

# **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

**КОМПЛЕКС СРЕДСТВ ОТВ**

**Информация по применению**

**Автоматизация промышленных объектов.** Комплекс средств ОТВ: Информация по применению - Омск: ЗАО ИПФ «Турбулент», 2002 - 56с.

Брошюра предназначена для разработчиков и проектировщиков систем автоматизации промышленных объектов, а также специалистов, эксплуатирующих измерительно-вычислительные комплексы на базе Комплекса средств ОТВ.

В брошюре представлена информация о Комплексе средств ОТВ и отдельных его составляющих. Комплекс средств ОТВ предназначен для построения распределенных измерительных систем и измерительно-вычислительных комплексов предприятий ТЭК, но с успехом может быть использован и для автоматизации объектов других отраслей промышленности.

Комплекс средств ОТВ по сути представляет собой недорогой, гибко перестраиваемый, универсальный распределенный контроллер.

Комплекс средств ОТВ резко упрощает разработку систем автоматизации, поскольку освобождает разработчика от деталей схемотехники проектируемой системы и требует только написания прикладной программы, соответствующей требованиям и представлениям конечного пользователя системы автоматизации.

**Сертификат об утверждении типа средств измерений №3215 от 03.03.98, номер в Госреестре 16980-98.**

Изложенных в брошюре сведений в основном достаточно для понимания принципов разработки и основ функционирования систем автоматизации на базе Комплекса средств ОТВ.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 1. Комплекс средств ОТВ.....                              | 4  |
| 2. Технические характеристики и функциональные схемы..... | 6  |
| 3. Схемы подключения.....                                 | 16 |
| 4. Программные модули.....                                | 19 |
| 5. Системы на основе модулей серии ОТВ .....              | 35 |
| 6. Типы модулей и устройств .....                         | 44 |
| 7. Обозначения и таблицы .....                            | 45 |
| 8. Конструктивное исполнение и установка .....            | 54 |
| 9. Пример обозначения модулей.....                        | 55 |
| Реквизиты поставщика.....                                 | 55 |

## 1 КОМПЛЕКС СРЕДСТВ ОТВ

### 1.1 Комплекс средств ОТВ – комплекс средств, предназначенных для создания систем промышленной автоматизации.

Комплекс средств ОТВ состоит из модулей ОТВ и контроллера ОТВ.

**Модули ОТВ** – компактные устройства связи с датчиками и исполнительными устройствами объекта автоматизации.

Модули ОТВ обеспечивают:

- вход/выход аналоговых, частотных и дискретных сигналов;
- первичную обработку сигналов от датчиков и исполнительных устройств объекта;
- передачу информации на контроллер ОТВ.

**Контроллер ОТВ** обеспечивает обработку и представление информации, связь с вышестоящими уровнями системы.

### 1.2 Общие характеристики

**Контроллер ОТВ** – это универсальный промышленный или персональный компьютер с коммуникационным адаптером ОТВ, программным сервером ОТВ и одной или несколькими прикладными программами.

**Модули входа-выхода** – представляют функциональный ряд высокоточных измерительных преобразователей и формирователей сигналов (в том числе управляющих сигналов) с последовательным цифровым выходом.

**Интерфейсные модули** – представляют ряд коммуникационных адаптеров и ретрансляторов для формирования шины обмена (интерфейсы "токовая петля", "токовая шина").

**Модули питания** – представляют ряд вторичных источников питания постоянного тока.

Условные обозначения модулей приведены в разделе 6 «Типы модулей и устройств».

**ИВК** – измерительно-вычислительный комплекс на базе комплекса средств ОТВ.

#### **Интерфейс «токовая петля»**

- 20 мА (2х2 – х проводной) оптоэлектронная развязка, полудуплексный обмен.
- Скорость: 1200 – 9600 бит/с (установка программная).
- Максимальное удаление модуля ОТВ от контроллера ОТВ: 1000 м.
- Асинхронный формат данных: 1 старт, 8 бит данных, 1 стоп-бит (без четности).

#### **Интерфейс «токовая шина»**

- (2х2 – х проводной) оптоэлектронная развязка, полудуплексный обмен.
- Скорость: 1200 – 9600 бит/с (установка программная).
- Максимальное удаление модуля ОТВ от контроллера ОТВ: 100 м.
- Асинхронный формат данных: 1 старт, 8 бит данных, 1 стоп-бит (без четности).
- Возможности объединения: до 14-ти модулей на одной шине обмена (сегменте ИВК).

#### **Питание**

- Напряжение: + 24 В ± 20%.
- Защита от обратного напряжения и перенапряжения.

#### **Физические характеристики**

- Развязка информационных входов/выходов от линий питания: 500 В (ампл.), от линии связи: 1500 В (ампл).
- Рабочий диапазон температур:
  - для обыкновенного исполнения: 0...+50 ° С;
  - для исполнения «Т»: -30...+55 ° С;
  - для исполнения «ТИ»: -40...+55 ° С;
- Температура хранения: -55...+85 ° С
- Конструктивное исполнение: тип М2 для всех модулей, кроме ОТВ - 4406.
- Особенности конструкции:
  - герметичность;
  - механическая прочность.
- Мощность потребления: не более 1 Вт.
- Масса: не более 0,7 кг.
- Габаритные размеры: 108х125х60.

#### **1.3 Пять свойств модулей серии ОТВ для эффективного построения систем промышленной автоматизации**

1. Функциональная полнота набора, возможность развития.
2. Размещение в непосредственной близости к датчикам и к устройствам объекта:
  - прямая A/D и D/A связь с датчиками и устройствами объекта,
  - низкие затраты на линии связи.
3. Использование встроенного интеллекта:
  - первичная обработка информации, фильтрация,
  - встроенная диагностика и автокалибровка.
4. Низкое энергопотребление и нежесткие требования к питанию.
5. Схемотехника и конструктив:
  - развязка преобразователя от линии питания и линии связи,
  - расширенный температурный диапазон,
  - защищенность от пыли, паров, влажности.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ

### 2.1 ОТВ-5101

#### Модуль входа аналоговых сигналов

##### Аналоговый вход 1 (1 дифф., 4 провода)

- Сигнал: RTD (Pt, Cu, Ni) (100/50 Ом).
- Разрешающая способность: 16 разрядов.
- Основная приведенная погрешность не хуже: 0,05 ° С.

##### Аналоговый вход 2

- Сигнал: 0.....5 мА,  
0.....20 мА,  
4.....20 мА.
- Разрешающая способность: 16 разрядов.
- Относительная основная погрешность не хуже: 0,05%.
- Время преобразования: 1.....3с.

Мощность потребления 0,4 Вт.

#### Схемы

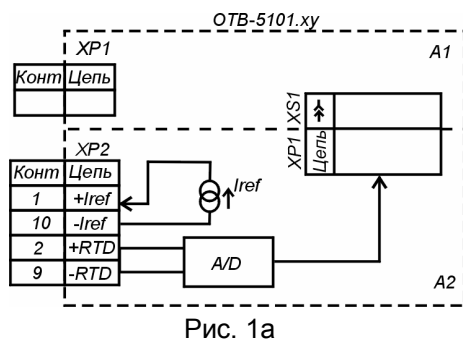


Рис. 1а

- ОТВ-5101.xy  
(где x – 01...03, y – 1...9).  
Входные сигналы модуля:  
- термосопротивление (PTD) (рис 1а).

- ОТВ-5101.xy  
(где x – 04...09, y – 1...9).  
Входные сигналы модуля:  
- термосопротивление (PTD),  
- сила постоянного тока (I).  
• Имеет дополнительный канал входа сигнала сила постоянного тока: 0 – 5, 4 – 20 мА (рис 1б).

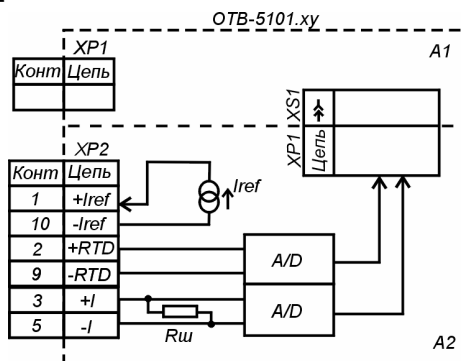


Рис. 1б

- Модули ОТВ-5101.xxx исполнений ху (где x – 10...32) имеют несколько измерительных каналов.

## 2.2 ОТВ-5111

### Модуль входа аналоговых сигналов

#### Аналоговый вход (1 дифф., 4 провода)

- Число каналов: 1 (8\*).
- Сигнал: термопары типов J, K, T, E, R, S, B.
- Разрешающая способность: 16 разрядов.
- Основная приведенная погрешность не хуже: 0,05 %.
- Время преобразования: 1.....3 с.

#### Мощность потребления 0,4 Вт

\* при работе через коробку холодных спаев ОТВ-9702

#### Схемы

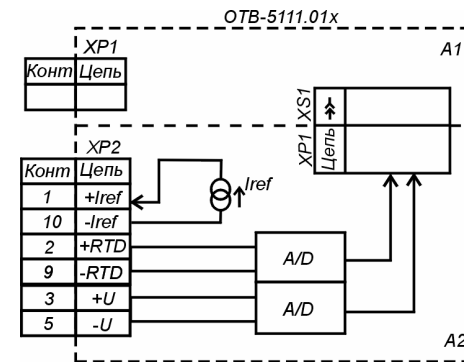


Рис. 2а

- ОТВ-5111.02х (где х – 01...09).
- Входные сигналы модуля:
- напряжение постоянного тока (U) от термопары (рис 2б).
  - Количество каналов входа компенсационного устройства: 3 или 5.

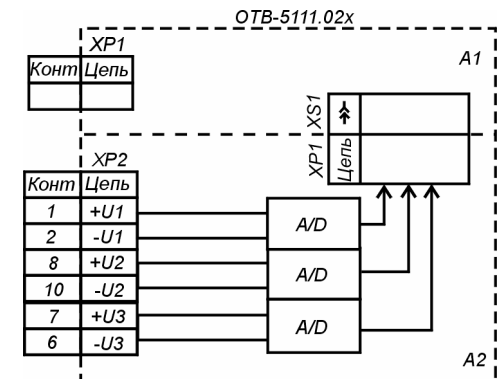


Рис. 2б

2.3 ОТВ-5121

Модуль входа аналоговых сигналов

Аналоговый вход (1 дифф.)

- Число каналов: 1.
- Сигнал: 0...100 мВ,  
0...1 В,  
0...10 В.
- Разрешающая способность: 16 разрядов.
- Основная приведенная погрешность не хуже: 0,05 %.
- Время преобразования: 1...3 с.

Мощность потребления 0,4 Вт

Схемы

- ОТВ-5121.ху (где х – 01...12, у – 1...9).
- Входные сигналы модуля:
- напряжение постоянного тока (U) (рис 3).
  - Количество каналов: 3 или 6.

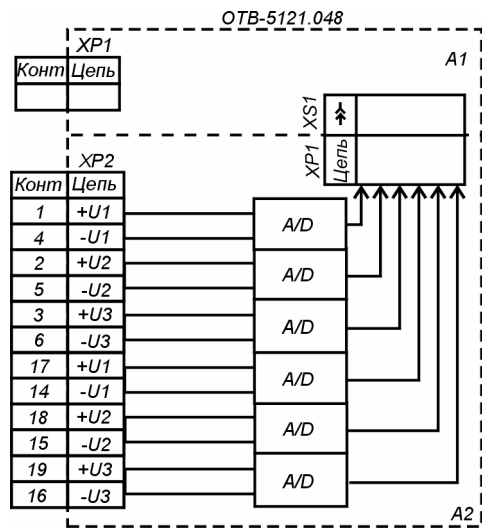


Рис. 3



## 2.4 ОТВ-5131

### Модуль входа аналоговых сигналов

#### Аналоговые входы 3

- Сигнал: 0...5 мА,  
0...20 А,  
4...20 А.
- Разрешающая способность: 16 разрядов.
- Основная приведенная погрешность не хуже: 0,05%.
- Время преобразования: 1...3 с.

Мощность потребления 0.4 Вт

#### Схемы

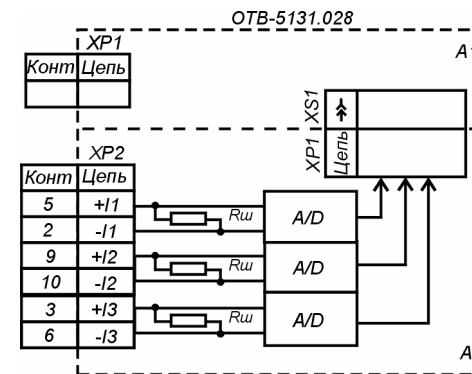


Рис 4а.

- ОТВ-5131.048
- Входные сигналы модуля: - сила постоянного тока (I).
- Количество каналов: 6 (рис 4б).

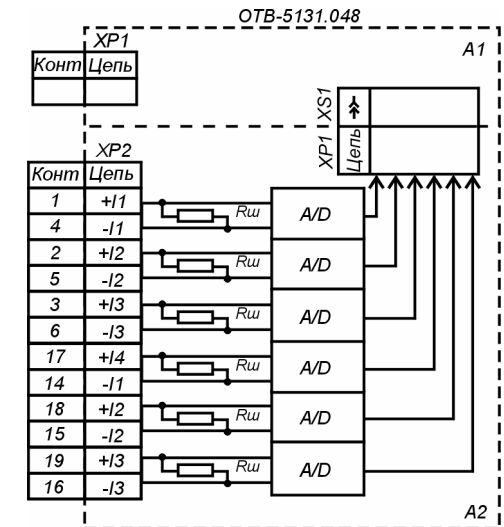


Рис 4б.

## 2.5 ОТВ-5201

### Модуль входа сигналов частотно-временной группы

#### Частотный вход

- Число каналов: 2.
- Импульсы:
  - длительность:  $\geq 100$  мкс.
  - скважность:  $> 2$ .
  - амплитуда: 0,6...24 В.
- Режим работы (определяется «прошивкой» ПЗУ):
  - режим «частотомер»:
    - диапазон измерения: 35...3500 Гц,
    - относительная основная погрешность: 0,0025%.
  - режим «счетчик»: емкость счетчика 16777216 (32 дв. разряда)

#### Частотный выход (открытый коллектор)

- Повторение входной частоты.

#### Дискретный вход

- Число каналов: 2.
- Тип сигнала: «сухой контакт», логический сигнал «1» - 2,4...24 В.

#### Дискретный выход (оптоэлектронное реле).

- Число каналов: 2.
- $U$  коммутации  $\leq 60$  В,  $I$  коммутации  $\leq 200$  мА.

**Мощность потребления** 0,4 Вт.

#### Схемы и применение

- ОТВ-5201.ху (где х – 01...03, у – 1...9).

Входные сигналы модуля:

- число импульсов (N), частота (F) и интервал (T) следования импульсов (входы F1 и F2).
- дискретные сигналы (входы K1 и K2) (рис.5).

Модули ОТВ 5201.ху являются модулями входа сигналов частотно-временной группы и предназначены для измерения частоты и периода следования электрических импульсов. Алгоритмы измерения определяются «прошивкой» ПЗУ модуля.

Например, модуль ОТВ-5201.01х используется для непрерывного измерения частоты и подсчета числа импульсов между последовательными срабатываниями двух контактных входов, а модуль ОТВ-5201.03х – для непрерывного измерения частоты, непрерывного подсчета числа импульсов входной частоты и непрерывного деления этой частоты на программно-устанавливаемый коэффициент деления.

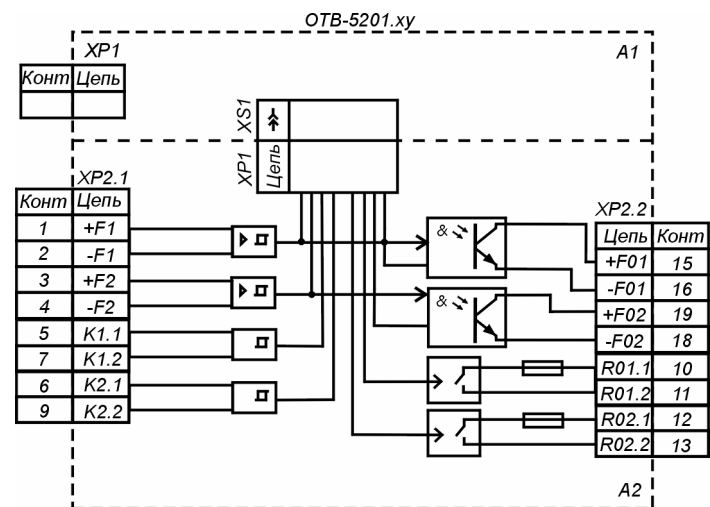


Рис. 5

2.6 ОТВ-5301

Модуль входа/выхода дискретный

Дискретный вход

- Число каналов: 9.
- Тип сигнала: «сухой контакт», логический сигнал «1» - 2,4...24 В.

Дискретный выход (оптоэлектронное реле).

- Число каналов: 9.
- Коммутируемые цепи: 0,3 А/ 24 В (от внешнего источника до 24 В).

Мощность потребления 0,4 Вт.

Схемы и применение

Модули предназначены для приема дискретных сигналов и дискретного управления (включить/отключить) различными устройствами.

Модуль ОТВ-5301.04 имеет 9 входов с общим проводом и 9 гальванически развязанных выходов (выходы типа “ОК”).

В новых разработках рекомендуется применять ОТВ-5301.03. (рис. 6).

