



# **ТЕПЛОСЧЕТЧИК-РЕГИСТРАТОР**

**MT200DS**

Инструкция по проверке

и настройке

В24.00-00.00 ИЗ

1998

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	4
2. УСТАНОВКА РЕЖИМОВ И ВВОД УСТАНОВОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ.....	4
2.1. Установка режимов и ввод установочных параметров с помощью элементов коммутации.....	4
2.2. Просмотр и ввод режимов и установочных параметров теплосчетчика с помощью персонального компьютера.....	6
3. ИНДИКАЦИЯ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА В РАБОЧЕМ И СЕРВИСНОМ РЕЖИМАХ.....	9
4. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА.....	9
5. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА.....	10
6. ЗАМЕНА ПЗУ.....	14
7. СТЫКОВКА ТЕПЛОСЧЕТЧИКА С МОДЕМОМ.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Схемы расположения основных элементов на платах и схемы внешних соединений тепловычислителя .....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Алгоритм работы на компьютере при вводе установоч- ных параметров теплосчетчика .....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Содержание информации, индицируемой на дисплее теплосчетчика .....	27

Настоящий документ распространяется на теплосчетчик-регистратор МТ200DS, изготовленный фирмой «ВЗЛЕТ», (далее - теплосчетчик) для закрытых и открытых систем теплоснабжения (теплопотребления) и предназначен для ознакомления с устройством теплосчетчика и порядком подготовки его к эксплуатации.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием прибора в конструкции теплосчетчика возможны отличия от настоящего описания.

Для технического обслуживания, эксплуатации, монтажа и наладки приборов МТ200DS необходимо также пользоваться следующими документами:

- «Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Паспорт» В24.00-00.00 ПС;
- «Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Техническое описание и инструкция по эксплуатации» В24.00-00.00 ТО;
- «Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Инструкция по монтажу» В24.00-00.00 ИМ;
- «Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Программное обеспечение пользователя. Описание применения» В24.00-00.00 ОП;
- «Инструкция. ГСИ. Теплосчетчик-регистратор МТ200DS. Методика поверки» В24.00-00.00 И1.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

- ГВС - горячее водоснабжение;
- $D_y$  - диаметр условного прохода;
- ПК - персональный компьютер;
- ПО - программное обеспечение;
- ПР - преобразователь расхода;
- ПТ - преобразователь температуры;
- ТВ - тепловычислитель;
- ТС - теплосчетчик;
- ТСП - термопреобразователь сопротивления платиновый;
- ХВС - холодное водоснабжение;
- ЭД - эксплуатационная документация;
- ЭМР - электромагнитный расходомер.

## 1. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

1.1. В ТС имеются опасные для жизни переменные напряжения до 242 В.

1.2. К обслуживанию ТС допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками с напряжением до 1000 В и ознакомленные с документацией на прибор и используемое оборудование.

1.3. При работе ТС корпус ТВ должен быть подсоединен к шине защитного заземления.

1.4. Запрещается использовать электромагнитные расходомеры (ЭМР) МР200, МР400 при давлении в трубопроводе более 2,5 МПа.

1.5. При обнаружении внешних повреждений прибора или сетевой проводки следует отключить прибор до выяснения причин неисправности специалистом по ремонту.

1.6. В процессе работ по монтажу, пусконаладке или ремонту ТС запрещается:

- производить смену электрорадиоэлементов во включенном приборе;
- замену элементов ТС в трубопроводе до полного снятия давления на участке трубопровода, где производятся работы;
- использовать неисправные электрорадиоприборы, электроинструменты, а также без подключения их корпусов к шине защитного заземления.

## 2. УСТАНОВКА РЕЖИМОВ И ВВОД УСТАНОВОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ

### 2.1. Установка режимов и ввод установочных параметров с помощью элементов коммутации.

Установка режимов теплосчетчика и ввод установочных параметров может производиться с помощью коммутирующих элементов и (или) программно с помощью IBM-совместимого персонального компьютера (ПК).

#### 2.1.1. Расположение и назначение основных элементов ТВ.

В зависимости от конструктивного исполнения тепловычислитель (ТВ) может быть выполнен либо на отдельных плате процессора и кросс-плате, либо на единой плате.

Схемы расположения основных элементов на плате процессора, кросс-плате ТВ и объединенной плате ТВ представлены в Приложении 1.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Все переключения режимов производить при выключенном питании теплосчетчика!**

#### 2.1.2. Установка режима работы ТС – переключатель SA1/1:

- ON – рабочий режим;
- OFF – сервисный режим (режим настройки).

#### 2.1.3. Установка глобального режима функционирования ТС – переключатель SA2/3,4:

SA2/	3	4	
	- ON	OFF	- режим “WINTER”;
	- OFF	ON	- режим “SUMMER”;

- OFF OFF - режим "CLOSED".

- ON ON – программная установка (здесь и далее по тексту дается ссылка на возможность установки соответствующих параметров и функций с помощью программы VIEW).

2.1.4. Установка подрежима функционирования ТС – переключатель SA3/1,2:

SA3/	1	2	
- OFF	OFF		- подрежим "0";
- OFF	ON		- подрежим "1";
- ON	OFF		- подрежим "2";
- ON	ON		- подрежим "3".

2.1.5. Выбор типа ПР для канала 1 и подключение ПР к 4-му каналу расхода – переключатель SA2/1:

- ON – канал 1 подключен к аналоговому входу 1, а канал 4 – к импульсному входу 1;

- OFF – канал 1 подключен к импульсному входу 1, а канал 4 – отключен от импульсного входа.

2.1.6. Выбор типа ПР для канала 2 и подключение ПР к 5-му каналу расхода – переключатель SA2/2:

- ON – канал 2 подключен к аналоговому входу 2, а канал 5 – к импульсному входу 2;

- OFF – канал 2 подключен к импульсному входу 2, а канал 5 – отключен от импульсного входа.

2.1.7. Установка значения температуры воды в источнике холодного водоснабжения  $t_{хв}$  – переключатель SA1/2,3,4:

SA1/	2	3	4	
- ON	ON	ON		- программная установка;
- ON	ON	OFF		- 0;
- ON	OFF	ON		- 1;
- ON	OFF	OFF		- 3;
- OFF	ON	ON		- 5;
- OFF	ON	OFF		- 6;
- OFF	OFF	ON		- 7;
- OFF	OFF	OFF		- 10 [°C].

2.1.8. Установка значения давления  $P_1$  для трубопровода, где смонтирован ПР1 – переключатель SA1/5,6,7:

SA1/	5	6	7	
- ON	ON	ON		- программная установка;
- ON	ON	OFF		- 4;
- ON	OFF	ON		- 5;
- ON	OFF	OFF		- 6;
- OFF	ON	ON		- 7;
- OFF	ON	OFF		- 8;
- OFF	OFF	ON		- 9;
- OFF	OFF	OFF		- 10 [кp/см <sup>2</sup> (атм)].

2.1.9. Установка значения давления  $P_2$  для трубопровода, где смонтирован ПР2 – переключатель SA1/8,9,10:

SA1/	8	9	10	
- ON	ON	ON		- программная установка;
- ON	ON	OFF		- 2;
- ON	OFF	ON		- 3;
- ON	OFF	OFF		- 4;
- OFF	ON	ON		- 5;
- OFF	ON	OFF		- 6;
- OFF	OFF	ON		- 7;
- OFF	OFF	OFF		- 8 [кp/см <sup>2</sup> (атм)].

2.1.10. Установка значения давления  $P_{xв}$  для источника холодного водоснабжения – переключатель SA1/11,12:

SA1/	11	12	
- ON	ON		- программная установка;
- ON	OFF		- 2;
- OFF	ON		- 3;
- OFF	OFF		- 4 [кp/см <sup>2</sup> (атм)].

2.1.11. Адрес узла в сети RS485 – переключатель SA3/3...8):

SA3/	3	4	5	6	7	8	
- ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	- адрес 00 Н
- ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	- адрес 01 Н
-	-	-	-	-	-	-	
- OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	- адрес 3E Н
- OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	- адрес 3F Н

При использовании интерфейса RS232 для интерфейса RS485 всегда устанавливается адрес 00 Н.

## 2.2. Просмотр и ввод режимов и установочных параметров теплосчетчика с помощью ПК.

Для просмотра и ввода установочных параметров необходимо соединить ПК с тепловычислителем (ТВ) по интерфейсу RS232 и запустить программу VIEW. После запуска программы VIEW на дисплее ПК появится окно текущих параметров ТС.

Просмотр и ввод установочных параметров организован с помощью системы меню программы VIEW. Алгоритм работы на ПК с ТС приведен в Приложении 2.

