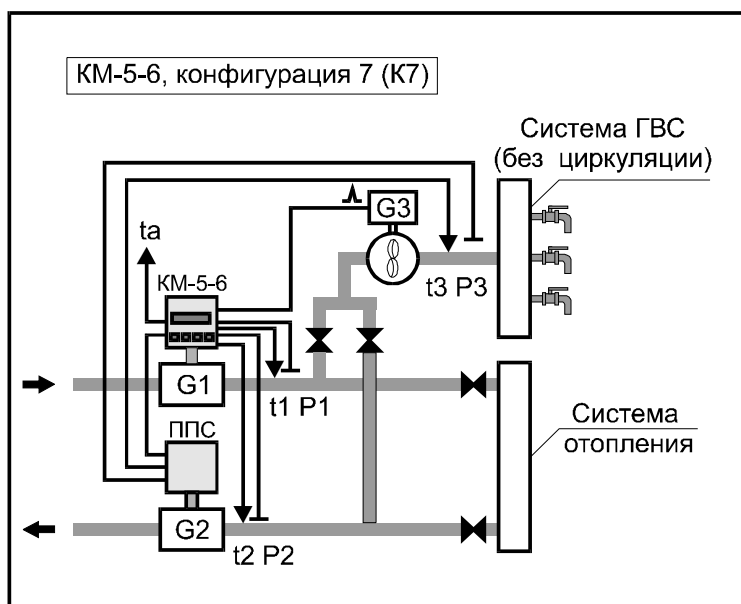
Примечание 1: значение температуры холодной воды (tx) программируется и может быть изменено из меню теплосчетчика.

Примечание 2: hгвс – энтальпия теплоносителя, подающегося в систему ГВС, соответствующая температуре tгвс (в старой редакции «Руководства по эксплуатации КМ-5» на рисунке tгвс обозначена как t3). Если tгвс не измеряется, то в зависимости от режима работы и модели теплосчетчика для расчета hгвс в качестве tгвс используются значения температур, приведенные в Таблице 26 п. 1.1.6 «Режимы работы теплосчетчика».

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Лист 5

Теплосчетчик КМ-5-6.

Схема включения и алгоритмы вычисления количества теплоты



Алгоритм вычисления тепловой мощности теплосчетчика КМ-5-6.

Режим	Массовый расход через модули		Тепловая мощность в каналах измерения количества теплоты	
	КМ	ГПС	Основной канал $W = W_{\Sigma}$	Дополнительный $W2 = W_{\text{ГВС}}$
Основной	G1	G2	$G1 \cdot (h1 - hx) - G2 \cdot (h2 - hx)$	$G3 \cdot (h_{\text{ГВС}} - hx)$
Лето-1	G1	0 или ПТ	$G1 \cdot (h1 - hx)$	$\equiv W_{\Sigma}$
Лето-2	0 или ПТ	-G2	$G2 \cdot (h2 - hx)$	$\equiv W_{\Sigma}$
Лето-3	G1	-G2	$(G1 + G2) \cdot (h^* - hx)$	$\equiv W_{\Sigma}$

Примечание: Подробное описание всех режимов работы приведено в п. 1.1.6 «Режимы работы теплосчетчиков».

Архивируемые величины:

- Q – количество теплоты по основному каналу, [Гкал].
- Q2 – количество теплоты по дополнительному каналу, [Гкал].
- M1 (V1) – масса (или объем) теплоносителя, прошедшего через модуль КМ, [т] ([м³]).
- M2 (V2) – масса (или объем) теплоносителя, прошедшего через модуль ГПС, [т] ([м³]).
- M3 (V3) – масса (или объем) теплоносителя, прошедшего через дополнительный преобразователь расхода с импульсным выходом, [т] ([м³]).
- M4 (V4)* – масса (или объем) теплоносителя, прошедшего через второй дополнительный преобразователь расхода с импульсным выходом, [т] ([м³]).
- t1, t2 – температура теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, [°C].
- t3, t4* – температура теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах ГВС, [°C].
- tа – температура наружного воздуха, [°C].
- P1 и P2 – давление теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, [кгс/см² (атм)].
- Тр – время работы прибора, [ч].

Примечание 1: В таблице приведены формулы расчета тепловой мощности для КМ-5-6 конфигурации 7.

В настоящий момент в производство внедрены и серийно выпускаются теплосчетчики КМ-5-6, работающие только в конфигурации 7.

Примечание 2: M4 (V4) и t4 архивируются только в конфигурациях КМ-5-6, где эти величины измеряются (см. также примечание 1).

Примечание 3: в модели КМ-5-6 архивируются или только значения накопленных масс, или только значения накопленных объемов. Выбор варианта архивирования осуществляется из меню теплосчетчика. При изготовлении установлен вариант «масса».

Примечание 4: значение температуры холодной воды (tx) программируется и может быть изменено из меню теплосчетчика.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Рекомендации по настройке КМ-5

При установке теплосчетчика у потребителя необходимо обратить внимание на настройку некоторых параметров, которые могут влиять на работу прибора (качество связи с компьютером или АП-5 и т. д.). Эти параметры могут быть установлены при выпуске КМ-5 из производства стандартным образом и не удовлетворять конкретным условиям эксплуатации теплосчетчика на объекте.

1) Параметры работы с устройствами, подключаемыми по второму каналу RS485.

Необходимо проконтролировать настроечные параметры в пункте меню «ВЫХОД LON: ВКЛ.», который находится в меню «НАСТРОЙКА», и коэффициенты частотных и токовых выходов Кч1, Кч2, Кт1, Кт2 в меню «ПАРАМЕТРЫ ПРИБОРА».

Если в комплект поставки КМ-5 не входят адаптеры токово-частотных выходов (АТЧВ-1) или модули LON, то **связь с ними необходимо выключить** (частотные и токовые выходы будут выключены, если соответствующие коэффициенты задать равными нулю). Если этого не сделать, то при включенных токовых, частотных или LON выходах, прибор выдаст во второй канал интерфейса RS485 посылки для соответствующих приборов. При этом связь по первому каналу на некоторое время оборвется, что будет выглядеть, например, как замедление считывания базы данных или других операций, производимых по первому каналу.

2) Обработка событий (ошибок) «G1 < G1min», «G2 < G2min» и «t3 < t3min».

Необходимо проконтролировать настройки, связанные с включением/отключением реакции теплосчетчика на события: «G1 < G1min», «G2 < G2min» и «t3 < t3min».

Включение и выключение регистрации и реакции на указанные ошибки осуществляется в меню «УПРАВЛЕНИЕ АНАЛИЗОМ ОШИБОК».

Необходимо убедиться, что:

- для модификаций КМ-5-1, КМ-5-2, КМ-5-3, и для нереверсивных вариантов модификаций КМ-5-4, КМ-5-5 и КМ-5-6 реакция на ошибки по **минимуму G1, G2 включена**.

Вид на дисплее: **АНАЛИЗ G1mn: ВКЛ**, **АНАЛИЗ G2mn: ВКЛ**.

- для реверсивных вариантов модификаций КМ-5-4, КМ-5-5 и КМ-5-6 реакция на ошибки по **минимуму G1, G2 отключена**.

Вид на дисплее: **АНАЛИЗ G1mn: ВЫКЛ**, **АНАЛИЗ G2mn: ВЫКЛ**.

Для модификаций КМ-5-3, КМ-5-4, КМ-5-5 и КМ-5-6 реакция на событие «t3 < t3min» может быть включена пользователем исходя из требований, связанных с конкретными условиями эксплуатации теплосчетчика на объекте.

Вид на дисплее: **АНАЛИЗ t3mn: ВКЛ**.

3) Настройка максимальных и минимальных измеряемых значений t3.

Настройка зависит от модели прибора. В КМ-5-3, КМ-5-4 t3 соответствует температуре холодной воды, используемой для подпитки на источнике теплоты (t3 = tx). Граничные значения задают обычно следующим образом: t3mn = 10 °C, t3mx = 40 °C.

В КМ-5-5 и КМ-5-6 t3 соответствует температуре теплоносителя в подающем трубопроводе дополнительного канала количества теплоты. В этом случае обычно задают следующие граничные значения: t3mn = 1 °C, t3mx = 150 °C.

4) Синхронизация интеграторов.

С версии 2.00 добавлен режим остановки интеграторов **M** и **V** синхронно с остановкой интеграторов **Q** и **Tr**. Этот режим можно включить (отключить) в пункте меню «СИНХР. ИНТ.» подстроки «НАСТРОЙКА» третьей строки меню (см. **Таблицу п 15.8.**).

Включенный режим синхронизации может быть полезен, если необходим контроль корректности вычисления Q по данным архивов теплосчетчика.

При отключении режима синхронизации теплосчетчик продолжает учитывать **M** и **V** пока это возможно, даже при остановке **Q** и **Tr** (например, когда Δt выходит за минимальный диапазон).

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Методика определения коэффициентов полинома градуировочных кривых датчиков избыточного давления с линейной или квадратичной характеристикой и выходным токовым сигналом 4-20 мА

В приборе заложена возможность аппроксимации характеристики датчиков относительного давления полиномом второй степени по формуле:

$$P1 \text{ [атм]} = P1a0 + P1a1 \cdot U + P1a2 \cdot U^2$$

где **P1an** – коэффициенты полинома канала давления в приборе, **U** – напряжение снимаемое с измерительного резистора, на который подключен токовый выход датчика давления. Значение резистора 20 Ом, что для датчика с выходным током 4 – 20 мА соответствует напряжениям 0.08 – 0.4 В.

На дисплее КМ-5 высвечивается рассчитанное по этой формуле относительное давление в атмосферах или, при переключении системы единиц – в МПа. Для расчетов по таблицам энтальпии и плотности теплоносителя к нему добавляется одна атмосфера.

Пример расчета коэффициентов полинома для линейного датчика избыточного давления с диапазоном **Pmax** и выходным током **4 – 20 мА**, подключенного к первому каналу:

$$P1a2 = 0$$

$$0 = P1a1 \cdot 0.08 + P1a0$$

$$Pmax = P1a1 \cdot 0.4 + P1a0$$

Таким образом, формулы для вычисления коэффициентов следующие:

$$P1a1 = 3.125 \cdot Pmax,$$

$$P1a0 = -0.25 \cdot Pmax.$$

Пример расчета для датчика давления (например, **ИД** производства ООО «ТБН Энергосервис») с верхним пределом **Pmax = 1.0 МПа (10.19716 атм.)** коэффициенты, которые необходимо ввести в прибор из строки меню настройки, будут равны:

$$P1a2 = 0,0 \text{ [атм/В}^2\text{]} \quad (\text{на экране } P1a2 \text{ } 0.000000+00)$$

$$P1a1 = 31,866125 \text{ [атм/В]} \quad (\text{на экране } P1a1 \text{ } 3.186613+01)$$

$$P1a0 = -2,54929 \text{ [атм]} \quad (\text{на экране } P1a0 \text{ } -2.549290+00)$$

Пример расчета для датчика давления (например, **ИД** производства ООО «ТБН Энергосервис») с верхним пределом **Pmax = 1.6 МПа (16.316456 атм.)** коэффициенты, которые необходимо ввести в прибор из строки меню настройки, будут равны:

$$P1a2 = 0,0 \text{ [атм/В}^2\text{]} \quad (\text{на экране } P1a2 \text{ } 0.000000+00)$$

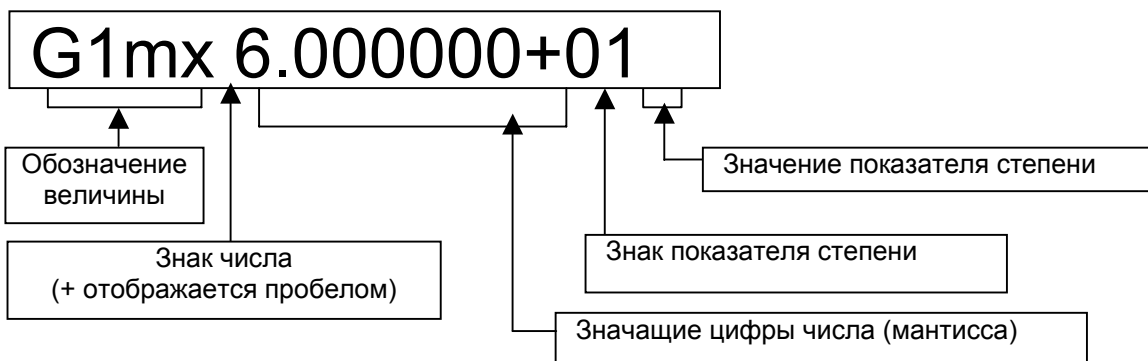
$$P1a1 = 3,125 \cdot 16.316456 = 50,9858 \text{ [атм/В]} \quad (\text{на экране } P1a1 \text{ } 5.098580+01)$$

$$P1a0 = -0.25 \cdot 16.316456 = -4,078864 \text{ [атм]} \quad (\text{на экране } P1a0 \text{ } -4.078864+00)$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ В МЕНЮ ПАРАМЕТРОВ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА КМ-5 ЧИСЕЛ В ФОРМАТЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКОЙ И ИХ РЕДАКТИРОВАНИЕ

- 1) Настраиваемые параметры и некоторые константы формата с плавающей точкой представлены в меню теплосчетчика в формате соответствующем Е-формату при распечатке в любом компьютере, за исключением отсутствия самой буквы Е, отделяющей мантиссу от показателя степени числа десять. Например, число 0.01234567, имеющее вид в компьютерном Е-формате 1.234567e-2, на экране теплосчетчика будет выглядеть так: 1.234567-02. Показатель степени со знаком означает, на сколько знаков надо перенести десятичную точку влево (если знак показателя «минус») или вправо (если знак показателя «плюс»).
- 2) Расположение числа на экране теплосчетчика в любом пункте меню параметров одинаковое. Число располагается в позициях экрана с 5-ой по 16-ю. В 5-ой позиции располагается знак числа: для положительных чисел знак не отображается (отображается пробел), для отрицательных чисел отображается минус. В 6-ой позиции отображается целая часть числа. В 7-ой позиции всегда отображается точка. В позициях с 8-ой по 13-ю отображаются шесть знаков дробной часть числа, что приблизительно соответствует полной точности хранения числа в формате с плавающей точкой. В позициях с 14-ой по 16-ю отображается показатель степени числа десять, причем в 14 позиции знак этого показателя (плюс или минус), а в 15-ой и 16-ой значение этого показателя. Пример вывода максимального значения расхода, равного 60 м³/ч:



- 3) Редактирование производится согласно описанию теплосчетчика – вход в редактирование нажатием сочетания **«Ввод»** (при нажатой клавише **«S»** нажать клавишу **«стрелка вправо»**), выбор позиции – горизонтальными стрелками, перебор значений по возрастанию нажатием клавиши **«стрелка вниз»**, перебор значений по убыванию нажатием сочетания клавиш **«S» + «стрелка вниз»**, запоминание набранного значения – нажатием сочетания **«Ввод»**, отмена изменений – нажатием сочетания **«Отмена»** (при нажатой клавише **«S»** нажать клавишу **«стрелка влево»**). В каждой позиции при переборе значений меняются только разрешенные символы: в цифровых позициях – цифры от 0 до 9, в позиции знака числа пробел или минус, в позиции знака показателя степени плюс или минус.

