



Апрель 2019г. Версия 3.0. ООО «Разумный дом». Борисов Алексей г. Тула.

Модуль исполнительный диммерный: DDM845R, DDM8410R

Инструкция по эксплуатации

Содержание.

- 1.1. Назначение.
 - 1.2. Модули имеют следующие особенности
 - 1.3. Условия эксплуатации
 - 1.4. Технические характеристики.
- 2. Подключение модуля.
- 3. Работа по протоколу MODBUS.
 - 3.1. Общие сведения.
 - 3.2. Настройки интерфейса.
 - 3.3. Установка адреса.
 - 3.4. Настройки порта Modbus RTU
 - 3.5. Параметры по умолчанию
- 4. Контроль и управление модулем.
 - 4.1. Управление выходами модуля.
 - 4.2. Чтение входов.
- 5. Информационные регистры.
- 6. Установка параметров конфигурации.
- 6.1. Установка коэффициентов
- 6.2. Установка даты и времени.
- 6.3. Установка режима работы выходов.
- 6.4. Установка выходной частоты.
- 6.5. Установка скорости изменения уровня.
- 6.6. <u>Установка режима изменения уровня.</u>
- 7. Сценарии для внутренней логики
- 7.1. Общие сведения
- 7.2. Адреса сценариев.
- 7.3. Источники данных.
- 7.4. Пользовательские данные.
- 8. Типы сценариев.
- 9. Примеры сценариев.
- 10. Техническое обслуживание.
- 11. Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию.
- 12. Условия хранения и транспортировки.
- 13. Консервация.
- 14. Утилизация.
- 15. Гарантийные обязательства.
- 16. Условия гарантийного обслуживания.





1.1. Назначение.

Модули исполнительные диммерные 4х канальные **DDM845R** и **DDM8410R** предназначены для управления нагрузками и изменения яркости светильников. Модули могут управлять нагрузкой, питающейся от напряжения от 5 до 230В постоянного или переменного тока. В качестве нагрузки могут быть диммируемые светодиодные лампы, диммируемые энергосберегающие лампы, лампы накаливания, электронные регулируемые трансформаторы, электродвигатели, сервоприводы.

1.2. Модули имеют следующие особенности:

- модуль имеет 8 аналоговых входов для выключателей или датчиков 0 5В;
- 4 транзисторных выхода с током 3A (DDM845R) 5A (DDM8410R) и напряжением коммутирования 230B. Максимальная мощность нагрузки 500 Bt (DDM845R) 1000Bt (DDM8410R) на канал;
- модуль подключается к шине RS485 по 4 проводному кабелю, включая питание;
- модуль поддерживает протокол обмена данными MODBUS RTU;
- модуль может работать совместно с контроллерами: PWU12 RABBIT или промышленными контроллерами;
- установка в электрощит на DIN рейку;
- питание модуля от 8В до 25В.

1.3. Условия эксплуатации:

- Температура воздуха от 0°C до +50°C;
- Относительная влажность воздуха до 92%, без конденсата влаги;
- -Атмосферное давление 600÷900 мм.рт.ст;
- Помещение, не содержащее в воздухе примесей агрессивных или взрывоопасных веществ.

1.4. Технические характеристики.

- Напряжение питания: от 8В до 25В;

- Потребляемая мощность: 0,2Вт;- Интерфейс: RS-485;

- Макс нагрузка на канал: 500 Bt (DDM845R) 1000Bt (DDM8410R).





2. Подключение модуля.

Модуль выполнен в пластмассовом корпусе шириной 6 DIN для установки в монтажную коробку на DIN рейку.

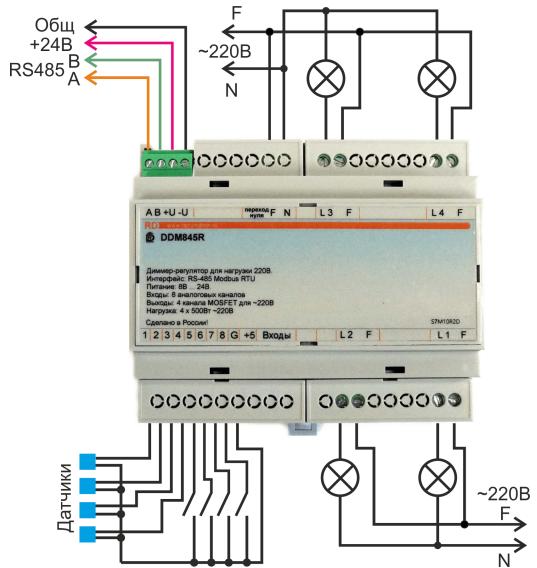
Модуль имеет встроенный импульсный стабилизатор напряжения. Он имеет постоянную мощность, высокий КПД, и большой диапазон напряжения питания от 8В до 25В.

