

**Универсальный программируемый модуль Турбомастер 1002-9000-09**

наименование и индекс изделия

**ЭТИКЕТКА**

49510043.421720.018-002 ЭТ

**1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ**

Модуль «Турбомастер 1002-9000-09» 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 Т1400.

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 полностью гальванически изолированных каналов измерения силы 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 24 В. Потребляемая мощность: не более 3 Вт.
2	0 В		
3	TD	Интерфейс RS-232c	
4	RD		
5	SG		
<b>Разъём XP2</b>			
1	+I1	Входной сигнал «сила постоянного тока» (1 канал)	Пределы измерения: от 0 до 24 мА. Входное сопротивление: не более 100 Ом. Относительная погрешность измерения: 0,1%.
2	-I1		
3	+I2	Входной сигнал «сила постоянного тока» (2 канал)	
4	-I2		
5	+I3	Входной сигнал «сила постоянного тока» (3 канал)	
6	-I3		
7	+I4	Входной сигнал «сила постоянного тока» (4 канал)	
8	-I4		
9	+I5	Входной сигнал «сила постоянного тока» (5 канал)	
10	-I5		
11	+I6	Входной сигнал «сила постоянного тока» (6 канал)	
12	-I6		
13	+I7	Входной сигнал «сила постоянного тока» (7 канал)	
14	-I7		
15	+I8	Входной сигнал «сила постоянного тока» (8 канал)	
16	-I8		
17	+I9	Входной сигнал «сила постоянного тока» (9 канал)	
18	-I9		
<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.

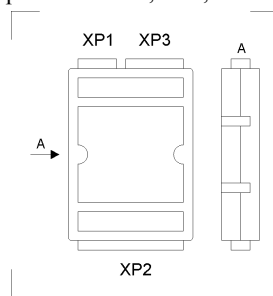


Рисунок 4.1 – Разъёмы модуля.

#### 5 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

##### 5.1 Установка и подключение модулей

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

*Работы по подключению модулей Т1002 к коммуникационным модулям Т1400, к ПК и иным устройствам должны производиться только при выключенном питании модулей Т1002!*

##### 5.2 Подключение питания

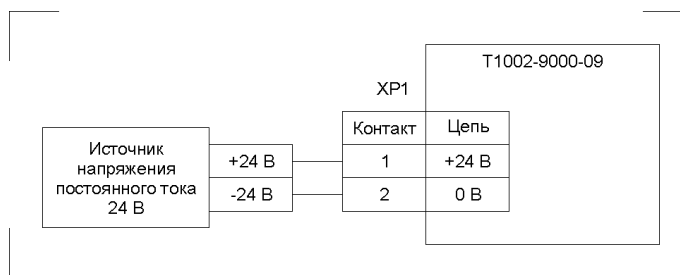


Рисунок 5.1 – Схема подключения питания.

##### 5.3 Подключение к ПК

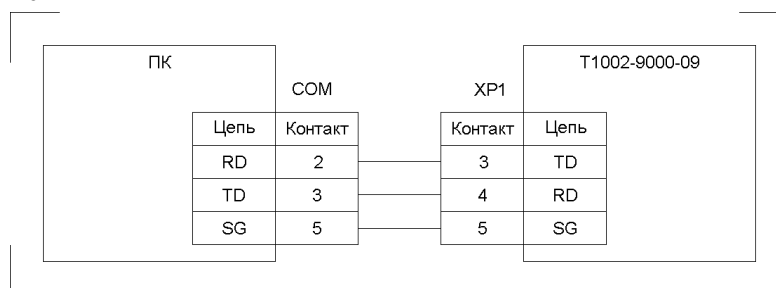


Рисунок 5.2 – Схема подключения к ПК.

##### 5.4 Подключение к Т1400

На рисунке 5.3 приведена схема подключения Т1002 к первому интерфейсному выходу Т1400. Подключение к другим интерфейсным выходам осуществляется аналогично. Цепи «SG» разъёма Х1 всех подключенных к Т1400 модулей Т1002 должны соединяться с цепью «SG» разъёма Х1 модуля Т1400.

