



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

СИСТЕМОТЕХНИКА

Тепловычислитель НС – МКР

Руководство по эксплуатации

ЕКНТ.420 100.009 РЭ

Иваново - 2006

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание и работа.....	3
1.1. Назначение	3
1.2. Технические характеристики.....	3
1.3. Комплектность.....	4
1.4. Устройство и работа.....	6
1.4.1. Функциональная схема.....	8
1.4.2. Описание работы	9
1.4.3. Номинальные статические функции преобразования	12
1.4.4. Подключаемые внешние устройства	17
2. Использование по назначению	17
2.1. Указание мер безопасности	17
2.2. Подготовка к использованию	17
2.2.1. Общие указания	17
2.2.2. Размещение и монтаж.....	18
2.2.3. Настройка	19
2.2.4. Опробование	29
2.2.5. Сброс архивных данных.....	30
2.2.6. Пломбирование	30
2.3. Использование изделия	30
2.3.1. Вывод на индикатор пульта оператора значений измеренных величин и содержимого архивов.....	30
2.3.2. Сообщения об авариях	32
3. Поверка	32
4. Техническое обслуживание	33
5. Текущий ремонт	33
6. Хранение и транспортирование.....	34
Приложение А. Распределение входов и схемы подключения к модулям ввода сигналов.	

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством, порядком эксплуатации тепловычислителя НС-МКР (далее тепловычислитель).

При изучении работы тепловычислителя следует ознакомиться с описанием программы «НС-МКР-Конфигуратор», которая может быть использована при работе с тепловычислителем.

1.1. Назначение

1.1.1. Тепловычислители НС-МКР предназначены для измерения и учета, в том числе и коммерческого, тепловой энергии (количества теплоты) и количества теплоносителя в водяных и паровых системах теплоснабжения.

Тепловычислители предназначены для работы в составе теплосчетчиков в автоматизированных системах учета тепловой энергии.

1.1.2. Тепловычислитель принимает от первичных преобразователей сигналы:

- о температуре теплоносителя ($^{\circ}\text{C}$);
- о давлении теплоносителя (МПа);
- об объемном расходе теплоносителя ($\text{м}^3/\text{ч}$).

1.1.3. Тепловычислитель рассчитывает:

- массовый расход теплоносителя (Т/ч);
- тепловую мощность теплоносителя (ГДж/ч, Гкал/ч).

1.1.4. Тепловычислитель рассчитывает и архивирует:

- значения температуры и давления теплоносителя по каждому трубопроводу, усредненные на интервале – 1 час;
- накопленные значения тепловой энергии и массы теплоносителя по каждому трубопроводу на интервале - 1 час;
- время работы в нештатных ситуациях на интервале - 1 час.

Глубина архивов -96 часов.

1.1.5. Тепловычислитель работает со следующими видами первичных преобразователей:

- преобразователи объемного расхода с унифицированным токовым выходным сигналом;
- преобразователи перепада давления на стандартном сужающем устройстве с угловым способом отбора и унифицированным токовым выходным сигналом;
- термопреобразователи сопротивления с характеристиками 50М, 100М, 50П, 100П;
- преобразователи давления с унифицированным токовым выходным сигналом.

1.2. Технические характеристики

Режим работы	непрерывный
Количество обслуживаемых трубопроводов	до 16
Число каналов ввода унифицированных токовых сигналов	до 48
Число каналов ввода сигналов от термопреобразователей сопротивления	до 16
Параметры входных токовых сигналов*	0 ÷ 5 мА 4 ÷ 20 мА 0 ÷ 20 мА
Характеристики термопреобразователей сопротивления*	медные (50М, 100М) платиновые (50П, 100П)
Рабочий диапазон измерения температуры:	
– теплоноситель – пар	от +100°C до +370°C
– теплоноситель – вода	от 0°C до +160°C
Рабочий диапазон измерения давления теплоносителя	от 0 МПа до 5 МПа
Рабочий диапазон измерения перепада давления теплоносителя	0÷1000 кПа
Рабочий диапазон измерения объемного расхода теплоносителя	0÷400000 м ³ /ч
<u>Пределы погрешностей при измерениях (без учета погрешности первичных преобразователей)</u>	
Предел приведенной погрешности при измерении объемного расхода, перепада давления и давления теплоносителя	±0,08%
Пределы абсолютных погрешностей при измерении температуры теплоносителя в рабочем диапазоне температур:	
– теплоноситель – пар	± 0,6°C
– теплоноситель – вода	± 0,25°C
Предел абсолютной погрешности разности показаний температур теплоносителя между двумя любыми трубопроводами (для каналов измерения температуры воды)	± 0,1°C
Пределы относительных погрешностей (в диапазоне расхода теплоносителя от 4 до 100%)	
– при вычислении массового расхода и массы теплоносителя (вычисление по заданным значениям объемного расхода, температуры и	

давления)	± 0,04%
– при вычислении тепловой мощности и тепловой энергии (вычисление по заданным значениям массового расхода, температуры и давления)	± 0,05%
Относительная погрешность при измерении времени	± 0,1%
Интерфейсы связи*	RS232, RS485
Скорость обмена данными по интерфейсу связи	от 1,2 кБод до 57,6 кБод
Максимальная длина линии связи информационной сети без ретранслятора при скорости обмена 1,2 кБод (для RS485)	4 км
Время сохранения данных при отключении питания	не менее 3 лет
Электропитание:	
– напряжение	~220 В +22/-33В,
– частота	50±1 Гц
Потребляемая мощность	не более 24 ВА
Рабочий диапазон температур окружающего воздуха	от -10°C до +50°C
Относительная влажность окружающего воздуха	до 95 %
Масса	не более 3,2 кг
Средняя наработка на отказ	не менее 30000 ч
Средний срок службы	не менее 10 лет

* Уточняется при заказе

Тепловычислитель по климатическому исполнению соответствует группе С3 по ГОСТ 12997.

1.3. Состав

В состав тепловычислителя входят:

- | | |
|------------------------------------|------------|
| – Модуль процессора CPU320DS | - 1 шт. |
| – Модуль ввода сигналов Ai-NOR/RTD | - 1÷4 шт.* |
| – Пульт оператора ОР-04 | - 1 шт.* |

* Количество и модификации уточняются при заказе

1.4. Условное обозначение тепловычислителя

НС-МКР - XXX - XXX - XXX - XXX - X X - X						
<i>Исполнение модуля ввода сигналов №1*</i> (см. табл.1.1)						
<i>Исполнение модуля ввода сигналов №2*</i> (см. табл.1.1)						
<i>Исполнение модуля ввода сигналов №3*</i> (см. табл.1.1)						
<i>Исполнение модуля ввода сигналов №4*</i> (см. табл.1.1)						
<i>Тип интерфейса связи с компьютером (COM1)</i> 2 – RS232 4 – RS485						
<i>Тип интерфейса связи с пультом оператора (COM2)</i> 2 – RS232 4 – RS485						
<i>Исполнение пульта оператора</i> 1 – для установки на панель 4 – переносной						

* 000 – модуль отсутствует

Исполнения модулей ввода сигналов

Исполнение			Комментарий
X	X	X	
1 цифра	2 цифра	3 цифра	
1	X	X	Ai-NOR/RTD-1X0 - 20 токовых входов, входы термопреобразователей сопротивления отсутствуют
2	X	X	Ai-NOR/RTD-2XX - 16 токовых входов, 2 входа термопреобразователей сопротивления
3	X	X	Ai-NOR/RTD-3XX - 12 токовых входов, 4 входа термопреобразователей сопротивления
4	X	X	Ai-NOR/RTD-4XX - 8 токовых входов, 6 входов термопреобразователей сопротивления
5	X	X	Ai-NOR/RTD-5XX - 4 токовых входа, 8 входов термопреобразователей сопротивления
6	X	X	Ai-NOR/RTD-60X - токовые входы отсутствуют, 10 входов термопреобразователей сопротивления
			Диапазоны входного сигнала
X	5	X	Ai-NOR/RTD-X5X - $0 \div 5$ мА
X	6	X	Ai-NOR/RTD-X6X - $0 \div 20$ мА
X	7	X	Ai-NOR/RTD-X7X - $4 \div 20$ мА
			Тип подключаемых термопреобразователей сопротивления
X	X	1	Ai-NOR/RTD-XX1 – TCM-50M, $W_{100}=1,428$
X	X	2	Ai-NOR/RTD-XX2 – TCM-100M, $W_{100}=1,428$
X	X	4	Ai-NOR/RTD-XX4 – ТСП-50П, $W_{100}=1,391$
X	X	5	Ai-NOR/RTD-XX5 – ТСП-100П, значение $W_{100}=1,391$

Пример записи условного обозначения при заказе:

Тепловычислитель НС-МКР – 372 – 372 – 372 – 000 – 42 – 1

Приведенная запись условного обозначения означает, что заказывается тепловычислитель:

- с тремя модулями ввода сигналов типа Ai-NOR/RTD-372 (общее количество входов: токовых – 36 с диапазоном входного сигнала $4 \div 20$ мА, термопреобразователей сопротивления – 12, тип подключаемых термопреобразователей сопротивления TCM-100M ($W_{100}=1,428$))
- интерфейсами связи:
 - компьютером (COM1) - RS485;
 - с пультом (COM2) - RS232;
- с пультом для установки на панель.

