

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО “AXIS INDUSTRIES ”

## ТЕПЛОСЧЕТЧИК QALCO (SKS-3)



### КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ QALCOSONIC HEAT 2. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОМПАКТНЫЙ ТЕПЛОСЧЕТЧИК

### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Часть 1

PUQH2V01

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ,  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ,  
ПАСПОРТ

# KAYHAC

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ предназначен для специалистов, осуществляющих монтаж, обслуживание, считывание показаний, контроль работы и поверку исполнения QALCOSONIC HEAT 1 теплосчетчика QALCO (SKS-3) (далее теплосчетчик).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и область применения.....	3
2. Технические данные.....	5
3. Комплект поставки.....	12
4. Устройство и работа.....	13
5. Маркирование и пломбирование.....	14
6. Безопасность эксплуатации.....	14
7. Подготовка к работе.....	14
8. Порядок эксплуатации.....	23
9. Поверка .....	34
10. Характерные неисправности и методы их устранения .....	34
11. Правила хранения и транспортирования .....	34
12. Гарантия изготовителя .....	35
13. Технические данные комплекта .....	35
14. Свидетельство о приемке .....	36
15. Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонтах, поверках .....	36

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Схемы измерений и алгоритмы вычислений тепловой энергии теплосчетчика .....	37
Приложение Б. Пределы абсолютной погрешности счетчика при измерении температуры и давления .....	41
Приложение В. Монтажные схемы .....	42
Приложение Г. Назначение контактов монтажной колодки теплосчетчика .....	47
Приложение Д. Габаритные и установочные размеры теплосчетчика .....	49
Приложение Е. Пломбирование теплосчетчика .....	57
Приложение Ф. Монтажные схемы и габаритные, установочные и присоединительные размеры термопреобразователей сопротивления.....	58

# 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики QALCO (SKS-3) предназначены для измерений, контроля и учета тепловой энергии и параметров теплоносителя в системах теплоснабжения (а также охлаждения) у производителя и потребителя и служат для обеспечения коммерческого учета теплоснабжения (теплопотребления) и параметров горячего и холодного водоснабжения.

Область применения – источники теплоты, предприятия тепловых сетей, тепловые пункты, объекты потребления (здания) промышленного, коммунального и бытового назначения.

Теплосчетчик обеспечивает возможность программного конфигурирования схемы измерения и алгоритмов расчета.

Конструктивное исполнение **QALCOSONIC HEAT 2** - это ультразвуковой теплосчетчик, с 2-мя интегрированными в вычислитель каналами измерения расхода, 2-мя дополнительными импульсными входами измерения расхода, 3-мя канала измерения температуры и 2-мя каналами измерения давления.

Список и обозначение схем измерения теплосчетчика представлено в таблице 1.1, схемы измерений и алгоритмы вычислений тепловой энергии п- в приложении А.

Теплосчетчик соответствует требованиям EN1434, ДСТУ 3339-96 и «Правил учета тепловой энергии и теплоносителя»,

Климатический класс эксплуатации С (по EN 1434).

Степень защиты электронного блока IP65.

Степень защиты первичного преобразователя расхода IP65 (IP67 – по спец. заказу).

Таблица 1.1

Схемы измерений	Обозначение
Для систем теплоснабжения закрытого типа Преобразователь расхода в подающем трубопроводе	U1
Для систем теплоснабжения закрытого типа. Преобразователь расхода в подающем трубопроводе. С расходомером для контроля утечки	U1F
Для систем теплоснабжения-охлаждения закрытого типа Преобразователь расхода в подающем трубопроводе	U1L
Для систем теплоснабжения закрытого типа. Преобразователь расхода в обратном трубопроводе	U2
Для систем теплоснабжения закрытого типа. Преобразователь расхода в обратном трубопроводе. С расходомером для контроля утечки	U2F
Для систем теплоснабжения- охлаждения закрытого типа Преобразователь расхода в обратном трубопроводе	U2L
Для систем теплоснабжения закрытого типа. Преобразователь расхода в системе отопления	U3
Для систем теплоснабжения открытого типа. С измерением температуры холодной воды	A
Для систем теплоснабжения открытого типа. С программируемой температурой холодной воды	AC
Для систем теплоснабжения открытого типа. С измерением составляющих энергии потребления и измерением температуры холодной воды	A1
Для систем теплоснабжения открытого типа. С измерением составляющих энергии потребления и программируемой температурой холодной воды	A1C
Для систем теплоснабжения открытого типа для учета отпущенной тепловой энергии. Преобразователи расхода в подпиточном и обратном трубопроводах	A2
Для однетрубных систем горячего водоснабжения	A3
Для систем теплоснабжения открытого типа для учета отпущенной тепловой энергии. Преобразователи расхода в подпиточном и подающем трубопроводах	A4
Две системы: 1-ая U1, 2-ая A3 (общая прогр. температура холодной воды)	U1A3
Две системы: 1-ая U2, 2-ая A3 (общая прогр. температура холодной воды)	U2A3

Счетчик количества воды, одноканальный	F1
Счетчик количества воды, двухканальный	F2

Условное обозначение исполнения QALCOSONIC HEAT 2 при заказе:

Теплосчетчик **QALCOSONIC HEAT 2** – 11 – 2 – 43 - 2 - 50; 50 – 02; 02 - 1

**Тип и исполнение**

Условное обозначение схемы измерения:

Усл. обозначение	Код	Усл. обозначение	Код
U1	1	A1C	11
U2	2	A2	12
U3	3	A3	13
U1F	4	A4	14
U2F	5	A5	15
U1L	6	U1A3	16
U2L	7	U2A3	17
A	8	F1	18
AC	9	F2	19
A1	10		

Класс точности:

Класс точности:	Код
1	1
2	2

Схема подключения преобразователей температуры и диапазон измеряемой разности температур:

Схема подключения преобразователей температуры и диапазон измеряемой разности температур:	Код
Двухпроводная схема, (2...150) К	22
Четырехпроводная схема, (2...150) К	42
Двухпроводная схема, (3...150) К	23
Четырехпроводная схема, (3...150) К	43

Напряжение питания:

Напряжение питания:	Код
Внутренняя батарея 3,6 В	1
Сеть 230 V (с релейными выходами)	2
Сеть 230 V (без релейных выходов)	3

Условный диаметр преобразователя расхода 1-го канала (таблица 2.3):

Условный диаметр преобразователя расхода 2-го канала (таблица 2.3):

Длина сигнальных кабелей преобразователей расхода (L), м:

L	Код	L	Код	L	Код	L	Код	L	Код
3 м	01	10 м	03	20 м	05	60 м	07	100 м	09
5 м	02	15 м	04	40 м	06	80 м	08	Не комплектуется	00

Длина сигнальных кабелей преобразователей температуры (L), м:

L	Код	L	Код	L	Код	L	Код	L	Код
3 м	01	10 м	03	20 м	05	60 м	07	100 м	09
5 м	02	15 м	04	40 м	06	80 м	08	Не комплектуется	00

Тип модуля интерфейса связи:

Тип	Код	Тип	Код	Тип	Код
M-bus	1	MODBUS RS485	5	RS485	8
RS232	3	Универсальный с токовыми выходами	6	Не комплектуется	0
Радиомодуль	4	Универсальный с импульсными выходами	7		

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 2.1. Вычисление тепловой энергии

2.1.1. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии:

Таблица 2.1

	Класс	Тип преобразователей температуры	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии, %
Вычислитель	1; 2	-	$\pm (0,5 + \Delta\Theta_{\text{мин}} / \Delta\Theta)$
Теплосчетчик	2	ТР, РЛ	$\pm(2,5 + 4 \Delta\Theta_{\text{мин}} / \Delta\Theta + 0,02 q_p / q)$
Теплосчетчик	1	ТР, РЛ	$\pm(1,5 + 4 \Delta\Theta_{\text{мин}} / \Delta\Theta + 0,01 q_p / q)$
Теплосчетчик	2	любой	$\pm(2,5 + \Delta\Theta_{\text{мин}} / \Delta\Theta + 0,02 q_p / q + Et)$
Теплосчетчик	1	любой	$\pm(1,5 + \Delta\Theta_{\text{мин}} / \Delta\Theta + 0,01 q_p / q + Et)$

Здесь:  $\Delta\Theta$  – значения разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах ( $^{\circ}\text{C}$ ),  
 $\Delta\Theta_{\text{мин}}$  – минимальное значение диапазона измерения разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (К),  
 $q$  – значение измеряемого расхода ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ),  
 $q_p$  – номинальное значение измеряемого расхода ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ),  
 $Et$  – пределы допускаемой относительной погрешности измерения разности температуры парой преобразователей температуры (смотреть п.2.2 или паспорт комплектируемой пары преобразователей температуры) (%)

2.1.2. Вычисление тепловой энергии производится в соответствии с формулами, представленными в приложении А.

Применяемые алгоритмы вычисления тепловой энергии:

- *стандартный* расход измеряется по направлению потока (положительные значения), энергия вычисляется без ограничений,
- *специальный* расход измеряется по направлению потока (положительные значения), энергия вычисляется:

- если измеренные значения расхода превышают максимальный предел ( $q_s$ ) - по запрограммированным значениям максимального расхода;

- если измеренные значения расхода меньше минимального предела ( $q_i$ )- по запрограммированным значениям минимального расхода,

- если разность температур меньше минимального предела ( $\Delta\Theta_{\text{мин}}$ ) - по запрограммированным значениям минимального предела  $\Theta_1 - \Theta_2$ ,

Если значение параметра находится вне диапазона измерений, прекращается учет времени работы.

- *Зимний/летний* расход во втором канале измеряется по направлению и против направления потока (положительные и отрицательные значения), энергия вычисляется оценивая знак потока без ограничений (только для схем А и А1).

Потребляемая тепловая энергия вычисляется нарастающим итогом через каждые десять секунд по значению измеренного расхода и по значениям температур, измеренным в течение этого периода. Формулы вычисления тепловой энергии представлены в приложении А.

**Примечания.** Специальный алгоритм вычисления тепловой энергии может быть использован только при обоюдном согласии поставщика и потребителя, оформленном в Договоре о теплоснабжении.

### 2.2. Измерение температуры

- количество каналов измерения

1...3

- характеристики термопреобразователей сопротивления (ТС) Pt500, 500П
- пределы абсолютной погрешности измерения температуры теплоносителя без учета погрешности преобразователей не более  $\pm 0,3$  °С
- пределы абсолютной погрешности измерения температуры теплоносителя с учетом погрешности применяемых преобразователей представлено в приложении Б
- линия связи с каждым ТС четырехпроводная, двухпроводная
- длина линии связи:
  - при четырехпроводной схеме подключения до 100 м,
  - при двухпроводной схема подключения до 10 м
- диапазон измерения температуры 0...180 °С
- диапазон измерения разностей температур  $\Delta\Theta_{\text{мин}} \dots \Delta\Theta_{\text{мах}}$  2...150 °С или 3...150 °С
- регистрация отказных состояний (ошибок)
  - при обрыве в линии ТС,
  - при коротком замыкание в линии ТС,
  - при разность температур меньше заданной  $\Delta\Theta_{\text{мин}}$
- метрологический класс преобразователей температуры типов PL и TP – В по EN60751,
- пределы допускаемой относительной погрешности измерения разности температуры парой преобразователей температуры типов PL и TP:

$$E_t = \pm (0,5 + 3 \cdot \Delta\Theta_{\text{мин}} / \Delta\Theta) \%,$$

Для схем измерения открытых систем температура холодной воды может быть запрограммирована как константа, значение которой должна соответствовать значению температуры холодной подпиточной воды на источнике.

### 2.3. Измерение расхода (встроенные каналы)

- количество ультразвуковых каналов измерения расхода 2 или 1
- условные диаметры, пределы измерения расхода (минимальный  $q_i$ , номинальный  $q_p$ , максимальный  $q_s$ ), потери давления  $\Delta p$  на преобразователе расхода, при номинальном расходе, код заказа и масса преобразователя расхода:

Таблица 2.3

Ду	Мин. расход $q_i$ , м <sup>3</sup> /ч	Ном. расход $q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	Макс. расход $q_s$ , м <sup>3</sup> /ч	Потери давления $\Delta p$ , при расходе $q_p$ , не более, кПа	Тип соед.	Монтажная длина, мм	Масса ППП не более, кг	Код заказа
15.1	0,006	0,6	1,2	7	G3/4B	110	0,7	01
15.2	0,01	1	2	11	G3/4B	110	0,7	02
15.3	0,006	1,5	3	1	G3/4B	110	0,7	33
15	0,015	1,5	3	16	G3/4B	110	0,7	03
20.3	0,006	0,6	1,2	1	G1 B	190	0,9	12
20.3	0,006	0,6	1,2	1	DN20	190	2,5	16
20.4	0,01	1	2	2,5	G1 B	190	0,9	13
20.4	0,01	1	2	2,5	DN20	190	2,5	17
20.5	0,006	1,5	3	5,8	G1 B	190	0,9	44
20.5	0,006	1,5	3	5,8	DN20	190	2,5	48
20.6	0,015	1,5	3	5,8	G1 B	190	0,9	14
20.6	0,015	1,5	3	5,8	DN20	190	2,5	18
20.2	0,015	1,5	3	7	G1 B	130	0,8	20
20.1	0,01	2,5	5	19	G1 B	130	0,8	34
20.7	0,01	2,5	5	9,4	G1 B	190	0,9	45
20.7	0,01	2,5	5	9,4	DN20	190	2,5	49
20	0,025	2,5	5	19	G1 B	130	0,8	04
20.8	0,025	2,5	5	9,4	G1 B	190	0,9	15
20.8	0,025	2,5	5	9,4	DN20	190	2,5	19

25.1	0,035	3,5	7	4	GI 1/4B	260	3,2	05
25.1	0,035	3,5	7	4	DN25	260	5,6	10
25.2	0,024	6	12	10	GI 1/4B	260	3,2	36
25.2	0,024	6	12	10	DN25	260	5,6	41
25	0,06	6	12	10	GI 1/4B	260	3,2	06
25	0,06	6	12	10	DN25	260	5,6	11
32	0,035	3,5	7	4	DN 32	260	6,5	27
Ду	Мин. расход $q_i$ , м <sup>3</sup> /ч	Ном. расход $q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	Макс. расход $q_s$ , м <sup>3</sup> /ч	Потери давления $\Delta p$ , при расходе $q_p$ , не более, кПа	Тип соед.	Монтажная длина, мм	Масса ППР не более, кг	Код заказа
32.1	0,024	6	12	10	DN 32	260	6,5	28
40	0,1	10	20	18	G2 B	300	3,7	07
40	0,1	10	20	18	DN 40	300	6,8	08
40.1	0,04	10	20	18	G2 B	300	3,7	37
40.1	0,04	10	20	18	DN 40	300	6,8	38
50.1	0,06	15	30	12	DN50	270	8,5	39
50	0,15	15	30	12	DN50	270	8,5	09
65	0,25	25	50	20	DN65	300	13	21
65.1	0,1	25	50	20	DN65	300	13	51
80	0,4	40	80	18	DN80	350	15	22
80.1	0,16	40	80	18	DN80	350	15	52
100.1	0,6	60	120	5	DN100	350	18	23
100	2,8	140	280	18	DN100	350	18	24
100.2	0,24	60	120	5	DN100	350	18	53
150	6,4	250	630	5	DN150	500	26	25
200	6,4	250	1100	1,1	DN200	500	50	26
250	17	850	1700	2,5	DN250	600	55	57
300	25	1250	2500	2,5	DN300	600	60	58
350	34	1700	3400	2,5	DN350	700	70	59
400	42	2100	4200	2,5	DN400	800	100	60
500	70	3500	7000	2,5	DN500	850	150	61
600	100	5000	10000	2,5	DN600	900	190	62
700	150	7500	15000	2,5	DN700	900	250	63
800	180	9000	18000	2,5	DN800	900	270	64
900	220	11000	22000	2,5	DN900	900	350	65
1000	280	14000	28000	2,5	DN1000	900	400	66

### Примечание

Для Ду  $\geq 250$  разрешается применять измерительных участков (каналов) с врезными преобразователями (устанавливать ультразвуковые преобразователи в существующий трубопровод). Инструкция монтажа по специальному заказу прилагается отдельно.

- потери давления  $\Delta p$  при других расходах, не более:

$$\Delta p = \Delta p_n \cdot \left( \frac{q}{q_p} \right)^2, \quad [\text{кПа}],$$

здесь:  $\Delta p_n$  - значения потери давления при расходе  $q_p$  (по табл.2.3),  
 $q$  - измеряемый расход,  
 $q_p$  - номинальный расход.

- пределы допускаемой относительной погрешности измерения расхода

Таблица 2.4

Класс точности	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении количества теплоносителя, %
2	$\pm (2 + 0,02 q_p / q)$ , но не более $\pm 5 \%$
1 *	$\pm (1 + 0,01 q_p / q)$

**Примечание:** \* - только с первичными преобразователями расхода Ду80... Ду1000 и только для модификации U1, U2, U3, U1L, U2L, A3 и F1

Здесь:  $q$  – значение измеряемого расхода ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ),  
 $q_p$  – номинальное значение измеряемого расхода ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ).

- пределы допускаемой относительной погрешности измерения разности количества теплоносителя при измерении подобранной пары преобразователей расхода в диапазоне от  $0,1q_p$  до  $q_p$  (для исполнения с 2-мя каналами измерения расхода) не более  $\pm 1,0 \%$
- предусмотрена функция измерения потока в прямом и обратном направлении
- длина линии связи с каждым ППР 2,5м; 5м; 10м; 25м; 50м; 100м
- регистрация отказных состояний (ошибок):
  - не работает ППР
  - трубопровод не полностью заполнен теплоносителем
  - значение расхода превышает максимальный допускаемый предел
  - значение расхода меньше минимального допускаемого предела
- единицы измерения  $\text{м}^3$  или т
- порог чувствительности при измерении расхода  $0,5 q_i$
- условия эксплуатации преобразователей расхода:
  - температура воды от 0 до  $150^\circ\text{C}$
  - давление воды не более 1,6 МПа
  - относительная влажность до 95 %
- степень защиты первичного преобразователя расхода IP65 (IP67 – по спец. заказу)

#### 2.4. Измерение расхода (импульсные входы)

- количество импульсных входов 2
- вес импульса программируемый
- фильтр помех на входе программируемый
- длина линии связи с каждым ППР до 100 м (см. табл. 2)
- регистрация ошибок короткое замыкание в линии, выключен ППР (или  $\log_0$ ) более 2 с, значение расхода превышает максимальный допускаемый предел, значение расхода меньше минимального допускаемого предела нет импульсов более 24 час.
- единицы измерения  $\text{м}^3$
- максимальное допускаемое значение частоты следования входных импульсов и минимальное допускаемое значение длительности импульса (или паузы) в зависимости от длины линии связи и от типа входных импульсов:

Таблица 2.5

Тип питания счетчика / тип входных импульсов	Длина линии связи, м	Максимальное значение частоты следования входных импульсов, Гц	Минимальное допускаемое значение длительности импульса (или паузы), мс
Батарейное питание / активные импульсы	до 100	5	2,5
Батарейное питание / пассивные импульсы (транзисторный ключ или механический контакт)	до 10	5	100
Питание от сети 220В	до 100	200	2,5

- пределы абсолютной погрешности счета импульсов - не более  $\pm 1$  импульс.

## 2.5. Измерение давления

- количество каналов измерения 0...2
- единицы измерения кПа
- приведенная погрешность без учета погрешности преобразователей не более  $\pm 0,5$  % от верхнего предела измерения
- пределы погрешности измерения давления с учетом погрешности применяемых преобразователей представлено в приложении Б.
- нижний предел измерения 0 кПа
- верхний предел измерения программируемый
- токовые входные сигналы 0-5 мА, 0-20 мА, 4-20 мА

## 2.6. Измерение времени

- относительная погрешность измерения времени не более  $\pm 0,01$  %
- теплосчетчик обеспечивает ведение календаря и времени,
- учитывает время работы при включенном питании теплосчетчика,
- учитывает время работы теплосчетчика, при нормальной работе,
- учитывает время неисправности (ошибки измерения), при выходе из строя хотя бы одного преобразователя расхода или температуры,
- учитывает время измерения, когда значения расхода превышают верхний допустимый предел для каждого канала измерения расхода,
- учитывает время измерения, когда значения расхода меньше нижнего допустимого предела для каналов измерений,
- учитывает время измерения, когда значения разности температур меньше нижнего допустимого предела
  - цена деления младшего разряда:
    - для индикации реального времени 1 с;
    - для индикации других значений времени 0,01 ч;
- время подсчитывается не менее 10 лет при перерывах питания.

## 2.7. Индикатор

Жидкокристаллический, имеющий 8 мест для индикации значений физических величин и имеющий спец. указатели, для индикации единиц измерений и режимов работы.

На индикатор выводится:

- текущие и итоговые показания величин (таблица 2.7);
- архивные показания величин (таблица 2.7);
- информация о установленных настройках параметров (см. рис.7.1);
- информация о выводе на принтер отчетов (см. п.8.9).

Цена деления младшего разряда, в зависимости от номинальных значений расхода, представлена в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Номинальный расход $q_p$ , м <sup>3</sup> /ч	Цена деления младшего разряда объема (массы), м <sup>3</sup>	Цена деления младшего разряда тепловой энергии, МВтч, Гкал, ГДж
$q_p \leq 5$	0,001	0,0001
$5 < q_p \leq 50$	0,01	0,001
$50 < q_p \leq 500$	0,1	0,01
$500 < q_p$	1	0,1

## 2.8. Измеряемые величины представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Усл. обозначение	Наименование	Емкость индикатора, единицы измерения, пределы измерения	Хранение показаний величин в архиве
<b>Интегральные -итоговые</b>			
$\Sigma$	Тепловая энергия, суммарная	8 знакомест,	Абсолютные значения и накопленные значения величин за часы, месяцы, сутки
1	Тепловая энергия 1 (по приложению А)	МВтч, Гкал, ГДж *	
2	Тепловая энергия 2 (по приложению А)		
1	Объем (масса)* воды в трубопроводе 1	8 знакомест,	
2	Объем (масса)* воды в трубопроводе 2	м <sup>3</sup> (т)	
-2	Объем (масса)* воды обратного направления в трубопроводе 2 (для режима зима/лето)	8 знакомест,	
1-2	Разность количества воды 1-ого и 2-ого канала измерения*	8 знакомест,	
3	Объем (масса) * воды в трубопроводе 3	8 знакомест,	
4	Объем* воды в трубопроводе 4	м <sup>3</sup> (т)	
	Время, когда включено питание счетчика	7 знакомест,	
A	Время нормальной работы	0,01 час	
Er 1	Код ошибки (важной)	6 знакомест	
Er 2	Код ситуации (неважной ошибки)	6 знакомест	
F	Время при отключенном питании	7 знакомест,	
E	Время работы при ошибке (время простоя)	0,01 час	-
<b>Мгновенные - текущие</b>			
	Тепловая мощность	5 знакомест, кВт	-
1	Расход воды в трубопроводе 1	5 знакомест,	
2	Расход воды в трубопроводе 2	м <sup>3</sup> /h (t/h)	
1-2	Разность расходов воды в трубопроводах 1 и 2	5 знакомест, м <sup>3</sup> /ч (т/ч)	
3	Расход воды в трубопроводе 3	5 знакомест,	Усредненные значения величин за часы, сутки, месяцы
4	Расход воды в трубопроводе 4	м <sup>3</sup> /ч	
1	Температура воды в трубопроводе 1 (Θ1)	0,0 ...+180,0 °С	
2	Температура воды в трубопроводе 2 (Θ2)		
1-2	Разность температур воды Θ1-Θ2	0,00 ...+180,0 К	
3	Температура воды в трубопроводе 3 (Θ3)	0,0 ...+180,0 °С	
1	Давление воды в трубопроводе 1		
2	Давление воды в трубопроводе 2	0 - 2500,0 кПа	

**Примечание.** Объем списка параметров для конкретного теплосчетчика зависит от его конфигурации (не используемые параметры не отображаются).

## 2.9. Регистрация и хранение показаний величин

Теплосчетчик обеспечивает регистрацию архивных и итоговых показаний величин в энергонезависимой памяти. Архивные показания величин формируются за часы, сутки и месяцы:

- итоговые показания величин (таблица 2.7),
- абсолютные значения и накопленные значения величин за часы, месяцы, сутки (таблица 2.7),
- усредненные значения величин за часы, сутки, месяцы (таблица 2.7),
- коды ошибок (см. п. 8.2.1) за часы, сутки и месяцы,

Архив рассчитан на период:

- до 36 мес - для хранения среднесуточных и среднемесячных показаний величин,
- до 2600 час. - для хранения среднечасовых показаний величин.