- 4) Примеры представления некоторых чисел:

Число	Представление в Е-формате	Представление на дисплее
1	1.0e+0	1.000000+00
3	3.0e+0	3.000000+00
0.1	1.0e-1	1.000000-01
0.001	1.0e-3	1.000000-03
-0.1	-1.0e-1	-1.000000-01
160	1.6e+2	1.600000+02
20	2.0e+1	2.000000+01

ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 1

базовые электрические схемы подключения КМ-5 к блокам питания и периферийным устройствам

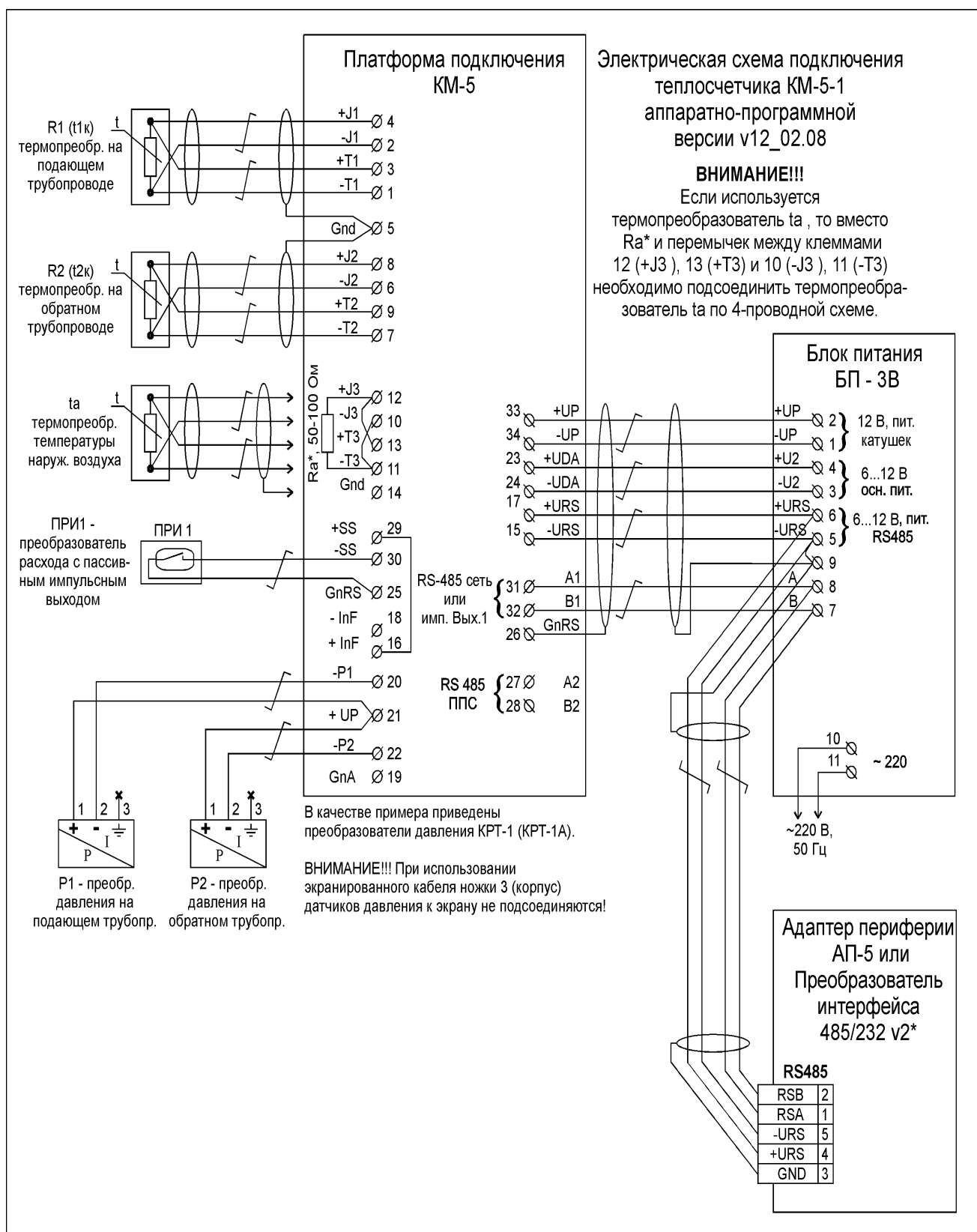


Рисунок П13а. Базовая электрическая схема подключения КМ-5-1 к блокам питания и периферийным устройствам.

Примечание: на Рисунках П13а, б, в, г, д и е показан монтаж только разъема интерфейса RS485. Подключение устройства переноса данных (УПД) или персонального компьютера рассматривается в Приложении 8 настоящего документа. Следует обратить внимание, чтобы на преобразователе интерфейса была указана версия 2 или выше. Непомеченные преобразователи следует вернуть на предприятие-изготовитель для замены.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 2

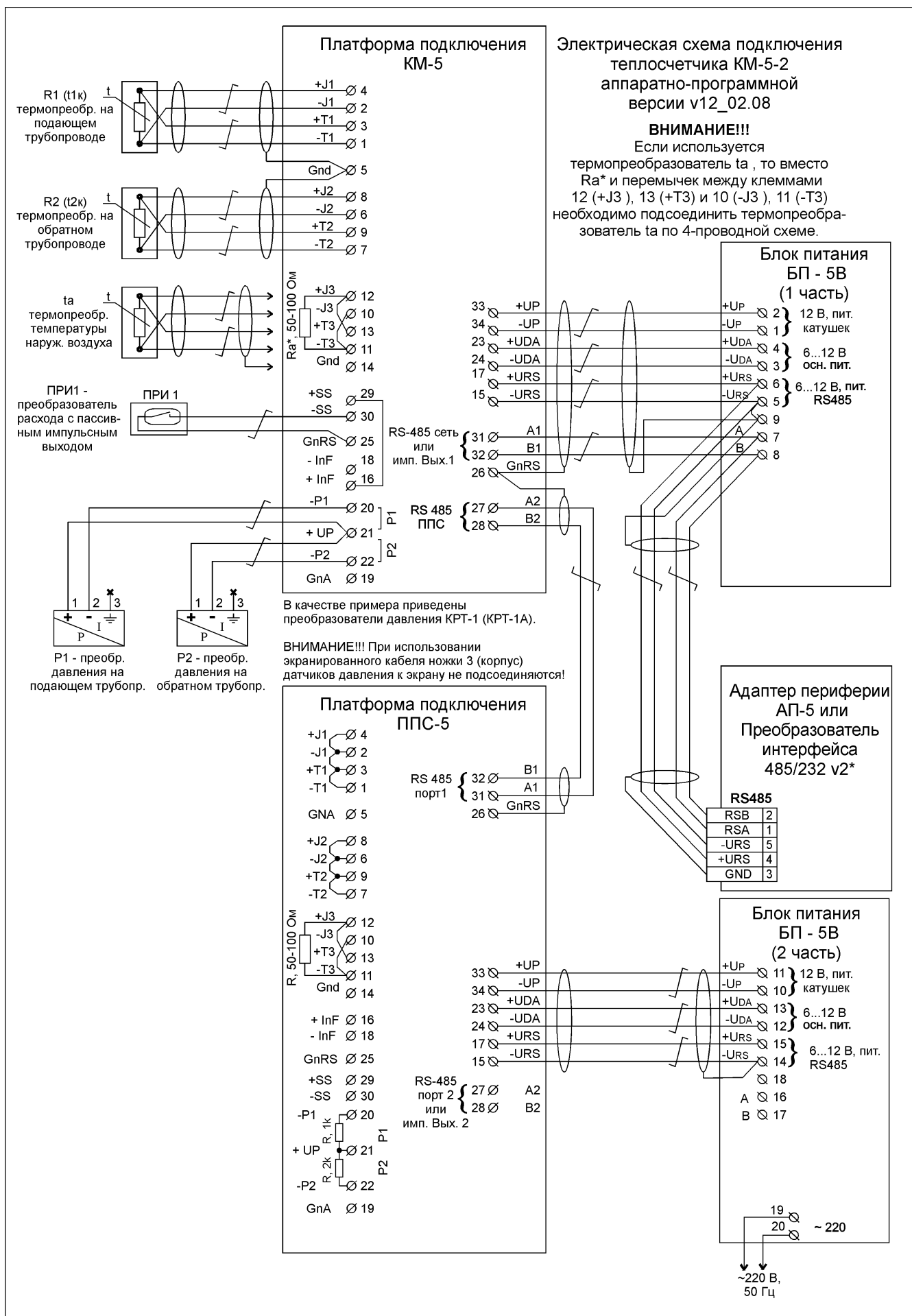


Рисунок П136. Базовая электрическая схема подключения КМ-5-2 к блокам питания и периферийным устройствам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 3

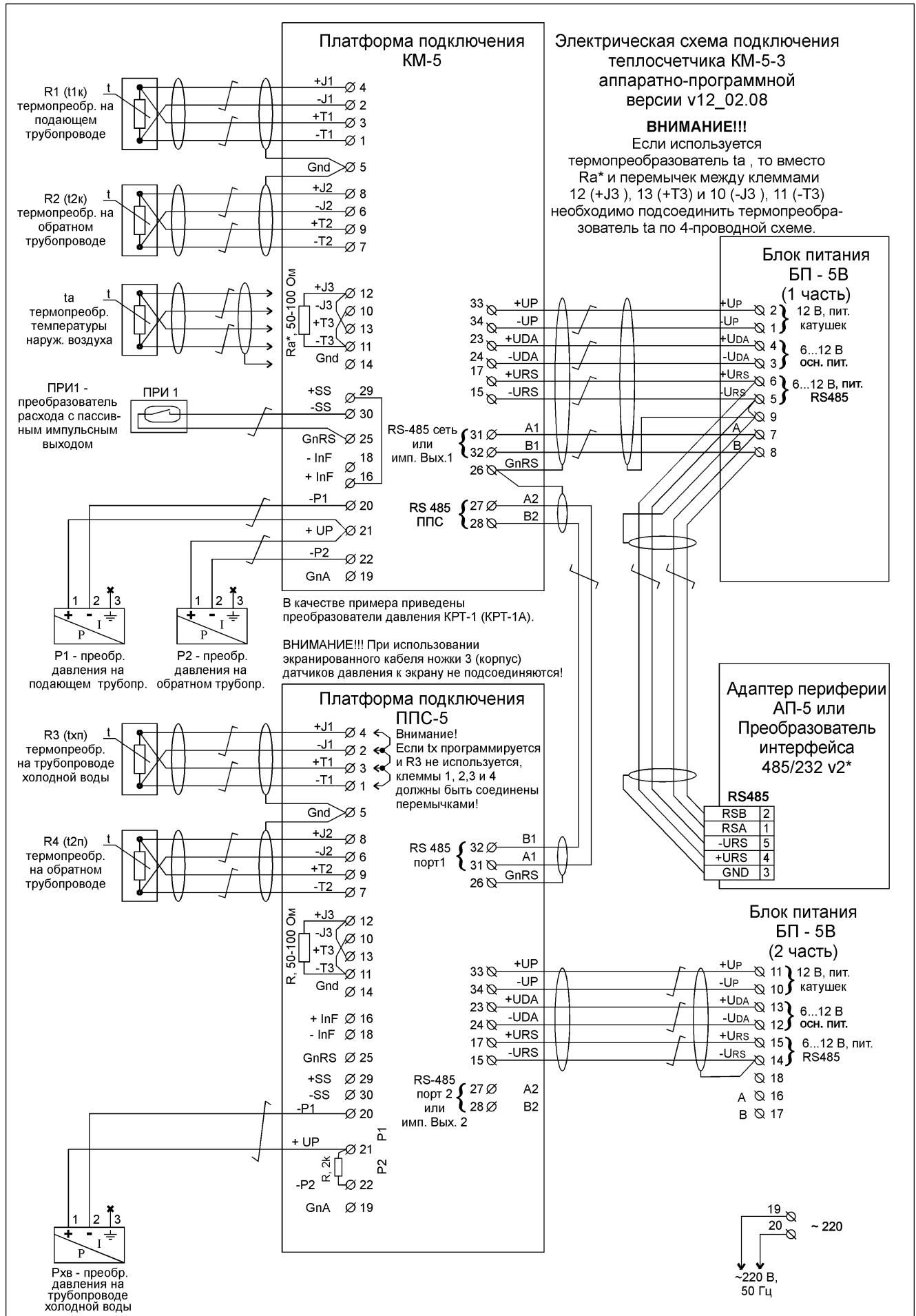
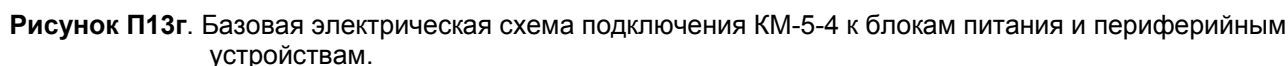


Рисунок П13в. Базовая электрическая схема подключения КМ-5-3 к блокам питания и периферийным устройствам.

ическая схема подключения
теплосчетчика КМ-5-4
аппаратно-программной
версии v12 02.08

Если используется термопреобразователь t_a , то вместо R_{a^*} и перемычек между клеммами 12 (+J3), 13 (+T3) и 10 (-J3), 11 (-T3) необходимо подсоединить термопреобразователь t_a по 4-проводной схеме.



ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 5

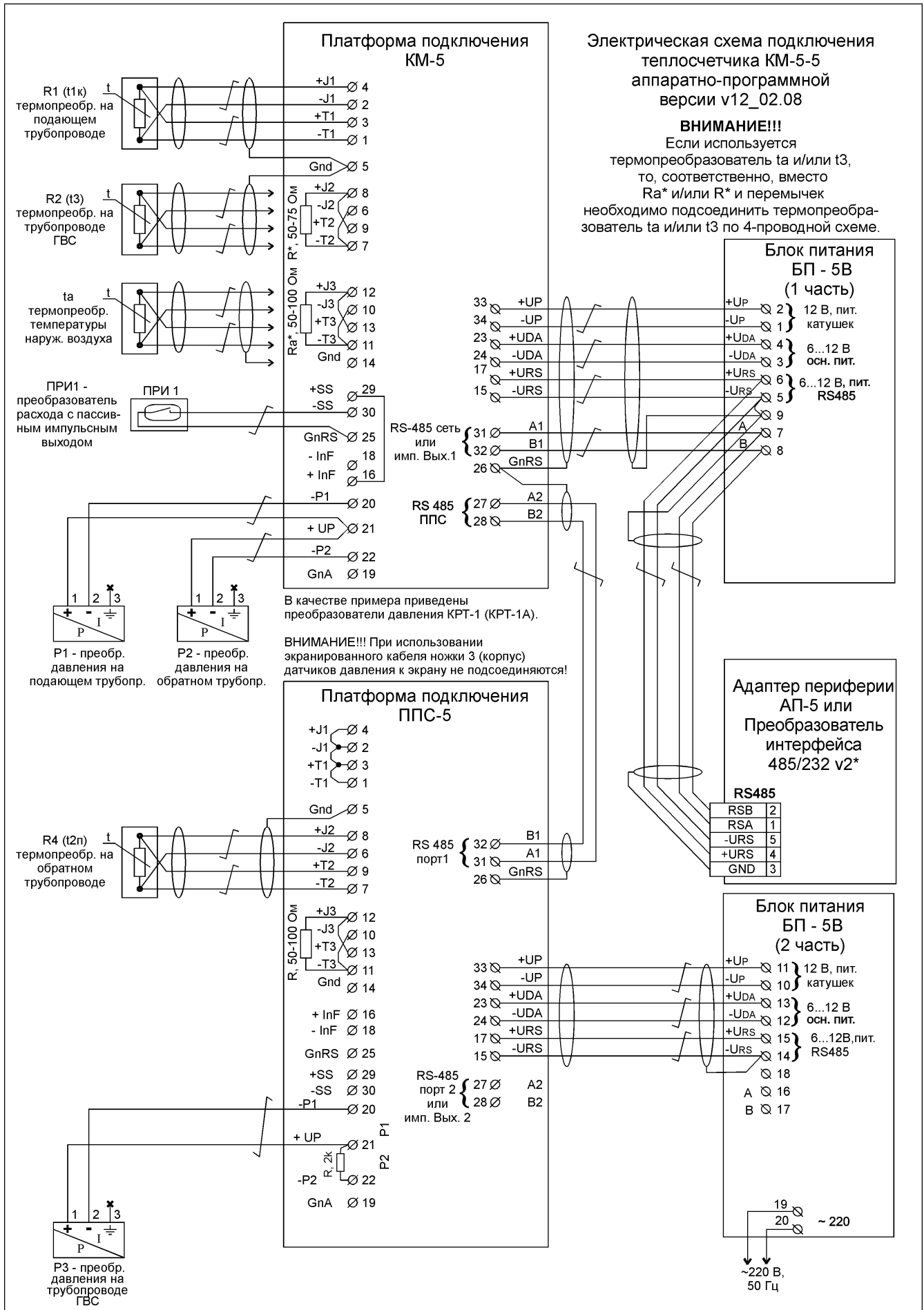


Рисунок П13д. Базовая электрическая схема подключения КМ-5-5 к блокам питания и периферийным устройствам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 6