1.5. Устройство и работа

1.5.1. Функциональная схема

Функциональная схема тепловычислителя приведена на рис.1.1.

Тепловычислитель состоит из модуля процессора типа CPU320DS, модулей ввода сигналов типа Ai-NOR/RTD и пульта оператора OP-04.

Входные сигналы от первичных преобразователей с токовым выходом (расхода или давления) и сигналы от термопреобразователей сопротивления поступают в модуль процессора через модули ввода.

В модуле процессора производятся расчеты текущих значений температуры, давления, расхода, тепловой энергии теплоносителя и формирование архивов. Вывод текущих и архивных данных, а также параметров настройки на компьютер или пульт оператора производятся через последовательные порты COM1 и COM2 модуля процессора. Правила обмена информацией с тепловычислителем приведены в документе «Протокол обмена информацией тепловычислителей НС-МКР по интерфейсу связи», руководство программиста.

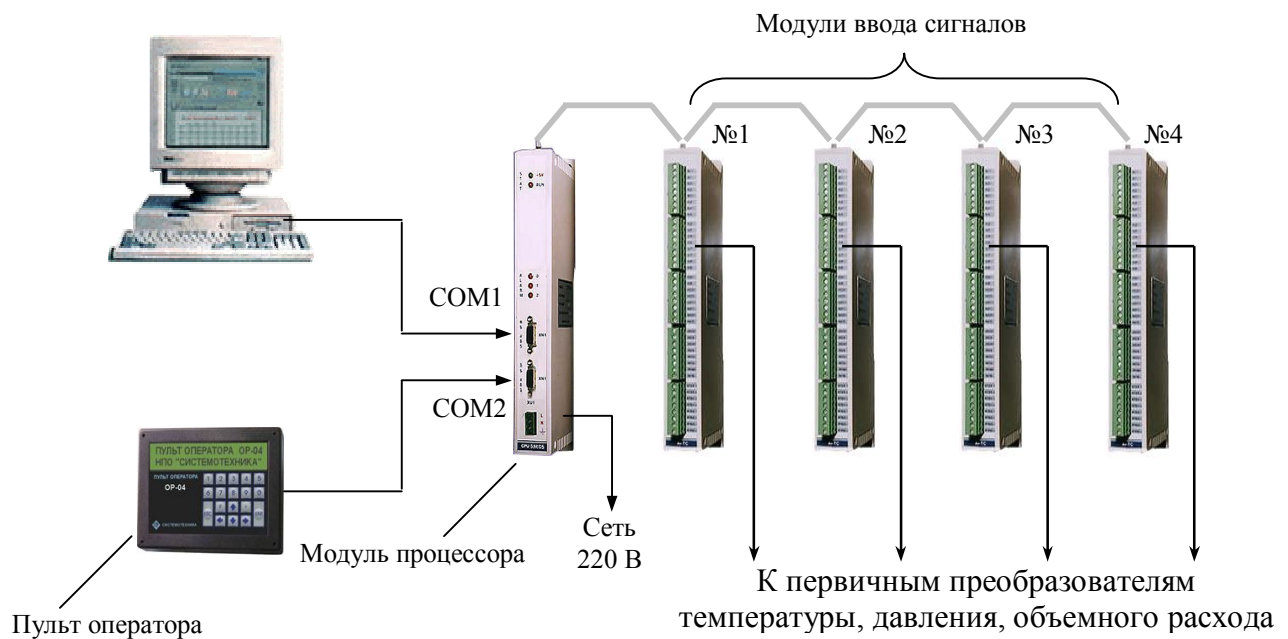


Рис. 1.1. Функциональная схема тепловычислителя

1.5.2. Описание работы

При включении тепловычислителя в сеть стартует программа инициализации. При этом производится самотестирование узлов тепловычислителя и установка их в исходное состояние. После чего тепловычислитель переходит в рабочий режим.

В рабочем режиме тепловычислитель непрерывно производит ввод информации от датчиков температуры, давления и расхода, преобразует полученные значения в цифровую форму, осуществляет фильтрацию, автоматическую калибровку и анализ на достоверность принятых данных.

Заполнение всех архивов происходит одновременно после каждого цикла расчета (10 с).

По завершению вычислений производится формирование данных для индикации в соответствии с установленными режимами. Неисправное состояние тепловычислителя обозначается признаком «Авария» на индикаторе пульта оператора и кодом аварии.

В процессе работы тепловычислитель проводит контроль достоверности входных сигналов температуры, давления и расхода.

Контроль границ достоверности для параметров температуры и давления происходит по алгоритму:

- если верхняя граница достоверности меньше текущего значения параметра, то в архив и в расчеты поступает значение константы (PAR_3 для температуры или PAR_7 для давления); индицируется соответствующая ошибка; производится накопление времени работы по уставкам;
- если нижняя граница достоверности больше значения параметра, то в архив и в расчеты поступает значение константы (PAR_3 для температуры или PAR_7 для давления); индицируется соответствующая ошибка; производится накопление времени работы по уставкам;
- иначе в расчеты и в архив берется текущее значение параметра.

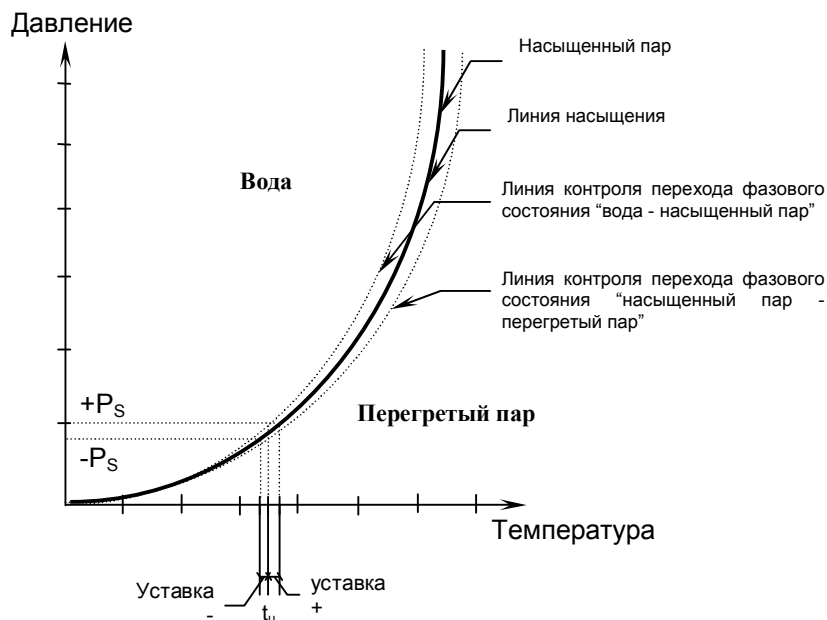
Контроль границ достоверности для расхода происходит по алгоритму:

- если верхняя граница достоверности (PAR_12) меньше текущего значения расхода, то в архив и в расчеты поступает значение константы (PAR_14); индицируется ошибка 2; производится накопление времени работы по уставкам;
- если нижняя граница достоверности (PAR_13) больше текущего значения расхода и текущий расход больше уставки на "отсечку" (PAR_21), то в архив и в расчеты поступает значение константы (PAR_14); индицируется ошибка 2; производится накопление времени работы по уставкам;
- если нижняя граница достоверности (PAR_13) больше текущего значения расхода и текущий расход меньше уставки на "отсечку" (PAR_21), то текущий расход принимает значение "0", ошибка не индицируется;

- если текущий расход меньше верхней границы достоверности и больше нижнего, то его значение архивируется и поступает в расчеты.

Тепловычислитель проводит расчет тепловой энергии пара по формулам для насыщенного пара и перегретого пара. Формула расчета задается пользователем при настройке тепловычислителя.

При проведении измерений расхода пара тепловычислитель производит контроль фазового состояния теплоносителя по линии насыщения (рис.1.2).



Критерием смены фазового состояния служит переход точки температура-давление за границы, очерченные пунктирной линией (рис.1.2).

При смене фазового состояния теплоносителя, на индикатор выводится сообщение (код ошибки), а учет тепловой энергии (расчет теплофизических свойств) теплоносителя ведется по заданной формуле. При этом в архив “время работы по уставкам” заносится время работы в данной нештатной ситуации.

Общая логическая структура тепловычислителя приведена на рис.1.3.

Распределение входов между модулями ввода сигналов приведено в табл.1.1.

Таблица 1.1

Распределение входов между модулями ввода сигналов

Адрес модуля ввода*	Номера входов**
0	1...20***
1	21...40
2	41...60
3	61...80

* Устанавливается переключателем на задней стенке модуля ввода сигналов.

** Общее количество принимаемых тепловычислителем сигналов с входов расхода и давления (токовых входов) не более 48.

Количество принимаемых тепловычислителем сигналов от термопреобразователей сопротивления не более 16.