## 2.10. Интерфейсы вычислителя

Для считывания измеренных значений, контроля состояния вычислителя и для печатания отчетов, применяют интерфейсы:

- оптический порт (на лицевой панели) по требованиям EN 611079 (IEC 1107),
- два программируемые импульсно-частотные выходы (3,6 В, до 2мА),
- релейный выход 220 В, 2А, программируемый (только для теплосчетчиков с питанием от сети переменного тока) для функции регулирования или сигнализации (см. п.7.2.4),
- два токовые выходы 0-20 мА или 4-20 мА (комплектуется дополнительный модуль, только для теплосчетчиков с питанием от сети переменного тока),
- интерфейс M-bus, CL или RS-232 (комплектуется дополнительный модуль по заказу),
- интерфейс RS-485 (комплектуется дополнительный модуль по заказу),
- интерфейс MODBUS RS-485 (комплектуется дополнительный модуль по заказу),
- радио модуль (комплектуется дополнительный модуль по заказу).

В случае питание от батареи теплосчетчик ограничивает общее время работы цифровых интерфейсов до 80 минут в месяц. При истечении этого лимита работа интерфейсов блокируется до начала следующего месяца (но нажатие любой клавиши временно разрешает работу на 5 минут).

Оптический порт всегда включается на 5 минут нажатием любой клавиши.

Импульсный/частотный выход в импульсном режиме программируется пользователем для выдачи импульсов тепловой мощности, расхода ( $q_1, q_2, q_3, q_4$ ), температуры ( $\Theta_1, \Theta_2, \Theta_3$ ) или давления ( $p_1, p_2$ ). Нулевое значение частоты (или минимальное значение тока) соответствует нулевому значению параметра. Значение 1000 Гц (или максимальное значение тока) соответствует максимальному значению параметра (расхода –  $q_s$ , температуры- 180 °С, давления -  $p_{max}$ , мощности-  $q_s \cdot 100$  [кВт], здесь  $q_s$  – максимальное значение расхода [ $m^3/ч$ ]).

## **2.11. Функция регулирования**

2.11.1. Функция регулирования предусмотрена только для теплосчетчиков с питанием от сети переменного тока

2.11.2. Теплосчетчик производит управление регулирующим клапаном (сервоприводом):

- поддерживает значения параметра в пределах заданного диапазона,
- выполняет функцию ограничения максимального значения параметра по заранее запрограммированному значению.
- выполняет функцию ограничения минимального значения параметра по заранее запрограммированному значению.

2.11.3. Регулируемый параметр выбирается из ряда:

- тепловая мощность,
- расход ( $q_1 \dots q_4$ ),
- температура ( $\Theta_1 \dots \Theta_3$ ),
- разность температур ( $\Theta_1 - \Theta_2$ ),
- давление ( $p_1$  или  $p_2$ ).

2.11.4. Скорость регулирования выбирается из ряда (0...999) с.

2.11.5. Регулирование осуществляется при помощи сервопривода. Требуемые параметры применяемых сервоприводов:

- два входа (для сигнала закрытия и сигнала открытия),
- максимально допустимый ток - 2 А,
- напряжение 220 В,
- полный ход (0...999) с.

2.11.6. Предусмотрена функция регулирования температуры в помещении по измеренной температуре наружного воздуха.

## **2.12. Режим аварийной сигнализации**

2.12.1. В случае, когда не применяется функция регулирования, релейный выход служит для оповещения о нарушении допустимых диапазонов измеряемых параметров. Выбирается любой параметр из представленных в п. 2.11.3.

Сигнализация включается при следующих условиях:

- значение параметра вне диапазона измерений,
- значение параметра превышает максимальный допустимый предел,
- значение параметра меньше минимального заданного предела

2.12.2. Параметры релейного выхода: ток до 2 А, напряжение до 220 В.

### 2.13. Питание теплосчетчика:

- от внутренней литиевой батареи напряжения 3,6 В: тип D, для работы на 10 лет

- от сети переменного тока АС (50±2) Гц, 220 В  $^{+10}_{-15}$  %, потребляемая мощность, не более 15 ВА.

### 2.14. Питание преобразователей

- теплосчетчик выдает напряжение питания для дополнительных преобразователей расхода или давления (только для теплосчетчика с питанием от сети переменного тока):

+18 В ± 10 % , суммарный ток нагрузки до 400 мА  
 +3,6 В ± 10 % , суммарный ток нагрузки до 20 мА

### 2.15. Габаритные размеры:

- электронного блока не более 159 мм x 52 мм x 142 мм  
 - преобразователей расхода и температуры смотреть в приложении Д и Е

### 2.16. Масса:

- электронного блока не более 0,5 кг.  
 - преобразователей температуры PL или TP не более 0,2 кг.  
 - преобразователей расхода – смотреть таблицу 2.3.

2.17. Время готовности (прогрева) к работе не более 5 мин.

2.18. Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от 5 °С до 55 °С,  
 - относительная влажность окружающей среды до 93 %,   
 - атмосферное давление от 86 кПа до 106,7 кПа,

2.19. Степень защиты электронного блока IP65

2.20. Степень защиты ППР IP65 (IP67 – по спец. заказу)

2.21. Климатический класс эксплуатации С (по EN 1434).

2.22. Установленная безотказная наработка не менее 70000 ч.

2.23. Средний срок службы не менее 12 лет.

## 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 3.1

Наименование, условное обозначение	К-во, шт.*
Теплосчетчик QALCO (SKS-3) / QALCOSONIC HEAT 2 в составе:	
Электронный блок QALCOSONIC HEAT 2	1
Первичный преобразователь расхода, ультразвуковой (ППР)	1...2*
Монтажный комплект фланцевого подсоединения ППР (поставляется собранным вместе с ППР. Только для Ду20, 20.1, 25, 25.1, 25.2, 40)	1...2*
Преобразователи расхода, ультразвуковые QALCOSONIC FLOW 2 **	0...2*
Преобразователи давления **	1...2*
Преобразователи температуры PL (для Ду > 20 )**	1...5*

Преобразователи температуры TP (для Ду < 25 )**	1...5*
Тройник (кран-тройник) для преобразователи температуры TP	1*
Модуль SKS43 интерфейса M-bus	1*
Модуль SKU45 универсального интерфейса (M-bus, CL или RS-232 и два токовые выходы)	1*
Модуль SKU46 универсального интерфейса (M-bus, CL или RS-232 и два импульсные выходы)	1*
Модуль SKS48 интерфейса RS-232	1*
Модуль SKS-RS485 интерфейса RS485	1*
Модуль SKS-MODBUS интерфейса MODBUS-RS485	1*
Модуль SKS-RF-868MHz радиointерфейса	1*
Адаптер для подключения оптического интерфейса**	1*
Накопитель данных DK-3	1*
Концентратор данных eNco DATA LOGGER (с антенной*)	1*
GSM модем EN-GSM **	1*
Адаптер MB-1 (MB6) **	1*
CD с программным обеспечением для считывания данных и параметризации счетчика при помощи компьютера	1*
Комплект эксплуатационной документации согласно заказу	1

**Примечание:** 1. “\*” – требуемый вариант выбирает заказчик.

2. “\*\*” – допускается комплектование теплосчетчика другими типами преобразователей расхода, температуры и давления, характеристики которых соответствуют требованиям 2-ого раздела настоящего документа и которые внесены в Государственный реестр СИ.

3. Первичный преобразователь расхода, преобразователи расхода ультразвуковые QALCOSONIC FLOW 2 , преобразователи температуры PL или TP входит в состав счетчика как неразделимые части (с общим номером в Госреестре СИ) Другие средства измерения, входящие в комплект теплосчетчика, стандартные (с собственными номерами Реестра).

#### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Принцип действия теплосчетчиков основан на преобразовании вычислителем сигналов, поступающих от преобразователей, в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением, на основании известных зависимостей, тепловой энергии, количества теплоносителя и других параметров.

Исполнения теплосчетчика QALCOSONIC HEAT 2 состоит из:

- электронного блока QALCOSONIC HEAT 2 с узлом преобразования расхода для ультразвуковых преобразователей расхода;
- первичных ультразвуковых преобразователей расхода (без электронного узла преобразования расхода).

Применяются преобразователи температуры PL, TP или других типов, и стандартные преобразователи давления, при условии, что они удовлетворяют требованиям 2-ого раздела настоящего документа, требованиям стандарта EN 1434 и внесены в Госреестр СИ.

Корпус вычислителя изготовлен из пластмассы и состоит из основания и крышки, крепящейся к основанию. Доступ к разъемам внешних цепей и к кнопке программирования, открывается с противоположной стороны крышки (верхняя часть вычислителя).

Количество протекающей воды определяется по формуле:

$$V = K_H K_M (1/t_+ - 1/t_-) T ;$$

где: V - количество протекающей воды, м<sup>3</sup>;

T - время работы счетчика, сек;

t<sub>+</sub> - время распространения ультразвукового импульса по направлению потока, сек;

$t_*$  - время распространения ультразвукового импульса против направления потока, сек;

$K_H$  - гидродинамический коэффициент;

$K_M$  - коэффициент, учитывающий геометрию первичного преобразователя;

Сигнал от первичного преобразователя подается экранированным проводом на вход электронного блока. Далее этот сигнал обрабатывается и перечисляется в расход. Сигнал от первичного преобразователя подается экранированным проводом на вход электронного блока. Далее этот сигнал обрабатывается и перечисляется в расход. Сигналы от преобразователей давления (сила постоянного тока) и температуры (сигналы сопротивления) несущие информацию об объеме израсходованной воды, температуре и давлении, поступают на процессор электронного блока. Далее эти сигналы обрабатываются и перечисляются в температуру или давление соответствующего канала.

Вычисление тепловой энергии производится в соответствии с формулами, представленными в приложении А.

Теплосчетчик обеспечивает регистрацию архивных и итоговых показаний величин в энергонезависимой памяти, вывод на табло, на принтер, считывание через интерфейсы.

## **5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ**

5.1. Маркировка нанесена на лицевой панели прибора: товарный знак изготовителя, тип прибора, заводской номер, дата изготовления, климатический класс, степень защиты корпуса, пределы измерения температуры, пределы измерения разности температур, максимальные значения входных сигналов для каналов измерения расхода, температуры и давления.

5.3. Непосредственно у монтажной колодки электронного блока указана нумерация контактов монтажной колодки.

5.4. Предусмотрено место пломбирования электронного модуля:

5.4.1. После изготовления, гарантийной пломбой завода изготовителя, пломбируется винт крепления монтажной платы электронного модуля 2 (рис.Е1 приложения Е), винты крепления защитной крышки ППР (рис.Е2 приложения Е, рис.Д7...рис. Д9 приложения Д ),

5.4.2. После поверки, пломбируется винт крепления крышки электронного модуля 1 (рис.Е.1 приложения Е);

5.5. Маркирование и пломбирование других приборов, входящих в состав теплосчетчика производится согласно их технической документации.

5.6. После ввода в эксплуатацию производится пломбирование крышка вычислителя, через отверстие в которой пропускается металлическая проволока, концы которой скручиваются и пломбируются (3 рис.Е1 приложения Е, рис.Д11 приложения Д).

Пломбирование термопреобразователей сопротивления производится в соответствии с приложением Ф.

## **6. БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

6.1. Когда питание осуществляется от батареи 3,6 В – теплосчетчик не обладает существенными факторами, имеющими опасный характер при работе с ним. Когда питание осуществляется от сети переменного тока - опасным производственным фактором является напряжение 220 В в силовой электрической цепи. При эксплуатации и испытаниях должны соблюдаться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и требования МЭК 61010-1.

По способу защиты от поражения электрическим током теплосчетчик выполнен класса 2.

6.2. К эксплуатации теплосчетчика допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и изучившие техническую документацию теплосчетчиков.

6.3. Предусмотрен плавкий предохранитель 0,1 А (находится в модуле питания) для защиты цепей питания от перегрева, маркируется «F1»

Предохранитель не охраняет внешних цепей регулирования, если их защитный ток меньше 2,0 А. В этом случае необходимо применять дополнительные средства защиты внешних цепей.

6.4. Безопасность эксплуатации обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей приборов, входящих в состав счетчика;
- надежным креплением приборов при монтаже на объекте;
- надежным заземлением составных частей счетчика.

6.5. Устранение дефектов счетчика, замена, присоединение и отсоединение внешних цепей, должно производиться только **ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ. Счетчик от питающей сети отключается при помощи внешнего выключателя, расположенного вблизи счетчика (см. п. 7.1.3).**

## 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 7.1. Общие требования.

7.1.1. Перед началом монтажа необходимо произвести внешний осмотр, при этом проверяется:

- комплектность поставки;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- наличие оттисков клейма поверителя и завода-изготовителя на пломбах.

7.1.2. Монтаж электронного блока производить в удобном для снятия показаний месте, соответствующим условиям эксплуатации. Возможные способы крепления электронного блока:

- крепление на стене без возможности опломбирования,
- крепление на стене с возможностью опломбирования,
- крепление на стандартном DIN-рельсе,
- установка в закрытом щитке,
- прямое крепление на преобразователе расхода.

Габаритные и установочные размеры представлены в приложении Д.

7.1.3. При монтаже электрической схемы необходимо соблюдать следующие требования:

- подключение преобразователей расхода, преобразователей температуры и преобразователей давления следует производить в соответствии с их эксплуатационной документацией, выбранной схемой подключения (см. приложение А) и схем электрических подключений тепловычислителя (приложение В). Назначение контактов монтажной колодки вычислителя - в приложении Г.

Для линий связи между первичными преобразователями температуры и электронным блоком должно быть использован кабель с сечением жил не менее 0,14 мм<sup>2</sup>:

Линии связи с преобразователями рекомендуется выполнять экранированными кабелями либо экранировать металлическими трубами или металорукавами. Каждый из экранов должен быть заземлен - соединен с контактами „ $\perp$ “ контактной колодки электронного блока. Прокладка не экранированными кабелями и отсутствие экрана допускается в случае коротких линий (до 10 м). Кабели, через вводы (резиновые уплотнители) пропускаются по одному и закрепляются скобками.

Счетчик к питающей сети подключается через внешний выключатель (расчитанный на рабочий ток 1 А) неэкранированным двухжильным кабелем с сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup>.

Не разрешается сигнальных кабелей теплосчетчика прокладывать ближе чем 5 см. от сигнальных и силовых кабелей другого оборудования.

### 7.1.4. Монтаж преобразователей расхода.

**ВНИМАНИЕ: Установка преобразователя осуществляется только после завершения всех монтажно-сварочных работ. Монтажно-сварочные работы рекомендуется производить с использованием вставки – отрезка трубопровода с габаритными размерами преобразователя.**

7.1.4.1. Габаритные и установочные размеры ультразвуковых преобразователей расхода представлены в приложении Д.

7.1.4.2. Устанавливать ультразвуковые преобразователи расхода необходимо по возможности подальше от насосов, колен и других препятствий.

7.1.4.3. Длины прямых участков трубопровода до и после преобразователя расхода (внутренний диаметр которых не должен отличаться от условного диаметра преобразователя Ду более чем  $\pm 4\%$ ) должны быть :

а) для преобразователей 2-ого класса точности:

- для Ду15...Ду50- требования прямым участкам трубы не выдвигаются;
- для Ду 65... Ду 200 - до преобразователя - не менее 5 Ду, после преобразователя - не менее 3Ду;
- для Ду250...Ду 1000- до преобразователя - не менее 10Ду, после преобразователя - не менее 3Ду;

б) для преобразователей 1-ого класса точности:

- для Ду (80...1000) - до преобразователя - не менее 10 Ду;
- для Ду (80...1000) после преобразователя - не менее 3 Ду;

Прямые участки трубопровода и преобразователь расхода должны быть соосны друг другу (отклонение соосности не более  $\pm 4\%$  от условного диаметра Ду) .

7.1.4.4. Преобразователь расхода может быть установлен на горизонтальном или вертикальном трубопроводе. При установке на вертикальном трубопроводе необходимо, чтобы жидкость поступало с низу в верх.

7.1.4.5. Преобразователи Ду 25 и Ду32 с треугольным поперечным сечением измерительного канала должны быть смонтированы так, чтобы одна из вершин треугольника была бы направлена вверх.

7.1.4.6. Направление потока жидкости в трубопроводе должно совпадать с направлением, указанным стрелкой на корпусе преобразователя.

7.1.4.7. Для преобразователей с Ду15, Ду20 электронный блок допускается устанавливать на корпусе измерительной части преобразователя только в случае, если температура теплоносителя не превышает  $90^{\circ}\text{C}$ .

7.1.4.8. При монтаже измерительной части преобразователя необходимо проверить правильность установки прокладки в местах стыковки преобразователя и трубопровода (выступы во внутрь трубы не допускаются).

7.1.4.9. При монтаже ультразвуковых преобразователей способом врезания их в существующий трубопровод необходимо руководствоваться инструкцией по монтажу ультразвуковых преобразователей в существующий трубопровод (прилагается отдельно по заказу). Установка ультразвуковых преобразователей в существующий трубопровод способом врезания возможно только для трубопровода с Ду 250 и более.

### **7.1.5. Монтаж преобразователей температуры.**

7.1.5.1. Габаритные и установочные размеры а также схема пломбирования преобразователей температуры представлены в приложении Ф.

7.1.5.2. На горизонтальном трубопроводе преобразователей температуры необходимо устанавливать монтажной головкой вверх.

7.1.5.3. В зависимости от диаметра трубопровода преобразователи температуры необходимо устанавливать перпендикулярно к трубе или под углом  $45^{\circ}$  (смотреть приложении Ф), соблюдая направление потока. Глубина погружения преобразователей температуры должна быть не менее чем до оси трубопровода (или до глубины  $(0,3...0,7)\cdot\text{Ду}$  для трубопроводов с Ду > 250 ).

## **7.2. Ввод настроечных параметров**

7.2.1.Для ввода настроечных параметров необходимо нажать кнопку “SET”, находящуюся на крышке электронного модуля (рис. 7.1). На индикаторе в верхнем правом углу высвечивается “SET”. Ввод значений настроечных параметров осуществляется при помощи кнопок управления

◀ ▶, находящихся на передней панели электронного блока (рис.7.1). При повторном нажатии на кнопку “SET”, вычислитель выходит из режима настройки.



**Рис.7.1.** Общий вид электронного блока

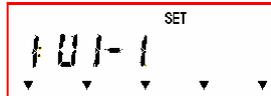
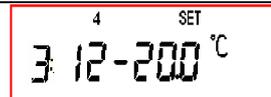
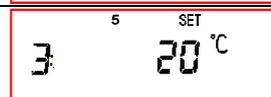
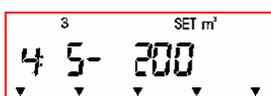
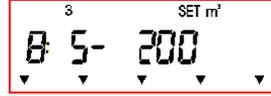
Схема для ввода значений настроечных параметров при помощи кнопок управления представлена в таблице 7.1. (настройка возможна только параметров, не помеченных знаком “\*”).

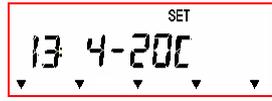
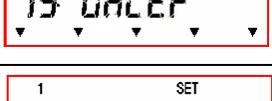
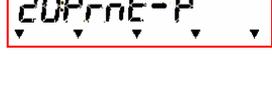
На индикатор поочередно выводится информация в соответствии со структурой меню (рис. 7.2).

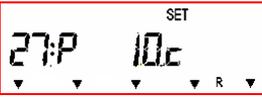
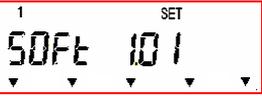
Схема ввода настроечных параметров теплосчетчика

Таблица 7.1

Наименование пункта меню	Отображение на индикаторе	Значение (Возможные пределы изменения)
Заводской номер счетчика*		
Заводской номер преобразователя расхода 1-ого канала измерения*		
Заводской номер преобразователя расхода 2-ого канала измерения*		
Номер абонента		0...999999
Календарь реального времени		Формат даты: < Год>.< месяц>.< число>
Часы реального времени		Формат времени: < часы>-< минуты>-< секунды>
Отсчетная дата		12.31 (мес.,день) –отсчетная дата года, --.30 (д.) - отсчетная дата месяца, -- . -- - функция выключена
Адрес проводной линии связи		0...255
Скорость передачи данных при передаче информации по проводным каналам связи		(300, 300E, 600, 600E, 1200, 1200E, 2400, 2400E, 4800, 4800E, 9600, 9600E, 19.2, 19.2E, 38.4, 38.4E) bps E – включен паритет “Even

Скорость передачи данных при передаче информации через оптический интерфейс		(300, 300E, 600, 600E, 1200, 1200E, 2400, 2400E, 4800, 4800E, 9600, 9600E) bps. E – включен паритет “Even”
Срок службы резервной батареи часов-календаря (дата следующей замены батареи)		Формат даты: < Год>.< месяц>
Модификация (схема измерения) и алгоритм вычисления тепловой энергии*		Код схемы измерения (напр. “U1”) Алгоритм: 1 – стандартный 2 – специальный 3 – “зимний/летний”
Характеристика преобразователей температуры (“2:” – номер канала измерения, “1 2 3” список активных каналов измерения)*		Pt500, Pt1000, 500П, 1000П
Номер месяца и ему соответствующая константа температуры холодной воды Θ4		1...12, “-” –“(мес.); 0...99,9 °C (“-” –“ означает, что значение температур общая для всех месяцев)
Программируемое значение температуры Θ5 для поверки в режиме “TEST”		0...150 °C (должна быть введена перед поверкой, равная температуре воды в поверочной установке ±5 °C)
Тип входа 3 канала измерения расхода или выключение Минимальное значение периода следования импульсов, мс Единицы измерения, м <sup>3</sup> (или т)		Тип входа: S- стандартный, E –контроль ошибки в работе L –контроль поступления импульсов (за 24 часа) OFF –выключен (не применяется)
Тип входа 4 канала измерения расхода или выключение Минимальное значение периода следования импульсов, мс Единицы измерения, м <sup>3</sup> (или т)		Тип входа: S- стандартный, E –контроль ошибки в работе L –контроль поступления импульсов (за 24 часа) OFF –выключен (не применяется)
Минимальное значение расхода на 3 канале (импульсном входе) измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч		Форма экспоненты, напр.: 1,00E-2 = 1,00*10 <sup>-2</sup> = 0,01 м <sup>3</sup> /ч
Максимальное значение расхода на 3 канале (импульсном входе) измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч		Форма экспоненты, напр.: 3,60E2 = 3,60*10 <sup>2</sup> = 360 м <sup>3</sup> /ч
Вес импульса на 3 канале (импульсном входе) измерения расхода, м <sup>3</sup> /имп		Форма экспоненты, напр.: 1,00E-2 = 1,00*10 <sup>-2</sup> = 0,01 м <sup>3</sup> /имп
Минимальное значение расхода на 4 канале (импульсном входе) измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч		Форма экспоненты, напр.: 1,00E-2 = 1,00*10 <sup>-2</sup> = 0,01 м <sup>3</sup> /ч
Максимальное значение расхода на 4 канале (импульсном входе) измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч		Форма экспоненты, напр.: 3,60E2 = 3,60*10 <sup>2</sup> = 360 м <sup>3</sup> /ч
Вес импульса на 4 канале (импульсном входе) измерения расхода, м <sup>3</sup> /имп		Форма экспоненты, напр.: 1,00E-2 = 1,00*10 <sup>-2</sup> = 0,01 м <sup>3</sup> /имп

Минимальное значение разности температур $\Theta 1 - \Theta 2$ *		2 ...150 °C
Диапазон входного тока преобразователей давления		Выбираются из ряда: (0-20 мА) 0-20С, (4-20 мА) 4-20С, (0-5 мА) 0-5С, OFF – вход не используется
Минимальное значение (нижний предел измерения) давления, кПа		(0,0...25000) кПа
Максимальное значение (верхний предел измерения) давления, кПа		(0,0...25000) кПа
Заданное значение давления для определения тепловой энергии, кПа *		(0,0...9999,9) кПа При значении “0,0 кПа” – для вычислений тепловой энергии применяются измеренные значения давления (p1 –в подающем, p2–в обратном трубопроводах)
Единицы измерения тепловой энергии		Выбираются из ряда: MWh (kWh), Gcal или GJ
Единицы измерения количества воды на 1-ом канале измерения расхода		Выбираются из ряда: м <sup>3</sup> или т
Единицы измерения количества воды на 2-ом канале измерения расхода		Выбираются из ряда: м <sup>3</sup> или t
Язык для печатания отчетов и тип интерфейса связи с принтером		“Prnt-X”, здесь X: P –русский, L – литовский, E – английский, Тип интерфейса связи с принтером : 1-интерфес проводной связи, 2-оптический интерфейс
Параметр на 1-ом импульсном-частотном / токовом выходе		MWh –энергия, м <sup>3</sup> - объем, kW-тепловая мощность, °C –температура , м <sup>3</sup> /h –расход, кПа- давление. 1...4 -номер канала измерения
Параметр на 2-ом импульсном-частотном / токовом выходе:		MWh –энергия, м <sup>3</sup> - объем, kW-тепловая мощность, °C –температура , м <sup>3</sup> /h –расход, кПа- давление. 1...4 -номер канала измерения
Включение/выключение режима регулирования и выбор (установка) регулируемого параметра		OFF – режим выключен, On1 или On2 –включен режим регулирования 1 или 2 Регулируемый параметр: kW-тепловая мощность, °C –температура , м <sup>3</sup> /h – расход, кПа- давление 1...3 – номер канала измерения

1. Для режима On1: Значение нижнего предела регулируемого параметра 2. Для режима On2: температура в помещении		kW – тепловая мощность, м <sup>3</sup> /h-расход, °C –температура, kPa –давление, 1...4 - номер канала измерения, 1-2 –разность показаний параметров
1. Для режима On1: верхний предел регулируемого параметра 2. Для режима On2: коэффициента адаптации		
Ход сервопривода, s		
Длительность паузы между интервалами управления сервопривода (по 1 %), с		
Гистерезис регулирования температуры T1		
Максимальное значение температуры воды на подающем трубопроводе T1, °C		Только для режима регулирования ON2
Номер программной версии*		
Тест сегментов индикатора*		

**Примечания:** 1. В зависимости от схемы измерения тепловой энергии, пункты, не актуальные в конкретном применении, исключаются из меню.

