

КОНТРОЛЛЕРЫ ЛОГИЧЕСКИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ  
OPTILOGIC L

## Модуль дискретного вывода DO-16



РОССИЯ, 305000, Г. КУРСК, УЛ. ЛУНАЧАРСКОГО, 8  
[WWW.KEAZ.RU](http://WWW.KEAZ.RU)

## Содержание

1 Описание и работа .....	3
2 Использование по назначению .....	10
3 Техническое обслуживание .....	12
4 Текущий ремонт .....	12
5 Хранение .....	12
6 Транспортирование .....	12
7 Утилизация .....	12
Приложение А Карта регистров Modbus модуля DO-16 .....	13

Настоящее руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую для правильной и безопасной эксплуатации модуля дискретного вывода DO-16 (далее – модуль), входящего в состав линейки контроллеров логических программируемых серии OptiLogicL (далее - ПЛК).

Основная область применения ПЛК – автоматизация технологических процессов на объектах различных отраслей промышленности, а также инженерных систем зданий и сооружений.

ПЛК соответствует ГОСТ IEC 61131-2-2012.

ПЛК предназначены для использования вне взрывоопасной зоны. Связь с электрооборудованием, расположенным во взрывоопасной зоне, осуществляется по требованиям на взрывозащиту конкретных видов, согласно комплекту государственных стандартов на взрывозащищенное оборудование.

К работе с изделием допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже 3.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

Модуль предназначен для использования в системах автоматизированного управления технологическим оборудованием в энергетике, на транспорте, в различных областях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Модуль содержит 16 цифровых входов и может быть использован как модуль расширения для модулей процессорных CPU-1,2,3, или как автономное устройство аналогового вывода с протоколом передачи Modbus RTU при подключении через модуль расширения BE-1.

Модуль предназначен для непрерывного необслуживаемого режима работы.

### 1.2 Технические характеристики

#### 1.2.1 Конструкция, обозначение, размеры и масса модуля.

Внешний вид и размеры модуля показан на рисунке 1.

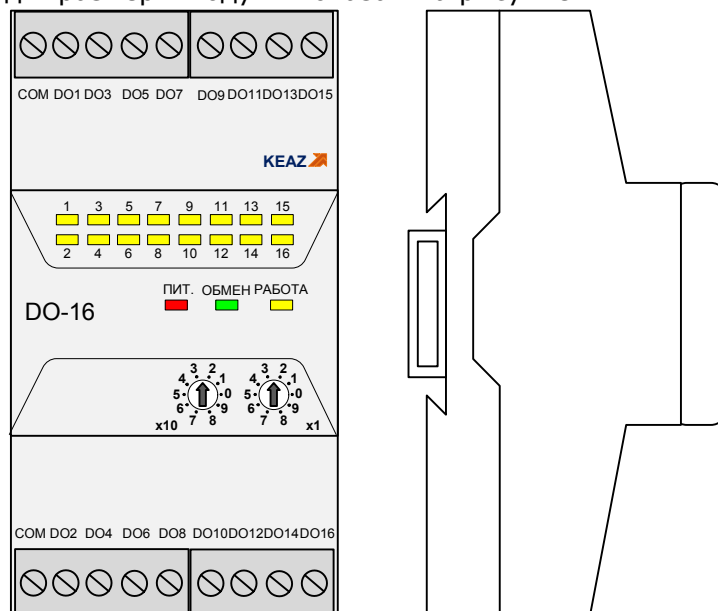


Рисунок 1 – Внешний вид модуля

Модуль выполнен в пластиковом корпусе, предназначенном для установки на DIN-рейку типа TH35-7,5 (35 мм x 7,5 мм) или на плоскую панель.

**Внимание! Установка модуля на рейку типа TH35-15 (35 мм x 15 мм) не допускается!**

Модуль имеет степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015 не менее – IP20.

Модуль имеет разъемную конструкцию, позволяющую отделять основной корпус от основания модуля для доступа к платам. Соединение корпуса с основанием выполнено с помощью защелок.

Подключение полевых цепей к модулю осуществляется с помощью съемных клеммников с винтовыми зажимами.

Модуль имеет встроенную шину расширения для подключения цепей питания и интерфейсных линий, установленную в основание.

На верхней панели модуля расположены поворотные переключатели задания адреса и элементы индикации.

Масса модуля составляет – 165 г.

Среднее время наработки между отказами модулей составляет не менее 120000 часов.

Обозначение модуля при заказе – Модуль дискретного вывода DO-16 ГЖИК.421243.010.