Подключение шины RS-485 и питания производится с помощью одного разъёмного клеммника.

Подключать провода необходимо согласно обозначениям рисунка.

к разъему «RS-485» подключается кабель в котором:

- к проводу U подключается общий;
- к проводу +U питание;
- к двум другим A и B шина RS485.



Подключать шину RS-485 необходимо последовательно и на двух концах кабеля должны быть подключены резисторы по 120 Ом. А питание нужно подключать параллельно от источника питания к модулям.

По прерыванию перехода нуля, перезапускается таймер, который синхронизирует работу четырёх каналов диммера. Диммер может работать на постоянном токе. Этот режим устанавливается в регистре HR30. В этом режиме диммер формирует собственную синхронизацию заданного периода.





3. Работа по протоколу MODBUS.

3.1. Общие сведения

- 1.1 Протокол физического стыка <u>EIA/TIA-485-A (RS-485)</u>, двухпроводный, полудуплексный без гальванической развязки.
- 1.2 Количество бит данных по умолчанию 8.
- 1.3 Количество стоповых бит умолчанию 2.
- 1.4 Бит чётности умолчанию отсутствует.
- 1.5 Скорость передачи данных умолчанию 9600 бит/сек.
- 1.6 Протокол логического обмена «Modbus RTU».
- 1.7 Поддержка функций и команд обеспечивается в полном соответствии с синтаксисом запроса и ответа определенным в документе «MODBUS Application Protocol Specification v1.1b». Полное описание протокола находится на официальном сайте: ModBus.org.
- 1.8 Режим функционирования модуля «Slave» (подчинённый).
- 1.9 Режим передачи информации «RTU» (бинарный режим).
- 1.10 Используемые функции (команды) обмена информацией:
 - код функции 01 Read Coils;
 - код функции 02 Read Discrete Inputs;
 - код функции 03 Read Holding Registers (HR);
 - код функции 04 Read Input registers (IR).;
 - код функции 05 Write Single Coil;
 - код функции 06 Write Single Register;
 - код функции 16 Write Multiple registers.
- 1.11 Адрес модуля согласно протоколу MODBUS. По умолчанию все модули имеют адрес «34». Для протокола MODBUS адрес можно поменять только записью в регистр 0 другого адреса. Если адрес не известен, то запись нужно производить широковещательной командой по адресу модуля 0 в регистр 0, но при этом на шине должен быть только один модуль. Адрес устройства изменится только при перезапуске устройства.
- 1.12. Перевод значения регистра в единицы измерения указаны в каждой ячейке таблицы.
- 1.13 Тип, номер регистра и назначение регистра указаны в каждой ячейке таблицы.
- 1.14. Все неиспользуемые регистры возвращают фиксированные значения и не записываются.
- 1.15 Для групп информационных сигналов обмена выделены следующие группы данных:
 - группа регистров управления;
 - группа регистров настройки интерфейса;
 - группа регистров конфигурации;
 - группа команд внутренней логики сценариев.





3.2. Настройки интерфейса.

03 Read Holding Registers (HR), 06 Write Single Register, 16 Write Multiple registers.

Эти регистры доступны для чтения и записи.

Регистр	Описание регистра	Диапазон	По умолчанию
HR0	Адрес устройства на шине ModBus RTU	1252	34
HR1	Modbus RTU port settings [8 bit - options, 8 bit - baudrate]	05	0

3.3. Установка адреса.

Адрес можно поменять только записью в регистр HRO другого адреса. Если адрес не известен, то запись нужно производить широковещательной командой по адресу модуля 0 в регистр HRO, но при этом на шине должен быть только один модуль.

3.4. Настройки порта Modbus RTU

Параметры можно поменять в регистре HR1. После изменения адреса, модуль нужно отключить и снова включить. Адрес устройства изменится только после перезапуска устройства.

Options:		Baudrates:	
2STOPS	0x0000	9600	0x0000
1STOPS	0x0100	19200	0x0001
PARITY_EVEN	0x0200	38400	0x0002
PARITY_ODD	0x0400	57600	0x0003
PARITY_NO	0x0000	115200	0x0004

Старшие 8 bit – options + младшие 8 bit – baudrate.