3. Индикация параметров 23...29 допускается только при питании счетчика от сети.



Порядок ввода значений параметров (таблица 7.1), представляется на рис.7.3.

Выбрать параметр, при длительном нажатии на кнопку ◀ производится вход в режим ввода (изменения) параметра – начинает мигать численное значение параметра.

При кратковременном нажатии на кнопку ◀ поочередно выбрать позицию числа и, при кратковременном нажатии на кнопку ▶, установить требуемое значение. При длительном нажатии на кнопку ◀ подтверждается выбор и производится возвращение к предыдущему параметру

Рис 7.3. Порядок ввода параметров (напр.: № абонента)

7.2.2. Ввод новой даты замены резервной батареи часов-календаря производится только после замены батареи. Дата замены батареи определяется: реальное время + срок службы батареи (смотреть таблицу 7.2).

Таблица 7.2

К-во дополнительных ультразвуковых преобразователей, питающихся от батареи (V3 и V4), шт.	Срок службы батареи, лет
-	10
1 (дополнительно потребляемый ток до 35 мкА)	8
2 (дополнительно потребляемый ток до 70 мкА)	6

### 7.2.3. Установка параметров импульсных выходов.

При выборе для импульсных выходов интегральных параметров (количество тепловой энергии или количество теплоносителя) – на импульсном выходе формируются импульсы с весом, равным значению младшего разряда. При выборе мгновенных параметров (тепловую мощность, температуру, давление) - формируется частота от 0 до 1000 Гц или ток от минимального до максимального значения (при комплектации модуля с токовым выходом), соответственно границам параметра (см. п. 2.10).

### 7.2.4. Ввод (программирование) настроечных параметров для релейного выхода

7.2.4.1. Для программирования параметров релейного выхода предназначены коды сообщений “23:” ..”29:” (Таблица 7.1). В режиме просмотра “INF” кратковременными нажатиями кнопок ◀, ▶ выбрать код сообщения “23:”.

При длительном нажатии на кнопку ◀ начинает мигать символ включения/выключения режима регулирования (“On” или “Off”). При кратковременном нажатии на кнопку ▶ можно включить режим регулирования (“On1”) или (“On2”) или выключить функцию регулирования (“Off”). При включенном режиме регулирования “On1”, выбор параметра осуществляется

кратковременными нажатиями на кнопку  (выбранный параметр мигает). При кратковременном нажатии , осуществляется выбор кода параметра (см. Табл.7 1).

При выключенной функции регулирования (“Off”), регулировку можно производить вручную. При кратковременном нажатии на кнопку управления  включается режим регулирования ( на индикаторе начинает мигать символ “R”). После первого нажатия на кнопку : включается режим закрытия клапана сервопривода, на индикатор выводится “vR”, после второго нажатия на кнопку : включается режим открытия сервопривода, на индикатор выводится “^ R”, Нажав кнопку  еще раз, режим регулирования сервопривода выключается автоматически, на индикатор выводится “R”.

#### 7.2.4.2. Режим регулирования “On1”.

При работе в режиме регулирования “On1” счетчик поддерживает заданное значение параметра в установленных пределах, не допускает максимальному значению регулируемого параметра выходит за пределы заданного допуска, не допускает минимальному значению регулируемого параметра выходит за пределы заданного допуска (или, при таких нарушениях – формирует соответствующий сигнал «аларма»)

Порядок ввода настроечных параметров (программирования):

При необходимости разрешается изменить значение верхнего предела параметра (код “25:”), значение нижнего предела параметра (код “24:”), значение полного хода сервопривода (код “26:L”) и скорость регулирования (длительность паузы после 1 %) (код “27:P”). При установке нулевого значения параметра “27:P” - при нарушении соответствующие реле включаются, замыкая цепи контактов (можно использовать для формирования сигнала «аларма»)

При длительном нажатии на кнопку  осуществляется возвращение к меню “INF”.

#### 7.2.4.3. Режим регулирования “On2” и порядок ввода настроечных параметров.

При работе в режиме регулирования “On1” счетчик поддерживает оптимальную температуру в помещениях (код “24:”), по заранее запрограммированному графику отопления, автоматически изменяя температуру воды  $\Theta_1$  на подающем трубопроводе, учитывая температуру наружного воздуха (измеряется при помощи T3) и коэффициента адаптации здания (код “25:”). Рекомендуемое значение “25:” = 15.

Параметры “26:” “27:” по п. 8.12.2.

Параметр “28:” только для режима “On2” –поддержка стабильности (точности) требуемой температуры (гистерезис). Рекомендуемое значение “28:” =  $(0,5 \dots 1)^{\circ}\text{C}$ .

7.2.5. Ввод настроечных параметров можно осуществить и при помощи компьютера с помощью сервисной программы. Процедура установки детально описана в инструкции пользователя сервисной программы

### 7.3. Общая информация по установке перемычек для вычислителя

#### 7.3.1. Перемычка на монтажном секторе вычислителя должна быть::

- закорочена - при питании счетчика и преобразователей расхода (V3,V4) от внутренней батареи вычислителя. В этом случае на контакты “19 ”и “22 ”подаются напряжение питания +3,6 В.
- не закорочена (**обязательное условие**) - при питании счетчика от сети переменного тока напряжением 220 В и преобразователей расхода (V3,V4) от вычислителя. На контакты “19 ”и “22 ”подаются напряжение питания +3,6 В, вне зависимости от положения перемычки.

7.3.2. При применении универсального модуля – «интерфейс M-bus, CL, RS-232 и два токовые выхода (или два импульсные выхода) »:

- для включения интерфейса M-bus, CL или RS-232 перемычку “CL – M-bus – RS-232” установить в таком положении, при котором наименование типа интерфейса было бы рядом с

контактами “46...48” монтажной колодки. Функциональное назначение контактов указывают надписи на пластинке переключки;

- для 1-ого и 2-го токового выхода требуемые пределы тока “0-5 mA”, “4-20 mA” или “0-20 mA” установить при помощи переключек “I1” и “I2”.

- для 1-ого и 2-го импульсного выхода при выборе пассивного, гальванически развязанного типа выхода (оптронные ключи) – переключки „GND“, „+P1“, „+P2“ снять, при выборе активного типа выхода с амплитудой импульсов +24В – переключки „GND“, „+P1“, „+P2“ установить.

#### 7.4. Информация о комплектации и инструкция по применению модулей

7.4.1. Назначение, выполняемые функции и ограничения при эксплуатации модулей представлены в табл. 7.3. Возможные варианты поставки представлены в разделе 3.

Таблица 7.3

Тип модуля внешнего интерфейса	Назначение, выполняемые функции	Обязательное условие
M-bus (SKS43)	Для подключение к магистрали M-bus	Для всех вариантов
RS-232 (SKS48)	Длина линии связи, до 15 м., предназначено для подключения к устройствам, имеющим интерфейс RS-232 и на выходе +(9...12)В (для RTS) и -(9...12) В (для DTR)	Для всех вариантов
Универсальный с 2-мя токовыми выходами (SKU45)	Позволяет использовать один из трех интерфейсов: M-bus, CL или RS-232 Имеется два токовые выхода (“4-20mA” или “0-20mA” - выбор переключкой)	Питание от сети 220 В
Универсальный с 2-мя импульсными выходами (SKU46)	Позволяет использовать один из трех интерфейсов: M-bus, CL или RS-232 Имеется два импульсных выхода (пассивный изолированный или активный с амплитудой +18В - выбор переключкой)	Питание от сети 220 В
M-bus с 2-мя импульсными выходами (SKU46M)	Для подключение к магистрали M-bus Имеется два импульсных выхода (пассивный не изолированный выход)	
Радиомодуль	Для подключение к радиосети	
SKS-MODBUS	Для подключение к магистрали RS-485	
SKS-RS485M	Для подключение к магистрали RS-485	Питание от сети 220 В

7.4.2. Модуль интерфейса находится в нижней части вычислителя (основание) с левой стороны от монтажной колодки.

7.4.3. Разрешается замена модулей и на месте эксплуатации. Для этого необходимо открыть верхнюю крышку вычислителя, открутить винт крепления модуля и вынимать модуль из разъема.

**Внимание! Замена модулей должно производиться только ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ (220В).**

#### 7.5. Проверка функционирования

После монтажа составных частей счетчика и ввода базы данных (параметров) надо убедиться о нормальном функционировании узла учета. Для этого следует последовательно вывести на табло значения температур, расходов и давлений, проверить нет ли кодов ошибок. При сомнениях в реальности этих значений надо проверить монтаж цепей и настроечные параметры датчиков на соответствие требованиям технической документации.

## 8. ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 8.1. Кнопки управления

Кнопки управления ◀ ▶ (рис.7.1) предназначены для оперативного вывода информации на табло- индикатор и для ввода настроечных параметров в режиме “SET”.

### 8.2. Визуальное отображение данных (вывод на табло)

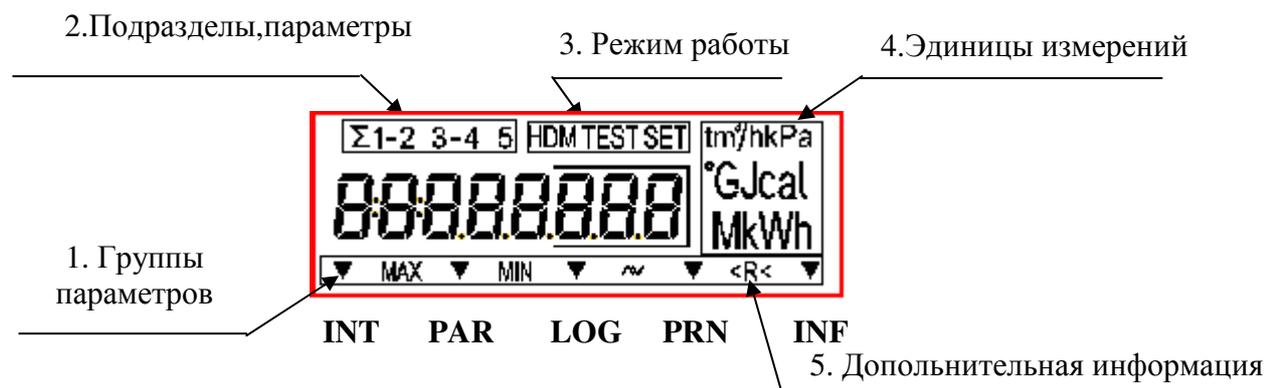
Счетчик обеспечивает индикацию данных (параметров) на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ), имеющем 8 знакомест для индикации значений физических величин и спец. указатели, для индикации единиц измерений и режимов работы.

Отображение на индикаторе организовано таким методом: постоянно отображается накопленное значение тепловой энергии (нарастающим итогом) Другую информацию поочередно можно выводить в соответствии со структурой меню:

- просмотр итоговых (интегральных) параметров (INT),
- просмотр текущих параметров (PAR),
- просмотр архивных показаний величин (LOG),
- вывод на принтер архивных показаний величин (PRN)
- просмотр информационных параметров (INF).

Выбор пункта и просмотр отображаемых значений величин на текущем уровне меню осуществляется кратковременным нажатием кнопки ◀ или ▶.

### 8.3. Табло



Символ	Описание (назначение)
1. Группы параметров:	
▼	Группа параметров (уровень)
2. Подразделы, индицируемые параметры:	
Σ	Суммарное значение параметра
1...5	Номер канала измерения (тепловой энергии, расхода, температуры, давления и т.п.)
1-2	Разности значений (напр.: разность количества воды (M1-M2), (V1-V2) или разность температур (Θ1-Θ2)
Режимы:	
H	Вывод на табло (или на принтер) среднечасовых архивных показаний величин
D	Вывод на табло (на принтер) среднесуточных архивных показаний величин
M	Вывод на табло (на принтер) среднемесячных архивных показаний величин
TEST	Режим проверки

<b>SET</b>	Режим настройки
4. Единицы измерения (тепловой энергии, расхода, температуры, давления).	
<b>m<sup>3</sup>(t)</b>	Объема (массы)
<b>m<sup>3</sup>/h</b>	Расхода
<b>kPa</b>	Давления
<b>°C</b>	Температуры, разности температур
<b>GJ, Gcal, MWh, kWh</b>	Тепловой энергии
<b>kW</b>	Тепловой мощности
<b>h</b>	Времени
5.Дополнительная информация	
<b>R</b>	Функция релейного выхода (регулирования) включена
<b>&lt;R</b>	Значение параметра превышает допустимый предел
<b>R&lt;</b>	Значение параметра меньше допустимого предела
<b>^</b>	Контакты “открывать” релейного выхода соединены
<b>V</b>	Контакты “закрывать” релейного выхода соединены
<b>MIN</b>	Минимальные значения параметра
<b>MAX</b>	Максимальные значения параметра

#### 8.4. Структура меню

На пользовательском уровне меню структурировано на 5 групп (уровней):

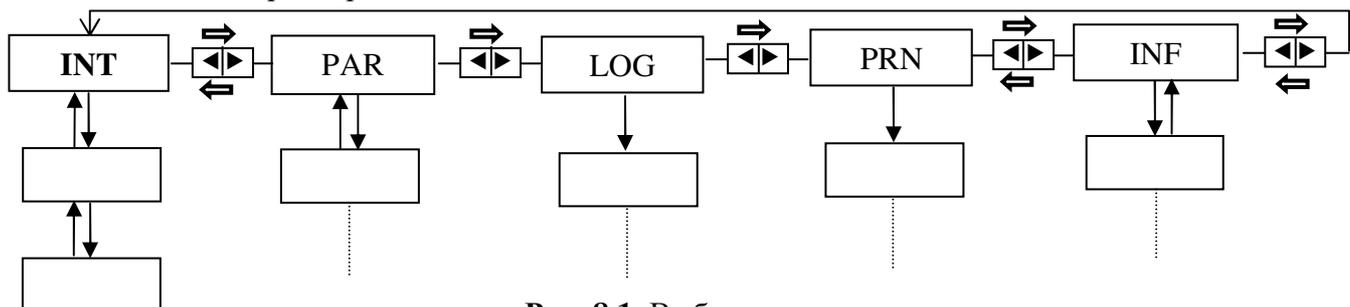
Наименование	Идентификатор группы (уровня)
1. Итоговые параметры (INT)	▼ INT PAR LOG PRN INF
2 . Текущие параметры (PAR)	▼ INT PAR LOG PRN INF
3 . Архивные показания величин (LOG)	▼ INT PAR LOG PRN INF
4 . Вывод на принтер архивных или итоговых показаний величин (PRN)	▼ INT PAR LOG PRN INF
5 . Информация о настройках счетчика (INF)	▼ INT PAR LOG PRN INF

Последовательный переход к следующему уровню осуществляется при длительном нажатии (> 3 с) на кнопку ◀ или ▶.

Пункты каждого уровня состоят из кольца пунктов последующего уровня. Пункты, не актуальные в конкретном применении, исключены из меню. Список пунктов меню и их последовательность можно менять в режиме SET через интерфейс счетчика при помощи компьютера с сервисной программой конфигурирования счетчика.

Выбор пункта и просмотр отображаемых значений величин на текущем уровне меню осуществляется при кратковременном нажатии (< 3 с) на кнопку ◀ и ▶.

Счетчик через 5 минут автоматически возвращается на верхний уровень индикации итоговых параметров.



**Рис. 8.1** Выбор пункта меню

Здесь и далее применяемые условные символы:

◀ - левая кнопка, ▶ - правая кнопка, ◀ (длинная стрелка) - длительное нажатие, ▶ (короткая стрелка) - кратковременное нажатие



На сервисном уровне меню структурировано на 2 группы (уровня):

Наименование	Идентификатор группы (уровня)
6. Настройка (SET)	<b>SET</b> ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ INT PAR LOG PRN INF
7. Поверка (TEST)	<b>TEST</b> ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ INT PAR LOG PRN INF

При выборе уровня 6 или 7, необходимо нажать кнопку “SET”, находящуюся на крышке электронного модуля (рис. 8.1). На индикаторе в верхнем правом углу высвечивается “SET”. При повторном нажатии на кнопку “SET”, вычислитель входит в режим поверки TEST, после третьего нажатия - выходит из режима программирования и возвращается в 1 уровень – индикации интегральных параметров..

### 8.5. Просмотр интегральных значений измеряемых и вычисляемых параметров (1 уровень).

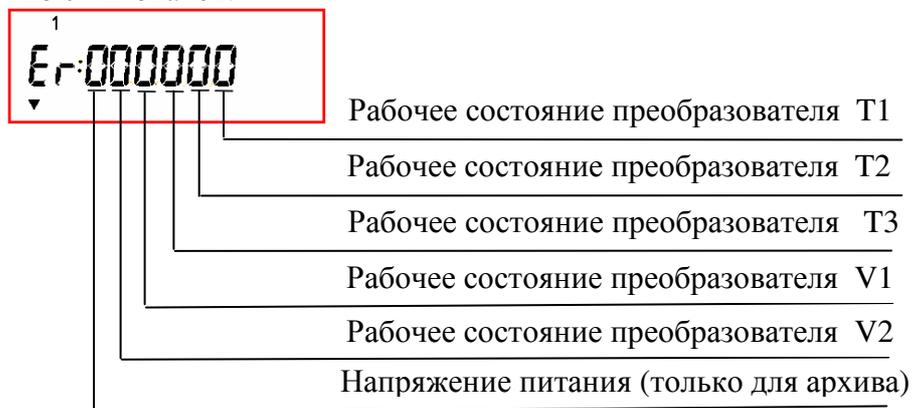
	Суммарная накопленная тепловая энергия ( $\Sigma E$ )
	Накопленная тепловая энергия 1 (E1)
	Накопленная тепловая энергия 2 (E2)
	Количество воды 1-ого канала измерения (объем V1 или масса M1)
	Количество воды 2-ого канала измерения (объем V2 или масса M2)
	Количество обратной воды 2-ого канала измерения (объем V3 или масса M3) (для алгоритма вычисления тепловой энергии «зима/лето»)
	Количество воды 3-его канала измерения (объем V3 или масса M3)
	Количество воды 4-ого канала измерения (объем V4)
	Разность количеств воды (объемов V1-V2 или масс M1-M2)
	Время работы (время при включенном питании)
	Время безошибочной работы

	Время работы с ошибкой (время простоя)
	Время при отключенном питании
	Код ошибки Er1 (ошибки, останавливающие накопление энергии). При ошибке- всегда индицируется первым пунктом на верхнем (1) уровне меню
	Код состояния Er2 (информационный )

### 8.6. Коды сообщений (ошибок)

Счетчик непрерывно анализирует информацию и передает сообщения об ошибках и неисправностях работы.

Код ошибок Er<sup>1</sup> (ошибок, останавливающих накопление энергии) передаются кодовым числом из 6-ти знаков:

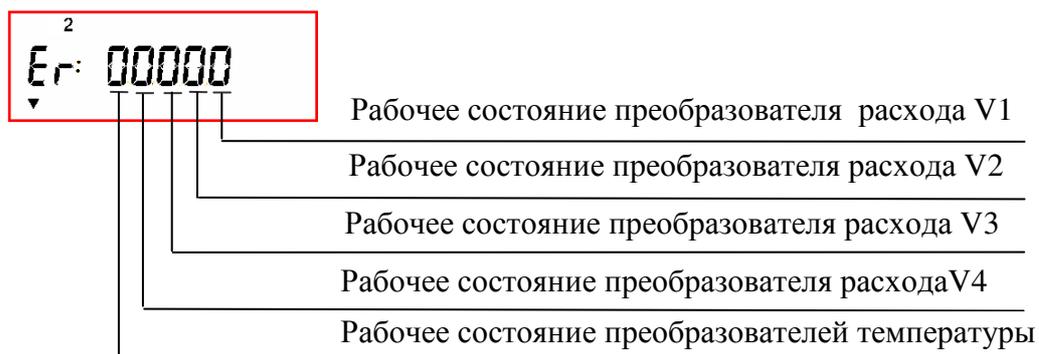


Значения кодов Er<sup>1</sup> :

Код сообщения Er <sup>1</sup>	Описание
Er <sup>1</sup> :000000	Нормальный режим работы (ошибок нет)
Er <sup>1</sup> :000001	Нештатная ситуация в канале измерения температуры T1: значение разности температур T1-T2 < ΔTmin °C*
Er <sup>1</sup> :000002	Неисправность в канале измерения температуры T1: значение температуры T1 < 0 °C (короткое замыкание чувствительного элемента температуры или повреждение линии)
Er <sup>1</sup> :000004	Неисправность в канале измерения температуры T1: значение температуры T1 > 180 °C (обрыв чувствительного элемента температуры или повреждение линии)
Er <sup>1</sup> :000010	Нештатная ситуация в канале измерения температуры T2: значение разности температур T1-T2 < ΔTmin °C*
Er <sup>1</sup> :000020	Неисправность в канале измерения температуры T2: значение температуры T2 < 0 °C ** (короткое замыкание чувствительного элемента температуры или повреждение линии)
Er <sup>1</sup> :000040	Неисправность в канале измерения температуры T2: значение температуры T2 > 180 °C** (обрыв чувствительного элемента температуры или повреждение линии)
Er <sup>1</sup> :000200	Неисправность в канале измерения температуры T3: значение температуры T3 < 0 °C (короткое замыкание чувствительного элемента

	температуры или повреждение линии)
Er <sup>1</sup> :000400	Неисправность в канале измерения температуры T3: значение температуры T3 > 180 °С (обрыв чувствительного элемента температуры или повреждение линии)
Er <sup>1</sup> :002000	Нештатная ситуация в канале измерения расхода q1 (V1): значение расхода q1 < q <sub>i</sub> (q <sub>i</sub> - минимальное допустимое значение расхода)*
Er <sup>1</sup> :004000	Нештатная ситуация в канале измерения расхода q1 (V1): значение расхода q1 > q <sub>s</sub> (q <sub>s</sub> - максимальное допустимое значение расхода)*
Er <sup>1</sup> :008000	Неисправность в канале измерения расхода q1 (V1): не работает электронная часть расходомера V1
Er <sup>1</sup> :020000	Нештатная ситуация в канале измерения расхода q2 (V2): значение расхода q2 < q <sub>i</sub> (q <sub>i</sub> - минимальное допустимое значение расхода)*
Er <sup>1</sup> :040000	Нештатная ситуация в канале измерения расхода q2 (V2): значение расхода q2 > q <sub>s</sub> (q <sub>s</sub> - максимальное допустимое значение расхода)*
Er <sup>1</sup> :080000	Неисправность в канале измерения расхода q2 (V2): не работает электронная часть расходомера V2
Er <sup>1</sup> :100000	Отсутствует напряжение питания (только для архива)
<b>Примечание:</b> При одновременной индикации нескольких кодов, на табло выводятся суммарное значение * - только для “нестандартного” алгоритма вычисления тепловой энергии ΔT <sub>min</sub> - минимальное значение разности температур	

**Код состояния Er<sup>2</sup>** (информационный, не останавливающий накопление энергии ) передаются кодовым числом из 5-ти знаков:



Значения кодов Er<sup>2</sup> :

Код сообщения Er <sup>2</sup>	Описание
Er <sup>2</sup> : 00000	Нормальный режим работы (безошибочный)
Er <sup>2</sup> : 00001	Обратное направления потока q1
Er <sup>2</sup> : 00002	Значение расхода q1 < q <sub>i</sub> (q <sub>i</sub> - минимальное допустимое значение расхода)
Er <sup>2</sup> : 00004	Значение расхода q1 > q <sub>s</sub> (q <sub>s</sub> - максимальное допустимое значение расхода)
Er <sup>2</sup> : 00008	Преобразователе расхода V1 не заполнен жидкостью
Er <sup>2</sup> : 00010	Обратное направления потока q2 *
Er <sup>2</sup> : 00020	Значение расхода q2 < q <sub>i</sub> (q <sub>i</sub> - минимальное допустимое значение расхода)
Er <sup>2</sup> : 00040	Значение расхода q2 > q <sub>s</sub> (q <sub>s</sub> - максимальное допустимое значение расхода)
Er <sup>2</sup> : 00080	Преобразователе расхода V2 не заполнен жидкостью
Er <sup>2</sup> : 00100	Не поступают импульсы от преобразователя более чем 24 часа подряд**
Er <sup>2</sup> : 00200	Значение расхода q3 < q <sub>i</sub> (q <sub>i</sub> - минимальное допустимое значение расхода)
Er <sup>2</sup> : 00400	Значение расхода q3 > q <sub>s</sub> (q <sub>s</sub> - максимальное допустимое значение расхода)
Er <sup>2</sup> : 00800	Короткое замыкание в линии V3 ***