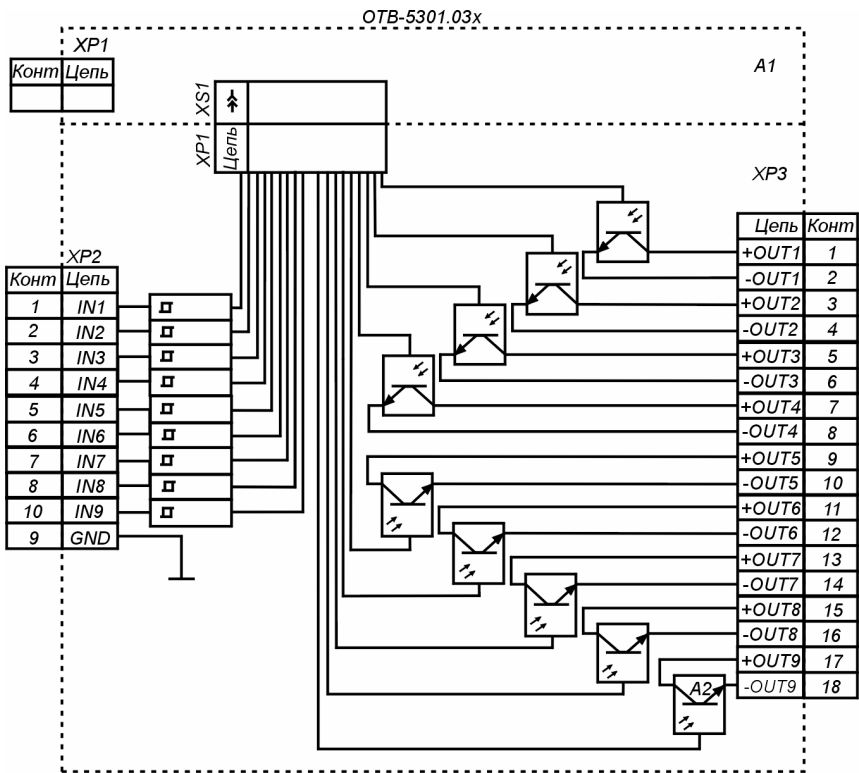


Рис. 6

## 2.7 ОТВ-5401

### Модуль адаптера связи

- Один двунаправленный канал.
- Сигналы: TxD, RxD, GND.
- Скорость работы: до 9600 бит/с.

### Развязка входа/выхода

- Эл. прочность изоляции: 1200 В, 50 Гц (ампл.).
- Сопротивление изоляции: 20 МОм.

### Питание

- Напряжение постоянного тока: 24 В  $\pm$  20 % (без стабилиз.).
- Мощность потребления: 0,6 Вт.

### Схемы

- Преобразователи интерфейса, «токовая петля» - «токовая шина» (рис 10а), «RS-232 – токовая шина» (рис 10б).

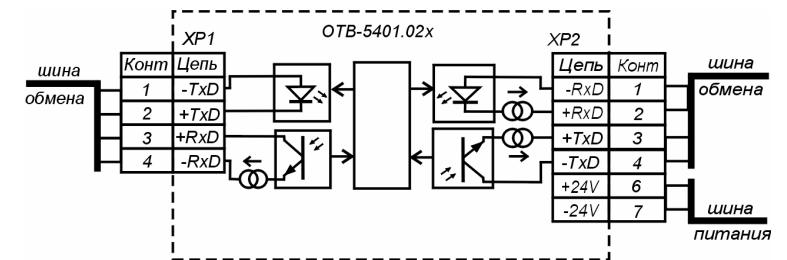


Рис 10а

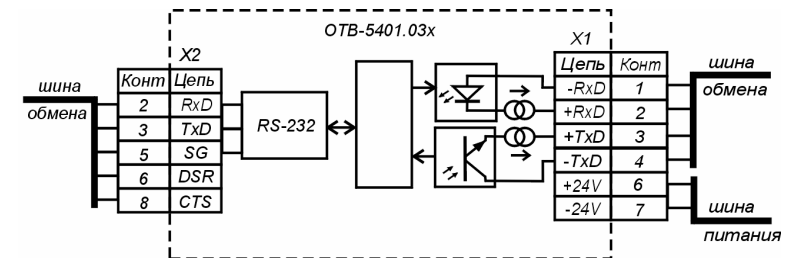


Рис 10б

## 2.8 ОТВ-5621

### Модуль выхода аналоговый

#### Аналоговый вход (1 дифф.)

- Число каналов: 1.
- Сигнал: 0...5 мА,  
0...20 мА,  
4...20 мА.
- Разрешающая способность: 16 разрядов.
- Основная приведенная погрешность не хуже: 0,05 %.

Мощность потребления 0.4 Вт

#### Схема

- ОТВ-5621.ху – генератор постоянного тока, управляемый с компьютера.

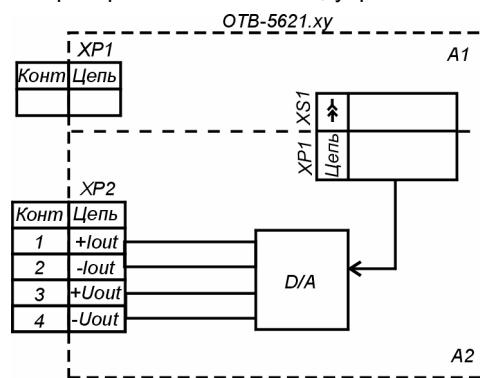


Рис. 8

## 2.9 ОТВ-5631

### Модуль выхода аналоговых сигналов

#### Частотный выход

- Число каналов: 1.
- Импульсы:
  - скважность: 2.
  - амплитуда: 2,4...5 В.
- Рабочий диапазон: 35...3000 Гц.
- Относительная основная погрешность не хуже: 0,025%.

#### Частотные входы

- 1-й измерительный (подсчет числа импульсов).
- 2-й управляющий (управляет счетом импульсов по первому входу).  
(Счетчики импульсов с управляемыми сигналами «старт» и «стоп»).

#### Дискретные выходы

- Число каналов: 4.
- $U$  коммутации  $\leq 24$  В,  $I$  коммутации  $\leq 50$  мА.

Мощность потребления 0.4 Вт.

#### Схема и применение

- Модуль обеспечивает:
  - формирование временных интервалов в диапазоне от 0,2 до 1500 секунд;
  - формирование импульсов с частотой следования в диапазоне от 35 до 3000 Гц;
  - подсчет числа импульсов на измерительном входе по сигналам с импульсного управляющего входа;
  - генерацию заданных пачек импульсов. (рис. 9)

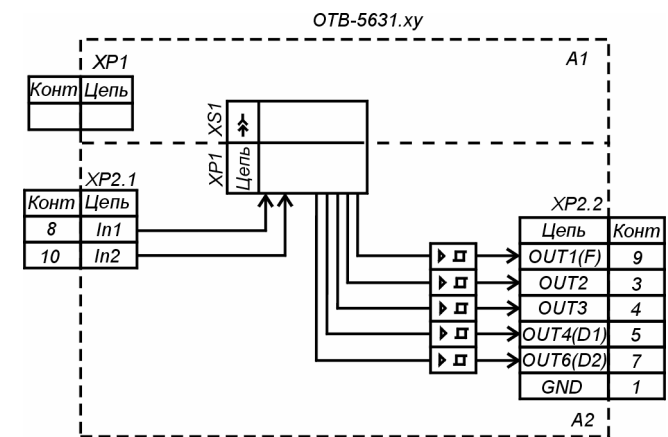


Рис. 9

### 3 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

#### 3.1 Объединение модулей в составе сегмента ИВК

Объединение модулей ОТВ в составе сегмента ИВК может производиться, как показано на рисунках 10-11, на шинах обмена с интерфейсами "токовая петля" и "токовая шина".

##### 3.1.1 Объединение модулей на шине обмена с интерфейсом "токовая петля"

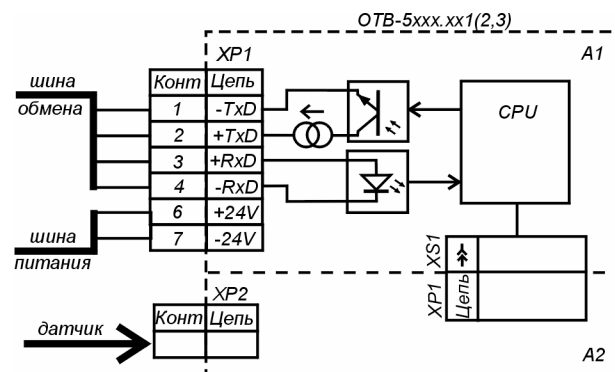


Рис. 10а

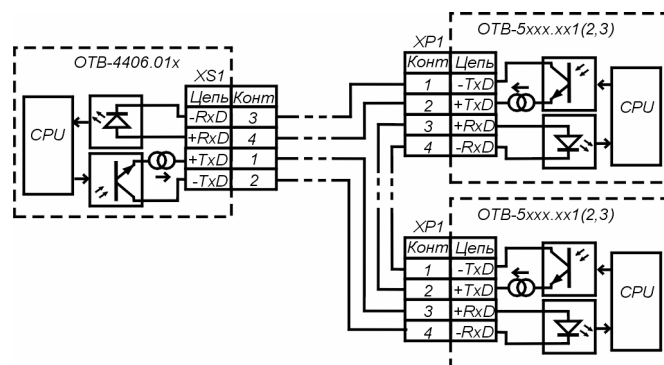


Рис. 10б

На рис 10а,б представлены:

а) функциональная схема модулей входа-выхода ОТВ-5хх1.хх1(2,3) (рис.10а);

б) схема соединений модулей входа-выхода ОТВ-5хх1.хх1(2,3) и коммуникационного адаптера ОТВ-4406.01х при их объединении в составе сегмента (рис. 10б).



### 3.1.2 Объединение модулей на шине обмена с интерфейсом "токовая шина"

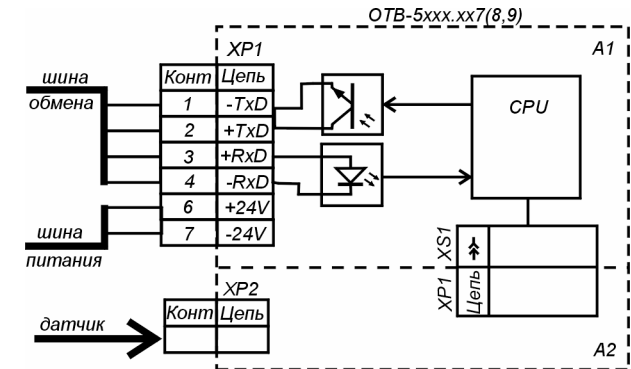


Рис. 11а

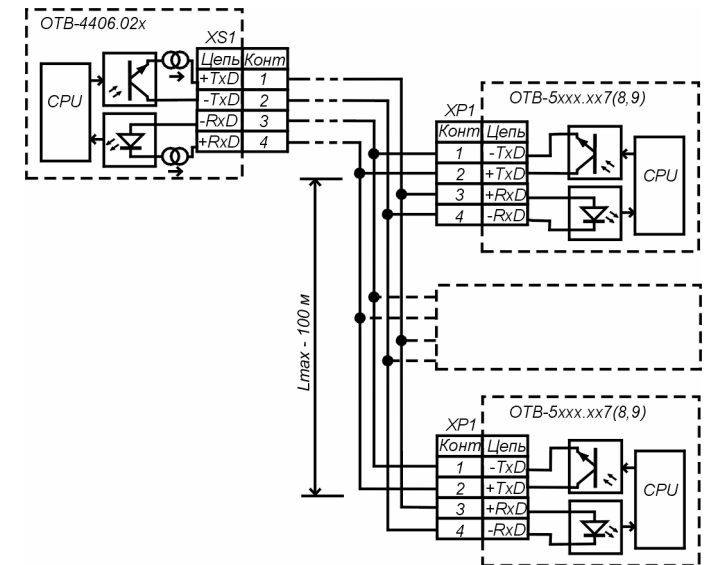


Рис. 11б

На рис 11а, б представлены:

- а) функциональная схема модулей входа-выхода ОТВ-5хх1.хх7(8,9) (рис.11а);
- б) схема соединений модулей входа-выхода ОТВ-5хх1.хх7(8,9) и коммуникационного адаптера ОТВ-4406.02х при их объединении в составе сегмента (рис.11б).

### 3.1.3 Удаленное подключение сегмента в ИВК через преобразователь ОТВ-5401.02х

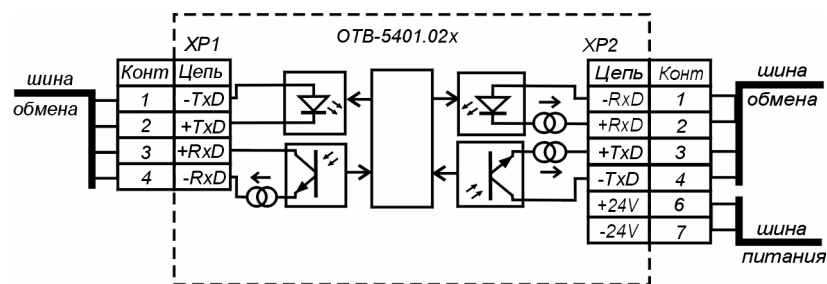


Рис. 12а

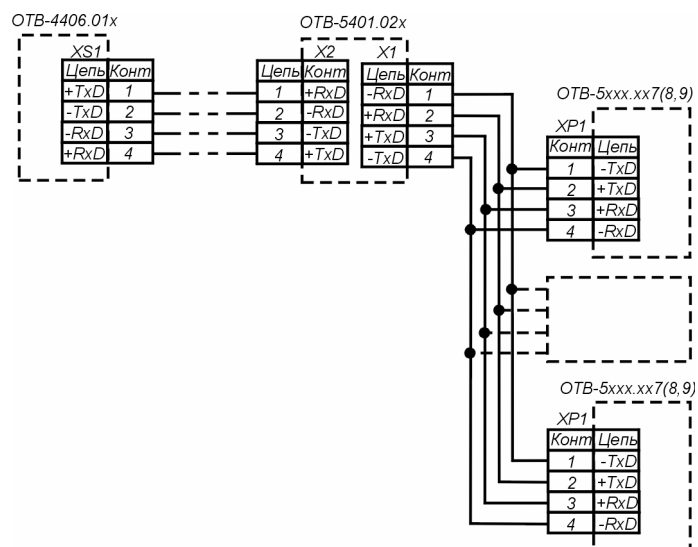


Рис. 12б

На рис. 12а,б представлены:

- а) функциональная схема преобразователя интерфейса "токовая петля" - "токовая шина" (рис. 12а);
- б) схема соединений преобразователя ОТВ-5401.02х и коммуникационного адаптера ОТВ-4406.01х при их объединении в составе сегмента (рис. 12б)

## **4 ПРОГРАММНЫЕ МОДУЛИ**

### **4.1 Сервер ОТВ**

Программное взаимодействие модулей входа-выхода с прикладными программами контроллера ОТВ осуществляется через специальную программу – сервер ОТВ.

Сервер ОТВ - это 32-разрядное приложение для операционной системы WINDOWS 95/98, использующее возможности COM-технологии (модели компонентных объектов), - специальной программной технологии, обеспечивающий эффективный и безопасный механизм обмена информацией между программами. В сервер ОТВ встроен сервер автоматизации – COM-объект, который позволяет другим программам (клиентам или контроллерам автоматизации) запрашивать и получать от сервера ОТВ необходимую им информацию.

COM-объект, встроенный в Сервер ОТВ, реализует механизм одиночного соединения, при котором к одной копии сервера ОТВ может присоединиться только одна прикладная программа.

Если прикладных программ несколько, то для опроса модулей ОТВ каждая из них запускает свою копию сервера ОТВ.

По результатам опроса модулей входа-выхода сервер ОТВ формирует для прикладной программы сообщения в виде определенным образом структурированных символьных строк.

В одной строке обычно интегрирована вся информация, полученная сервером ОТВ от модулей входа-выхода, входящих в состав ИВК.

Опрос модулей входа-выхода производится циклически. Длительность цикла опроса устанавливается прикладной программой. После окончания цикла опроса сервер извещает присоединенную к нему прикладную программу об обновлении информации. Прикладная программа может «забрать» подготовленное для нее сообщение.

Опрос каждого модуля входа-выхода включает в себя различные проверки, контроль и дополнительную обработку сервером ОТВ исходных данных. Для пользователя (прикладной программы) работа сервера ОТВ является полностью прозрачной. Прикладная программа освобождена от знания тонкостей работы с модулями входа-выхода и оперирует уже готовой информацией, сведенной в символьные строки.

Сервер ОТВ может транслировать сообщения от модулей входа-выхода удаленным прикладным программам и на верхний информационный уровень.

### **4.2 Поведение сервера ОТВ определяется информацией, заключенной в предназначенных для него файлах настройки.**

Файлы настройки подразделяются на файлы настройки модулей и файл настройки системы (ИВК).

Файлы настройки модулей формируются автоматически специальной программой «Мастер ОТВ», входящей в комплект поставки модулей. «Мастер ОТВ» создает также шаблон файла настройки системы, который должен заполняться разработчиком прикладной программы.

**Файлы настройки модулей** предназначены для обеспечения взаимодействия сервера ОТВ с модулями входа-выхода.

В файлах настройки модулей указывается, какие модули входа-выхода входят в состав ИБК, дублируются параметры настройки из энергонезависимой памяти этих модулей.