*** Максимально возможное количество входов на одном модуле ввода сигналов

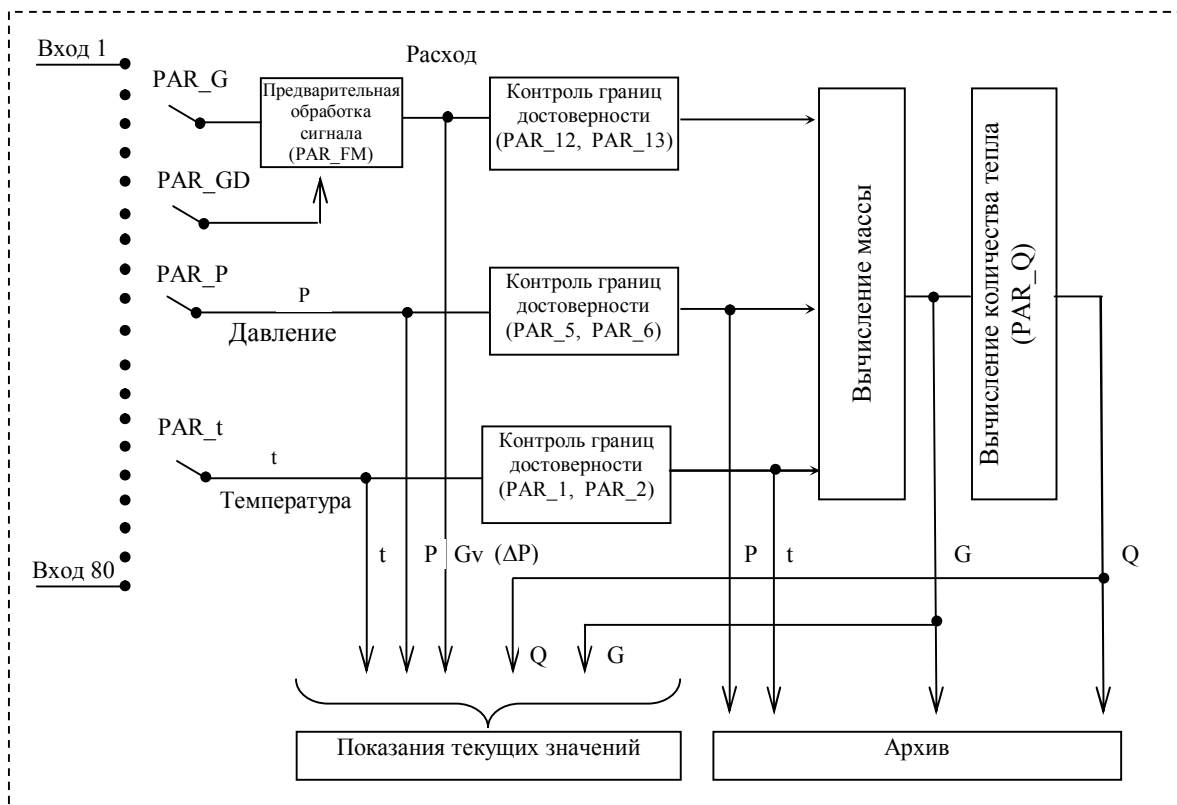


Рис.1.3. Логическая структура тепловычислителя

1.5.3. Номинальные статические функции преобразования

1.5.3.1. Общие определения

Номинальные статические функции (в дальнейшем - НСФ) преобразования устанавливают предписанное соответствие (без учета динамики) между входными сигналами и текущими показаниями параметров, соответствующих входным сигналам.

НСФ вычислений полностью соответствуют действующим нормативным документам: по измерениям массового расхода теплоносителей, по определению теплофизических свойств теплоносителей, по ведению учета массы и тепловой энергии. При этом ведение учета массы и тепловой энергии обеспечиваются по текущим значениям контролируемых параметров при нахождении их в пределах технологического диапазона достоверности измерительного канала контролируемого параметра.

1.5.3.2. НСФ преобразований входного сигнала сопротивления в показания текущей температуры теплоносителя

НСФ преобразований входного сигнала сопротивления, соответствующего температуре, в показания текущей температуры, соответствует формуле:

$$T = W^{-1}, ^\circ\text{C} \quad (1.1)$$

где T - показания текущей температуры,

W^{-1} - величина соответствующая обратным преобразованиям интерполяционных уравнений термопреобразователей сопротивления (ТС).

Интерполяционные уравнения соответствуют приложению В ГОСТ Р6651. Соотношение $W_t = R/R_0$,

где R - входной сигнал омического сопротивления по ГОСТ Р6651,

R_0 - сопротивление ТС при 0°C .

1.5.3.3. НСФ преобразований входного сигнала силы тока в показания текущего давления теплоносителя

НСФ преобразований входного сигнала тока, соответствующего текущему контролируемому параметру давления, в показания текущего контролируемого параметра давления, соответствует формуле:

$$P = P_B \cdot \left(\frac{I_P - I_H}{I_B - I_H} \right) + P_\Pi, \quad (1.2)$$

где P - показания текущего давления, МПа;

- P_B - верхний предел номинального диапазона изменений первичного преобразователя;
- I_P - входной сигнал тока по ГОСТ 26.011, мА, соответствующий контролируемому параметру P ;
- I_H и I_B - нижний и верхний предел номинального диапазона изменений входного тока, мА.
- P_{Π} - поправка по показаниям контролируемого параметра на коррекцию влияния высоты водяного столба, МПа.

1.5.3.4. НСФ вычислений текущего абсолютного давления теплоносителя

НСФ вычислений показаний текущего абсолютного давления по показаниям текущего давления соответствует формуле:

$$P_a = \begin{cases} P + P_6 & - \text{при } P_{\text{нд}} \leq P \leq P_{\text{вд}}, \text{ при измерении давления} \\ P_k & - \text{при } P < P_{\text{нд}} \text{ и } P > P_{\text{вд}}, \text{ и в случае отсутствия измерения давления} \end{cases} \quad (1.3)$$

- где P_a - текущее абсолютное давление, МПа;
- P - показания текущего давления, МПа, согласно формуле (1.2);
- P_6 - константа барометрического давления, МПа;
- P_k - константа абсолютного давления, МПа;
- $P_{\text{нд}}, P_{\text{вд}}$ - границы достоверности измерения давления теплоносителя.

1.5.3.5. НСФ преобразований входного токового сигнала в показания объемного расхода теплоносителя

НСФ преобразований входного токового сигнала в показания объемного расхода соответствуют формуле:

$$G_v = G_{vB} \cdot \frac{I_P - I_H}{I_B - I_H} - G_{v\Pi}, \quad (\text{м}^3/\text{ч}) \quad (1.6)$$

- где I_H и I_B - верхний и нижний предел номинального диапазона изменений первичного преобразователя;
- I_P - входной токовый сигнал, соответствующий измеряемому объемному расходу;
- G_{vB} - верхний предел диапазона измерений первичного преобразователя объемного расхода;
- $G_{v\Pi}$ - поправка на смещение нуля преобразователя объемного расхода, ($\text{м}^3/\text{ч}$);

1.5.3.6. НСФ преобразований входного токового сигнала в показания текущего перепада давления на сужающем устройстве теплоносителя

НСФ преобразований входного токового сигнала в показания текущего перепада давления на сужающем устройстве соответствуют формуле:

$$\Delta P = \Delta P_B \cdot \frac{I_P - I_H}{I_B - I_H} - \Delta P_{\Pi} \quad , \text{ (кПа)} \quad (1.7)$$

где ΔP - показание текущего перепада давления, (кПа);

I_H и I_B - верхний и нижний предел номинального диапазона изменений первичного преобразователя;

I_P - входной токовый сигнал, соответствующий измеряемому объемному расходу;

ΔP_B - верхний предел диапазона преобразователя перепада давления, (кПа);

ΔP_{Π} - поправка на смещение нуля перепада давления, (кПа).

1.5.3.7. НСФ вычислений текущего массового расхода теплоносителя

НСФ вычислений текущего массового расхода по показаниям текущей температуры в соответствии с формулой (1.1), текущего абсолютного давления в соответствии с формулой (1.2) и текущего объемного расхода в соответствии с формулой (1.5) вычисляется по формуле:

$$G_m = 10^{-3} \cdot A \cdot K_t^2 \cdot G_0 \cdot c \quad (1.8)$$

где G_m - показания текущего массового расхода теплоносителя, т/ч;

10^{-3} - переводной коэффициент единицы физической величины плотности теплоносителя кг/м³ в т/м³;

A - поправочный коэффициент расхода (от 0.8 до 1.2);

G_0 - текущий объемный расход, м³/ч;

ρ - плотность теплоносителя при рабочих условиях, кг/м³;

K_t - поправочный коэффициент температурного расширения диаметра отверстия преобразователя объемного расхода, вычисляемый по формуле:

$$K_t = 1 + \gamma_2 \cdot (T_a - 20), \quad (1.9)$$

где T_a - температура согласно формуле (1.1), °С

γ_2 - температурный коэффициент линейного расширения материала преобразователя объемного расхода в рабочем диапазоне температур теплоносителя.

Коэффициент γ_2 определяется в соответствии с ГОСТ 8.563.1 или по формуле:

$$\gamma_2 = \frac{K_t - 1}{t_p - 20},$$

где K_t - поправочный коэффициент расширения материала трубопровода из расчетного листа на диафрагму;

t_p – температура теплоносителя при рабочих условиях из расчетного листа на диафрагму.