### ВНИМАНИЕ !

**Любые изменения параметров прибора допускаются только в процессе изготовления, поверки, ремонта или ввода в эксплуатацию. В процессе эксплуатации любые изменения ЗАПРЕЩЕНЫ.**

2.2.1. При просмотре и изменении установочных данных необходимо руководствоваться нижеследующими правилами.

2.2.1.1. Ввод установочного значения параметра производится отдельно для каждого информационно-измерительного канала кроме нижеследующих исключений:

- константа преобразования тепла вводится одновременно для обоих импульсных выходов тепла путем установки ее в канале 1,2 или 3;

- ввод единицы измерения расхода ( $\text{м}^3/\text{ч}$ , т/ч или л/мин) и соответствующей единицы измерения количества ( $\text{м}^3$ , т или л) теплоносителя для каналов 1, 2, 3 происходит одновременно при установке единицы измерения расхода или количества в одном из каналов и только при замыкании переключкой контактной пары XJ14;

- ввод единиц измерения расхода и количества теплоносителя для каналов 4, 5 происходит раздельно для каждого канала при установке единицы измерения расхода или количества для данного канала.

2.2.1.2. Константа преобразования расхода импульсных входов  $K_p$  для каналов 4 и 5 устанавливается путем установки константы преобразования расхода импульсных входов 1 и 2 соответственно. Значение  $K_p$  может устанавливаться в диапазоне от 0,001 до 10000 имп/л с переменным шагом установки.

Для ЭМР МР400  $K_p$  устанавливаются по нижеприведенному соответствию:

$D_y =$	10	20	32	40	65	80	150	[мм]
$K_p =$	1600	400	100	100	25	25	7	[имп/л].

2.2.1.3. Константы преобразования расхода для импульсных выходов расхода 1 и 2 (когда каналы расхода 1 и/или 2 подключены к аналоговым входам) устанавливаются путем ввода значения  $D_y$  подключенного МР200. Соответствие  $D_y$  и  $K_p$  приведено в п.2.2.1.2.

Если канал расхода подключен к импульсному входу, то соответствующий выход расхода не функционирует.





2.2.1.4. Установка единиц измерения тепла для каждого канала [Gcal, GJ, MWh]: может производиться только при замыкании переключкой контактной пары XJ14.

2.2.1.5. Установка значений давления  $P_1, P_2, P_4, P_5$  для трубопроводов, где установлены ПР №1,2,4,5 (каналы 1,2,4,5) и в источнике холодного водоснабжения  $P_{хв}$  (канал 3) [ $\text{кг}/\text{см}^2$ ] производится в диапазоне 1..16 с шагом 1. Программная установка значения давления  $P_1, P_2, P_{хв}$  возможна только, если переключатели SA1/5,6,7; SA1/8,9,10; SA1/11,12 соответственно находятся в положении "ON".



2.2.1.6. Установка значения температуры холодной воды  $t_{хв}$  [ $^{\circ}\text{C}$ ] производится в диапазоне изменения 0..20  $^{\circ}\text{C}$  с шагом 1. Программная установка  $t_{хв}$  возможна только, если переключатели SA1/2,3,4 находятся в положении "ON".

2.2.2. Возможно изменение параметров <Давление 1 ( $P_1$ )>, <Давление 2 ( $P_2$ )>, <Давление х.в. ( $P_{хв}$ )>, <Температура х.в. ( $t_{хв}$ )>, <Вых. имп. тепла (Константа преобр. тепла...)> прямо в окне текущих значений параметров.

Для этого:

- кнопками     установить курсор зеленого цвета на наименование параметра, значение которого предполагается изменить;

- нажатием кнопки  вызвать меню выбора значения параметра;





- кнопками   выбрать или цифровыми кнопками набрать требуемое значение;

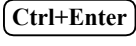
- нажатием кнопки  ввести его.

2.2.3. Возможно изменение единиц измерения тепла и расхода прямо в окне текущих значений параметров.

Для этого:


- замкнуть переключкой контактную пару XJ14;

- кнопками     установить курсор на наименование параметра, единицу измерения которого предполагается изменять;

- нажатием кнопок  вызвать меню выбора единицы измерения;

- кнопками   выбрать требуемую единицу измерения;

- нажатием кнопки  ввести его.

2.2.4. Для просмотра расшифровки кода состояний в экране текущих значений параметров курсор установить в положение “Код состояния” и нажать .

В расшифровке кода состояний используются следующие понятия:

- максимальный расход – максимально возможное измеряемое значение расхода;





- наибольший расход – наибольшее значение расхода, измеряемое с заданной погрешностью измерения;

- минимальный расход – минимально возможное измеряемое значение расхода;

- наименьший расход – наименьшее значение расхода, измеряемое с заданной погрешностью измерения;

- допуск на превышение расхода 2 (5) над расходом 1 (4) – пороговое значение превышения расхода 2 (5) над расходом 1 (4). Значение допуска задается в виде коэффициента превышения расхода  $K_{пр} = Q_2/Q_1$  ( $Q_5/Q_4$ ), где  $Q_i$  - значение расхода в трубопроводе, где установлен  $i$ -ый ПР;

- допуск на превышение температуры  $t_2$  ( $t_5$ ) над температурой  $t_1$  ( $t_4$ ) равен  $1^\circ\text{C}$ , где  $t_i$  – температура в трубопроводе, где установлен  $i$ -ый ПТ .

2.2.5. Просмотр часового, суточного и месячного архивов измеренных величин: нажать клавишу , после чего выбрать тип считываемого архива и нажать . Появится меню выбора интервала времени, за который будет считываться архив. Указать промежуток времени и нажать . Для сохранения считанного архива нажать .



### 3. ИНДИКАЦИЯ НА ДИСПЛЕЕ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА В РАБОЧЕМ И СЕРВИСНОМ РЕЖИМАХ

3.1. Вся информация выводится на дисплей ТВ на английском языке. После включения питания или перезапуска прибора на дисплее появляется наименование ТС <MT200DS>, № версии программы (VX.XX.XX) и наименование режима функционирования.

Переключение окон индикации дисплея в рабочем и сервисном режимах ТС производится одной кнопкой, размещенной рядом с дисплеем на корпусе прибора.

Перечень и порядок вывода на дисплей ТВ измерительной и служебной информации (окон индикации) по нажатию кнопки во всех режимах функционирования ТС приведен в табл.1 Приложения 2. Содержание измерительной информации в зависимости от режима функционирования приведено в табл.2 Приложения 1 технического описания ТС.

### 4. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

4.1. Измеренное значение объема теплоносителя состоит из суммы измеренных значений объемов в каждом цикле измерения в течение минуты. Сумма вычисляется в конце каждой минуты.

4.2. Особенности учета и регистрации кода состояний системы теплоснабжения (теплопотребления):

- перечень индицируемых состояний системы приведен в табл.3 Приложения 1 технического описания;
- минимальное учитываемое время возникшего состояния системы - 1 минута;
- содержимое часового регистра хранения состояний системы записывается в почасовой архив в конце каждого часа, после чего код состояний сбрасывается;
- в случае отключения напряжения более, чем на 1 мин., после возобновления работы в регистр учета времени останова записывается время (в мин.), в течение которого прибор находился в нерабочем состоянии;
- в исправном состоянии каждая минута работы записывается в регистр учета времени работы теплосчетчика.

4.3. Температура в течение одного часа рассчитывается как средняя арифметическая величина 60 показаний каждой минуты измерительного цикла.

Температура в течение суток рассчитывается как средняя арифметическая величина 24 часовых показаний.

Температура в течение месяца рассчитывается как средняя арифметическая величина 30 (31) суточных показаний.

4.4. Импульсы тепла подаются на импульсный выход тепла в конце каждой минуты и количество их  $\Delta n_{Q_i}$  отображается на дисплее теплосчетчика в сервисном режиме.

## 5. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

5.1. В ТС предусмотрен периодический автоматический контроль в режиме самотестирования с индикацией вида неисправности.

Внешние проявления неисправностей и вероятные причины приведены в табл.1.

