

**Универсальный программируемый модуль Турбомастер 1003-0900-09**

наименование и индекс изделия

**ЭТИКЕТКА**

49510043.421720.018-003 ЭТ

**1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ**

Модуль «Турбомастер 1003-0900-09» представляет собой многофункциональный программируемый измерительно-вычислительный преобразователь на базе программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС). Модуль может использоваться как самостоятельно, так и совместно с другими устройствами и приборами.

Настройка, конфигурирование и программирование модуля, а также циклический обмен информацией осуществляются по последовательному интерфейсу либо при непосредственном подключении модуля к персональному компьютеру (ПК), либо с использованием преобразователя интерфейса – коммутатора.

В память модуля записывается прикладная программа, реализующая алгоритмы обработки входных сигналов и формирования выходных сигналов. Разработка и запись прикладной программы (программирование модуля) может осуществляться пользователем или на предприятии изготовителя.

**2 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

2.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие модуля техническим условиям при соблюдении условий хранения, транспортирования и эксплуатации.

2.2. Гарантийный срок эксплуатации и хранения – 18 месяцев с момента поставки модуля.

2.3. В случае выхода изделия из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

2.4. Адрес предприятия, изготовившего модуль и производящего гарантийный ремонт: РФ, 644065, г. Омск, ул. Нефтезаводская 38е, ЗАО ИПФ «Турбулент».

Адрес сайта предприятия-изготовителя: [www.turbulent.ru](http://www.turbulent.ru).

**3 КОНФИГУРАЦИЯ МОДУЛЯ**

Модуль имеет 9 входных гальванически изолированных измерительных каналов «напряжение постоянного тока» и 9 выходных дискретных каналов типа «электронный ключ с общим эмиттером».

Таблица 3.1 – Разъёмы модуля.

Конт.	Цепь	Назначение	Примечание
<b>Разъём XP1</b>			
1	+24 В	Питание модуля	Напряжение постоянного тока – от 22 до 26 В. Потребляемая мощность – не более 3 Вт.
2	0 В		
3	TD	Интерфейс RS-232c	
4	RD		
5	SG		
<b>Разъём XP2</b>			
1	+U1	Входной сигнал «напряжение постоянного тока» (1 канал)	Относительная погрешность измерения: 0,1 %
2	-U1		
3	+U2	Входной сигнал «напряжение постоянного тока» (2 канал)	
4	-U2		
5	+U3	Входной сигнал «напряжение постоянного тока» (3 канал)	
6	-U3		
7	+U4	Входной сигнал «напряжение постоянного тока» (4 канал)	
8	-U4		
9	+U5	Входной сигнал «напряжение постоянного тока» (5 канал)	
10	-U5		
11	+U6	Входной сигнал «напряжение постоянного тока» (6 канал)	
12	-U6		
13	+U7	Входной сигнал «напряжение постоянного тока» (7 канал)	
14	-U7		
15	+U8	Входной сигнал «напряжение постоянного тока» (8 канал)	
16	-U8		
17	+U9	Входной сигнал «напряжение постоянного тока» (9 канал)	
18	-U9		
<b>Разъём XP3</b>			
1	Out1	Дискретный выходной сигнал (1 канал)	Тип сигнала: электронный ключ с общим эмиттером. Низкий уровень: от 0 до 0,5 В. Высокий уровень: от 2,5 до 5 (30) В. Ток нагрузки: не более 100 мА.  <i>Высокий уровень до 30 В обеспечивается при подключении к внешнему источнику питания.</i>
2	Out2	Дискретный выходной сигнал (2 канал)	
3	Out3	Дискретный выходной сигнал (3 канал)	
4	Out4	Дискретный выходной сигнал (4 канал)	
5	Out5	Дискретный выходной сигнал (5 канал)	
6	Out6	Дискретный выходной сигнал (6 канал)	
7	Out7	Дискретный выходной сигнал (7 канал)	
8	Out8	Дискретный выходной сигнал (8 канал)	
9	Out9	Дискретный выходной сигнал (9 канал)	

Конт.	Цепь	Назначение	Примечание
10	СОМ	Общий контакт дискретных выходных сигналов	

#### 4 ОБЩИЙ ВИД МОДУЛЯ

На рисунке 4.1 показано расположение разъемов ХР1, ХР2, ХР3.

