



# **Модуль управления расходом газа AWD10-24G**

## **Руководство по эксплуатации**

Москва

2025

## 1 Описание и работа модуля

### 1.1 Назначение модуля

Модуль управления расходом газа предназначен для управления пропорциональным газовым клапаном с рабочим напряжением до 24 В. Позволяет стабилизировать расход газа по аналоговому сигналу с датчика расхода газа.

### 1.2 Технические характеристики AWD10-24G

Технические характеристики модуля управления расходом газа представлены в Таблица 1.

Таблица 1- Технические характеристики.

| Характеристики                                               | AWD10-24G |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| Напряжение питания двигателя, В                              | 12 – 60   |
| Ток двигателя, А                                             | <10       |
| Пределы регулирования скорости вращения с погрешностью до 5% | 1:100     |
| Потребляемая мощность, Вт                                    | 1         |
| Рабочий диапазон температур, °С                              | -40...+50 |
| Габаритные размеры, мм                                       | 100*80*25 |

### 1.3 Назначение разъемов и клемм модуля

Расположение клемм и разъемов на плате показано на Рис. 1, в .

Таблица 2 приводится назначение контактов.

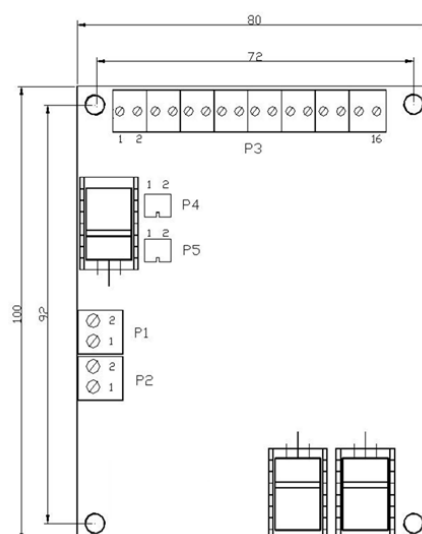


Рис. 1 - Расположение клемм и разъемов.

Таблица 2 – Назначение контактов.

| Разъем | Контакт |         | Назначение                                                        |
|--------|---------|---------|-------------------------------------------------------------------|
| P1     | 1       | PWR+    | Силовое питание двигателя и модуля                                |
|        | 2       | PWR-    | Общий                                                             |
| P2     | 1       | Valve+  | Клапан«+»                                                         |
|        | 2       | Valve - | Двигатель «-»                                                     |
| P3     | 1       | +12B    | Выход +12 В, 100 мА.                                              |
|        | 2       | GND     | Общий                                                             |
|        | 3       | +5B     | Выход +5 В, 100 мА                                                |
|        | 4       | GND     | Общий                                                             |
|        | 5       | -B      | Интерфейс RS-485. Сигнал «В»                                      |
|        | 6       | +A      | Интерфейс RS-485. Сигнал «А»                                      |
|        | 7       |         |                                                                   |
|        | 8       |         |                                                                   |
|        | 9       |         |                                                                   |
|        | 10      |         |                                                                   |
|        | 11      |         |                                                                   |
|        | 12      |         |                                                                   |
|        | 12      | EN      | Вход разрешения работы (открытия отсечного клапана 0..24В)        |
|        | 14      |         |                                                                   |
|        | 15      | AN0     | Вход задания расхода газа (0..5В)                                 |
|        | 16      | AN1     | Вход аналогового датчика расхода газа (1..5В)                     |
| P4     | 1       | +LPWR   | Плюс светодиода «Индикатор передачи данных»                       |
|        | 2       | -LPWR   | Минус светодиода «Индикатор передачи данных»                      |
| P5     | 1       | -LPWR   | Минус светодиода «Индикатор короткого замыкания в цепи двигателя» |
|        | 2       | +LPWR   | Плюс светодиода «Индикатор короткого замыкания в цепи двигателя»  |

## 2 Эксплуатация

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Модуль, предназначенный для работы с пропорциональным электромагнитным клапаном, напряжение питания которого не превышает 24 вольта. Эксплуатационные ограничения:

- запрещается соединять разъемы при включенном питании;
- не допускать попадания на модуль посторонних предметов и жидкостей;
- не допускаются механические повреждения;

### 2.2 Функция защиты от короткого замыкания

Модуль имеет защиту от короткого замыкания в цепи питания клапана. При коротком замыкании модуль автоматически на 3 секунды отключает клапан от силовых цепей управления. Светодиодный индикатор, подключенный к разъему P5, в течение указанного времени сигнализирует об аварийном режиме работы. По окончании 3-х секунд модуль автоматически возвращается в рабочее состояние.

### 2.3 Подключение питающих напряжений

Питание модуля, предназначенного для работы с клапаном, напряжение питания которого не превышает 24 вольта, подключается к клеммам P1. Клемма P1:1 - плюс питания. Клемма P1:2 - общий провод. Никаких дополнительных источников питания в этом случае не требуется.