Таблица 1

Внешние проявления неисправности	Вероятная причина	Прим.
1	2	3
1. На дисплее прибора возникает сообщение: "EEPROM ERROR" ("Сбой в работе ПЗУ")	1. Сбой в работе ТВ 2. Неисправность ПЗУ	
2. На дисплее прибора возникает сообщение: "Flow sensor ERROR" ("Ошибка ПР")	1. Сбой в работе ТВ 2. Отказ ЭМР.	
3. На дисплее прибора возникает сообщение: "Temperature sensor ERROR" ("Ошибка датчика температуры")	1.Сбой в работе ТВ 2.Отказ ПТ	
4. На дисплее прибора возникает сообщение: "RS485 ERROR" ("Ошибка связи RS485")	1. Сбой в работе ТВ 2. Отказ RS связи	
5. На дисплее прибора возникает сообщение: "Input frequency values" ("Ложное значение частоты на входе")	1. Сбой в работе ТВ 2. Отказ ЭМР	
6. На дисплее прибора возникает сообщение: "Temperature sensor change" ("Перепутаны датчики температуры")	1. Сбой в работе ТВ 2. Ошибка при подключении ПТ 3. Неисправность ПТ	
7. На дисплее прибора возникает сообщение: "Flow sensor direction ERROR" ("Неправильная полярность подключения ПР")	1. Сбой в работе ТВ 2. Изменение направления потока в трубопроводе 3. Неправильная установка ЭМР или подключение ЭМР к ТВ.	
8. На дисплее прибора возникает сообщение: "Too much skipped values" ("Много ложных измерений")	1. Сбой в работе ТВ	
9. На дисплее прибора возникает сообщение: "RS232 ERROR" ("Ошибка связи RS232")	1. Сбой в работе ТВ 2. Отказ RS связи	
10. На дисплее прибора возникает сообщение: "Programm Run-time ERROR" ("Сбой программы")	1. Сбой в работе ТВ 2. Отказ процессора ТВ	
11. На дисплее прибора возникает сообщение: "Watch Dog ERROR" ("Ошибка таймера")	1. Сбой в работе ТВ 2. Отказ микросхемы таймера	
12. На дисплее прибора возникает сообщение: "RTC access denied" ("Ошибка контура RTS")	1. Сбой в работе ТВ 2. Отказ процессора ТВ	

Продолжение таблицы 1

1	2	3
13. На дисплее прибора возникает сообщение: "Battery empty" ("Разряд аккумулятора")	1. Разряд аккумулятора питания энергонезависимой памяти	
14. На дисплее прибора возникает сообщение: "Flow sensor interchange" ("Перепутаны датчики расхода")	1. Сбой в работе ТВ 2. Изменение направления потока в трубопроводе 3. Неправильная установка ЭМР или подключения ЭМР к ТВ.	
15. На дисплее прибора возникает сообщение: "EEPROM flow sensor value bad" ("Ложное значение типоразмера ЭМР")	1. Сбой в работе ТВ 2. Отказ процессора ТВ	
16. На дисплее прибора возникает сообщение: «Equipment not initialized» («Измеритель неинициализирован»)	1. Сбой в работе ТВ 2. ТВ неинициализирован	

5.2. В случае отсутствия свечения дисплея индикатора необходимо проверить наличие напряжения питания на контактной колодке и целостность предохранителя в нижнем отсеке ТС.

5.3. При появлении любой надписи на дисплее прежде всего произвести перезапуск прибора путем кратковременного отключения питания.

5.4. Если надпись вновь появляется на индикаторе, проверить состояние системы теплоснабжения: температуры жидкости в трубопроводах, наличие жидкости в трубопроводах, наличие расхода жидкости.

5.5. Проверить:

- соответствие заводских номеров ТВ и ПР номерам, указанным в паспорте ТС;

- соответствие направления стрелок на ЭМР направлению потока жидкости в трубопроводах;

- соответствие номера ЭМР на наклейке (1 или 2) каналу 1 и 2.

5.6. Проверить наличие нуля по всем каналам расхода при перекрытых шаровых кранах.

5.7. Открыть крышку теплосчетчика и произвести проверку:

- наличия перемычек на контактах XJ18-XJ29;

- наличие пластиковой крышки, закрывающей контактные пары XJ14, XJ31, и перемычек на этих контактных парах; при этом контактные пары XJ14, XJ31 должны быть в разомкнутом состоянии, т. е. перемычки одеты на один вывод. При подключении механического счетчика воды или расходомера MP400 к первому импульсному входу должны быть замкнуты контактные пары XJ22 и XJ23, а ко второму импульсному входу – контактные пары XJ28 и XJ29. При этом максимальное сопротивление внешней цепи (механического счетчика) при замкнутом состоянии контактов не должно превышать 100 Ом.

5.8. При использовании МР400 с теплосчетчиком проверить:

- сопротивление между двумя сетевыми проводами. При измерении цифровым переносным тестером на диапазоне 2000 Ом оно должно быть в обе стороны примерно 270 Ом;

- сопротивление между концами двух проводов импульсного выхода. При измерении цифровым переносным тестером на диапазоне 2000 Ом оно должно быть примерно 700 Ом. Plusовой провод тестера при этом подключается к plusовому импульсному выходу МР400 (+), а минусовой провод тестера подключается к минусовому импульсному выходу МР400 (-). Если переключить полярность проводов цифрового переносного тестера, подсоединенных к проводам импульсного выхода МР400, тестер должен показывать бесконечность на диапазоне 2000 кОм. При этом переключки ХС2 на плате МР400 должны быть разомкнуты;

- соответствие коэффициентов  $K_p$  ТС и  $K_p$  МР400;

- наличие переключек, замыкающих контактные пары ХJ22, ХJ23, ХJ28, ХJ29.

При отсутствии показаний по каналам расхода ТС, проверить расход в самом МР400. Для этого снять заднюю крышку МР400, подсоединиться с помощью технологического кабеля к компьютеру по RS232, запустить программу VIEW и прочитывать показания по МР400. При этом руководствоваться техническим описанием и руководством по эксплуатации МР400.

5.9. Проверить правильность подключения ПТ к ТВ (в соответствии со схемой подключения на внутренней поверхности крышки нижнего отсека ТВ).

5.10. Проверить правильность подключения кабелей связи ТВ – ЭМР (рис.3 или рис.5 Приложения 1).

Проверить с помощью тестера правильность подключения двух проводов, идущих от сенсоров ЭМР к плате в монтажной коробке ЭМР (рис.1). Прозванивать от сенсоров до платы. В случае несоответствия перестыковать кабель измерительного сигнала ТВ – ЭМР.

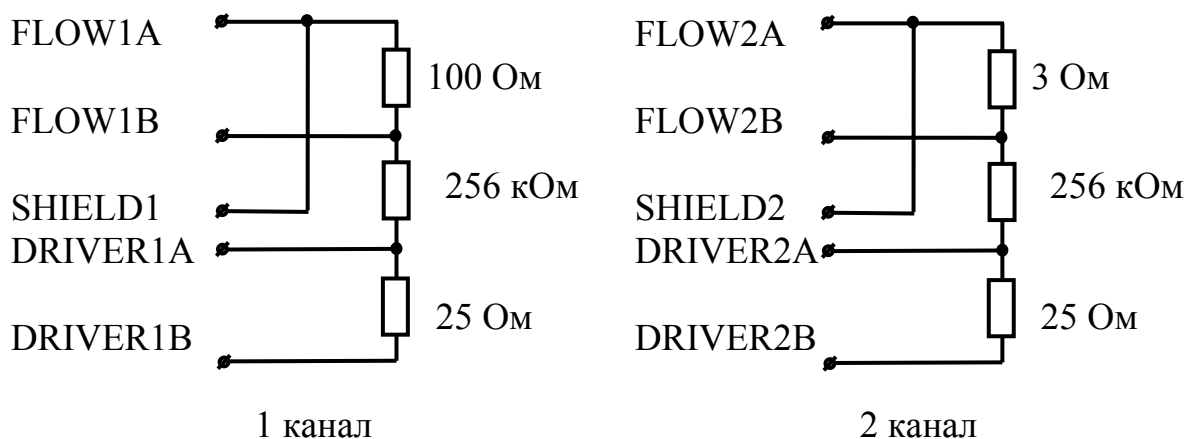


**Рис. 1. Схема расположения сенсоров ЭМР на ПР.**

5.11. Проверить исправность датчиков расхода воды. Прозвонить тестером сопротивление между контактами  $C_1$  и  $C_2$ , предварительно отключив кабель связи ТВ – ЭМР. Сопротивление между этими контактами должно быть около 100 Ом. Сопротивление между контактами  $E_1$ - $E_2$ ,  $E_1$ - $C_1$ ,  $E_1$ - $C_2$ ,  $E_2$ - $C_1$ ,  $E_2$ - $C_2$  должно быть бесконечно в обе стороны при условии, что датчики находятся на воздухе и сенсоры сухие.

5.12. При дальнейшем отсутствии показаний расхода по любому каналу выключить ТС и попытаться локализовать неисправность, т.е. определить, что не работает: ТВ или датчики ЭМР. Для этого необходимо установить имитаторы расхода для каналов 1 и 2 в соединитель X2 кросс-платы или XT3 и XT4 объединенной платы ТВ, согласно рис.2.