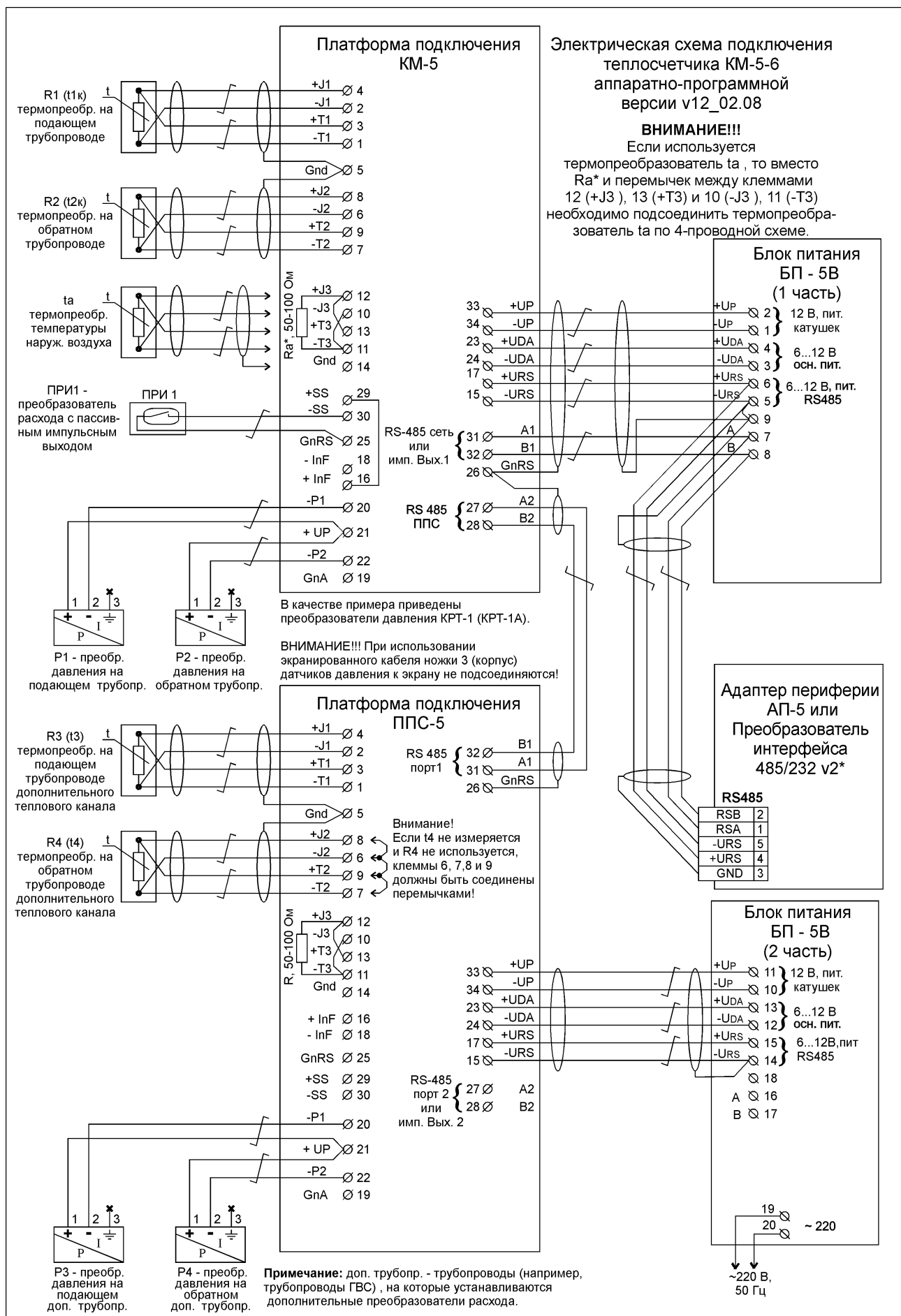


Рисунок П13е. Базовая электрическая схема подключения КМ-5-6 к блокам питания и периферийным устройствам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 7

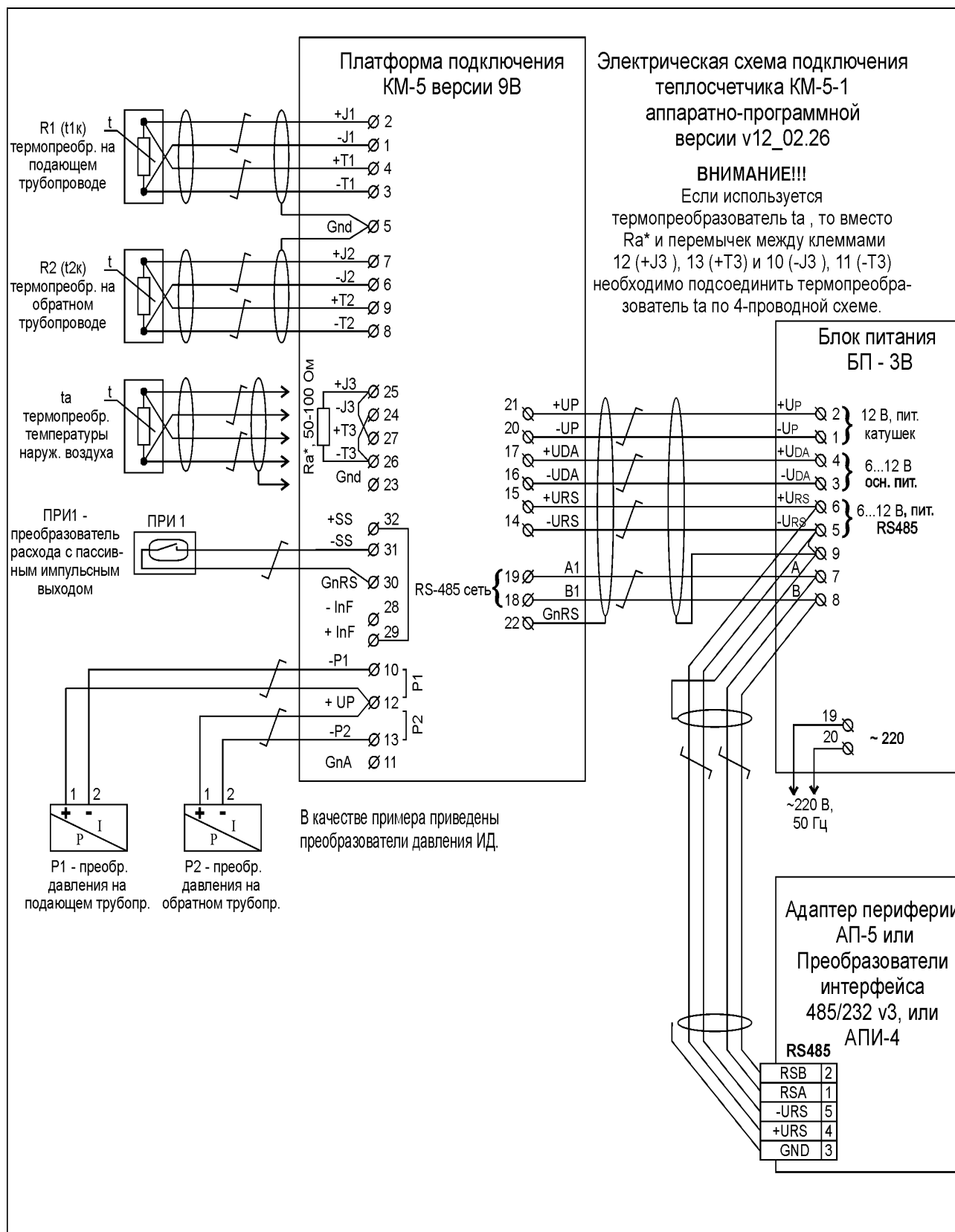


Рисунок П13ж. Базовая электрическая схема подключения КМ-5-1 с платформой версии 9В к блокам питания и периферийным устройствам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 8

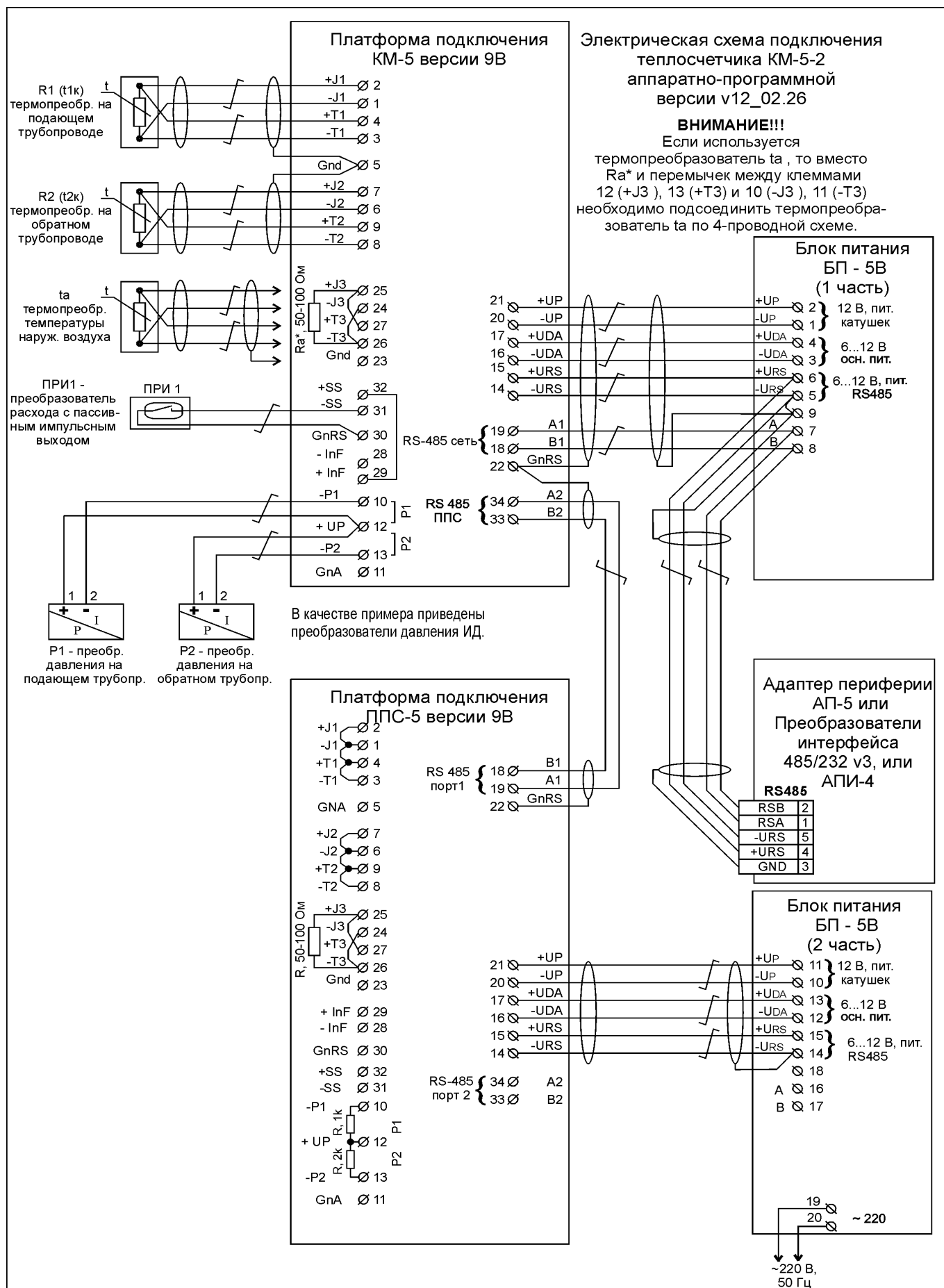


Рисунок П13з. Базовая электрическая схема подключения КМ-5-2 с платформой версии 9В к блокам питания и периферийным устройствам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 9

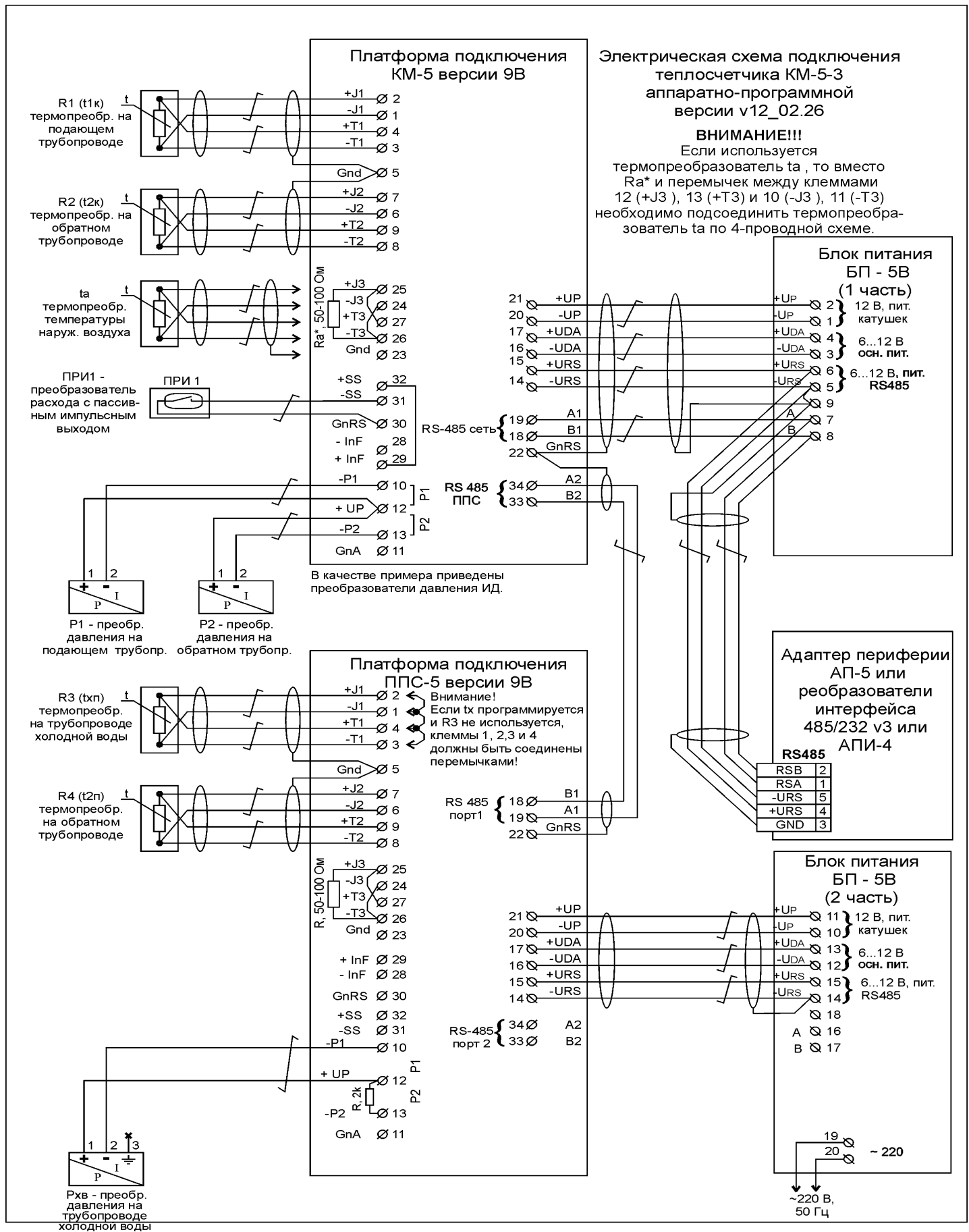


Рисунок П13и. Базовая электрическая схема подключения КМ-5-3 с платформой версии 9В к блокам питания и периферийным устройствам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 10

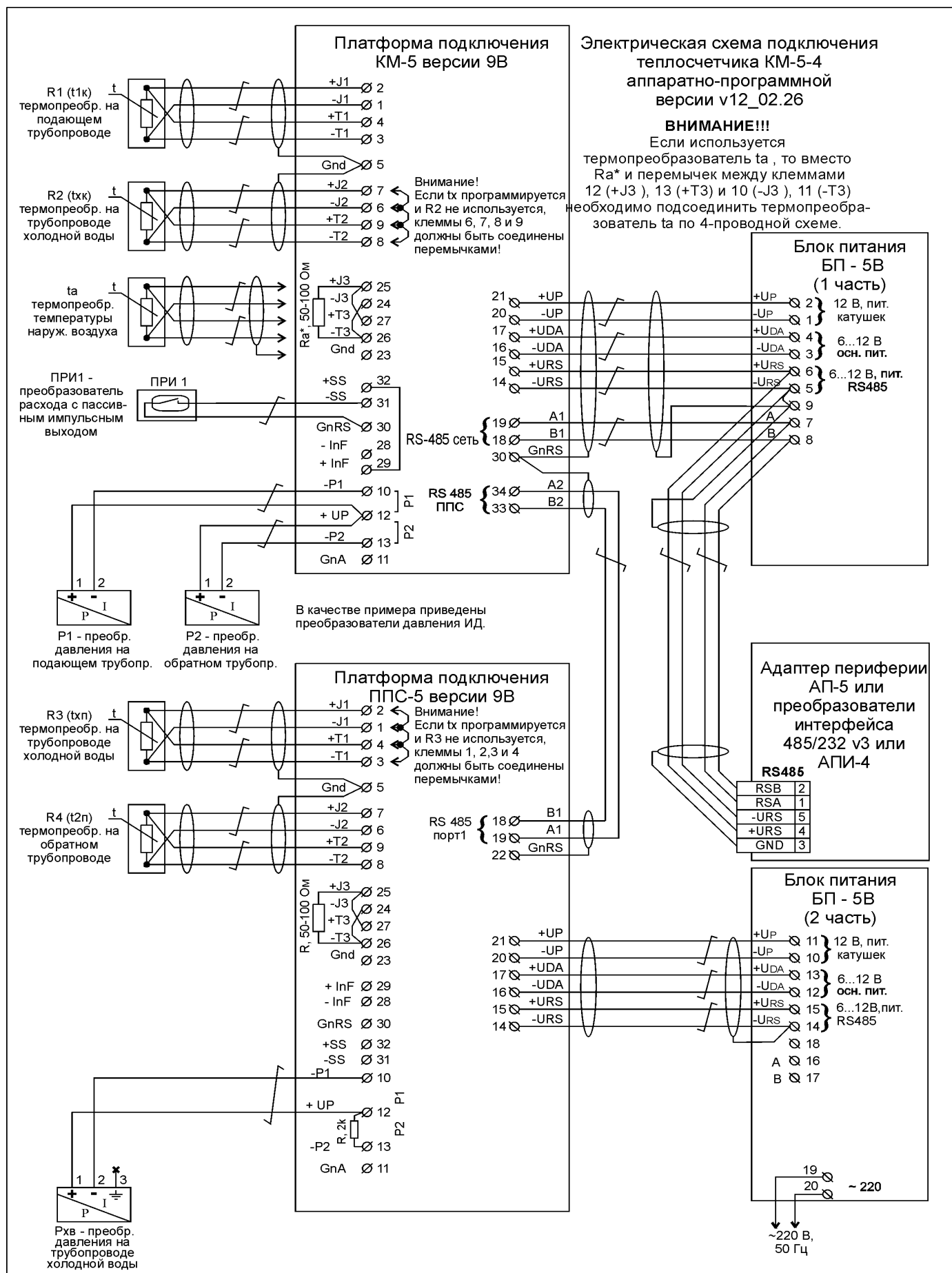


Рисунок П13к. Базовая электрическая схема подключения КМ-5-4 с платформой версии 9В к блокам питания и периферийным устройствам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 11