НСФ вычислений текущего массового расхода по значению перепада давления на суживающем устройстве соответствует формуле:

$$G_m = K_{e1} \cdot C_{\sim} \cdot K_{Re} \cdot E \cdot K_{III} \cdot K_{II} \cdot \varepsilon \cdot d^2 \cdot \sqrt{\rho \cdot \Delta P}, \text{ т/ч}, \quad (1.10)$$

где G_m – показания текущего массового расхода (т/ч);

K_{e1} – масштабный коэффициент равный 126,45 при измерении d в (м), ΔP в (кПа);

C_{\sim} – коэффициент истечения при $Re \rightarrow \sim$;

K_{Re} – поправочный коэффициент;

E – коэффициент скорости входа;

K_{III} – поправочный коэффициент на шероховатость внутренней поверхности измерительного трубопровода;

K_{II} – поправочный коэффициент на притупление входной кромки отверстия диафрагмы;

ε – коэффициент расширения;

d – диаметр отверстия диафрагмы при рабочей температуре среды (м);

ρ – плотность среды (кг/м³);

ΔP – перепад давления на диафрагме (кПа).

Коэффициенты C_{\sim} , K_{Re} , E , K_{III} , K_{II} , ε вычисляются в соответствии с ГОСТ 8.563.1 с учетом дополнений МИ 2588-2000.

Диаметр отверстия диафрагмы при рабочих условиях вычисляется по формуле:

$$d = d_{20} \cdot [1 + \gamma_1 \cdot (t_1 - 20)],$$

где d_{20} – диаметр отверстия диафрагмы при $t=20^\circ\text{C}$;

γ_1 – температурный коэффициент линейного расширения материала диафрагмы.

1.5.3.8. НСФ вычислений показаний средних значений параметра теплоносителя

НСФ вычислений показаний средних значений параметра на интервале архивирования по показаниям текущих параметров соответствует формуле:

$$X_{cp}(t) = X_{cp}(t - \Delta t) + [X(t) - X_{cp}(t - \Delta t)] \cdot \Delta t / t, \quad (1.11)$$

где $X_{cp}(t)$ – показания средних значений параметра X на интервале от начала текущего отчетного периода (календарный час, расчетные сутки, расчетный месяц) до текущего периода обновлений показаний параметра X , соответственно:

$T_{cp}(t)$ – показания средней температуры, $^\circ\text{C}$;

$P_{аср}(t)$ – показания среднего абсолютного давления, МПа;

$X(t)$ – показания текущего параметра X на текущем периоде обновления показаний, соответственно:

$T(t)$ – показания текущей температуры, $^\circ\text{C}$;

- $P_a(t)$ - показания текущего абсолютного давления, МПа;
- $X_{cp}(t-\Delta t)$ - тоже, что $X_{cp}(t)$ на предыдущем периоде обновления показаний параметра X ;
- t - текущее время с начала каждого интервала архивирования, ч, при этом время наличия перерыва в электропитании из t исключаются;
- Δt - период обновления показаний параметра X .

1.5.3.9. НСФ вычислений показаний тепловой мощности теплоносителя

НСФ вычислений показаний тепловой мощности соответствует формулам:

$$Q = 10^{-3} \cdot G \cdot h \quad (1.12)$$

$$Q = 10^{-3} \cdot G \cdot (h - h_{XB}) \quad (1.13)$$

$$Q = 10^{-3} \cdot G \cdot h_{XB} \quad (1.14)$$

- где Q - показания текущей тепловой мощности соответственно по отдельному (любому из 16-ти) трубопроводу, ГДж/ч;
- G - массовый текущий расход по трубопроводу, т/ч;
- h - энтальпия теплоносителя соответственно по отдельному (любому из 16-ти) трубопроводу, кДж/кг;
- h_{XB} - энтальпия холодной воды, кДж/кг.

1.5.3.10. НСФ вычислений показаний тотального параметра (нарастающим итогом) массы и тепловой энергии теплоносителя

НСФ вычислений показаний тотального параметра по показаниям текущих параметров (массовый расход, тепловая мощность) соответствует формуле:

$$X = \sum_{t_n}^t X_U \cdot \Delta t + X_H \quad (1.24)$$

где X_U - показания тотального параметра, соответственно:

- G_t - показания тотальной массы по трубопроводу на интервале времени накопления, t ;
- Q_t - показания тепловой энергии по трубопроводу на интервале времени накопления, ГДж;
- t - текущее время, ч, в том числе с учетом времени наличия перерыва в электропитании и времени не учета;
- t_n - время начала интегрирования;
- X_U - текущий параметр, соответственно:
- G - текущий массовый расход, т/ч, согласно формуле (1.8);
- Q - текущая тепловая мощность, ГДж/ч, согласно формулам (1.12) – (1.18);
- Δt - ступень квантования времени, ч, равная 10с;
- X_H - значение показаний тотального параметра X на момент начала интервала интегрирования.

1.5.4. Подключаемые внешние устройства

Внешние устройства подключаются к последовательным интерфейсам модуля процессора.

К интерфейсу COM1 может быть подключен компьютер для съема текущих и архивных данных, просмотра и изменения параметров настройки.

К интерфейсу COM2 может быть подключен пульт оператора ОР-04.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1. Указание мер безопасности

2.1.1. При работе с тепловычислителем опасным фактором является напряжение 220 В в силовой электрической цепи питания тепловычислителя.

2.1.2. При эксплуатации и проведении испытаний необходимо: соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и требования, установленные ГОСТ 12.2007.0.

2.1.3. Внешние цепи подключать согласно маркировке только при отключенном напряжении питания.

2.1.4. Общие требования безопасности при проведении испытаний - по ГОСТ 12.3.019, требования безопасности при испытании изоляции и измерении сопротивления изоляции - по ГОСТ 12.2.007.0.

2.1.5. По способу защиты от поражения электрическим током тепловычислитель соответствует классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0.

2.1.6. К эксплуатации тепловычислителя допускаются лица, имеющие удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

2.2. Подготовка к использованию

2.2.1. Общие указания

Подготовка к использованию тепловычислителя заключается в:

- размещении и монтаже тепловычислителя на месте использования;
- настройке тепловычислителя на реальные условия эксплуатации;
- опробовании тепловычислителя;
- сбросе архивных данных (при необходимости);
- пломбировании.

2.2.2. Размещение и монтаж

- 2.2.2.1. Закрепите модули ввода сигналов на монтажной панели винтами М4÷М5 длиной 15÷20 мм.
- 2.2.2.2. Объедините модули шиной расширения (из комплекта поставки тепловычислителя).
- 2.2.2.3. Подключите тепловычислитель к компьютеру. Схемы подключений приведены в документе «Тепловычислитель НС-МКР. Методика поверки».
- 2.2.2.4. Подключите к тепловычислителю пульт оператора ОР-04 кабелем (из комплекта поставки тепловычислителя).
- 2.2.2.5. Подключите к тепловычислителю линии электропитания ~220В и защитное заземление. Напряжение питания подводится к контактам L и N разъема XU1. Защитное заземление подключается к контакту «⊥» разъема XU1.
- 2.2.2.6. Подключите к пулту оператора ОР-04 линии электропитания. Схема подключения приведена в документе «Пульт оператора ОР-04. Руководство по эксплуатации».
- 2.2.2.7. Подключите к тепловычислителю линии связи с первичными преобразователями. Схемы подключений приведены в приложении А.
- 2.2.2.8. Подключение к тепловычислителю ключей настройки «КЛЮЧ1», «КЛЮЧ2»

Ключи настройки могут быть подключены на любые входы сопротивлений любого модуля ввода сигналов. Номер входа задается параметрами PAR_KEY (№127, 128 ОП). Пример схемы подключения ключей к входам XA1 модуля ввода сигналов приведен на рис.2.1. Значение сопротивления ключа зависит от типа модуля ввода сигналов (см. таблицу 2.1).

