

ТЕПЛОЧИСЛИТЕЛЬ «НПЦ ТВ-М»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

РТС 408844.003 РЭ

Челябинск 2012 г.

СОДЕРЖАНИЕ:

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ	4
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	6
4. КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	8
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТЕПЛОЫЧИСЛИТЕЛЯ	9
6. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	14
7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	16
8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	16
9. ПОРЯДОК РАБОТЫ	21
10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	31
11. ПОВЕРКА ТЕПЛОЫЧИСЛИТЕЛЯ	32
12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	33
13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	33

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа действия и конструкции тепловычислителя НПЦ ТВ-М (в дальнейшем, тепловычислитель), изучения правил монтажа, эксплуатации, подготовки к работе и технического обслуживания тепловычислителя в условиях эксплуатации.

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики тепловычислителя, требования, которые должны выполняться при монтаже и эксплуатации, правила транспортирования, хранения и другие сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации тепловычислителя.

В руководстве по эксплуатации приняты следующие сокращения (обозначения) составных частей, терминов и параметров:

ОЭВМ - однокристалльная электронно-вычислительная машина;

ЭППЗУ - электрически программируемое постоянное запоминающее устройство;

ДМ - дисплейный модуль;

АЦП - аналого-цифровой преобразователь;

ГСТ - генератор стабильного тока;

К - коммутатор;

ДИ - датчик давления;

ДР - датчик расхода;

ТС - термометр сопротивления;

КЛ - клавиатура;

RS-232 (RS-485) - последовательный интерфейс;

Q - количество тепловой энергии ГДж (Гкал);

E - тепловая мощность ГДж/ч (Гкал/ч);

T - температура теплоносителя °С;

V - масса теплоносителя т;

G - массовый расход теплоносителя т/ч;

P - давление теплоносителя МПа.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Тепловычислитель применяется в составе теплосчетчиков и предназначен для преобразования выходных сигналов приборов измерения расхода, термометров сопротивления, датчиков давления в действительные значения параметров теплоносителя, а также для вычисления тепловой мощности, количества тепловой энергии и массы теплоносителя, с возможностью архивирования и хранения результатов преобразования и вычисления в энергонезависимой памяти и передачи их внешним устройствам.

Тепловычислитель имеет возможность преобразования первичной информации с приборов измерения расхода, термометров сопротивления, датчиков давления, установленных следующих трубопроводах:

- канал 1 – подающий трубопровод;
- канал 2 – обратный трубопровод;
- канал 3 – дополнительный трубопровод;
- канал 4 – дополнительный трубопровод (по специальному заказу)

Тепловычислитель позволяет контролировать по дисплею текущую температуру теплоносителя в трубопроводах, массовый расход теплоносителя в трубопроводах, массу теплоносителя прошедшего по этим трубопроводам, давление в трубопроводах, тепловую мощность, количество тепловой энергии, время простоя тепловычислителя и текущее время, а также аварийные ситуации.

2.2. Тепловычислитель применяется совместно с приборами измерения:

- расходомер воды корреляционный ДРК-4, ТУ 4213-009-17805794-05 на определенный диаметр условного прохода трубопровода, который определяется при заказе (в дальнейшем, расходомер ДРК-4);

- преобразователь расхода “МЕТРАН-300ПР”, ТУ 4213-026-12580824-96 на определенный диаметр условного прохода трубопровода, который определяется при заказе (в дальнейшем, преобразователь расхода МЕТРАН-300ПР);

- преобразователь расхода жидкости корреляционный вихревой ДРК-В, ТУ 4213-006-17805794-98, на определенный диаметр условного прохода трубопровода, который определяется при заказе (в дальнейшем, преобразователь расхода ДРК-В);

- преобразователь расхода вихреакустический МЕТРАН-320, ТУ 4213-042-12580824-2002, на определенный диаметр условного прохода трубопровода, который определяется при заказе (в дальнейшем, преобразователь расхода МЕТРАН-320);

- преобразователь расхода электромагнитный ПРЭМ, ТУ 4213-039-15147476-2006, на определенный диаметр условного прохода трубопровода, который определяется при заказе (в дальнейшем, преобразователь расхода ПРЭМ).

- термометры сопротивления с НСХ 100М, 100П (в дальнейшем, термопреобразователи), причем номинальная статистическая характеристика преобразования сопротивления преобразователей в показания температуры соответствует интерполяционным уравнениям по ГОСТ 6651-94 при $W_{100} = 1,428$ для преобразователей типа ТСМ и $W_{100} = 1,391$ для преобразователей типа ТСП;

- датчик избыточного давления Метран-55, ТУ 4212-009-12580824-2002 (в дальнейшем, датчики ДИ);

- датчик избыточного давления МЕТРАН-100, ТУ 4212-012-12580824-2001 (в дальнейшем, датчики ДИ).

2.3 Тепловычислитель НПЦ ТВ-М по классификации ГОСТ 12997-84 относится к изделиям:

2.3.1. По эксплуатационной законченности - третьего порядка.

2.3.2. По метрологическим свойствам - средство измерения.

2.3.3. По устойчивости к воздействию температуры и влажности - В1.

2.3.4. По устойчивости к воздействию атмосферного давления - Р1.

2.3.5. По устойчивости к механическим воздействиям – N1.

2.4. Климатическое исполнение тепловычислителя по ГОСТ 15150-69 - УХЛ 4.2.

2.5. Степень защиты тепловычислителя от проникновения пыли, посторонних тел и воды IP54.

2.6. Не допускается наличие постоянных магнитных полей с напряженностью более 400 А/м и переменных полей сетевой частоты с напряженностью более 80 А/м.

2.7. Тепловычислитель относится к многоканальным, многофункциональным восстанавливаемым изделиям.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Время готовности тепловычислителя к работе не более 10 минут.

3.2. Режим работы - непрерывный.

3.3. Питание тепловычислителя осуществляется от внешнего источника постоянного тока нестабилизированным напряжением (12 ± 2) В с амплитудой пульсаций напряжения источника не более 200 мВ.

3.4. Потребляемая мощность не более 4 ВА.

3.5 Условия эксплуатации.

3.5.1. Рабочее значение температуры воздуха от 10 до 35°C.

Предельные рабочие значения температуры воздуха от 1 до 40°C.

3.5.2. Тепловычислитель устойчив к воздействию окружающего воздуха влажностью не более 80% при 25°C и более низких температурах, без конденсации влаги.

3.5.3. Атмосферное давление окружающего воздуха от 84 до 106,7 кПа (630 до 800 мм рт ст).

3.5.4. Вибрации по группе N1.

3.6. Габариты, мм, не более 130x234x60.

3.7. Масса, кг, не более 1,45.

3.8. Цена единицы младшего разряда информации, выводимой на дисплей тепловычислителя:

- количество тепловой энергии - 0,01 ГДж (Гкал);

- тепловая мощность:

0,001 ГДж/ч (Гкал/ч) – при значениях тепловой мощности > 1 ГДж/ч (Гкал/ч),

0,0001 ГДж/ч (Гкал/ч) - при значениях тепловой мощности < 1 и $> 0,1$ ГДж/ч (Гкал/ч),

0.00001 ГДж/ч (Гкал/ч) - при значениях тепловой мощности $< 0,1$ ГДж/ч (Гкал/ч);

- температура в трубопроводе канала 1 - 0,1 °C;

- температура в трубопроводе канала 2 - 0,1 °C;

- температура в трубопроводе канала 3 - 0,1 °C;

- температура в трубопроводе канала 4 - 0,1 °C;

- масса теплоносителя, прошедшего через трубопровод канала 1 -0,01 т;

- масса теплоносителя, прошедшего через трубопровод канала 2 -0,01 т;

- масса теплоносителя, прошедшего через трубопровод канала 3 -0,01 т;

- масса теплоносителя, прошедшего через трубопровод канала 4 -0,01 т;

- массовый расход в трубопроводе канала 1-0,0001 т/ч;

- массовый расход в трубопроводе канала 2 -0,0001 т/ч;

- массовый расход в трубопроводе канала 3 -0,0001 т/ч;

- массовый расход в трубопроводе канала 4 -0,0001 т/ч;

- давление в трубопроводе канала 1 -0,0001 МПа;

- давление в трубопроводе канала 2 -0,0001 МПа;

- давление в трубопроводе канала 3 -0,0001 МПа;

- давление в трубопроводе канала 4 -0,0001 МПа;

- время простоя тепловычислителя -1 мин;

- текущее время, 1 сек.

3.9. Тепловычислитель обеспечивает при выключении питания сохранение накопленной информации в течение 12 месяцев.

3.10. Тепловычислитель обеспечивает архивирование среднечасовых значений информации и вычисленных величин в течение 35 суток:

- температур, T1, T2, T3;

- давлений, P1, P2, P3;

- массовых расходов, G1, G2, G3;

- тепловой мощности, E.

Тепловычислитель обеспечивает архивирование среднесуточных значений информации и вычисленных величин в течение 365 суток:

- температур, T_1, T_2, T_3 ;
- давлений, P_1, P_2, P_3 ;
- суточные значения масс теплоносителя, V_1, V_2, V_3 ;
- суточное значение количества тепловой энергии, Q .

Результаты преобразования и вычисления первичной информации архивируются в ЭПЗУ и могут контролироваться оператором на дисплее, а также выводятся на внешние устройства.

3.11 Тепловычислитель производит контроль работоспособности термопреобразователей, датчиков ДИ и приборов измерения расхода теплоносителя.

3.11.1. Если:

- поврежден один из первичных датчиков;
- повреждение линии связи между первичным датчиком и тепловычислителем;
- значения измеряемых параметров первичными датчиками вышли за допустимый диапазон изменения, то тепловычислитель переходит в аварийный режим работы, при этом на дисплее появляется надпись «АВАРИЯ!»

3.11.2 Тепловычислитель вычисляет два времени простоя:

а) время простоя « $\langle Q \rangle$ »-это время, в течении которого вышли за допустимые пределы значения параметров каналов 1 и 2 ($T_1; T_2; G_1, G_2$) по причинам, указанным в п.3.11.1

При этом тепловычислитель прекращает вычисления массы теплоносителя по каналам 1 и 2, количества тепловой энергии и тепловой мощности, включает счетчик времени простоя « $\langle Q \rangle$ ».

б) время простоя « $\langle G_3 \rangle$ » -это время, в течении которого вышло за допустимые пределы значение параметра по каналу 3 (T_3, G_3), по причинам, указанным в п.3.11.1.

Тепловычислитель прекращает вычисление массы теплоносителя по каналу 3 и включает счетчик времени простоя « $\langle G_3 \rangle$ ».

Во время работы счетчиков времени простоя выводится сообщение «АВАРИЯ!». Во всех аварийных ситуациях тепловычислитель высвечивает знак «?» напротив проблемного параметра.