Er <sup>2</sup> : 01000	Не поступают импульсы от преобразователя более чем 24 часа подряд**
Er <sup>2</sup> : 02000	Значение расхода $q_4 < q_i$ ( $q_i$ - минимальное допустимое значение расхода)
Er <sup>2</sup> : 04000	Значение расхода $q_4 > q_s$ ( $q_s$ - максимальное допустимое значение расхода)
Er <sup>2</sup> : 08000	Короткое замыкание в линии V4 ***
Er <sup>2</sup> : 10000	Значение разности температур $\Theta_1 - \Theta_2 < \Delta\Theta_{\text{мин}}$
Er <sup>2</sup> : 20000	Значение разности температур $\Theta_1 - \Theta_2 < 0^\circ\text{C}$
Er <sup>2</sup> : 40000	Значение температуры $\Theta_3 < -40^\circ\text{C}$ , короткое замыкание в линии
Er <sup>2</sup> : 80000	Значение температуры $\Theta_3 > 180^\circ\text{C}$ , обрыв в линии
Er <sup>2</sup> : 50000	При одновременной индикации ошибок: "10000" и "40000"
Er <sup>2</sup> : 60000	При одновременной индикации ошибок: "20000" и "40000"
Er <sup>2</sup> : 90000	При одновременной индикации ошибок: "10000" и "80000"
Er <sup>2</sup> : A0000	При одновременной индикации ошибок: "20000" и "80000"

**Примечание:** \* - неиндицируется при включенном режиме «зимний/летний»  
 \*\* только при включенном режиме импульсного входа "L"  
 \*\*\* - только при включенном режиме импульсного входа "E"  
 При одновременной индикации нескольких кодов, на табло выводятся суммарное значение

### 8.7. Просмотр текущих значений параметров (2 уровень).

11256 kW	Тепловая мощность
1 25632 m <sup>3</sup> /h	Расход воды в канале измерения q 1. Отрицательное значение расхода q1 индицируется со знаком „-“
2 25632 m <sup>3</sup> /h	Расход воды в канале измерения q 2. Отрицательное значение расхода q2 индицируется со знаком „-“
1-2 25632 m <sup>3</sup> /h	Разность расходов воды q1-q2 . Отрицательное значение разности расхода индицируется со знаком „-“
3 25632 m <sup>3</sup> /h	Расход воды в канале измерения q 3
4 25632 m <sup>3</sup> /h	Расход воды в канале измерения q 4
1 126.83 °C	Температура воды $\Theta_1$ в канале измерения T1 (подающий трубопровод)
2 115.61 °C	Температура воды $\Theta_2$ в канале измерения T2 (обратный трубопровод)
3 015.61 °C	Температура воды $\Theta_3$ в канале измерения T3 (трубопровод холодной воды)
4 010.00 °C	Температура воды $\Theta_4$ (программируемая константа холодной воды)
1-2 011.22 °C	Разность температур $\Theta_1 - \Theta_2$

1 11256 kPa	Давление воды p1 в канале измерения p1
2 11256 kPa	Давление воды p2 в канале измерения p2

### 8.8. Просмотр архивных показаний величин (3-ий уровень)

8.8.1. Если активирована функция регистрации параметров на отсчетный день, то на 3-ем уровне меню “LOG” поочередно через 3 сек. отображается на табло отсчетная дата (число, месяц, год) и на 00:00 час этой даты зафиксированный интегральный параметр:



Короткими нажатиями на на кнопку может быть выбран для просмотра любой параметр выбранной отсчетной даты.

Короткими нажатиями на на кнопку может быть выбрана предыдущая отсчетная дата (года или месяца – в зависимости от конфигурации).

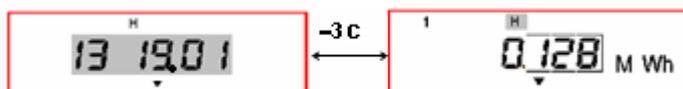
После длительного нажатия на на кнопку счетчик переходит в режим просмотра архива (п. 8.8.2).

Если выключена функция регистрации параметров на отсчетный день – то параметры архива (п. 8.8.2) будет отображаться сразу после входа в 3-ий уровень меню “LOG”.

8.8.2. Для вывода на табло архивных показаний величин необходимо перейти на верхний уровень меню “LOG” (при длительном нажатии на кнопку ). В этом режиме на индикатор поочередно через каждые 3 секунды выводится значение момента времени в формате:



здесь: XX – час, YY-день, ZZ –месяц или значение параметра, соответствующее данному моменту (или установленному интервалу времени), напр.: изменение энергии 1 через 13-ый час 19-го января:



Во время индикации момента времени при длительном нажатии на кнопку счетчик входит в режим выбора момента (интервала) времени: на индикатор выводится дата (мигает первое число). Кратковременными нажатиями кнопок выбирается требуемый момент времени. При длительном нажатии на кнопку подтверждается выбор и переход к следующему числу.

Во время индикации параметра кратковременными нажатиями на кнопку выбирается группа параметров (в зоне D, на верхней строке индикатора, индицируется символ):

H – накопленные значения величин и усредненные значения величин за каждый час, ошибки измерения за час,

D – накопленные значения величин и усредненные значения величин за каждый месяц, ошибки измерения за месяц,

M – накопленные значения величин и усредненные значения величин за сутки, ошибки измерения за сутки,

[нету символа] – абсолютные значения величин.



Просмотр архивных параметров (таблица 8.1) обеспечивается кратковременными нажатиями на кнопку  во время индикации параметра.

Таблица 8.1

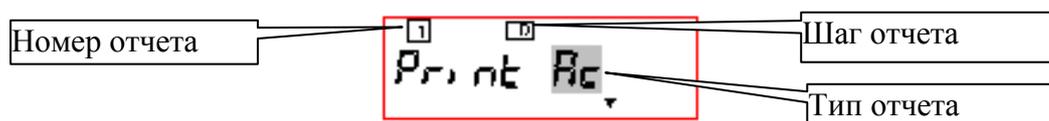
Номер параметра (Зона С)	Единицы измерений (символ параметра) Зона Е	Код сообщения Зона А	Значение параметра Зона В
Σ	MWh (Gcal, GJ)	-	Тепловая энергия E
1	MWh (Gcal, GJ)	-	Тепловая энергия E1
2	MWh (Gcal, GJ)	-	Тепловая энергия E2
1	t (m <sup>3</sup> )	-	Масса воды M1 (объем V1)
2	t (m <sup>3</sup> )	-	Масса воды M2 (объем V2)
-2	t (m <sup>3</sup> )	-	Масса воды „-M2“ (объем „-V2“)
1-2	t (m <sup>3</sup> )	-	Разность масс M1-M2 (объемов V1-V2)
3	t (m <sup>3</sup> )	-	Масса воды M3 (объем V3)
4	m <sup>3</sup>	-	Объем воды V4
1	°C	-	Среднее значение температуры Θ1 (за час, за сутки, за месяц)
2	°C	-	Среднее значение температуры Θ2 (за час, за сутки, за месяц)
3	°C	-	Среднее значение температуры Θ3 (за час, за сутки, за месяц)
1	kPa	-	Среднее значение давления p1 (за час, за сутки, за месяц)
2	kPa	-	Среднее значение давления p2 (за час, за сутки, за месяц)
1		Er:	Код сообщения (ошибки) Er1
2		Er:	Код сообщения (ошибки) Er2
	h		Продолжительность непрерывной работы при включенном питании счетчика
	h	A:	Продолжительность времени работы без ошибки в измерениях тепловой энергии
1-2	h	1:	Время, когда значение разности температур Θ1 – Θ2 меньше заданного минимального значения ΔΘ min (Θ1 – Θ2) < ΔΘ min
1	h	2:	Время, когда значение расхода q1 меньше заданного минимального значения q <sub>i</sub> (q1 < q <sub>i1</sub> )
2	h	2:	Время, когда значение расхода q2 меньше заданного минимального значения q <sub>i</sub> (q2 < q <sub>i2</sub> )
3	h	2:	Время, когда значение расхода q3 меньше

			заданного минимального значения $q_i$ ( $q_3 < q_{i3}$ )
4	h	2:	Время, когда значение расхода $q_4$ меньше заданного минимального значения $q_i$ ( $q_4 < q_{i4}$ )
1	h	4:	Время, когда значение расхода $q_1$ больше заданного максимального значения $q_s$ ( $q_1 > q_{s1}$ )
2	h	4:	Время, когда значение расхода $q_2$ больше заданного максимального значения $q_s$ ( $q_2 > q_{s2}$ )
3	h	4:	Время, когда значение расхода $q_3$ больше заданного максимального значения $q_s$ ( $q_3 > q_{s3}$ )
4	h	4:	Время, когда значение расхода $q_4$ больше заданного максимального значения $q_s$ ( $q_4 > q_{s4}$ )
2	h	8:	Продолжительность времени неисправности (ошибки) в работе преобразователя расхода $q_2$
3	h	8:	Продолжительность времени неисправности (ошибки) в работе преобразователя расхода $q_3$
4	h	8:	Продолжительность времени неисправности (ошибки) в работе преобразователя расхода $q_4$

### 8.9. Вывод на принтер (печатание отчетов) (4-ый уровень).

Для вывода на принтер архивных или итоговых показаний величин (отчетов) необходимо к интерфейсному разьему или к оптопорту вычислителя подключить принтер. Установлена скорость и паритет соответствующего порта счетчика должны соответствовать установкам принтера, а также, необходимы соответствующие установки языка печати и выбора порта (параметр „20:“): “1”- проводной порт, “2” – оптопорт.

Для вывода на принтер показаний величин (отчетов) необходимо перейти на верхний уровень меню “PRN” (при длительном нажатии на кнопку ). В этом режиме на индикатор выводится информация:



При кратковременном нажатии на кнопку  выбирается требуемый режим печатания отчетов (номер, тип и шаг отчета). При кратковременном нажатии на кнопку  выбирается:

- тип отчета
  - Ac – отчет-сводная таблица,
  - Er – отчет о неисправностях в работе счетчика,
  - In – интегральные параметры,
  - CF – конфигурация счетчика,
  - RL – значения параметров, измеряемых в реальном времени;
- шаг отчета
  - H – усредненные значения величин за часы
  - D – усредненные значения величин за месяцы,
  - M – усредненные значения величин за сутки;
- номер отчета:
  - 1 – отчет о режиме работы системы отопления,
  - 2 – отчет о режиме работы дополнительных счетчиков воды.

Для выбора начала интервала дат вначале длительными нажатиями кнопки  выбирается соответствующее поле. Пример выбора:



Первый разряд значения начинает мигать. Нужная дата выбирается кратковременными нажатиями  и .

При длительном нажатии на кнопку  подтверждается выбор и переход к выбору конца интервала дат. Пример выбора:



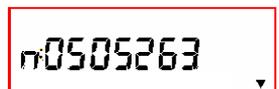
Режим печатания отчетов включается при длительном нажатии на кнопку . Во время печатывания отчета на индикатор выводится сообщение [Print]. Печатывание прекращается и обновляется (для загрузки бумагу в принтер) при кратковременном нажатии на кнопку .

При длительном нажатии на кнопку  осуществляется выход из режима печати в любое время.

При длительном нажатии на кнопку  осуществляется переход к следующему меню "INF".

## 8.10. Просмотр настроечных параметров (5-ый уровень).

Для вывода на табло настроечных параметров необходимо перейти на верхний уровень меню "INF" (при длительном нажатии на кнопку ). Просмотр параметров обеспечивается кратковременными нажатиями кнопок  и . Параметры отображаются аналогично как показано в таблице 7.1, только без надписи SET в верхней строке, напр.:

	Заводской номер счетчика
---	--------------------------

В режиме просмотра "INF" на индикатор выводятся значения настроечных параметров (конфигурация счетчика) и, если функция регулирования включена, допускается изменение параметров для релейного выхода.

В зависимости от схемы измерения тепловой энергии, пункты, не актуальные в конкретном применении, исключаются из меню.

## 8.11. Режим поверки "TEST"

### 8.11.1. Режим поверки "TEST" с измерительными вставками расхода

Режим поверки "TEST" счетчика SKU-4 предназначен для ускоренной поверки счетчика. При включении режима "TEST" останавливается работа счетчика, в память вычислителя заносятся значения всех интегральных параметров, которые восстанавливаются после выхода из режима поверки "TEST".

Вычислитель входит в режим поверки путем двойного нажатия на кнопку «SET». При этом на верхней части индикатора появляется надпись "TEST".

При включенном режиме поверки "TEST":

- значение младшего разряда интегральных параметров (на индикаторе и при считывании через интерфейс передачи данных) уменьшается в 1000 раз (100 раз для Ду ≥ 350 для количество воды);

- на 1-ый импульсный выход поступают выходные импульсы расхода V1;

- на 2-ой импульсный выход поступают выходные импульсы расхода V2;

- на 3-ий импульсный выход поступают выходные импульсы тепловой энергии E1 (E);

- на 4-ый импульсный выход поступают выходные импульсы тепловой энергии E2;

- значения выходных импульсов тепловой энергии и расхода уменьшается в 1000 раз (соответствует разрядности индикаторов) (100 раз для  $Du \geq 350$  для расхода);
- значения параметров на индикаторе обновляются через 1 сек.

При кратковременном нажатии на кнопку  можно выбрать просмотр поверяемого параметра:

Тепловая энергия суммарная $\sum E$	Количество импульсов N3
Тепловая энергия E1	Количество импульсов N4
Тепловая энергия E2	Температура $\Theta 1$
Объем V1	Температура $\Theta 2$
Объем V2 (модуль)*	Разность температур $\Theta 1 - \Theta 2$
Объем V3	Температура $\Theta 3$
Объем V4	Тепловая мощность P
Масса M1	Давление p1
Масса M2 (модуль)*	Давление p2
Масса M3	

*Примечание:* \* для режиме «зима/лето» на индикатор выводится абсолютные значения параметров V2 и M2 (не зависимо от направления потока).

Значения импульсов на импульсных выходах в тестовом режиме, зависимо от значения максимального расхода  $q_s$ :

Максимальный расход $q_s$ , м <sup>3</sup> /ч	$Du$	Значение импульса объема (массы) в режиме Test, л/имп	Значение импульса тепловой энергии в режиме Test, Втч/имп
$q_s < 5$	15	0,001	0,0001
$5 \leq q_s < 50$	20 - 50	0,01	0,001
$50 \leq q_s < 500$	65 - 100	0,1	0,01
$500 \leq q_s < 3000$	150 - 300	1	0,1
$3000 \leq q_s < 5000$	350 - 400	10	0,1
$5000 \leq q_s$	$\geq 500$	10	1

### 8.11.2. Режим проверки “TEST” вычитателя (без каналов расхода)

Предусмотрен и автоматический режим проверки (для определения погрешности измерения тепловой энергии за исключением погрешности измерения объема). Объем теплоносителя имитируется внутренним имитатором счетчика. По значениям объема и фактически измеренным значениям температуры определяется тепловая энергия и масса теплоносителя.

При проверке счетчика в автоматическом режиме “TEST”, ППР обязательно должны быть или не подключены или не заполнены водой (чтобы остановить измерение расходов в 1-вом и 2-ом каналах).

Автоматический режим проверки запускается коротким нажатием кнопки .

Продолжительность теста – 100 секунд. В процессе теста имитируется значение прироста объема:  $V1 = 100000$ ,  $V2 = 50000$ ,  $V3 = 10000$ ,  $V4 = 10000$  (единиц объема младшего разряда соответствующего индикатора). В процессе теста мигает надпись „TEST“ на индикаторе. После завершения теста (надпись „TEST“ перестает мигать) результаты теста (прирост измеренной энергии и массы теплоносителя) может быть считаны (при помощи кнопки ). Коротким нажатием на кнопку  автоматический режим проверки может быть запущен повторно. Режим проверки “TEST” выключается нажатием на кнопку «SET».

### 8.12. Передача данных

Передача информации осуществляется при помощи оптического интерфейса на передней панели (считывающую головку установить на счетчик в соответствии с рисунком 8.6 и подключить к интерфейсу RS-232 считывающего устройства) или при помощи другого проводного интерфейса последовательной связи, в зависимости от комплектации счетчика. Возможно считывание информации из счетчика при помощи компьютера, модема, GSM модема и т.д.

Схема подключения счетчика к компьютеру представлена на рис. В3, приложения В, схема подключения к модему или принтеру - на рис. В4, приложения В.

Скорость передачи данных и паритет (выключен или четный) должны быть установлены одинаковыми для счетчика и считывающего устройства.

Если питание счетчика осуществляется от батареи, оптический порт начинает работать после нажатия любой кнопки и автоматически выключается через 5 минут после последнего нажатия любой кнопки.

Для защиты батареи от быстрого разряда (при питании счетчика от батареи) ограничивается время передачи данных до 80 минут в месяц. После истечения лимита времени интерфейс автоматически выключается до начала следующего месяца. В принудительном порядке заставить интерфейс работать (на 5 мин) можно нажатием любой кнопки.

## 9. ПОВЕРКА

9.1. Метрологическая поверка счетчика осуществляется согласно с требованиями документа «Теплосчетчик SKS-3. Эксплуатационная документация. Часть 2. Методика поверки.»

9.2. Методика поверки прилагается по заказу.

9.3. Рекомендуемый межповерочный интервал - 4 года.

9.4. Составные части теплосчетчика подвергаются поверке отдельно с периодичностью, установленной в методиках поверки, соответствующих составных частей. Поверку составных частей выполняют в объеме и последовательности согласно методике поверки соответствующей составной части.

## 10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1. Перечень характерных и наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей, их вероятные причины, методы наиболее быстрого и простого выявления и устранения этих неисправностей приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. На дисплее вычислителя отсутствует индикация	Отсутствует напряжение питания: 1) отключена или разряжена батарея (при питании от батареи) 2) прибор отключен от сети питания (при питании от сети переменного тока)	1) Открыть крышку вычислителя и подключить исправную батарею, или 2) подключить прибор к сети питания в соответствии с монтажной схемой
2. Не измеряется температура. На дисплее индицируется сообщение ошибки Er <sup>1</sup> : 000xxx (здесь: x – цифра 2 или 4)	1) Неправильно подключен соответствующий термопреобразователь сопротивления. 2) Обрыв или короткое замыкание в линии подключения соответствующего термопреобразователя сопротивления	Проверить монтаж соответствующего термопреобразователя сопротивления, устранить дефект.
3. Не измеряется расход. На дисплее индицируется	Неправильно подключен соответствующий первичный	Проверить монтаж соответствующего

сообщение ошибки Er <sup>1</sup> : 088000	преобразователь расхода	преобразователя расхода, устранить дефект.
4. Не измеряется расход. На дисплее индицируется сообщение ошибки Er <sup>2</sup> : 00011	Направление потока в трубе не соответствует направлению стрелки на первичном преобразователе расхода	Устранить ошибку монтажа соответствующего преобразователя расхода

## 11. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

11.1. Транспортирование теплосчетчика следует производить только в транспортной упаковке автомобильным, железнодорожным, авиационным, речным и морским транспортом с обеспечением защиты от дождя и снега. Во время транспортировки необходимо его надежно закрепить во избежание каких-либо ударов и передвижений внутри транспортного средства.

11.2. Хранить прибор в сухом отапливаемом помещении при температуре не ниже +5 °С.

11.3. Избегать механических повреждений и ударов.

11.4. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускается теплосчетчик бросать, кантовать и т.п.

## 12. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Изготовитель гарантирует соответствие параметров к техническим характеристикам, изложенным в 3 разделе данного документа, при соблюдении владельцем условий транспортировки, хранения и эксплуатации прибора.

12.2. Гарантийный срок - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более чем 18 месяцев со дня изготовления прибора.

Адрес изготовителя:

**АО "AXIS INDUSTRIES", ул. Кулаутувос 45а, LT-47190 Каунас, Литва  
тел. (+37 037) 360234; факс. (+37 037) 360358.**

## 13. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОМПЛЕКТА

Заводской номер теплосчетчика QALCO (SKS-3)		
Исполнение теплосчетчика QALCO (SKS-3)		<b>QALCOSONIC HEAT 2</b>
Тип схемы измерения		
Класс точности		
1-ый измерительный канал расхода	Заводской номер ПП расхода	
	Условный диаметр ПП расхода, мм	
	Максимальный расход, м <sup>3</sup> /ч	
2-ой измерительный канал расхода	Заводской номер ПП расхода	
	Условный диаметр ПП расхода, мм	
	Максимальный расход, м <sup>3</sup> /ч	
1-ый измерительный канал температуры	Тип и заводской номер термопреобразователя	
	Градуйровка термопреобразователя	
2-ой измерительный канал температуры	Тип и заводской номер термопреобразователя	
	Градуйровка термопреобразователя	
3-ий измерительный канал температуры	Тип и заводской номер термопреобразователя	
	Градуйровка термопреобразователя	
1-ый измерительный	Тип и заводской номер преобразователя давления	

канал давления	Верхний предел измерения, МПа	
2-ой измерительный канал давления	Тип и заводской номер преобразователя давления	
	Верхний предел измерения, МПа	
Схема подключения термопреобразователей		двухпроводная четырёхпроводная
Минимальная разность измеряемых температур		2К 3К
Тип модуля интерфейса последовательной связи		M-bus SKS45 SKS46 SKS48 RS-485 Радиомодуль MODBUS RS485
Питание теплосчетчика		Батарея 3,6 В AC 50 Гц, 230 В

#### 14. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

14.1. Теплосчетчик QALCO (SKS–3), исполнение QALCOSONIC HEAT 2,  
зав. № ....., соответствует техническим требованиям и годен к эксплуатации.

Подпись

Дата проверки

М.П.

....., ....., 20.....г.