5.13. Убедиться в правильности подключения ПТ: последовательно ПТ всех каналов прогреть и убедиться в их работоспособности по изменению показаний на дисплее ЖКИ ТВ. Значение температуры соответствующего канала должно увеличиваться при прогреве.



**Рис. 2. Схема подключения имитаторов расхода в первый и второй каналы для режимов "WINTER" и "CLOSED" в соответствии с маркировкой на кросс-плате или объединенной плате ТВ.**

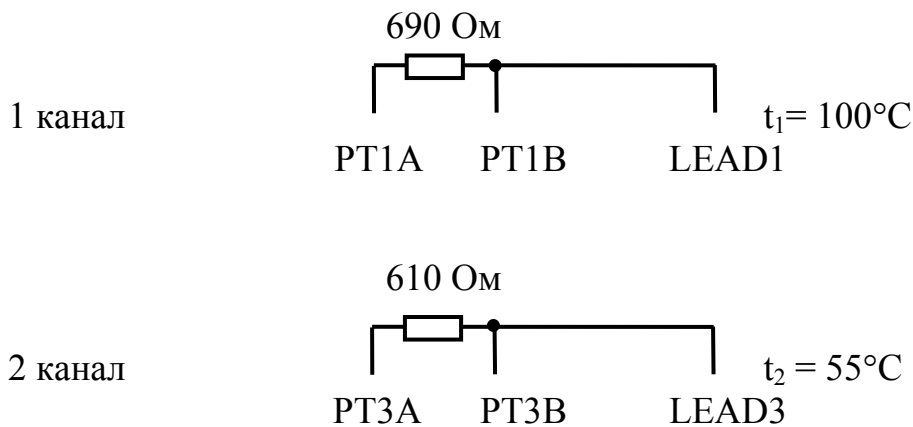
Включить ТС, дождаться загрузки программы и, переключая кнопкой на передней панели, проверить показания расходов воды по всем каналам в соответствии с таблицей 2.

Таблица диапазонов ориентировочных значений расхода, получаемых после подключения имитаторов расхода.

Таблица 2

$D_y$	$Q_1, \text{t/h}$	$Q_2, \text{t/h}$
10	1,0 ÷ 3,0	0,05 ÷ 0,2
20	6,0 ÷ 10,0	0,2 ÷ 1,0
32	18,0 ÷ 25,0	0,5 ÷ 1,5
40	25,0 ÷ 45,0	0,5 ÷ 3,0
65	50,0 ÷ 80,0	1,5 ÷ 3,5
80	80,0 ÷ 120,0	2,0 ÷ 8,0
150	400,0 ÷ 500,0	10,0 ÷ 20,0

5.14. Установить имитаторы температуры в соединитель X1 кросс-платы или XT5, XT6 объединенной платы ТВ согласно рис.3, отключив штатные датчики температуры. При этом температура 1-го канала должна быть равна примерно 100 °С, а температура 2-го канала должна быть равна примерно 55 °С при применении термодатчика Pt500.



**Рис. 3. Схема подключения имитаторов температуры.**

## 6. ЗАМЕНА ПЗУ

6.1. Исходное состояние - теплосчетчик находится в рабочем режиме. Отключить теплосчетчик от сети.

6.2. Заменить ПЗУ.

6.3. Открыть защитную пластмассовую крышечку, закрывающие контактные пары XJ14, XJ31.

6.4. Замкнуть контактную пару XJ14 перемычкой.

6.5. Включить теплосчетчик в сеть.

6.6. На дисплее теплосчетчика появиться номер версии и название программы и затем надпись: "Init correcton constant?"

6.7. Нажать кнопку на лицевой панели корпуса теплосчетчика. На дисплее теплосчетчика появиться надпись "Clearing vars...", затем через 10-15 секунд - надпись "Watch Dog Error", который будет виден на дисплее теплосчетчика 20-30 секунд. После этого теплосчетчик входит в рабочий режим. В первые моменты показания расходов по всем каналам могут быть равны нулю. Подождать 2-3 минуты, затем переключением кнопкой на передней панели проверить по индикатору наличие расходов по всем измеряющим каналам.

6.8. Если инициализация прошла корректно, должны быть следующие характеристики теплосчетчика, одинаковые для первого и второго каналов, (первый и второй каналы проверить с помощью VIEW):

- |                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| - низкая референция         | каналы 1,2: около 500;   |
| - высокая референция        | каналы 1,2: около 50000; |
| - коррекционный коэффициент | каналы 1,2: 1;           |
| - офсет                     | каналы 1,2: 0;           |
| - ток датчика               | : 123,5 mA.              |

6.9. Отключить теплосчетчик от сети.

6.10. Разомкнуть переключку контактной пары XJ14.

6.11. Закрывать защитную пластмассовую крышечку, закрывающие контактные пары XJ14, XJ31.

6.12. Включить теплосчетчик в сеть. Подождать полной загрузки программы, затем через 2-3 минуты переключением кнопкой на передней панели проверить по ЖК-индикатору значения расхода по всем измеряющим каналам.

6.13. Если инициализация прошла некорректно, можно переинициализировать теплосчетчик с помощью программы VIEW. Выключить теплосчетчик, открыть защитную пластмассовую крышечку, замкнуть переключками контактные пары XJ14, XJ31, SA1-1 перевести в положение OFF (сервисный режим). Включить теплосчетчик.

После загрузки программы в теплосчетчик запустить программу VIEW. Когда установится связь по RS232, нажать последовательно: ALT+S, F10, "Калибровка", "Инициализация коэффициентов". На дисплее теплосчетчика появится надпись "Clearing calib. constants...", затем через 30-40 секунд - надпись "Watch Dog Error", который будет виден на дисплее теплосчетчика 20-30 секунд. После этого теплосчетчик входит в рабочий режим. Через 2-3 минуты переключением кнопкой на передней панели проверить по ЖК-индикатору значения расхода по всем измеряющим каналам. Выключить теплосчетчик, разомкнуть переключки XJ14, XJ31, закрыть защитную пластмассовую крышечку. SA1-1 перевести в положение ON (рабочий режим).

## 7. СТЫКОВКА ТЕПЛОСЧЕТЧИКА С МОДЕМОМ

7.1. В комплект модемной связи ТС с ПК входят два модема (один на стороне ТС, другой на стороне ПК) с блоками питания, кабелями RS232 и телефонными кабелями. Информация о стороне подключения (MT200DS или Компьютер), об установленной скорости и о количестве звонков, которые будут пропущены перед тем, как модем снимет трубку (только для модема на стороне ТС), указана на нижней стороне модема.

При подключении модема необходимо использовать кабели, которые находятся в упаковке вместе с этим модемом. Телефонный кабель имеет разъем европейского стандарта, несовместимый с обычными телефонными розетками.

7.2. Для нормального функционирования модемной связи должно быть выполнено следующее:

- в ТС установлена скорость RS232, равная скорости, установленной в модеме на стороне ТС;
- настроен модем на стороне ТС;

- сделаны соответствующие установки в программе VISIKAL или VIEW ПК.

Для введения установок по работе с модемом после запуска VISIKAL или VIEW необходимо войти в меню настройки модемной связи (F4, "Модем") и установить:

- COM Порт - COM1 или COM2 в зависимости от подключения;
- скорость - см. на нижней части модемов;
- IRQ - не устанавливать;

- адрес - не устанавливать;
- номер телефона, к которому подключен модем ТС;
- время вызова - не устанавливать;
- протокол - EESA.

Затем запустить установление связи (F3).

7.3. Установка скорости связи по RS232 в ТС и настройка модемов производится при выпуске ТС из производства.

**Изменение настроек модема имеет смысл производить только при полной уверенности в необходимости изменений.**

При изменении скорости модема и изменении количества звонков, пропускаемых перед автоподнятием трубки, не требуется изменять иные настройки модема.

### **ВНИМАНИЕ!**

**ИЗМЕНЕНИЕ СКОРОСТИ МОДЕМА НА СТОРОНЕ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА ОБЯЗАТЕЛЬНО ДОЛЖНО ПРОИЗВОДИТСЯ ВМЕСТЕ С ИЗМЕНЕНИЕМ СКОРОСТИ RS СВЯЗИ САМОГО ТС.**

После изменения скорости обязательно записать новое значение на этикетке на нижней поверхности модема.

Для изменения настроек необходимо подключить модем к компьютеру. Если модем сконфигурирован для работы на стороне MT200DS, то кабель, входящий в комплект этого модема, НЕ ПОДХОДИТ для подключения его к компьютеру, поэтому надо использовать стандартный кабель для соединения компьютера и модема.