**Файл настройки системы** предназначен для обеспечения взаимодействия сервера ОТВ и прикладной программы. В файле настройки системы устанавливается соответствие между датчиками, исполнительными механизмами и управляющими и информационными сигналами, обрабатываемыми прикладной программой, и каналами модулей входа-выхода. Это файл, обеспечивающий «понимание» между сервером ОТВ и прикладной программой.

Сервером ОТВ используются файлы настройки со следующими именами:

"TP4406.CFG" – параметры настройки адаптеров типа ОТВ-4406;

"TPCOM.CFG" – параметры настройки COM-портов компьютера;

"TP510T.CFG" – параметры настройки модулей типа ОТВ-510t;

"TP510X.CFG" – параметры настройки модулей типа ОТВ-510x;

"TP511X.CFG" – параметры настройки модулей типа ОТВ-511x;

"TP512X.CFG" – параметры настройки модулей типа ОТВ-512x;

"TP513X.CFG" – параметры настройки модулей типа ОТВ-513x;

"TP520t.CFG" – параметры настройки модулей типа ОТВ-520t;

"TP520X.CFG" – параметры настройки модулей типа ОТВ-520x;

"TP530X.CFG" – параметры настройки модулей типа ОТВ-530x;

"TP562X.CFG" – параметры настройки модулей типа ОТВ-562x;

"TP563X.CFG" – параметры настройки модулей типа ОТВ-563x.

"TPSISTEM.CFG" – параметры настройки системы (ИБК).

При запуске сервер ОТВ считывает информацию из файлов настройки, создает в памяти компьютера образы указанных в файлах настройки модулей входа-выхода и системы в целом и в дальнейшем оперирует с этими образами.

В то же время в сервере ОТВ предусмотрены команды управления, с помощью которых из прикладной программы можно изменять параметры настройки как в энергонезависимой памяти модулей, так и в образах модулей входа-выхода и системы в целом, созданных сервером ОТВ в памяти компьютера.

#### **4.3 Сервер ОТВ обеспечивает циклический опрос модулей входа-выхода через определенные пользователем (прикладной программой) промежутки времени и обеспечивает немедленную (вне очереди) передачу команд от прикладной программы к модулю входа-выхода.**

При опросе модулей входа-выхода сервер ОТВ оперирует программными типами и системными номерами модулей. Программные типы модулей несколько отличаются от аппаратных (паспортных) типов модулей входа-выхода. Например, паспортным типам модулей ОТВ-5201.01 и ОТВ-5201.03 соответствуют программные типы -520х и -520t.

Системный номер модуля входа-выхода не является его адресом на шине обмена, поскольку адрес ограничивается числом 14, а модулей входа-выхода в составе ИВК может быть до 224. Однако комбинация программного типа модуля входа-выхода и его системного номера является для сервера ОТВ и прикладной программы уникальным идентификатором конкретного модуля ИВК.

Краткая информация о программных типах некоторых модулей и их соответствии аппаратным типам представлена в таблице 1.

Таблица 1

| П-тип  | А-тип               | Сигналы                                                                                            |
|--------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - 510х | – 5101.01...5101.03 | RTD, °C                                                                                            |
| - 510t | – 5101.04...5101.09 | RTD, °C; I <sub>x</sub> , мА                                                                       |
| - 511х | – 5111.01           | ТП, °C                                                                                             |
| - 512х | – 5121.01...5121.03 | U, мВ                                                                                              |
| - 513х | – 5131.01...5131.02 | I, мА                                                                                              |
| - 520х | – 5201.01           | F, Гц; N, имп; T, сек                                                                              |
| - 520t | – 5201.03           | F, Гц; N, имп; T, сек.                                                                             |
| - 530х | – 5301.01           | 6 вх ("сухой контакт"); 10 вых. (ОК.)                                                              |
| - 530х | – 5301.03           | 9 вх ("сухой контакт"); 9 вых. (ОК.)                                                               |
| - 562х | – 5621.01...5621.02 | I <sub>задания</sub> , мА                                                                          |
| - 563х | – 5631.01...5631.04 | F <sub>задания</sub> , Гц;<br>Td1d2, сек. (интервал между "срабатываниями" двух контактных входов) |

\*П-тип – программный тип;

А-тип – аппаратный тип.

#### 4.4 Файлы настройки модулей.

##### 4.4.1 Пример файла настройки для 4-х канальных плат типа ОТВ-4404 ("TP4404.CFG"):

```
1. ;Настройка плат ОТВ-4404;  
2. ;4-х канальные платы связи компьютера с модулями ОТВ;  
3. ;Адрес Номер Резонатор Скорость;  
4. $300 1 10794000 4800;  
5. ;$304 2 10794000 9600.
```

В указанном примере цифрами 1..5 пронумерованы строки файла конфигурации (в самом файле нумерация строк отсутствует).

Любая строка, которая начинается с символа ';', является комментарием и программой не анализируется. Таким образом в указанном примере является значимой (несет определенную информацию) только строка 4. Содержимое этой строки имеет следующее значение:

|          |                                                                                                                                              |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| \$300    | - базовый адрес (HEX) платы расширения компьютера, который назначен для платы ОТВ-4404;                                                      |
| 1        | - порядковый номер платы ОТВ-4404 (1..4);                                                                                                    |
| 10794000 | - частота кварцевого резонатора (Гц), установленного на соответствующей плате ОТВ-4404;                                                      |
| 4800     | - скорость обмена (Бод), на которую надо запрограммировать плату ОТВ-4404 при обмене с модулями ОТВ по последовательной линии (1200..19200). |

##### 4.4.2 Пример файла настройки СОМ-портов компьютера ("TPCOM.CFG"):

```
1. ;Настройка СОМ-портов;  
2. ;Для связи компьютера с модулями ОТВ;  
3. ;СОМ Скорость;  
4. 1 4800
```

Содержимое строки 4 имеет следующее значение:

|      |                                                                                                                                                                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | - номер стандартного СОМ-порта компьютера (1..4);                                                                                                                                                                            |
| 4800 | - скорость обмена (Бод), на которую надо запрограммировать стандартный СОМ-порт компьютера при обмене с модулями ОТВ по последовательной линии с применением платы (коммуникационного адаптера) типа ОТВ-4402 (1200..19200). |

##### 4.4.3 Пример файла настройки модулей типа ОТВ-510t ("TP510T.CFG"):

```
1.;Настройка модулей типа ОТВ-510t;  
2.;Измерение темпер. и тока (1-платина, 2-медь, 3-ЕВРО платина);  
3.;Модуль Номер COM Link Адрес Ршунта. Рэтал. ГОСТ U ref  
4. 510t 3 9 22 1 100.000 100.000 1 2500.0  
5. ;510t 1 6 22 12 100.000 100.000 1 2500.0
```

**Содержимое строки 4 имеет следующее значение:**

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 510t    | - программный тип модуля ОТВ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3       | - уникальный порядковый (системный) номер модуля в проекте в пределах данного файла конфигурации (либо уникальный номер в пределах всего проекта (1..224));                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9       | - номер канала (1..20) для обмена информацией с данным модулем, причем канал 1..4 соответствует стандартному COM-порту 1..4 компьютера, канал 5..8 соответствует каналу 1..4 4-х канальной платы, указанной в самой первой значимой (не закомментированной) строке файла конфигурации "TP4404.CFG", канал 9..12 соответствует каналу 1..4 4-х канальной платы, указанной во второй значимой строке файла конфигурации и т.д. для 4 возможных 4-х канальных плат;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 22      | - номер канала (1..23) для передачи информации, полученной от модуля, на верхний информационный уровень, причем канал 1..4 соответствует стандартному COM-порту 1..4 компьютера, канал 5..8 соответствует каналу 1..4 4-х канальной платы, указанной в самой первой значимой строке файла конфигурации "TP4404.CFG", канал 9..12 соответствует каналу 1..4 4-х канальной платы, указанной во второй значимой строке файла конфигурации и т.д. для 4 возможных 4-х канальных плат, канал 21 указывает на то, что информацию с модуля надо записать в текущий каталог в файл с именем "tr510t.dat", канал 22 указывает на то, что информацию с модуля надо выдать на консоль для тестовой проверки работы модуля, канал 23 указывает на то, что в качестве программного модуля ОТВ использовался компонент "Pribor" в среде "DELPHI" и информацию следует передать непосредственно в поле компонента "sGet"; |
| 1       | - физический адрес модуля (1..14) на шине обмена;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 100.000 | - сопротивление шунта (Ом) в модуле;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 100.000 | - эталонное сопротивление (Ом) в модуле;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|         | - условное обозначение таблицы по ГОСТ для датчика RTD (1-платина, 2-медь, 3-ЕВРО платина);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2500.0  | - значение опорного напряжения (мВ) в модуле.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**4.4.4 Пример файла конфигурации модулей типа ОТВ-510х ("TP510х.CFG"):**

```

1. ;Настройка модулей типа ОТВ-510х;
2. ;Измерение температуры по RTD;
3. ;Модуль Номер COM Link Адрес Ретал. ГОСТ (1-платина, 2-медь, 3-
ЕВРО платина )
4. 510х 1 7 5 12 99.998 1
5. ;510х 2 6 22 01 99.998 1

```

**Содержимое строки 4 имеет следующее значение:**

- 510x - тип модуля ОТВ;
- 1 - уникальный порядковый номер модуля в проекте;
- 7 - номер канала для обмена информацией с данным модулем;
- 5 - номер канала для передачи информации, полученной от модуля, на верхний информационный уровень;
- 12 - физический адрес модуля в сегменте;
- 99.998 - эталонное сопротивление (Ом) в модуле;
- 1 - условное обозначение таблицы по ГОСТ для датчика RTD.

**4.4.5 Пример файла настройки модулей типа ОТВ-511х ("TP511х.CFG"):**

```
1. ;Настройка модулей типа ОТВ-511х;  
2. ;Измерение температуры термопары (1-платина, 2-медь, 3-ЕВРО  
платина );  
3. ;Модуль Номер COM Link Адрес Rэтал. ГОСТ U ref )  
4. ;511х 7 5 22 5 91.85776 1 2500.0  
5. 511х 10 6 22 5 91.85776 1 2500.0
```

**Содержимое строки 4 имеет следующее значение:**

- 511х - тип модуля ОТВ;
- 7 - уникальный порядковый (системный)номер модуля в проекте;
- 5 - номер канала для обмена информацией с данным модулем;
- 22 - номер канала для передачи информации, полученной от модуля, на верхний информационный уровень;
- 5 - физический адрес модуля на шине обмена;
- 91.8577 - эталонное сопротивление (Ом) в модуле;
- 1 - условное обозначение таблицы по ГОСТ для датчика RTD;
- 2500.0 - значение опорного напряжения (мВ) в модуле.

**4.4.6 Пример файла настройки модулей типа ОТВ-512х ("TP512х.CFG"):**

```
1. ;Настройка модулей типа ОТВ-512х;  
2. ;Измерение напряжения до 100 мВ;  
3. ;Модуль Номер COM Link Адрес U ref  
4. 512х 11 7 23 7 2500.0
```

**Содержимое строки 4 имеет следующее значение:**

- 512х - тип модуля ОТВ;
- 11 - уникальный порядковый (системный) номер модуля в проекте;
- 7 - номер канала для обмена информацией с данным модулем;
- 23 - номер канала для передачи информации, полученной от модуля, на верхний информационный уровень;
- 7 - физический адрес модуля на шине обмена;
- 2500.0 - значение опорного напряжения (мВ) в модуле.

**4.4.7 Пример файла настройки модулей типа ОТВ-513х ("TP513х.CFG"):**

```
1.;Настройка модулей типа ОТВ-513х;  
2.;Измерение тока 0..20 мА по трем каналам;  
3.;Модуль Номер COM Link Адрес U ref R1 ш. R2 ш. R3 ш.  
4. 513х 1 7 23 11 2500.0 99.854 99.858 99.852
```



**Содержимое строки 4 имеет следующее значение:**

|        |   |                                                                                                |
|--------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 513x   | - | тип модуля ОТВ;                                                                                |
| 1      | - | уникальный порядковый (системный) номер модуля в проекте;                                      |
| 7      | - | номер канала для обмена информацией с данным модулем;                                          |
| 23     | - | номер канала для передачи информации, полученной от модуля, на верхний информационный уровень; |
| 11     | - | физический адрес модуля на шине обмена;                                                        |
| 2500.0 | - | значение опорного напряжения (мВ) в модуле;                                                    |
| 99.854 | - | сопротивление шунта (Ом) для первого измерительного канала;                                    |
| 99.858 | - | сопротивление шунта (Ом) для второго измерительного канала;                                    |
| 99.852 | - | сопротивление шунта (Ом) для третьего измерительного канала;                                   |

**4.4.8 Пример файла настройки модулей типа ОТВ-520t ("TP520t.CFG"):**

```
1.;Настройка модулей типа ОТВ-520t;
2.;Измерение частоты по двум каналам. (1-Вкл. 0-Выкл);
3.;Модуль Номер COM Link Адрес Кварц, кГц OUT1 OUT2 Rel1 Rel2 Дел.1 Дел.2
4. 520t 1 5 22 2 7374.7253 1 1 1 1 2.000 65.99
```

**Содержимое строки 4 имеет следующее значение:**

|           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 520t      | - | тип модуля ОТВ;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1         | - | уникальный порядковый (системный) номер модуля в проекте;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5         | - | номер канала для обмена информацией с данным модулем;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 22        | - | номер канала для передачи информации, полученной от модуля, на верхний информационный уровень;                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2         | - | физический адрес модуля на шине обмена;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7374.7253 | - | значение кварцевого резонатора (кГц), установленного в модуле;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1         | - | трансляция входного сигнала по первому каналу на оптоизолированный выход 1 запрещена (1-разрешена);                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1         | - | трансляция входного сигнала по второму каналу на оптоизолированный выход 2 запрещена (1-разрешена);                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1         | - | оптореле 1 выключено (1-включено);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1         | - | оптореле 2 выключено (1-включено);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.000     | - | делитель для канала 1 (минимальное значение - 2.0000);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 65.99     | - | делитель для канала 2 (максимальное значение - 65535.99999); значение 0.0 принято для выключения работы делителя, т.е. выход реле будет работать по основному своему назначению, значение делителя больше 0 и меньше 2 принято для включения делителя с установленным ранее коэффициентом деления, значение 2 и больше (вплоть до 65535.9999) принято для задания нового коэффициента деления). |

**4.4.9 Пример файла настройки модулей типа ОТВ-520x ("TP520x.CFG"):**

```
1.;Настройка модулей типа ОТВ-520x
2.;Измерение частоты, числа импульсов и времени между событиями
3.;Модуль Номер COM Link Адрес Кварц, кГц OUT1 OUT2 Rel1 Rel2
4.; 520x 6 5 8 2 7374.50167 1 0 0 0
5.; 520x 1 9 22 6 7374.661 0 0 0 0
6.;
7.; 520x 3 6 22 2 7374.55300 0 0 0 0
8. 520x 2 7 23 4 7374.50628 0 0 0 0
```

**Содержимое строки 8 имеет следующее значение:**

|            |                                                                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 520x       | - тип модуля ОТВ;                                                                                     |
| 2          | - уникальный порядковый (системный) номер модуля в проекте;                                           |
| 7          | - номер канала для обмена информацией с данным модулем;                                               |
| 23         | - номер канала для передачи информации, полученной от модуля, на верхний информационный уровень;      |
| 4          | - физический адрес модуля на шине обмена;                                                             |
| 7374.50628 | - значение кварцевого резонатора (кГц), установленного в модуле;                                      |
| 0          | - трансляция входного сигнала по первому каналу на оптоизолированный выход 1 запрещена (1-разрешена); |
| 0          | - трансляция входного сигнала по второму каналу на оптоизолированный выход 2 запрещена (1-разрешена); |
| 0          | - оптореле 1 выключено (1-включено);                                                                  |
| 0          | - оптореле 2 выключено (1-включено);                                                                  |

**4.4.10 Пример файла настройки модулей типа ОТВ-530х ("TP530х.CFG"):**

```

1.      ;Настройка модулей типа ОТВ-530х
2.      ;Ввод/вывод типа "сухой контакт"
3.      ;Модуль  Номер  COM  Link  Адрес   P0    P1    P2    P3
4.      ; 530х      8      6      22      6      $FF  $FF  $FF  $FF
5.      530х      5      7      23      6      $FF  $FF  $FF  $FF

```

**Содержимое строки 5 имеет следующее значение:**

|      |                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 530x | - тип модуля ОТВ;                                                                                |
| 5    | - уникальный порядковый номер модуля в проекте;                                                  |
| 7    | - номер канала для обмена информацией с данным модулем;                                          |
| 23   | - номер канала для передачи информации, полученной от модуля, на верхний информационный уровень; |
| 6    | - физический адрес модуля в сегменте;                                                            |
| \$FF | - шестнадцатеричное значение порта P0 микропроцессора модуля (MM);                               |
| \$FF | - шестнадцатеричное значение порта P1 MM;                                                        |
| \$FF | - шестнадцатеричное значение порта P2 MM;                                                        |
| \$FF | - шестнадцатеричное значение порта P3 MM.                                                        |

Ниже расписано логическое соответствие отдельных разрядов портов ОЭВМ модуля ОТВ 530х физическим входам/выходам модуля:

**Модуль 5301.01**

|      |     |      |       |      |      |
|------|-----|------|-------|------|------|
| P1.1 | IN1 | P2.0 | OUT7  | P3.2 | OUT1 |
| P1.2 | IN2 | P2.1 | OUT8  | P3.3 | OUT2 |
| P1.3 | IN3 | P2.2 | OUT9  | P3.4 | OUT3 |
| P1.4 | IN4 | P2.3 | OUT10 | P3.5 | OUT4 |
| P1.5 | IN5 |      |       | P3.6 | OUT5 |
| P1.6 | IN6 |      |       | P3.7 | OUT6 |

**Модуль ОТВ 5301.02, ОТВ 5301.3**

|      |     |      |      |
|------|-----|------|------|
| P1.0 | IN1 | P2.0 | OUT1 |
| P1.1 | IN2 | P2.1 | OUT2 |
| P1.2 | IN3 | P2.2 | OUT3 |
| P1.3 | IN4 | P2.3 | OUT4 |
| P1.4 | IN5 | P2.4 | OUT5 |
| P1.5 | IN6 | P2.5 | OUT6 |
| P1.6 | IN7 | P2.6 | OUT7 |
| P1.7 | IN8 | P2.7 | OUT8 |

#### 4.4.11 Пример файла настройки модулей типа ОТВ-562х ("TP562х.CFG"):

```
1.;Настройка модулей типа ОТВ-562х      мВ      мА      мА      мА
2.;Задатчик тока или напряжения  0..5000  4..20  0..20  0..24  CLEAR
3.;Модуль  Номер  COM  Link  Адрес  мА/мВ  Режим (1, 2, 3, 4, 5)
4.  562х      1      7      22      9      10.000  4
```

#### Содержимое строки 4 имеет следующее значение:

562х - тип модуля ОТВ;  
1 - уникальный порядковый (системный) номер модуля в проекте;  
7 - номер канала для обмена информацией с данным модулем;  
22 - номер канала для передачи информации, полученной от модуля, а верхний информационный уровень;  
9 - физический адрес модуля на шине обмена;  
10,000 - значение тока (мА), выдаваемое модулем после инициализации;  
4 - режим выдачи тока 0..24 мА.