### **1.2.2 Основные технические характеристики**

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики модуля

Характеристика	Значение	Примечание
Количество цифровых выходов	16	
Интерфейс обмена данными	RS-485	
Скорость обмена данными	1 Мбит/с, 115200 бит/с, 38400 бит/с, 19200 бит/с, 9600 бит/с, 4800 бит/с, 2400 бит/с, 1200 бит/с	
Протокол обмена	Modbus RTU	
Диапазон задаваемых адресов	1...64	
Поддержка «горячей замены»	да	
Сохранение настроек в энергонезависимой памяти	да	EEPROM
Напряжение питания, В	20,4 ...28,8	
Потребляемый ток, мА, не более	100	Без учета питания цифровых выходов

### **1.2.3 Характеристики цифровых выходов**

Цифровые выходы соответствуют требованиям ГОСТ IEC 61131-2-2012 на токоподающие цифровые выходы постоянного тока.

Модуль содержит 16 цифровых выходов, которые являются защищенными токоподающими выходами постоянного тока.

Характеристики выходов постоянного тока соответствуют таблице 2.

Таблица 2 - Рабочие диапазоны напряжений и токов для цифровых выходов постоянного тока

Характеристика	Значение	Примечание
Номинальное напряжение, В	24	
Максимально допустимое напряжение, В	30	
Номинальный ток, А	1,5	
Максимальный продолжительный ток, А	1,8	
Максимальный импульсный ток, А	9	Длительность импульса 8 мс
Ток срабатывания защиты, А	9	
Падение напряжения, В, не более	3	
Ток утечки закрытого выхода, мА, не более	0,1	

Значения, указанные в таблице 2, приведены для нормальных климатических условий ( $t = 23^{\circ}\text{C}$ ).

Защитный элемент, ограничивающий ток выходов, установлен на каждую группу выходов постоянного тока (группа 1 - DO1, DO3, DO5, DO7, DO9, DO11, DO13, DO15 группа 2 - DO2, DO4, DO6, DO8, DO10, DO12, DO 14, DO-16) и ограничивает суммарный ток всей группы.

При повышении температуры окружающей среды вокруг защитного элемента время срабатывания ограничения тока уменьшается. При понижении температуры окружающей среды вокруг защитного элемента время срабатывания ограничения тока увеличивается.

Срабатывание защитного элемента по превышению тока отображается в регистрах модуля.

Защитный элемент является самовосстанавливающимся. После устранения перегрузки режим восстановления работы канала зависит от настройки регистра режима ручного сброса КЗ дискретных выходов. Возможны два режима восстановления:

- автоматическое восстановление при отключенном режиме ручного сброса КЗ дискретного выхода;
- принудительное восстановление при включенном режиме ручного сброса КЗ дискретного выхода производится записью «1» в соответствующий бит регистра сброса защиты КЗ дискретных выходов.

Настройка режима ручного сброса КЗ выполняется с помощью ПО ПЛК или специальной утилиты.

Два цифровых выхода постоянного тока DO1, DO2 поддерживают помимо режима стандартного цифрового выхода режим широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Режим ШИМ имеет два режима работы: непрерывный (обычный ШИМ) и режим серии импульсов, в котором можно задать необходимое количество выходных импульсов. Кроме этого, при одновременном запуске этих каналов в режиме серии импульсов можно задать задержку старта первого импульса DO2 относительно DO1. Характеристики режима ШИМ соответствуют таблице 3.

Таблица 3 - Характеристики режима ШИМ

Характеристика	Значение	Примечание
Шаг настройки временных параметров, мс	0,1	
Максимальная частота выходных импульсов, кГц	5	
Относительная погрешность задания временных интервалов, %	$\leq 1,0\%$	
Параметры настройки ШИМ		По умолчанию
Режим работы	Непрерывный или серия импульсов	Непрерывный
Режим запуска серии импульсов	Записью «1» или инверсией бита в регистре запуска серии импульсов	Записью «1»
Количество импульсов в режиме серии импульсов	0...65535	1
Длительность импульса, мс	0...6553,5	0,1
Период импульса, мс	0...6553,5	1
Длительность задержки старта первого импульса DO2 относительно DO1 при их одновременном запуске в режиме ШИМ серии импульсов	Максимальная длительность задержки не более длительности периода DO1	0 мс

Настройка режимов ШИМ выполняется с помощью ПО ПЛК или специальной утилиты.

Цифровые выходы постоянного тока имеют гальваническую изоляцию, электрическая прочность изоляции - не менее 500 В.

На лицевой панели модуля расположены светодиодные индикаторы цифровых выходов. Они отображают состояние управляющего сигнала на исполнительные элементы (реле, транзисторы) выходов, а не их фактическое выходное состояние. Светящееся состояние индикатора отображает наличие управляющего сигнала.

### 1.2.4 Характеристики интерфейса передачи данных

Модуль содержит шину расширения ПЛК.