3.11.3. Время отсутствия напряжения питания добавляется ко всем временам простоя.

3.12. Тепловычислитель имеет стандартный последовательный интерфейс RS-232-C или RS-485(по заказу).

3.13. Предел допускаемой относительной основной погрешности тепловычислителя при вычислении и преобразовании количества тепловой энергии не более $\pm 1,0\%$.

3.14. Предел допускаемой относительной основной погрешности тепловычислителя при вычислении и преобразовании массы теплоносителя не более $\pm 0,5\%$.

3.15. Предел допускаемой относительной основной погрешности тепловычислителя при вычислении и преобразовании тепловой мощности не более $\pm 1,0\%$.

3.16. Предел допускаемой относительной основной погрешности тепловычислителя при вычислении и преобразовании массового расхода теплоносителя не более $\pm 0,5\%$.

3.17. Предел допускаемой абсолютной основной погрешности тепловычислителя при вычислении и преобразовании температуры теплоносителя не более $\pm 0,3^\circ\text{C}$.

3.18. Предел допускаемой приведенной основной погрешности тепловычислителя при вычислении и преобразовании давления теплоносителя не более $\pm 1,0\%$.

3.19. Предел допускаемой относительной основной погрешности тепловычислителя при измерении текущего времени и времени простоя не более $\pm 0,1\%$.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки перечислен в таблице 1.

Таблица 1. Комплект поставки тепловычислителя

Обозначение	Наименование и шифр	Кол-во	Примечание
НПЦ ТВ-М	Тепловычислитель НПЦ ТВ-М	1	
РТС 408844.003 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
РТС 408844.003 ПС	Паспорт	1	
	Разъемы:		
	- DB –25М	1	
	- DB – 15М	1	

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ

5.1. Описание конструкции тепловычислителя.

Основой конструкции является корпус. Внутри корпуса установлена плата контроллера и плата индикации. На корпус наклеена тактильная клавиатура, соединяемая гибким шлейфом с платой контроллера. На нижней стороне корпуса закреплены разъемы, служащие для подключения к тепловычислителю термопреобразователей, приборов измерения расхода, датчиков ДД и последовательного интерфейса, также на нижней стороне корпуса имеется клемма заземления.

Крепление тепловычислителя настенное или щитовое. Крепится тепловычислитель при помощи крепежных приспособлений рис.3. и рис.4.

5.2. Описание структурной схемы тепловычислителя.

Структурная схема тепловычислителя приведена на рис.1

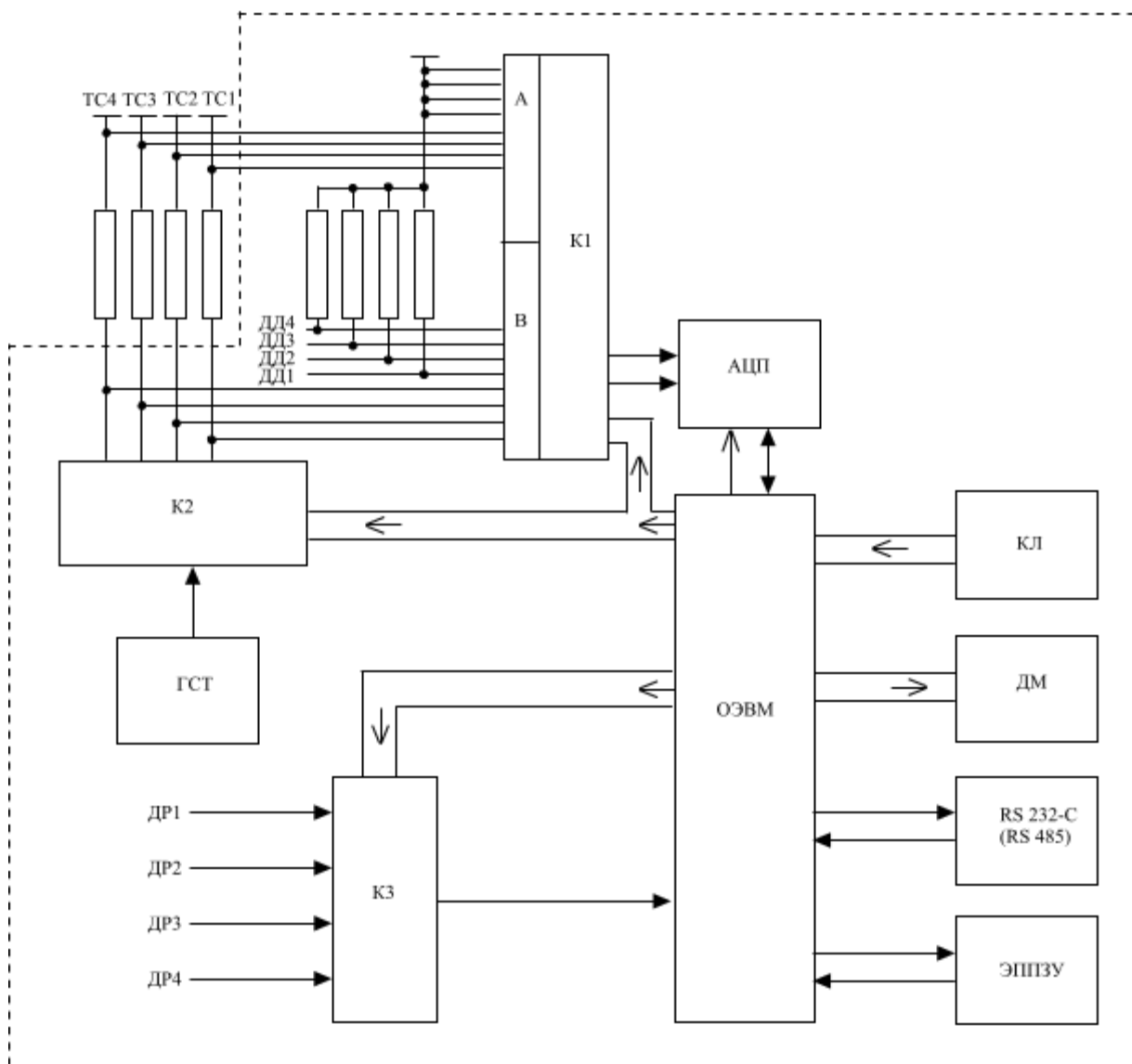


Рис1. Структурная схема тепловычислителя.

Коммутатор К1 осуществляет поочередное подключение к аналого-цифровому преобразователю (в дальнейшем, АЦП) напряжений, снимаемых с термопреобразователей и датчиков ДД. Коммутатор К2 подключает генератор стабильного тока (ГСТ) к термометрам сопротивлений.

АЦП преобразует входную аналоговую информацию в выходную цифровую информацию в виде шестнадцатиразрядного кода. Полученный код по последовательному каналу поступает в однокристалльную микроЭВМ (ОЭВМ).

Импульсный сигнал с приборов измерения расхода поступает через коммутатор К3 на вход прерываний ОЭВМ. ОЭВМ по определенному алгоритму, на основании полученных данных о температуре и расходе теплоносителя, осуществляет вычисление тепловой энергии. ОЭВМ также осуществляет управление всеми коммутаторами и АЦП.

Все вычисленные и преобразованные значения входных параметров в кодовой форме подаются на дисплейный модуль (ДМ). Ввод информации и управление тепловычислителем осуществляется через пленочную клавиатуру (КЛ), подключенную к ОЭВМ.

Рабочие программы настройки тепловычислителя и промежуточные значения вычислений хранятся соответственно в постоянном запоминающем устройстве и в оперативном запоминающем устройстве, которые находятся на одном кристалле в ОЭВМ. Накопленные архивные данные хранятся в электрически программируемом постоянном запоминающем устройстве (ЭППЗУ). По последовательному каналу (RS232) ОЭВМ может передать полученную и накопленную информацию другому устройству.

5.3. Описание алгоритма работы тепловычислителя.

Тепловычислитель принимает от первичных средств измерения (приборов измерения расхода, термопреобразователей, датчиков давления) информацию о параметрах теплоносителя и на ее основании:

1. преобразовывает входную информацию о параметрах теплоносителя в действительные значения параметров теплоносителя, которые выводятся на дисплей тепловычислителя: G1, G2, G3, T1, T2, T3, P1, P2, P3.

2. вычисляет количество тепловой энергии, тепловую мощность и массу теплоносителя, осуществляя автоматический ввод значений энтальпии и плотности теплоносителя по формулам:

$$Q = \int G \cdot (i_1 - i_2) dt; \quad (1)$$

$$Q = \int G_1 \cdot (i_1 - i_x) dt - \int G_2 \cdot (i_2 - i_x) dt; \quad (2)$$

$$E = dQ / dt; \quad (3)$$

$$V_1 = \int G_1 dt; \quad (4)$$

$$V_2 = \int G_2 dt; \quad (5)$$

$$V_3 = \int G_3 dt; \quad (6)$$

$$V_4 = \int G_4 dt; \quad (7)$$

где i_1 и i_2 - энтальпия воды в подающем и обратном трубопроводах соответственно;
 i_x - энтальпия холодной воды в подпиточном трубопроводе систем теплоснабжения на источнике тепловой энергии или принимается постоянной, и ее величина согласовывается с энергоснабжающей организацией;

G - массовый расход в подающем или в обратном трубопроводе потребителя тепловой энергии;

G1, G2, G3 - массовые расходы в трубопроводах, соответствующих каналам 1, 2 и 3;

V1, V2, V3 - масса теплоносителя, прошедшая по трубопроводам, соответствующих каналам 1, 2 и 3;

Q - количество тепловой энергии;

E - тепловая мощность.

Примечание. Формула 1 используется для закрытых систем теплоснабжения при установке прибора, измеряющего расход в подающем или обратном трубопроводах, а также для закрытых систем теплоснабжения при установке прибора, измеряющего расход в подающем и

обратном трубопроводах (где G – массовый расход в подающем трубопроводе), с контролем массы теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу. Формула 2 используется для открытых систем теплоснабжения и для закрытых систем теплоснабжения по требованию теплоснабжающей организации. Используемая формула выбирается автоматически при программировании тепловычислителя.