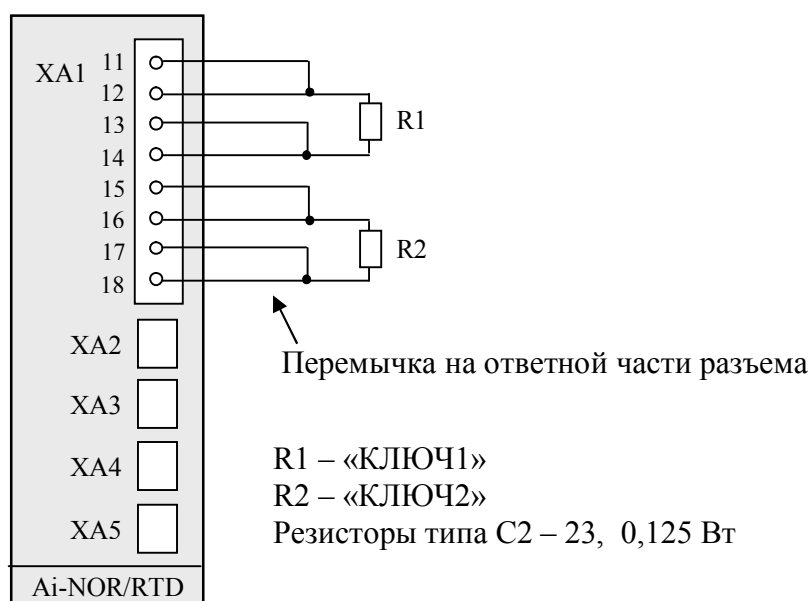


Рис.2.1. Пример схемы подключения ключей к входам модуля ввода сигналов

Таблица 2.1

Значение сопротивлений ключей настройки. «КЛЮЧ1», «КЛЮЧ2» для модулей ввода сигналов различных исполнений

Тип модуля ввода сигналов	Сопротивление R, (Ом)
Ai-NOR/RTD – XX1	70...90
Ai-NOR/RTD – XX2	150...170
Ai-NOR/RTD – XX3	130...150
Ai-NOR/RTD – XX4	100...130
Ai-NOR/RTD – XX5	200...250

2.2.3. Настройка

2.2.3.1. Общие сведения

Тепловычислитель является средством учета и контроля тепловой энергии отпускаемой (потребляемой) с горячей водой и/или паром. Его настройка на условия применения, осуществляется при вводе в эксплуатацию с помощью задания признаков, пределов, диапазонов и других значений параметров, в дальнейшем называемых базой назначаемых данных.

База назначаемых данных разделена на группы:

- общесистемных параметров;
- параметров по трубопроводам.

Ввод базы назначаемых данных можно осуществить с пульта оператора (см.п.2.2.3.3) или с компьютера, через программу «НС-МКР-Конфигуратор».

Запись и корректировка параметров возможны:

- при наличии «КЛЮЧА2»;
- при сбросе информации в базе назначаемых данных.

При сбросе информации в базе назначаемых данных просмотр и ввод содержимого базы назначаемых данных возможен только через программу «НС-МКР-Конфигуратор».

Состав, назначение и допустимые диапазоны числовых значений параметров базы назначаемых данных приведены в таблицах 2.2 и 2.3.

Внимание! После корректировки базы назначаемых данных необходимо осуществить ее запись в энергонезависимую память тепловычислителя. В противном случае при переключении питания тепловычислителя предыдущие значения базы назначаемых данных будут восстановлены.

При подаче на тепловычислитель напряжения электропитания через время 2÷5 с тепловычислитель входит в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ работы. При этом в верхней строке дисплея отображается номер трубопровода (символ «ТР№»), режим отображения текущих значений (символ «ТЕК») и текущее время - час, минуты, секунды. В нижней строке - значение параметра.

Таблица 2.2

Общесистемные параметры (ОП)

№ параметра	Усл. обознач.	Назначение параметра	Числовое значение или диапазон заданий	Комментарий	Установленное значение при выпуске из производства
1	2	3	4	5	6
1 ... 16	PAR_G1 ... PAR_G16	Определяет номер входа, с которого поступает сигнал от первичного преобразователя объемного расхода или основного первичного преобразователя перепада давления для TP1...TP16	0	- не измеряется (не используется)	0
			1...80	- номер токового входа	
17 ... 32	PAR_P1 ... PAR_P16	Определяет номер входа, с которого поступает сигнал от первичного преобразователя давления для TP1...TP16	0	- не измеряется (не используется)	0
			1...80	- номер токового входа	
33 ... 48	PAR_GD1 ... PAR_GD16	Определяет номер входа, с которого поступает сигнал от дополнительного первичного преобразователя перепада давления для TP1...TP16 (при PAR_FM=99)	0	- дополнительный преобразователь перепада давления не используется	0
			1...80	- номер токового входа	
49 ... 64	PAR_T1 ... PAR_T16	Определяет номер входа, с которого поступает сигнал от первичного преобразователя температуры для TP1...TP16	0	- не измеряется	0
			1...80	- номер входа сопротивления	

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
65	PAR_Q1	Алгоритм расчета тепловой энергии для TP1...TP16	0	$Q=G \cdot h$	0
...	...		1	$Q=G \cdot (h-h_{хв})$	
80	PAR_Q16		2	$Q=G \cdot h_{хв}$	
81	PAR_FM1	Вид применяемого преобразователя в трубопроводе	83	Преобразователь с токовым выходом	83
...	...		99	Преобразователь перепада давления	
96	PAR_FM16				
97	PAR_TH1	Вид теплоносителя	0	Вода	0
...	...		1	Насыщенный пар	
112	PAR_TH16		2	Перегретый пар	
113	PAR_IND	Единицы расчета энергии	0	ГДж	0
			1	ГКал	
114	PAR_h _{хв}	Определение энтальпии холодной воды h _{хв}	0	Энтальпия холодной воды (h _{хв}) определяется по константе PAR_MON	0
			1-16	Энтальпия холодной воды (h _{хв}) определяется по температуре в TP1÷TP16	
115	PAR_MON1	Константы среднемесячных температур холодной воды	0...50°C	№115 – январь	0
...	
126	PAR_MON12			№126 - декабрь	
127	PAR_KEY1	Назначение ключа 1	0	Нет ключа 1	1
			1...80	Номер входа ключа «КЛЮЧ1»	
128	PAR_KEY2	Назначение ключа 2	0	Нет ключа 2	2
			1...80	Номер входа ключа «КЛЮЧ2»	

Таблица 2.2

Параметры по трубопроводам 1÷16 (TP1÷TP16)

№	Усл. обознач.	Назначение параметра	Числовое значение или диапазон заданий	Комментарий	Установленное значение при выпуске из производства
1	2	3	4	5	6
1	PAR_1	Верхняя граница достоверности измерения температуры теплоносителя	0 ÷ 370 °C	При выходе за пределы границ достоверности температуры расчет тепловой энергии проводится по назначенной константе (PAR_3). В архив так же заносится значение PAR_3	450 °C
2	PAR_2	Нижняя граница достоверности измерения температуры теплоносителя	0 ÷ 370 °C		1 °C
3	PAR_3	Константа температуры	0 ÷ 370 °C	При выходе измеряемой температуры за пределы установленных границ достоверности или не использовании преобразователя температуры, учет тепловой энергии производится по назначенной константе, кроме случая назначения тр-ра для измерения хол.воды	100 °C
4	PAR_4	Диапазон преобразователя давления (верхний номинальный предел)	0 ÷ 5 МПа	Параметр предназначен для задания верхнего номинального предела измерения преобразователя давления	1,6 МПа
5	PAR_5	Верхняя граница достоверности измерения давления	0 ÷ 5 МПа	При выходе за пределы границ достоверности расчет тепловой энергии проводится при давлении теплоносителя, установленного константой в PAR_7	1,6 МПа
6	PAR_6	Нижняя граница достоверности измерения давления	0 ÷ 5 МПа		0,1 МПа

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6
7	PAR_7	Константа абсолютного давления	0 ÷ 5 МПа	При выходе измеряемого давления за пределы установленных границ достоверности или не использовании преобразователя давления, учет тепловой энергии производится при давлении, установленном в этом параметре.	1,0 МПа
8	PAR_8	Поправка давления на высоту столба жидкости в импульсной трубе	-0,255 ÷ ÷ 0,255 МПа	Константа назначается при установке датчика не на высоте, оси трубопровода. Нулевое значение константы соответствует установке датчика на высоте оси трубопровода.	0,0 МПа
9	PAR_9	Константа барометрич. давления	0 ÷ 0,255 МПа	Константа назначается при использовании преобразователя избыточного давления. 0,1МПа соответствует 750мм рт.ст. При использовании преобразователя абсолютного давления константа должна назначаться равной нулю.	0,0 МПа
10	PAR_10	Диапазон преобразователя объемного расхода	0÷400000 м ³ /ч	Назначается при использовании преобразователей объемного расхода, при назначенном значении общесистемного параметра PAR_FM=83	400 м ³ /ч
		Диапазон основного преобразователя перепада давления	0÷1000 кПа	Назначается при использовании преобразователей перепада давления, при назначенном значении общесистемного параметра PAR_FM=99	400 кПа

1	2	3	4	5	6
11	PAR_11	$G_{\text{ВП}}$ – поправка на смещение нуля преобразователя объемного расхода	$0 \div 40 \text{ м}^3/\text{ч}$	Назначается при PAR_FM=83	$0 \text{ м}^3/\text{ч}$
		$\Delta P_{\text{П}}$ – поправка на смещение нуля преобразователя перепада давления	$0 \div 10 \text{ кПа}$	Назначается при PAR_FM=99. Величина поправки не должна превышать 1% - 3% от диапазона преобразователя перепада давления	0 кПа
12	PAR_12	Верхняя граница достоверности объемного расхода	$0 \div 400\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$	При выходе измеряемого расхода за пределы установленных границ достоверности учет текущего массового расхода и тепловой энергии производится по назначенной константе	$400 \text{ м}^3/\text{ч}$
		или перепада давления	$0 \div 1000 \text{ кПа}$	Назначается при PAR_FM=99	400 кПа
13	PAR_13	Нижняя граница достоверности объемного расхода	$0 \div 400\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$	При выходе измеряемого расхода за пределы установленных границ достоверности учет текущего массового расхода и тепловой энергии производится по назначенной константе. Индицируется ошибка по расходу	$0,0 \text{ м}^3/\text{ч}$
		или перепада давления	$0 \div 1000 \text{ кПа}$	Назначается при PAR_FM=99	0 кПа
14	PAR_14	Константа объемного расхода	$0 \div 400\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$	Параметр служит для задания константы объемного расхода или перепада давления, для расчета массового расхода и тепловой энергии при выходе измеряемого расхода за границы достоверности	$0,0 \text{ м}^3/\text{ч}$
		или перепада давления	$0 \div 1000 \text{ кПа}$	Назначается при PAR_FM=99	0 кПа