#### 4.4.12 Пример файла настройки модулей типа ОТВ-563х ("TP563х.CFG"):

```
1.;Настройка модулей типа ОТВ-563х
2.;Задатчик частоты и интервала
3.;Модуль  Номер  COM  Link  Адрес  Кварц,кГц  F,Гц  Т,сек.  Направл.
4.  563х      2      7      22      8      7374.6110  100.0  30.0  0
```

#### Содержимое строки 4 имеет следующее значение:

563х - тип модуля ОТВ;  
2 - уникальный порядковый номер модуля в проекте;  
7 - номер канала для обмена информацией с данным модулем;  
22 - номер канала для передачи информации, полученной от модуля, на верхний информационный уровень;  
8 - физический адрес модуля в сегменте;  
7374.611 - значение кварцевого резонатора (кГц), установленного в модуле;  
100.0 - частота сигнала (Гц), генерируемого модулем;  
30.0 - интервал времени (сек.) между выдачей двух одиночных импульсов по двум выходам, имитирующим срабатывание реле;  
0 - направление (0-Назад 1-Вперед 2-Переключ.) задает порядок срабатывания имитируемых реле.

### 4.5 Программный интерфейс

#### 4.5.1 Программная основа сервера ОТВ

Основой сервера ОТВ является программный компонент "Pribor", который может поставляться с модулями ОТВ. Этот программный компонент легко может быть встроен в прикладную программу, поскольку он представлен в виде готового компонента среды разработки "Delphi".

**4.5.2 Если компонент "Pribor" встроен в прикладную программу, то программный интерфейс представляет собой набор символьных строк от программы в виде 'Set', 'Get' команд и набор символьных строк сообщений с информацией от модулей, которые должна обрабатывать программа.**

### 4.5.3 Команды установки значений

#### Модуль 520х (5201.01)

| <u>Строка команды</u>  | <u>Назначение</u>       |
|------------------------|-------------------------|
| `SET 520x 1 0 0 0 0 1' | Сброс флагов детекторов |

#### Модуль 520t (5201.03)

| <u>Строка команды</u>  | <u>Назначение</u>              |
|------------------------|--------------------------------|
| `SET 520t 1 1 0 x x x' | Трансляция частоты 1-го канала |
| `SET 520t 1 0 1 x x x' | Трансляция частоты 2-го канала |

x=0 в режиме управления реле

x=1 в режиме делителя частоты

|                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| `SET 520t 1 x x 100 1 1' | Установка коэфф. деления 1-го канала |
| `SET 520t 1 x x 1 100 1' | Установка коэфф. деления 2-го канала |
| `SET 520t 1 x x 1 0 0'   | Замыкание реле 1-го канала           |
| `SET 520t 1 x x 0 1 0'   | Замыкание реле 2-го канала           |

xx – сохраняются предыдущие установки трансляции канала

#### Модуль 563t (5631.02)

Режим 1. Генератор частоты

| <u>Строка команды</u> | <u>Назначение</u>                                        |
|-----------------------|----------------------------------------------------------|
| `SET 563t 1 100 2'    | Задать частоту для выбора из сетки частот                |
| `SET 563t 1'          | Получить частоту из сетки частот для указанного значения |
| `SET 563t 1 100 3'    | Установить на выходе модуля частоту 100 Гц               |
| `SET 563t 1 3'        | Убрать частоту с выхода модуля (потенциал не определен)  |

Режим 3. Генератор интервалов времени между двумя импульсами

| <u>Строка команды</u> | <u>Назначение</u>                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------|
| `SET 563t 1 10 4'     | Установить время 10 сек. между двумя импульсами на выходе D1, D2 |

Режим 4. Режим имитации ТПУ

| <u>Строка команды</u> | <u>Назначение</u>                                        |
|-----------------------|----------------------------------------------------------|
| `SET 563t 1 100 2'    | Задать частоту для выбора из сетки частот                |
| `SET 563t 1'          | Получить частоту из сетки частот для указанного значения |
| `SET 563t 1 100 5 0'  | “Кран НАЗАД”. Частота 100 Гц. Время между D1, D2 5 сек.  |
| `SET 563t 1 100 5 1'  | “Кран ВПЕРЕД”. Частота 100 Гц. Время между D1, D2 5 сек. |
| `SET 563t 1 3'        | Убрать частоту с выхода модуля (потенциал не определен)  |

Режим 5. Режим сличения

| <u>Строка команды</u>      | <u>Назначение</u>                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| `SET 563t 1 100 2'         | Задать частоту для выбора из сетки частот                                                                                                                                                                               |
| `SET 563t 1'               | Получить частоту из сетки частот для указанного значения                                                                                                                                                                |
| `SET 563t 1 100 200 700 5' | Частота 100 Гц. Преднабор 200 имп. Макс. знач. сч-ка                                                                                                                                                                    |
| `SET 563t 1'               | Проверить текущее значение сч-ка имп.<br>Знак “-” является текущим значением сч-ка. Положительное значение является признаком законченного счета импульсов.<br>Нулевое значение является признаком преднабора импульсов |

#### 4.5.4 Команда запроса значений

```
;команда модуль номер  
GET 5xxx y
```

где 5xxx – программный тип модуля,  
y – номер модуля в системе.

#### 4.5.5 Команда переназначения адреса модуля\*

\* Изменение, произведенное этой командой, действует только до момента физического сброса модуля, например, при отключении питания.

```
;команда модуль номер признак_установки_адреса новый_адрес  
Set 510t 1 addr 12
```

#### 4.5.6 Форматы сообщений с информацией от модулей

```
;Модуль Номер Tx Rx Ret100 Ix Rsnt10  
510t 1 -0.018 99.993 100.007 9.963 99.632
```

;Tx – температура, °C;

;Ix – вх.ток, мА;

```
;Модуль Номер Tx Rx Ret100  
510x 1 -0.018 99.993 100.007
```

;Tx – температура; °C;

```
;Модуль Номер Tx Rx Ret100 Ux Tx0 Tx20  
511x 1 -0.018 99.993 100.007 100 0 20
```

;Tx – температура, °C

;Ux – вх. напряжение, мВ;

```
;Модуль Номер Ux  
512x 1 50
```

;Ux – вх. напряжение, мВ;

```
;Модуль Номер I1 I2 I3 R1snt10 R2snt10 R3snt10  
513x 1 10.0001 09.632 9.34 99.632 9.963 99.632
```

;I1, I2, I3 – входные токи, в мА.

```
;Модуль Номер I1 I2 I3 I4 I5 I6 I7 I8  
513t 1 1.998 2.005 2.012 1.998 2.012 1.998 2.032 2.012  
I9 I10 I11 I12 I13 I14 I15 I16 R1snt10 R2snt10  
2.006 2.006 2.006 2.006 2.006 2.006 2.006 2.006 0.000 0.000
```

;Модуль Номер Расход1 Время1 Период, мкс.

```
520t 1 $0001D8B3 $62A95329 0.54242
```

Расход2 Время2 Дел.1 Дел.2 F1, Гц Резонатор100, кГц

```
$0001D8B3 $62A95329 1.5 2.4 99.9935 7374.77969
```

OUT1 OUT2 Rele1 Rele2 F2, Гц ЭМC1 ЭМC2

```
1 0 1 0 99,99 $0001 $0001
```

;расход1 - значение накапливающего сч-ка импульсов 1 (DWORD);  
;время1 - значение накапливающего сч-ка импульсов заполнения 1(DWORD);  
;Период - период импульса заполнения (REAL);  
;Дел.1(2) - коэффициенты делителей частоты на Вх. 1 и 2 (REAL 2.0000-65535,9999);  
;расход2 - значение накапливающего сч-ка импульсов 2 (DWORD);  
;время2 - значение накапливающего сч-ка импульсов заполнения 2(DWORD);  
;F1 - вх. частота первого канала;  
;Резонатор100 - истинное значение резонатора модуля при образцовой вх. частоте 100 или 1000 Гц;  
;OUT1,OUT2 - трансляция вх. частоты на оптоизолированный выход (1 - трансл. разр.)  
;Rele1,Rele2 - опто-реле (1-Вкл. 0-Выкл.)  
;F2 - вх. частота второго канала;  
;ЭМС1 - сч-к поделенной частоты 1 (WORD)  
;ЭМС2 - сч-к поделенной частоты 2 (WORD)

| Модуль  | Номер | Расход     | Время              | Период, мкс. | D1   | D2   | N, имп. |
|---------|-------|------------|--------------------|--------------|------|------|---------|
| 520x    | 1     | \$0001D8B3 | \$62A95329         | 0.54242      | 1    | 1    | 999.995 |
| T, сек. | K1 K2 | F, Гц      | Резонатор1000, кГц | OUT1         | OUT2 | Rel1 | Rel2    |
| 10.001  | 0 0   | 99.9935    | 7374.77969         | 1            | 0    | 1    | 0       |

;расход - значение накапливающего сч-ка импульсов (DWORD);  
;время - значение накапливающего сч-ка импульсов заполнения (DWORD);  
;Период - период импульса заполнения (REAL);  
;D1,D2 - флаги срабатывания детекторов (1 - флаг установлен (Integer));  
;N - число импульсов между срабатыв. детекторов (REAL);  
;интервал - время между срабатыв. детекторов (REAL);  
;K1,K2 - состояние вх. контактов (1-замкнут, 0-разомкнут)  
;F - вх. частота;  
;Резонатор1000,кГц - истинное значение резонатора модуля при образцовой входной частоте 100 или 1000 Гц;  
;OUT1,OUT2 - трансляция вх. частоты на оптоизолированный выход (1- трансл. разрешена)  
;Rele1,Rele2 - опто-реле (1-Вкл. 0-Выкл.)

| Модуль | Номер | P0   | P1   | P2   | P3   |
|--------|-------|------|------|------|------|
| 530x   | 1     | \$ff | \$ff | \$ff | \$ff |

| Модуль | Номер | N    | Ти   | F     |
|--------|-------|------|------|-------|
| 562x   | 1     |      |      |       |
| 563t   | 1     | 1000 | 10.0 | 100.0 |

#### 4.6 Обмен прикладной программы с сервером ОТВ.

Обмен сервера ОТВ с прикладной программой (программой клиентом) осуществляется посредством встроенного в него СОМ-объекта – объекта (сервера) автоматизации.

Используемый сервером ОТВ объект автоматизации допускает присоединение к нему только одной программы клиента.

Доступ программы клиента к серверу ОТВ объект автоматизации обеспечивает с помощью своих функций **GetStrData**, **SetStrData** и события **OnDataFromOtw**.

Событие OnDataFromOtw извещает программу клиент о том, что информация в сервере ОТВ обновилась и программа клиент может ее забрать. Происходит это обычно после завершения цикла опроса модулей ОТВ.

Программа клиент может забрать у сервера ОТВ информацию только с помощью функции GetStrData.

Передать различные сообщения и команды серверу ОТВ программа клиент может только с помощью функции SetStrData.

##### 4.6.1 Событие OnDataFromOtw

Объявление на языке Паскаль:

**Property OnDataFromOtw: TNotifyEvent read FOnDataFromOtw write FOnDataFromOtw;**

##### 4.6.2 Функция GetStrData

Объявление на языке Паскаль: **Function GetStrData(const Cmd: Widestring): Widestring;**

Возвращаемое значение – символьная строка, содержимое которой зависит от значения параметра Cmd функции.

Параметр **Cmd** – символьная строка команды, которую должен исполнить сервер ОТВ. Команд всего две: **'GetStrOutData'** и **'GetStrFromOtw'**.

Когда программа клиент для запроса данных у сервера ОТВ использует функцию GetStrData с параметром 'GetStrOutData' содержимое возвращаемой функцией длинной символьной строки напрямую определяется содержимым файла настройки (конфигурации) системы - tpSistem.cfg. Возвращаемая функцией длинная строка представляет собой объединение коротких строк, каждая из которых содержит символьное обозначение (взятое из файла tpSistem.cfg) одного измеряемого параметра и через знак равенства его числовое значение. После каждой короткой строки следует разделитель, состоящий из пары символов: возврата каретки (CR) и перевода строки (LF).

Например, если файл tpSistem.cfg имеет следующий вид:

```
[
510t 1
DTE1=1 Tx
VT1=2 Ix 4 20 0 50
]

.
.
.

[
513x 1
PT=1 Ix 4 20 0 1.6
TT=2 Ix 4 20 -10 40
]
```

то, возвращаемая функцией GetStrData длинная строка выглядит следующим образом:

DTE1=12,901CRLFVT1=14,502CRLF...CRLFPT=0,52CRLF TT=12,5CRLF.  
Внимание!

\*Значения параметров могут быть любыми, поскольку они являются результатами измерений, но их наименования и порядок следования такие же как и в файле tpSistem.cfg.

\*\*Между короткими строками и их разделителями символов пробела нет.

Когда программа клиент использует функцию GetStrData с параметром 'GetStrFromOtw', то возвращаемая функцией длинная строка представляет собой объединение строк сообщений от модулей ОТВ, разделяемых символами возврата каретки (CR) и перевода строки (LF). Для вышеуказанного случая, возвращаемая длинная строка будет иметь следующий вид:

510t 1 12.901 99.993 100.007 6.963 99.632CRLF...CRLF513x 1  
9.001 9.632 0 99.632 9.963 99.632CRLF.

Число объединяемых строк равно числу опрашиваемых модулей ОТВ.

#### 4.6.3 Функция SetStrData

Объявление на языке Паскаль: **Function SetStrData(const Cmd: Widestring): Widestring;**

Возвращаемое значение – символьная строка, содержимое которой зависит от значения параметра Cmd функции.

Параметр Cmd – символьная строка команды, которую должен исполнить сервер ОТВ. Она состоит из собственно слова команды и параметра команды, отделенных друг от друга одним или несколькими пробелами.

Например, 'SetPathgCfg c:\ivk\otw\cfguun\'.



#### 4.6.4 Команды

**SetPathCfg** – параметром этой команды является имя каталога, в котором расположены файлы настройки предназначенные для данной копии сервера ОТВ. Функция возвращает строку с именем каталога, который будет использовать сервер ОТВ при поиске файлов настройки. Команда должна посылаться и исполняться один раз до инициализации сервера ОТВ.

**SetMinTime** – параметром этой команды является период ожидания в миллисекундах между циклами опроса модулей ОТВ. Минимально допустимое значение 170 мс. Функция возвращает строку со значением, используемым сервером ОТВ для организации циклов опроса модулей. Команда может посылаться и исполняться как до инициализации сервера ОТВ, так и после.

**SetFlagPriem** – если параметром этой команды является «1», то значения счетчиков импульсов и тактов модулей ОТВ типа 520t, входящих в состав системы, после каждого цикла опроса записываются в файл Priem.bin, который автоматически создается в том же каталоге, что и файлы настройки. Новые значения записываются поверх старых.

При повторном запуске и инициализации сервера ОТВ эти значения считываются из файла Priem.bin и используются в качестве начальных.

Если параметром команды является «2», то значения счетчиков импульсов и тактов модулей ОТВ типа 520t после каждого цикла опроса записываются сервером ОТВ в память самих модулей 520t, а при перезапуске используются в качестве начальных.

Если параметром команды является «0», то запоминания значений счетчиков импульсов и тактов модулей ОТВ типа 520t не производится.

По умолчанию в сервере ОТВ используется режим запоминания с параметром «1». Команда должна посылаться и исполняться до инициализации сервера ОТВ.

**CmdOpenPribor** – если параметром команды является «1», то сервер ОТВ осуществляет первичную инициализацию, активизируется и подготавливается к опросу модулей ОТВ. Если «0», то, предварительно активизированный сервер ОТВ, деактивируется, опрос модулей прекращается, а новая инициализация становится возможной только после перезапуска (закрытие и повторный запуск) сервера ОТВ.