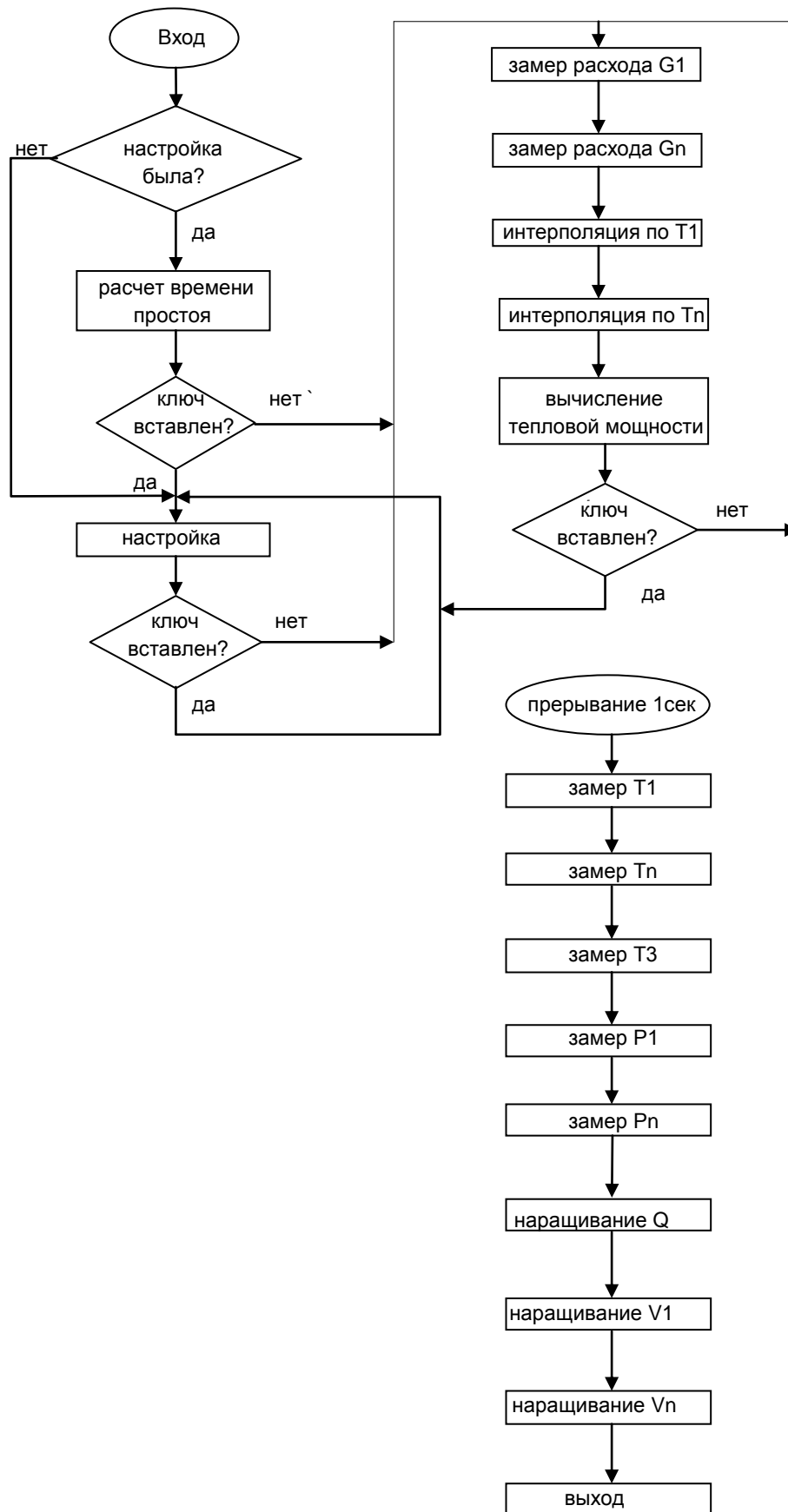


Рис 2. Структурная схема алгоритма работы тепловычислителя

Структурная схема алгоритма работы тепловычислителя приведена на рис. 2.

При подаче питания на тепловычислитель сначала проверяется, проводилась ли настройка тепловычислителя. Если настройка была, то производится расчет времени простоя без электропитания. Далее проверяется наличие установленного на разъем “Т,Р/ключ” ключа. Если ключ вставлен, тепловычислитель переходит в “УСТАНОВКИ” и можно провести настройку тепловычислителя на новые параметры. Как только ключ будет снят, тепловычислитель переходит в циклическую программу измерения и вычисления. В этой программе производится сначала замер G_1 , G_2 , потом замер G_3 . Когда расходы определены, осуществляется их корректировка по температуре воды T_1 , T_2 и T_3 плотности и энтальпии воды, а также вычисление тепловой мощности.

В то время как производится измерение расходов воды, по секундным прерываниям запускается программа измерения температур T_1 , T_2 , T_3 и давлений P_1 , P_2 , P_3 . Эта программа производит еще и наращивание количества тепловой энергии Q и массы теплоносителя V_1 , V_2 и V_3 .

В процессе работы циклической программы замера расходов осуществляется вывод на дисплей информации и производится контроль работоспособности термопреобразователей, датчиков ДИ и приборов измерения расхода. Если преобразуемые и вычисляемые параметры вышли за допустимые пределы по следующим причинам:

1. Поврежден один или несколько из первичных датчиков;
2. Повреждена одна или несколько линий связи между первичными датчиками и тепловычислителем;
3. Значения измеряемых параметров первичными датчиками вышли за допустимый диапазон изменения,

то тепловычислитель переходит в аварийный режим работы.

Допустимые пределы преобразуемых и вычисляемых параметров устанавливаются для каждого из параметров:

- по каналу 1: T_1 ; G_1 ; P_1 ;
- по каналу 2: T_2 ; G_2 ; P_2 ;
- по каналу 3: T_3 ; G_3 ; P_3 ;

Аварийный режим работы тепловычислителя характеризуется тем, что:

1. Если вышли значения за допустимые пределы одного из параметров P_1 ; P_2 ; P_3 , то тепловычислитель сигнализирует об этом сообщением “АВАРИЯ!”, при этом продолжают остальные операции преобразования и вычисления.
2. Если вышли значения за допустимые пределы параметров T_3 , G_3 , то тепловычислитель сигнализирует сообщением “АВАРИЯ!”, включает счетчик времени простоя “> G_3 <” и прекращает вычисление массы теплоносителя V_3 .
3. Если вышли значения за допустимые пределы одного из параметров T_1 ; T_2 ; G_1 ; G_2 , то тепловычислитель прекращает вычисление массы теплоносителя по каналам 1 и 2, количества тепловой энергии и тепловой мощности, сигнализируя об этом сообщением “АВАРИЯ!”, при этом тепловычислитель включает счетчик времени простоя “> Q <”.

В это время тепловычислитель продолжает преобразовывать и вычислять значения параметров, которые не вышли за допустимые пределы.

Во всех аварийных ситуациях тепловычислитель высвечивает знак “?” напротив проблемного параметра.

Время отсутствия напряжения питания также добавляется ко всем временам простоя.

Аварийная ситуация по каждому из параметров, а также по отсутствию напряжения питания заносится в архив аварий.

Тепловычислитель позволяет выводить текущую и архивную информацию через интерфейс RS-232 (RS-485) на персональный компьютер по следующим линиям связи:

- проводная линия до 1000 м;
- телефонная линия и радиоканал;
- сотовая телефонная линия.

6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. Прежде чем начать работу с тепловычислителем, ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации. При монтаже и эксплуатации тепловычислителя на объекте должны соблюдаться требования ПУЭ «Правил устройства электроустановок».

6.2. Для восстановления работоспособности тепловычислителя после его длительного пребывания в условиях повышенной влажности или отрицательной температуры выдержите тепловычислитель в нормальных условиях не менее 2-х часов.

6.3. Тепловычислитель не требует вмешательства оператора для обеспечения своих функций после окончания пуско-наладочных работ, так как все необходимые данные вводят в тепловычислитель на этапе ввода в эксплуатацию.

В случае изменения характеристик технологического объекта, на котором установлен тепловычислитель, информация о параметрах приборов измерения расхода, термопреобразователей, датчиков ДИ и другая служебная информация в тепловычислителе может быть откорректирована с передней панели тепловычислителя с помощью кнопок при установке специального ключа в разъем «Т,Р/КЛЮЧ».

6.4. Через каждые 3 года эксплуатации и после хранения свыше 6 месяцев на складе необходимо провести поверку тепловычислителя в соответствии с Методикой поверки на «Теплосчётчик «ВОДОЛЕЙ-М».

6.5 Общие указания.

6.5.1. Эксплуатация тепловычислителя должна производиться только при наличии эксплуатационных документов.

6.5.2. Необходимо убедиться в целостности тепловычислителя наружным осмотром, проверить наличие всех пломб и комплектность.

6.5.3. Обнаруженные дефекты оформляются актами, которые с рекламациями направляются:

1. Транспортной организации - нарушение консервации и упаковки;
2. Предприятию-изготовителю - на дефекты тепловычислителя или комплектность поставки.

6.6. Расположение органов управления и индикации.

6.6.1. На передней панели (рис.3) тепловычислителя расположены следующие органы управления и индикации:

кнопки «▲» и «▼», предназначены для перехода между группами индуцируемых на дисплее параметров, а также для модификации разрядов числовой информации;

кнопка «◀» и «▶», управляют положением курсора на дисплее;

кнопка «↓» предназначена для входа в меню;

кнопка «↑» предназначена для выхода из меню;

двухстрочный шестнадцатиразрядный знакосинтезирующий дисплей, предназначен для вывода информации.

6.6.2. На нижней боковой панели (рис.4) корпуса тепловычислителя расположены следующие разъемы ;

- 25- и контактная розетка - для подключения термопреобразователей и датчиков ДИ ("Т,Р/ключ ");

- 15- и контактная розетка - для подключения приборов измерения расхода и для подключения питания тепловычислителя ("G/+12В");

- 9- и контактная вилка - для подключения последовательного интерфейса RS-232-C или RS-485 («СОМ»).

А также клемма заземления (" ⊥ ").