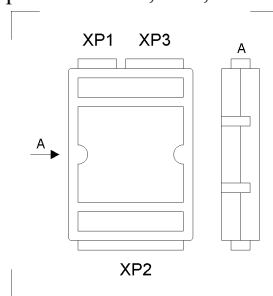


Рисунок 4.1 – Разъёмы модуля.

#### 5 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

##### 5.1 Установка и подключение модулей

*Для обеспечения лучшего теплоотвода не рекомендуется размещать модули с полной гальванической изоляцией (Т1003, Т1002) друг над другом!*

*Работы по подключению модулей Т1003 к коммуникационным модулям Т1400, к ПК и иным устройствам должны производиться только при выключенном питании модулей Т1003!*

##### 5.2 Подключение питания

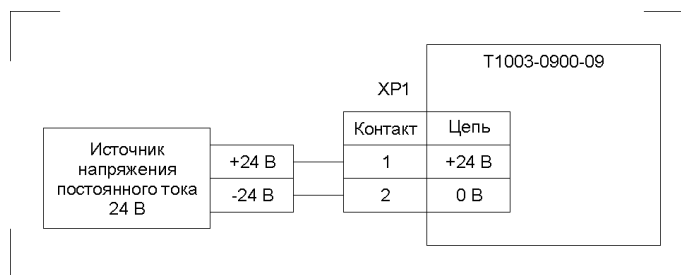


Рисунок 5.1 – Схема подключения питания.

##### 5.3 Подключение к ПК

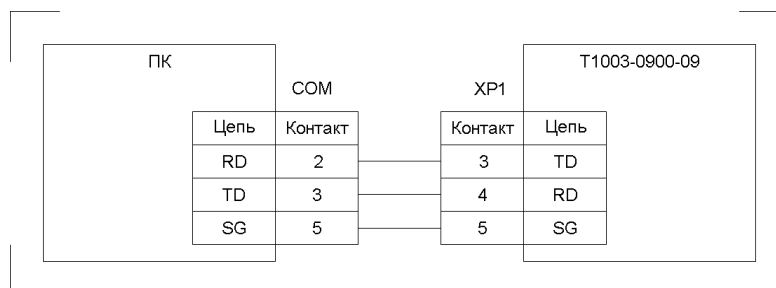


Рис. 5.2. Схема подключения к ПК.

##### 5.4 Подключение к Т1400

На рисунке 5.3 приведена схема подключения Т1003 к первому интерфейсному выходу Т1400. Подключение к другим интерфейсным выходам осуществляется аналогично. Цепи «SG» разъёма ХР1 всех подключенных к Т1400 модулей Т1003 должны соединяться с цепью «SG» разъёма ХР1 модуля Т1400.

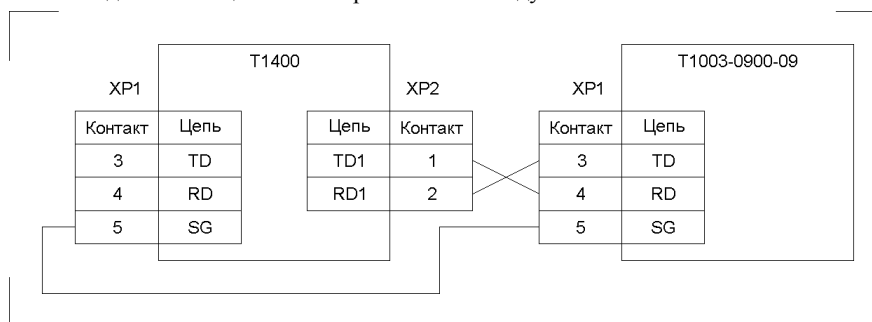


Рис. 5.3. Схема подключения к первому интерфейсному выходу Т1400.