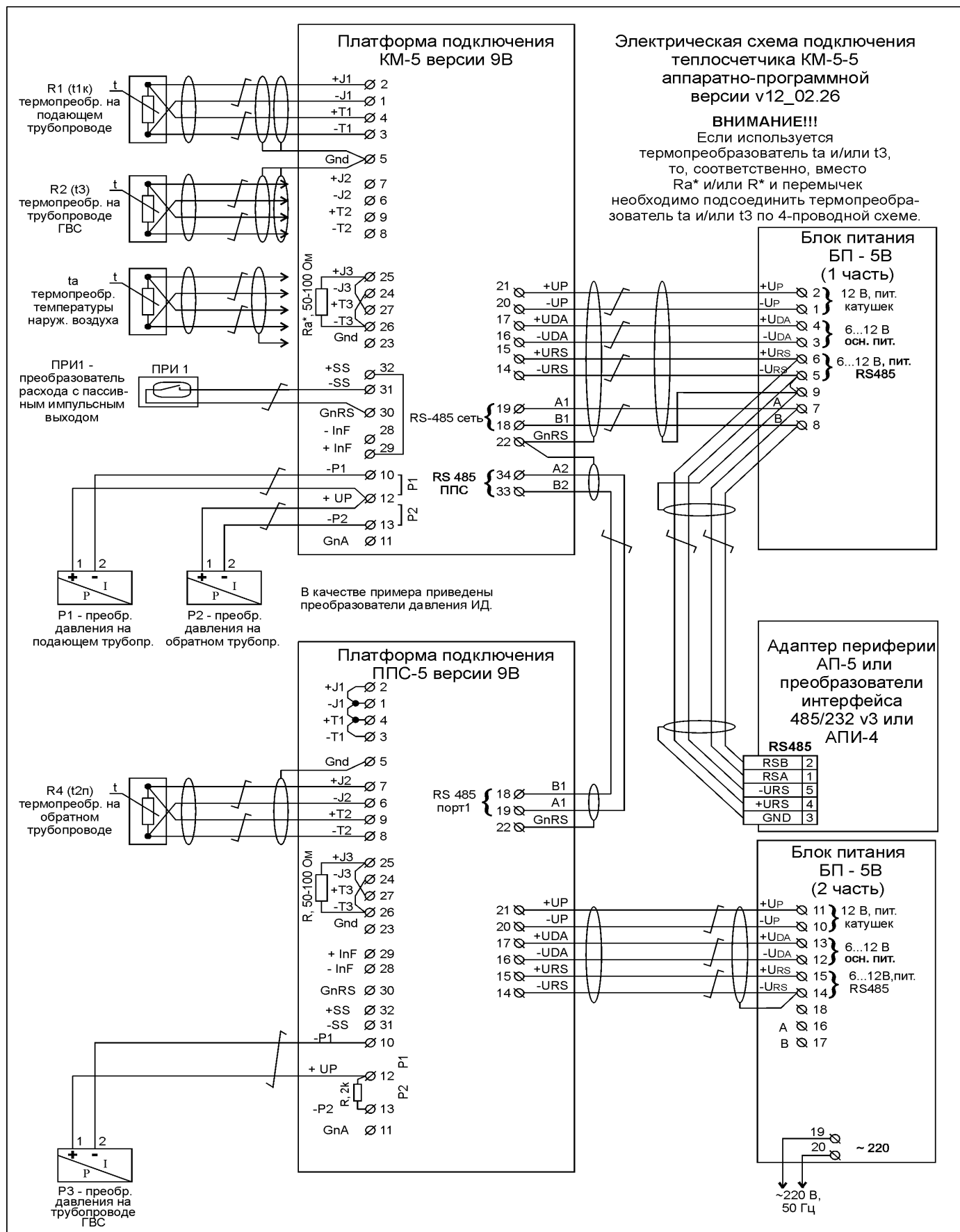


Рисунок П13л. Базовая электрическая схема подключения КМ-5-5 с платформой версии 9В к блокам питания и периферийным устройствам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Лист 12

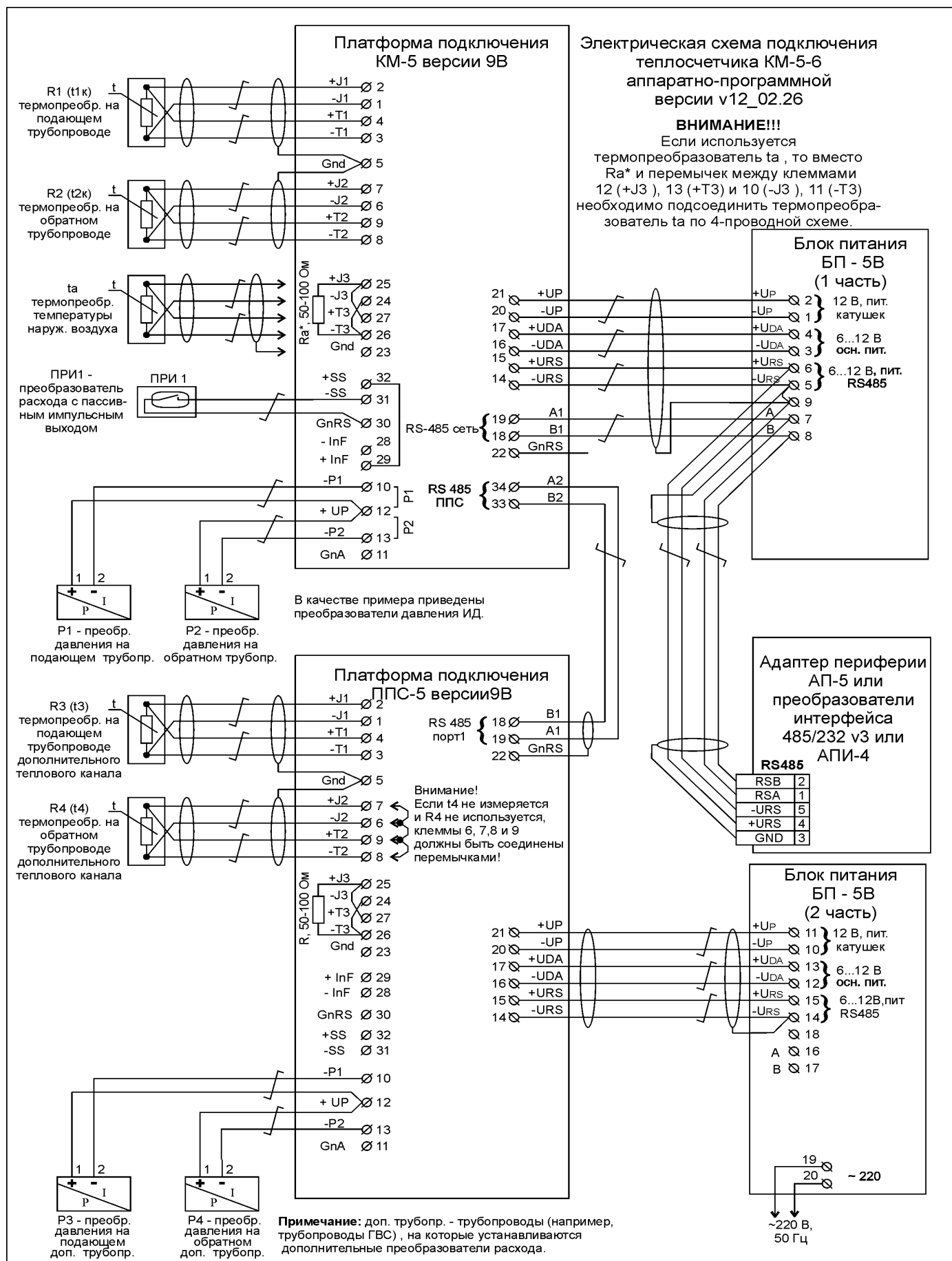
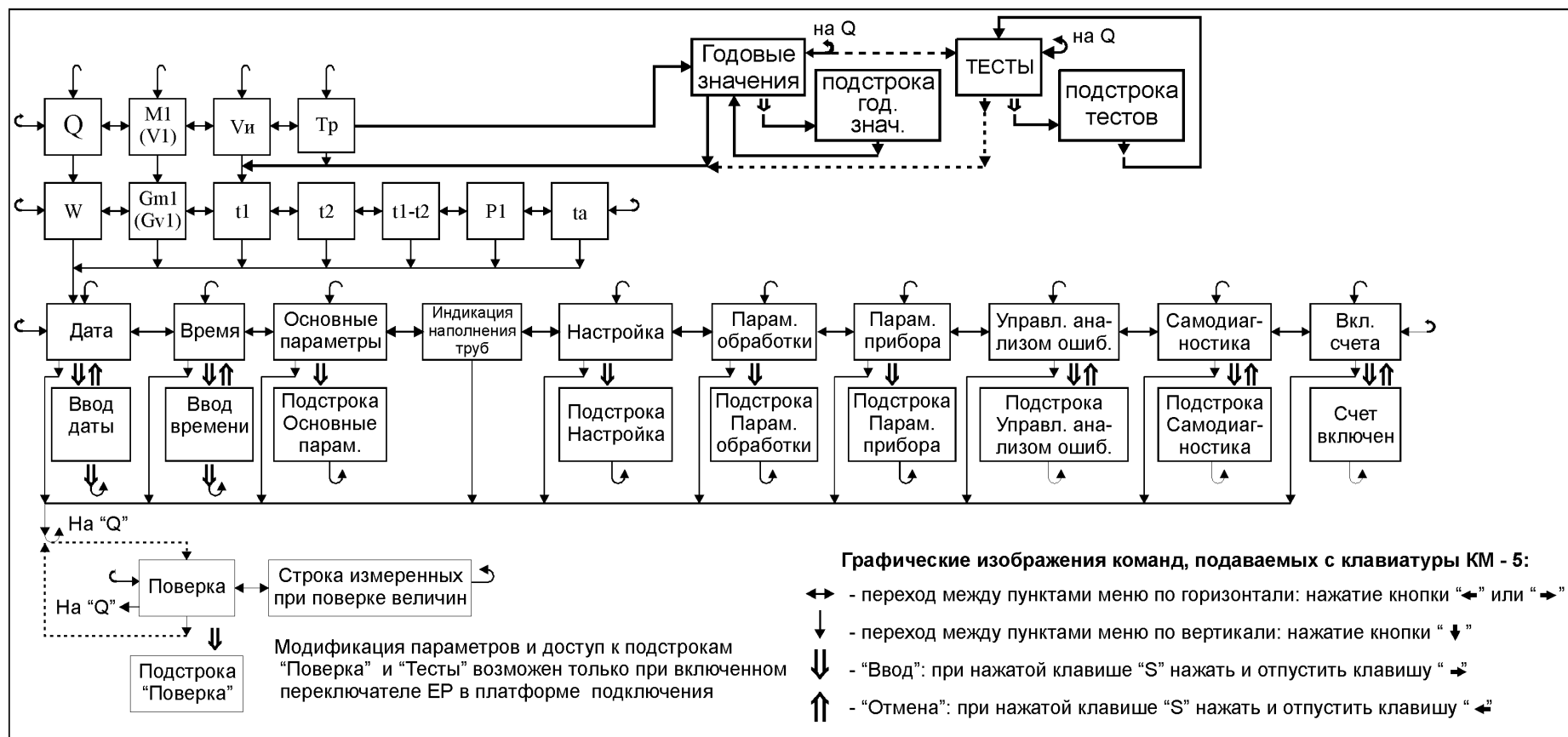


Рисунок П13м. Базовая электрическая схема подключения КМ-5-6 с платформой версии 9В к блокам питания и периферийным устройствам.

ПРИЛОЖЕНИЕ 14. Лист 1

Структура меню теплосчетчика КМ-5-1
(для версий п/о 1.59 и выше)

Q - количество теплоты (в [Гкал] или [МВт*ч]), Tr - время работы прибора [ч]

W - тепловая мощность (в [Гкал/ч] или [МВт])

M1, V1, Gm1, Gv1 - масса, объем, массовый и объемный расход в подающем трубопроводе

Vi - накопленный объем по импульсному входу

Qr, M1r, V1r, Trg - показания интеграторов за последний прошедший календарный год перед обнулением

t1, t2 - температура в подающем и обратном трубопроводе

ta - температура наружного воздуха

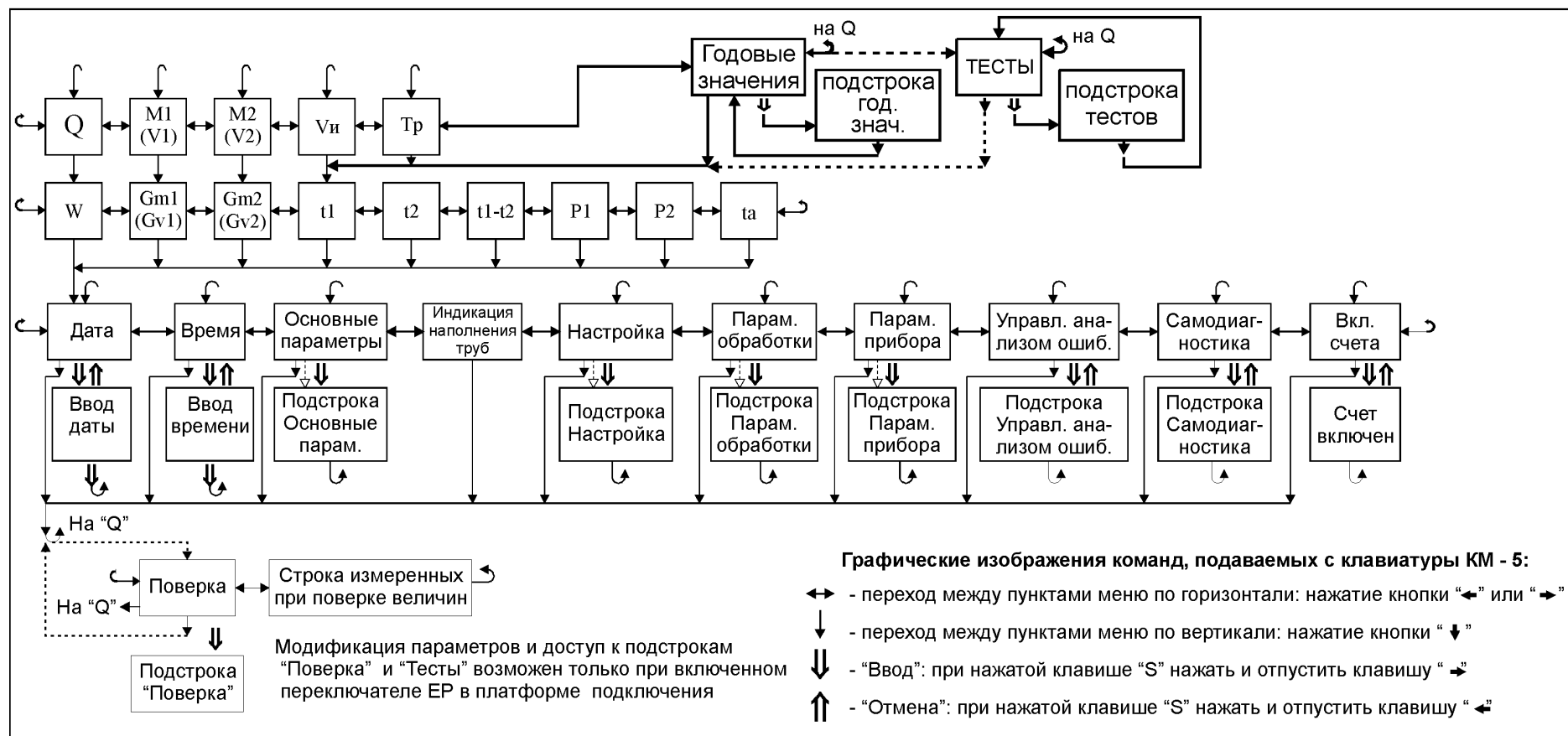
tpr - температура внутри измерительного блока

P1, P2 - давление (в [атм] или [МПа]) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах

Примечание 1: чтобы переключить систему единиц или размерность необходимо при нажатой клавише "S" нажать и отпустить клавишу "↓".

Примечание 2: Сообщение "Счет включен" выводится не более ~ 2.5 с, после чего счетчик возвращается на пункт "Вкл. Счета".