Рис.3 Передняя панель тепловычислителя

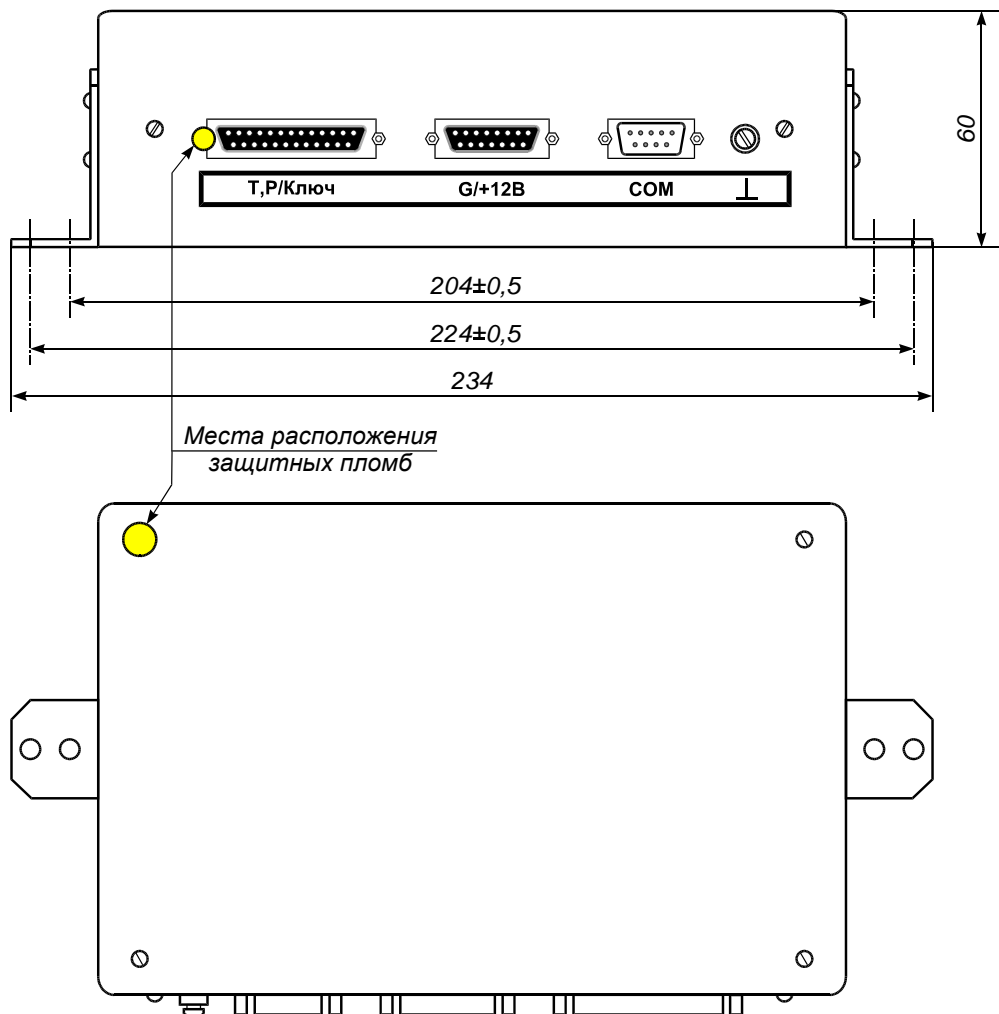


Рис.4 Нижняя боковая панель и крышка корпуса

Для исключения несанкционированного доступа к внутренним устройствам тепловычислителя осуществляется его пломбирование.

Одна пломба ставится на крышку корпуса на один из четырех винтов организацией, проводившей поверку тепловычислителя. Другая пломба ставится на один из винтов разъема «Т, Р/ключ» теплоснабжающей организацией при пуске тепловычислителя в эксплуатацию.

7 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. По степени защиты от поражения электрическим током тепловычислитель относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.2. До подсоединения к тепловычислителю датчиков, необходимо соединить с земляной шиной помещения или щита клемму заземления корпуса тепловычислителя, находящуюся на нижней панели. Отсоединение клеммы следует производить после всех отсоединений тепловычислителя.

7.3. К работе с тепловычислителем допускаются лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие проверку знаний по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

7.4. В процессе эксплуатации и ремонта запрещается:

- производить стыковку функциональных блоков тепловычислителя и стыковать с внешними устройствами под напряжением;
- при ремонте тепловычислителя пользоваться паяльником с напряжением выше 42 В;
- производить замену элементов при включенном тепловычислителе;
- работать при ремонте без антистатического браслета и незаземленным инструментом.

8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Извлеките тепловычислитель из упаковки, произведите внешний осмотр и выдержите в нормальных условиях в течение 2 ч.

8.2. Соедините клеммы заземления корпуса с земляной шиной помещения.

8.3. С помощью разъемов подключите первичные преобразователи, термопреобразователи, датчики ДИ и приборы измерения расхода - к соответствующим разъемам тепловычислителя, согласно таблицам 2,3,4 и рис.5, рис.6.1, 6.2, рис.7.

Таблица 2. Распределение контактов разъема "Т,Р/КЛЮЧ"

Номер контакта	Обозначение входа/выхода	Функциональное назначение (номер датчика)
13	ТС1.1	положительный выход ГСТ 5 мА
12	ТС1.2	положительный вход (ТС1)
24	ТС1.3	отрицательный вход (ТС1)
25	ТС1.4	отрицательный выход ГСТ 5 мА
11	ТС2.1	положительный выход ГСТ 5 мА
10	ТС2.2	положительный вход (ТС2)
22	ТС2.3	отрицательный вход (ТС2)
23	ТС2.4	отрицательный выход ГСТ 5 мА
9	ТС3.1	положительный выход ГСТ 5 мА
8	ТС3.2	положительный вход (ТС3)
20	ТС3.3	отрицательный вход (ТС3)
21	ТС3.4	отрицательный выход ГСТ 5 мА
7	ТС4.1	положительный выход ГСТ 5 мА
6	ТС4.2	положительный вход (ТС4)
18	ТС4.3	отрицательный вход (ТС4)
19	ТС4.4	отрицательный выход ГСТ 5 мА
2	P1+	положительный вход (ДД1)
14	P1-	отрицательный вход (ДД1)
3	P2+	положительный вход (ДД2)
15	P2-	отрицательный вход (ДД2)
4	P3+	положительный вход (ДД3)
16	P3-	отрицательный вход (ДД3)
5	P4+	положительный вход (ДД4)
17	P4-	отрицательный вход (ДД4)
1	ключ	вход считывания ключа

Таблица 3. Распределение контактов разъема "G/+12В"

Номер контакта	Обозначение входа/выхода	Функциональное назначение (номер датчика)
10	MOSI	служебный вход
4	+ 5U	служебный вход
11	RES	служебный вход
3	SCK	служебный вход
2	MISO	служебный вход
8	D1	вход (ДР1)
7	D2	вход (ДР2)
6	D3	вход (ДР3)
5	D4	вход (ДР4)
15	GND	земля
14	GND	земля
13	GND	земля
12	GND	земля
1	+ 12V	питание +12В
9	- 12V	питание - 12В

Таблица 4. Распределение контактов разъема "COM"

Номер контакта	Обозначение входа/выхода	Функциональное назначение
2	-RxD (RS-485)	ВХОД
3	-TxD (RS-485)	ВЫХОД
8	CTS	ВХОД
7	RTS	ВЫХОД
5	GND	земля
1	DCD	ВХОД
4	DTR	ВЫХОД
6	DSR	ВХОД

Примечание. Для подключения интерфейса RS-485 использовать только контакты 2 и 3.

8.4. Подключение первичных преобразователей к разъемам производить методом пайки.

8.4.1. Термопреобразователи подключаются к тепловычислителю по 4-х проводной схеме, как показано на рис. 5.

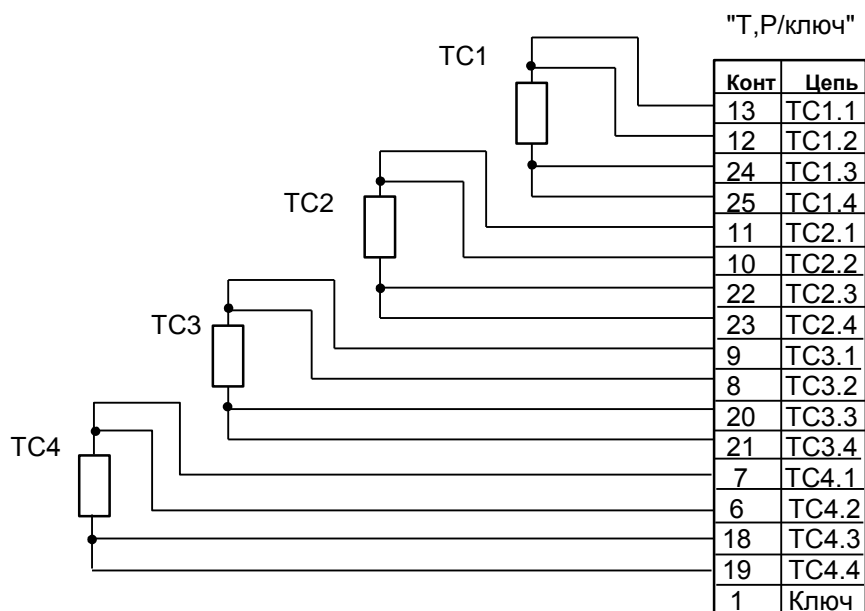


Рис. 5. Подключение термопреобразователей.

Такая схема подключения термопреобразователей исключает необходимость учитывать сопротивление проводов при измерении сопротивления термопреобразователей.

8.4.2. Датчики ДИ подключать по схеме, как показано на рис.6.1 и рис. 6.2.

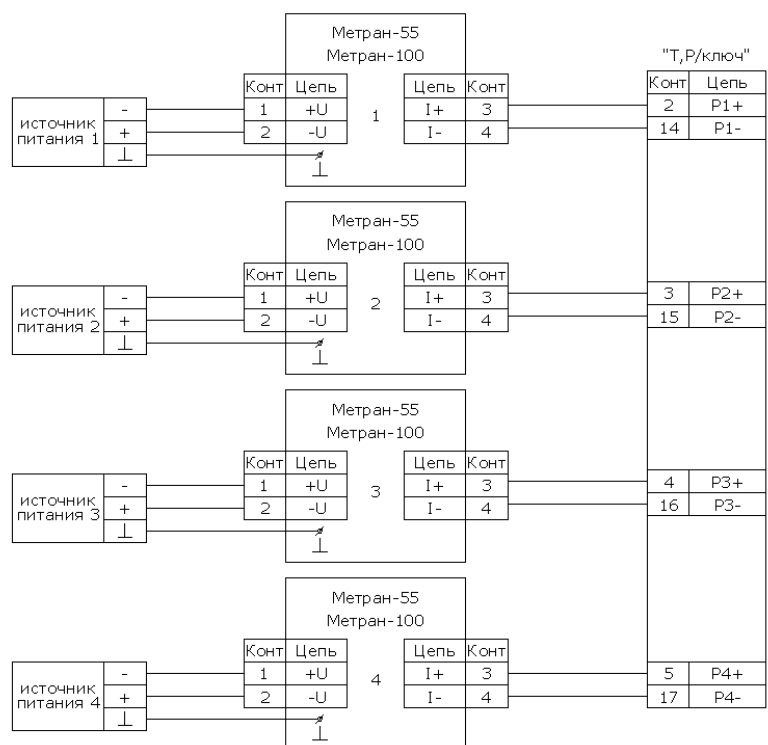


Рис. 6.1 Подключение датчиков ДИ со стандартным токовым выходом (0÷5) с питанием от внешнего источника питания.