##### 5.5 Подключение к входу измерения напряжения

На рисунке 5.4 приведена схема подключения термосопротивления к первому входу измерения напряжения постоянного тока Т1003-0900. Постоянный ток через ТС создаёт разность потенциалов на концах сопротивления,

которая измеряется модулем. На основе измеренного напряжения может вычисляться температура в соответствии с характеристиками термосопротивления.

В примере система из ТС и источника постоянного тока может рассматриваться как датчик с выходом «напряжение постоянного тока». Подключение других датчиков осуществляется аналогично. При подключении следует обратить внимание на диапазон измерения входа модуля и диапазон, в котором вход был настроен.

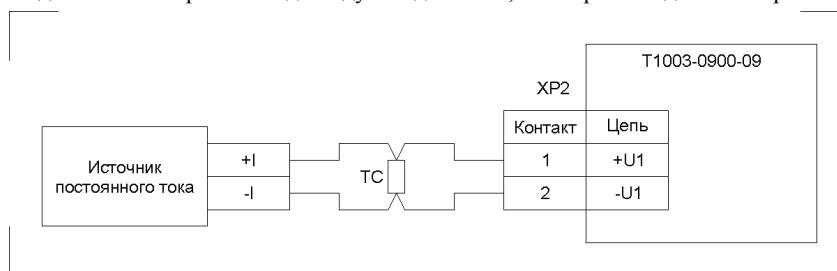
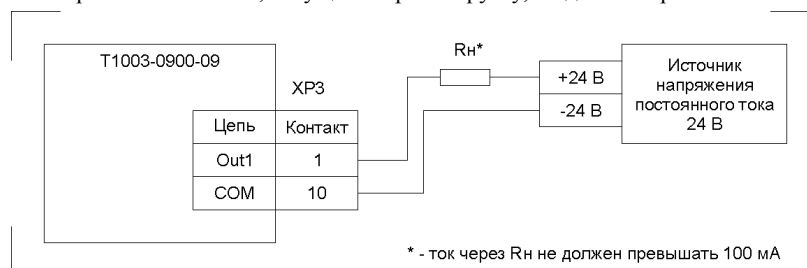


Рис 5.4. Схема подключения ТС к первому входу измерения напряжения постоянного тока.

### 5.6 Подключение дискретного выхода

На рисунке 5.5 приведена схема подключения нагрузки к первому дискретному выходу T1003 так, чтобы выход мог управлять нагрузкой. При этом сила тока, текущего через нагрузку, не должна превышать 100 мА.



\* - ток через Rн не должен превышать 100 мА

Рисунок 5.5 – Схема использования дискретного выхода для управления нагрузкой.

На рисунке 5.6 приведена схема подключения первого выходного канала к внешнему устройству, использующему выходной дискретный сигнал модуля в качестве своего входного сигнала.

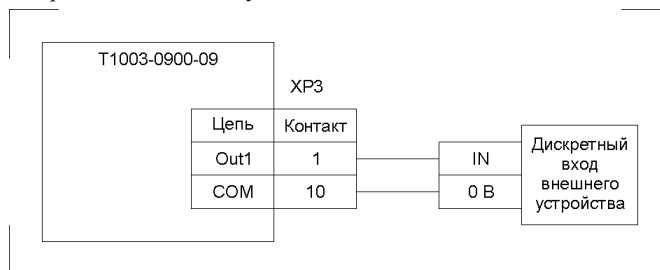


Рисунок 5.6 – Схема использования дискретного выхода для сигнализации.