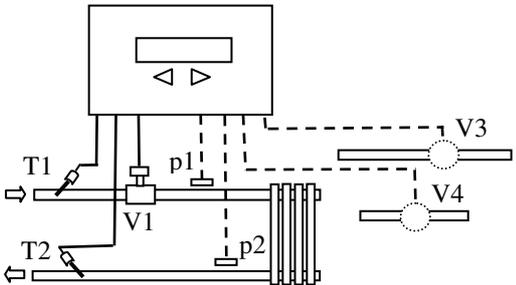
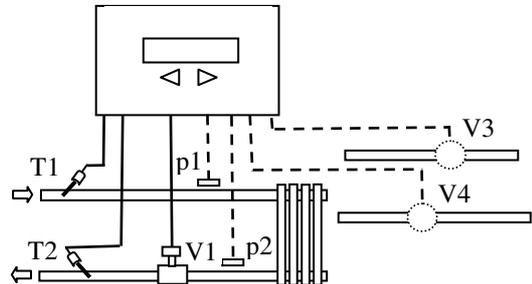
#### 15. СВЕДЕНИЯ О ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И РЕМОНТАХ

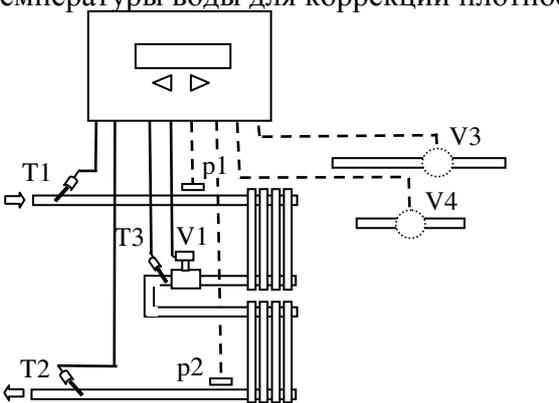
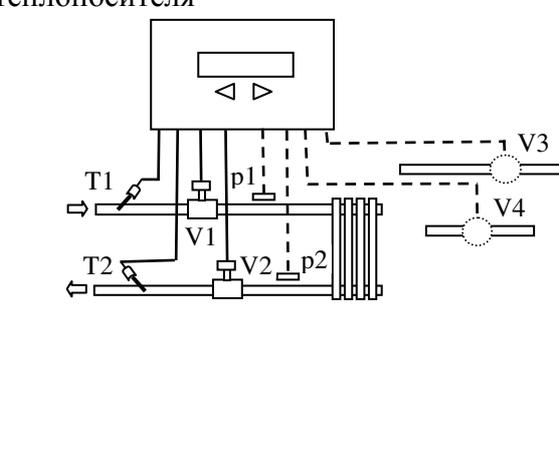
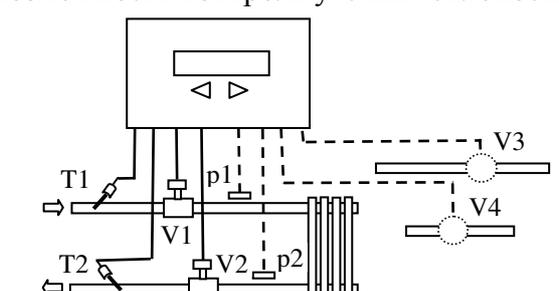
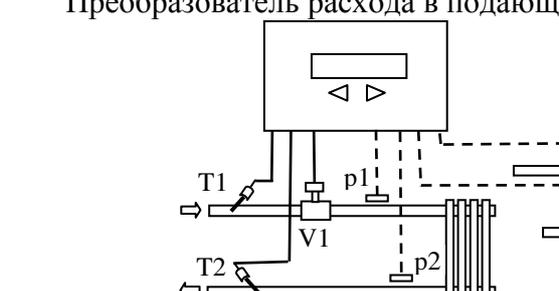
Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и отпечаток клейма

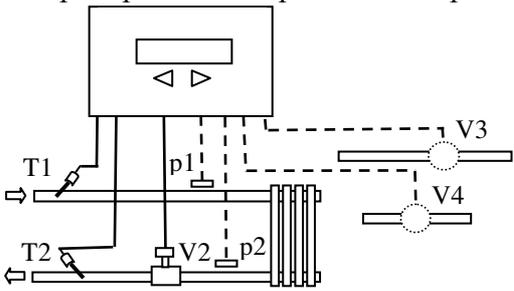
--	--	--	--

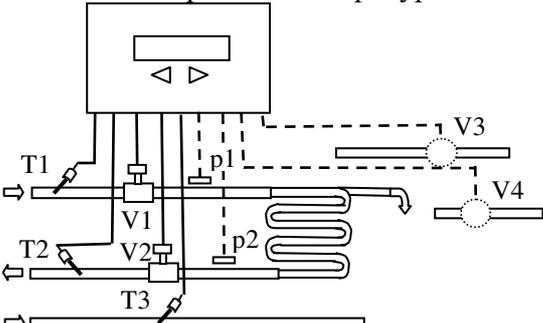
**Приложение А.**

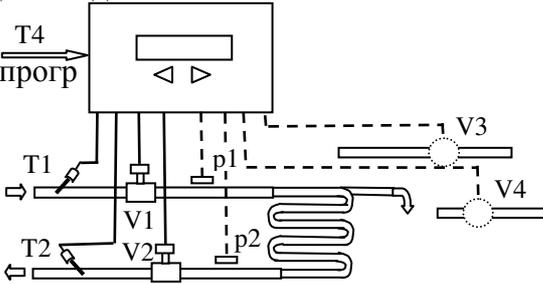
**Схемы измерений и алгоритмы вычислений тепловой энергии для исполнений**

Назначение и условное обозначение модификации	Формулы расчета тепловой энергии
<b>Для систем теплоснабжения закрытого типа</b>	
<p><b>U1</b> - преобразователь расхода в подающем трубопроводе</p> 	$E = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$
<p><b>U2</b> - преобразователь расхода в обратном трубопроводе</p> 	$E = V1 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $M1 = V1 \cdot \rho_2$

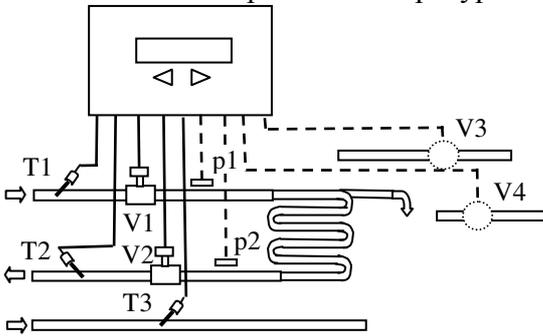
<p><b>U3</b> – преобразователь расхода в центре магистрали отопления. С дополнительным каналом измерения температуры воды для коррекции плотности потока</p> 	$E = V1 \cdot \rho_3 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $M1 = V1 \cdot \rho_3$
<p><b>U1F</b> - преобразователь расхода в подающем трубопроводе + возможность контроля утечки теплоносителя</p> 	$E = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_2$
<p>Назначение и условное обозначение модификации</p>	<p>Формулы расчета тепловой энергии</p>
<p><b>U2F</b>- преобразователь расхода в обратном трубопроводе + возможность контроля утечки теплоносителя</p> 	$E = V2 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_2$
<p><b>Для систем теплоснабжения закрытого типа</b></p>	
<p><b>U1L</b> – для учета энергии тепла-холода. Преобразователь расхода в подающем трубопроводе</p> 	$\sum E = E1 + E2$ <p>когда <math>T1 &gt; T2</math>:  <math>E1 = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T2}), E2 = 0</math>  когда <math>T1 &lt; T2</math>:  <math>E2 = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T2} - h_{T1}), E1 = 0</math>  <math>M1 = V1 \cdot \rho_1</math></p>

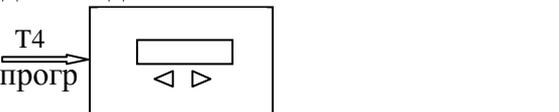
<p><b>U2L</b> - для учета энергии тепла-холода. Преобразователь расхода в обратном трубопроводе</p> 	$\sum E = E1 + E2$ <p>когда <math>T1 &gt; T2</math>:  <math>E1 = V1 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})</math>, <math>E2 = 0</math>  когда <math>T1 &lt; T2</math>:  <math>E2 = V1 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T2} - h_{T1})</math>, <math>E1 = 0</math>  <math>M1 = V1 \cdot \rho_2</math></p>
---	---

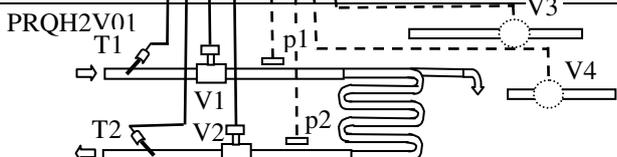
<b>Для систем теплоснабжения открытого типа</b>	
<p><b>A</b> - с каналом измерения температуры холодной воды</p> 	$\sum E = E1 - E2$ $E1 = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T3})$ $E2 = V2 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T2} - h_{T3})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_2$

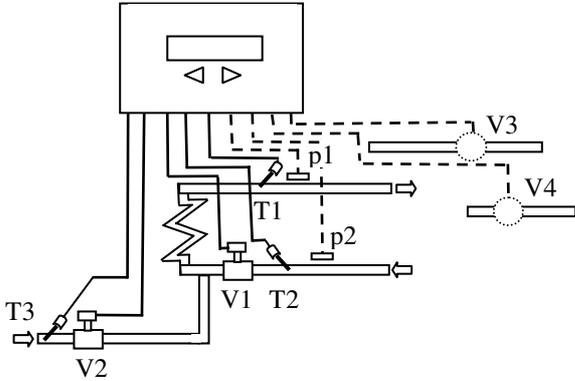
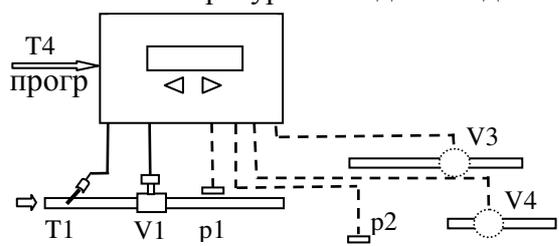
<p><b>AC</b> - с программируемой константой температуры холодной воды</p> 	$\sum E = E1 - E2$ $E1 = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T4})$ $E2 = V2 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T2} - h_{T4})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_2$
--	--

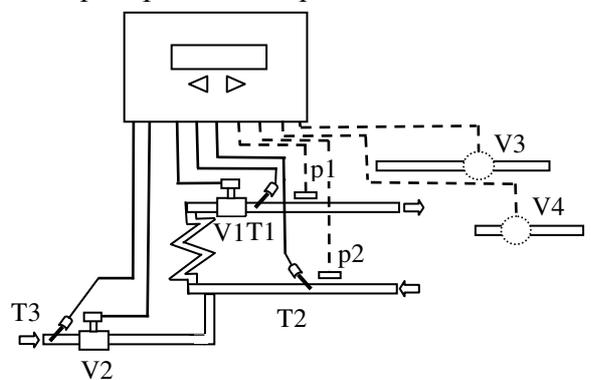
<p>Назначение и условное обозначение модификации</p>	<p>Формулы расчета тепловой энергии</p>
--	---

<b>Для систем теплоснабжения открытого типа</b>	
<p><b>A1</b> - для учета потребителем израсходованной тепловой энергии с каналом измерения температуры холодной воды</p> 	$\sum E = E1 + E2$ $E1 = V2 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $E2 = (V1 \cdot \rho_1 - V2 \cdot \rho_2) \cdot (h_{T1} - h_{T3})$ <p>Равно:</p> $\sum E = V1 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2}) + (V1 \cdot \rho_1 - V2 \cdot \rho_2) \cdot (h_{T2} - h_{T3})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_2$

<p><b>A1C</b> - для учета потребителем израсходованной тепловой энергии, с программируемой константой температуры холодной воды</p> 	$\sum E = E1 + E2$ $E1 = V2 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $E2 = (V1 \cdot \rho_1 - V2 \cdot \rho_2) \cdot (h_{T1} - h_{T4})$ <p>Равно:</p> $\sum E = V1 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2}) + (V1 \cdot \rho_1 - V2 \cdot \rho_2) \cdot (h_{T2} - h_{T4})$
---	---



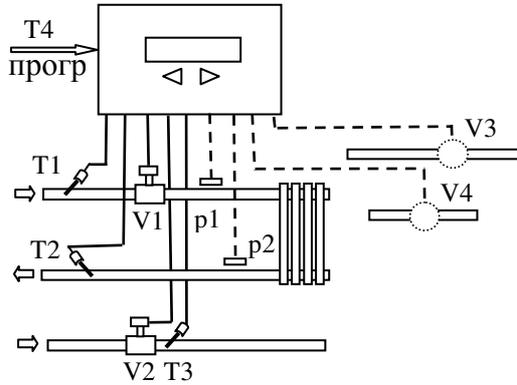
	$M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_2$
<p><b>A2 – для учета отпускаемой тепловой энергии</b> Преобразователь расхода в обратном трубопроводе</p> 	$\sum E = E1 + E2$ $E1 = V1 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $E2 = V2 \cdot \rho_3 \cdot (h_{T1} - h_{T3})$ $M1 = V1 \cdot \rho_2$ $M2 = V2 \cdot \rho_3$
<p><b>A3 - Для учета горячей воды с программируемой константой температуры холодной воды</b></p> 	$E1 = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T4})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$

Назначение и условное обозначение модификации	Формулы расчета тепловой энергии
<b>Для систем теплоснабжения открытого типа</b>	
<p><b>A4 – Для учета отпускаемой тепловой энергии</b> Преобразователь расхода в подающем трубопроводе</p> 	$\sum E = E1 + E2$ $E1 = (V1 \cdot \rho_1 - V2 \cdot \rho_3) \cdot (h_{T1} - h_{T2})$ $E2 = V2 \cdot \rho_3 \cdot (h_{T1} - h_{T3})$ $M1 = V1 \cdot \rho_1$ $M2 = V2 \cdot \rho_3$
<b>Для комбинированных систем отопления и горячего водоснабжения</b>	

**U1A3-** Два счетчика:

1-ый - для учета тепловой энергии в системе теплоснабжения закрытого типа.

Преобразователь расхода в подающем трубопроводе  
2-ой – для учета горячей воды в системе горячего водоснабжения



$$\sum E = E1 + E2$$

$$E1 = V1 \cdot \rho_1 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$$

$$E2 = V2 \cdot \rho_3 \cdot (h_{T3} - h_{T4})$$

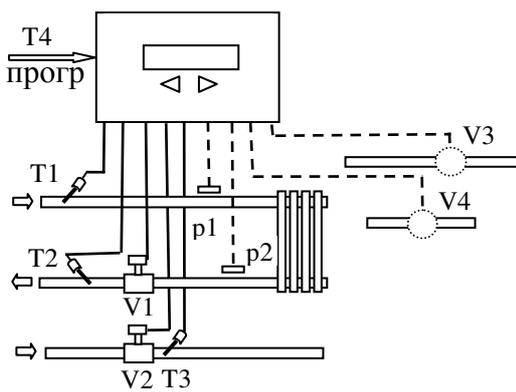
$$M1 = V1 \cdot \rho_1$$

$$M2 = V2 \cdot \rho_3$$

**U2A3-** Два счетчика:

1-ый - для учета тепловой энергии в системе теплоснабжения закрытого типа.

Преобразователь расхода в обратном трубопроводе  
2-ой – для учета горячей воды в системе горячего водоснабжения



$$\sum E = E1 + E2$$

$$E1 = V1 \cdot \rho_2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$$

$$E2 = V2 \cdot \rho_3 \cdot (h_{T3} - h_{T4})$$

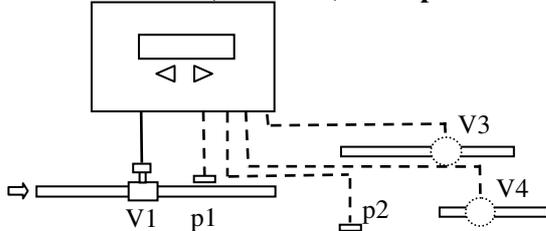
$$M1 = V1 \cdot \rho_2$$

$$M2 = V2 \cdot \rho_3$$

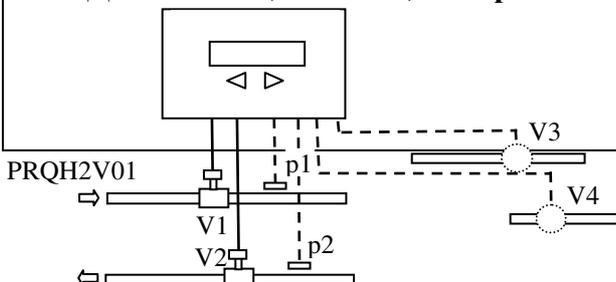
Назначение и условное обозначение модификации

Формулы расчета тепловой энергии

Для учета объема жидкости

**F1-** Один канал (счетчик) измерения

-

**F2-** Два канала (счетчика) измерения

-

--	--

## Приложение Б

**Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчика при измерении температуры в зависимости от типа комплекта преобразователей температуры:**

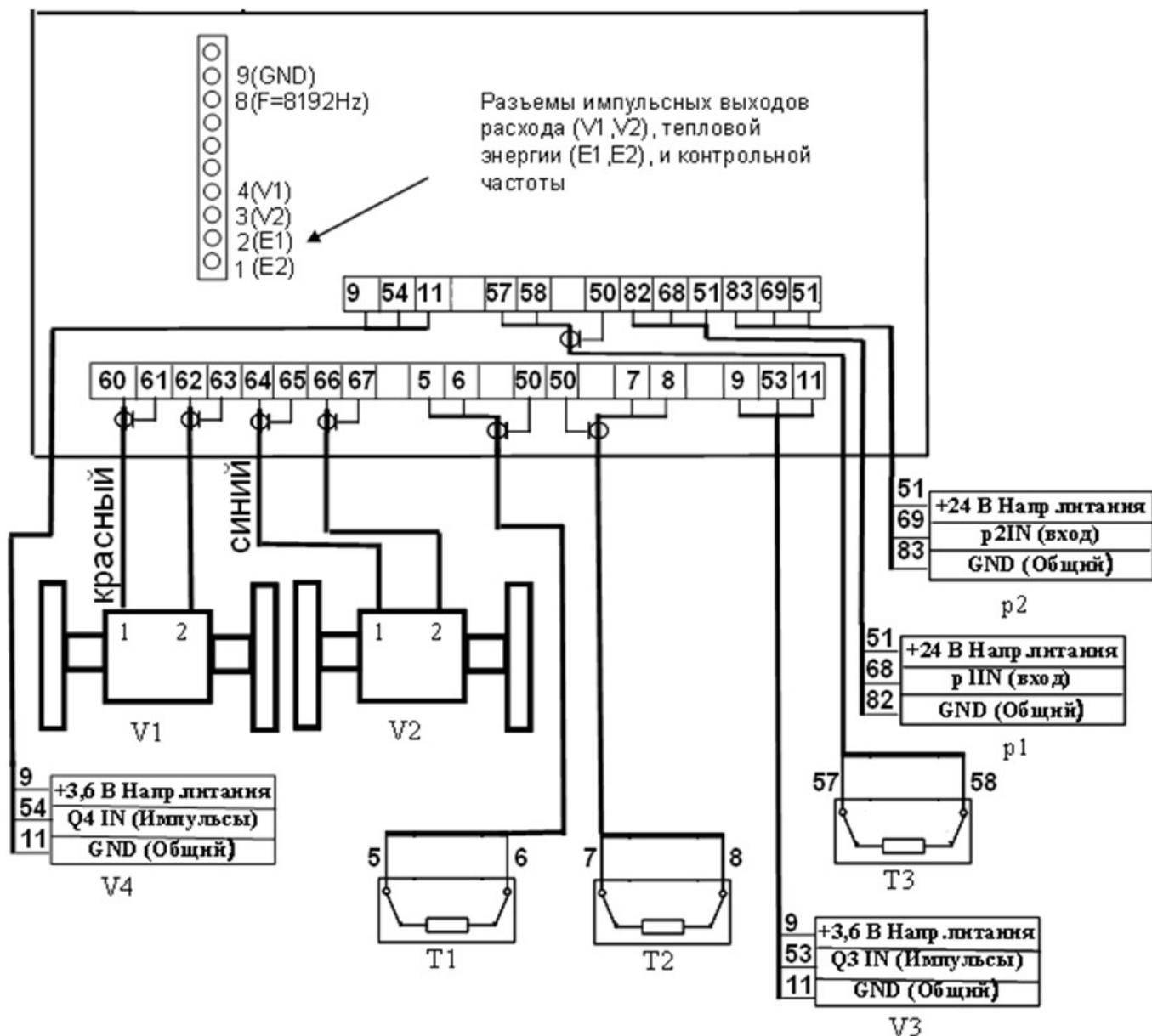
Тип преобразователей температуры	Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчика при измерении температуры
класс А	$\pm (0,45+0,002 * \Theta)$ [°C]
PL, TP, класс В	$\pm (0,6+0,005 * \Theta)$ [°C]
$\Theta$ - значение измеряемой температуры, °C	

**Пределы относительной погрешности счетчика при измерении давления в зависимости от класса преобразователей давления:**

Класс преобразователя давления	0,25 %	0,5 %	1,0 %
Предел относительной погрешности счетчика при измерении давления	$\pm 0,75*(p_{\text{макс}}/ p)$ [%]	$\pm 1*(p_{\text{макс}}/ p)$ [%]	$\pm 1,5*(p_{\text{макс}}/ p)$ [%]
<p>p - значение измеряемого давления, МПа  p<sub>макс</sub> - верхний предел измерения преобразователей давления, МПа</p>			

## Приложение В

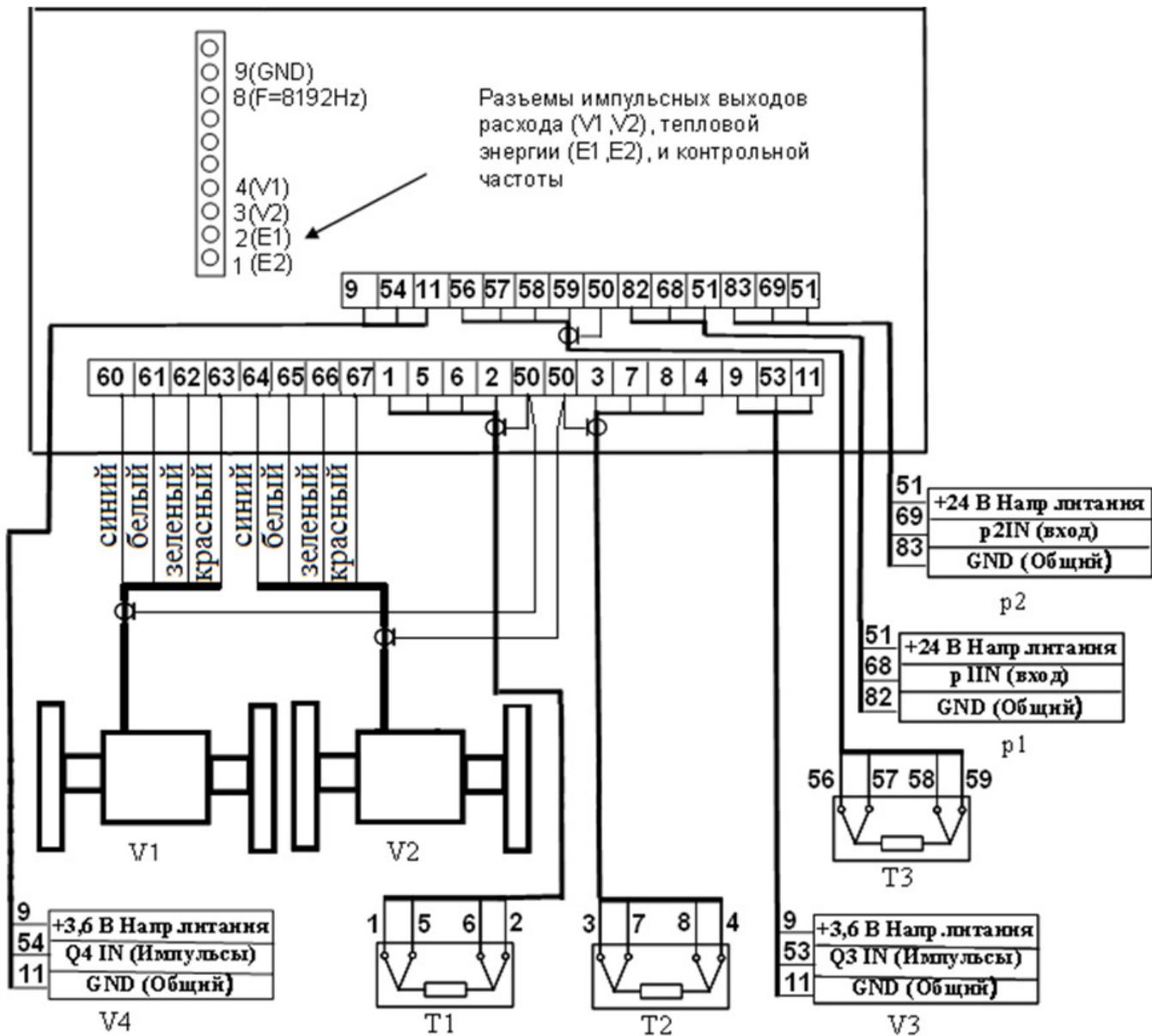
### Монтажные схемы



**Рис.В1а.** Схема монтажа теплосчетчика исполнения QALCOSONIC HEAT 2 при 2-проводной схеме подключения преобразователей температуры и при применении преобразователей расхода 2 класса точности условных диаметров Ду25... Ду1000.

Примечание. Преобразователи расхода условных диаметров Ду15 и Ду20 монтировать по схеме на рис.В1б.