Функция возвращает «1», если сервер ОТВ активен и «0», если сервер ОТВ неактивен.

**CmdPause** – если параметром команды является «1», то сервер ОТВ переходит в состояние ожидания, т.е. очередной цикл опроса модулей не начинается до момента, пока сервер ОТВ не получит эту же команду, но с параметром «0». Функция возвращает значение «1», если сервер ОТВ находится в состоянии ожидания и «0», если сервер ОТВ работает и опрашивает модули ОТВ. Команда может посылаться и исполняться только когда сервер ОТВ активен.

**CmdReInit** – команда используется для повторного считывания строки настройки модуля из файла настройки после ее изменения, например, после замены неисправного модуля исправным. Параметрами команды являются программный тип и системный номер модуля ОТВ, строка настройки которого была изменена.

Например, `'CmdReInit 520t 1'`. Функция возвращает «1», если повторное считывание прошло успешно и «0», если были ошибки. Команда может посылаться и исполняться только когда сервер ОТВ активен.

**CmdShowSrvOtw** – если параметром команды является «1», то сервер ОТВ становится видимым, если с параметром «0», - то невидимым. Функция возвращает «1», если сервер ОТВ видим и «0», если невидим. По умолчанию сервер ОТВ невидим. Команда может посылаться и исполняться как до инициализации сервера ОТВ, так и после.

**CmdDataToSistem** – параметром этой команды является длинная символьная строка, объединяющая короткие строки, состоящие из мнемонического названия параметра и через знак равенства его значения, которое надо установить (переустановить).

Короткие строки должны разделяться комбинацией символов возврата каретки (CR) и перевода строки (LF). Мнемоническое написание имени параметра передаваемое в строке должно совпадать с его написанием в файле `tpSistem.cfg`.

Пример, `'CmdDataToSistem BS13=1CRLF...CRLFk1=0CRLF'`.

Функция возвращает «1», если она успешно завершилась. Команда должна посылаться только когда сервер ОТВ активен.

**CmdDataToOtw** – параметром этой команды является длинная символьная строка, объединяющая короткие строки команд к модулям ОТВ. Короткие строки должны разделяться комбинацией символов возврата каретки (CR) и перевода строки (LF).

Пример, `'CmdDataToOtw Set 510t 1 1CRLF...CRLFSet520x 1 0 0 0 0 1CRLF'`.

Функция возвращает «1», если завершилась успешно. Команда должна посылаться только когда сервер ОТВ активен.

## 5 СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ МОДУЛЕЙ СЕРИИ ОТВ

### 5.1 Варианты объединения модулей в составе ИВК

Поскольку модули ОТВ являются "автономными" устройствами, то способы их размещения при объединении в систему в составе ИВК могут быть самыми различными и зависят только от особенностей объекта автоматизации и предпочтений проектировщика.

Типовые варианты объединения модулей в составе ИВК на основе Комплекса средств ОТВ представлены на рис.13а, б, в соответственно, для:

а) сосредоточенных объектов (рис.13а);

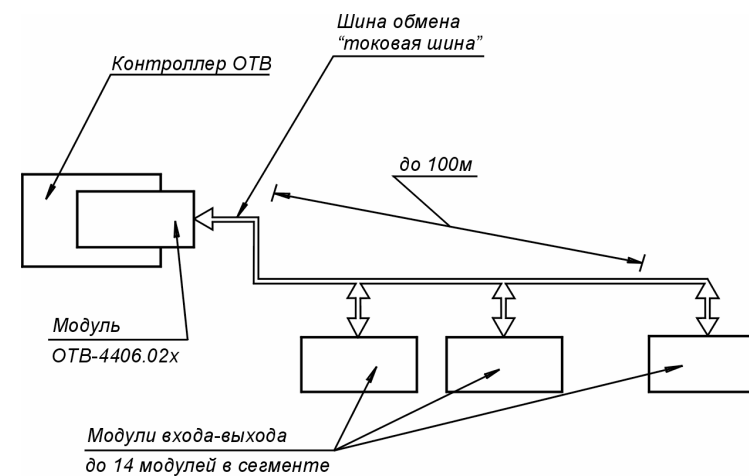


Рис. 13а

б) сосредоточенных объектов, удаленных от контроллера (рис.13б);

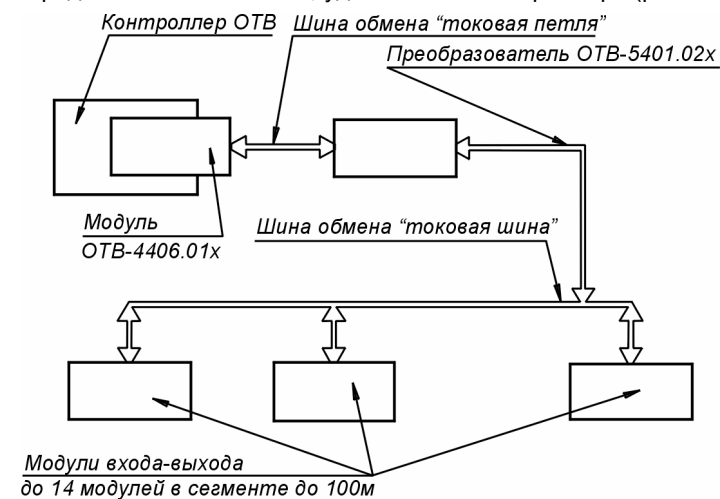


Рис. 13б

в) распределенных объектов (рис.13в).

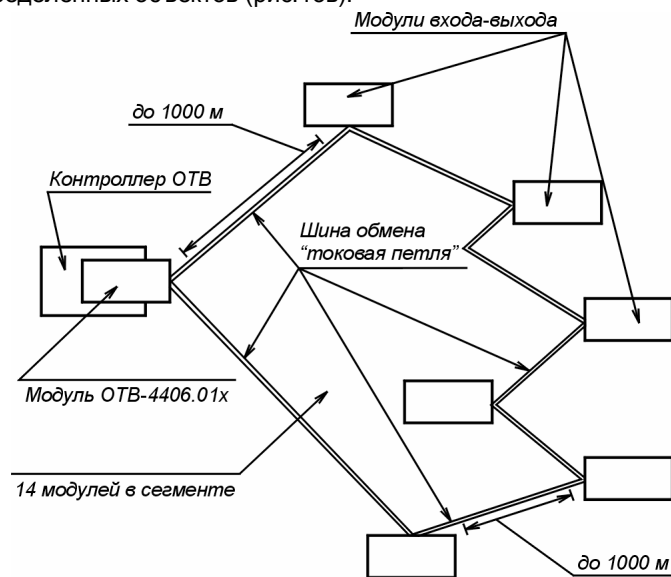
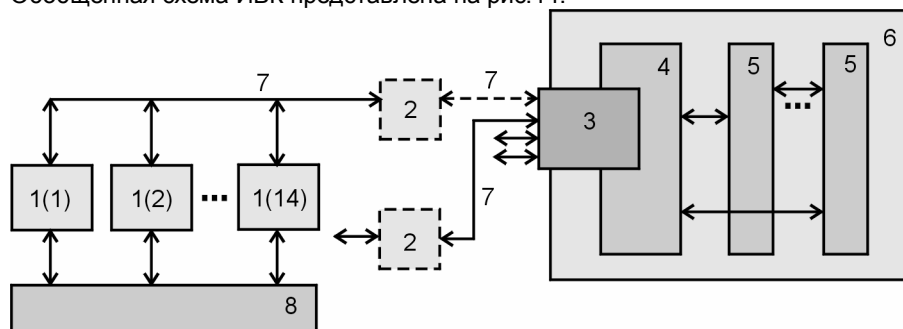


Рис. 13в

Обобщенная схема ИВК представлена на рис.14.



- 1 – модули входа-выхода ОТВ (например, для сегмента №1);
- 2 – коммуникационный ретранслятор (преобразователь интерфейсов) ОТВ;
- 3 – коммуникационный адаптер ОТВ;
- 4 – программа-сервер ОТВ;
- 5 – прикладная программа;
- 6 – контроллер ОТВ;
- 7 – шина обмена;
- 8 – датчики и исполнительные устройства объекта автоматизации.

Рис. 14

## 5.2 Объединение модулей ОТВ и контроллера ОТВ в ИВК

Объединение модулей ОТВ и контроллера ОТВ в ИВК осуществляется по шине обмена. В качестве шины обмена могут использоваться интерфейсы связи: "токовая петля 20 мА"; "токовая шина".

Модули, подсоединенные к одной шине обмена, образуют один сегмент. В одном сегменте может быть до 14 модулей.

Информационный обмен по шинам обмена осуществляется последовательным кодом со скоростями от 1200 до 19200 бит/с.

Максимальные длины сегмента и обеспечиваемое удаление для каждого варианта объединения модулей в ИВК приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Тип модуля (реализуемый интерфейс)                        | Длина сегмента, удаление |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
| ОТВ-4406.01х (до 4-х каналов - "токовая петля")           | до 1000 м                |
| ОТВ-4406.02х (до 4-х каналов - "токовая шина")            | до 100 м                 |
| ОТВ-5401.02х (1 канал - "токовая петля" - "токовая шина") | до 1000 м                |
| ОТВ-5401.03х (1 канал - "RS-232" - "токовая шина")        | до 50 м                  |

## 5.3 Физически информационный обмен модулей входа-выхода с контроллером ОТВ обеспечивается через коммуникационный адаптер ОТВ-4406.х.

ОТВ-4406.х обеспечивает: подключение на шину обмена контроллера ОТВ; буферирование информации; двустороннее преобразование последовательного кода в параллельный; обеспечивает необходимые параметры физического уровня для доставки информации к модулям входа-выхода и обратно. Адаптер обеспечивает подключение модулей по четырем независимым каналам связи. Каждый канал можно сконфигурировать с помощью перемычек на разные типы шин обмена:

- токовая шина;
- токовая петля / пассивный передатчик (ПП);
- токовая петля / активный передатчик (АП).

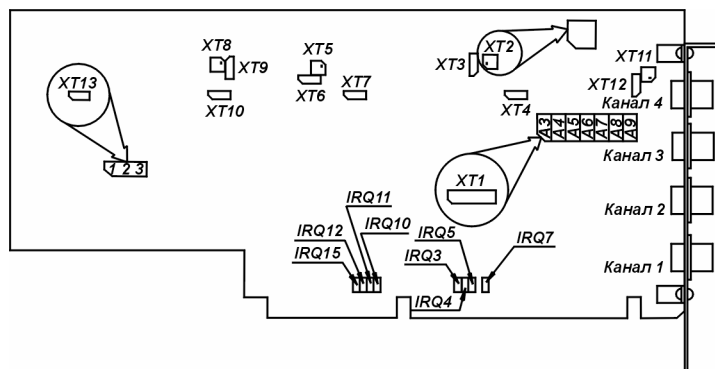
Конфигурация каналов задается установкой перемычек на разъемах по таблице 3. Расположение разъемов приведено на рис 18.

Таблица 3

| Адрес, режим |      | Токовая шина | Токовая петля, (ПП) | Токовая петля, (АП) |
|--------------|------|--------------|---------------------|---------------------|
| Канал 1      | ХТ2  | 1-2, 3-4     | 1-3                 | 1-2,3-4             |
|              | ХТ3  | 1-2          | 2-3                 | 1-2                 |
|              | ХТ4  | 2-3          | 1-2                 | 1-2                 |
| Канал 2      | ХТ5  | 1-2, 3-4     | 1-3                 | 1-2,3-4             |
|              | ХТ6  | 1-2          | 2-3                 | 1-2                 |
|              | ХТ7  | 2-3          | 1-2                 | 1-2                 |
| Канал 3      | ХТ8  | 1-2, 3-4     | 1-3                 | 1-2,3-4             |
|              | ХТ9  | 1-2          | 2-3                 | 1-2                 |
|              | ХТ10 | 2-3          | 1-2                 | 1-2                 |
| Канал 4      | ХТ11 | 1-2, 3-4     | 1-3                 | 1-2,3-4             |
|              | ХТ12 | 1-2          | 2-3                 | 1-2                 |
|              | ХТ13 | 2-3          | 1-2                 | 1-2                 |

Задание скоростей обмена для каждого из каналов производится программно.

Рис 15. Расположение разъемов конфигурации модуля 4406.



Базовый адрес адаптера по шине ISA (EISA) задается установкой перемычек на разьеме XT1. Адрес (в HEX- формате) определяется согласно таблице 4.

Таблица 4

| Адрес | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|
| 4     |    |    |    |    |    |    |    |
| 8     | +  |    |    |    |    |    |    |
| 10    |    | +  |    |    |    |    |    |
| 20    |    |    | +  |    |    |    |    |
| 40    |    |    |    | +  |    |    |    |
| 80    |    |    |    |    | +  |    |    |
| 100   |    |    |    |    |    | +  |    |
| 200   |    |    |    |    |    |    | +  |
| 300   |    |    |    |    |    | +  | +  |
| 308   | +  |    |    |    |    | +  | +  |

+ - перемычка установлена

В адаптере предусмотрена работа по прерываниям, номер прерывания задается установкой перемычек IRQ согласно рис. 15.

В контроллере ОТВ можно размещать до 4-х коммуникационных адаптеров ОТВ-4406.х. Каждый адаптер-4406.х может поддерживать до 4-х шин обмена. Таким образом, общее число шин обмена, которое может обслуживаться одним контроллером ОТВ, составляет 16, а число модулей может достигать 224.

Ток потребления коммуникационных адаптеров ОТВ - модулей ОТВ-4406 от источника питания контроллера – не более 700 мА.

Примечание.

Информационный обмен модулей входа-выхода с контроллером ОТВ может осуществляться не только через коммуникационный адаптер ОТВ, но и через СОМ-порты компьютера. В этом случае используется один из коммуникационных ретрансляторов, например, ОТВ-5401.38.

- 5.4 Модули входа-выхода при обмене с контроллером ОТВ являются пассивными приборами.** Они осуществляют постоянное циклическое измерение и сканирование входных сигналов. Результаты измерений пересылают в контроллер ОТВ по его запросу. Обращение к модулю осуществляется по его адресу, который записан в памяти модуля и может устанавливаться пользователем с помощью специальной программы «Мастер ОТВ», поставляемой вместе с модулями входа-выхода в составе ИВК. Кроме адреса, в памяти модуля входа-выхода хранятся паспортный тип модуля, его заводской номер и значения настроечных параметров (уставок). Последние также можно редактировать с помощью программы «Мастер ОТВ».

## 5.5 Примеры ИВК и приборов на базе комплекса средств ОТВ

5.5.1 ИВК-Н – измерительно-вычислительный комплекс на базе модулей серии ОТВ для автоматизированного учёта нефти (рис 16).

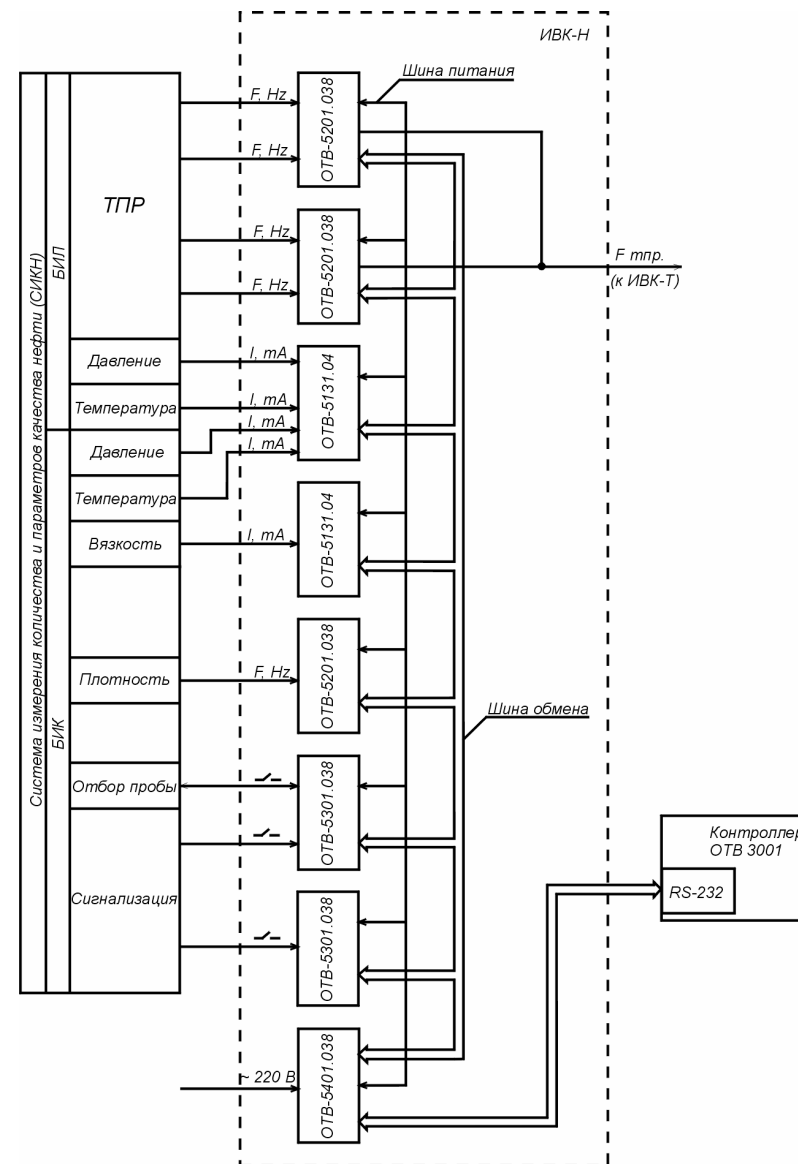


Рис. 16

**5.5.2 ИВК-Т** – измерительно-вычислительный комплекс на базе модулей серии ОТВ для трубопоршневой установки (далее Комплекс) предназначен для работы в качестве вторичной аппаратуры трубопоршневой установки (ТПУ) узлов учета нефти и нефтепродуктов (УУН) с целью автоматического определения метрологических характеристик объемных и турбинных расходомеров (ТПР) (рис. 17).