Интерфейс ввода/вывода шины расширения основан на интерфейсе RS-485 со следующими характеристиками:

- режим передачи - полудуплексный;
- скорости передачи - 1 Мбит/с, 115200 бит/с, 38400 бит/с, 19200 бит/с, 9600 бит/с, 4800 бит/с, 2400 бит/с, 1200 бит/с;
- настройка скорости – переключателями;
- параметры передачи данных – 8-N-1;
- подключение согласующего резистора – переключателем;
- протокол обмена – Modbus RTU.

Описание Modbus регистров модуля приведено в приложении А.

### 1.2.5 Характеристики электропитания

Модуль питается от источника постоянного тока с номинальным выходным напряжением  $U_e=24$  В, с допустимыми отклонениями от минус 15% до плюс 20% (20,4 В...28,8 В).

Потребляемый ток модуля при номинальном напряжении питания не более 100 мА.

Модуль выдерживает прерывание питания на время не более 10 мс без нарушения функционирования.

### 1.2.6 Условия эксплуатации

Модуль пригоден для эксплуатации в температурном диапазоне минус от 40°C до плюс 55°C, и относительной влажности от 10% до 95% без образования конденсата.

Модуль пригоден для эксплуатации на высоте до 2000 м над уровнем моря.

Модуль, согласно ГОСТ IEC 61131-2-2012, выдерживает в процессе эксплуатации синусоидальную вибрацию в соответствии с требованиями, указанными в таблице 4.

Таблица 4 – Устойчивость к синусоидальной вибрации

Частотный диапазон, Гц	Непрерывная вибрация	Случайная вибрация
$5 \leq f < 8,4$	Смещение 1,75 мм постоянная амплитуда	Смещение 3,5 мм постоянная амплитуда
$8,4 \leq f \leq 150$	Ускорение 0,5 g постоянная амплитуда	Ускорение 1,0 g постоянная амплитуда

Модуль выдерживает в процессе эксплуатации полусинусоидальные удары амплитудой 15 g, длительностью 11 мс в каждой из трех взаимно перпендикулярных осей.

### 1.2.7 Характеристики ЭМС

Модуль, в соответствии с ГОСТ IEC 61000-6-4-2016, имеет предельные значения эмиссии в оговоренных частотных диапазонах, не более указанных в таблице 5.

Таблица 5 - Предельные значения эмиссии

Порт	Частотный диапазон	Уровень жесткости нормативный. (Расстояние измерения – 10 м)	Уровень жесткости дополнительный. (Расстояние измерения – 30 м)
Порт корпуса (помехи от излучения)	30-230 МГц	40 дБ (мкВ/м) квазипиковое значение	30 дБ (мкВ/м) квазипиковое значение
	230-1000 МГц	47 дБ (мкВ/м) квазипиковое значение	37 дБ (мкВ/м) квазипиковое значение

Модуль, согласно ГОСТ 30804.4.2-2013, устойчив к электростатическим разрядам в соответствии с требованиями, указанными в таблице 6.

Таблица 6 - Устойчивость к электростатическим разрядам

Порты приложения	Испытания	Уровень испытаний	Критерий оценки результатов
Корпус, порты с соединителями	Контактный разряд	$\pm 4$ кВ	В
	Воздушный разряд	$\pm 4$ кВ	

Модуль, согласно ГОСТ 30804.4.3-2013, устойчив к радиочастотному электромагнитному полю в соответствии с требованиями, указанными в таблице 7.

Таблица 7 - Устойчивость к электромагнитному полю

Вид излучения	Диапазон частот	Уровень испытаний	Критерий оценки результатов
Амплитудная модуляция 80% 1кГц синусоидальной формы	2,0 - 2,7 ГГц	1 В/м	А
	1,4 - 2,0 ГГц	3 В/м	
	80 - 1000 МГц	10 В/м	

Модуль, согласно ГОСТ Р 51317.4.6-99, устойчив к кондуктивным радиочастотным помехам в соответствии с требованиями, указанными в таблице 8.

Таблица 8 - Устойчивость к кондуктивным радиочастотным помехам

Вид излучения	Диапазон частот	Уровень испытаний	Критерий оценки результатов
Амплитудная модуляция 80% 1кГц синусоидальной формы	150 кГц - 80 МГц	3 В	А

Модуль, согласно ГОСТ 30804.4.4-2013, устойчив к наносекундным импульсным помехам в соответствии с требованиями, указанными в таблице 9.