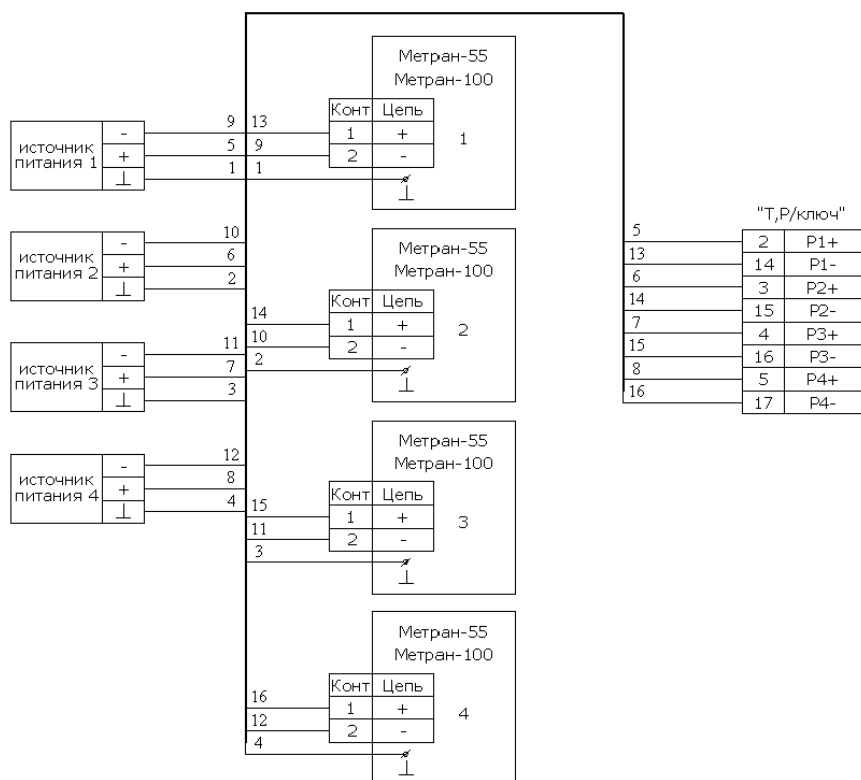


Рис.6.2 Подключение датчиков ДИ со стандартным токовым выходом 4÷20мА с питанием от внешнего источника питания.

8.4.3. Приборы измерения расхода подключать, как показано на рис.7.

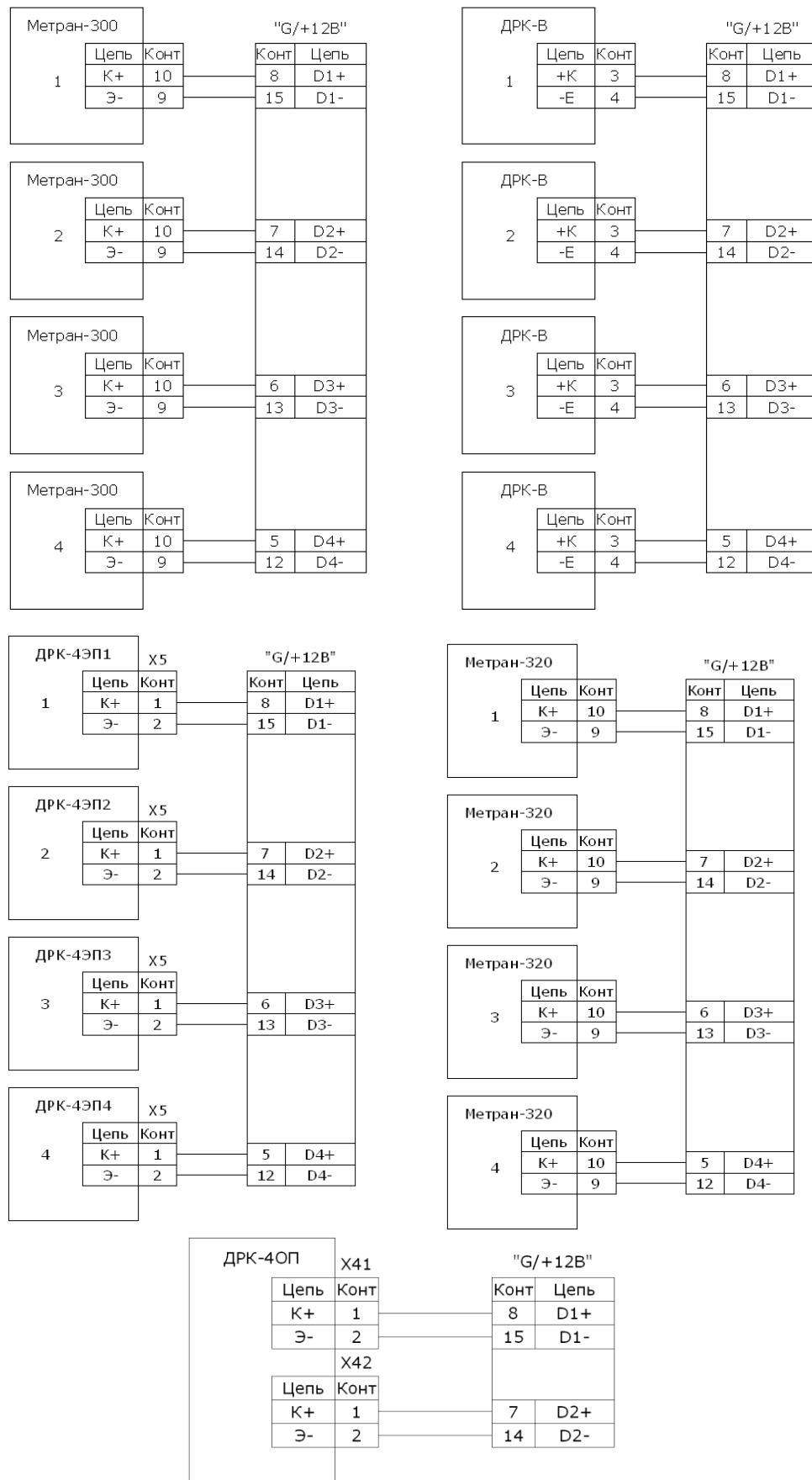


Рис. 7. Подключение приборов измерения расхода.

8.5. Включите тепловычислитель, подав на него напряжение питания (при этом должен загореться дисплей, расположенный на передней панели), и прогрейте тепловычислитель в течение 10 мин. После этого тепловычислитель готов к работе.

9 ПОРЯДОК РАБОТЫ

В тепловычислителе предусмотрены два основных режима работы:

- режим работы с ключом : ввод и корректировка описателей, констант и характеристик технологического объекта и оборудования;
- основной режим работы (без ключа): штатная работа тепловычислителя.

9.1. Режим работы с ключом предназначен для программирования работы тепловычислителя в период пуско-наладочных работ, корректировки параметров в случае необходимости после ремонта или замены элементов теплосчетчика (преобразователей и т.п.), а также для установки показаний внутренних часов. Технологические параметры для данного тепловычислителя устанавливаются предприятием-изготовителем или уполномоченной им организацией согласно действующего между ними договора.

9.1.1. При первом включении (после сборки) тепловычислитель сразу войдет в скрытое меню режима работы с ключом «УСТАНОВКИ» (в дальнейшем, скрытое меню).

9.1.2. Если тепловычислитель уже запрограммирован и работает на объекте, то достаточно установить на разъем «Т,Р/КЛЮЧ» ключ, и через некоторое время тепловычислитель войдет в скрытое меню.

9.1.3. Функции кнопок в скрытом меню тепловычислителя.

Переход от раздела к разделу скрытого меню осуществляется нажатием кнопок “▲” “▼”, а вход в меню - кнопкой “↓”. Движение курсора по разрядам числовой информации осуществляется нажатием кнопок “◀” “▶”, а изменение значения разряда нажатием кнопок “▲” “▼”.

Выход из любого меню в предыдущее осуществляется нажатием кнопки “↑”.

9.2. В скрытом меню имеются следующие разделы меню рис 8. рис 9. рис 10.

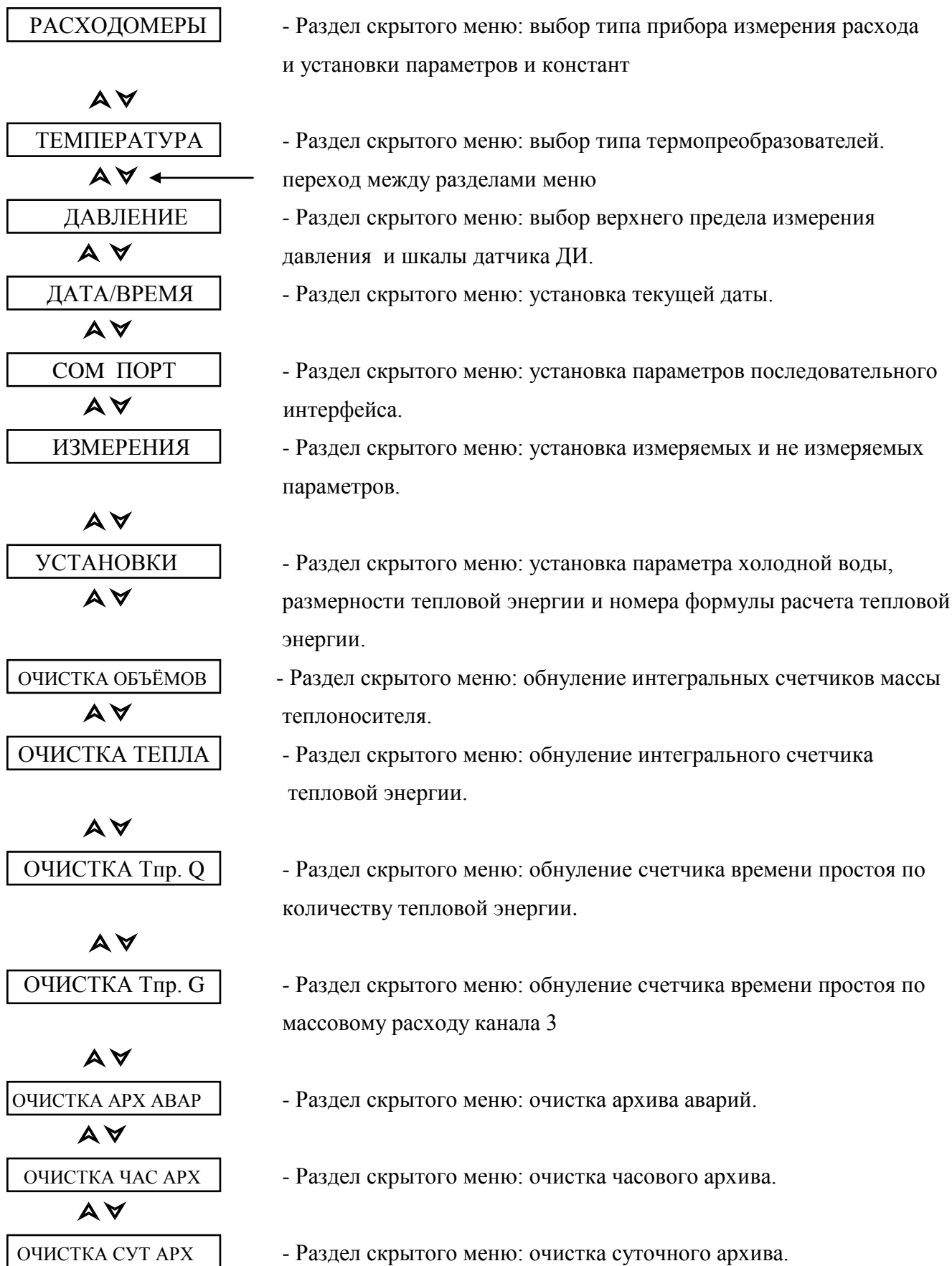


Рис.8. Структура скрытого меню тепловычислителя НПЦ ТВ-М.