Структура меню теплосчетчика КМ-5-2 (для версий п/о 1.48 и выше)

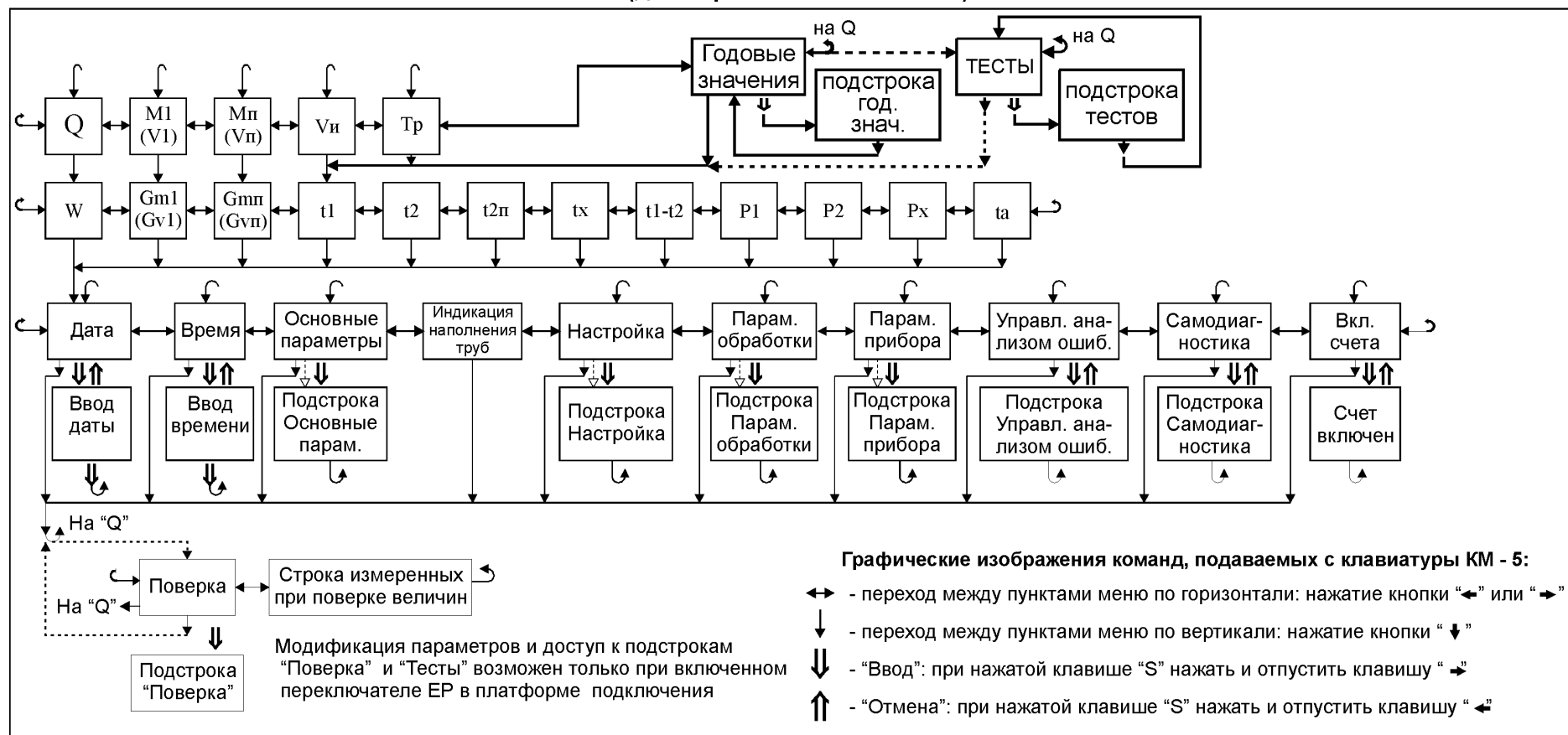


Q - количество теплоты (в [Гкал] или [МВт*ч]), Tr - время работы прибора [ч]
W - тепловая мощность (в [Гкал/ч] или [МВт])
M1, V1, Gm1, Gv1 - масса, объем, массовый и объемный расход в подающем трубопроводе
M2, V2, Gm2, Gv2 - масса, объем, массовый и объемный расход в обратном трубопроводе
Vн - накопленный объем по импульсному входу
Qг, M1г, M2г, Vиг, Trг - показания интеграторов за последний прошедший календарный год перед обнулением
t1, t2 и ta - температура в подающем, обратном трубопроводах и температура наружного воздуха
tпр - температура внутри измерительного блока
P1, P2 - давление (в [атм] или [МПа]) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах

Примечание 1: чтобы переключить систему единиц или размерность необходимо при нажатой клавише "S" нажать и отпустить клавишу " \downarrow ".

Примечание 2: Сообщение "Счет включен" выводится не более ~ 2.5 с, после чего счетчик возвращается на пункт "Вкл. Счета".

ПРИЛОЖЕНИЕ 14. Лист 3
Структура меню теплосчетчика КМ-5-3
(для версий п/о 1.59 и выше)

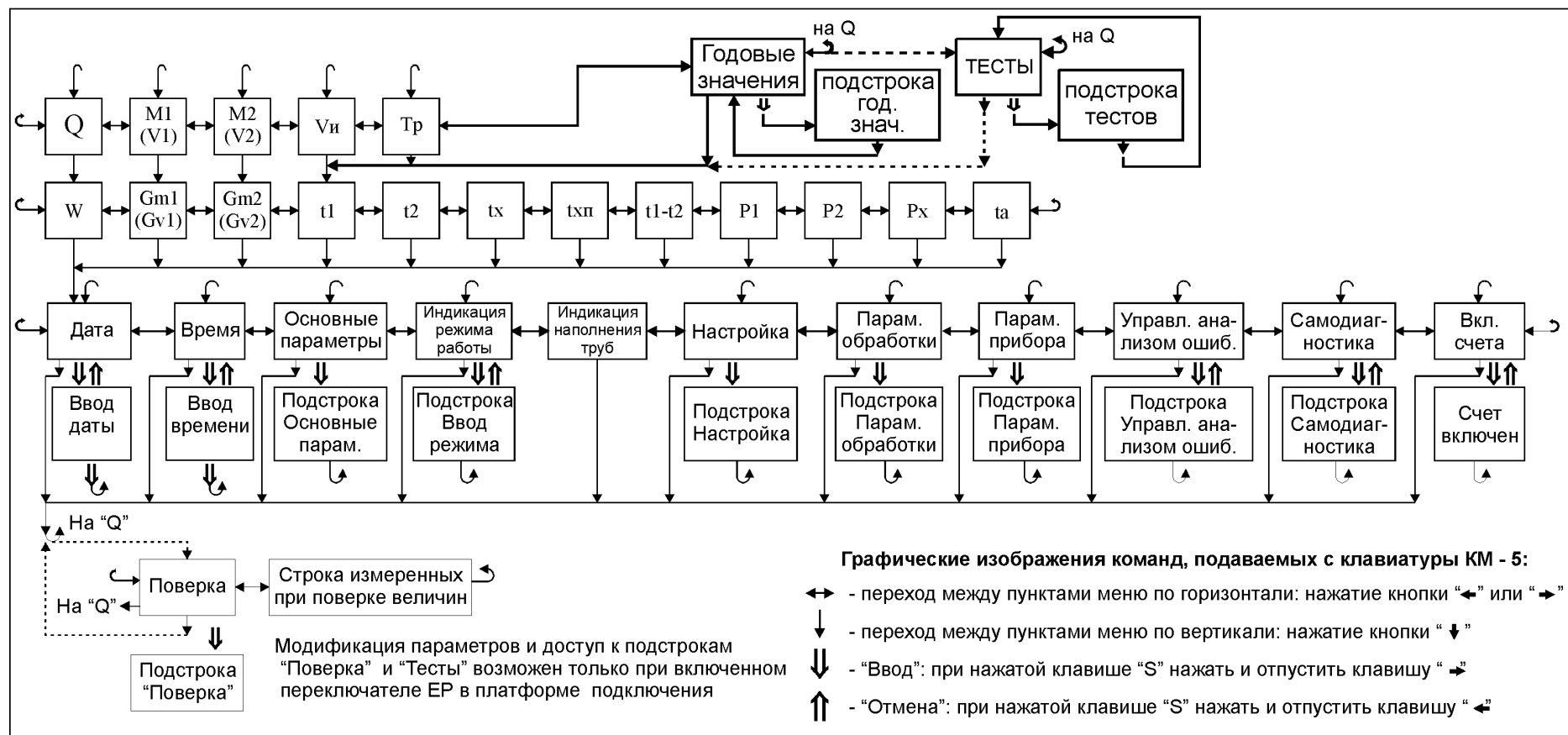


Q - количество теплоты (в [Гкал] или [МВт*ч]), Тр - время работы прибора [ч]
W - тепловая мощность (в [Гкал/ч] или [МВт])
M1, V1, Gm1, Gv1 - масса, объем, массовый и объемный расход в подающем трубопроводе
Mп, Vп, Gмп, Gvp - масса, объем, массовый и объемный расход в подпиточном трубопроводе
Vi - накопленный объем по импульсному входу
Qг, M1г, Mпг, Viг, Трг - показания интеграторов за последний прошедший год перед обнулением
t1, t2 (t2п) и ta - температура в подающем, обратном трубопроводах и температура наружного воздуха
tx - значение температуры в трубопроводе холодной воды (если tx программируется, то tx = txп = txпг)
tпг - температура внутри измерительного блока
P1, P2, Px - давление (в [атм] или [МПа]) теплоносителя в подающем, обратном и подпит. трубопроводах

Примечание 1: чтобы переключить систему единиц или размерность необходимо при нажатой клавише “S” нажать и отпустить клавишу “↓”.

Примечание 2: Сообщение “Счет включен” выводится не более ~ 2.5 с, после чего счетчик возвращается на пункт “Вкл. Счета”.

Структура меню теплосчетчика КМ-5-4 (для версий п/о 1.59 и выше)



Q - количество теплоты (в [Гкал] или [МВт*ч]), Тр - время работы прибора [ч]

W - тепловая мощность (в [Гкал/ч] или [МВт])

M1, V1, Gm1, Gv1 - масса, объем, массовый и объемный расход в подающем трубопроводе

M2, V2, Gm2, Gv2 - масса, объем, массовый и объемный расход в обратном трубопроводе

Vн - накопленный объем по импульсному входу

Qг, M1г, M2г, Vиг, Трг - показания интеграторов за последний прошедший год перед обнулением

t1, t2 - температура в подающем и обратном трубопроводе

tx, txп - значение температуры в трубопроводе холодной воды (если tx программируется, то tx = txп = txпр)

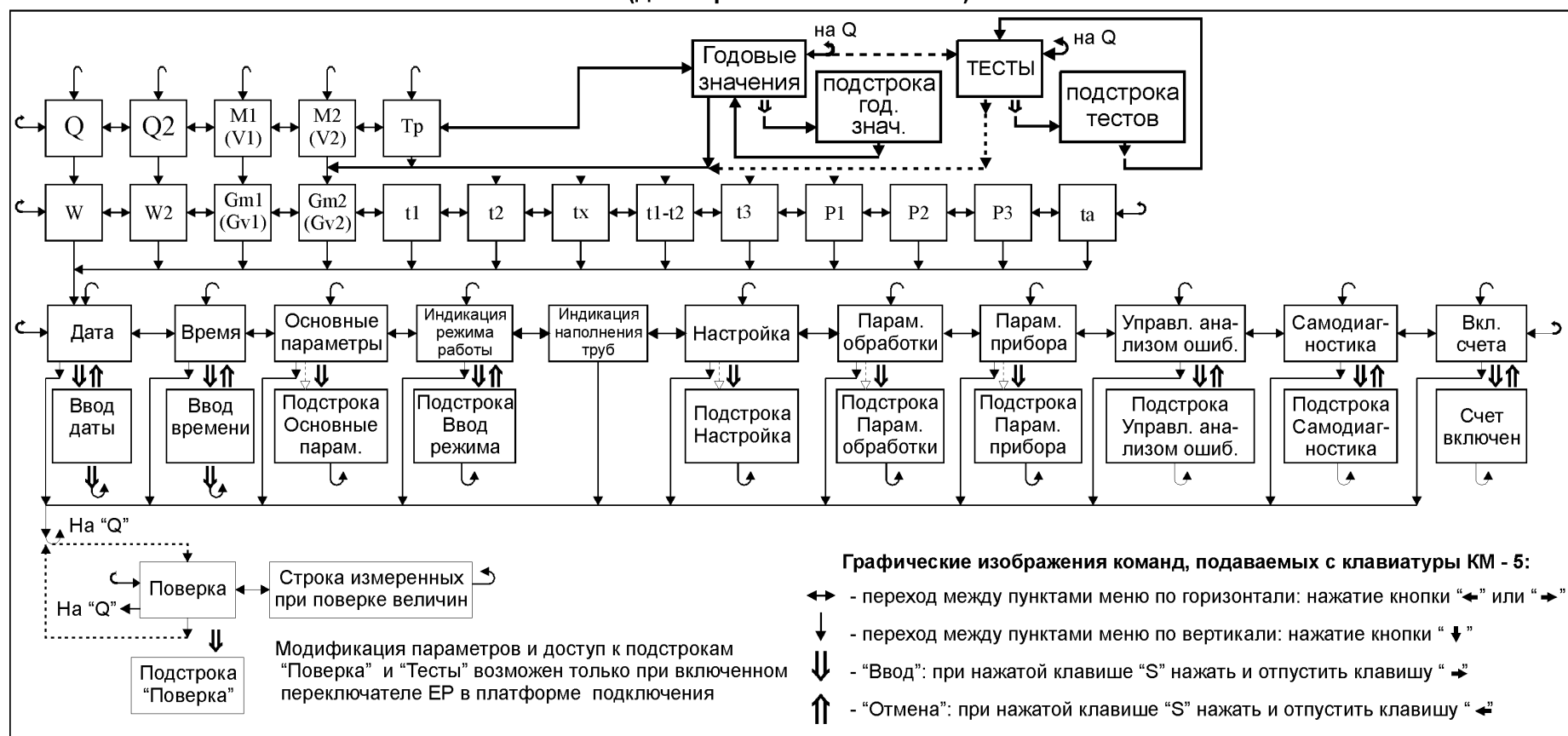
txп и та - температура внутри измерительного блока и температура наружного воздуха

P1, P2, Px - давление (в [атм] или [МПа]) теплоносителя в подающем, обратном и подпит. трубопроводах

Примечание 1: чтобы переключить систему единиц или размерность необходимо при нажатой клавише "S" нажать и отпустить клавишу "↓".

Примечание 2: Сообщение "Счет включен" выводится не более ~ 2.5 с, после чего счетчик возвращается на пункт "Вкл. Счета".