Например, 0х0104 = четность нет, 1 стоп бит и 115200

3.5. Параметры по умолчанию:

Адрес и параметры можно сбросить по умолчанию, запустив модуль с нажатой кнопку. Кнопка находится под лицевой панелью модуля.

Адрес модуля:	34 (меняется в регистре HR0)	
Скорость:	9600 бит/сек (меняется в регистре HR1)	
Бит данных:	8 бит (не меняется)	
Чётность:	Нет (без необходимости не менять)	
Стоповых бит:	2 (без необходимости не менять)	





4. Контроль и управление модулем.

Протокол обмена данными Modbus подразумевает наличие в сети мастера, которым является контроллер и 252 подчиненных. Данные модули является подчиненным и могут только отвечать на запросы мастера.

Данные для управления делятся на входные, полученные со входов модуля. И на выходные данные, воздействующие на выходы модуля.

Управление модулем по протоколу ModBus осуществляется чтением и записью в регистры: Coils (Co), Discrete Input (DI), Holding Registers (HR), Input Registers (IR). Далее будут использоваться сокращенные названия регистров Co, DI, HR, IR. Адреса любых регистров начинаются с 0 и заканчиваются 65535. Перечень и описание регистров указано ниже.

Типы данных.

Данные любых регистров передаются двумя байтами. В зависимости от типов данных их максимальные значения могут быть следующие:

- Signed знаковое целое. Максимальные значения: -32768 ... +32767;
- Unsigned беззнаковое целое. Максимальные значения: 0 ... +65535;
- Hex шестнадцатеричное. Максимальные значения: 0x0000 ... 0xFFFF;
- bool бинарное. Максимальные значения: 0 ... 1;

Большинство данных использует тип int16 это двухбайтовое 16 битное число со знаком. Диапазон значений -32768 ... +32767. При работе с логикой или дискретными входами, выходами модуль использует значение bool-false (0) или true (1). При переводе из типа int значение 0 будет переволится в false (0), любое другое значение, отличное от 0 будет переводится в true (1). Модули поддерживают только целочисленные значения. Значения с плавающей запятой модули не поддерживают. При необходимости передачи десятичных значений нужно в модуле умножить значение на 1000 и передать в контроллер целое число, которое будет в 1000 раз больше. А в контроллере это число разделить на 1000. В результате получится число с тысячными долями. Символьные значения модули не поддерживают.





4.1. Управление выходами модулей.

Для управления выходами модулей могут использоваться регистры Coils и регистры Holding.

01 Read Coils, 05 Write Single Coil.

Регистры Coils хранят состояние выхода. Эти регистры доступны для чтения и записи. Из этого регистра можно читать состояние выхода. Запись в этот регистр переключает выход.

Регистр	Диапазон	Назначение
	данных	
Coil 0	01	включение канала 1
Coil 1	01	включение канала 2
Coil 2	01	включение канала 3
Coil 3	01	включение канала 4

При записи 1 устанавливается уровень 100% (1023). При записи 0 - уровень 0. При чтении регистров Coils 4 ... Coils 65535 модуль вернет ошибку "Illegal Data Adress".

03 Read Holding Registers (HR), 06 Write Single Register, 16 Write Multiple registers. Эти регистры доступны для чтения и записи.

Регистр	Описание регистра	Диапазон	После
		значений	сброса
HR40	Уровень в канале 1	01023	0
HR41	Уровень в канале 2	01023	0
HR42	Уровень в канале 3	01023	0
HR43	Уровень в канале 4	01023	0
HR44	Уровень во всех каналах в %	0100	100

Уровень в регистрах HR40 — HR43 меняется в диапазоне от 0 до 1023. При значении 0 выход полностью выключится и на выходе напряжение полностью пропадет. При значении 1023 на выходе будет уровень 100%. Максимальное значение 1023 выбрано вместо значения 100 для более точного позиционирования уровня. Если записать значение больше 1023, тогда модуль установит максимальный уровень 100% и вернет ошибку «Illegal Data Value».

При отключении питания Уровни в каналах 1 - 4 (HR40-HR43) сбрасываются в 0, а уровень общий в HR44 устанавливается в 100.





4.2. Чтение входов.