Выйти в главное меню тепловычислителя из скрытого меню можно в любом месте. Для этого нужно убрать ключ с разъема “Т,Р/ключ” и нажать на кнопку “▲” один раз.

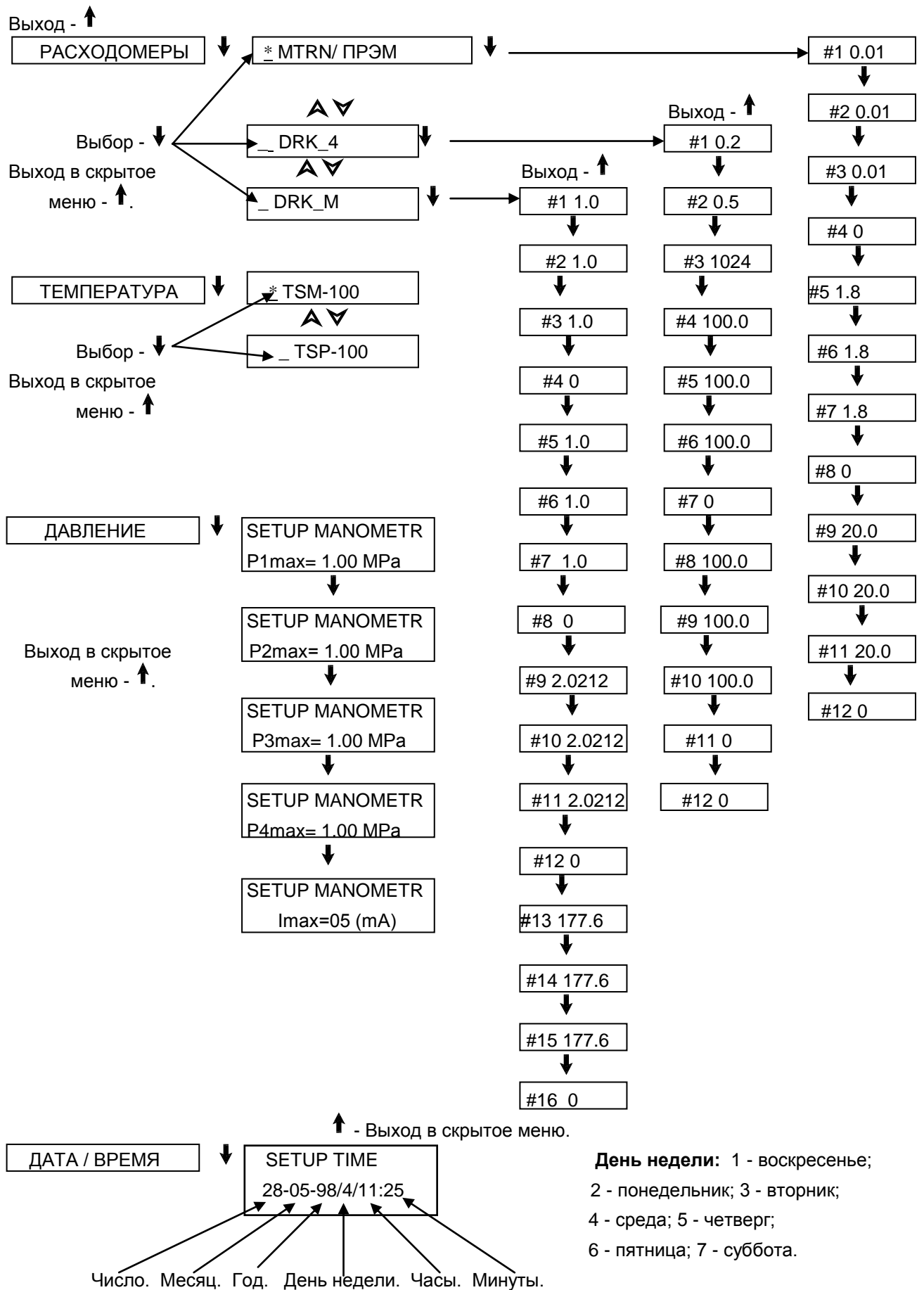


Рис. 9 Структура разделов скрытого меню.

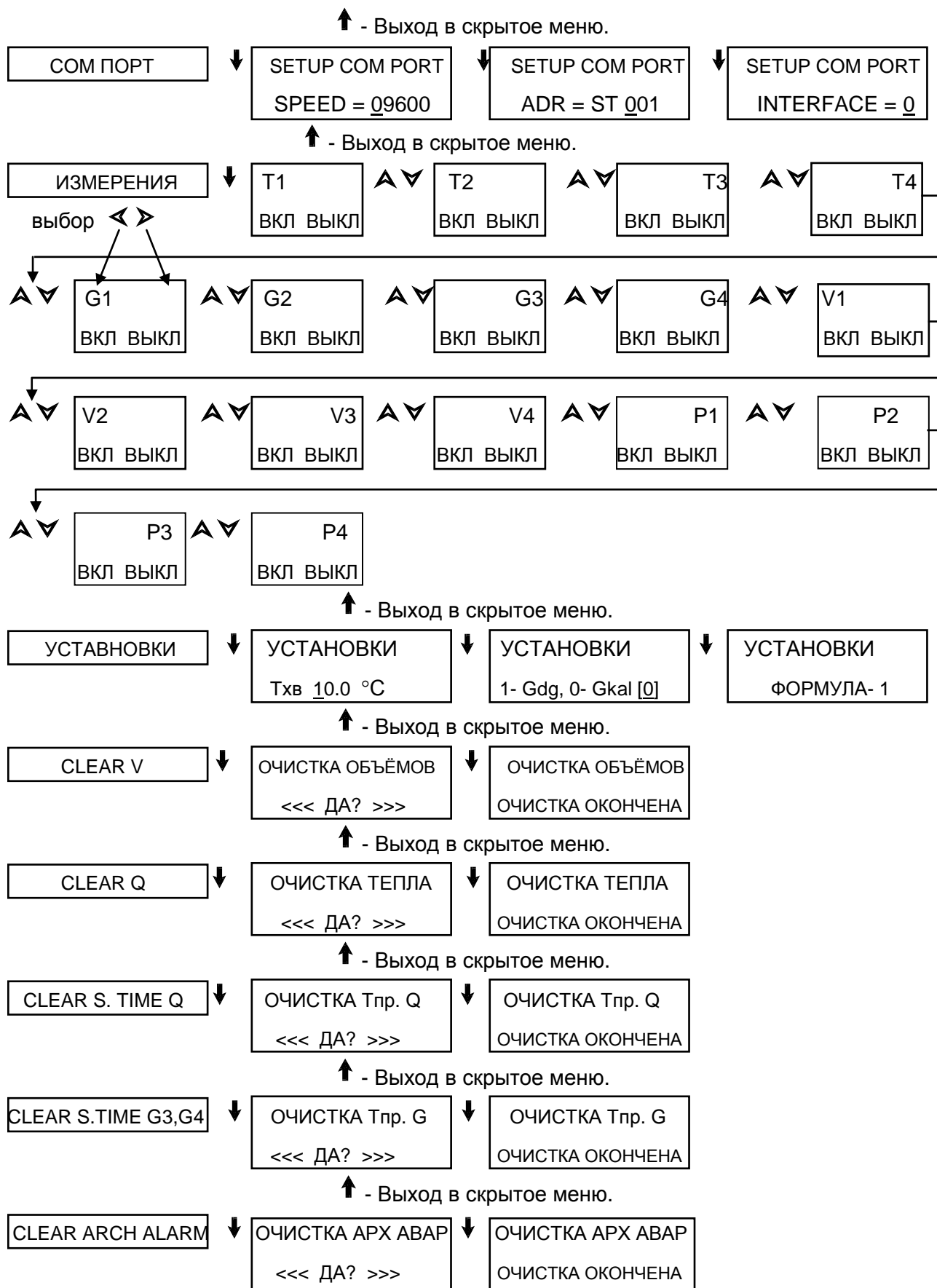


Рис.9. Структура разделов скрытого меню (продолжение).

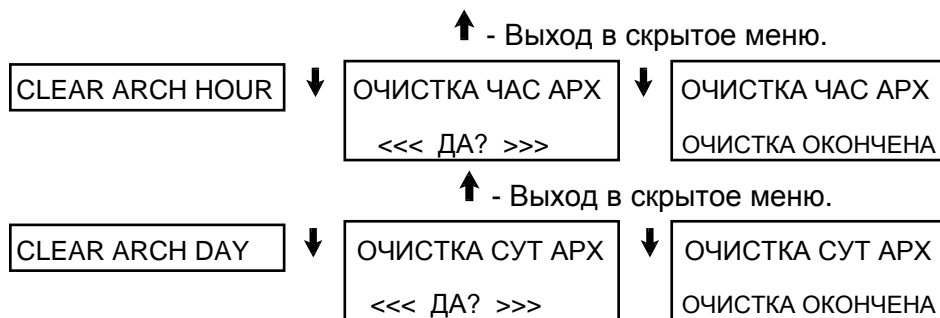


Рис.9 (продолжение). Структура разделов скрытого меню.

9.2.1. Раздел скрытого меню “РАСХОДОМЕРЫ” позволяет выбрать тип приборов измерения расхода нажатием кнопки “↓”. При этом против названия прибора измерения расхода высветится символ “* “. Если еще раз нажать кнопку “↓”, то на дисплей будут выводиться настройки выбранного прибора измерения расхода. Переход от одного параметра к другому осуществляется нажатием кнопки ↓. Выход в раздел скрытого меню возможен нажатием кнопки “↑” из любого пункта подраздела.