ПРИЛОЖЕНИЕ 14. Лист 5

Структура меню теплосчетчика КМ-5-5
(для версий п/о 1.59 и выше)

Q, Q2 - количество теплоты: суммарное (Q) и расходуемое на ГВС (Q2) (в [Гкал] или [МВт*ч]),

Tr - время работы прибора [ч]

W, W1 - суммарная тепловая мощность и мощность ГВС (в [Гкал/ч] или [МВт])

M1, V1, Gm1, Gv1 - масса, объем, массовый и объемный расход в подающем трубопроводе

M2, V2, Gm2, Gv2 - масса, объем, массовый и объемный расход в обратном трубопроводе

Qг, Q2г, M1г, M2г, Trг - показания интеграторов за последний прошедший год перед обнулением

t1, t2, t3 - температура в подающем, обратном и трубопроводе ГВС

tx = txpr - запрограммированное значение температуры в трубопроводе холодной воды

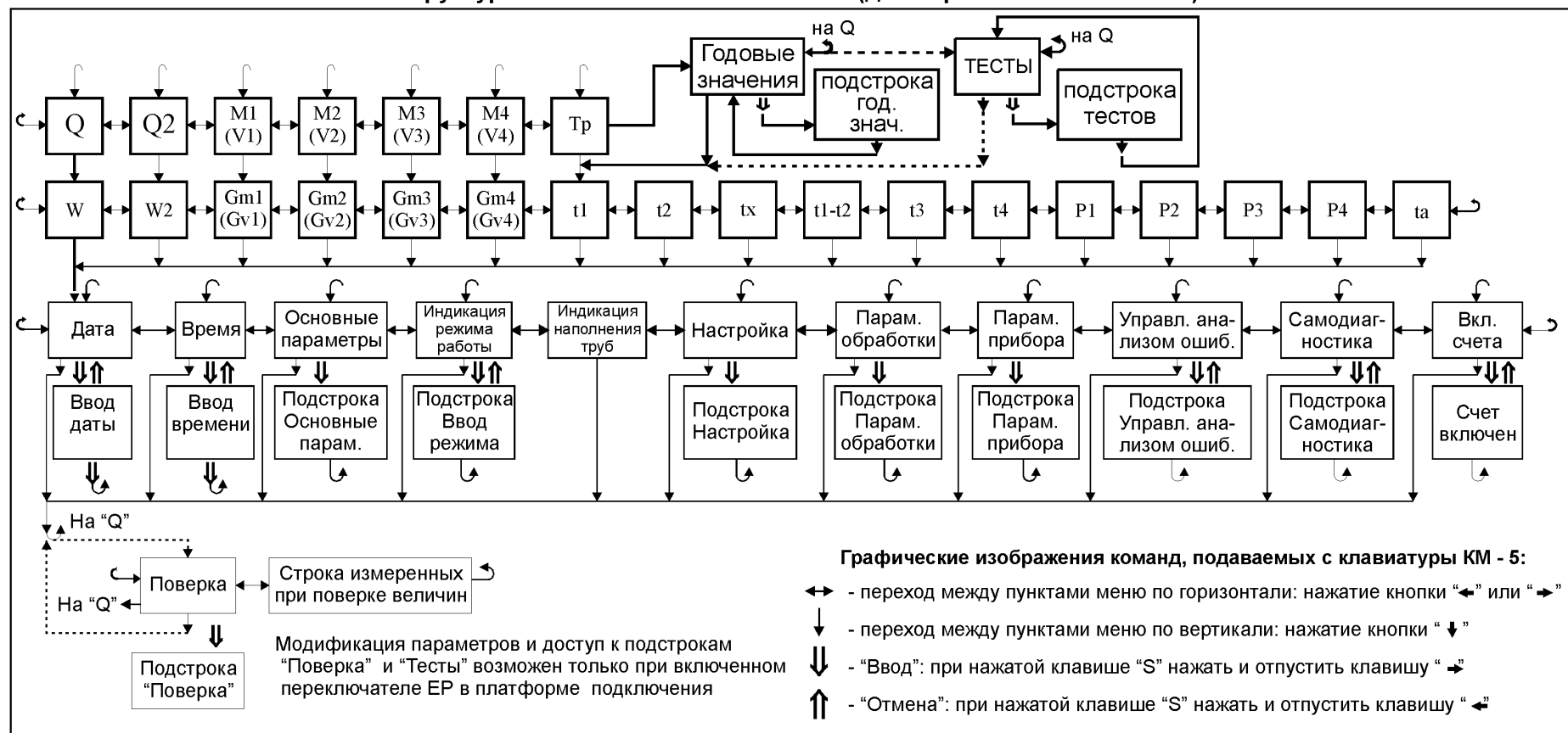
tpr и ta - температура внутри измерительного блока и температура наружного воздуха

P1, P2, P3 - давление (в [атм] или [МПа]) теплоносителя в подающем, обратном и трубопроводе ГВС

Примечание 1: чтобы переключить систему единиц или размерность необходимо при нажатой клавише “S” нажать и отпустить клавишу “↓”.

Примечание 2: Сообщение “Счет включен” выводится не более ~ 2.5 с, после чего счетчик возвращается на пункт “Вкл. Счета”.

Структура меню теплосчетчика КМ-5-6 (для версий п/о 1.59 и выше)



Q, Q2 - количество теплоты в основном и дополнительном тепловом канале (в [Гкал] или [МВт*ч])

Tr - время работы прибора [ч]

W, W2 - тепловая мощность в основном и дополнительном тепловом канале (в [Гкал/ч] или [МВт])

M1 (V1) ... M4 (V4), Gm1 (Gv1) ... Gm4 (Gv4) - масса (или объем), массовый (или объемный) расход в основных и дополнительных (с импульсным входом) каналах измерения расхода

Qr, Q2r, M1r (V1r), M2r (V2r), M3r (V3r), M4r (V4r), Tr - показания интеграторов за последний прошедший год перед обнулением

t1, t2, t1-t2 - температура в подающем и обратном трубопроводах и разность температур

t3, t4 - температура в подающем и обратном трубопроводах дополнительных тепловых каналов

tx - запрограммированное значение температуры в трубопроводе холодной воды (tx = txnp)

tp и ta - температура внутри измерительного блока и температура наружного воздуха

P1, P2 - давление (в [атм] или [МПа]) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах

P3, P4 - давление (в [атм] или [МПа]) теплоносителя в дополнительных каналах измерения давления

Примечание 1: чтобы переключить систему единиц или размерность необходимо при нажатой клавише “S” нажать и отпустить клавишу “↓”.

Примечание 2: Сообщение “Счет включен” выводится не более ~ 2.5 с, после чего счетчик возвращается на пункт “Вкл. Счета”.

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Структура первой строки меню.

Таблица п 15.1.

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
Q = XX.XXXXXXГкал (Q = XX.XXXXXXМВт·ч)	Индикация количества теплоты в основном тепловом канале. Размерность [Гкал] или [МВт·ч].	Переключение размерности: при нажатой клавише «S» нажать и отпустить клавишу «↓»
Q2= XX.XXXXXXГкал (Q2= XX.XXXXXXМВт·ч)	Индикация количества теплоты в дополнительном тепловом канале. Размерность [Гкал] или [МВт·ч].	Только в модификациях КМ-5-5 и КМ-5-6
M1= XX.XXXXXX т (V1=XX.XXXXXX м3)	Индикация массы (объема) теплоносителя, прошедшей через модуль КМ, [т] ([м³]).	
M2= XX.XXXXXX т (V2= XX.XXXXXX м3)	Индикация массы (объема) теплоносителя, прошедшей через модуль ППС, [т] ([м³]).	В модификации КМ-5-3 модуль ППС монтируется на подпиточный трубопровод, поэтому вместо M2 (V2) индицируется Mподп (Vподп)
M3= XX.XXXXXX т (V3=XX.XXXXXX м3)	Индикация массы (объема) теплоносителя, прошедшего через дополнительный ПР на подающем трубопроводе, [т] ([м³]).	Только в модификации КМ-5-6 В модификации КМ-5-6 индицируются (и архивируются) либо только M1, M2, M3 и M4 либо только V1, V2, V3 и V4 по выбору пользователя. Выбор может быть изменен в пункте меню «АРХИВИРОВАНИЕ M/V»
M4= XX.XXXXXX т (V4=XX.XXXXXX м3)	Индикация массы (объема) теплоносителя, прошедшего через дополнительный ПР на обратном трубопроводе, [т] ([м³]).	
Vi= XX.XXXXXX м3	Индикация объема теплоносителя, прошедшего через дополнительный канал измерения расхода, [м³].	Только в модификациях КМ-5-1, КМ-5-2, КМ-5-3 и КМ-5-4
Тр = XX.XXXXXX ч	Индикация времени работы прибора, [ч]	
ГОДОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ	Заголовок подстроки «Годовые значения» (интеграторов)	Вход в подстроку – команда “Ввод” (при нажатой клавише “S” нажать и отпустить клавишу “→”)
ТЕСТЫ	Заголовок подстроки «ТЕСТЫ» Служебный пункт меню, применяется при заводских испытаниях.	Пункт меню «ТЕСТЫ» отображается только при включенном переключателе ЕР в платформе подключения

Структура первой строки меню. Подстрока «Годовые значения»

Таблица п 15.2.

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
Qг XX.XXXXXXМВт·ч	Индикация значения интегратора Q за последний прошедший год перед обнулением, в [Гкал] или [МВт·ч].	
Q2г XX.XXXXXXМВт·ч	Аналогично, но для интегратора Q2	Только в модификациях КМ-5-5 и КМ-5-6
M1г XX.XXXXXX т (V1г XX.XXXXXX м3)	Аналогично, но для интегратора M1 (V1)	
M2г XX.XXXXXX т (V2г XX.XXXXXX м3)	Аналогично, но для интегратора M2 (V2)	В модификации КМ-5-3 вместо M2г (V2г) индицируется Mподпг (Vподпг)
M3г XX.XXXXXX т (V3г XX.XXXXXX м3)	Аналогично, но для интегратора M3 (V3)	Только в модификации КМ-5-6
M4г XX.XXXXXX т (V4г XX.XXXXXX м3)	Аналогично, но для интегратора M4 (V4)	
Viг XX.XXXXXX м3	Аналогично, но для интегратора Vi	
Трг XX.XXXXXX ч	Аналогично, но для интегратора Тр	

Структура первой строки меню. Подстрока «Тесты»

Таблица п 15.3.

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
ТЕСТ ВРЕМ. ВЫКЛ.	Замеряет время удержания питания цифровой части КМ-5 при отключении сетевого питающего напряжения 220 В.	Используются при настройке КМ-5 на заводе-изготовителе. Для пользователей заблокированы.
ТЕСТ WATCHDOG	Проверяет работоспособность микросхемы сторожевого таймера	
ОЗУ - норма	Результат теста ОЗУ	
ПЗУ - норма	Результат теста ПЗУ	
ВКЛЮЧЕН. - норма	Результат теста включения	

Структура второй строки меню.

Таблица п 15.4.

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
W = XX.XXXXXXГк/ч (W= XX.XXXXXX МВт)	Индикация тепловой мощности в основном тепловом канале, в [Гкал/ч] или [МВт].	
W2= XX.XXXXXXГк/ч (W2=XX.XXXXXX МВт)	Индикация тепловой мощности в дополнительном тепловом канале, в [Гкал/ч] или [МВт].	Только в модификациях КМ-5-5 и КМ-5-6
G1=XX.XXXXXX т/ч (G1=XX.XXXXXXм3/ч)	Индикация массового (объемного) расхода теплоносителя, через модуль КМ, [т/ч] ([м ³ /ч])	
G2=XX.XXXXXX т/ч (G2=XX.XXXXXXм3/ч)	Индикация массового (объемного) расхода теплоносителя, через модуль ППС, [т/ч] ([м ³ /ч])	В модификации КМ-5-3 вместо G2 индицируется Gподп (Gп)
G3=XX.XXXXXX т/ч (G3=XX.XXXXXXм3/ч)	Индикация массового (объемного) расхода теплоносителя, через дополнительный ПР на подающем трубопроводе, [т/ч] ([м ³ /ч])	Только в модификации КМ-5-6
G4=XX.XXXXXX т/ч (G4=XX.XXXXXXм3/ч)	Индикация массового (объемного) расхода теплоносителя, через дополнительный ПР на обратном трубопроводе, [т/ч] ([м ³ /ч])	Только в КМ-5-6 конфигураций 5, 6 и 8 и версии п/о не ниже 2.60
v1=XX.XXXXXX м/с	Индикация скорости теплоносителя	Только для КМ-5 с погружными ПР
t1= XXX.XXгр.С	Индикация температуры теплоносителя в подающем трубопроводе основного теплового канала, [°C].	
t2= XXX.XXгр.С t2п= XXX.XXгр.С	Аналогично, но в обратном трубопроводе основного теплового канала, [°C].	Индекс «п» показывает, что температура t2 измерена термодатчиком модуля ППС. t2п индицируется только в модификации КМ-5-3
tx= XXX.XXгр.С txп= XXX.XXгр.С	Аналогично, но в трубопроводе холодной воды, [°C]. Если tx программируется, в пунктах «tx» и «txп» индицируется запрограммированное значение tx.	Индекс «п» показывает, что температура tx измерена термодатчиком модуля ППС. txп индицируется только в модификации КМ-5-4
dt= XXX.XXгр.С	Разность температур t1 – t2, [°C].	
t3= XXX.XXгр.С (tгв XXX.XXгр.С)	Индикация температуры теплоносителя в трубопроводе ГВС (для КМ-5-5) или в подающем трубопроводе дополнительного теплового канала (для КМ-5-6), [°C].	Только в КМ-5-5 и КМ-5-6. В некоторых версиях КМ-5-5 вместо t3= индицируется tгв
t4= XXX.XXгр.С	Аналогично, но в обратном трубопроводе дополнительного теплового канала, [°C].	Только в КМ-5-6 конфигураций 5, 6 и 8 и версии п/о не ниже 2.60
P1= XX.XXXX атм. (P1= XX.XXXX МПа)	Индикация давления теплоносителя в подающем трубопроводе основного теплового канала, в [кгс/см ² (атм.)] или [МПа].	

P2= XX.XXXX атм. (P2= XX.XXXX МПа)	Аналогично, но в обратном трубопроводе основного теплового канала, в [кгс/см ² (атм.)] или [МПа].	
Px= XX.XXXX атм. (Px= XX.XXXX МПа)	Индикация давления теплоносителя в трубопроводе холодной воды, в [кгс/см ² (атм.)] или [МПа].	Только в модификациях КМ-5-3 и КМ-5-4
P3= XX.XXXX атм. (P3= XX.XXXX МПа)	Индикация давления теплоносителя в подающем трубопроводе дополнительного теплового канала, в [кгс/см ² (атм.)] или [МПа].	Только в модификациях КМ-5-5 и КМ-5-6. Используется в вычислениях ρ и h , но не архивируется.
P4= XX.XXXX атм. (P4= XX.XXXX МПа)	Индикация давления теплоносителя в обратном трубопроводе дополнительного теплового канала, в [кгс/см ² (атм.)] или [МПа].	Только в КМ-5-6 конфигураций 5, 6 и 8 и версии п/о не ниже 2.60. Используется в вычислениях ρ и h , но не архивируется.
ta= XXX.XXгр.С	Индикация температуры наружного воздуха, [°C].	

Структура третьей строки меню. Основная строка

Таблица п 15.5.

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
ДАТА : ДД-ММ-ГГ	Индикация текущей даты	Вход в редактирование даты – команда “Ввод” (при нажатой клавише “S” нажать и отпустить клавишу “→”)
ВРЕМЯ : ЧЧ : ММ : СС	Индикация времени суток	Вход в редактирование времени – команда “Ввод”
ОСНОВНЫЕ ПАРАМ.	Заголовок строки основных параметров	см. Примечание 3
РЕЖИМ XXXXXXXXXXXX	Индикация режима работы КМ-5. Где XXXXXXXXXXXX – ОСНОВНОЙ (или ЗИМА), ЛЕТО1, ЛЕТО2, ЛЕТО3, НЕТ ПОТОКА или НЕШТАТНЫЙ и заголовок подстроки “Ввод режима”	Только для КМ-5-4, КМ-5-5 и КМ-5-6. Для модификации КМ-5-4 начиная с аппаратно-программной версии v 9a_01.53 и выше. Вход в подстроку “Ввод режима” – команда “Ввод”.
1-XXXX., 2-XXXX.	Индикатор заполнения ПР модулей КМ и ППС теплоносителем	XXXX – ПУСТ (ПОЛН)
НАСТРОЙКА	Заголовок строки “Настройка”	
ПАРАМ. ОБРАБОТ.	Заголовок строки “Параметры обработки измеренных величин”	
ПАРАМ. ПРИБОРА	Заголовок строки “Параметры прибора”	
УПР. АНАЛИЗОМ ОШ.	Заголовок подстроки “Управление анализом ошибок”	Переход в подстроку – команда “Ввод”
САМОДИАГНОСТИКА	Заголовок подстроки “Самодиагностика”	Переход в подстроку – команда “Ввод”
ВКЛЮЧЕНИЕ СЧЕТА	Включение счета (интеграторов)	Включение счета - команда “Ввод” См. Примечание 2.

Примечание 1: выбор режимов работы и модификации даты, времени и любых редактируемых параметров (хранящихся в EEPROM) возможны только при включенном переключателе EP на платформе подключения. Вход в режим редактирования параметров – команда «Ввод».

Примечание 2: пункт “Включение счета” необходим, так как после изменения даты или времени с пульта теплосчетчика, КМ-5 автоматически переводится в режим “ОСТАНОВ СЧЕТА”.

Структура третьей строки меню. Подстрока «Основные параметры»

Таблица п 15.6.

Вид на дисплее	Обозн. в Руководстве	Ред	Назначение	Примечания
N КМ-5: XXXXXXXX	—	н/р	Заводской номер модуля КМ-5	он же - сетевой адрес
ВЕРСИЯ ПО: XX.XX	—	н/р	Номер программной версии КМ-5	
N ППС: XXXXXXXX	—	н/р	Заводской номер модуля ППС	Только при исправной связи с ППС
ВЕР.ПО ППС: XX.XX	—	н/р	Номер программной версии ППС	Только при исправной связи с ППС (в момент включения)
Дy1 X.XXXXXX-XX	—		Ду [мм] модуля КМ-5	Для п/о версии 02.60 и старше
G1mx X.XXXXXX-XX	Gv1max		Верхний предел измерения расхода G1 в м ³ /ч	
G1mn X.XXXXXX-XX	Gv1min		Нижний предел измерения расхода G1 в % от Gv1max	см. Примечание 2
Дy2 X.XXXXXX-XX	—		Ду [мм] модуля ППС	Для п/о версии 02.60 и старше
G2mx X.XXXXXX-XX	Gv2max		Верхний предел измерения расхода G2 в м ³ /ч	
G2mn X.XXXXXX-XX	Gv2min		Нижний предел измерения расхода G2 в % от Gv2max	см. Примечание 2
G3mx X.XXXXXX-XX	Gv3max		Верхний предел измерения расхода G3 в м ³ /ч	только для КМ-5-6
G4mx X.XXXXXX-XX	Gv4max		Верхний предел измерения расхода G4 в м ³ /ч	только для КМ-5-6
dtmn X.XXXXXX-XX	dtmin		Нижний предел разности температур dt	Редактируемый - с в. 1.80

Примечание 1: в колонке «Ред» отмечены нередактируемые параметры (н/р), т.е. параметры, которые не могут быть изменены из меню теплосчетчика. Остальные параметры можно модифицировать с помощью процедуры, описанной в п. 2.4. «Руководства по эксплуатации КМ-5».