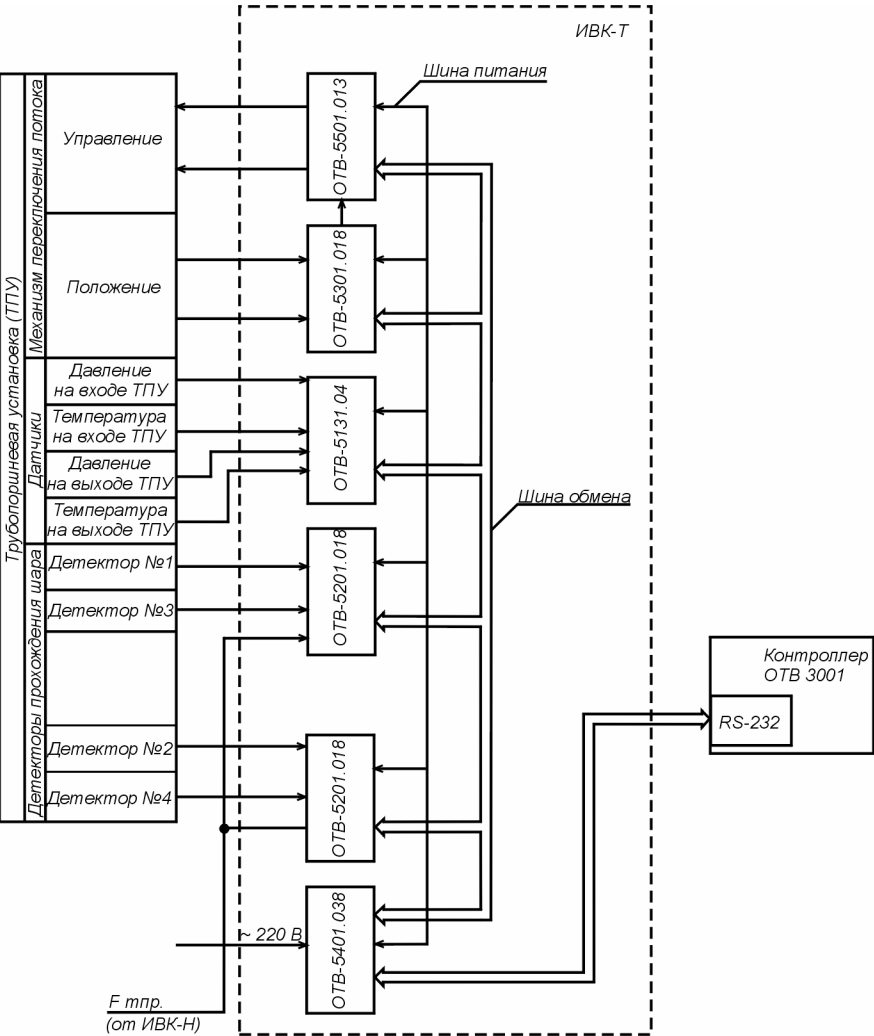


Рис. 17



**5.5.3 ИВК-Г** – измерительно-вычислительный комплекс на базе модулей серии ОТВ для автоматизированного учета газа представляет собой вторичную аппаратуру для коммерческих узлов учета газа (в том числе влажного газа) (рис. 18).

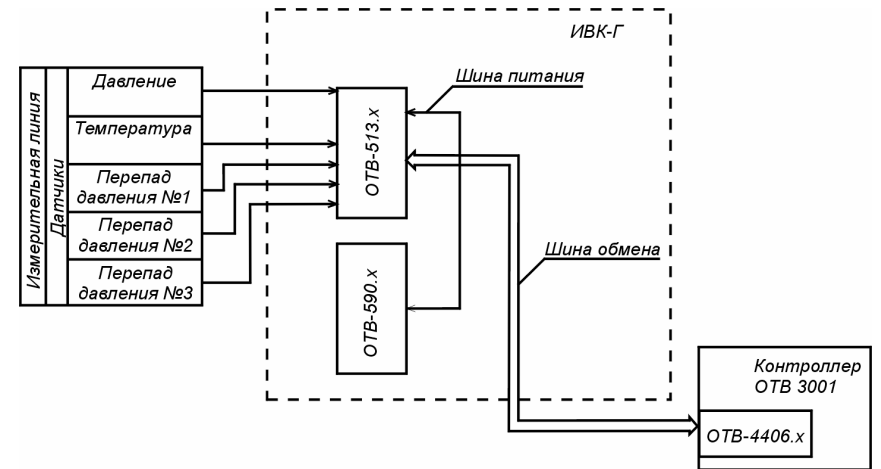


Рис.18

**5.5.4 ИВК-ТН** – измерительно-вычислительный комплекс на базе модулей серии ОТВ для автоматизированного учета количества пара, воды и тепловой энергии (предназначен для вычисления и измерения тепловой энергии, расхода и массы пара, воды) (рис. 19).

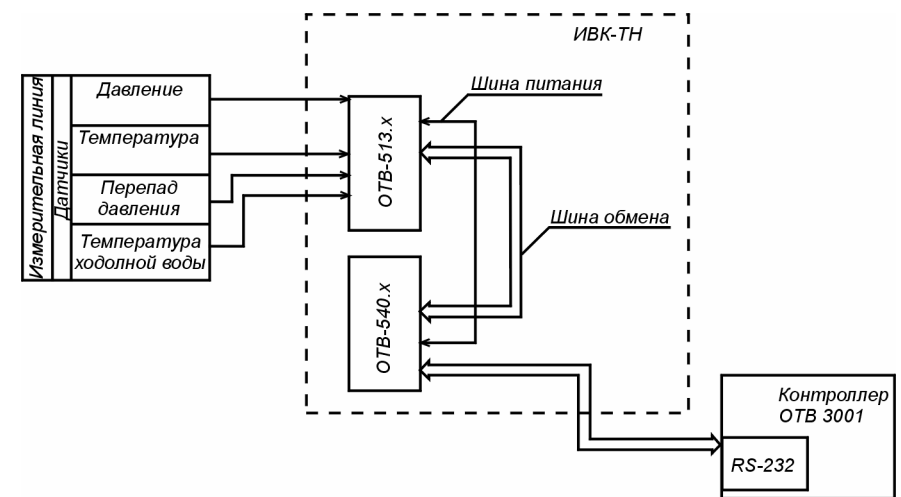


Рис.19

**5.5.5 Программно-аппаратный комплекс автоматизации АГЗС «Алмаз» на базе модулей серии ОТВ** предназначен для учета движения сжиженного углеводородного газа на автозаправках, а также для выражения заданных технологических операций (управление задвижками, насосом, компрессором) (рис 20).

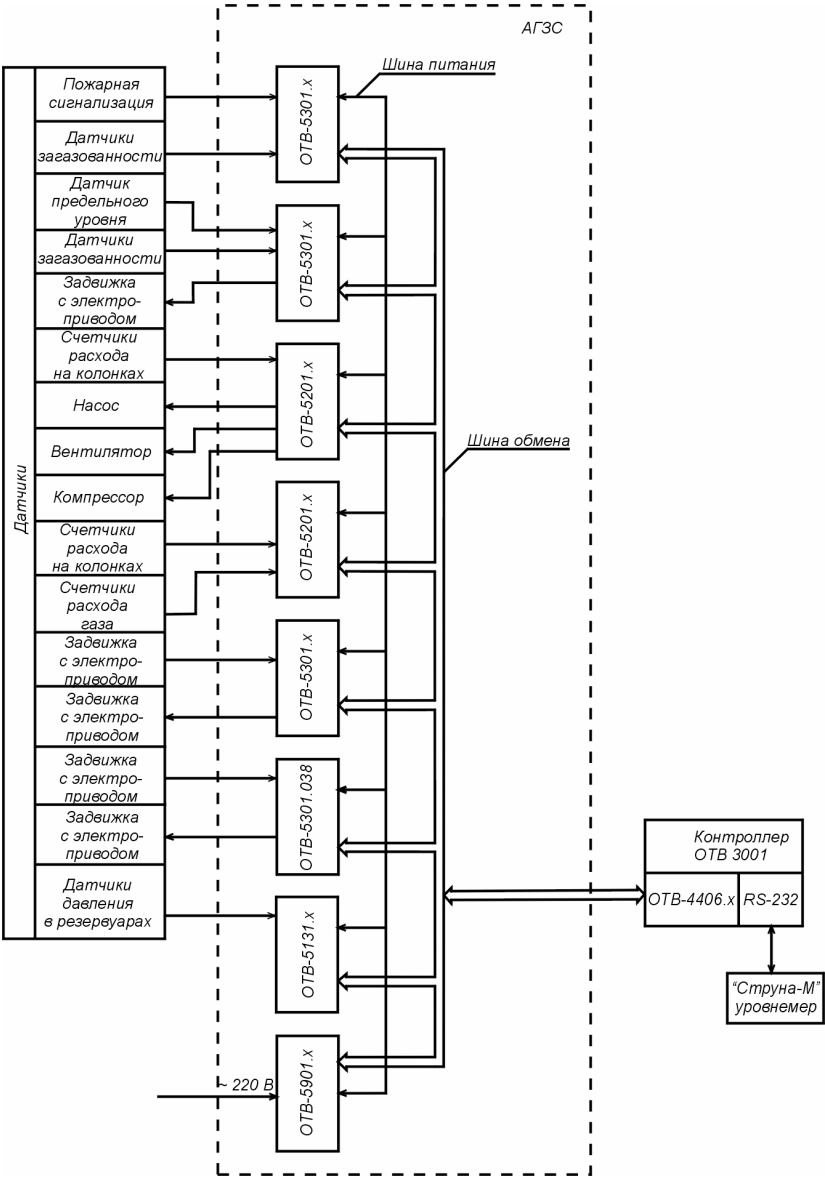


Рис.20

### 5.5.6 Калибратор поверочный «Искра»

Предназначен для формирования образцовых испытательных сигналов силы постоянного тока и сигналов частотно-временной группы.

Применяется при поверке измерительно-вычислительных комплексов и приборов, в том числе измерительно-вычислительных комплексов на базе модулей серии ОТВ.

Работает под управлением персонального компьютера. (рис 21).

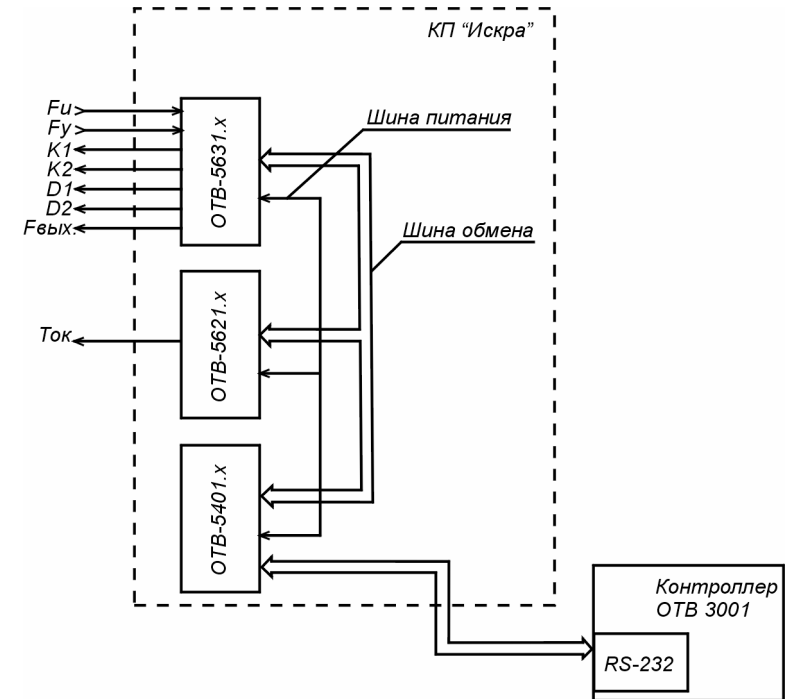


Рис.21

## 6 ТИПЫ МОДУЛЕЙ И УСТРОЙСТВ

В разделе приведены данные, взятые из ТУ на модули серии ОТВ (ТУ4217-001-23677917-97).

В них представлены системы обозначений, функциональное назначение и параметры устройств и модулей Комплекса средств ОТВ.

Таблица 5

| Условное обозначение устройств и модулей комплекса средств ОТВ | Обозначение комплекта конструкторской документации | Наименование, функциональное назначение           | Коды ОКП |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------|
| ОТВ-510х.ххх                                                   | ЗПБ.349.027                                        | Вход аналоговых сигналов от ПП по 1.2.10          | 42 1711  |
| ОТВ-511х.ххх                                                   | ЗПБ.349.028                                        | Вход аналоговых сигналов от ПП по 1.2.11          | 42 1711  |
| ОТВ-512х.ххх                                                   | ЗПБ.349.029                                        | Вход аналоговых сигналов от ПП по 1.2.5           | 42 1711  |
| ОТВ-513х.ххх                                                   | ЗПБ.349.030                                        | Вход аналоговых сигналов от ПП по 1.2.6           | 42 1711  |
| ОТВ-52хх.ххх                                                   | ЗПБ.349.031                                        | Вход сигналов частотно-временной группы по 1.2.7  | 42 1711  |
| ОТВ-53хх.ххх                                                   | ЗПБ.349.032                                        | Вход/выход дискретных сигналов по 1.2.8           | 42 1711  |
| ОТВ-54хх.ххх                                                   | ЗПБ.349.033                                        | Связь (интерфейсы)                                | 42 1790  |
| ОТВ-55хх.ххх                                                   | ЗПБ.349.038                                        | Ключи, коммутаторы                                | 42 1790  |
| ОТВ-562х.ххх                                                   | ЗПБ.349.037                                        | Выход аналоговых сигналов от ПП по 1.2.6          | 42 1712  |
| ОТВ-563х.ххх                                                   | ЗПБ.349.035                                        | Выход сигналов частотно-временной группы по 1.2.8 | 42 1712  |
| ОТВ-590х                                                       | ЗПБ.349.036                                        | Электропитание модулей                            | 42 1790  |
| ОТВ-300х.ххх                                                   | 643.49510043.00008-01-34                           | Контроллеры                                       | 42 1710  |

## 7 ОБОЗНАЧЕНИЯ И ТАБЛИЦЫ

Обозначение модуля ОТВ-5201.023

|                                                   |                                                                                                                                              |  |            |    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------|----|
|                                                   |                                                                                                                                              |  | <b>ОТВ</b> |    |
|                                                   |                                                                                                                                              |  | 5          |    |
|                                                   |                                                                                                                                              |  | 20         |    |
| <b>Серия модуля (модуль серии ОТВ):</b>           |                                                                                                                                              |  |            |    |
| <b>Конструктивное исполнение модулей:</b>         |                                                                                                                                              |  |            |    |
| 3                                                 | - блок, устройство                                                                                                                           |  |            | 1  |
| 4                                                 | - модуль на плате бескорпусной<br>(конструктивы РС, РС 104)                                                                                  |  |            | 02 |
| 5                                                 | - модуль в корпусе                                                                                                                           |  |            | 3  |
| <b>Выполняемая функция:</b>                       |                                                                                                                                              |  |            |    |
| 0x                                                | - сбор, накопление и обработка информации;                                                                                                   |  |            |    |
| 1x                                                | - измерение (ввод) аналоговых сигналов;                                                                                                      |  |            |    |
| 10                                                | - измерение температуры при помощи ТС;                                                                                                       |  |            |    |
| 11                                                | - измерение температуры при помощи ТП;                                                                                                       |  |            |    |
| 12                                                | - измерение сигнала напряжения постоянного тока;                                                                                             |  |            |    |
| 13                                                | - измерение силы постоянного тока;                                                                                                           |  |            |    |
| 2x                                                | - измерение сигнала частотно-временной группы<br>(частота импульсов, длительность интервала);                                                |  |            |    |
| 3x                                                | - ввод/вывод дискретных сигналов от контактных<br>и бесконтактных датчиков;                                                                  |  |            |    |
| 4x                                                | - коммуникации (связь, повторители,<br>преобразователи интерфейса);                                                                          |  |            |    |
| 5x                                                | - автономное управление;                                                                                                                     |  |            |    |
| 6x                                                | - формирование и вывод сигналов:                                                                                                             |  |            |    |
| 61                                                | - формирование сигналов типа «R»;                                                                                                            |  |            |    |
| 62                                                | - формирование сигналов силы постоянного тока,<br>напряжения постоянного тока;                                                               |  |            |    |
| 63                                                | - формирование сигналов частотно-временной группы<br>(частота импульсов, длительность интервала);                                            |  |            |    |
| 7x                                                | - усиление мощности;                                                                                                                         |  |            |    |
| 8x                                                | - коммутаторы контактные;                                                                                                                    |  |            |    |
| 9x                                                | - электропитание.                                                                                                                            |  |            |    |
| <b>Порядковый номер разработки (модификация):</b> |                                                                                                                                              |  |            |    |
| <b>Диапазон изменения параметра:</b>              |                                                                                                                                              |  |            |    |
| <b>Исполнения:</b>                                |                                                                                                                                              |  |            |    |
| 1                                                 | - обыкновенное, группа 3 по ГОСТ 22261, с интерфейсом «токовая петля»;                                                                       |  |            |    |
| 2                                                 | - обыкновенное, группа 5 по ГОСТ 22261, с интерфейсом «токовая петля»;                                                                       |  |            |    |
| 3                                                 | - обыкновенное, группа 3 по ГОСТ 22261, с расширенным диапазоном рабочих температур от минус 40 до плюс 50°С, с интерфейсом «токовая петля»; |  |            |    |
| 7                                                 | - обыкновенное, группа 3 по ГОСТ 22261, с интерфейсом «токовая шина»;                                                                        |  |            |    |
| 8                                                 | - обыкновенное, группа 5 по ГОСТ 22261, с интерфейсом «токовая шина»;                                                                        |  |            |    |
| 9                                                 | - обыкновенное, группа 3 по ГОСТ 22261, с расширенным диапазоном рабочих температур от минус 40 до плюс 50°С, с интерфейсом «токовая шина».  |  |            |    |