Таблица 6. Настройки преобразователей расхода МЕТРАН-300ПР, ДРК-В, МЕТРАН-320, ПРЭМ и расходомер воды ДРК-4

№	Значение настроек
#1	цена импульса преобразователя расхода канала 1 (м ³ /имп)
#2	цена импульса преобразователя расхода канала 2 (м ³ /имп)
#3	цена импульса преобразователя расхода канала 3 (м ³ /имп)
#4	цена импульса преобразователя расхода канала 4 (м ³ /имп)
#5	значение периода импульсов пропорциональное максимальному расходу канала 1 (с)
#6	значение периода импульсов пропорциональное максимальному расходу канала 2 (с)
#7	значение периода импульсов пропорциональное максимальному расходу канала 3 (с)
#8	значение периода импульсов пропорциональное максимальному расходу канала 4 (с)
#9	максимальный измеряемый расход канала 1 (м ³ /ч)
#10	максимальный измеряемый расход канала 2 (м ³ /ч)
#11	максимальный измеряемый расход канала 3 (м ³ /ч)
#12	максимальный измеряемый расход канала 4 (м ³ /ч)

9.2.2. Раздел скрытого меню “ТЕМПЕРАТУРА” позволяет выбрать тип термопреобразователей. Выбранный тип термопреобразователя отмечен символом “* “. Нажатием кнопки “↓” на новом типе термопреобразователя вы выбираете его. При этом против названия термопреобразователя высветится символ “* “. Для выхода из раздела скрытого меню нажать на кнопку “↑” один раз в любом месте раздела.

9.2.3. Раздел скрытого меню “ДАВЛЕНИЕ” позволяет выбрать верхний предел измерения давления для каждого датчика ДИ (P1max, P2max, P3max, P4max), верхний предел измерения давления берется из паспорта на конкретный датчик ДИ и ток, соответствующий этому пределу (установив I_{max} = 20 (ma), получим шкалу 4 ÷ 20 ма, а, установив I_{max} = 5 (ma), получим шкалу 0 ÷ 5 ма). Функции кнопок в меню описаны в пункте 9.1.3.

9.2.4. Раздел скрытого меню “ДАТА/ВРЕМЯ” позволяет установить текущую дату. На дисплее высвечивается текущая дата с курсором в первой позиции.

SETUP TIME

28-05-98/4/11:25

Таблица 7

Параметр	Обозначение
28	число
05	месяц
98	год
4	день недели
11	часы
25	минуты

Движение курсора по дате осуществляется нажатием кнопок “◀” “▶”, а изменение цифр даты нажатием кнопок “▲” “▼”. Выход из раздела скрытого меню осуществляется нажатием кнопки “↑”.

9.2.5. Раздел скрытого меню “СОМ ПОРТ” позволяет установить скорость обмена информацией SPEED = 09600, адрес тепловычислителя в сети ADR = ST 001, тип интерфейса INTERFACE = 0 - через СОМ порт RS232, 1-через модем, 2 - через радиомодем «шлейф». Скорость устанавливается стандартная от 28800 до 1200, а адрес от 255 до 0. Переход от параметра к параметру осуществляется нажатием кнопки “↓”. Функции кнопок в меню описаны в пункте 9.1.3.

9.2.6. Раздел скрытого меню “ИЗМЕРЕНИЯ” позволяет исключить вычисление и преобразование любого параметра. Если обозначение параметра находится над надписью “ВКЛ” значит, параметр вычисляется или преобразуется тепловычислителем, если над надписью “ВЫКЛ” значит, параметр не вычисляется или не преобразуется. Вход в раздел скрытого меню осуществляется нажатием кнопки “↓”. Выбор параметра кнопками “▲” “▼”, а включить или выключить преобразование параметра кнопками “◀” “▶”.

9.2.7. Раздел скрытого меню “УСТАНОВКИ” позволяет произвести установки параметра холодной воды (Тхв), размерности тепловой энергии и выбрать формулу вычислений тепловой энергии по формулам (1) или (2) (см. п.5.3.). Температура холодной воды - значение температуры холодной воды, определяемое Поставщиком тепловой энергии. Установка размерности тепловой энергии - установив в квадратных скобках 0, тепловая энергия будет измеряться в гигакалориях, а установив 1, в гигаджоулях. Выбор формулы вычислений тепловой энергии : установив 1 расчет тепловой энергии будет производиться по формуле (1), установив 2 – по формуле (2). Переход осуществляется нажатием кнопки “↓”. Функции кнопок в меню описаны в пункте 9.1.3.

9.2.8. Разделы скрытого меню “ОЧИСТКА ОБЪЁМОВ”, “ОЧИСТКА ТЕПЛА”, “ОЧИСТКА Тпр. Q”, “ОЧИСТКА Тпр. G”, “ОЧИСТКА АРХ АВАР”, “ОЧИСТКА ЧАС АРХ”, “ОЧИСТКА СУТ АРХ” позволяют произвести обнуление соответственно интегральных счетчиков расходов, интегрального счетчика тепловой энергии, счетчика времени простоя по тепловой энергии, счетчика времени простоя по массовому расходу канала 3, 4 и очистку соответственно архива аварий, часового архива, суточного архива. После нажатия кнопки “↓” появляется надпись “ - - ДА - -” требующая подтвердить команду, так как будут стерты из памяти хранящиеся данные соответствующих счетчиков или архивов. Если необходимо стереть хранящиеся данные счетчиков или архивов, то надо нажать кнопку “↓” еще раз, на дисплее появится надпись “ОЧИСТКА ОКОНЧЕНА”, если нет, то “↑”. Для выхода из раздела скрытого меню надо нажать еще раз “↑”.

9.2.9. Для выхода в главное меню тепловычислителя из скрытого меню нужно убрать ключ с разъема “Т,Р/ключ” и нажать на кнопку “↑” один раз.

9.3. Главное меню рис 10. рис 11. предназначено для просмотра параметров технологического процесса, текущей даты, времени простоя по тепловой энергии и по массовому расходу канала 3, 4 разделов главного меню: аварийные ситуации, а также для просмотра архивной информации по результатам контроля технологического процесса.

Параметры технологического процесса разбиты на пять групп. Первая группа - T1,T2,T3,T4, вторая - G1,G2,G3,G4, третья - V1,V2,V3,V4, четвертая - P1,P2,P3,P4, пятая - E,Q. Перемещение, выводимых параметров, между группами и внутри групп осуществляется кнопками “▲” “▼”, а вход в раздел главного меню - кнопкой “↓”. Движение курсора по разрядам дисплея осуществляется нажатием кнопок “◀” “▶”, а изменение цифрового значения разряда нажатием кнопок “▲” “▼”. Выход из любого раздела в предыдущий раздел, а также в главное меню осуществляется нажатием кнопки “↑”.

Примечание. Если, находясь в каком либо пункте раздела главного меню, в течение 1 мин не производить операций с клавиатурой, то тепловычислитель автоматически перейдет в главное меню и отключит подсветку дисплея.

9.3.1. Находясь в просмотре текущей даты, можно осуществить корректировку минут текущего времени нажатием кнопки “↓”. На дисплее появится приглашающая стрелка “>” и курсор в позиции минут. Кнопками “▲” “▼” можно откорректировать время, а кнопкой “↑” выйти из режима корректировки.

9.3.2. Тепловычислитель производит контроль даты текущей поверки. По истечении межповерочного интервала на дисплее, вместо параметров теплоносителя, появляется сообщение “NO INFORMATION”. При этом вычислитель находится в рабочем режиме, но на индикацию параметры не выводятся. Находясь в просмотре времени простоя, можно осуществить ввод пароля перезапуска тепловычислителя (эта операция делается предприятием-изготовителем или уполномоченной им организацией согласно действующего между ними договора).

После ввода пароля выход в главное меню осуществляется нажатием кнопки “↑”.

9.3.3. Раздел главного меню - Аварийные ситуации “ERROR= “ имеет трехмерную структуру. По вертикали переход осуществляется кнопками “▲” “▼”, по горизонтали кнопкой “↓”, в глубину нажатием кнопок “◀” “▶”. По вертикали располагаются аварии по параметрам и по питанию тепловычислителя. По горизонтали можно увидеть какого предела достиг параметр при аварии и какие пределы установлены. Эти пределы можно изменять. Переход между пределами осуществляется кнопками “▲” “▼”, когда курсор подведен под символ “>” или “<”. В глубину осуществляется переход между номерами аварий. Всего запоминается десять последних аварий по каждому параметру и по питанию. В верхней строке слева направо находятся - параметр, по которому просматривается авария, дата начала аварии. В нижней строке слева направо находятся - номер аварии, дата окончания аварии. Если дата окончания аварии заполнена нулями, то эта авария еще не закончена и дата не определена. Выход из любого пункта раздела меню в предыдущий пункт, а также в главное меню осуществляется нажатием кнопки “↑”. Выход в главное меню возможен из любого пункта раздела меню вертикального расположения.