Таблица 9 - Устойчивость к наносекундным импульсным помехам

Порты приложения	Уровень испытаний	Критерий оценки результатов
Порты цифровых выходов	0,5 кВ	В

### 1.3 Состав изделия

Комплект поставки модуля дискретного вывода DO-16 приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль дискретного вывода DO-16	ГЖИК.421243.010	1
Паспорт	ГЖИК.421243.010ПС	1

### 1.4 Устройство и работа изделия

#### 1.4.1 Органы управления и индикации

Описание состояния индикаторов модуля представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Состояние индикаторов модуля

Индикатор/цвет	Назначение	Режимы работы
DI 1...16/желтый	Состояние цифровых выходов	Светится при подаче сигнала управления на выход модуля
«ПИТ»/красный	Состояние цепей питания	Светится при работе внутренних источников питания модуля
«ОБМЕН»/зеленый	Состояние обмена по шине расширения	Мигает при обмене данными по шине расширения
«РАБОТА»/желтый	Состояние управляющей программы	Мигает при штатной работе модуля Горит постоянно при ошибке записи/чтения в EEPROM или при перегрузке любого выхода

На лицевой панели модуля расположены поворотные переключатели для установки адреса:

- переключатель «x1» – устанавливает количество единиц в адресе модуля;

- переключатель «x10» – устанавливает количество десятков в адресе модуля, положения 7,8,9 переключателя являются некорректными.

Опрос переключателей производится только в момент подачи питания на модуль, изменение положения переключателей в процессе работы не меняет его адрес.

Модуль содержит переключки, которые должны быть установлены в соответствии с применением. Для того чтобы изменить положение переключек, необходимо отделить основной корпус модуля от основания, поставить переключки в требуемое положение и собрать модуль в обратном порядке. Модуль содержит две пользовательские переключки, показанные на рисунке 2. Переключка XP2 предназначена для подключения согласующего резистора (терминатора) в интерфейсные линии RS-485 шины расширения. Подключение согласующего резистора необходимо при установке модуля последним относительно ведущего модуля. Переключка XP3 предназначена для задания скорости обмена по шине.

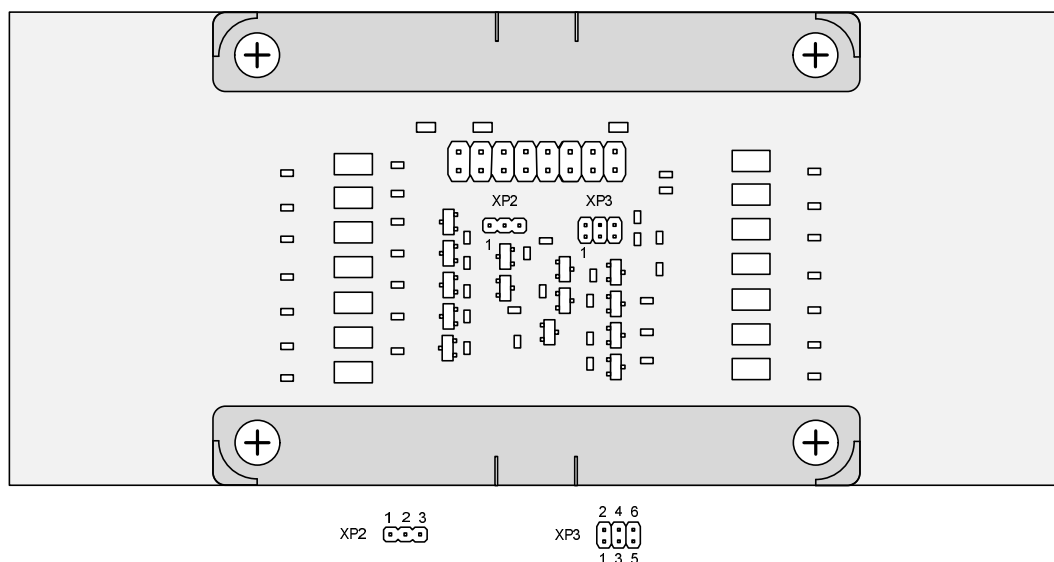


Рисунок 2 – Расположение переключек XP2 и XP3

Режимы работы в зависимости от места установки переключек показаны в таблице 12.  
Таблица 12 – Установка переключек XP2 и XP3

Переключка	Расположение переключки	Режим
XP2	1-2	Терминатор отключен
	2-3	Терминатор подключен
XP3	1-2, 3-4,5-6	1200 бит/с
	1-2, 3-4	2400 бит/с
	1-2, 5-6	4800 бит/с
	1-2	9600 бит/с
	3-4,5-6	19200 бит/с
	3-4	38400 бит/с
	5-6	115200 бит/с
	-	1 Мбит/с



### **1.4.2 Назначение контактов разъемов модуля**

Назначение контактов разъемов модуля приведено в таблице 13.