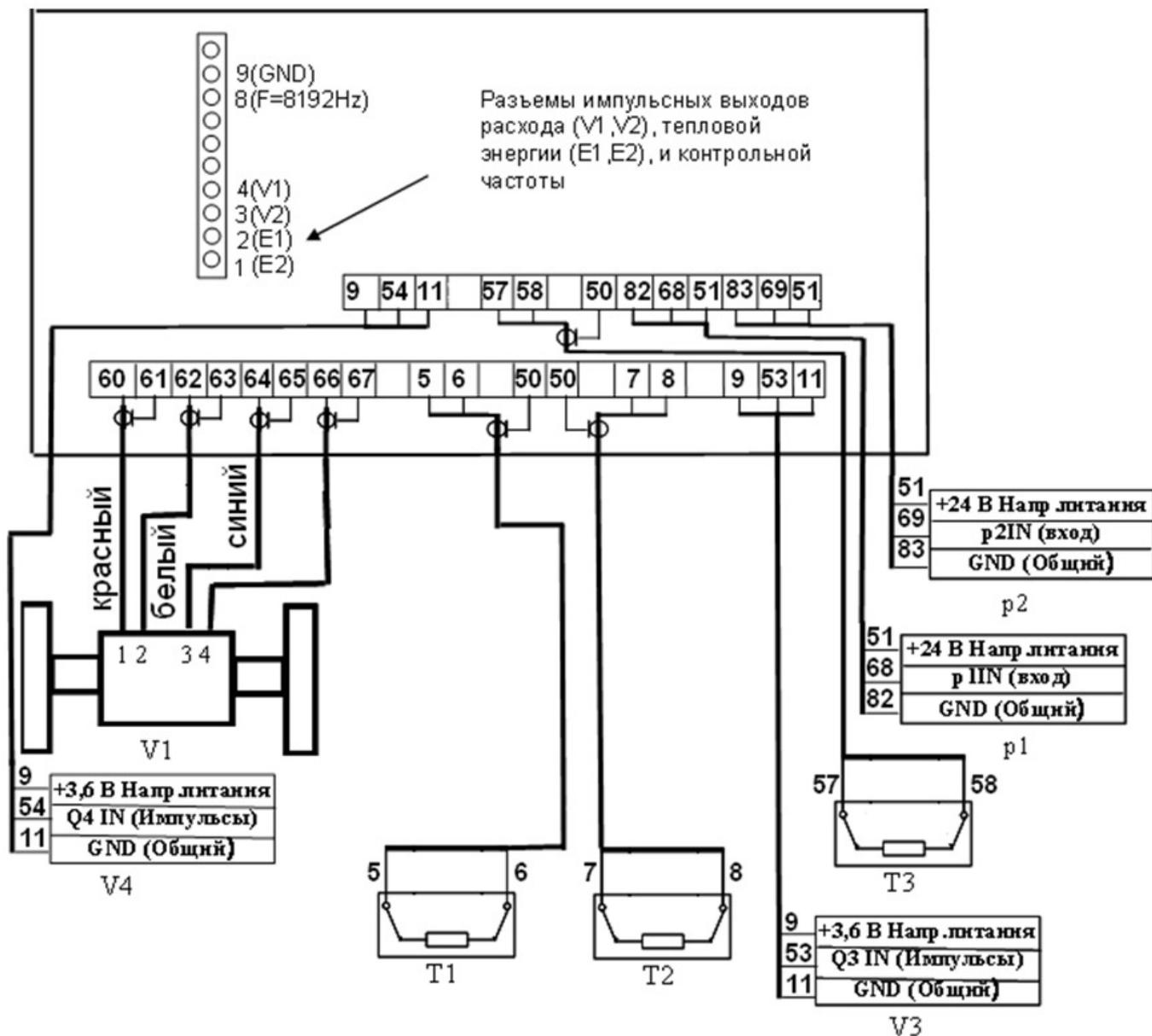
## Приложение В (продолжение)



**Рис.В16.** Схема монтажа теплосчетчика исполнения QALCOSONIC HEAT 2 при 4-проводной схеме подключения преобразователей температуры и при применении преобразователей расхода условных диаметров Ду15 и Ду20.

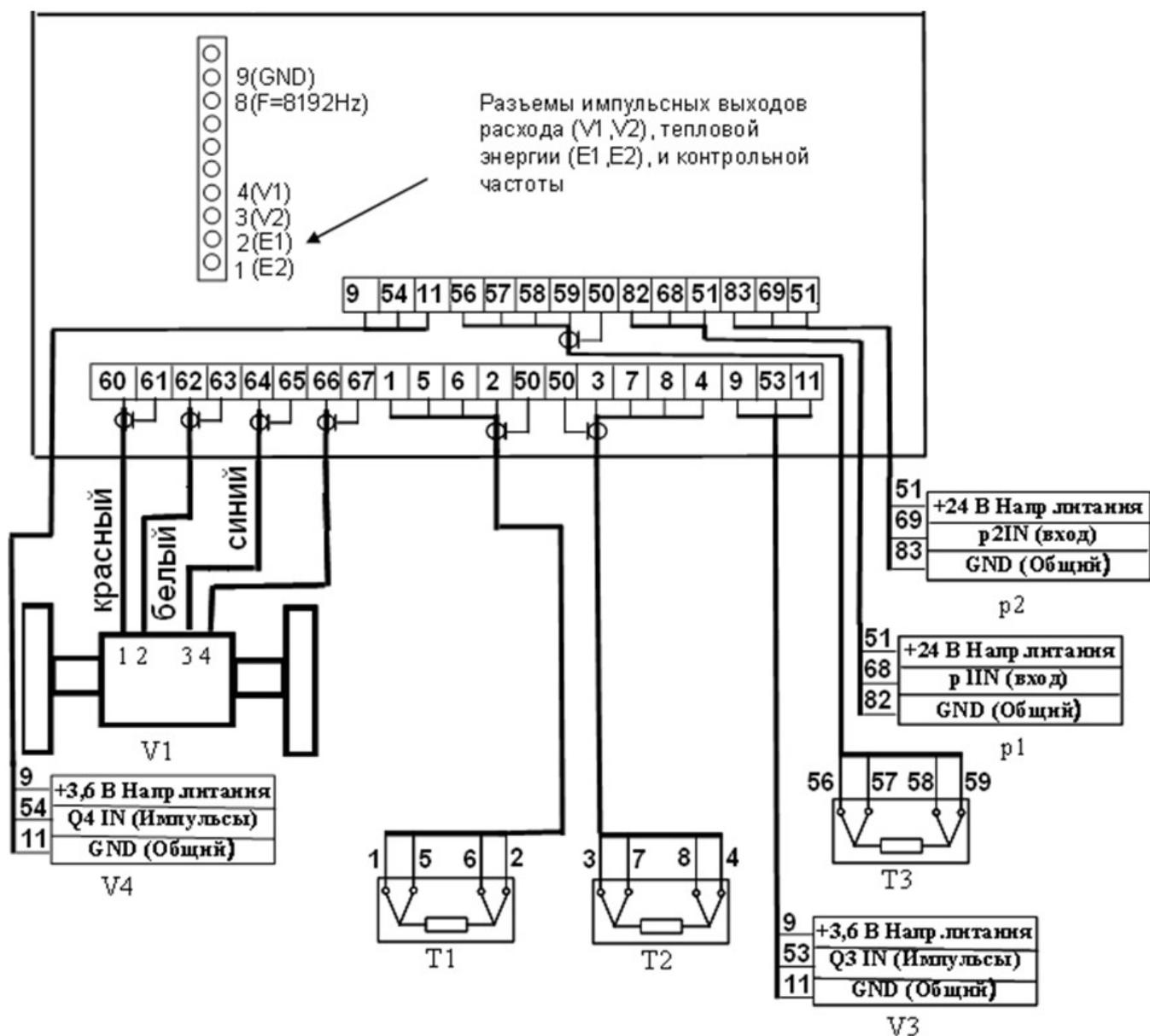
Примечание. Преобразователи расхода условных диаметров Ду25... Ду1000 монтировать по схеме на рис.В1а.

## Приложение В (продолжение)



**Рис.В1в.** Схема монтажа теплосчетчика исполнения QALCOSONIC HEAT 2 при 2-проводной схеме подключения преобразователей температуры и при применении преобразователей расхода 1 класса точности

## Приложение В (продолжение)

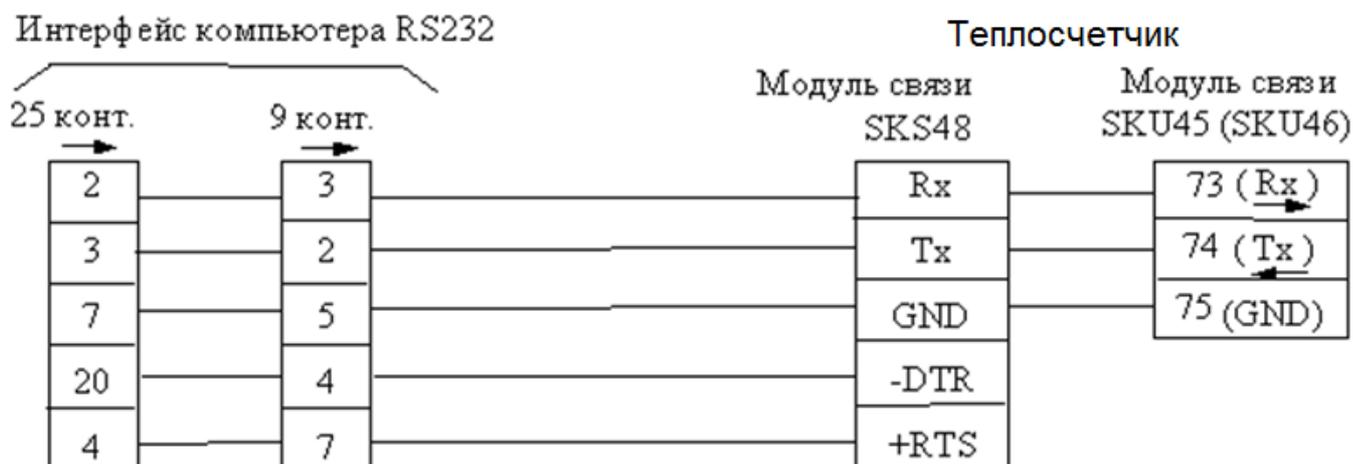


**Рис.В1г.** Схема монтажа теплосчетчика исполнения QALCOSONIC HEAT 2 при 4-проводной схеме подключения преобразователей температуры и при применении преобразователей расхода 1 класса точности

## Приложение В (продолжение)



**Рис.В2.** Схема подключения сервопривода (для выполнения функции регулирования) и сетевого питания (напряжение сервопривода 220 В).



**Рис.В3.** Схема подключения счетчика к компьютеру через RS-232

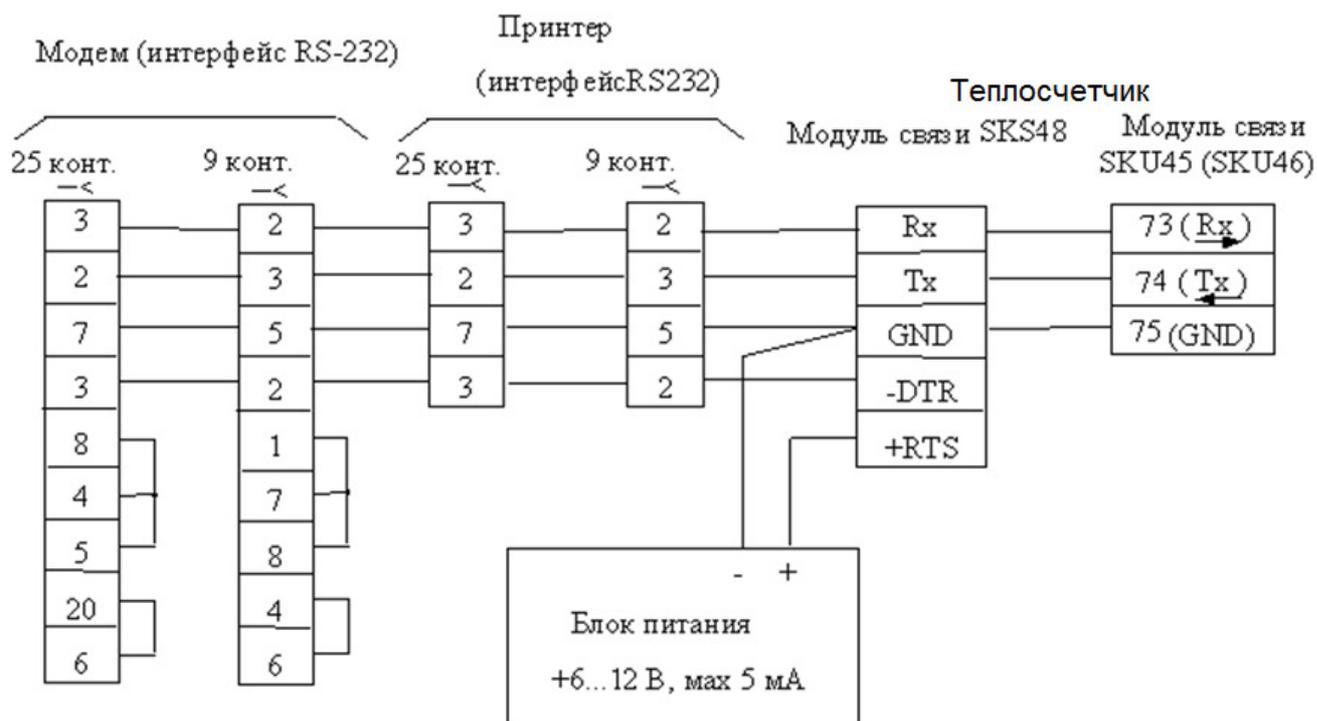


Рис. В4. Схема подключения счетчика к модему или к принтеру через RS-232

## Приложение Г

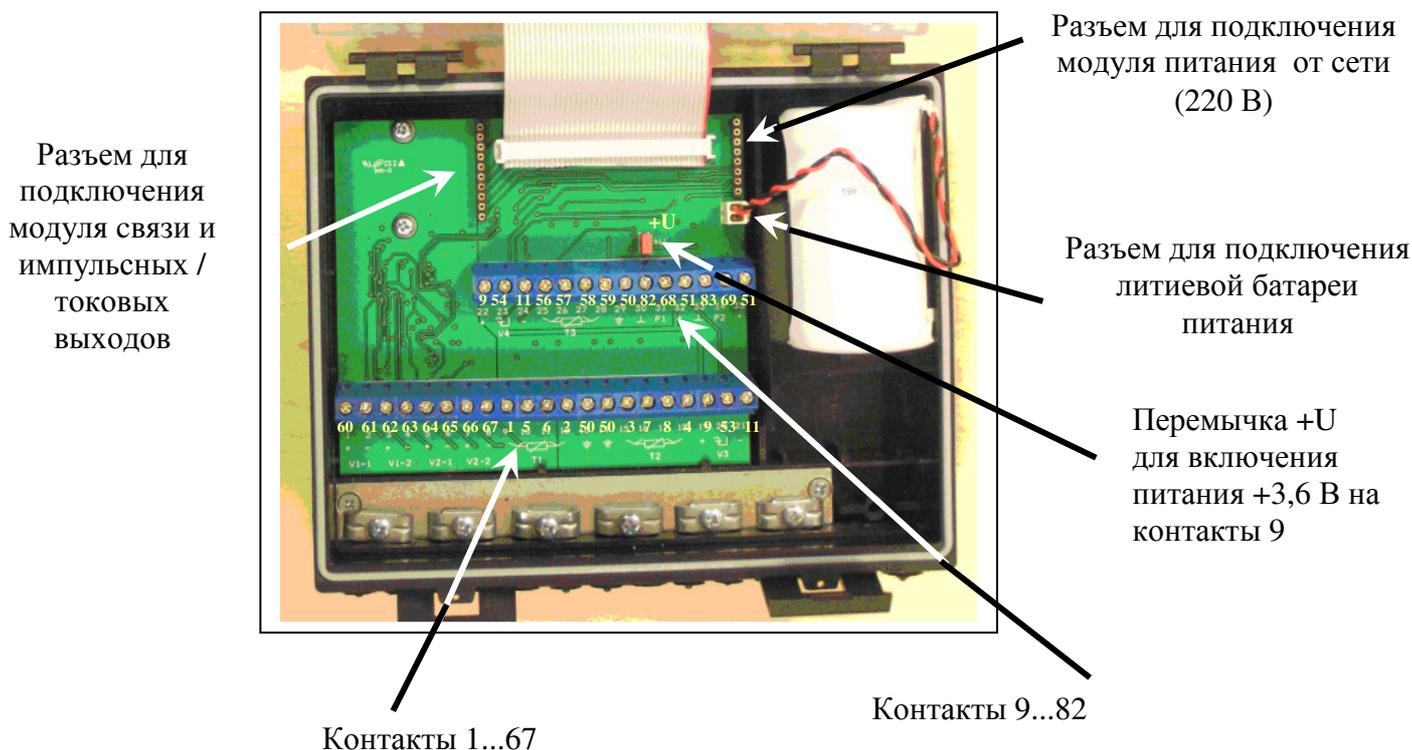
### Назначение контактов монтажной колодки теплосчетчика

№ контакта (Новая)	Условное обозначение	Назначение контакта
60	V1-1 +	Для подключения ультразвукового преобразователя UD1 (OUT)
61	V1-1 -	Общий, для подключения ультразвукового преобразователя UD1 (OUT) (GND)
62	V1-2 +	Для подключения ультразвукового преобразователя UD1 (IN)
63	V1-2 -	Общий, для подключения ультразвукового преобразователя UD1 (IN) (GND)
64	V2-1 +	Для подключения ультразвукового преобразователя UD2 (OUT)
65	V2-1 -	Общий, для подключения ультразвукового преобразователя UD2 (OUT) (GND)
66	V2-1 +	Для подключения ультразвукового преобразователя UD2 (IN)
67	V2-1 -	Общий, для подключения ультразвукового преобразователя UD2 (IN) (GND)
1*	T1	Для подключения преобразователя температуры T 1 “-I”
5	T1	Для подключения преобразователя температуры T 1 “-U”
6	T1	Для подключения преобразователя температуры T 1 “+U”
2*	T1	Для подключения преобразователя температуры T 1 “+I”
50*	⊥	Для подключения экрана (преобразователей температуры) (GND)
3*	T2	Для подключения преобразователя температуры T 2 “-I”
7	T2	Для подключения преобразователя температуры T 2 “-U”
8	T2	Для подключения преобразователя температуры T 2 “+U”
4*	T2	Для подключения преобразователя температуры T 2 “+I”
9	+U	Напряжение питания +3,6 В
53	V3	Для подключения преобразователя V3 (IN)
11	⊥	Для подключения экрана преобразователей расхода (GND)
54	V4	Для подключения преобразователя V4 (IN)
56*	T3	Для подключения преобразователя температуры T 3 “-I”
57	T3	Для подключения преобразователя температуры T 3 “-U”
58	T3	Для подключения преобразователя температуры T 3 “+U”
59*	T3	Для подключения преобразователя температуры T 3 “+I”
50	⊥	Для подключения экрана (преобразователя температуры T3) (GND)
82	⊥	Для подключения экрана преобразователя давления p1 (GND)
68	P1	Для подключения преобразователя давления p1 (IN)
51	+	Напряжение питания +18 В

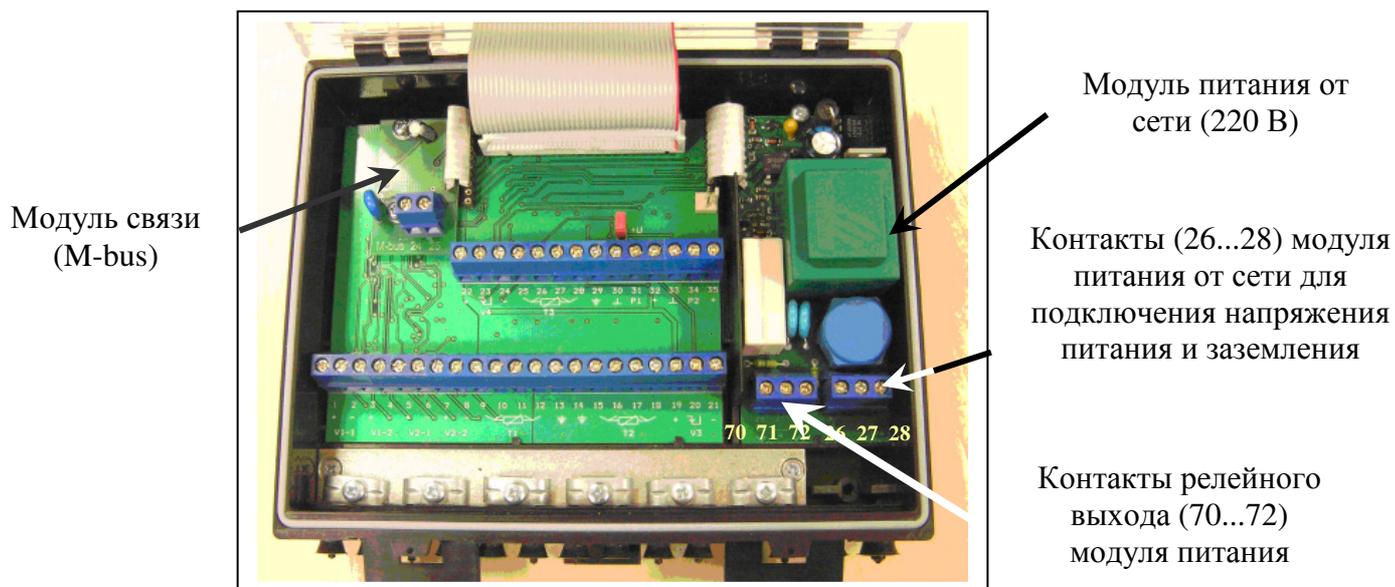
83	$\perp$	Для подключения экрана преобразователя давления p2 (GND)
59	P2	Для подключения преобразователя давления p2 (IN)
76	$\perp$	Общий для токовых выходов (модуль SKS45)
77	Iout1	1-ый токовый выход 1 (+) (модуль SKS45)
78	Iout2	2-ой токовый выход 2 (+) (модуль SKS45)
79	$\perp$	Общий для импульсных выходов (модуль SKS46)
80	Out1	1-ый импульсный выход 1 (модуль SKS46)
81	Out2	2-ой импульсный выход 2 (модуль SKS46)
73	BUS	Для подключения линии L1 интерфейса M-bus (CL – CL1 или RS232 – Rx(вход)) (модуль SKS45 или SKS46)
74	BUS	Для подключения линии L2 интерфейса M-bus (CL – CL2 или RS232 – Tx(выход)) (модуль SKS45 или SKS46)
75	BUS	Общий (GND) для интерфейса RS232 (модуль SKS45 или SKS46)
24	M-bus	Линия связи M-bus (модуль SKS43)
25	M-bus	Линия связи M-bus (модуль SKS43)
A	A	Линия связи RS485 A
B	B	Линия связи RS485 B
70	$\vee$	Релейный выход “уменьшение”
71	R	Общий, для релейного выхода
72	$\wedge$	Релейный выход “увеличение”
26	$\perp$	Заземление
27	220V	~ 220 В, 50 Гц
28	220V	~ 220 В, 50 Гц

\*- используется только для исполнения с 4-проводной схемой подключения термопреобразователей.