Изменение настроек производится при помощи любой терминальной программы. После запуска этой программы необходимо войти в меню настройки терминала и сделать следующие установки:

- порт - COM1 или COM2 в зависимости от подключения;
- скорость - ту, которую требуется установить, или, если скорость устанавливать не требуется, то **ОБЯЗАТЕЛЬНО** ту, которая написана на нижней поверхности модема;
- 8 бит;
- четность - none;
- стоп бит - 1;
- FlowControl - RTS/CTS.

После чего можно входить в режим установки AT-команд.

#### 7.3.1. Изменение скорости.

Скорость работы модема с DTE (Data Terminal Equipment – терминальное устройство – в нашем случае теплосчётчик) соответствует скорости последней полученной AT команды, а после включения питания устанавливается из энергонезависимой памяти (EEPROM). Для того, чтобы изменить скорость работы модема с DTE необходимо:

- выбрать в настройках терминальной программы ПК скорость, которую требуется установить;
- послать модему AT команду для установки скорости;
- сохранить текущие установки в EEPROM.

#### 7.3.2. Изменение количества пропускаемых звонков перед поднятием трубки.



Этот параметр хранится в модеме в EEPROM в регистре S0. Для того чтобы изменить это значение необходимо:

- записать в регистр S0 модема новое значение - <AT S0=n>, (n - количество звонков, отличное от 0);
- сохранить текущие установки в EEPROM - <AT&W>.

#### 7.3.3. Полная перенастройка модема на стороне теплосчётчика.

Кроме вышеуказанных настроек скорости и числа пропускаемых звонков при полной настройке модема необходимо сбросить настройки до заводского профиля, отключить реакцию модема на изменение сигналов RTS и DTR и отключить эхо модема и результирующий код. Необходимо также иметь ввиду, что для некоторых типов модемов требуется указать, что после включения питания настройки необходимо загружать из используемого профиля EEPROM, т.е. из той области EEPROM, в которой они были сохранены. Последовательность действий следующая:

- выбрать в настройках терминальной программы ПК скорость, которую требуется установить;
- послать модему команду загрузки заводского профиля - <AT&F1>;
- послать модему команды отключения реакции на изменение сигналов RTS и DTR - <AT&R1>;
- записать в регистр S0 модема значение пропускаемых звонков - <AT S0=n>;
- выбрать активный профиль при включении питания (если необходимо);
- отключить эхо модема и результирующий код - <AT E0 Q1>;
- сохранить текущие установки в EEPROM. - <AT&W>.

Затем надо выйти из терминала Alt-X и восстановить первоначальные соединения модемов.

7.4. Возможные проблемы в модемной связи и способы их устранения приведены в табл.3.

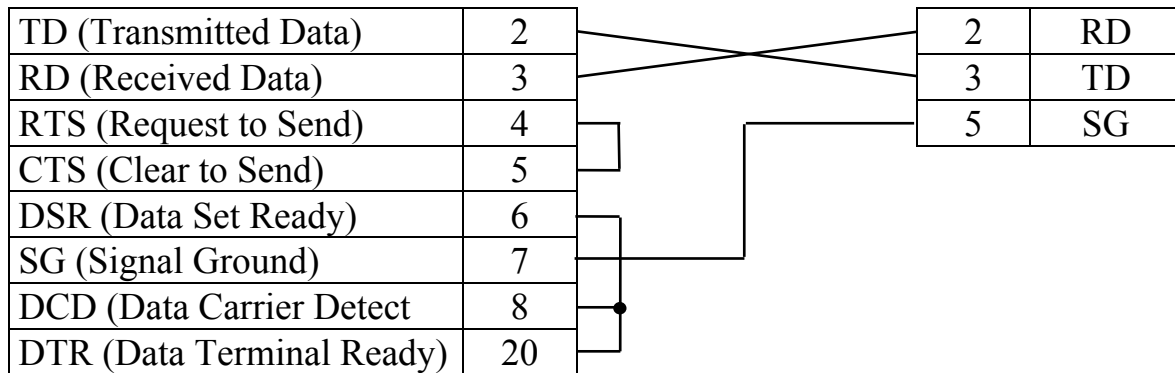
Таблица 3

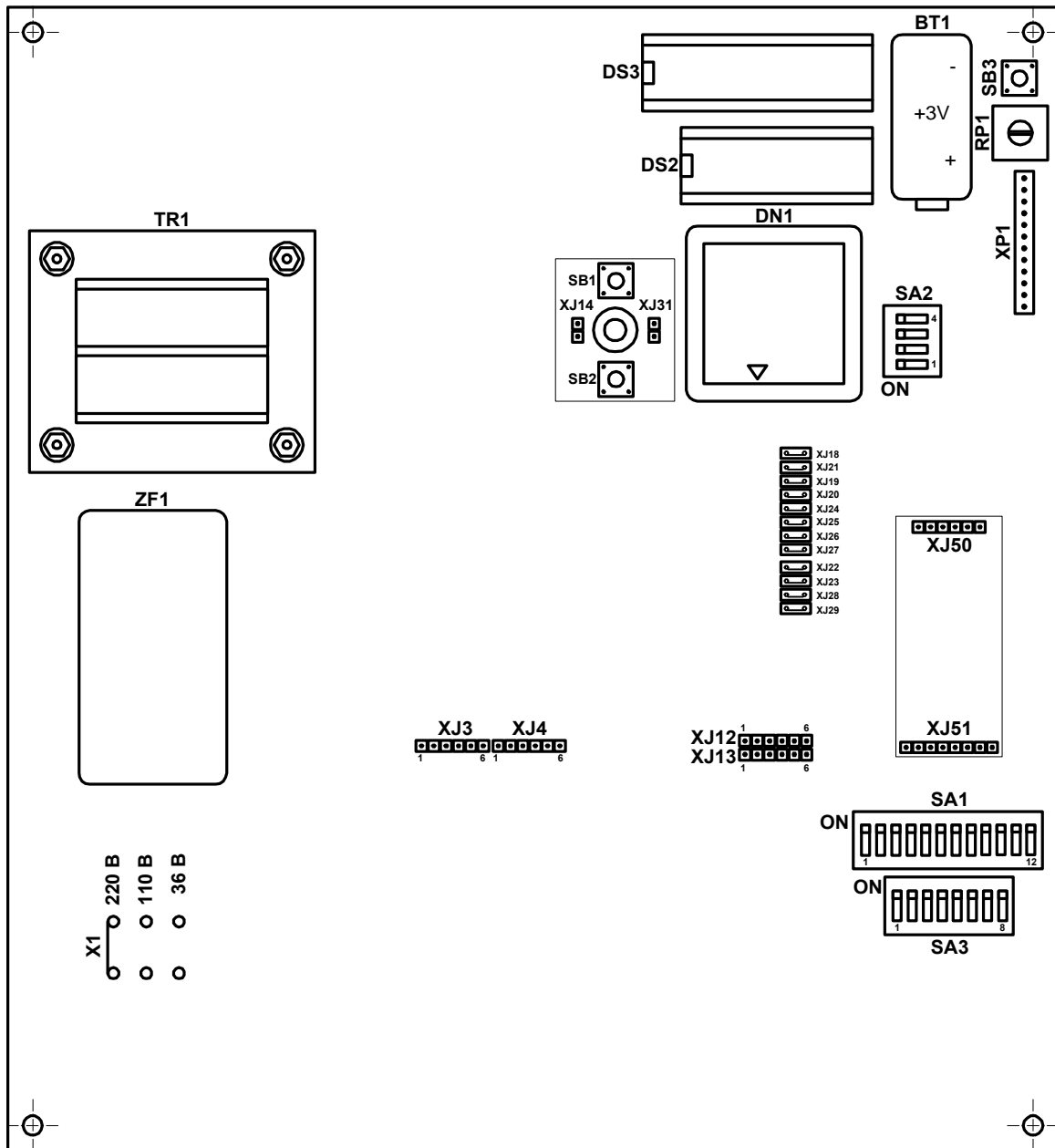
Проблема	Возможная причина	Способ устранения
1	2	3
1. После запуска VISIKAL модем не начинает набирать номер, а выдаётся какое либо сообщение об ошибке	Неправильно установлены параметры модемного соединения в VISIKAL.  COM порт не работает.  Загружен драйвер мыши на этот же COM.  К модему на стороне компьютера не подведена телефонная линия.	Выяснить возможные варианты подключения модема, проверить прерывание и адрес порта, которые определил VISIKAL, и изменить их на правильные.  Попробовать подключить модем на другой COM порт.  Найти строку запуска драйвера в системных файлах AUTOEXEC.BAT или CONFIG.SYS, отключить её и перезагрузить компьютер.  Проверить телефонный кабель и линию при помощи телефонного аппарата.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
<p>2. Модем набирает телефонный номер, но соединения не возникает. Модем на стороне теплосчётчика не снимает трубку.</p>	<p>К модему на стороне теплосчётчика не подведена линия.</p> <p>В настройках VISIKAL неправильно введён номер телефона, к которому подключен теплосчётчик.</p> <p>В модеме на стороне ТС не установлен режим ответа.</p>	<p>Чтобы проверить линию, необходимо подключить на обе стороны вместо модемов телефонные аппараты и попробовать позвонить с телефона на стороне ПК на телефон на стороне ТС.</p> <p>Исправить номер телефона.</p> <p>Сделать установку количества пропускаемых звонков, как это описано выше. Установка <math>ATS0=0</math> отменяет режим автоподнятия.</p>
<p>3. Модемы соединяются, появляется надпись “Ищу подключённые узлы”, но данные не передаются совсем.</p>	<p>Не согласованы скорости. Скорость теплосчётчика должна быть равна скорости модема на стороне теплосчётчика и равна скорости соединения в настройках VISIKAL.</p> <p>Неисправен кабель соединения модема с теплосчётчиком.</p> <p>Неисправен теплосчётчик</p> <p>В модеме сделаны неправильные установки.</p>	<p>Установить соответствующие скорости.</p> <p>Прозвонить кабель по схеме соединений и, если есть несоответствия, исправить их.</p> <p>Проверить, связывается ли теплосчётчик с компьютером через RS232 по кабелю.</p> <p>Исправить установки модема.</p>
<p>4. Модемы соединяются, данные передаются, но с задержками и сбоями. Часто появляется надпись &lt;Timeout error&gt;. Модемы обрывают связь во время передачи данных.</p>	<p>Плохое качество линии, много помех и ошибок.</p> <p>К одному из телефонных номеров подключен параллельный телефон.</p> <p>Плохое качество контактов в разъёмах.</p>	<p>Можно понизить скорость связи, что сделает соединение более устойчивым к помехам.</p> <p>Попросить не снимать трубку на параллельном телефоне или, если не помогает, вообще отключить телефон.</p> <p>Проверить разъёмы.</p>