1	2	3	4	5	6
15	PAR_15	Поправочный коэффициент на расход (A)	$0,8 \div 1,2$	Коэффициент из ф-лы 1.8	1
		Эквивалентная шероховатость тр-да (Rш)	$0 \div 1,5$ мм	Назначается при PAR_FM=99	
16	PAR_16	Поправочный коэффициент на притупление кромки диафрагмы (Кп)	$0,9 \div 1,1$	Параметр назначается при PAR_FM=99 (измерение расхода методом переменного перепада на диафрагме с угловым способом отбора перепада	1
17	PAR_17	Коэффициент линейного температурного расширения материала диафрагмы (γ_1)	$-0,001 \div 0,001$		0
18	PAR_18	Коэффициент линейного температурного расширения материала трубопровода или преобразователя объемного расхода (γ_2)	$-0,001 \div 0,001$	Параметр служит для назначения температурного коэффициента линейного расширения материала трубопровода (при PAR_FM=99) или температурного коэффициента линейного расширения материала преобразователя объемного расхода	0
19	PAR_19	Степень сухости насыщенного пара	$0,7 \div 1$	Значение "1" соответствует сухому пару	1
20	PAR_20	Уставка по температуре для индикации смены фазового состояния	$0 \div 10^\circ\text{C}$	Применение параметра поясняется в разделе 1.4.2. Описание работы	1°C

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6
21	PAR_21	Уставка на «отсечку» самохода счета по сигналу преобразователя расхода	0 ÷ (определяется верхним диапазоном датчика расхода) м ³ /ч (для PAR_FM=83) кПа (для PAR_FM=99)	При значениях объемного расхода ниже уставки на «отсечку», массовый расход принимает нулевое значение. Ошибки по расходу нет. Величину уставки рекомендуется устанавливать равной 0,02÷0,03 от верхнего диапазона датчика расхода	0,0 м ³ /ч
22	PAR_22	Диаметр отверстия или горловины сужающего устройства при температуре 20°C	50÷2000 мм	Параметр назначается при PAR_FM=99	341,76 мм
23	PAR_23	Внутренний диаметр измерительного трубопровода на входе в сужающее устройство при температуре 20°C	50÷2000 мм		511,0 мм
24	PAR_24	Диапазон дополнительного преобразователя перепада давления	0 ÷ 1000 кПа	Параметр назначается при PAR_FM=99 и при использовании дополнительного преобразователя расхода	0 кПа
25	PAR_25	ΔРп – поправка на смещение нуля дополнительного преобразователя перепада давления	0 ÷ 10 кПа	Параметр назначается при PAR_FM=99. Параметр для задания поправки на высоту столба жидкости в импульсной трубке используемого преобразователя давления	0 кПа

2.2.3.2. Ввод базы назначаемых данных через программу «НС-Конфигуратор»

Правила ввода базы назначаемых данных через программу «НС-МКР-Конфигуратор» приведены в документе «Программа НС-МКР-Конфигуратор», руководство оператора.

2.2.3.3. Ввод базы назначаемых данных через пульт оператора

Включите питание тепловычислителя. Через 3÷5с тепловычислитель войдет в «ОСНОВНОЙ РЕЖИМ» работы (см. п.2.2.3.1.). Нажмите клавишу «F» два раза. При этом тепловычислитель перейдет в режим «ПАРАМЕТРЫ» (см. рис. 2.2).

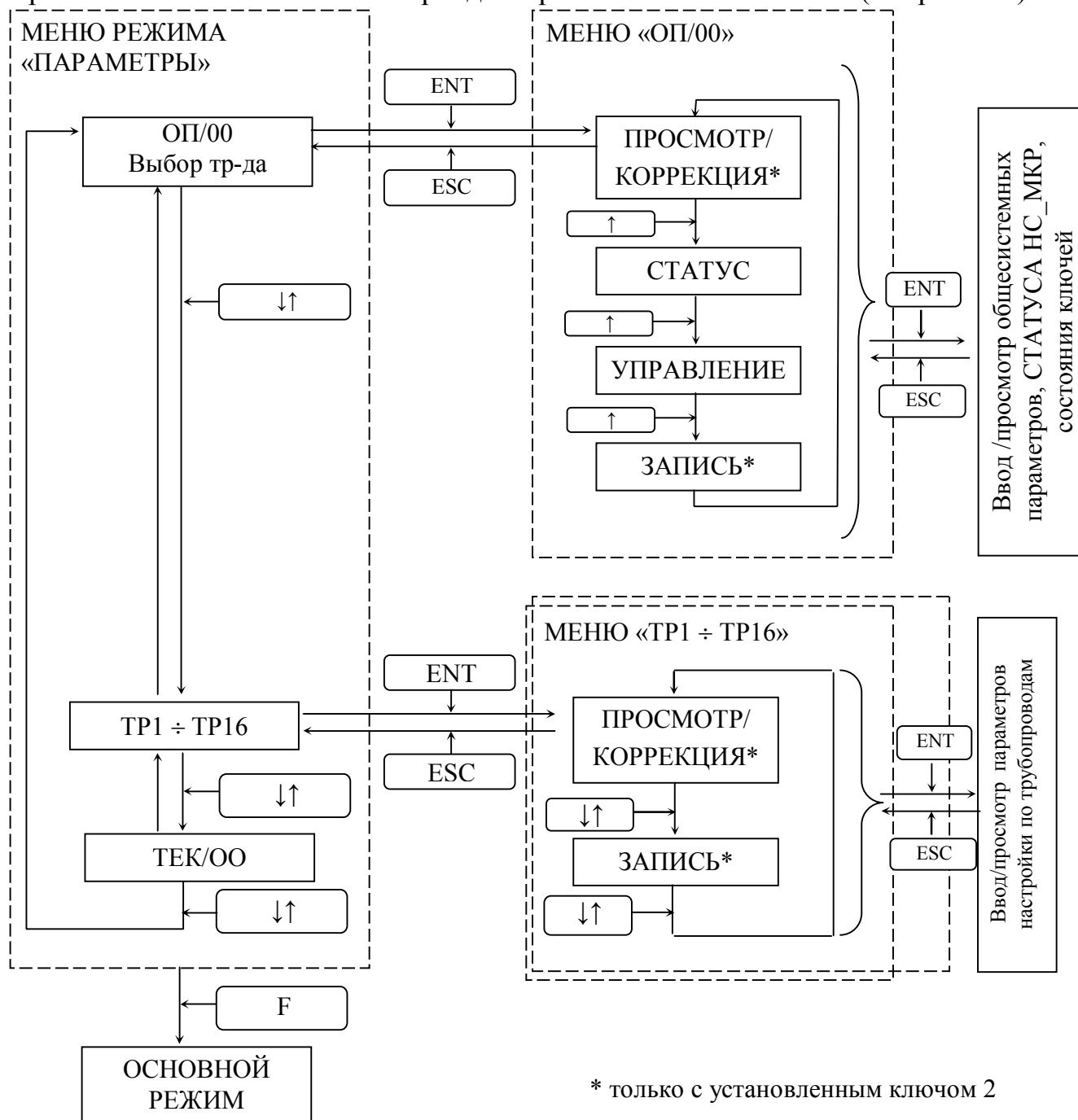


Рис.2.2. Алгоритм режима «ВВОД ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЙКИ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ»

Условные обозначения к рис.2.2.

Разделы меню подрежима «ПАРАМЕТРЫ»:

ОП/00 – общесистемные параметры;

ТР/01-16 – параметры по трубопроводам 1-16;

ТЕК/00 – служебная информация.

Разделы меню «ОП/00»:

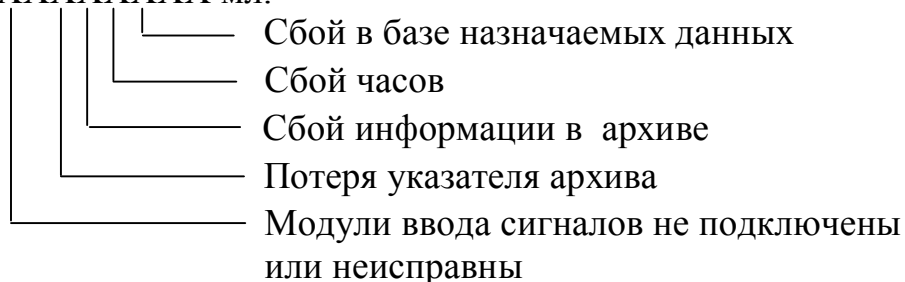
Просмотр/ - предназначен для просмотра общесистемных параметров базы назначаемых данных

/Коррекция - предназначен для просмотра и изменения общесистемных параметров базы назначаемых данных

Статус - отображает состояние и неисправности тепловычислителя.