Таблица 13 - Назначение контактов разъемов

Контакт	Тип	Назначение	Примечание
COM	Вход	Общий вход питания группы цифровых выходов	Подключение к плюсу источника питания
DO1...DO16	Выход	Цифровые выходы	

### **1.5 Маркировка и пломбирование**

1.5.1 Маркировка модуля выполняется в соответствии с ГОСТ 18620-86 и содержит следующие надписи:

- наименование модуля;
- условное обозначение модуля;
- дату изготовления (месяц, год);
- порядковый номер модуля по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- надпись «Сделано в России»;
- единый знак обращения продукции на рынке ЕАЭС.

1.5.2 Пломбирование модуля проводится предприятием-изготовителем при производстве или обслуживающей организацией при эксплуатации.

Пломбирование осуществляют на стыке лицевой панели с основанием корпуса наклеиванием гарантийной этикетки с логотипом предприятия-изготовителя или обслуживающей организацией.

### **1.6 Упаковка**

Модуль упаковывается в специально изготовленную картонную коробку.

Упаковка защищает модуль от повреждений во время транспортирования.

Упаковка для хранения и транспортирования соответствует условиям транспортирования «С» по ГОСТ 23170-78.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Модуль должен эксплуатироваться в условиях, оговоренных в п.1.2.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

#### 2.2.1 Распаковывание

Перед распаковыванием модуля после хранения его при температуре окружающего воздуха ниже 0°C необходимо выдержать его в упаковке не менее 8 часов в помещении с положительной температурой воздуха.

Вскрыть упаковку и произвести осмотр модуля на отсутствие повреждений корпуса.

Проверить комплектность и серийный номер модуля на соответствие с данными в паспорте изделия.

#### 2.2.2 Установка и подключение

Перед подключением модуля необходимо установить поворотными переключателями адрес в диапазоне 1...64.

Проверить правильность установок перемычек XP2 и XP3 в соответствии с применением.

Установить модуль на DIN-рейку. Рейка должна быть подключена к защитному заземлению отдельным проводником. Установку нескольких модулей в одну линейку необходимо выполнять последовательно для правильного соединения шины расширения и исключения ее повреждения.

Количество модулей, которое можно установить в одну линейку – не более 5.

Подключить к модулю цепи цифровых выходов в соответствии с маркировкой на корпусе и как показано на рисунке 3.

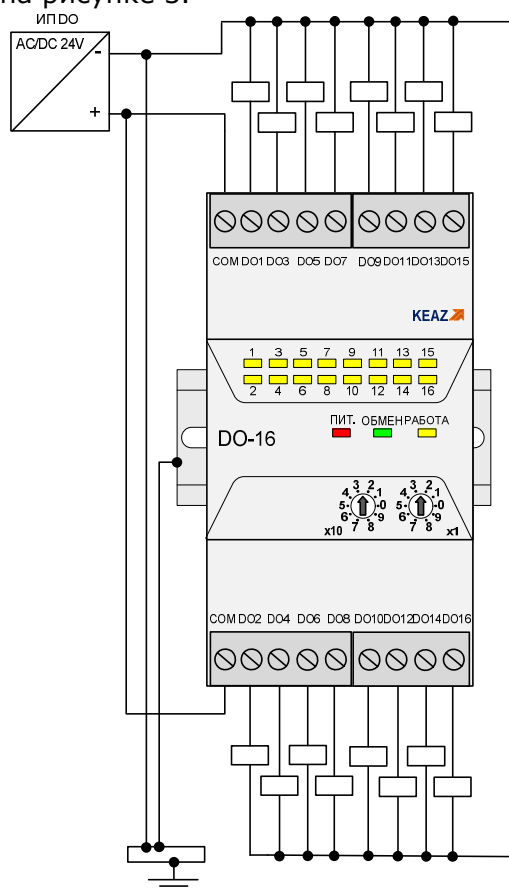


Рисунок 3 – Схемы подключения модуля

Для подключения полевых цепей рекомендуется использовать экранированные кабели с заземлением экрана на входе в шкаф ПЛК.

## **2.3 Использование изделия**

### **2.3.1 Замена модуля**

Модуль поддерживает режим «горячей замены», что позволяет производить замену неисправного изделия, установленного в линейке ПЛК, без отключения всей линейки. Перед заменой необходимо отсоединить клеммные колодки с проводами, фиксаторы модуля на DIN-рейке не выдвигать! Затем отсоединить верхнюю часть модуля от основания, потянув его перпендикулярно к плоскости рейки и преодолевая сопротивление защелок. Основание модуля при этом должно остаться на рейке. Установку модуля производить в обратном порядке соблюдая его ориентацию.

При замене модуля нужно иметь в виду, что режимы модуля, записанные во внутреннюю EEPROM, могут не совпадать с требуемыми.