7.5. Внешний модем подключается к теплосчетчику в соответствии требованиями к подключению RS232 кабелем DB-25 (male) - DB-9 (male) в котором соединения сделаны следующим образом:



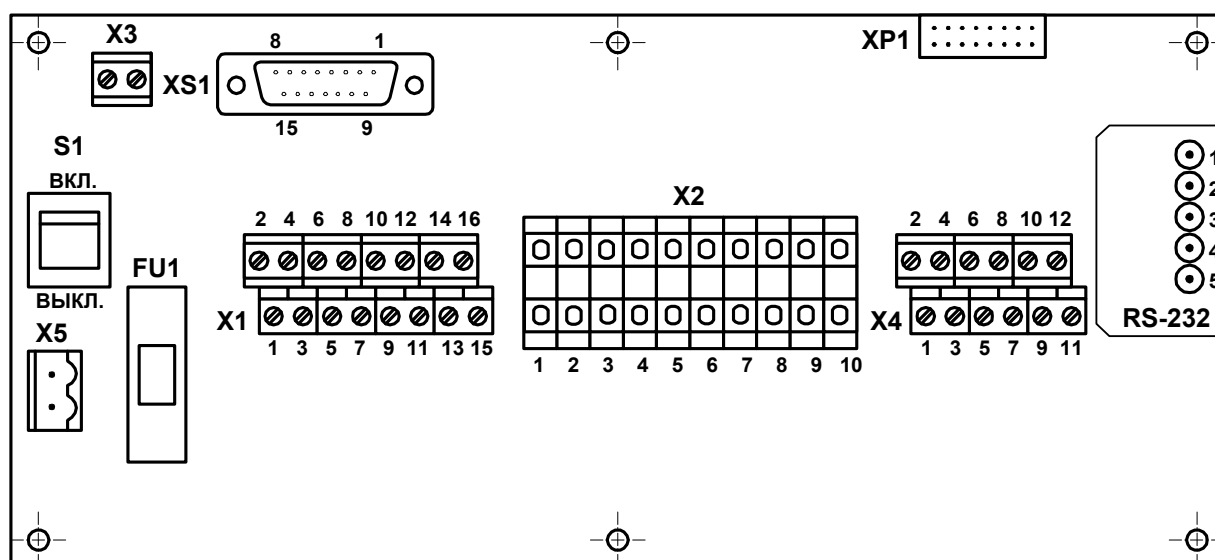


**Рис. 1. Схема расположения основных элементов на плате процессора ТВ.**

Функциональное назначение элементов на плате процессора ТВ:

- |          |  |
|----------|--|
| BT1      | - батарея питания;   |
| DN1      | - процессор;   |
| DS2      | - ПЗУ;   |
| DS3      | - ОЗУ;   |
| RP1      | - регулировка яркости свечения дисплея ЖКИ;                      |
| SA1/1    | - установка режима работы ТС (рабочий, сервисный);               |
| SA1/2-12 | - установка параметров $t_{XB}$ , $P_1$ , $P_2$ , $P_{XB}$ ;     |
| SA2/1    | - коммутация каналов расхода №1 и №4 ТВ;                         |
| SA2/2    | - коммутация каналов расхода №2 и №5 ТВ;                         |
| SA2/3,4  | - установка режима функционирования ТС (WINTER, SUMMER, CLOSED); |
| SA3/1,2  | - установка подрежима функционирования ТС (0,1,2,3);             |

- SA3/3-8 - установка адреса в сети RS485;  
 SB1, SB2 - кнопки ввода калибровочных коэффициентов;  
 SB3 - кнопка RESET (кнопка перезапуска прибора);  
 TR1 - трансформатор питания ТС;  
 X1, X2, X3 - переключки выбора напряжения питания ТС 220V, 120V, 36V  
 XJ3, XJ4 - контрольные контактные колодки, запараллеленные колодке X1 на кросс-плате (подключение ПТ);  
 XJ12, XJ13 - контрольные контактные колодки, запараллеленные колодке X4 на кросс-плате (импульсные входы и выходы ТВ);  
 XJ14, XJ31 - контактные пары разрешения ввода калибровочных коэффициентов и установочных данных;  
 XJ18-XJ29 - контактные пары с переключками для подключения напряжения питания 5V к импульсным выходам и входам ТВ;  
 XJ50, XJ51 - контактные колодки подключения дополнительной платы RS485;  
 XP1 - разъем подключения шлейфа ЖКИ и кнопки управления индикацией.



**Рис. 2. Схема расположения основных элементов на кросс-плате ТВ.**

Функциональное назначение элементов на кросс-плате:

- FU1 - предохранитель по цепи питания ТС;  
 S1 - выключатель питания ТС;  
 X1 - контактная колодка подключения ПТ;  
 X2 - контактная колодка подключения ПР МР200;  
 X3 - разъем связи платы процессора с кросс-платой по напряжению питания ТС;  
 X4 - контактная колодка для подключения к импульсным входам и выходам ТВ и интерфейсу RS485;  
 X5 - разъем подключения кабеля питания ТС;  
 XP1 - разъем связи платы процессора с кросс-платой по сигналам импульсных входов и выходов, RS232, RS485;  
 XS1 - разъем связи платы процессора с кросс-платой по сигналам ПТ.