Примечание 2: ВНИМАНИЕ! G1mn и G2 mn задаются в **процентах** от максимума!

Значение по умолчанию 0.1 (1.000000-1).

Структура третьей строки меню. Подстрока «Ввод режима»

Таблица п 15.7.

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
ВВ. РЕЖИМА: XXXXX	Выбор автопереключения режимов или задание режима вручную. Где XXXXX – режимы АВТО, ЗИМА, ЛЕТО1, ЛЕТО2, ЛЕТО3	Перебор режимов – клавиши “→” и “←”. Выбор и выход с сохранением – команда “Ввод”, выход без сохранения – команда “Отмена”

Структура третьей строки меню. Подстрока «Настройка».

Таблица п 15.8.

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
КОНФИГУРАЦИЯ	Заголовок подстроки «Конфигурация»	Только в модификации КМ-5-6. Вход в подстроку – команда «Ввод»
АРХИВАЦИЯ М/V: М	Заголовок подстроки «Выбор архивируемых величин: объемов (V) или масс (М)» и индикация выбора	Только в модификации КМ-5-6. Переключение М / V (по команде «Ввод») и одновременно выбор соответствия выходного сигнала массовому или объемн. расходу
МОДЕЛЬ: КМ-5-N	Заголовок подстроки «Выбор модификации модуля КМ» и индикация текущей модификации, N = 1..6	Вход в подстроку – команда «Ввод»
МОДЕЛЬ: ППС-5-N	Заголовок подстроки «Выбор модификации модуля ППС» и индикация текущей модификации, N = 2..6	Вход в подстроку – команда «Ввод»
ПР:ПОГРУЖНОЙ	Выбор типа ПР: полнопроходный или погружной	Выбор – команда «Ввод»
ALFA: XXXXXXXX	Вывод способа ввода коэффициента α	XXXXXXXX – КОНСТАНТА или РАСЧЕТНЫЙ, только для погружных
СИНХР.ИНТ.: ВКЛ.	Вкл./выкл. режим останова интеграторов М и V синхронно с остановом интеграторов Q и Tr	С версии 2.00, ранее при останове Q и Tr интеграторы М и V не останавливались
ПУСТ.-НЕТ ПОТОКА	Переключение режима учета в случае обнаружения одновременно двух пустых труб в КМ-5-4...КМ-5-6: вырабатывать режим «нет потока» или режим «нештатный»	С версии 2.07, ранее при обнаружении одновременно двух пустых труб в КМ-5-4...КМ-5-6: всегда вырабатывался режим «нет потока»
ТИП ПР:XXXXXXXXXX	Выбор типа ПР: электромагнитный или САГ (на пар/газ/жидкость)	XXXXXXXXXXXX – ЭЛ.МАГН. или САГ
Тгвс = Т1: ВКЛ.	Выбор режима тгвс в КМ-5-5: Выкл. – измерение, Вкл. – использование t1	С версии 2.00, ранее настраивалось имитирующим резистором 75 Ом в цепи тгвс
Выход Gm/Gv: Gm	Выбор соответствия выходного сигнала (ток./частот.) измеряемой величине Gm или Gv	Выбор - команда «Ввод»
НСХ W100: 1.3911	Выбор НСХ 1.3911 или 1.3851	Выбор - команда «Ввод»
РАСХОД: ОСРЕДН. (НЕ ОСРЕД.)	Вкл/выкл режима осреднения мгновенных значений расхода	Выбор - команда «Ввод»
ВЫХОД LON: ВЫКЛ.	Вкл/выкл передачи информации во внешний модуль LonWorks по каналу RS-485 вых.2	Выбор - команда «Ввод»
ОЧИСТКА АРХИВОВ	Вход в подпрограмму очистки (обнуления) архивов после монтажа или в случае необходимости очистки всех архивов данных ТС.	Этот пункт меню введен, начиная с версии ПО 1.99. Он отображается только при включенном переключателе EP в платформе подключения.
РЕЖИМ tx-XXXXX	Индикация режима tx: tx-ИЗМЕР – tx измеряется tx-ПРОГР – tx приравнивается запрограммированному значению txпр	Переключение режима tx - команда «Ввод». Значение txпр индицируется и редактируется в строке «ПАРАМ. ПРИБОРА»

Структура третьей строки меню. Подстрока «Выбор модификации модуля КМ»

Таблица п 15.9.

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
ВЫБОР КМ-5-: 6	Выбор модификации модуля КМ	Перебор модификаций – клавиши «→» и «←». Выбор – команда «Ввод», выход без сохранения – «Отмена»

Структура третьей строки меню.**Подстрока «Выбор модификации модуля ППС»****Таблица п 15.10.**

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
ВЫБОР ППС-5-: 6	Выбор модификации модуля ППС	Перебор модификаций – клавиши “→” и “←”. Выбор – команда “Ввод”, выход без сохранения – «Отмена»

Структура третьей строки меню.**Подстрока «Пара метры обработки измеренных величин»****Таблица п 15.11.**

Вид на дисплее	Обозн. в “Руководстве”	Ред	Назначение
t1mx X.XXXXXX-XX	t1max		Верхний предел температуры в подающем трубопроводе (t1)
t1mn X.XXXXXX-XX	t1min		Нижний предел температуры t1 (ред. с версии п/о 1.98)
t1дн X.XXXXXX-XX	t1дн		Нижнее договорное значение температуры t1
t1дв X.XXXXXX-XX	t1дв		Верхнее договорное значение температуры t1
t2mx X.XXXXXX-XX	t2max		Верхний предел температуры в обратном трубопроводе (t2)
t2mn X.XXXXXX-XX	t2min		Нижний предел температуры t2 (ред. с версии п/о 1.98)
t2дн X.XXXXXX-XX	t2дн		Нижнее договорное значение температуры t2
t2дв X.XXXXXX-XX	t2дв		Верхнее договорное значение температуры t2
dtmx X.XXXXXX-XX	dtmax	н/р	Верхний предел разности температур t1-t2 (dt)
t3mx X.XXXXXX-XX	t3max		Верхний предел температуры в трубопроводе холодной воды (в КМ-5-3 и КМ-5-4) или в подающем трубопроводе дополнительного теплового канала (далее t3)
t3mn X.XXXXXX-XX	t3min		Нижний предел температуры t3
t3дн X.XXXXXX-XX	t3дн		Нижнее договорное значение температуры t3
t3дв X.XXXXXX-XX	t3дв		Верхнее договорное значение температуры t3
t4mx X.XXXXXX-XX	t4max		Верхний предел температуры в обратном трубопроводе дополнительного теплового канала (далее t4)
t4mn X.XXXXXX-XX	t4min		Нижний предел температуры t4
t4дн X.XXXXXX-XX	t4дн		Нижнее договорное значение температуры t4
t4дв X.XXXXXX-XX	t4дв		Верхнее договорное значение температуры t4
tamx X.XXXXXX-XX	tamax	н/р	Верхний предел температуры атмосферы (ta)
tamn X.XXXXXX-XX	tamin	н/р	Нижний предел температуры ta
G1дн X.XXXXXX-XX	Gv1дн		Нижнее договорное значение расхода через КМ-5 (G1)
G1дв X.XXXXXX-XX	Gv1дв		Верхнее договорное значение расхода G1
G2дн X.XXXXXX-XX	Gv2дн		Нижнее договорное значение расхода через ППС (G2)
G2дв X.XXXXXX-XX	Gv2дв		Верхнее договорное значение расхода G2
P1mx X.XXXXXX-XX	P1max		Верхний предел давления в подающем трубопроводе (P1)
P1mn X.XXXXXX-XX	P1min		Нижний предел давления P1
P1дн X.XXXXXX-XX	P1дн		Нижнее договорное значение давления P1
P1дв X.XXXXXX-XX	P1дв		Верхнее договорное значение давления P1
P2mx X.XXXXXX-XX	P2max		Верхний предел давления в обратном трубопроводе (P2)
P2mn X.XXXXXX-XX	P2min		Нижний предел давления P2
P2дн X.XXXXXX-XX	P2дн		Нижнее договорное значение давления P2
P2дв X.XXXXXX-XX	P2дв		Верхнее договорное значение давления P2
P3mx X.XXXXXX-XX	P3max		Верхний предел давления в трубопроводе холодной воды (в КМ-5-3 и КМ-5-4) или в подающем трубопроводе дополнительного теплового канала (далее P3)
P3mn X.XXXXXX-XX	P3min		Нижний предел давления P3
P3дн X.XXXXXX-XX	P3дн		Нижнее договорное значение давления P3
P3дв X.XXXXXX-XX	P3дв		Верхнее договорное значение давления P3
P4mx X.XXXXXX-XX	P4max		Верхний предел давления в обратном трубопроводе дополнительного теплового канала (далее P4)
P4mn X.XXXXXX-XX	P4min		Нижний предел давления P4
P4дн X.XXXXXX-XX	P4дн		Нижнее договорное значение давления P4
P4дв X.XXXXXX-XX	P4дв		Верхнее договорное значение давления P4

Примечание: размерности температуры – [°C], расхода – [м³/ч], давления – [кгс/см² (атм.)].

Структура третьей строки меню. Подстрока «Параметры прибора»

Таблица п 15.12.

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
KRоп X.XXXXXXX+XX	Калибровочный коэффициент опорного резистора термометров	Служебные пункты. KRоп и Rэт доступны для редактирования только при включенном переключателе EP на основной плате КМ-5
Rэт X.XXXXXXX+XX	Значение эталонного резистора t1 при калибровке опорного резистора, Ом	
Kвх1 X.XXXXXXX+XX	Коэффициент пересчета первого импульсного входа в объем, м ³ /имп	Начиная с версии п/о 1.36 и выше.
Kвх2 X.XXXXXXX+XX	Коэффициент пересчета второго импульсного входа в объем, м ³ /имп	Начиная с версии п/о 2.60 и выше.
Ки1 X.XXXXXXX+XX	Коэффициент пересчета объема теплоносителя, прошедшего через модуль КМ в выходной импульсный сигнал, м ³ /имп	Начиная с версии п/о 2.60 и выше. Только для КМ-5-1. (Примечание 2)
Kч1 X.XXXXXXX+XX	Коэффициент пересчета расхода теплоносителя, прошедшего через модуль КМ в выходной частотный сигнал, Гц/(м ³ /ч) или Гц/(т/ч)	Только для КМ-5-1, начиная с версии п/о 1.86, для всех модификаций – с v 1.98 и выше. См. Примечание 2
Kч2 X.XXXXXXX+XX	Коэффициент пересчета объемного (массового) расхода теплоносителя, прошедшего через модуль ППС в выходной частотный сигнал, Гц/(м ³ /ч) или Гц/(т/ч)	
Kт1 X.XXXXXXX+XX	Коэффициент пересчета объемного расхода теплоносителя, прошедшего через модуль КМ в выходной токовый сигнал, мА/(м ³ /ч) или мА/(т/ч)	
Kт2 X.XXXXXXX+XX	Коэффициент пересчета объемного расхода теплоносителя, прошедшего через модуль ППС в выходной токовый сигнал, мА/(м ³ /ч) или мА/(т/ч)	Тип расхода (объемный или массовый) зависит от выбора Gm/Gv в меню “настройка”
KdGm X.XXXXXXX+XX	Параметр выравнивания при превышении G2 над G1 (KdGm = G2/G1)	Только для КМ-5-5, где $G_2 = G_1 + (G_1 + G_2)/2$ при $G_2 > G_1$ и $G_2 < KdGm \cdot G_1$
Kоу X.XXXXXXX+XX	Коэффициент усиления операционного усилителя на входе АЦП	См. Примечание 3 Коу и ПДПТ служат для настройки работы датчика пустой трубы
ПДПТ X.XXXXXXX+XX	Порог срабатывания датчика пустой трубы, [мкВ]	
tхпр X.XXXXX-XX	Программируемое значение температуры холодной воды, [°C]	Используется при включенном режиме «tx-ПРОГР» (см. Таблица 8)
Pхпр X.XXXXX-XX	Программируемое значение давления холодной воды, [°C]	Только для КМ-5-5 и КМ-5-6, начиная с версии п/о v 1.60
P1a2 X.XXXXX-XX	Коэффициенты полинома 2-й степени градуировочной кривой датчиков давления P1	См. п. 5.5. «Методика определения коэффициентов полинома градуировочных кривых датчиков давления».
P1a1 X.XXXXX-XX		
P1a0 X.XXXXX-XX		
P2a2 X.XXXXX-XX	Коэффициенты полинома 2-й степени градуировочной кривой датчиков давления P2	См. Примечание 5.
P2a1 X.XXXXX-XX		
P2a0 X.XXXXX-XX		
P3a2 X.XXXXX-XX	Коэффициенты полинома 2-й степени градуировочной кривой датчиков давления P3	
P3a1 X.XXXXX-XX		
P3a0 X.XXXXX-XX		
P4a2 X.XXXXX-XX	Коэффициенты полинома 2-й степени градуировочной кривой датчиков давления P4	См. Примечание 5.
P4a1 X.XXXXX-XX		
P4a0 X.XXXXX-XX		
Dвнт X.XXXXX-XX	Идикация/ввод внутреннего диаметра трубопровода для погружного ПР [мм]	Только для ПР погружного типа для трубопроводов

Y X.XXXXX-XX	Индикация/ввод эффективной глубины погружения датчика скорости [мм]	большого диаметра (например, ПР-Б1 или ПР-Б3)
ALFA X.XXXXX-XX	Индикация и непосредственный ввод коэффициента α (см. Примечание 4)	
dдс X.XXXXX-XX	Индикация/ввод диаметра погружного датчика скорости [мм]	
h X.XXXXX-XX	Индикация/ввод реальной глубины погружения датчика скорости [мм]	
ПАРАМЕТРЫ ППС	Вход в меню редактирования всех параметров ППС по номеру параметра. См. Приложение 17.	С версии 2.02 во всех моделях кроме КМ-5-1
Gi= X.XXXXX-XX	Отображение «условного» (измеряемого АЦП или частотомером) расхода.	С версии 2.02
tпр= XXX.XXгр.С	Температура внутри ЭБ модуля КМ-5, [°C].	С версии п/о 1.59 и выше

Примечание 1: «датчик пустой трубы» – это дополнительная функция измерительно-вычислительного блока модулей КМ и ППС, использующая сигнал от электродов стандартных электромагнитных преобразователей расхода и не требующая подключения дополнительных датчиков.

Примечание 2: В модификации КМ-5-1, если Ки1 = 0, клеммы А2, В2 являются выходом «RS-485», а при Ки1 ≠ 0 А2, В2 являются импульсным выходом.

Примечание 3: «ПДПТ» – порог срабатывания датчика пустой трубы, выраженный в микровольтах на входе операционного усилителя. Для стандартного исполнения КМ-5 с датчиком пустой трубы (аппаратно программной версии v 9b_01.44 или выше) его значение должно быть в пределах 20...80 мкВ.

Стандартное значение коэффициента усиления операционного усилителя – 13,6 при установке резистора 3,9 КОм в цепи обратной связи усилителя AD620 и при использовании первичных преобразователей расхода ПП. Формула для расчета коэффициента усиления этого усилителя по резистору обратной связи (R выражено в КОм) следующая: $K_{ou} = 49,4КОм / R + 1$

Примечание 4: ALFA или α – отношение средней скорости теплоносителя в измерительном сечении трубопровода к локальной скорости в измерительной точке датчика скорости (только для КМ-5 с ПР погружного типа для трубопроводов большого диаметра). Если в подстроке «Настройка» задать «ALFA: РАСЧЕТНЫЙ», то КМ-5 рассчитает α по полиному и заменит старое значение в пункте «ALFA» на рассчитанное, если задать «ALFA: КОНСТАНТА», то будет использоваться значение α , заданное в пункте «ALFA».

Примечание 5: Коэффициенты полиномов для Р3 и Р4 вводятся как параметры ППС 37..39 и 44..46 соответственно (см. Приложение 16) из подменю «ПАРАМЕТРЫ ППС».

Структура третьей строки меню. Подстрока «Управление анализом ошибок».

Таблица п 15.13.