Назначение битов:

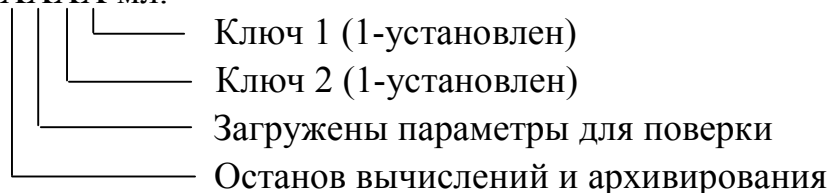
ст. XXXXXXXXX мл.



Управление - состояние ключей

Назначение битов:

ст. XXXXXXXXX мл.



Запись - предназначен для записи параметров базы назначаемых данных в энергонезависимую память тепловычислителя.

Разделы меню «ТР/01 ÷ ТР/16»:

Просмотр/ - предназначен для просмотра параметров базы назначаемых данных по трубопроводам

Коррекция - предназначен для просмотра и изменения параметров базы назначаемых данных по трубопроводам.

Запись - предназначен для записи параметров базы назначаемых данных в энергонезависимую память тепловычислителя.

Внимание! Активация ключа настройки «КЛЮЧ2» происходит в момент включения питания тепловычислителя. Для появления режимов «Корр.» и «Запись» необходимо при установленном ключе настройки «КЛЮЧ2» отключить и включить питание тепловычислителя.

а) Просмотр и коррекция общесистемных параметров и параметров настройки по трубопроводам в режиме "ПАРАМЕТРЫ" см. рис.2.2.

- Нажимая клавиши "↑↓", выберите раздел «ОП/00» (или «ТР№»).
- Нажмите клавишу "ENT".
- Нажимая клавишу "↑", выберите раздел «ПРОСМОТР» («КОРРЕКЦИЯ»).
- Нажмите клавишу "ENT".
- Нажимая клавиши "↑↓", выберите один из общесистемных параметров базы назначаемых данных. Номер параметра (в нижней строке индикатора тепловычислителя, перед знаком «>») соответствует номеру из таблицы 2.1 (или 2.2).
- Для ввода нового значения параметра нажмите клавишу «→» (только в разделе «КОРРЕКЦИЯ»). Введите новое значение параметра и нажмите «ENT».
- Для выхода в меню режима «ПАРАМЕТРЫ» нажмите клавишу "ESC" .

б) Запись общесистемных параметров и параметров по трубопроводам базы назначаемых данных в энергонезависимую память тепловычислителя

- В режиме "ПАРАМЕТРЫ", см. рис.2.2, нажимая клавишу "↑", выберите раздел «ЗАПИСЬ».
- Нажмите клавишу "ENT".
- Нажмите клавишу "→" и введите значение «1».
- Нажмите клавишу "ENT".
- Подождите, пока введенное число «1» сменится на «0». Это свидетельствует о записи скорректированных параметров в энергонезависимую память тепловычислителя.
- Для выхода в меню «ПАРАМЕТРЫ» нажмите клавишу «Esc».

в) Выход в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ работы тепловычислителя осуществляется при нажатии клавиши "F".

2.2.4. Опробование

После ввода в тепловычислитель базы назначаемых данных рекомендуется провести опробование его работы. Для оценки ожидаемых результатов измерений тепловычислителем значений температуры, давления и расхода теплоносителя используйте переносные или встроенные в трубопровод измерители этих величин. Для оценки результатов вычислений значений расхода и тепловой энергии теплоносителя используйте номинальные функции преобразований, приведенные в разделе 1.4 настоящего руководства.

2.2.5. Сброс архивных данных

Если после монтажа, настройки и опробования тепловычислителя необходимо произвести сброс архивных данных в тепловычислителе, то произведите следующие действия:

- отключите тепловычислитель от питающей сети (220 В);
- установите «КЛЮЧ1»;
- включите тепловычислитель;
- через несколько секунд тепловычислитель перейдет в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ работы;
- отключите тепловычислитель от питающей сети;
- снимите ключ «КЛЮЧ1».

После проведения вышеперечисленных процедур в тепловычислителе произойдет сброс накопленных архивных данных.

2.2.6. Пломбирование

Пломбированию мастичной пломбой подлежат все подключенные к тепловычислителю разъемы.

После приемки узла учета, тепловычислитель должен быть опломбирован. Перед пломбированием проверьте состояние ключей настройки «КЛЮЧ1» и «КЛЮЧ2». «КЛЮЧ1» - снят, «КЛЮЧ2» - снят.

2.3. Использование изделия

2.3.1. Вывод на индикатор пульта оператора значений измеренных величин и содержимого архивов

2.3.1.1. Общие сведения

Тепловычислитель может находиться в трех режимах работы:

- режим отображения текущих значений;
- режим просмотра содержимого архива;
- режим просмотра и редактирования параметров настройки (см. п. 2.2.3.3).

Переключение режимов осуществляется нажатием клавиши «F» на пульте оператора.

Условные обозначения, используемые при выводе на дисплей пульта оператора:

ТР1...ТР16 - номер трубопровода;

G - массовый расход (т/ч) или накопленная масса (т);

Q - тепловая мощность или накопленная тепловая энергия (ГДж или Гкал);

t - температура теплоносителя (°C);

P - абсолютное давление теплоносителя (МПа);

G_v - объемный расход (м³/ч);

ΔP - перепад давления (кПа);

E - время учета тепловой энергии по назначаемым константам при выходе измеряемых параметров за границы достоверности (ч);

- ОШ - код ошибки;
 ВР - время работы тепловычислителя (час);
 ТЕК - режим отображения текущих значений измеряемых и рассчитываемых параметров (расход, давление, температура);
 АРХ - режим отображения усредненных и накопленных значений параметров на часовых интервалах.

2.3.1.2. Режим отображения текущих значений параметров теплоносителя

Режим отображения текущих значений параметров теплоносителя устанавливается после включения питания тепловычислителя.

Назначение знакомест индикатора пульта оператора при работе в этом режиме приведено на рис.2.3.



Рис.2.3. Назначение знакомест индикатора пульта оператора в режиме отображения текущих значений

- Выбор номера трубопровода:
 - а) нажимая клавиши «→» или «←», установите курсор в позицию номера ТР;
 - б) нажимая клавиши «↑» или «↓», выберите требуемый трубопровод ТР1...ТР16.
- Выбор требуемого параметра:
 - а) клавишами «→» или «←» установите курсор в позицию обозначения параметра;
 - б) клавишей «↑» выберите требуемый параметр из ряда Т, Р, G, Q, Gv (ΔP), ОШ.

2.3.1.3. Режим просмотра содержимого архива

Для выбора указанного режима нажимайте клавишу «F» на пульте оператора до появления в позиции «РЕЖИМ» (см.рис.2.4) обозначения «АРХ».

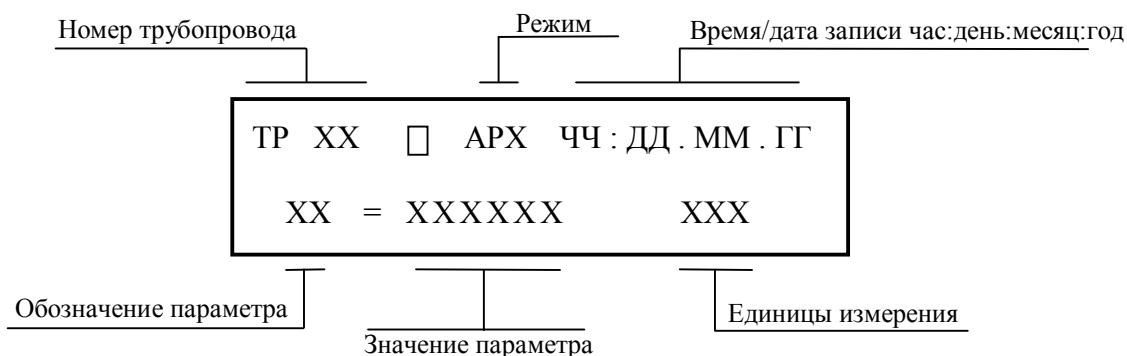


Рис.2.4. Назначение знакомест индикатора пульта оператора в режиме просмотра содержимого архива

- Выбор номера трубопровода:
 - а) нажимая клавиши «→» или «←», установите курсор в позицию номера ТР;
 - б) нажимая клавиши «↑» или «↓», выберите требуемый трубопровод ТР1...ТР16.
- Выбор требуемого параметра:
 - а) клавишами «→» или «←» установите курсор в позицию обозначения параметра;
 - б) клавишей «↑» выберите требуемый параметр из ряда Т, Р, G, Q, ОШ, ВР, Е.
- Выбор времени/даты записи в архив:
 - а) клавишами «→» или «←» установите курсор в позицию час, день, месяц или год;
 - б) клавишами «↑» или «↓» выберите требуемое время записи в архив. При отсутствии записи на указанный час выводится «- - - - -».

Нажатием клавиши «ESC» устанавливается время последней записи в архив.

2.3.2. Сообщения об авариях

Тепловычислитель в процессе работы постоянно производит тестирование своих узлов и контроль входных сигналов на выход за установленные границы достоверности.