### 2.4 Параметры обмена по интерфейсу RS-485

Таблица 3 - Параметры обмена по интерфейсу RS-485

| Параметр        | Описание, значение |
|-----------------|--------------------|
| Скорость обмена | 115200 бод         |
| Старт бит       | 1                  |
| Бит данных      | 8                  |
| Бит четности    | Нет                |
| Стоп бит        | 2                  |
| Тип обмена      | Полудуплексный     |

## 2.5 Информационные поля протокола обмена данными

Протокол обмена данными — Modbus. Поддерживаются команды 0x03 — считать несколько регистров и 0x10 — записать в несколько регистров. Сетевой адрес устройства 0x12.

### 2.5.1 Описание команды на чтение регистров 0x03:

| Название байта        | Описание                                      | Значение (HEX)       |
|-----------------------|-----------------------------------------------|----------------------|
| Address               | Сетевой адрес                                 | 0x12                 |
| Code                  | Код выполняемой команды                       | 0x03                 |
| Starting Address      | Начальный адрес считывания — старший байт     | 0x0000 ...<br>0x0010 |
| Starting Address      | Начальный адрес считывания — младший байт     |                      |
| Quantity of Registers | Количество считываемых регистров-старший байт | 0x00                 |
| Quantity of Registers | Количество считываемых регистров-младший байт | 0x00-0x10            |
| CRC Lo                | CRC16 – младший байт                          | 0x00-0xFF            |
| CRC Hi                | CRC16 – старший байт                          | 0x00-0xFF            |

Ответное сообщение устройства при отсутствии ошибок содержит:

| Название байта | Описание                                                | Значение (HEX) |
|----------------|---------------------------------------------------------|----------------|
| Address        | Сетевой адрес                                           | 0x12           |
| Code           | Код выполняемой команды                                 | 0x03           |
| Byte count     | Количество байт данных в ответе                         | 0x00 - 0xff    |
| Register value | Значение считываемых регистров-<br>Nрегистров * 2 байта |                |
| ....           | ....                                                    | ....           |
| CRC Lo         | CRC16 – младший байт                                    | 0x00-0xFF      |
| CRC Hi         | CRC16 – старший байт                                    | 0x00-0xFF      |

Ответное сообщение устройства при ошибке содержит:

| Название байта | Описание                          | Значение (HEX) |
|----------------|-----------------------------------|----------------|
| Address        | Сетевой адрес                     | 0x12           |
| Error Code     | Код выполняемой команды с ошибкой | 0x83           |
| Exception code | Код ошибки                        | 01, 02, 03, 04 |
| CRC Lo         | CRC16 – младший байт              | 0x00-0xFF      |
| CRC Hi         | CRC16 – старший байт              | 0x00-0xFF      |

Описание команды на запись регистров 0x10:

| Название байта        | Описание                                                 | Значение (HEX)    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|
| Address               | Сетевой адрес                                            | 0x12              |
| Code                  | Код выполняемой команды                                  | 0x10              |
| Starting Address      | Начальный адрес записи в устройство — старший байт       | 0x0000 ... 0x0010 |
| Starting Address      | Начальный адрес записи в устройство — младший байт       |                   |
| Quantity of Registers | Количество передаваемых регистров-старший байт           | 0x00              |
| Quantity of Registers | Количество передаваемых регистров-младший байт           | 0x00-0x10         |
| Byte Count            | Количество передаваемых байт информации                  | 0x00- 0x10        |
| Register value        | Значение передаваемых регистров-<br>Nрегистров * 2 байта |                   |
| ....                  | ....                                                     | ....              |
| CRC Lo                | CRC16 – младший байт                                     | 0x00-0xFF         |
| CRC Hi                | CRC16 – старший байт                                     | 0x00-0xFF         |

Ответное сообщение устройства при отсутствии ошибок содержит:

| Название байта        | Описание                                           | Значение (HEX)       |
|-----------------------|----------------------------------------------------|----------------------|
| Address               | Сетевой адрес                                      | 0x12                 |
| Code                  | Код выполняемой команды                            | 0x10                 |
| Starting Address      | Начальный адрес записи в устройство — старший байт | 0x0000 ...<br>0x0010 |
| Starting Address      | Начальный адрес записи в устройство — младший байт |                      |
| Quantity of Registers | Количество передаваемых регистров-старший байт     | 0x00                 |
| Quantity of Registers | Количество передаваемых регистров-младший байт     | 0x00-0x10            |
| CRC Lo                | CRC16 – младший байт                               | 0x00-0xFF            |
| CRC Hi                | CRC16 – старший байт                               | 0x00-0xFF            |

Ответное сообщение устройства при ошибке содержит:

| Название байта | Описание                          | Значение (HEX)    |
|----------------|-----------------------------------|-------------------|
| Address        | Сетевой адрес                     | 0x12              |
| Error Code     | Код выполняемой команды с ошибкой | 0x90              |
| Exception code | Код ошибки                        | 01, 02, 03,<br>04 |
| CRC Lo         | CRC16 – младший байт              | 0x00-0xFF         |
| CRC Hi         | CRC16 – старший байт              | 0x00-0xFF         |