## 6 КАЛИБРОВОЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, НАСТРОЙКИ, РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ И УПРАВЛЕНИЕ

### 6.1 Диапазон измерения

Диапазон измерения напряжения постоянного тока: от 0 до 2 В.

### 6.2 Измерение напряжения

F – текущее значение частоты ПНЧ.

U – текущее значение напряжения.

P – текущее значение параметра.

$$U = (F - F_{min}) \cdot (U_{max} - U_{min}) / (F_{max} - F_{min}) + U_{min}$$

$$P = (U - U_{min}) \cdot (P_{max} - P_{min}) / (U_{max} - U_{min}) + P_{min}$$

Таблица 6.1 – Адреса калибровочных значений, настроек и результатов измерений (в Modbus-регистрах).

№ канала	Fmin	Fmax	F	Umin	Umax	U	Pmin	Pmax	P
1	8704	8758	8820	8722	8776	8838	8740	8794	8856
2	8706	8760	8822	8724	8778	8840	8742	8796	8858
3	8708	8762	8824	8726	8780	8842	8744	8798	8860
4	8710	8764	8826	8728	8782	8844	8746	8800	8862
5	8712	8766	8828	8730	8784	8846	8748	8802	8864
6	8714	8768	8830	8732	8786	8848	8750	8804	8866
7	8716	8770	8832	8734	8788	8850	8752	8806	8868
8	8718	8772	8834	8736	8790	8852	8754	8808	8870
9	8720	8774	8836	8738	8792	8854	8756	8810	8872

Таблица 6.2 – Калибровочные значения.

№ канала	U <sub>min</sub> , мВ	U <sub>max</sub> , мВ	F <sub>min</sub> , Гц	F <sub>max</sub> , Гц
1	40	150		
2	40	150		
3	40	150		
4	40	150		
5	40	150		
6	40	150		
7	40	150		
8	40	150		
9	40	150		

### 6.3 Измерение температуры

Входы измерения напряжения могут использоваться для измерения температуры, если их подключить к термосопротивлениям, задать характеристики подключенных термосопротивлений и включить измерение температуры. При этом следует учитывать диапазон измерения напряжения, на который настроены входы модуля (таблица 6.2).

«Вкл.» – флаг включения измерения температуры, 0 – измерение выключено, 1 – измерение включено.

W100 – градуировочная характеристика термосопротивления (для ТСП: 0 – 1,3910, 1 – 1,3850; для ТСМ: 0 – 1,4280, 1 – 1,4260).

«Материал» - металл, из которого изготовлено сопротивление (0 – платина – ТСП, 1 – медь – ТСМ).

R<sub>0</sub> – сопротивление при 0°C, Ом

I – ток, текущий через термосопротивление, мА.

T – вычисленное значение температуры, °C.

Таблица 6.3 – Адреса настроек термосопротивлений и результатов измерения температуры (в modbus-регистрах).

№ канала	Вкл.	W100	Материал	R <sub>0</sub>	I	T
1	9002	9004	9006	9008	9010	9012
2	9014	9016	9018	9020	9022	9024
3	9026	9028	9030	9032	9034	9036
4	9038	9040	9042	9044	9046	9048
5	9050	9052	9054	9056	9058	9060
6	9062	9064	9066	9068	9070	9072
7	9074	9076	9078	9080	9082	9084
8	9086	9088	9090	9092	9094	9096
9	9098	9100	9102	9104	9106	9108

### 6.4 Управление выходами

Для замыкания выхода в соответствующую ячейку записывается 1, для размыкания – 0.

Таблица 6.4 – Адреса ячеек управления (в modbus-регистрах).

№ канала	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Адрес	8946	8948	8950	8952	8954	8956	8958	8960	8962

## 7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

### Свидетельство о приёмке

Универсальный программируемый модуль Турбомастер 1003-0900-09 № \_\_\_\_\_.

Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующих технических условий 49510043.421720.018 ТУ и конструкторской документации и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

год, месяц, число