## Приложение Г (продолжение)



**Рис Г1.** Расположение контактов монтажных колодок и разъемов для подключения дополнительных модулей



**Рис Г2.** Расположение и установка модулей связи и питания от сети

## Приложение Д

### Габаритные и установочные размеры теплосчетчика исполнения QALOSONIC HEAT 2

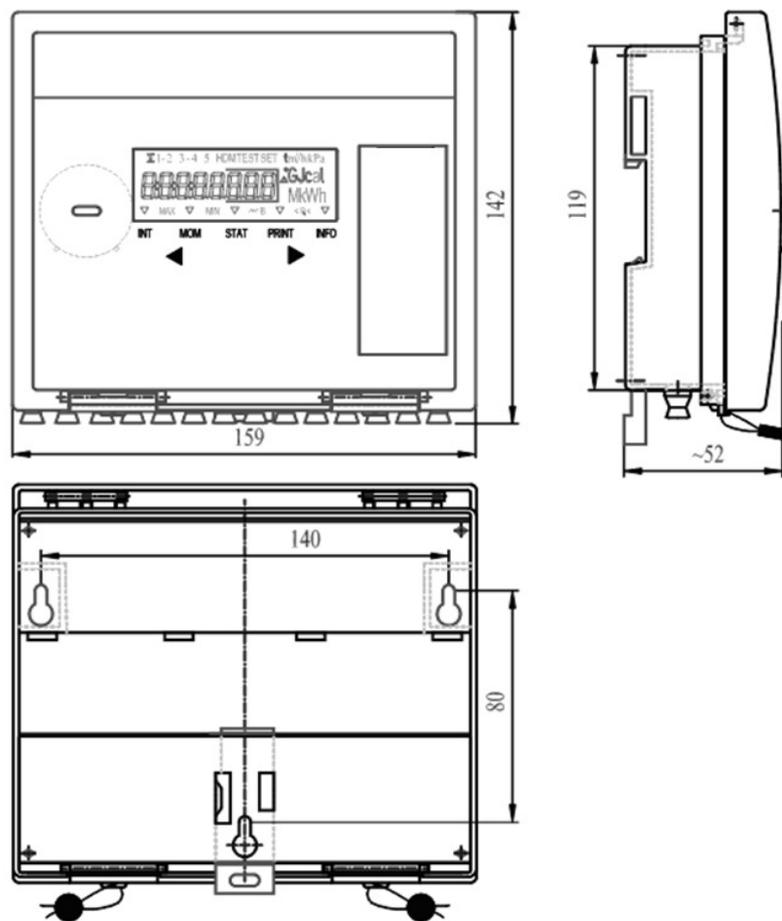


Рис. Д1. Габаритные и установочные размеры электронного блока

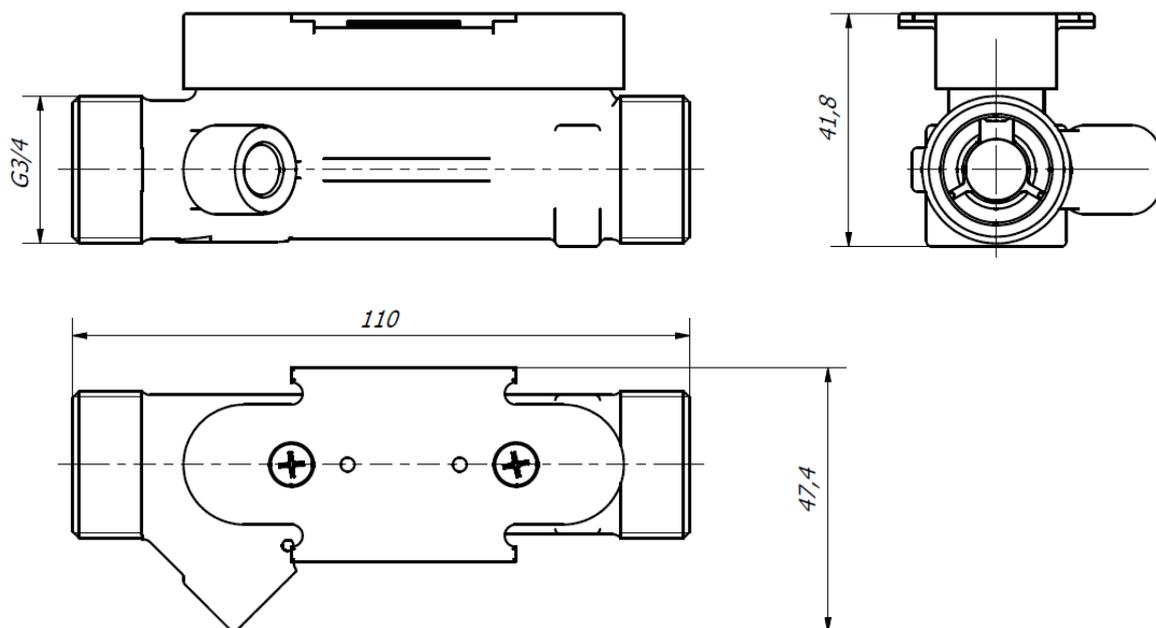
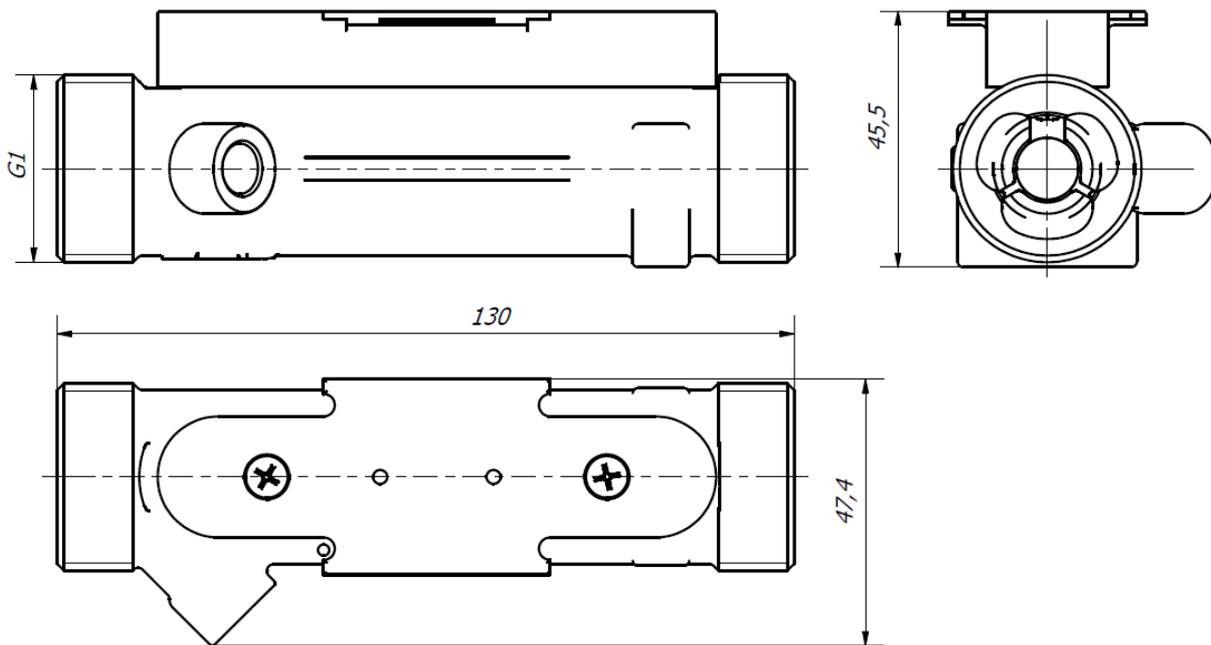
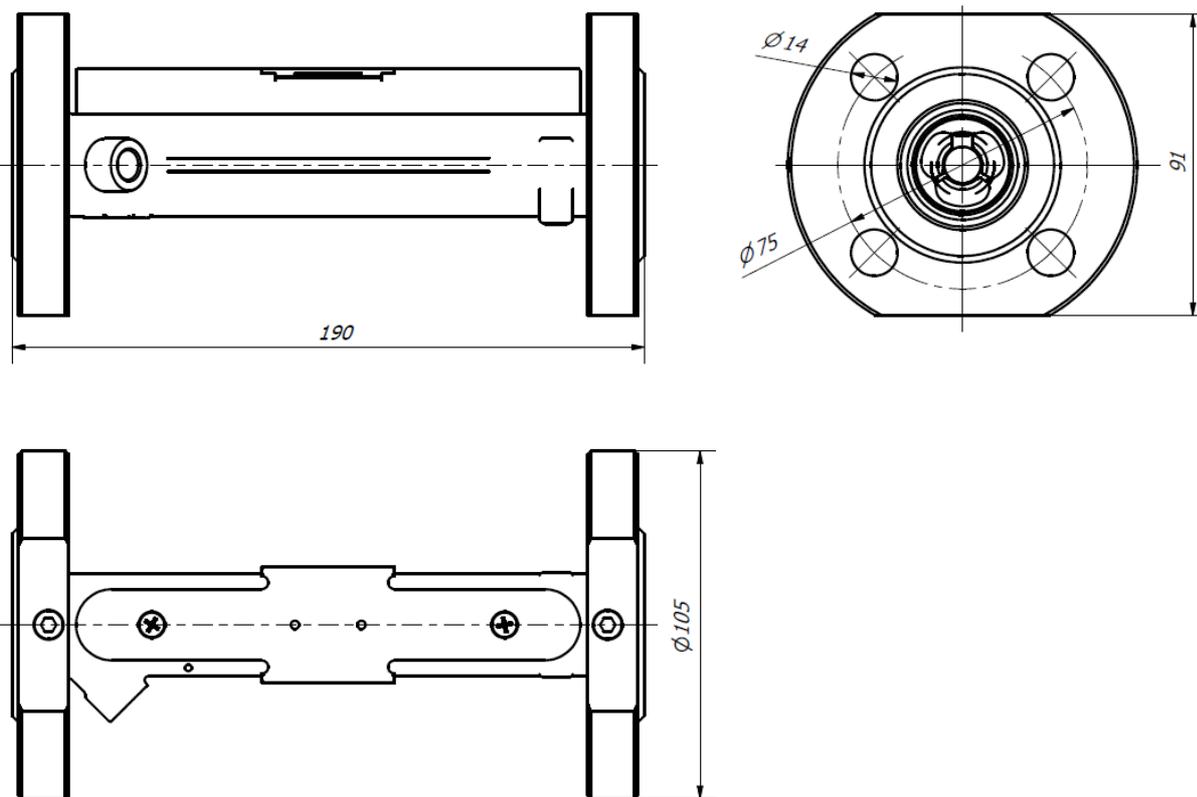


Рис. Д2. Габаритные и установочные размеры ультразвукового преобразователя расхода с типом соединения G3/4", L=110 мм

Приложение Д (продолжение)



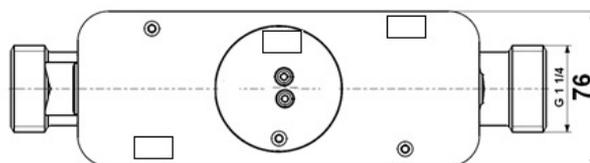
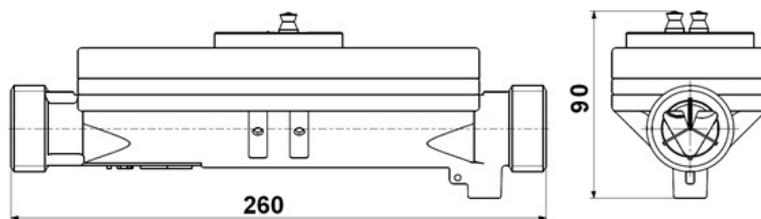
а) тип соединения G1", L=130 мм или 190 мм



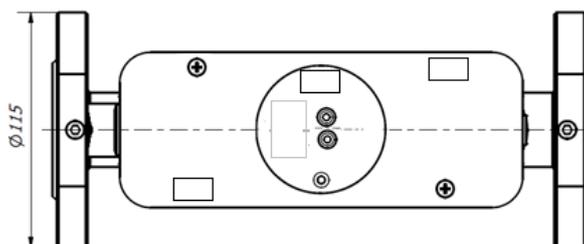
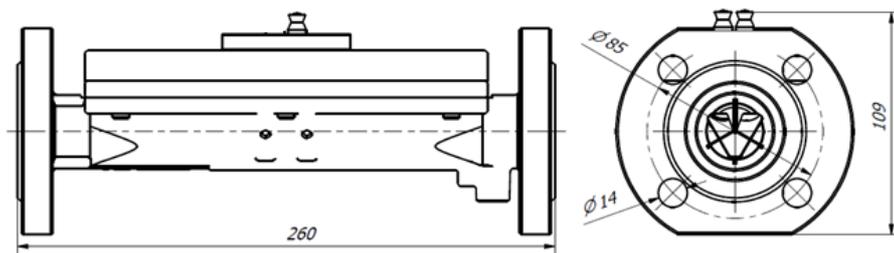
б) тип соединения DN20 , L=190 мм

**Рис. Д3. Габаритные и установочные размеры ультразвукового преобразователя расхода G1" и Ду20**

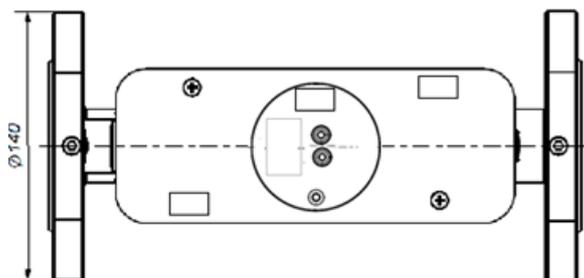
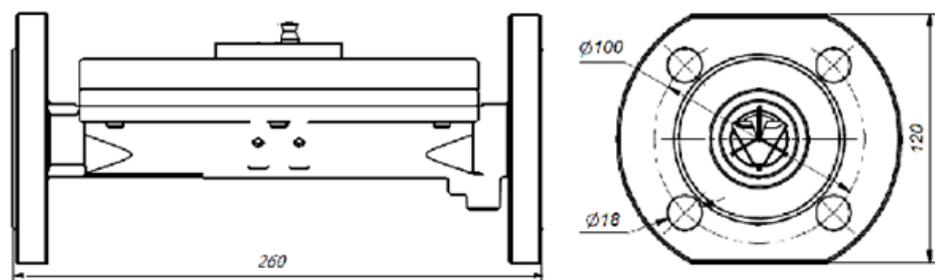
Приложение Д (продолжение)



а) тип соединения G1 1/4"



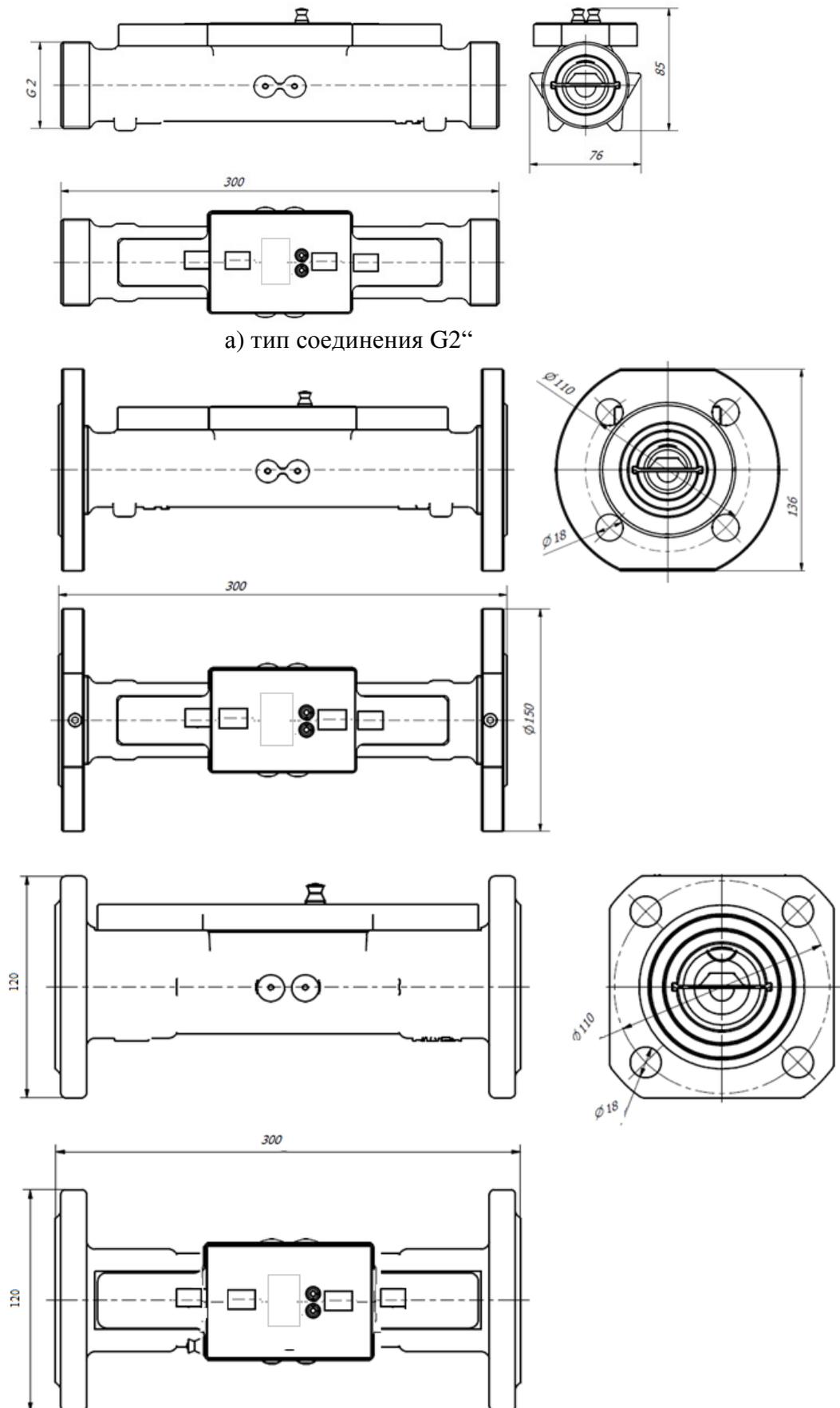
б) тип соединения DN25



в) тип соединения DN32

Рис. Д4. Габаритные размеры ультразвукового преобразователя расхода с типом соединения G1 1/4", Ду25 и Ду32

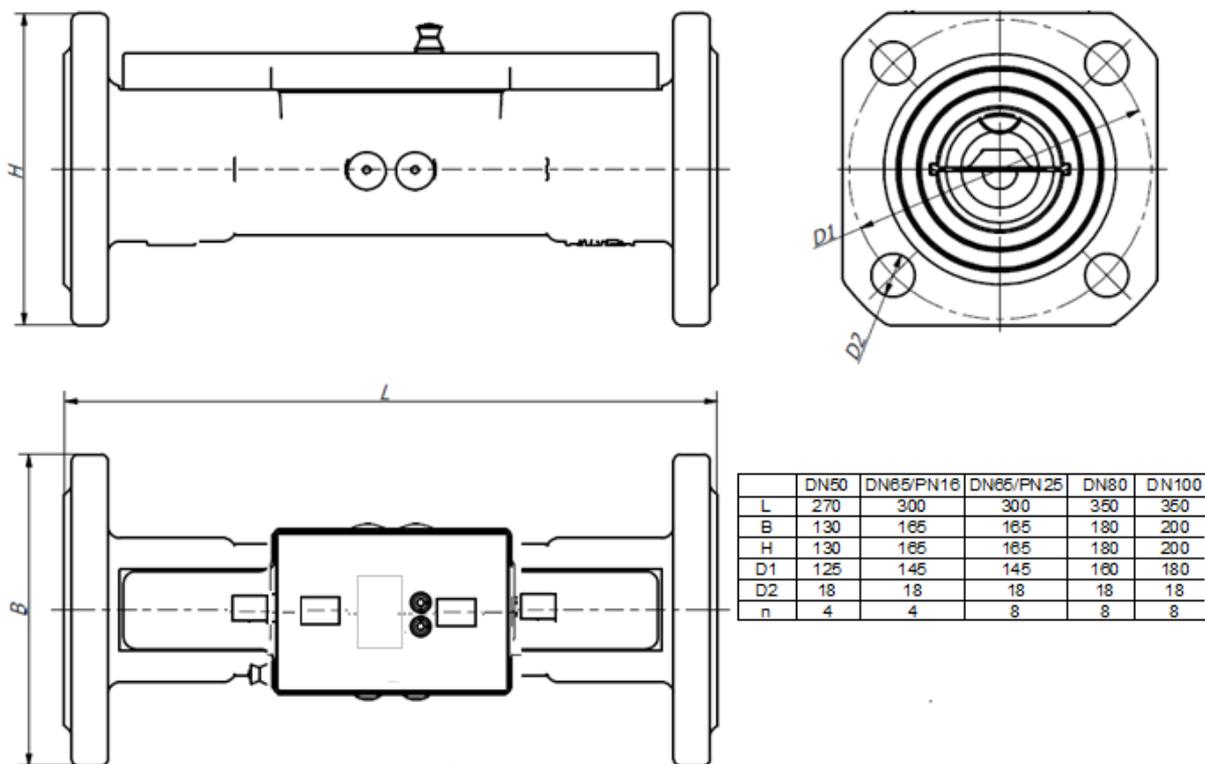
Приложение Д (продолжение)



б) тип соединения DN40 (два варианта исполнения)

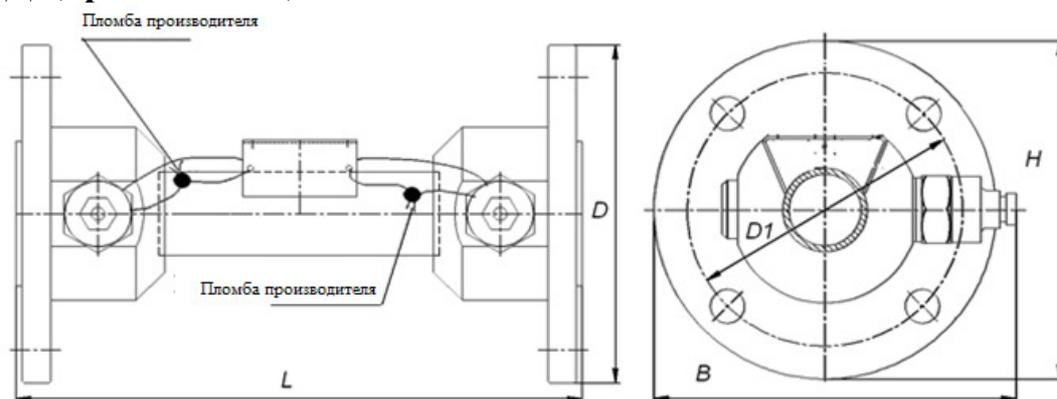
**Рис.Д5. Габаритные размеры ультразвукового преобразователя расхода с типом соединения G2“ и DN40**

Приложение Д (продолжение)



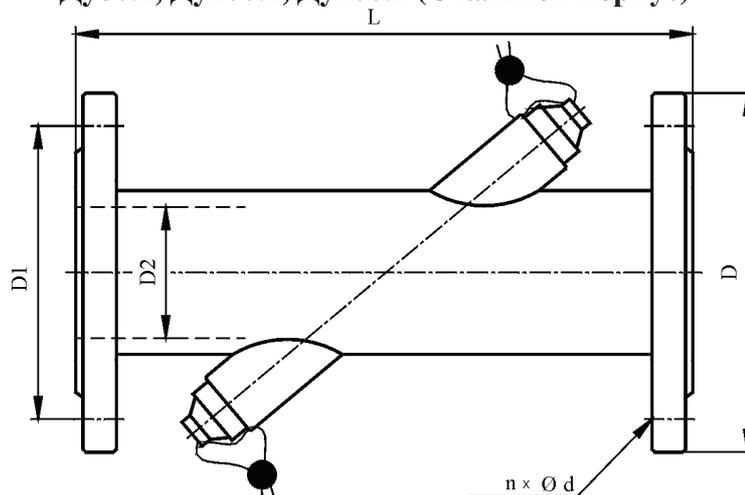
**Рис.Д6. Габаритные размеры ультразвукового преобразователя расхода с Ду50, Ду50.1, Ду65, Ду65.1, Ду80, Ду80.1, Ду100.1, Ду100.2 (Латунный корпус)**

## Приложение Д (продолжение)



	DN65/PN16	DN65/PN25	DN80	DN100
L	300	300	350	350
D	185	185	200	220
H	185	185	200	220
D1	145	145	160	180
B	200	200	215	235
D2	18	18	18	18
n	4	8	8	8

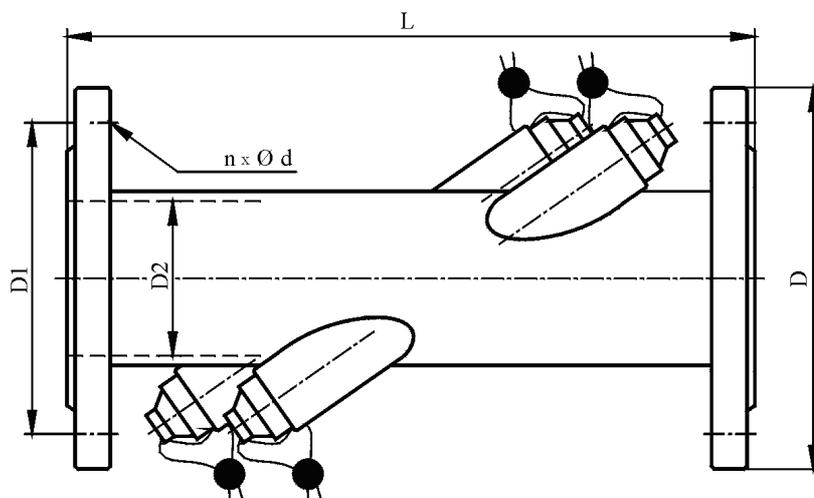
Рис.Д7. Габаритные размеры ультразвукового преобразователя расхода с Ду65, Ду65.1, Ду80, Ду80.1, Ду100.1, Ду100.2 (Стальной корпус)



DN	L	D	D1	D2	n	d	Условное обозначение
150	500	280	240	150	8	23	150.2
200	500	335	295	207	12	23	200.2
250	600	405	355	259	12	27	250.2
300	600	460	410	309	12	27	300.2
350	700	520	470	359	16	27	350.2
400	800	580	525	406	16	30	400.2
500	850	710	650	506	20	33	500.2
600	900	840	770	606	20	40	600.2
700	900	910	840	696	24	40	700.2
800	900	1020	950	796	24	40	800.2
1000	900	1255	1170	992	28	46	1000.2

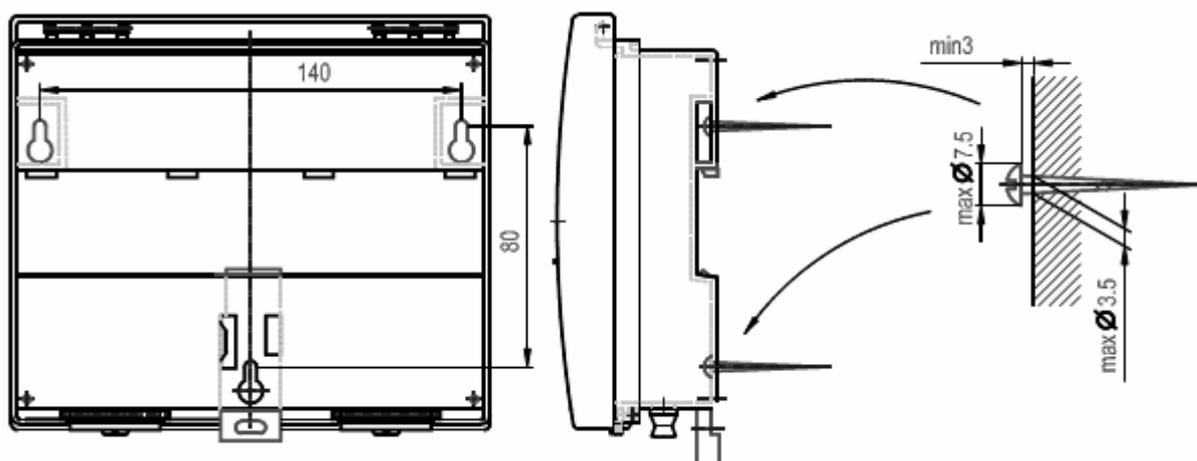
**Рис. Д8. Габаритные размеры ультразвукового преобразователя расхода с Ду150-1000  
2-ого класса точности**