Таблица 6. Рабочие условия эксплуатации

| Рабочие условия применения по ГОСТ 22261<br>Влияющие величины                                                                   | Признак диапазона функционирования |                           |                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                                                                                                                 | xx1, xx4, xx7<br>(*)               | xx2, xx5, xx8<br>(**)     | xx3, xx6, xx9<br>(***)    |
| Температура окружающего воздуха в градусах Цельсия:<br>от плюс 5 до плюс 40<br>от минус 30 до плюс 50<br>от минус 40 до плюс 60 | +                                  | +                         | +                         |
| Относительная влажность воздуха:<br>90% при 25°C<br>90% при 30°C                                                                | +                                  | +                         | +                         |
| Атмосферное давление:<br>от 84 до 106,7 кПа<br>от 60 до 106,7 кПа                                                               | +                                  | +                         | +                         |
| Синусоидальная вибрация:<br>частота, Гц<br>амплитуда, мм<br>ускорение, м/с <sup>2</sup> (max)                                   |                                    | 10 – 70<br>0,15<br>2 - 40 | 10 – 70<br>0,15<br>2 - 40 |

Таблица 7. Предельные условия транспортирования и хранения

| Предельные условия по ГОСТ 22261<br>Влияющие величины                                                                                                                                                                                       | Признак диапазона функционирования |                       |                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                             | xx1, xx4, xx7<br>(*)               | xx2, xx5, xx8<br>(**) | xx3, xx6, xx9<br>(***) |
| Температура окружающего воздуха в градусах Цельсия:<br>от минус 25 до плюс 55<br>от минус 50 до плюс 70<br>от минус 50 до плюс 70                                                                                                           | +                                  | +                     | +                      |
| Относительная влажность воздуха:<br>95% при 25°C<br>95% при 30°C                                                                                                                                                                            | +                                  | +                     | +                      |
| Атмосферное давление:<br>от 84 до 106,7 кПа<br>от 60 до 106,7 кПа                                                                                                                                                                           | +                                  | +                     | +                      |
| Транспортная тряска:<br>число ударов в минуту<br>ускорение, м/с <sup>2</sup> (max)<br>продолжительность, ч                                                                                                                                  | 60 - 120<br>30<br>1                | 60 - 120<br>30<br>2   | 60 - 120<br>30<br>2    |
| * - исполнение обыкновенное, группа 3 по ГОСТ 22261<br>** - исполнение обыкновенное, группа 3 по ГОСТ 22261<br>*** - исполнение обыкновенное, группа 5 по ГОСТ 22261, с расширенным диапазоном рабочих температур от минус 40 до плюс 50°C. |                                    |                       |                        |

Таблица 8. Тип интерфейса.

| Тип интерфейса<br>внутрисегментной<br>магистральной обмена | Признак диапазона функционирования |               |               |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------|---------------|
|                                                            | xx1, xx2, xx3                      | xx4, xx5, xx6 | xx7, xx8, xx9 |
| «Токовая петля 20 мА»<br>«Токовая шина»                    | +                                  | *             | +             |

\* - зарезервирован

Таблица 9.

| Обозначение исполнений модулей | Тип ПП | Обозначение НСХ     | Рабочий диапазон, °С | Предел диапазона преобразования, °С |         |
|--------------------------------|--------|---------------------|----------------------|-------------------------------------|---------|
|                                |        |                     |                      | нижний                              | верхний |
| ОТВ-5101.01<br>(1 канал)       | ТСП    | 50 П<br>(W=1,3910)  | От -50 до 50         | - 60                                | 60      |
|                                |        |                     | или от -50 до 150    | - 60                                | 180     |
|                                |        |                     | или от 0 до 100      | - 10                                | 120     |
|                                |        |                     | или от 0 до 500      | - 10                                | 550     |
|                                | ТСП    | 50 П<br>(W=1,3850)  | или от 0 до 1000     | - 10                                | 1100    |
|                                |        |                     | или от -50 до 50     | - 60                                | 60      |
|                                |        |                     | или от -50 до 150    | - 60                                | 180     |
|                                |        |                     | или от 0 до 100      | - 10                                | 120     |
| ОТВ-5101.02<br>(1 канал)       | ТСМ    | 50 М<br>(W=1,4280)  | или от 0 до 500      | - 10                                | 550     |
|                                |        |                     | или от -50 до 50     | - 60                                | 60      |
|                                |        |                     | или от -50 до 150    | - 60                                | 180     |
|                                |        |                     | или от 0 до 200      | - 10                                | 200     |
|                                | ТСМ    | 50 М<br>(W=1,4260)  | или от -50 до 50     | - 60                                | 60      |
|                                |        |                     | или от -50 до 150    | - 60                                | 180     |
|                                |        |                     | или от 0 до 200      | - 10                                | 200     |
|                                | ТСП    | 100 П<br>(W=1,3910) | От -200 до 300       | -210                                | 350     |
|                                |        |                     | или от -200 до 800   | -210                                | 900     |
|                                |        |                     | или от -200 до 0     | -210                                | 50      |
|                                |        |                     | или от -50 до 150    | - 60                                | 180     |
|                                |        |                     | или от -50 до 50     | - 60                                | 60      |
|                                |        |                     | или от 0 до 100      | - 10                                | 120     |
|                                |        |                     | или от 0 до 500      | - 10                                | 550     |
|                                |        |                     | или от 0 до 1000     | - 10                                | 1100    |
|                                | ТСП    | 100 П<br>(W=1,3850) | или от -200 до 300   | -210                                | 350     |
|                                |        |                     | или от -200 до 0     | -210                                | 50      |
|                                |        |                     | или от -50 до 150    | - 60                                | 180     |
|                                |        |                     | или от -50 до 50     | - 60                                | 60      |
|                                | ТСМ    | 100 М<br>(W=1,4280) | или от 0 до 100      | - 10                                | 120     |
|                                |        |                     | или от 0 до 500      | - 10                                | 550     |
|                                |        |                     | или от -200 до 50    | -200                                | 60      |
|                                |        |                     | или от -50 до 200    | - 60                                | 200     |
|                                | ТСМ    | 100 М<br>(W=1,4260) | или от -50 до 50     | - 60                                | 60      |
|                                |        |                     | или от -50 до 50     | - 60                                | 60      |
|                                |        |                     | или от -200 до 50    | -200                                | 60      |
|                                |        |                     | или от -50 до 200    | - 60                                | 200     |
|                                |        |                     | или от -50 до 50     | - 60                                | 60      |

Таблица 9 (продолжение 1)

| Обозначение<br>исполнений<br>модулей                     | Тип<br>ПП                               | Обозначение<br>НСХ  | Рабочий<br>диапазон, °С                 | Предел диапазона<br>преобразования, °С |            |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|------------|
|                                                          |                                         |                     |                                         | нижний                                 | верхний    |
| ОТВ-5101.03<br>(1 канал)                                 | ТСП                                     | 500 П<br>(W=1,3910) | От -260 до 100<br>или от -50 до 300     | -260<br>- 60                           | 150<br>300 |
|                                                          | ТСП                                     | 500 П<br>(W=1,3850) | или от -200 до 100<br>или от -50 до 300 | -200<br>- 60                           | 150<br>300 |
| ОТВ-5101.04<br>(2 канала)                                | Канал №1 - см. ОТВ-5101.01              |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | Канал №2                                |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | I (мА)                                  |                     | От 0 до 5 мА                            | 0 мА                                   | 5,05 мА    |
| ОТВ-5101.05<br>(2 канала)                                | Канал №1 - см. ОТВ-5101.02              |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | Канал №2                                |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | I (мА)                                  |                     | От 0 до 5 мА                            | 0 мА                                   | 5,05 мА    |
| ОТВ-5101.06<br>(2 канала)                                | Канал №1 - см. ОТВ-5101.03              |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | Канал №2                                |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | I (мА)                                  |                     | От 0 до 5 мА                            | 0 мА                                   | 5,05 мА    |
| ОТВ-5101.07<br>(2 канала)                                | Канал №1 - см. ОТВ-5101.01              |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | Канал №2                                |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | I (мА)                                  |                     | От 0 до 20 мА                           | 0 мА                                   | 20,2 мА    |
| ОТВ-5101.08<br>(2 канала)                                | Канал №1 - см. ОТВ-5101.02              |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | Канал №2                                |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | I (мА)                                  |                     | От 0 до 20 мА                           | 0 мА                                   | 20,2 мА    |
| ОТВ-5101.09<br>(2 канала)                                | Канал №1 - см. ОТВ-5101.03              |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | Канал №2                                |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | I (мА)                                  |                     | От 0 до 20 мА                           | 0 мА                                   | 20,2 мА    |
| ОТВ-5101.10<br>(2 канала)                                | Каналы №1 и №2 - см. ОТВ-5101.01        |                     |                                         |                                        |            |
| ОТВ-5101.11<br>(2 канала)                                | Каналы №1 и №2 - см. ОТВ-5101.02        |                     |                                         |                                        |            |
| ОТВ-5101.12<br>(4 канала -<br>2 группы *<br>по 2 канала) | Каналы №1, №2 - см. ОТВ-5101.01         |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | Каналы №3, №4                           |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | I (мА)                                  |                     | От 0 до 20 мА                           | 0 мА                                   | 20,2 мА    |
| ОТВ-5101.13<br>(4 канала -<br>2 группы *<br>по 2 канала) | Каналы №1, №2 - см. ОТВ-5101.02         |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | Каналы №3, №4                           |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | I (мА)                                  |                     | От 0 до 20 мА                           | 0 мА                                   | 20,2 мА    |
| ОТВ-5101.14<br>(4 канала -<br>2 группы *<br>по 2 канала) | Каналы №1, №2 - см. ОТВ-5101.01         |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | Каналы №3, №4                           |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | I (мА)                                  |                     | От 0 до 20 мА                           | 0 мА                                   | 20,2 мА    |
| ОТВ-5101.15<br>(4 канала -<br>2 группы *<br>по 2 канала) | Каналы №1, №2 - см. ОТВ-5101.02         |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | Каналы №3, №4                           |                     |                                         |                                        |            |
|                                                          | I (мА)                                  |                     | От 0 до 20 мА                           | 0 мА                                   | 20,2 мА    |
| ОТВ-5101.16<br>(4 канала)                                | Каналы №1, №2, №3, №4 - см. ОТВ-5101.01 |                     |                                         |                                        |            |



Таблица 9 (продолжение 2)

| Обозначение<br>исполнений<br>модулей                                           | Тип<br>ПП | Обозначение<br>НСХ | Рабочий<br>диапазон, °С | Предел диапазона<br>преобразования,<br>°С |         |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|-------------------------|-------------------------------------------|---------|
|                                                                                |           |                    |                         | нижний                                    | верхний |
| ОТВ-511х.01<br>(1 канал +<br>подключение<br>к компен-<br>сационной<br>коробке) | ТВР       | ВР (А) –1          | От 0 до 2200            | 0                                         | 2500    |
|                                                                                | ВР        | ВР (А) –2          | или от 0 до 1800        | 0                                         | 1800    |
|                                                                                | ТВР       | ВР (А) –3          | или от 0 до 1800        | 0                                         | 1800    |
|                                                                                | ТХК       | ХК (L)             | или от 0 до 600         | 0                                         | 800     |
|                                                                                | ТХК       | ХК (Е)             | или от 0 до 700         | 0                                         | 900     |
|                                                                                | ТХА       | ХА (K)             | или от 0 до 1000        | 0                                         | 1300    |
|                                                                                | ТХА       | ХА (K)             | или от 200 до 1000      | 200                                       | 1300    |
|                                                                                | ТПР       | ПР (B)             | или от 300 до 1000      | 200                                       | 1800    |
| ОТВ-511х.02<br>(3 канала<br>одного<br>диапазона)                               | ТПП       | ПП (S)             | или от 0 до 1300        | 0                                         | 1600    |
|                                                                                | ТПП       | ПП (S)             | или от 600 до 1300      | 500                                       | 1600    |
|                                                                                | ТВР       | ВР (А) –1          | От 0 до 2200            | 0                                         | 2500    |
|                                                                                | ТВР       | ВР (А) –2          | или от 0 до 1800        | 0                                         | 1800    |
|                                                                                | ТВР       | ВР (А) –3          | или от 0 до 1800        | 0                                         | 1800    |
|                                                                                | ТХК       | ХК (L)             | или от 0 до 600         | 0                                         | 800     |
|                                                                                | ТХК       | ХК (Е)             | или от 0 до 700         | 0                                         | 900     |
|                                                                                | ТХА       | ХА (K)             | или от 0 до 1000        | 0                                         | 1300    |
|                                                                                | ТХА       | ХА (K)             | или от 200 до 1000      | 200                                       | 1300    |
|                                                                                | ТПР       | ПР (B)             | или от 300 до 1000      | 200                                       | 1800    |
|                                                                                | ТПП       | ПП (S)             | или от 0 до 1300        | 0                                         | 1600    |
|                                                                                | ТПП       | ПП (S)             | или от 600 до 1300      | 500                                       | 1600    |
|                                                                                | ТПП       | ПП (R)             | или от 0 до 1300        | 0                                         | 1600    |
|                                                                                | ТПП       | ПП (R)             | или от 600 до 1300      | 500                                       | 1600    |
|                                                                                | ТМК       | МК (M)             | или от 0 до 100         | 0                                         | 100     |
|                                                                                | ТМК       | МК (T)             | или от 0 до 400         | 0                                         | 400     |
|                                                                                | ТЖК       | ЖК (J)             | или от 0 до 700         | 0                                         | 900     |
|                                                                                | ТНН       | НН (N)             | или от 0 до 1100        | 0                                         | 1200    |
|                                                                                | ТНН       | НН (N)             | или от 400 до 900       | 300                                       | 1000    |