При замене модуля в сборе с основанием необходимо отключить питание всей линейки модулей, отсоединить клеммные колодки с проводами, выдвинуть фиксаторы модуля на DIN-рейке и раздвинуть соседние модули для отключения от них шины расширения.

### **3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Модуль не требует обслуживания в процессе эксплуатации.

### **4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

Ремонт модуля выполняется только предприятием-изготовителем изделия.

### **5 ХРАНЕНИЕ**

5.1 В транспортной таре модули могут храниться в неотапливаемых складских помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 50°C и относительной влажности до 95 % при температуре плюс 35°C.

5.2 Модули должны храниться в упаковке в закрытых отапливаемых складских помещениях при температуре от плюс 5°C до плюс 40°C и относительной влажности до 80% при температуре плюс 20°C.

5.3 В помещении не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию изделий.

### **6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Модули в упаковке предприятия-изготовителя могут транспортироваться любым видом транспорта в крытых транспортных средствах (в железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах, герметизированных отапливаемых отсеках самолетов и т.д.) в соответствии с правилами транспортирования грузов на соответствующем виде транспорта, на любые расстояния при температуре окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 50 °C и относительной влажности до 98 % при температуре плюс 35°C.

### **7 УТИЛИЗАЦИЯ**

Изделие не содержит в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы. В этой связи утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов. Утилизация осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовым элементам, металлическим крепежным деталям. Модуль не содержит драгоценных металлов в компонентах изделия.

Утилизацию модуля проводить согласно соответствующим законам и правовым документам, действующим на территории конкретного субъекта Российской Федерации.

**Приложение А**  
**Карта регистров Modbus модуля DO-16**

Регистр	Назначение	Доступ	Описание
0	Тип модуля	Чтение	Тип модуля. Возможные значения: - 8 – Модуль дискретного вывода DO-16.
1	Статус работы модуля	Чтение	Статуса работы модуля: - Бит 0 – работа. - Бит 1 – нет микропрограммы. - Бит 2 – резерв. - Бит 3 – резерв. - Бит 4 – сбой чтения/записи EEPROM. - Бит 5 – резерв. - Бит 6 – короткое замыкание выходов.
2	КЗ выходов	Чтение	Срабатывание защит от короткого замыкания выходов: - Бит 0 – КЗ выхода DO1. - Бит 1 – КЗ выхода DO2. - Бит 2 – КЗ выхода DO3. - Бит 3 – КЗ выхода DO4. - Бит 4 – КЗ выхода DO5. - Бит 5 – КЗ выхода DO6. - Бит 6 – КЗ выхода DO7. - Бит 7 – КЗ выхода DO8. - Бит 8 – КЗ выхода DO9. - Бит 9 – КЗ выхода DO10. - Бит 10 – КЗ выхода DO11. - Бит 11 – КЗ выхода DO12. - Бит 12 – КЗ выхода DO13. - Бит 13 – КЗ выхода DO14. - Бит 14 – КЗ выхода DO15. - Бит 15 – КЗ выхода DO16. Значение «1» бита соответствует наличию КЗ выхода, «0» – отсутствию КЗ. Защита выходов модуля от КЗ реализована группами по 8 выходов. Возникновение КЗ хотя бы на одном выходе группы приводит к отключению всех выходов этой группы и выставлению по ним битов КЗ.
3	Состояния генераторов ШИМ	Чтение	Состояния генераторов ШИМ на выходах: - Бит 0 – состояние генератора ШИМ выхода DO1. - Бит 1 – состояние генератора ШИМ выхода DO2. Значение «1» бита соответствует запущенной генерации импульсов на выходе, «0» – не запущенной. Значение «1» бита устанавливается при включении генерации импульсов в начале первого периода ШИМ. Значение «0» бита устанавливается при отключении генерации в момент окончания импульса последнего периода ШИМ.

Регистр	Назначение	Доступ	Описание
4	Режим настройки модуля	Чтение Запись	Перевод модуля в режим настройки. Допустимые значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 – Отключить режим настройки.</li> <li>- 1 – Изменение режима работы выходов.</li> <li>- 2 – Изменение параметров выходов.</li> </ul> По истечению 5 минут с момента последнего изменения режима работы или параметра выхода режим настройки будет автоматически отключен.
5	Режим работы выхода DO1	Чтение Запись	Установка режима работы выхода DO1. Допустимые значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 201 – Дискретный выход.</li> <li>- 202 – Выход ШИМ (только DO1 и DO2).</li> </ul> Значение по умолчанию: 201. Значение регистра сохраняется в EEPROM и восстанавливается при включении питания модуля. Перед изменением режима работы выхода необходимо перевести модуль в режим настройки «1» (см. регистр 4).
6	Режим работы выхода DO2	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
7	Режим работы выхода DO2	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
8	Режим работы выхода DO4	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
9	Режим работы выхода DO5	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
10	Режим работы выхода DO6	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
11	Режим работы выхода DO7	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
12	Режим работы выхода DO8	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
13	Режим работы выхода DO9	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
14	Режим работы выхода DO10	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
15	Режим работы выхода DO11	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
16	Режим работы выхода DO12	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
17	Режим работы выхода DO13	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
18	Режим работы выхода DO14	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
19	Режим работы выхода DO15	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.
20	Режим работы выхода DO16	Чтение Запись	Аналогично регистру 5.