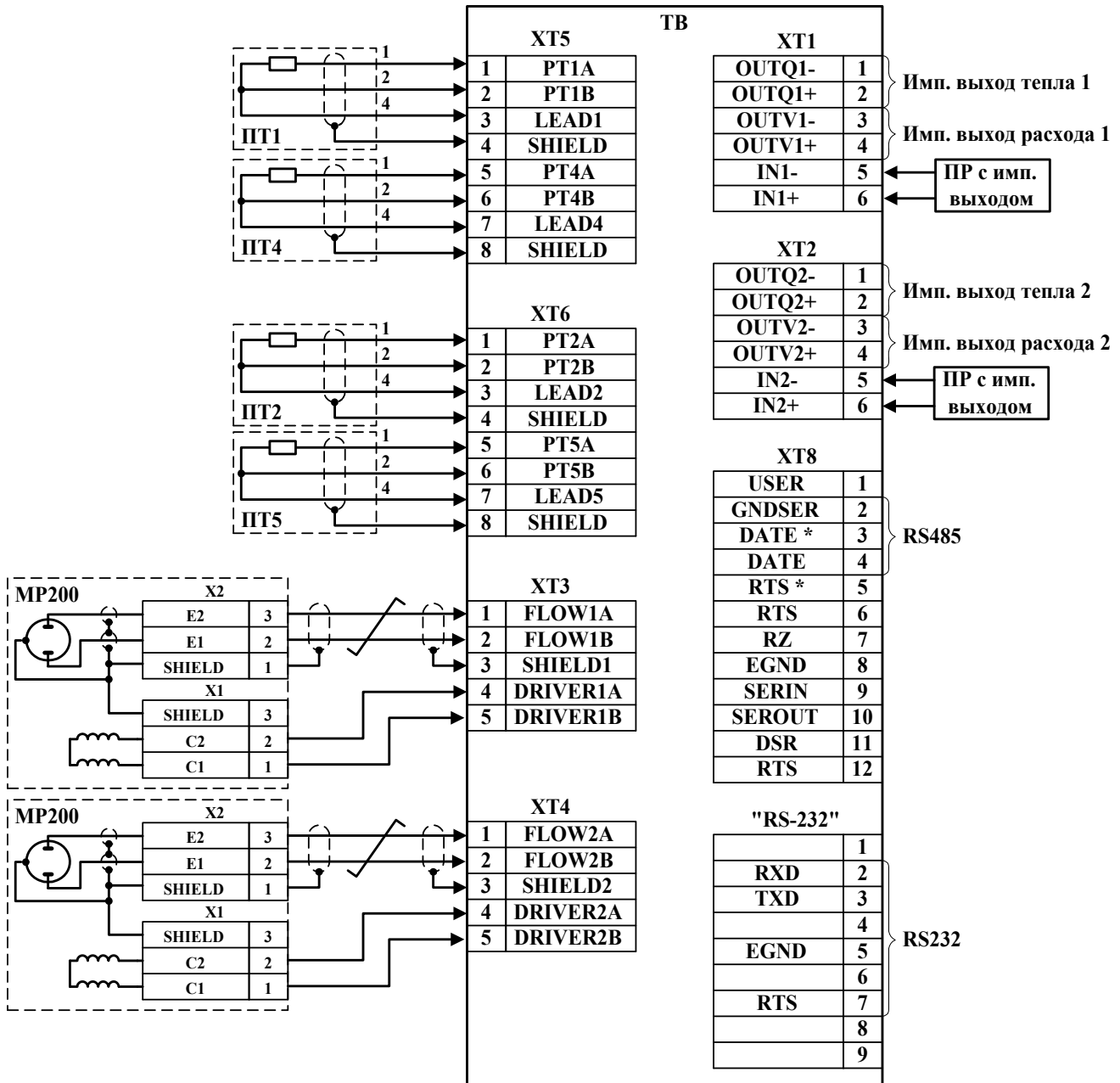


Рис. 3. Схема внешних соединений ТВ с единой платой.

ПТ1, ПТ2 – комплект ТСП №1

ПТ4, ПТ5 – комплект ТСП №2

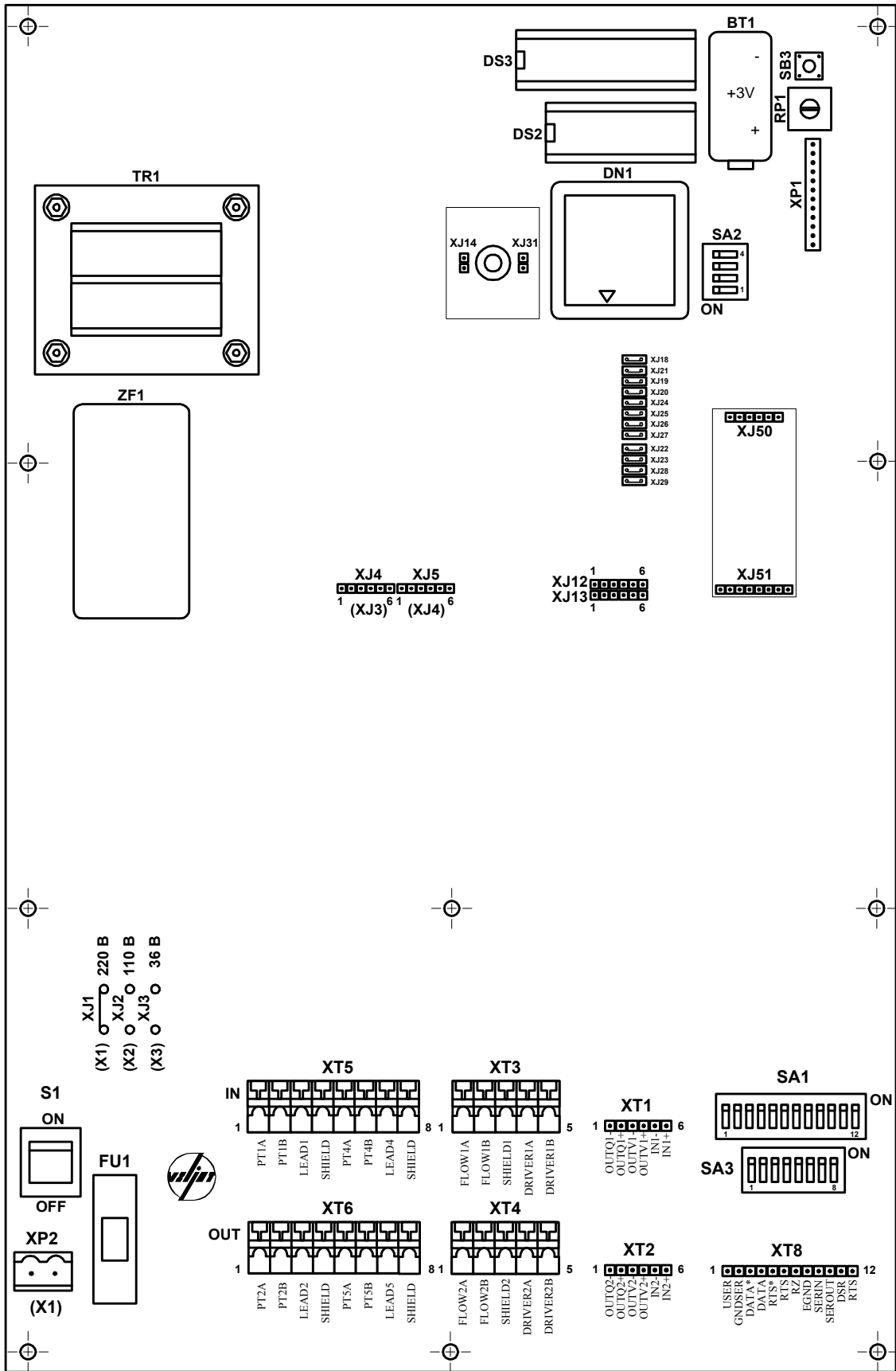


Рис. 4. Схема расположения основных элементов на объединенной плате ТВ.

## Функциональное назначение элементов на плате:

- BT1 - батарея питания;
- DN1 - процессор;
- DS2 - ПЗУ;
- DS3 - ОЗУ;
- FU1 - предохранитель по цепи питания ТС;
- RP1 - регулировка яркости свечения дисплея ЖКИ;
- S1 - выключатель питания ТС;
- SA1/1 - установка режима работы ТС (рабочий, сервисный);
- SA1/2-12 - установка параметров  $t_{хв}$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_{хв}$ ;
- SA2/1 - коммутация каналов расхода №1 и №4 ТВ;
- SA2/2 - коммутация каналов расхода №2 и №5 ТВ;
- SA2/3,4 - установка режима функционирования ТС (WINTER, SUMMER, CLOSED);
- SA3/1,2 - установка подрежима функционирования ТС (0,1,2,3);
- SA3/3-8 - установка адреса в сети RS485;
- SB3 - кнопка RESET (кнопка перезапуска прибора);
- TR1 - трансформатор питания ТС;
- XJ1, XJ2, XJ3 - контактные площадки выбора напряжения питания ТС 220V, 120V, 36V (X1,X2,X3)
- XJ4, XJ5 - контрольные контактные колодки, запараллеленные колодкам XT5, XT6 (XJ3, XJ4) (подключение ПТ);
- XJ12, XJ13 - контрольные контактные колодки, запараллеленные колодкам XT1, XT2 (импульсные входы и выходы ТВ);
- XJ14, XJ31 - контактные пары разрешения ввода калибровочных коэффициентов и установочных данных;
- XJ18-XJ29 - контактные пары с перемычками для подключения напряжения питания 5V к импульсным выходам и входам ТВ;
- XJ50, XJ51 - контактные колодки подключения дополнительной платы интерфейса RS485;
- XP1 - разъем подключения шлейфа ЖКИ и кнопки управления индикацией;
- XP2 (X1) - разъем подключения кабеля питания ТС;
- XT1,XT2,XT8 - контактные колодки для подключения к импульсным входам и выходам ТВ и интерфейсу RS485;
- XT3, XT4 - контактные колодки подключения ПР МР200;
- XT5, XT6 - контактные колодки подключения ПТ.