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
АНАЛИЗ G1mn:ВЫКЛ	Вкл/выкл регистрации и реакции на событие $G1 < G1min$	Включение/выключение производится по команде «Ввод»
АНАЛИЗ G2mn:ВЫКЛ	Вкл/выкл регистрации и реакции на событие $G2 < G2min$	
АНАЛИЗ t3mn:ВЫКЛ	Вкл/выкл регистрации и реакции на событие $t3 < t3min$	

Структура третьей строки меню. Подстрока «Самодиагностика».**Таблица П.15.14.**

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
UG НОРМА (UG > НОРМЫ)	Контроль «зашкала» канала измерения напряжения с электродов электромагнитных ПР	
IG НОРМА (IG > НОРМЫ) (IG < НОРМЫ)	Контроль тока питания катушек электромагнитных ПР	
Цепь t НОРМА (Цепь t НЕИСПР)	Контроль цепи преобразователя температуры.	
Цепь P НОРМА (Цепь P НЕИСПР)	Контроль цепи преобразователя давления.	
состояние СЧЕТ (состояние СТОП)	Режим, в котором находится прибор: СЧЕТ – режим накопления интеграторов, СТОП – счет остановлен	
чт RTC НОРМА (чт RTC НЕИСПР)	Контроль чтения из RTC (часов реального времени)	
зп RTC НОРМА (зп RTC НЕИСПР)	Контроль записи в RTC	
чт EEPROM НОРМА (чт EEPROM НЕИСПР)	Контроль чтения из EEPROM (энергонезависимой памяти)	
зп EEPROM НОРМА (зп EEPROM НЕИСПР)	Контроль записи в EEPROM	
EEPROM Кбит 2*512	Тип микросхем EEPROM: 2*512 или 4*256	

Структура третьей строки меню. Подстрока «Конфигурация».

Под термином «Конфигурация» понимается сочетание выбора типов формул («закрытая/открытая») для расчета количества теплоты в основном и дополнительном тепловых каналах теплосчетчиков КМ-5-6 и выбора расходомера для контроля массы теплоносителя (M2), возвращенного по обратному трубопроводу основного теплового канала.

Подстрока «Конфигурация» предназначена для отображения текущей конфигурации и для выбора (методом перебора) новой. Вход в подстроку и просмотр возможных конфигураций разрешен при любом положении переключателя ЕР в платформе подключения, изменение конфигурации – только при включенном (в положении «ON»). Перебор конфигураций – нажатие клавиш «→» и «←». Выбор и выход с сохранением – команда «Ввод», при этом на дисплее в течение 2,5 секунд индицируется сообщение «КОНФ. ИЗМЕНЕНА». Выход без сохранения – команда «Отмена», при этом на дисплее в течение 2,5 с индицируется сообщение «КОНФ. НЕ ИЗМЕНЕНА».

Таблица П15.15.

№ конфигурации	Вид на дисплее	Основной канал Q (электромагнитный)	Дополнительный канал Q (импульсный)	Расходомер для контроля M2	Версия п/о не ниже	Примечания
1	Qэ:з Qi:- Обр:G4	M1·(h1-h2)	—	G4: M2=∫p2·G4	v 02.70	В стадии разработки. Модуль ППС отсутствует, та измеряется.
2	Qэ:з Qi:т Обр:-	M1·(h1-h2)	M3·(h3-hx)	—	v 01.93	Модуль ППС отсутствует. Вместо та измеряется t3.
3	Qэ:з Qi:т Обр:G2	M1·(h1-h2)	M3·(h3-hx)	G2: M2=∫p2·G2	v 02.70	В стадии разработки.

4	Qэ:з Qi:т Обр:G4	M1·(h1-h2)	M3·(h3-hx)	G4: M2=∫ρ2·G4	v 02.70	В стадии разработки. Модуль ППС отсутствует. Вместо tа измеряется t3.
5	Qэ:з Qi:ц Обр:-	M1·(h1-h2)	M3·(h3-hx) - M4·(h4-hx)	—	v 02.70	В стадии разработки.
6	Qэ:з Qi:ц Обр:G2	M1·(h1-h2)	M3·(h3-hx) - M4·(h4-hx)	G2: M2=∫ρ2·G2	v 02.70	В стадии разработки.
7	Qэ:о Qi:т Обр:G2	M1·(h1-hx) - M2·(h2-hx)	M3·(h3-hx)	G2: M2=∫ρ2·G2	v 01.70	
8	Qэ:о Qi:ц Обр:G2	M1·(h1-hx) - M2·(h2-hx)	M3·(h3-hx) - M4·(h4-hx)	G2: M2=∫ρ2·G2	v 02.70	В стадии разработки.

Примечание: при попытке сохранить конфигурацию, находящуюся в стадии разработки, произойдет выход без сохранения.

Обозначения:

Qэ – количество теплоты, отпущенное в систему теплоснабжения открытого (о) или закрытого (з) типа и вычисленное по показаниям основных (электромагнитному) каналов измерения расхода (основная система теплоснабжения).

Qi – количество теплоты, отпущенное на ГВС с циркуляцией (ц) или без циркуляции (т – «тупикового» типа) и вычисленное по показаниям дополнительных (импульсных) каналов измерения расхода.

Обр – канал измерения расхода для контроля массы теплоносителя M2, возвращенного по обратному трубопроводу основной системы теплоснабжения.

G4 – 2-й импульсный канал модуля КМ, G2 – электромагнитный канал модуля ППС.

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

Редактирование параметров ППС из меню КМ-5 (версия 1.99 и выше)

Для удобства настройки параметров двухпоточных приборов, начиная с версии программного обеспечения 1.99, добавлена возможность редактирования параметров ППС непосредственно с пульта КМ-5. Пункт меню редактирования параметров ППС находится в строке «ПАРАМЕТРЫ ПРИБОРА» на третьем от конца строки месте (перед Gi и tpr).

Для входа в просмотр параметров ППС необходимо, находясь в пункте «ПАРАМЕТРЫ ППС», нажать «Ввод». При этом происходит запрос из ППС параметра № 32 и вывод его на экран КМ-5. Соответствие номеров параметров их назначению приведено ниже в таблице.

После вывода параметра 32 на экран можно просматривать другие параметры, двигаясь по возрастанию или убыванию номеров, нажимая, соответственно, стрелки вправо или влево. Найдя нужный параметр, можно войти в режим его редактирования (при условии включенного на платформе ППС переключателя разрешения), нажав сочетание клавиш «Ввод». Редактирование параметров с номерами 32 и выше производится аналогично редактированию параметров КМ-5 в соответствии с инструкцией приложения 12. Редактирование байтовых параметров с номерами от 0 до 31, производится аналогично, отличие состоит в представлении числа – оно отображается в виде трех цифр, выражающих числа от 0 до 255. Для редактирования битовых параметров 2, 29 и 30, представленных байтами, необходимо воспользоваться дополнительными таблицами приложения 16, описывающими вес каждого бита в байте.

Примечание: большинство параметров ППС в работе не участвуют: это относится, например, ко всем граничным и договорным значениям, т. к. ППС делает только измерения физических величин, а их анализ происходит в КМ-5. В ППС имеют значение для его работы только параметры: 29, 30, 37–39, 44–46, 76, 77, 83, 84, 104–112.

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

Таблица номеров параметров КМ-5 (ППС, РМ-5), прошиваемых в EEPROM прибора.

№	длина	Заводское значение	Имя в меню	Назначение
0	1	0	КМ-5-:	Номер модели – 1
1	1	0	ЗИМА...	Режим работы ГВС для КМ-5-5
2	1	192	см.биты	Байт включения флагов ошибок
3-28	1	255		Резерв байтовых параметров
29	1	0	см.биты	Флаги режима работы прибора (флаг ALFA,...)
30	1	30	см.биты	Флаги режима работы прибора (стоп, система единиц ...)
31	1	6	Конфиг.	Номер подмодели модели КМ-5-6
32	4	3	dtmn	Нижний предел разности температур dt
33	4	9	P1дн	Нижнее договорное значение давления P1
34	4	9	P1дв	Нижнее договорное значение давления P1
35	4	-0.9	P1mn	Нижний предел давления P1
36	4	20	P1mx	Верхний предел давления P1
37	4	0	P1a2	Коэффициент полинома градуировки датчика давления P1
38	4	50.9858	P1a1	Коэффициент полинома градуировки датчика давления P1
39	4	-4.07886	P1a0	Коэффициент полинома градуировки датчика давления P1
40	4	5	P2дн	Нижнее договорное значение давления P2
41	4	5	P2дв	Нижнее договорное значение давления P2
42	4	-0.9	P2mn	Нижний предел давления P2
43	4	20	P2mx	Верхний предел давления P2
44	4	0	P2a2	Коэффициент полинома градуировки датчика давления P2
45	4	50.9858	P2a1	Коэффициент полинома градуировки датчика давления P2
46	4	-4.07886	P2a0	Коэффициент полинома градуировки датчика давления P2
47	4	5	P3дн	Нижнее договорное значение давления P3
48	4	5	P3дв	Нижнее договорное значение давления P3
49	4	-0.9	P3mn	Нижний предел давления P3
50	4	20	P3mx	Верхний предел давления P3
51	4	0	P3a2	Коэффициент полинома градуировки датчика давления P3
52	4	50.9858	P3a1	Коэффициент полинома градуировки датчика давления P3
53	4	-4.07886	P3a0	Коэффициент полинома градуировки датчика давления P3
54	4	20	t1дн	Нижнее договорное значение температуры t1

55	4	160	t1дв	Верхнее договорное значение температуры t1
56	4	1	t1mn	Нижний предел температуры t1
57	4	160	t1mx	Верхний предел температуры t1
58	4	1	t2дн	Нижнее договорное значение температуры t2
59	4	150	t2дв	Верхнее договорное значение температуры t2
60	4	1	t2mn	Нижний предел температуры t2
61	4	150	t2mx	Верхний предел температуры t2
62	4	10	t3дн	Нижнее договорное значение температуры t3
63	4	160	t3дв	Верхнее договорное значение температуры t3
64	4	1	t3mn	Нижний предел температуры t3
65	4	160	t3mx	Верхний предел температуры t3
66	4	0	G1дн	Нижнее договорное значение расхода G1
67	4	0	G1дв	Верхнее договорное значение расхода G1
68	4	0.1	G1mn	Нижний предел измерения расхода G1, в % от Gv1max
69	4	0.2	G1н	Нижнее контрольное значение расхода через КМ-5 (G1) (%GMAX)
70	4	60	G1mx	Верхний предел измерения расхода G1, в м³/ч
71	4	0	G2дн	Нижнее договорное значение расхода G2
72	4	0	G2дв	Верхнее договорное значение расхода G2
73	4	0.1	G2mn	Нижний предел измерения расхода G2, в % от Gv2max
74	4	0.2	G2н	Нижнее контрольное значение расхода через КМ-5 (G2) (%GMAX)
75	4	60	G2mx	Верхний предел измерения расхода G2, в м³/ч
76	4	1	KRоп	Калибровочный коэффициент опорного резистора термометров
77	4	150	Rэт	Значение эталонного резистора t1 при калибровке опорного резистора, Ом
78	4	0.01	Kvx1	Коэффициент пересчета первого импульсного входа в объем, м³/имп
79	4	0	Kи1	Коэффициент пересчета объема теплоносителя, прошедшего через модуль КМ в выходной импульсный сигнал, м³/имп
80	4	0	Kч1	Коэффициент пересчета расхода теплоносителя, прошедшего через модуль КМ в выходной частотный сигнал, Гц/(м³/ч) или Гц/(т/ч)
81	4	10	txпр	Программируемое значение температуры холодной воды, [°C]
82	4	1.04	KdGm	Параметр выравнивания при превышении G2 над G1 (KdGm = G2/G1)
83	4	13.6	Kоу	Коэффициент усиления операционного усилителя на входе АЦП
84	4	150	ПДПТ	Порог срабатывания датчика пустой трубы, [мкВ]
85	4	1	t4дн	Нижнее договорное значение температуры t4
86	4	150	t4дв	Верхнее договорное значение температуры t4
87	4	1	t4mn	Нижний предел температуры t4
88	4	150	t4mx	Верхний предел температуры t4
89	4	60	G3mx	Верхний предел измерения расхода G3 в м³/ч
90	4	60	G4mx	Верхний предел измерения расхода G4 в м³/ч
91	4	5	P4дн	Нижнее договорное значение давления P4
92	4	5	P4дв	Нижнее договорное значение давления P4
93	4	-0.9	P4mn	Нижний предел давления P4
94	4	20	P4mx	Верхний предел давления P4
95	4	0	P4a2	Коэффициент полинома градуировки датчика давления P4
96	4	50.9858	P4a1	Коэффициент полинома градуировки датчика давления P4
97	4	-4.07886	P4a0	Коэффициент полинома градуировки датчика давления P4
98	4	5	Pхпр	Программируемое значение давления холодной воды, [°C]
99	4	0.01	Kvx2	Коэффициент пересчета второго импульсного входа в объем, м³/имп
100	4	0	Kи2	Коэффициент пересчета объема теплоносителя, прошедшего через модуль ППС в выходной импульсный сигнал, м³/имп
101	4	0	Kт1	Коэффициент пересчета расхода теплоносителя, прошедшего через модуль КМ в выходной токовый сигнал, мА/(м³/ч) или мА/(т/ч)
102	4	0		
103	4	0		
104	4	1000	Ro	Программируемое значение плотности воды, [кг/м³]
105	4	300	Dвнт	Внутренний диаметр трубопровода для погружного ПР [мм]
106	4	45	Y	Эффективная глубина погружения датчика скорости [мм]

107	4	1	ALFA	Индикация и непосредственный ввод коэффициента α ($Gv=S \cdot \alpha \cdot V$)
108	4	38	ddc	Диаметр погружного датчика скорости [мм]
109	4	40	h	Реальная глубина погружения датчика скорости [мм]
110	4	0	–	Резерв
111	4	0	–	Резерв
112	4	0	–	Резерв

Назначение битов в байте флагов режимов работы прибора (параметр 30)

Кт2	Коэффициент пересчета расхода теплоносителя, прошедшего через модуль ППС в выходной токовый сигнал, мА/(м³/ч) или мА/(т/ч)
Кч2	Коэффициент пересчета расхода теплоносителя, прошедшего через модуль ППС в выходной частотный сигнал, Гц/(м³/ч) или Гц/(т/ч)

N бита	Вес бита	имя	Назначение бита
0	1	F_STOP	флаг режима останова счета (1 – счет и работа БД в приборе остановлены, 0 – счет включен)
1	2	SYST	флаг отображаемой на дисплее системы единиц (1 – массовые величины, 0 – объемные величины)
2	4	F_TH	флаг использования программируемого значения t холодной воды (1 – t_x программируется, 0 – t_x измеряется)
3	8	SYS5	Флаг единиц архивации M/V (KM-5-6) или единиц выдачи преобразованного расхода на частотный или токовый выход (KM-5-1) (1 – масса, 0 – объем)
4	16	WT100	флаг характеристики термопреобразователей (0 – 1.3911, 1 – 1.3851) (с v01.90)
5	32	NOAVERAGE	флаг отключения осреднения расхода (1 – текущий расход без осреднения по 16 секундам, 0 – осреднение по 16 секундам)
6	64	LON	флаг включения связи с модулем LON (1-связь включена, 0-выключена)
7	128	SUBMERGED	флаг переключения типа преобразователя расхода (1-погружной, 0-полнопроходный)

Назначение битов во втором байте флагов режимов работы прибора (параметр 29).

Введен, начиная с версии п.о. 2.00.

N бита	Вес бита	Имя	Назначение бита
0	1	F_ALFA	фл. способа расчета поправочного коэффициента для погружных преобразователей (0 – вводимый коэффициент – параметр 107, 1 – рассчитанный по полиномам, см. параметры 105, 106, 108)
1	2	F_SYNI	флаг режима интеграторов (0-несинхронизированный, 1 – синхронизированный счет массы и количества теплоты)
2	4	F_TGV	флаг режима измерения $T_{гвс}$ в KM-5-5 (0 – измеряемая модулем ППС, 1 – $t_{гвс}=t_1$)
3	8	F_REV	флаг счета реверса G_1 в M2(V2) для однопоточных расходомеров (0 – не считать, 1 – считать)
4	16	F_WAP	флаг струе генераторного ПР (0 – электромагнитный, 1 – САГ)
5	32	F_PH	флаг использования программируемого значения P_x
6	64	F_RO	флаг использования программируемого значения R_o
7	128	F_EMP2	флаг режима пустых труб в KM-5-4...KM-5-6 (0 – нет потока, 1 – нештатный)

Назначение битов в байте разрешения флагов ошибок (параметр 2)

N бита	Вес бита	Назначение бита
0	1	Разрешение флага $G1 < \min$
1	2	Разрешение флага $G1 < n$ (нижнего контрольного значения)
2	4	Разрешение флага $G2 < \min$
3	8	Разрешение флага $G2 < n$ (нижнего контрольного значения)
4	16	Разрешение флага $t3 < \min$
5	32	Разрешение флага $t3 < n$ (нижнего контрольного значения)
6	64	Резерв
7	128	Резерв

Примечание: в таблицах битовых параметров указан вес бита в этом параметре для вычисления значения параметров для нужного сочетания режимов.

Например, если нужен режим, описанный в приведенной ниже таблице, то необходимо сложить веса, для которых значение бита равно 1, т. е. $2 + 4 + 8 + 16 = 30$, и записать параметр в теплосчетчик или в ППС.

N бита	Вес бита	имя	Назначение бита
0	1	F_STOP	0 – счет включен
1	2	SYST	1 – массовые величины
2	4	F_TH	1 – tx программируется
3	8	SYS5	1 – масса
4	16	WT100	1 – характеристика термопреобразователей 1.3851
5	32	NOAVERAGE	0 – осреднение по 16 секундам
6	64	LON	0 – связь с модулем LON выключена
7	128	SUBMERGED	0 – тип преобразователя расхода – полнопроходный