Регистр	Назначение	Доступ	Описание
21	Сброс защит КЗ дискретных выходов	Чтение Запись	<p>Сброс защит короткого замыкания дискретных выходов в режиме «Ручной сброс КЗ».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Бит 0 – сброс КЗ выхода DO1.</li> <li>- Бит 1 – сброс КЗ выхода DO2.</li> <li>- Бит 2 – сброс КЗ выхода DO3.</li> <li>- Бит 3 – сброс КЗ выхода DO4.</li> <li>- Бит 4 – сброс КЗ выхода DO5.</li> <li>- Бит 5 – сброс КЗ выхода DO6.</li> <li>- Бит 6 – сброс КЗ выхода DO7.</li> <li>- Бит 7 – сброс КЗ выхода DO8.</li> <li>- Бит 8 – сброс КЗ выхода DO9.</li> <li>- Бит 9 – сброс КЗ выхода DO10.</li> <li>- Бит 10 – сброс КЗ выхода DO11.</li> <li>- Бит 11 – сброс КЗ выхода DO12.</li> <li>- Бит 12 – сброс КЗ выхода DO13.</li> <li>- Бит 13 – сброс КЗ выхода DO14.</li> <li>- Бит 14 – сброс КЗ выхода DO15.</li> <li>- Бит 15 – сброс КЗ выхода DO16.</li> </ul> <p>Запись «1» в соответствующий бит сбрасывает защиту КЗ выхода. Если КЗ выхода не устранено, то защита по этому выходу сработает вновь.</p>
22	Управление дискретными выходами	Чтение Запись	<p>Управление дискретными выходами в режиме «Дискретный выход» или включение генерации импульсов в режиме «ШИМ».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Бит 0 – состояние выхода DO1 или разрешение ШИМ DO1.</li> <li>- Бит 1 – состояние выхода DO2 или разрешение ШИМ DO2.</li> <li>- Бит 2 – состояние выхода DO3</li> <li>- Бит 3 – состояние выхода DO4.</li> <li>- Бит 4 – состояние выхода DO5.</li> <li>- Бит 5 – состояние выхода DO6.</li> <li>- Бит 6 – состояние выхода DO7.</li> <li>- Бит 7 – состояние выхода DO8.</li> <li>- Бит 8 – состояние выхода DO9.</li> <li>- Бит 9 – состояние выхода DO10.</li> <li>- Бит 10 – состояние выхода DO11.</li> <li>- Бит 11 – состояние выхода DO12.</li> <li>- Бит 12 – состояние выхода DO13.</li> <li>- Бит 13 – состояние выхода DO14.</li> <li>- Бит 14 – состояние выхода DO15.</li> <li>- Бит 15 – состояние выхода DO16.</li> </ul> <p>Для выходов в режиме «Дискретный выход» установка значения «0» бита приведет к установке низкого уровня сигнала на выходе, установка значения «1» - высокого уровня.</p> <p>Для выходов ШИМ в режиме «Непрерывная генерация импульсов» установка значения «1» бита немедленно запустит генерацию импульсов на выходе.</p> <p>Для выходов ШИМ в режиме «Серия импульсов» установка значения «1» бита разрешает запуск генерации импульсов. Условия запуска генерации находятся в описании регистра 23 «Запуск серии импульсов».</p> <p>Для выходов ШИМ установка значения «0» бита выхода незамедлительно отключает генерацию импульсов.</p>