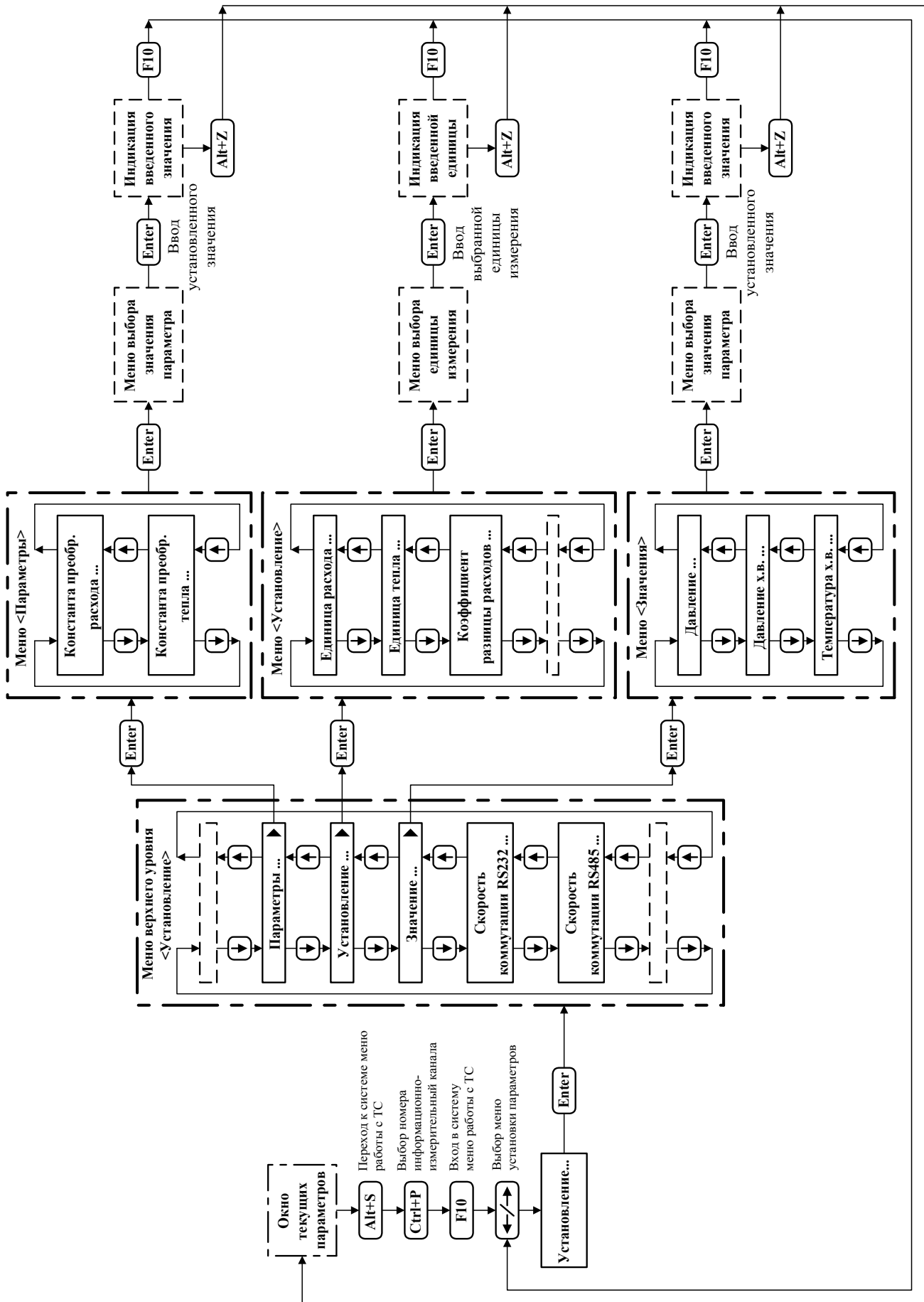



Рис. 1. Алгоритм работы на ПК при просмотре и вводе установочных параметров ТС.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Содержание информации, индицируемой на дисплее ТС.

Таблица 1

Режим	Обозначение индицируемого параметра		Принадлежность индицируемого параметра № информационно-измерительного канала						
	Тип	Вид	1	2	3	4	5		
Рабочий режим	Символ на передней панели ТВ (под дисплеем)	<W>	(см. табл.2 Приложения 1 технического описания MT200DS)						
		<V>							
		<t>						слева	справа
		< $\Delta t$ >							
		<Q>							
		<E>							
		<  >							
		<i>							
Сервисный режим	Обозначение и/или единица измерения на дисплее	<XXX Hz>	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	-	F <sub>4</sub>	F <sub>5</sub>		
		<Last minute flow XXX litres>	$\Delta V_1$	$\Delta V_2$	-	$\Delta V_4$	$\Delta V_5$		
		<Press. [kp/sm <sup>2</sup> ] XXX>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>XB</sub> *	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>		
		<Entalpic: [kJ/kg] XXX>	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>XB</sub>	h <sub>4</sub>	h <sub>5</sub>		
		<Density [kg/m <sup>3</sup> ] XXX>	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_{XB}$	$\rho_4$	$\rho_5$		
		<Delta Q: [imp] XXX>	$\Delta n_{Q1}$	$\Delta n_{Q2}$	-	-	-		
		<Sensor: XXX>	D <sub>y1</sub>	D <sub>y2</sub>	-	-	-		
		<Kp = XXX imp>	K <sub>p1</sub>	K <sub>p2</sub>	-	K <sub>p4</sub>	K <sub>p5</sub>		
		<K = XXX P = XXX >	K <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	K <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	-	-	-		
		<Qp = XXX imp/GJ>	Q <sub>p1</sub>	Q <sub>p2</sub>	-	-	-		
		<Delta T (T2) [°C] XXX>	$\Delta T$	$\Delta T_2$	-	-	-		
		<Pt XXX/XXX Ohm>	-	-	+	-	-		
		<Dif.K. = XXX>	-	-	K <sub>ГР</sub>	-	-		
		<RS-232 XXX Bd RS-485 XXX Bd>	-	-	Br 232 Br 485	-	-		
		<Node address: -- XX -- None>	-	-	Адрес RS485	-	-		
		<Switches: -- X X - XX - - >	-	-	+	-	-		
		<Date: XX.XX.XX Time: XX:XX:XX>	-	-	+	-	-		
<123.500 mA>	-	-	+	-	-				

\* - не индицируется в режимах «CLOSED-0,1,2».

## Содержание обозначений, используемых в табл.1:

- Br232 (Br485) – скорость обмена по интерфейсу RS232 (RS485);
- $D_{yi}$  – типоразмер ЭМР  $i$ -го канала измерения расхода;
- $F_i$  – частота импульсов, эквивалентная значению расхода, измеренного с помощью  $i$ -го ПР, и соответствующая коэффициенту преобразования, установленного для  $i$ -ого ПР;
- $K_{пр}$  – коэффициент превышения расхода;
- $K_{pi}$  – константа преобразования расхода  $i$ -го канала измерения расхода;
- $K_i, P_i$  – калибровочные коэффициенты  $i$ -го канала измерения расхода;
- $\Delta n_{Qi}$  – количество импульсов на импульсном выходе  $i$ -го канала определения тепловой энергии за последнюю минуту;
- <Node address:  
  - - - - - XX None> - положение многоканального переключателя SA3\*;
- $P_{i(xв)}$  – установленное значение давления в трубопроводе, где смонтирован  $i$ -ый ПР (холодного водоснабжения);
- <Pt XXX/XXX Ohm> - тип используемых ПТ / значение опорного сопротивления в измерителе температур;
- $Q_{pi}$  – константа преобразования импульсного выхода  $i$ -го канала определения тепловой энергии;
- <Switches XX - -  
  - XX - - XX - - - - X - > - положение многоканальных переключателей SA2 (верхняя строка) и SA3 (нижняя строка)\*;
- $\Delta T$  – калибровочная поправка канала 1 измерения температуры;
- $\Delta T_2$  – калибровочная поправка каналов 1,2 измерения температуры;
- $\Delta V_i$  – приращение объема за последнюю минуту, измеренное с помощью  $i$ -го ПР;
- $\rho_{i(xв)}$  – плотность теплоносителя в трубопроводе, где установлен  $i$ -ый ПР (холодного водоснабжения);
- <123,500 mA> - ток через электромагнитную катушку ЭМР;
- \* - знак <X> соответствует положению переключателя <OFF>, знак < - > - положению <ON>.