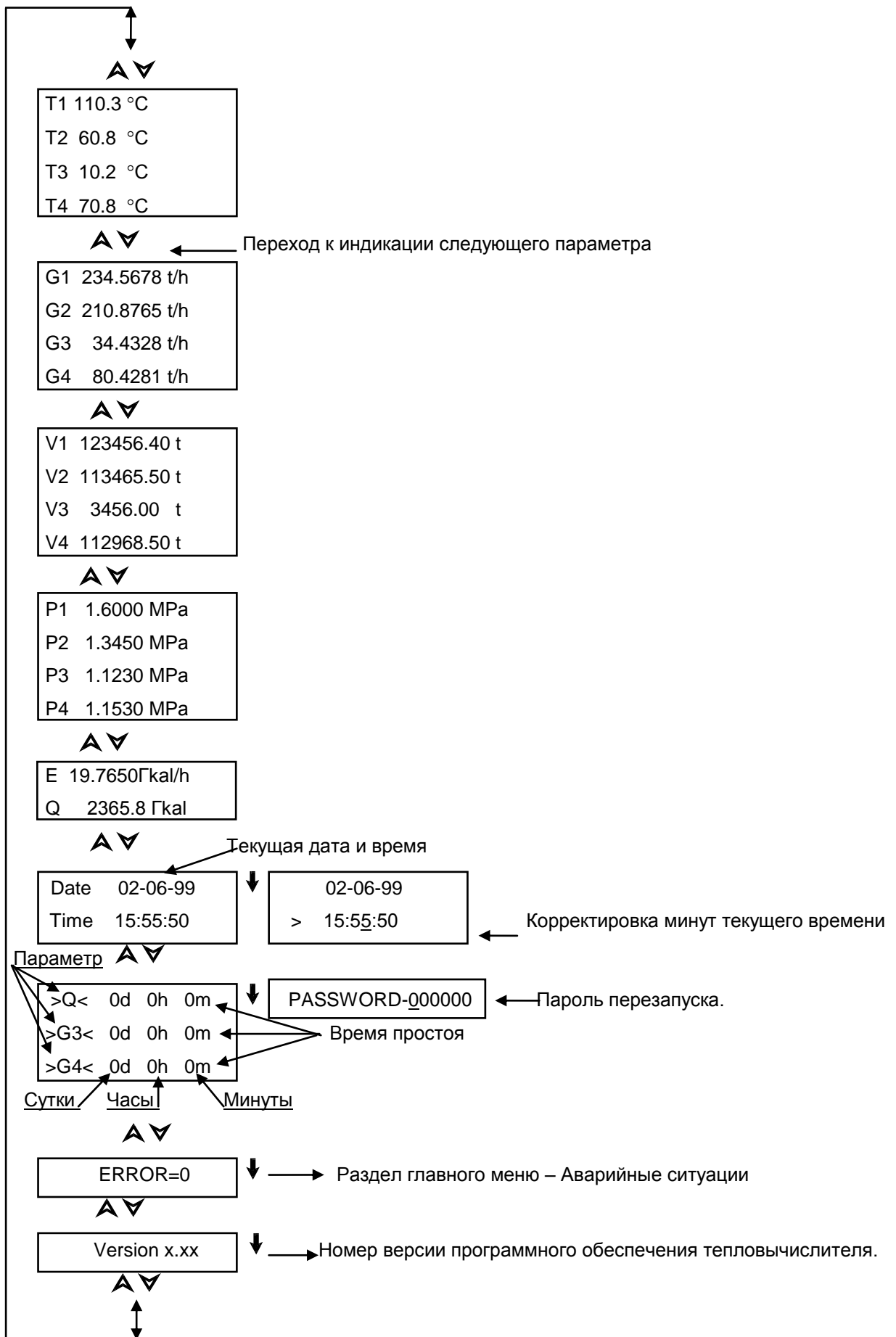


Рис.10 Структура главного меню тепловычислителя НПЦ ТВ-М.

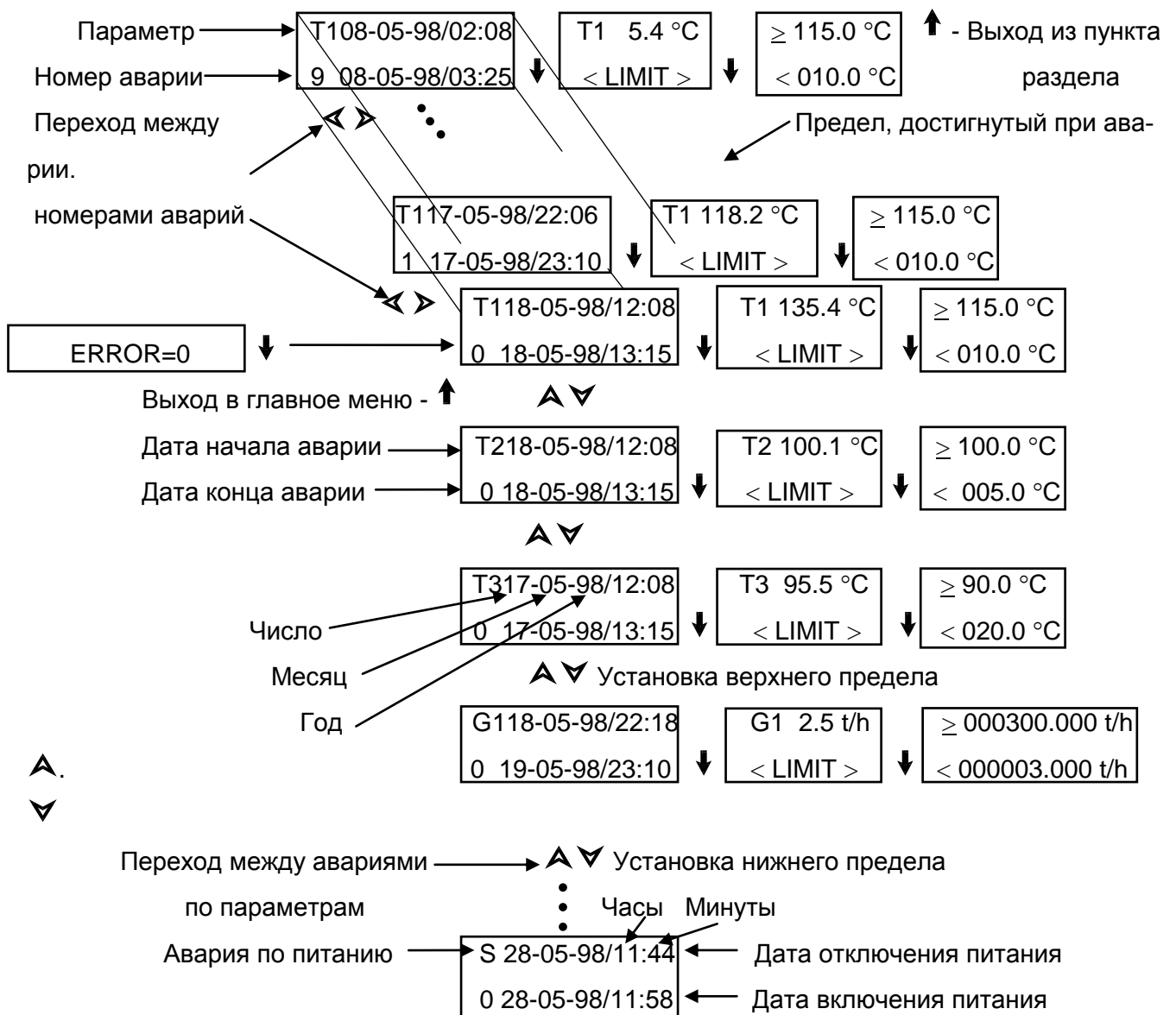


Рис. 11 Структура раздела главного меню – аварийные ситуации.

9.4. Для просмотра архива значений параметров установите кнопками “▲” “▼” режим просмотра любого из параметров и нажмите кнопку “↓”. При этом на дисплее появятся две даты со значками “*” “&”. Первая дата со значком “*” определяет параметры из часового архива (на закончившийся час). Вторая дата со значком “&” определяет параметры из суточного архива (на конец суток).

*	12/28-05-98
&	28-05-98

Переход между датами осуществляется кнопками “▲” “▼”, когда курсор подведен под символ “*” или “&”. Движение курсора по дате осуществляется нажатием кнопок “◀” “▶”, а изменение цифрового значения даты - нажатием кнопок “▲” “▼”. Когда набор даты закончен, нажмите кнопку “↓”. На дисплее появятся параметры из соответствующего архива, на, что указывает символ перед параметром (“*” или “&”). Просматривать параметры можно, нажимая кнопки “▲” “▼”. Если вы хотите продолжить просмотр архива по другой дате, нажмите кноп-

ку “↓”, затем продолжите модифицировать дату. Когда набор даты закончен, нажмите снова кнопку “↓”. Если вы хотите закончить работу с архивом, нажмите на кнопку “↑”.

При неверно набранной дате тепловычислитель автоматически переходит к текущим параметрам.

Внимание. Ответственность за правильность набора цифровых значений в разделах скрытого и главного меню несет, непосредственно, сам оператор.

10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. Ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание тепловычислителя производятся силами предприятия-изготовителя или уполномоченной им организацией согласно действующего между ними договора.

10.2. Через каждые 12 месяцев, а также после длительного хранения, техническими службами пользователя проводятся регламентные контрольно-профилактические работы. При проведении этих работ тепловычислитель исключается из состава теплосчетчика.

10.3. Техническое обслуживание тепловычислителя осуществляется подготовленным персоналом, имеющим право на техническое обслуживание низковольтной аппаратуры до 1000В и ознакомленным с настоящим руководством.

10.4. Техническое обслуживание тепловычислителя должно производиться в помещениях, гарантирующих защиту изделия от воздействия пыли, воды, агрессивной среды и электромагнитных полей.

10.5. Продолжительность проведения регламентных работ зависит от состояния тепловычислителя, но не превышает 2 часа.

10.6. В регламентные контрольно-профилактические работы входят:

- внешний осмотр;
- удаление пыли и грязи;
- чистка контактов.

10.7. Для проведения регламентных контрольно-профилактических работ требуются материалы:

- ткань хлопчатобумажная по ГОСТ 11680-76 для одноразового использования;
- спирт ректификат высшей очистки по ГОСТ 11680-76 в количестве 0,02 л;
- кисточка.

10.8. Объем и методика регламентных контрольно-профилактических работ

10.8.1. Произведите внешний осмотр. На поверхности тепловычислителя не должно быть царапин, вмятин и других повреждений.

10.8.2. Удалите пыль и грязь чистой сухой хлопчатобумажной тканью.

10.8.3. Произведите чистку контактов разъемов, расположенных на нижней панели тепловычислителя. Чистка контактов элементов блока производится кисточкой, смоченной спиртом.

11 ПОВЕРКА ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ

11.1. Через каждые 3 года, а также после длительного хранения, ремонта и при выпуске тепловычислителя из производства органами государственной метрологической службы проводится поверка тепловычислителя.

Поверку проводят в соответствии с документом Методика поверки на Теплосчётчик «Водолей-М».

11.2. Результаты поверки заносятся в соответствующий протокол поверки. Положительные результаты поверки оформляются записью в паспорте тепловычислителя, заверенной подписью поверителя с нанесением поверительного клейма, и тепловычислитель допускается к эксплуатации с нормированной погрешностью.

11.3. При положительных результатах поверки тепловычислителя, производится его опломбирование.

При отрицательных результатах поверки тепловычислитель не допускается к выпуску в обращение, и применение его запрещается, поверительное клеймо на тепловычислитель гасится, в паспорте производится запись о непригодности тепловычислителя.

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

12.1. Условия хранения тепловычислителей должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

12.2. Теплосчетчики транспортируются любым видом транспорта (авиационным - в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) с защитой от атмосферных осадков.

12.3. Хранение тепловычислителей должно соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

12.4. Срок пребывания тепловычислителей в соответствующих условиях транспортирования не более 3-х месяцев.

13 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

13.1. Изготовитель гарантирует соответствие тепловычислителя НПЦ ТВ-М требованиям технических условий ТУ 4218-003-61306150-2012 при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

13.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода тепловычислителя в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента изготовления.

13.3. При возникновении неисправности в течение гарантийного периода предприятие-изготовитель должно произвести безвозмездный ремонт тепловычислителя, если неисправность произошла по вине изготовителя, при правильной его эксплуатации.

13.4. Претензии к работе тепловычислителя могут быть предъявлены только в том случае, если пломба на крышке корпуса не нарушена.