В результате проводимых тестов на пульте оператора могут появиться сообщения о выявленных неисправностях.

«Часы неисправны» - неисправность работы внутренних часов тепловычислителя;

«Ошибка EEPROM» - неисправность электрически перезаписываемого ПЗУ.

При появлении вышеперечисленных сообщений требуется установка текущего времени или установка параметров и запись EEPROM тепловычислителя (см.п.2.2.3).

При выходе входных параметров за границы достоверности, на дисплей выводится сообщение в виде мигающего «колокольчика» в левой верхней части экрана (см.рис.2.3).

Сообщения выдаются для каждого трубопровода.

Коды сообщений.

ОШ =0 - норма.

При выходе за назначенные границы диапазонов достоверности:

ОШ =1 - температуры;

ОШ =2 - расхода;

ОШ =3 - температуры и расхода (перепада давления);

ОШ =4 - давления;

ОШ =5 - температуры и давления;

ОШ =6 - расхода и давления;

ОШ =7 - температуры, расхода (перепада давления) и давления;

- ОШ =8 - смена фазового состояния теплоносителя;
- ОШ =9 - смена фазового состояния и температуры;
- ОШ =10- смена фазового состояния и расхода;
- ОШ =11- смена фазового состояния, расхода и температуры;
- ОШ =12- смена фазового состояния и давления;
- ОШ =13- смена фазового состояния, температуры и давления;
- ОШ =14- смена фазового состояния, расхода и давления;
- ОШ =15- смена фазового состояния, температуры, расхода и давления.

3. ПОВЕРКА

Поверка тепловычислителя производится согласно документу «Тепловычислитель НС-МКР. Методика поверки».

Межповерочный интервал - 4 года.

Результаты поверки заносятся в паспорт тепловычислителя.

Поверка тепловычислителя может проводиться в лабораторных условиях, а также непосредственно на месте установки, при условии возможности доставки и размещения на месте установки поверочной аппаратуры.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание тепловычислителя в процессе эксплуатации заключается во внешнем осмотре, проверке крепления присоединительных разъемов, исправности встроенной клавиатуры и индикатора.

При обнаружении неисправностей или несоответствия техническим характеристикам тепловычислитель должен быть отключен до выяснения причин специалистом по ремонту и настройке.

К техническому обслуживанию и ремонту тепловычислителя допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие форму допуска к работе с напряжением до 1000В.

5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

В случае выхода тепловычислителя из строя следует обратиться в организацию, осуществившую поставку прибора, или непосредственно к изготовителю.

К текущему ремонту тепловычислителя может быть допущен персонал, имеющий специальное техническое образование, изучивший настоящее руководство и документацию по настройке и ремонту тепловычислителя.

Результаты проведения текущего ремонта должны быть отражены в паспорте на тепловычислитель.

6. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Тепловычислители транспортируют всеми видами крытых транспортных средств, кроме не отапливаемых отсеков самолетов в соответствии с требованиями ГОСТ 15150 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Вид отправки - контейнерами и мелкая отправка.

Условия транспортирования и хранения тепловычислителей в упаковке предприятия - изготовителя - по условиям хранения 3 по ГОСТ 15150. Диапазон температур от -50 °С до +50 °С при относительной влажности до 98%. При транспортировании и хранении коробки с упакованными тепловычислителями должны быть защищены от атмосферных осадков и механических повреждений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Распределение входов и схемы подключения к модулям ввода сигналов

Таблица А1

Распределение входов модуля ввода сигналов исполнения Ai-NOR/RTD-1XX

Номера контактов на разъемах	Назначение входов	Номера разъемов и входов модуля				
		XA1	XA2	XA3	XA4	XA5
1, 2	токовый вход	1	5	9	13	17
3, 4	токовый вход	2	6	10	14	18
5, 6	токовый вход	3	7	11	15	19
7, 8	токовый вход	4	8	12	16	20

Таблица А2

Распределение входов модуля ввода сигналов исполнения Ai-NOR/RTD-2XX

Номера контактов на разъемах	Назначение входов	Номера разъемов и входов модуля			
		XA1	XA2	XA3	XA4
1, 2	токовый вход	1	5	9	13
3, 4	токовый вход	2	6	10	14
5, 6	токовый вход	3	7	11	15
7, 8	токовый вход	4	8	12	16
1, 2, 3, 4	Вход термопреобразователя сопротивления	XA5		17	
5, 6, 7, 8	Вход термопреобразователя сопротивления			18	

Таблица А3

Распределение входов модуля ввода сигналов исполнения Ai-NOR/RTD-3XX

Номера контактов на разъемах	Назначение входов	Номера разъемов и входов модуля		
		XA1	XA2	
1, 2, 3, 4	Вход термопреобразователя сопротивления	1	3	
5, 6, 7, 8	Вход термопреобразователя сопротивления	2	4	
1, 2	токовый вход	XA3	XA4	XA5
		5	9	13
3, 4	токовый вход	6	10	14
5, 6	токовый вход	7	11	15
7, 8	токовый вход	8	12	16

Таблица А4

Распределение входов модуля ввода сигналов типа Ai-NOR/RTD-4XX

Номера контактов на разъемах	Назначение входов	Номера разъемов и входов модуля		
		XA1	XA2	
1, 2	токовый вход	1	5	
3, 4	токовый вход	2	6	
5, 6	токовый вход	3	7	
7, 8	токовый вход	4	8	
		XA3	XA4	XA5
1, 2, 3, 4	Вход термопреобразователя сопротивления	9	11	13
5, 6, 7, 8	Вход термопреобразователя сопротивления	10	12	14

Таблица А5

Распределение входов модуля ввода сигналов типа Ai-NOR/RTD-5XX

Номера контактов на разъемах	Назначение входов	Номера разъемов и входов модуля			
		XA1	XA2	XA3	XA4
1, 2, 3, 4	Вход термопреобразователя сопротивления	1	3	5	7
5, 6, 7, 8	Вход термопреобразователя сопротивления	2	4	6	8
1, 2	токовый вход	9		XA5	
3, 4	токовый вход	10			
5, 6	токовый вход	11			
7, 8	токовый вход	12			

Таблица А6

Распределение входов модуля ввода сигналов исполнения Ai-NOR/RTD-6XX

Номера контактов на разъемах	Назначение входов	Номера разъемов и входов модуля				
		XA1	XA2	XA3	XA4	XA5
1, 2, 3, 4	Вход термопреобразователя сопротивления	1	3	5	7	9
5, 6, 7, 8	Вход термопреобразователя сопротивления	2	4	6	8	10

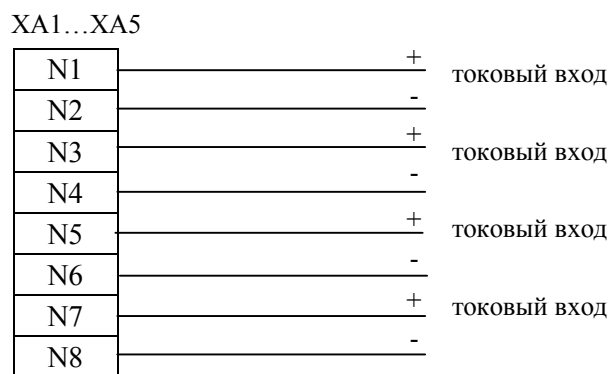


Рис.2. Схема подключения первичных преобразователей с токовым выходным сигналом

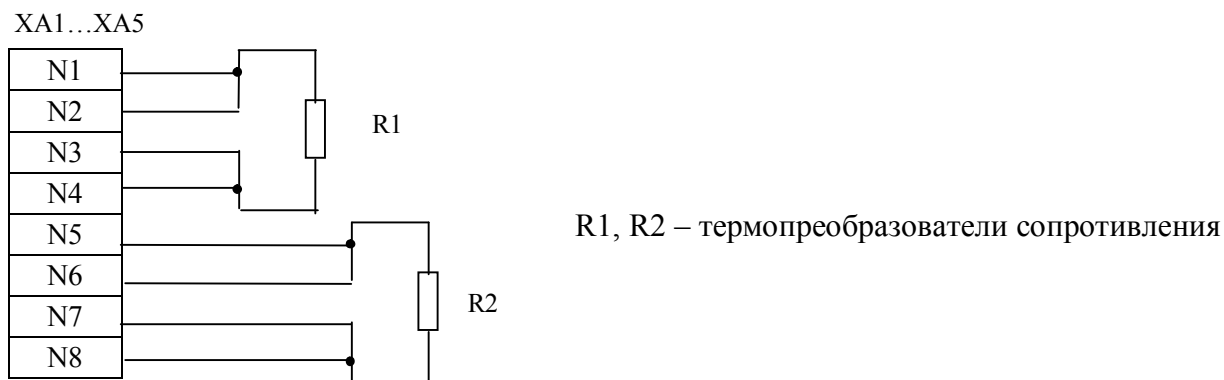


Рис. 3. Схема подключения термопреобразователей сопротивления

К модулю должны подключаться первичные преобразователи с однотипным выходным сигналом и однотипные термопреобразователи сопротивления.

180906
0002.1
000000
000000