**Приложение Д (продолжение)**



DN	L	D	D1	D2	n	d	Условное обозначение
80	350	195	160	80	4	18	80.1
100	350	215	180	100	8	18	100.1
150	500	280	240	150	8	23	150.1
200	500	335	295	207	12	23	200.1
250	600	405	355	259	12	27	250.1
300	600	460	410	309	12	27	300.1
350	700	520	470	359	16	27	350.1
400	800	580	525	406	16	30	400.1
500	850	710	650	506	20	33	500.1
600	900	840	770	606	20	40	600.1
700	900	910	840	696	24	40	700.1
800	900	1020	950	796	24	40	800.1
1000	900	1255	1170	992	28	46	1000.1

**Рис. Д9. Габаритные размеры первичных преобразователей расхода с Ду 80.1-Ду 1000.1  
1-го класса точности**



**Рис.Д10. Крепление вычислителя на стене без возможности опломбирования**

## Приложение Д (продолжение)

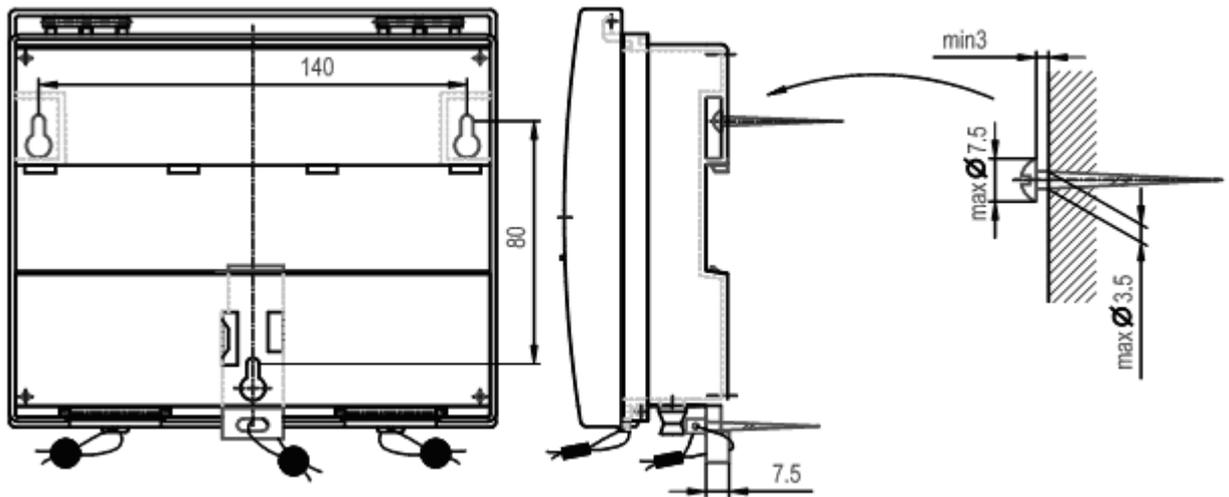


Рис.Д11. Крепление вычислителя на стене с возможностью опломбирования

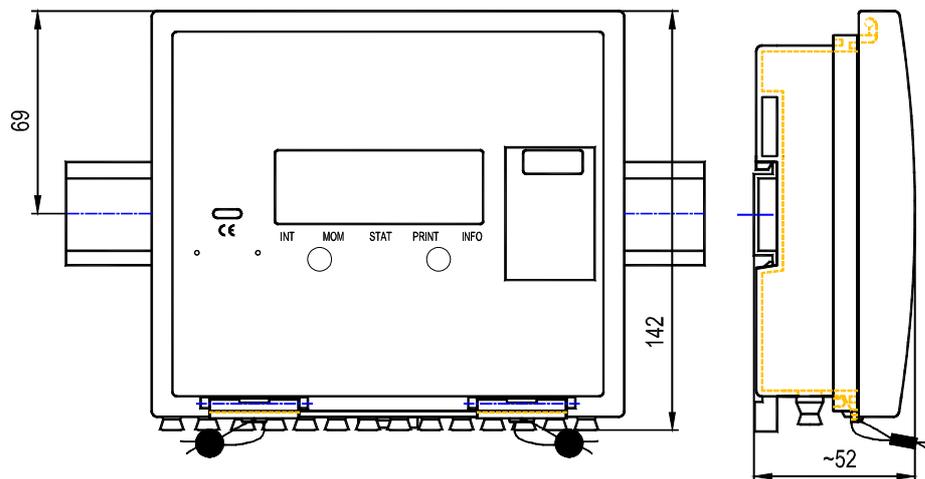


Рис. Д12. Крепление вычислителя на стандартном DIN-рельсе.

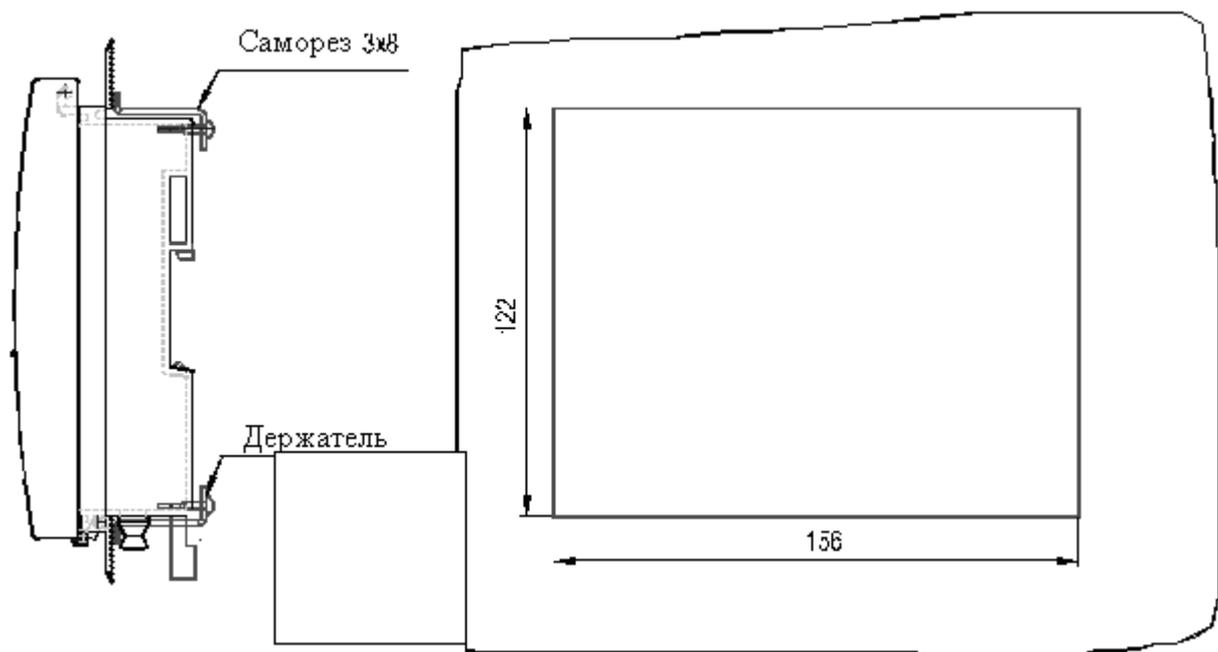


Рис.Д13. Установка вычислителя в щите

## Приложение Е

### Пломбирование теплосчетчика

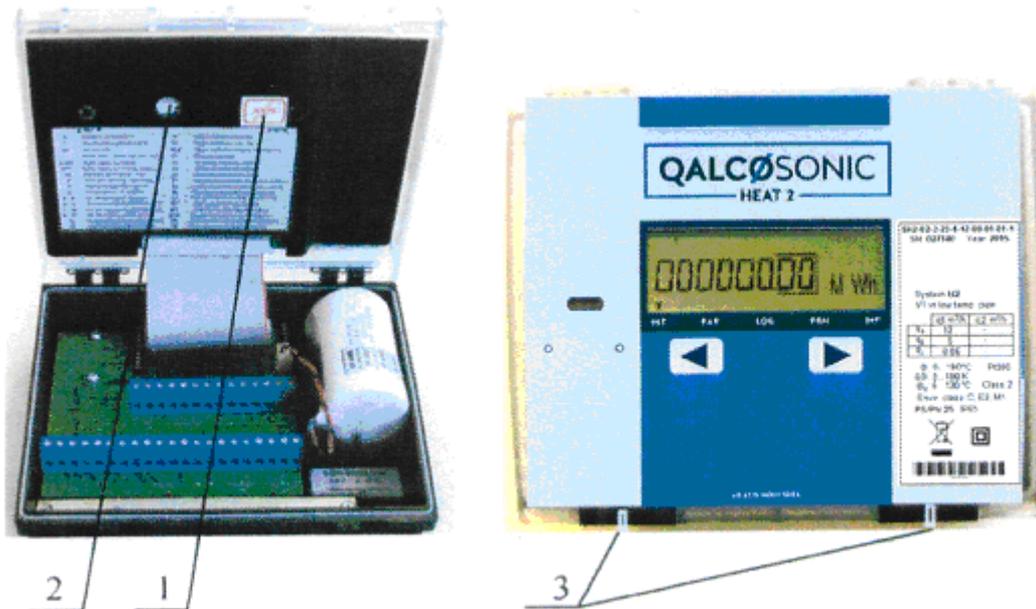


Рис. Е1 . Места пломбирования электронного блока (1- метрологическая пломба-наклейка, 2- гарантийная пломба изготовителя, 3- подвесная пломба после монтажа)

1 1

1 1 1

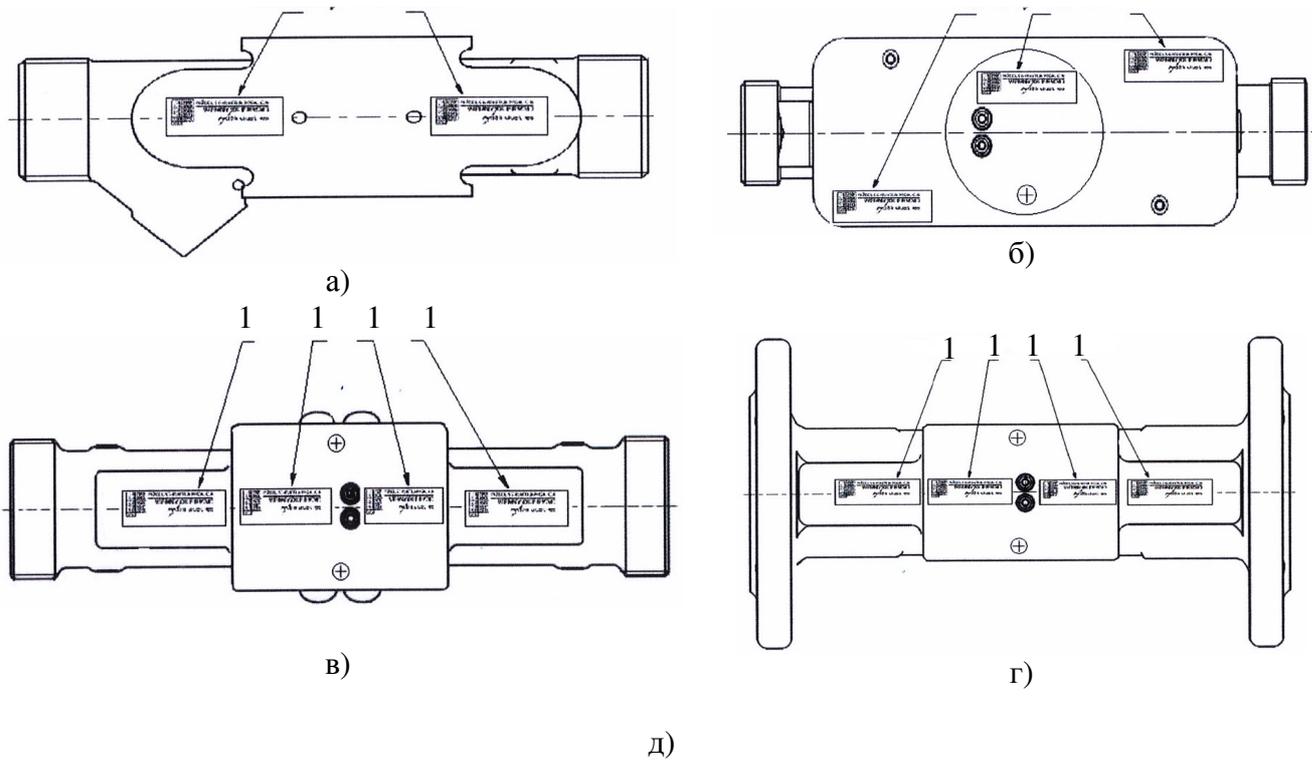
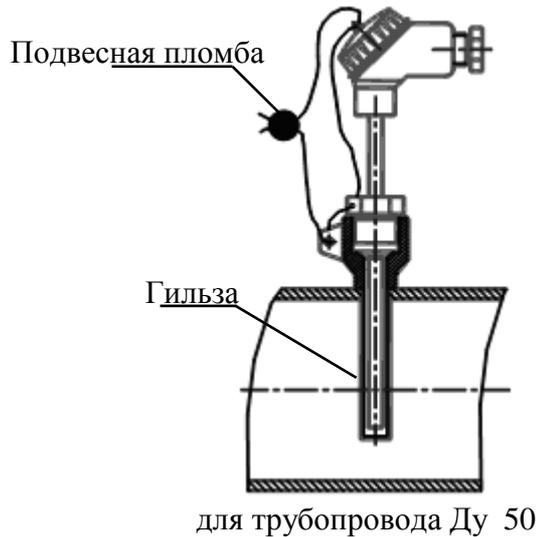
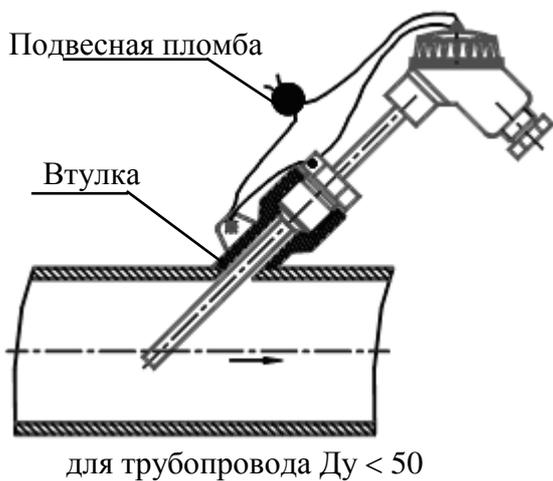


Рис. Е2 . Места пломбирования первичного преобразователя Ду15...Ду100 (латунного) (1- гарантийная пломба изготовителя, 2- подвесная пломба изготовителя)

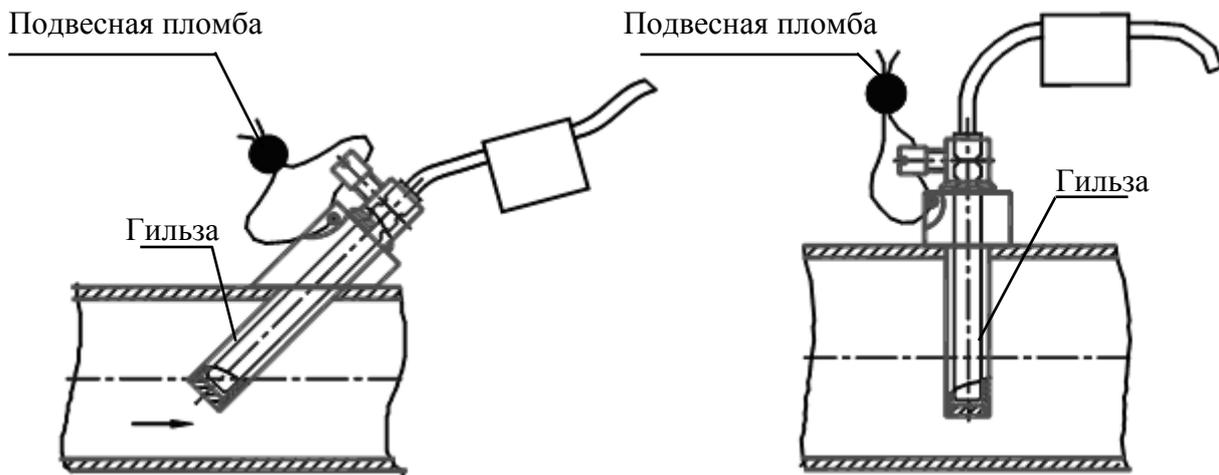
Приложение Ф

2

2



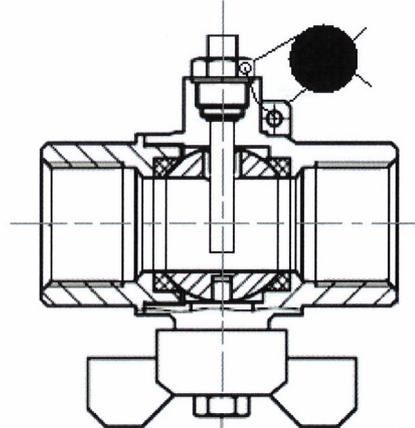
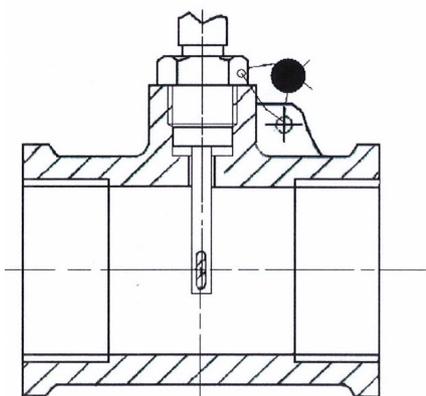
а) Схема монтажа и пломбирования термопреобразователя сопротивления с монтажной головкой на трубопроводе



для трубопровода Ду < 50

для трубопровода Ду 50

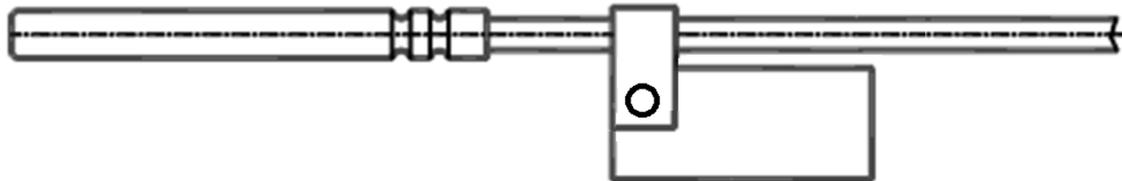
б) Схема монтажа и пломбирования преобразователя температуры типа PL



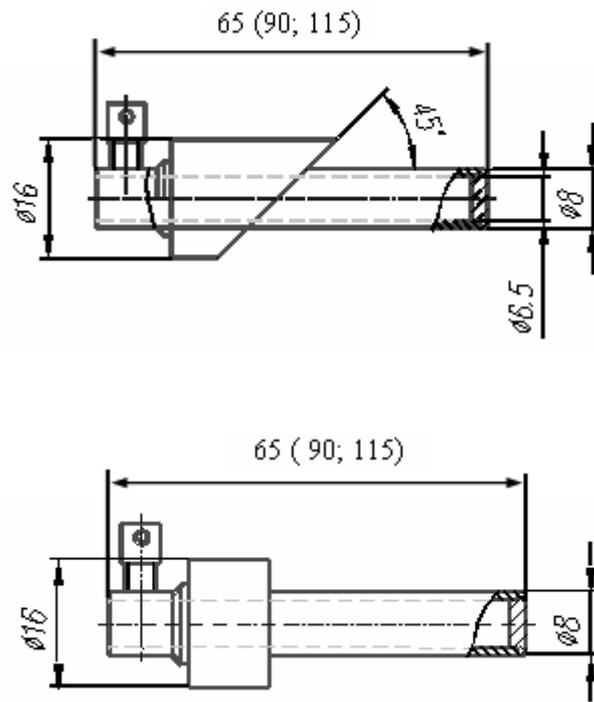
в) Схема монтажа и пломбирования преобразователя температуры типа TP

**Рис.Ф1** Схемы монтажа и пломбирования преобразователей температуры с монтажной головкой и типов PL, TP

**Приложение Ф (продолжение)**



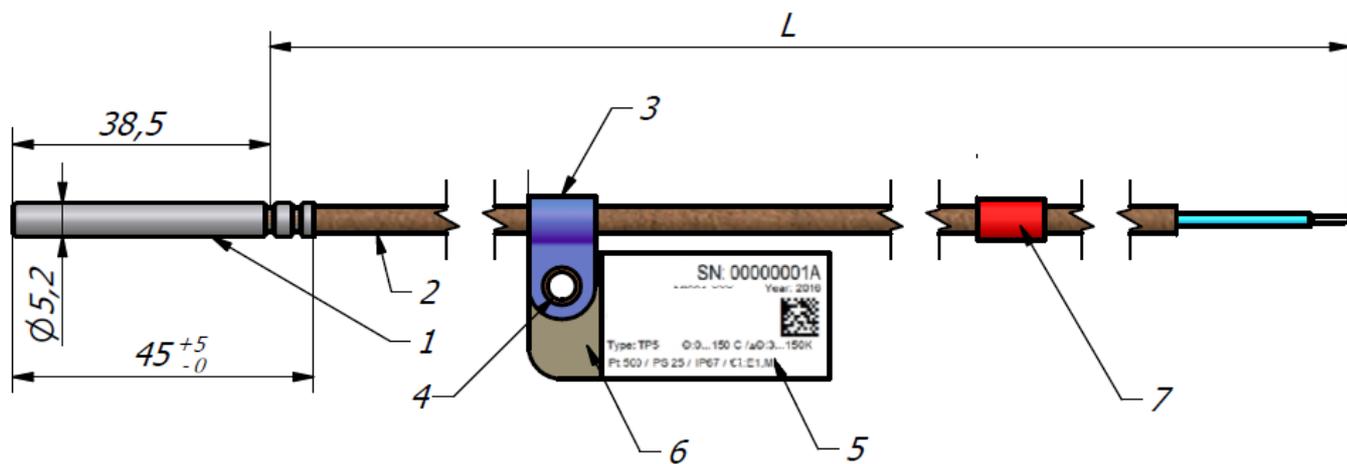
а) Внешний вид термопреобразователя типа PL



b) Защитная гильза термопреобразователя типа PL

**Рис.Ф2.** Внешний вид, установочные и присоединительные размеры термопреобразователя типа PL и защитной гильзы

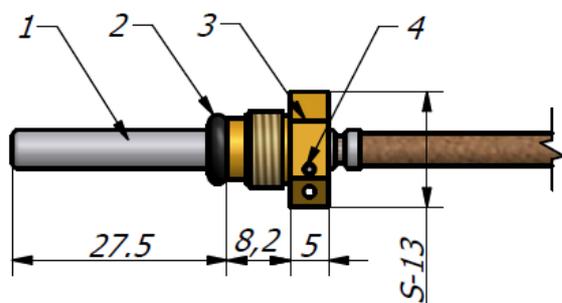
## Приложение Ф (продолжение)



- 1- Корпус термопреобразователя с чувствительным элементом
- 2- кабель
- 3- пластиковый держатель этикетки
- 4- заклепка
- 5- этикетка
- 6- красная (или синяя) пластиковая трубка

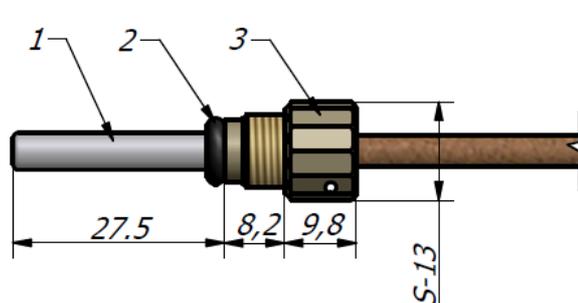
а) размеры термопреобразователя ТР

Вариант с латунной гайкой



- 1- Корпус термопреобразователя
- 2- Резиновое кольцо (Ø4,3 x 2,4 mm)
- 3- Гайка M10 x1
- 4- фиксатор гайки

Вариант с пластиковой гайкой



в) размеры термопреобразователя ТР комплекте с гайкой

**Рис.Ф3. Габаритные, установочные и присоединительные размеры термопреобразователя типа ТР.**