Значение кодов ошибки в ответной посылке устройства:

- 01 — Данная команда протокола Modbus не поддерживается устройством;
- 02 — запись\чтение по несуществующему адресу регистров устройства;
- 03 - запись\чтение слишком большого количества регистров устройства;
- 04 — запись неправильного значения в регистр;

## 2.5.2 Описание внутренних регистров устройства.

Каждый регистр представляет собой 2-х байтовое число. В зависимости от назначения регистры могут объединяться в 4 байтовые знаковые и без знаковые числа.

| Адрес | Описание                                                  | Тип данных    | Возможные значения  | Значение по умолчанию |
|-------|-----------------------------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------|
| 0     | Сетевой адрес устройства                                  | Unsigned int  | 0..254              | 0x12                  |
| 1     | рабочий режим                                             | Unsigned int  | 0,1,2               | 1                     |
| 2     | Текущий ШИМ                                               | Unsigned int  | 0..1023             | 0                     |
| 3     | Пропорциональный коэффициент ПИД регулятора по координате | Signed int    | -16000...16000      | 7000                  |
| 4     | Интегральный коэффициент ПИД регулятора по координате     | Signed int    | -16000...16000      | 200                   |
| 5     | Дифференциальный коэффициент ПИД регулятора по координате | Signed int    | -16000...16000      | 0                     |
| 6     | Значение на аналоговом входе AN0                          | unsigned int  | 0...4095            | 0                     |
| 7     | Значение на аналоговом входе AN1                          | unsigned int  | 0...4095            | 0                     |
| 8     | Максимальный ШИМ                                          | unsigned int  | 0...950             | 950                   |
| 9     | Смещение канала AN0                                       | Unsigned int  | 0...4095            | 0                     |
| 10    | Смещение канала AN1                                       | unsigned int  | 0...4095            | 0                     |
| 11    | Добавка к интегральной сумме                              | unsigned long | 0...2 <sup>31</sup> | 0                     |
| 12    | ПИД регулятора                                            |               |                     |                       |
| 13    | Статус (не используется)                                  | unsigned int  | 0                   | 0                     |
| 14    | (не используется)                                         | unsigned int  | 0                   | 0                     |
| 15    | Задаваемое значение расхода газа в режиме 2               | signed int    | 0...4095            | 0                     |
| 16    | (не используется)                                         | unsigned int  | 0                   | 2                     |



|    |                                               |              |            |        |
|----|-----------------------------------------------|--------------|------------|--------|
| 17 | (не используется)                             | unsigned int | 0          | 0      |
| 18 | (не используется)                             | unsigned int | 0          | 0      |
| 19 | (не используется)                             | unsigned int | 0          | 0      |
| 20 | (не используется)                             | unsigned int | 0          | 0      |
| 21 | Период работы ПИД регулятора, мс              | unsigned int | 1...20     | 20     |
| 22 | (не используется)                             | unsigned int | 0          | 0      |
| 23 | Ограничение интегральной суммы ПИД регулятора | Signed long  | 0...0xffff | 0xffff |
| 24 |                                               |              |            |        |

### 2.5.3 Рабочий режим- адрес 0x01.

1 – Режим внешнего аналогового управления расходом газа.

2 – Режим цифрового управления расходом газа с помощью регистра 0x15.

### **3 Техническое обслуживание**

Модуль управления расходом газа не требует технического обслуживания.

### **4 Текущий ремонт**

Ремонт модуля управления расходом газа осуществляется только у изготовителя.

### **5 Хранение**

Модуль управления расходом газа следует хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией при температуре от  $-50$  до  $+85^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 80% при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ . Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей не допускается.

### **6 Транспортирование**

Модуль управления расходом газа может транспортироваться всеми видами закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

### **7 Утилизация**

Утилизация модуля управления расходом газа производится в порядке, принятом на предприятии-потребителе. После окончания срока службы преобразователь не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

### **8 Гарантии изготовителя**

Изготовитель гарантирует соответствие блока управления требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи и не более 36 месяцев со дня изготовления.

## 9 Изготовитель

АО Лаборатория Электроники

Юридический адрес: Тетеринский пер., д. 16, стр. 1, помещение ТАРП  
ЦАО, г. Москва, Россия, 109004

Фактический адрес: ул. Стромынка, д. 18, г. Москва, Россия, 107076

Тел./факс: 8-495-783-26-18

Электронный адрес:

[www.ellab.ru](http://www.ellab.ru); [www.ellab.info](http://www.ellab.info); [www.ellab.su](http://www.ellab.su)

Электронная почта:

[info@ellab.ru](mailto:info@ellab.ru); [support@ellab.ru](mailto:support@ellab.ru)