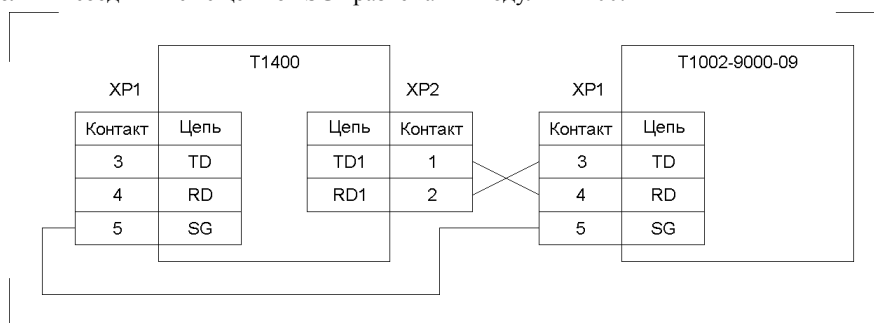


Рисунок 5.3 – Схема подключения к первому интерфейсному выходу Т1400.

##### 5.5 Подключение токового датчика

На рисунке 5.4 приведена схема подключения сигнала к первому токовому входу Т1002. Подключение к другим токовым входам осуществляется аналогично.

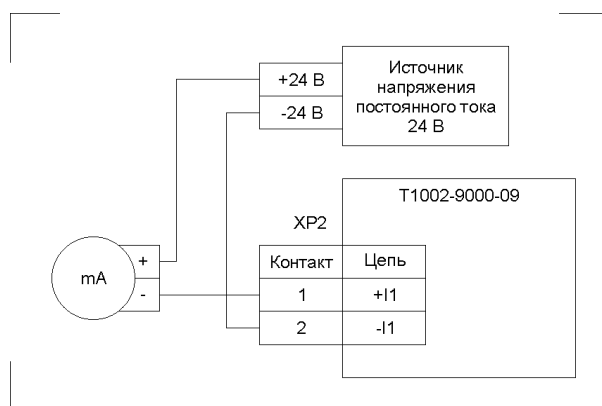


Рисунок 5.4 – Схема подключения токового датчика к первому токовому входу.

### 5.6 Подключение дискретного выхода

На рисунке 5.5 приведена схема подключения нагрузки к первому дискретному выходу T1002 так, чтобы выход мог управлять нагрузкой. При этом сила тока, текущего через нагрузку, не должна превышать 100 мА.

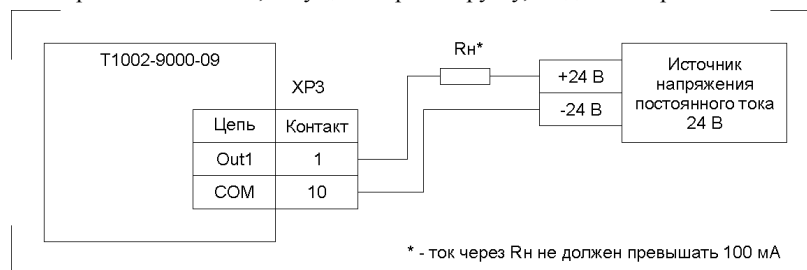


Рисунок 5.5 – Схема использования дискретного выхода для управления нагрузкой.

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

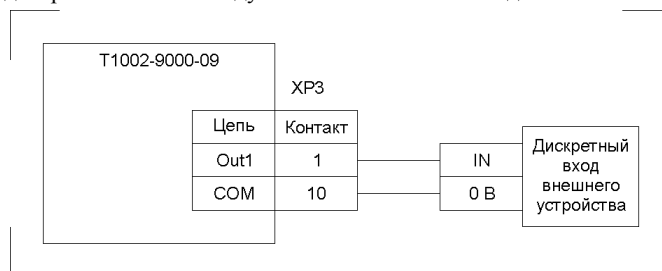


Рисунок 5.6 – Схема использования дискретного выхода для сигнализации.

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

### 6.1 Измерение силы тока

F – текущее значение частоты ПНЧ.

I – текущее значение тока.

P – текущее значение параметра.

$$I = (F - F_{min}) \cdot (I_{max} - I_{min}) / (F_{max} - F_{min}) + I_{min}$$

$$P = (I - I_{min}) \cdot (P_{max} - P_{min}) / (I_{max} - I_{min}) + P_{min}$$

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

№ канала	Fmin	Fmax	F	Imin	Imax	I	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	I <sub>min</sub> , мА	I <sub>max</sub> , мА	F <sub>min</sub> , Гц	F <sub>max</sub> , Гц
1	4	20		
2	4	20		
3	4	20		
4	4	20		
5	4	20		
6	4	20		
7	4	20		
8	4	20		
9	4	20		

**6.2 Управление выходами**

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

Таблица 6.3 – 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 И ПОСТАВКЕ**

**Свидетельство о приёмке**

Универсальный программируемый модуль Турбомастер 1002-9000-09 № \_\_\_\_\_.

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

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

Дата \_\_\_\_\_

год, месяц, число