Регистр	Назначение	Доступ	Описание
23	Запуск серии импульсов	Чтение Запись	Запуск серии импульсов выхода ШИМ в режиме «Серия импульсов». <ul style="list-style-type: none"> <li>- Бит 0 – запуск импульса на выходе DO1.</li> <li>- Бит 1 – запуск импульса на выходе DO2.</li> </ul> Для запуска серии импульсов необходимо записать «1» либо инвертировать бит соответствующего выхода в зависимости от режима запуска ШИМ (см. регистр 41). Запуск при не закончившейся генерации серии импульсов на выходе приведет к перезапуску всей серии на этом выходе с количеством импульсов, установленных для него в регистре «Количество импульсов» (см. регистры 36, 37).
24	Ширина импульса ШИМ1	Чтение Запись	Длительность импульса ШИМ на выходе DO1 в единицах по 100 мкс. Допустимые значения 0...65535. Значение 0 отключает генерацию импульсов. Значение по умолчанию: 1. Изменение значения во время генерации приведёт к изменению ширины импульса со следующего за текущим импульсом.
25	Ширина импульса ШИМ2	Чтение Запись	Аналогично регистру 24.
28	Период ШИМ1	Чтение Запись	Период импульсов ШИМ на выходе DO1 в единицах по 100 мкс. Допустимые значения 0...65535. Значение 0 отключает генерацию импульсов. Значение по умолчанию: 10. Изменение значения во время генерации приведёт к изменению периода импульса со следующего за текущим импульсом.
29	Период ШИМ2	Чтение Запись	Аналогично регистру 28.
33	Задержка запуска ШИМ2	Чтение Запись	Задержка запуска ШИМ относительно 1-го канала при одновременном запуске генерации обоих каналов в режиме «Серия импульсов». Величина задержки не должна превышать значения периода 1-го канала. Допустимые значения: 0 – 65535. Значение по умолчанию: 0.
36	Количество импульсов ШИМ1	Чтение Запись	Количество импульсов, которые необходимо сгенерировать на выходе DO1 в режиме «Серия импульсов». Допустимые значения: 0 – 65535. Значение по умолчанию: 1.
37	Количество импульсов ШИМ2	Чтение Запись	Аналогично регистру 36.



Регистр	Назначение	Доступ	Описание
40	Режим серии импульсов ШИМ	Чтение Запись	<p>Включение режима серии импульсов ШИМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Бит 0 – режим серии ШИМ выхода DO1.</li> <li>- Бит 1 – режим серии ШИМ выхода DO2.</li> </ul> <p>Установка бита в «1» переключает выход ШИМ в режим серии импульсов, установка бита в «0» переключает выход ШИМ в режим непрерывных импульсов.</p> <p>Значение по умолчанию: 0.</p>
41	Режим запуска серии импульсов ШИМ	Чтение Запись	<p>Режим запуска серии импульсов ШИМ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Бит 0 – режим запуска ШИМ выхода DO1.</li> <li>- Бит 1 – режим запуска ШИМ выхода DO2.</li> </ul> <p>При установленном в «0» бите запуск серии импульсов ШИМ производится по команде записи «1» в бит выхода в регистре 23 «Запуск серии импульсов». При установленном в «1» бите запуск серии производится по изменению бита выхода в регистре 23.</p> <p>Значение по умолчанию: 0.</p>
500	Режим ручного сброса КЗ	Чтение Запись	<p>Включение режима ручного сброса защит от короткого замыкания выходов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Бит 0 – ручной сброс КЗ выхода DO1.</li> <li>- Бит 1 – ручной сброс КЗ выхода DO2.</li> <li>- Бит 2 – ручной сброс КЗ выхода DO3.</li> <li>- Бит 3 – ручной сброс КЗ выхода DO4.</li> <li>- Бит 4 – ручной сброс КЗ выхода DO5.</li> <li>- Бит 5 – ручной сброс КЗ выхода DO6.</li> <li>- Бит 6 – ручной сброс КЗ выхода DO7.</li> <li>- Бит 7 – ручной сброс КЗ выхода DO8.</li> <li>- Бит 8 – ручной сброс КЗ выхода DO9.</li> <li>- Бит 9 – ручной сброс КЗ выхода DO10.</li> <li>- Бит 10 – ручной сброс КЗ выхода DO11.</li> <li>- Бит 11 – ручной сброс КЗ выхода DO12.</li> <li>- Бит 12 – ручной сброс КЗ выхода DO13.</li> <li>- Бит 13 – ручной сброс КЗ выхода DO14.</li> <li>- Бит 14 – ручной сброс КЗ выхода DO15.</li> <li>- Бит 15 – ручной сброс КЗ выхода DO16.</li> </ul> <p>Значение «1» включает ручной сброс защиты КЗ на выходе. При возникновении КЗ на выходе, выход отключается по защите, и не включается до сброса защиты вручную с помощью регистра 21 «Сброс защит КЗ дискретных выходов».</p> <p>Значение «0» - автоматический сброс защиты КЗ. При возникновении КЗ на выходе, выход отключается по защите и автоматически включается при устранении КЗ.</p> <p>Значение по умолчанию: 0.</p> <p>Значение регистра сохраняется в EEPROM и восстанавливается при включении питания модуля.</p> <p>Перед изменением параметра необходимо перевести модуль в режим настройки «2» (см. регистр 4).</p>