Таблица 10

| Обозначение исполнений модулей                                             |   | Информативный параметр (ввод/вывод)                                                                                                                                                                     | Рабочий диапазон                                                 | Пределы диапазона преобразования |                    |
|----------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------|
|                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                         |                                                                  | нижний                           | верхний            |
| ОТВ-512х.01                                                                | А | Напряжение постоянного тока (3 канала)                                                                                                                                                                  | от 0 до 100 мВ                                                   | 0 мВ                             | 105 мВ             |
|                                                                            | В |                                                                                                                                                                                                         | от 0 до 500 мВ                                                   | 0 мВ                             | 520 мВ             |
|                                                                            | С |                                                                                                                                                                                                         | от 0 до 1 В                                                      | 0 В                              | 1,1 В              |
| ОТВ-512х.02                                                                |   | - " -                                                                                                                                                                                                   | от 0 до 5 В                                                      | 0 В                              | 5,2 В              |
| ОТВ-512х.03                                                                |   | - " -                                                                                                                                                                                                   | от 0 до 10 В                                                     | 0 В                              | 10,5 В             |
| ОТВ-512х.04                                                                | А | Напряжение постоянного тока (2 группы* 3 канала)                                                                                                                                                        | от 0 до 100 мВ                                                   | 0 мВ                             | 105 мВ             |
|                                                                            | В |                                                                                                                                                                                                         | от 0 до 500 мВ                                                   | 0 мВ                             | 520 мВ             |
|                                                                            | С |                                                                                                                                                                                                         | от 0 до 1 В                                                      | 0 В                              | 1,1 В              |
| ОТВ-512х.05                                                                |   | - " -                                                                                                                                                                                                   | от 0 до 5 В                                                      | 0 В                              | 5,2 В              |
| ОТВ-512х.06                                                                |   | - " -                                                                                                                                                                                                   | от 0 до 10 В                                                     | 0 В                              | 10,5 В             |
| ОТВ-513х.01                                                                |   | Сила постоянного тока (3 канала)                                                                                                                                                                        | от 0 до 5 мА                                                     | 0 мА                             | 5,2 мА             |
| ОТВ-513х.02                                                                |   |                                                                                                                                                                                                         | от 0 до 20 мА<br>или от 4 до 20 мА                               | 0 мА<br>3,9 мА                   | 21,0 мА<br>21,0 мА |
| ОТВ-513х.03                                                                |   | Сила постоянного тока (2 группы* 3 канала)                                                                                                                                                              | от 0 до 5 мА                                                     | 0 мА                             | 5,2 мА             |
| ОТВ-513х.04                                                                |   |                                                                                                                                                                                                         | от 0 до 20 мА,<br>или от 4 до 20 мА                              | 0 мА<br>3,9 мА                   | 21,0 мА<br>21,0 мА |
| ОТВ-520х.01<br>(8 каналов, -<br>1-2 входы *,<br>3-4 входы,<br>5-8 выходы*) |   | Частота (канал №1)<br>Интервал (канал №2)<br>Дискретные сигналы (каналы №№ 3,4)<br><br>Дискретные сигналы (каналы №№ 5,6)<br>Дискретные сигналы (каналы №№ 7,8)<br>повторение сигналов от каналов № 1,2 | От 35 до 3000 Гц                                                 | 30 Гц                            | 3500 Гц            |
|                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                         | От 0,1 до 1600 с                                                 | 0,05 с                           | 1700 с             |
|                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                         | Уровень лог. «0»                                                 | 0 В                              | 0,5 В              |
|                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                         | Уровень лог. «1»                                                 | 2,5 В                            | 30,0 В             |
|                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                         | «Сухой контакт»,<br>«Электронный ключ»:                          | -                                | -                  |
|                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                         | - замкнут<br>200 Ом, не более<br>- разомкнут<br>20 КОм, не менее | -<br><br>20 КОм                  | 200 Ом<br><br>-    |
|                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                         | «Электронный ключ» (изолированный)                               |                                  |                    |
|                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                         | Uком 110 В<br>Iком 200 мА                                        | -<br>-                           | 110 В<br>200 мА    |
|                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                         | Uком 30 В<br>Iком 60 мА                                          | -<br>-                           | 30 В<br>60 мА      |
|                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                         |                                                                  |                                  |                    |
| ОТВ-520х.02<br>(8 каналов, -<br>1-2 входы *,<br>3-4 входы,<br>5-8 выходы*) |   | Частота (каналы №№ 1,2)                                                                                                                                                                                 | От 5 до 25000 Гц                                                 | 4 Гц                             | 30000 Гц           |
|                                                                            |   | Каналы №№ 3-8                                                                                                                                                                                           | см. ОТВ-520х.01                                                  |                                  |                    |
| ОТВ-520х.03<br>(8 каналов, -<br>1-2 входы *,<br>3-4 входы,<br>5-8 выходы*) |   | Частота (каналы №№ 1,2)<br>Выходы на ЭМС (каналы №№ 5,6)                                                                                                                                                | От 5 до 25000 Гц                                                 | 4 Гц                             | 30000 Гц           |
|                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                         | «Электронный ключ» (изолированный)                               |                                  |                    |
|                                                                            |   | Каналы №№ 3, 4<br>Каналы №№ 7, 8                                                                                                                                                                        | Uком 110 В<br>Iком 200 мА                                        | -<br>-                           | 110 В<br>200 мА    |
|                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                         | См. ОТВ-520х.01                                                  |                                  |                    |

Таблица 10 (продолжение)

| Обозначение исполнений модулей                                | Информативный параметр (ввод/вывод)                                        | Рабочий диапазон                                                                                           | Пределы диапазона преобразования |                      |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
|                                                               |                                                                            |                                                                                                            | нижний                           | верхний              |
| ОТВ-530х.01<br>(16 каналов,<br>1 - 6 входы,<br>7 - 16 выход)  | Дискретные сигналы (каналы №№ 1-6)                                         | Уровень лог.«0»:<br>0 В - 0,5 В                                                                            | 0 В                              | 0,5 В                |
|                                                               |                                                                            | Уровень лог. «1»:<br>0,5 В - 30,0 В                                                                        | 2,5 В                            | 30,0 В               |
|                                                               | Дискретные сигналы (каналы №№ 7-16)                                        | «Сухой контакт»,<br>«Электронный ключ»<br>- замкнут<br>200 Ом не более<br>- разомкнут<br>20 КОм не менее   | -<br>-<br>20 КОм                 | -<br>200 Ом<br>-     |
|                                                               |                                                                            | «Электронный ключ»<br>Уком (пост. ток) 30 В<br>Iком 30 мА                                                  | -<br>-                           | 30 В<br>50 мА        |
| ОТВ-530х.02<br>(16 каналов,<br>1 - 8 входы,<br>9-16 выход *)  | Дискретные сигналы (каналы №№ 1-8)                                         | Уровень лог.«0»:<br>0 В - 0,5 В                                                                            | 0 В                              | 0,5 В                |
|                                                               |                                                                            | Уровень лог. «1»:<br>0,5 В - 30,0 В                                                                        | 2,5 В                            | 30,0 В               |
|                                                               | Дискретные сигналы (каналы №№ 9-16)                                        | «Сухой контакт»,<br>«Электронный ключ»<br>- замкнут<br>200 Ом, не более<br>- разомкнут<br>20 КОм, не менее | -<br>-<br>20 КОм                 | -<br>200 Ом<br>-     |
|                                                               |                                                                            | «Электронный ключ»<br>Уком (пост. ток) 24 В<br>Iком 300 мА                                                 | -<br>-                           | 30 В<br>300 мА       |
| ОТВ-530х.03<br>(18 каналов,<br>1 - 9 входы,<br>10-18 выход *) | Дискретные сигналы (каналы №№ 1-9)<br>Дискретные сигналы (каналы №№ 10-18) | см. ОТВ-530х.02 (каналы 1– 8)                                                                              |                                  |                      |
|                                                               |                                                                            | см. ОТВ-530х.02 (каналы 9 – 16)                                                                            |                                  |                      |
| ОТВ-562х.01                                                   | Сила постоянного тока                                                      | от 0 до 20 мА,<br>от 4 до 20 мА,                                                                           | 0 мА<br>3,9 мА                   | 21,0 мА<br>21,0 мА   |
| ОТВ-562х.02                                                   | - " -                                                                      | от 0 до 5 мА,                                                                                              | 0 мА                             | 5,2 мА               |
| ОТВ-562х.03                                                   | Напряжение постоянного тока                                                | от 0 до 5 В                                                                                                | 0 В                              | 5,2 В                |
| ОТВ-563х.01                                                   | Частота,<br>Интервал                                                       | от 35 до 3000 Гц<br>от 0,1 до 1600 с                                                                       | 30 Гц<br>0,05 с                  | 3500 Гц<br>1700 с    |
| ОТВ-563х.02                                                   | Частота,<br>Частота                                                        | от 35 до 3000 Гц<br>от 35 до 3000 Гц                                                                       | 30 Гц<br>30 Гц                   | 3500 Гц<br>3500 Гц   |
| ОТВ-563х.03                                                   | Частота,<br>Интервал                                                       | от 5 до 25000 Гц<br>от 0,1 до 1600 с                                                                       | 4 Гц<br>0,05 с                   | 30000 Гц<br>1700 с   |
| ОТВ-563х.04                                                   | Частота,<br>Частота                                                        | от 5 до 25000 Гц<br>от 5 до 25000 Гц                                                                       | 4 Гц<br>4 Гц                     | 30000 Гц<br>30000 Гц |
| * - каналы (группы каналов) изолированы между собой           |                                                                            |                                                                                                            |                                  |                      |

Таблица 11

| Вид преобразуемого входного/выходного сигнала                                           | Предел допускаемой погрешности преобразования                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сигналы напряжение постоянного тока<br>0 - 100/500 мВ<br>0 - 1/5/10 В                   | $\delta = \pm [0,05 + 0,015 ( X_d/X  - 1)] \%$<br>при $X = 0 - 0,1 X_d, = 0,02\%$ от $X_d$<br>где: $X$ - значение входного сигнала<br>$X_d$ - диапазон преобразования |
| Сигналы сила постоянного тока<br>0 - 5/20 мА<br>4 - 20 мА                               | $\delta = \pm [0,05 + 0,015 ( X_d/X  - 1)] \%$<br>при $X = 0 - 0,1 X_d, = 0,02\%$ от $X_d$<br>где: $X$ - значение входного сигнала<br>$X_d$ - диапазон преобразования |
| Имитатор сигнала<br>0/4 - 20 мА<br>0 - 5 мА<br>0 - 5 В                                  | $\gamma = \pm 0,05 / 0,06 \%$<br>$\gamma = \pm 0,2 \%$<br>$\gamma = \pm 0,1 \%$                                                                                       |
| Сигналы частотно-временной группы<br>35 ... 3000 Гц<br>5 ... 25000 Гц<br>0,1 ... 1600 с | $\Delta f_{BX} = \pm 2,5 \times 10^{-5} Y \cdot \Gamma_{\text{ц}}$<br>$Y$ - значение входного сигнала<br>$\Delta T_{BX} = \pm 0,000005 \cdot c$                       |
| Имитатор сигнала<br>35 ... 3000 Гц<br>5 ... 25000 Гц<br>0,1 ... 1600 с                  | $\Delta f_{ВЫХ} = \pm 2,5 \times 10^{-5} Y \cdot \Gamma_{\text{ц}}$<br>$Y$ - значение выходного сигнала<br>$\Delta T_{ВЫХ} = \pm 0,000001 \cdot c$                    |

Таблица 12

| Тип ТС | Условное обозначение НСХ | Диапазон изменения результата преобразования, °С | Абсолютная погрешность преобразования, $\Delta t^{\circ}\text{C}$ |
|--------|--------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ТСП    | 50 П<br>(Pt 50)          | от -50 до 50                                     | $\pm 0,05$                                                        |
|        |                          | от -50 до 150                                    | $\pm 0,10$                                                        |
|        |                          | от 0 до 100                                      | $\pm 0,05$                                                        |
|        |                          | от 0 до 500                                      | $\pm 0,25$                                                        |
|        |                          | от 0 до 1000                                     | $\pm 0,50$                                                        |
|        | 100 П<br>(Pt 100)        | от -200 до 300                                   | $\pm 0,25$                                                        |
|        |                          | от -200 до 800                                   | $\pm 0,50$                                                        |
|        |                          | от -200 до 0                                     | $\pm 0,10$                                                        |
|        |                          | от -50 до 150                                    | $\pm 0,10$                                                        |
|        |                          | от -50 до 50                                     | $\pm 0,05$                                                        |
|        |                          | от 0 до 100                                      | $\pm 0,05$                                                        |
|        |                          | от 0 до 500                                      | $\pm 0,25$                                                        |
|        |                          | от 0 до 1000                                     | $\pm 0,50$                                                        |
|        | 50 М<br>(Cu 50)          | от -50 до 50                                     | $\pm 0,05$                                                        |
|        |                          | от -50 до 150                                    | $\pm 0,10$                                                        |
|        |                          | от 0 до 200                                      | $\pm 0,10$                                                        |
| ТСМ    | 100 М<br>(Cu 100)        | от -200 до 50                                    | $\pm 0,10$                                                        |
|        |                          | от -50 до 200                                    | $\pm 0,10$                                                        |
|        |                          | от -50 до 50                                     | $\pm 0,05$                                                        |
|        |                          | от -50 до 50                                     | $\pm 0,05$                                                        |

Таблица 13

| Тип ПП                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Условное обозначение НХС | Диапазон изменения результата преобразования, °С | Предел допускаемой абсолютной основной погрешности, $\Delta t$ °С |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ТВР                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ВР (А) -1                | от 0 до +2200                                    | $\pm 2,0$                                                         |
| ТВР                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ВР (А) -2                | от 0 до +1800                                    | $\pm 1,5$                                                         |
| ТВР                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ВР (А) -3                | от 0 до +1800                                    | $\pm 1,5$                                                         |
| ТХК                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ХК (L)                   | от 0 до + 600                                    | $\pm 0,5$                                                         |
| ТХК                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ХК (E)                   | от 0 до + 700                                    | $\pm 0,6$                                                         |
| ТХА                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ХА (K)                   | от 0 до +1000                                    | $\pm 1,0$                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          | от 200 до +1000                                  | $\pm 0,6$                                                         |
| ТПР                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПР (B)                   | от 300 до +1600                                  | $\pm 1,0$                                                         |
| ТПП                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПП (S)                   | от 0 до +1300                                    | $\pm 1,0$                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          | от 600 до +1300                                  | $\pm 0,6$                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          | от 0 до +1300                                    | $\pm 1,0$                                                         |
| ТПП                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПП (R)                   | от 600 до +1300                                  | $\pm 0,6$                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          | от 0 до + 100                                    | $\pm 0,1$                                                         |
| ТМК                                                                                                                                                                                                                                                                                         | МК (M)                   | от 0 до + 400                                    | $\pm 0,4$                                                         |
| ТМК                                                                                                                                                                                                                                                                                         | МК (T)                   | от 0 до + 700                                    | $\pm 0,6$                                                         |
| Примечание<br>1) Предел допускаемой абсолютной основной погрешности нормируется без учета погрешности компенсации температуры свободных концов ТП.<br>2) При использовании внешних компенсаторов общая погрешность измерения определяется суммированием погрешностей компенсатора и модуля. |                          |                                                  |                                                                   |

Таблица 14

| Предел допускаемой основной погрешности                                                                                                                                                     | Пределы допускаемых дополнительных погрешностей при воздействии влияющих величин (тип модуля)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\delta u$ , %<br>$\delta i$ , %<br>$\Delta f_{BX}$ , Гц<br>$\Delta T_{BX}$ , с<br>$\Delta t$ , °С<br>$\Delta t$ , °С<br>$\gamma i(u)$ , %<br>$\Delta f_{ВЫХ}$ , Гц<br>$\Delta T_{ВЫХ}$ , с | $\delta u \partial = 0,1 \delta u$ , % - ОТВ-5121.xx<br>$\delta i \partial = 0,1 \delta i$ , % - ОТВ-5131.xx<br>$\Delta f_{BX} \partial = 0,1 \Delta f_{BX}$ , Гц - ОТВ-5201.xx<br>$\Delta T_{BX} \partial = 0,1 \Delta T_{BX}$ , с - ОТВ-5201.xx<br>$\Delta t \partial = 0,1 \Delta t$ , °С - ОТВ-5101.xx<br>$\Delta t \partial = 0,5 \Delta t$ , °С - ОТВ-5111.xx<br>$\gamma i(u) \partial = 0,5 \gamma i(u)$ , % - ОТВ-5621.xx<br>$\Delta f_{ВЫХ} \partial = 0,1 \Delta f_{ВЫХ}$ , Гц - ОТВ-5631.xx<br>$\Delta T_{ВЫХ} \partial = 0,1 \Delta T_{ВЫХ}$ , с - ОТВ-5631.xx |
| Примечание:<br>1) при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С<br>2) при воздействии повышенной влажности 90% при 30 °С                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Таблица 15

| Модули   | Габаритные размеры, мм | Масса, кг |
|----------|------------------------|-----------|
| ОТВ-51x1 | 125 x 110 x 60         | 0,6       |
| ОТВ-52x1 | То же                  | То же     |
| ОТВ-53x1 | “                      | “         |
| ОТВ-54x1 | “                      | “         |
| ОТВ-55x1 | “                      | “         |
| ОТВ-56x1 | “                      | “         |
| ОТВ-5901 | “                      | 0,9       |

## 8 КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ И УСТАНОВКА

Конструктивно модули типов ОТВ 5хх1 выполнены в металлических корпусах и имеют степень защиты IP52 и IP54.

Установка модуля производится двумя способами:

- на монтажную пластину (рис.22а),
- на DIN рейку (рис. 22б).

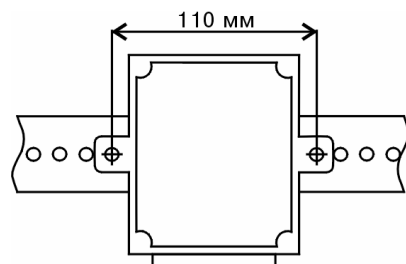


Рис. 22а

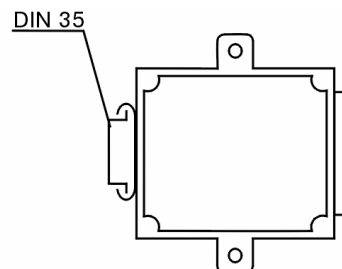


Рис. 22б



Пример расположения модулей в приборном шкафу АГЗС («Алмаз»).

## **9 ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ МОДУЛЕЙ**

Пример полного обозначения модуля:

**ОТВ-5101.134,**

где **ОТВ-510** - тип модуля;

**1** - модификация модуля;

**13** - исполнение по виду и диапазону сигналов;

**4** - исполнение по устойчивости и защищенности от воздействий и реализуемого интерфейса.

Пример записи обозначения модулей при их заказе и в документации другой продукции:

**“Модуль ОТВ-5101.134      ТУ 4217-001-23677917-97”**

### **РЕКВИЗИТЫ ПОСТАВЩИКА**

**ЗАО Инженерно-производственная фирма «Турбулент»**

**Почтовый адрес:** 644083, г.Омск-83, а/я 7934

**Юридический адрес:** г.Омск, ул. Нефтезаводская 38 Е

**Телефон/факс:** (3812) 913011

**ИНН** 5501050555

**Банковские реквизиты:**

**Р. счет:** 40702810845390130405 в Омском ГОСБ № 8152 СБ РФ

**Счет:** 30301810045000604539

**Банк:** Отделение Омское ОСБ № 8634 г. Омска

**Корр. счет:** № 30101810900000000673

**БИК** 045209673

**ЗАО ИПФ «Турбулент»**

**Почтовый адрес**

Россия, 644083, г. Омск, а/я 7934

**E-mail** [info@turbulent.ru](mailto:info@turbulent.ru)

**Телефон/факс**

(3812) 913-011