У диммера есть 8 входов. Входы аналоговые и преобразуют входное напряжение в заданную величину. Датчики необходимо подключать относительно GND. Максимальное входное напряжение 5В. Входы имеют защиту от превышения напряжения до 25В. Можно подать напряжение от 5 до 25В. Вход будет всегда показывать максимум, но модуль не сгорит. Выше 25В на вход модуля подавать нельзя. Внутри модуля есть подтягивающий резистор 4,7 кОм на +5В на каждом входе. Затем через 22кОм приходит на ножку микросхемы АЦП. Дополнительный контакт +5В используется для питания датчика влажности. Максимальный ток выхода +5В составляет 60 мА.

Для чтения состояния входов используются функции Discrete Inputs и Input registers.

Чтение входов возможно из регистров *Input registers*. Регистры Input registers (IR) хранят состояние аналоговых входов. Эти регистры можно только читать командами Modbus. Каждый вход опрашивается микросхемой АЦП 12бит, которая формирует значение от 0 до 4096. Период опроса входов - 252 мс.

04 In	put reg	iisters ('IR).
-------	---------	-----------	-------

		I
Регистр	назначение	Диапазон
IR 4	Вход канала 1 – значение АЦП	-32768 + 32767
IR 5	Вход канала 2 – значение АЦП	-32768 + 32767
IR 6	Вход канала 3 – значение АЦП	-32768 + 32767
IR 7	Вход канала 4 – значение АЦП	-32768 + 32767
IR 8	Вход канала 5 – значение АЦП	-32768 + 32767
IR 9	Вход канала 6 – значение АЦП	-32768 + 32767
IR 10	Вход канала 7 – значение АЦП	-32768 + 32767
IR 11	Вход канала 8 — значение АЦП	-32768 + 32767
IR 24	Вход канала 1 = K * АЦП / N + В	-32768 + 32767
IR 25	Вход канала 2 = K * АЦП / N + В	-32768 + 32767
IR 26	Вход канала 3 = K * АЦП / N + В	-32768 + 32767
IR 27	Вход канала 4 = K * АЦП / N + В	-32768 + 32767
IR 28	Вход канала 5 = K * АЦП / N + В	-32768 + 32767
IR 29	Вход канала 6 = K * АЦП / N + В	-32768 + 32767
IR 30	Вход канала 7 = K * АЦП / N + В	-32768 + 32767
IR 31	Вход канала 8 = K * АЦП / N + В	-32768 + 32767

Значение входа в регистрах IR24 — IR31 выводится в заданных единицах измерения: градусах, люксах, процентах, кило Паскалях и т.д. Пересчет из значения АЦП в заданные единицы происходит по формуле линейной функции: $X = \frac{ADC*K}{N} + B$. Коэффициенты K, N, В записываютс в регистры: HR70 — HR93.

02 Read Discrete Input:

Регистры Discrete Input (DI) хранят состояние дискретных входов. Эти регистры только для чтения. Входы необходимо замыкать на GND.

Рег	назначение Диапазо	
DI 0	состояние 1-го входа	01
DI 1	состояние 2-го входа	01
DI 2	состояние 3-го входа	01
DI 3	состояние 4-го входа	01
DI 4	состояние 5-го входа	01
DI 5	состояние 6-го входа	01
DI 6	состояние 7-го входа	01
DI 7	состояние 8-го входа	01

При разомкнутых контактах возвращает значение 0. При замкнутых контактах возвращает значение 1. При чтении неиспользуемых регистров ошибку не возвращает.





5. Информационные регистры.

04 Input registers (IR).

Регистры *Input registers (IR)* хранят информацию о модуле. Эти регистры можно только читать командами Modbus.

Регистр	Диапазон	Назначение
	данных	
IR 9000	065535	номер ревизии ПО
IR 9001	065535	номер ревизии ПО
IR 9002	01	Версия ПО Release -0 / Debug -1
IR 9003	0255	Тип устройства: 12 (0x000C) – DDM84R
IR 9004	131	Дата: день месяца
IR 9005	17	Дата: неделя
IR 9006	112	Дата: месяц
IR 9007	099	Дата: год
IR 9008	023	Время: часы
IR 9009	059	Время: минуты
IR 9010	059	Время: секунды
IR 9020	065535	Серийный номер
IR 9021	065535	Серийный номер
IR 9022	065535	Серийный номер

Информационные регистры для идентификации модуля: номер ревизии, версия, тип и серийный номер.

В регистрах дата и время хранится текущее состояние часов. Регистры часов можно использовать как для контроля, так и для сценариев.





6. Установка параметров конфигурации.

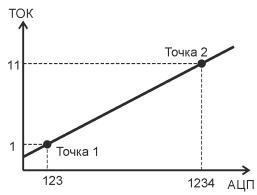
Параметры устанавливаются в: 03 Read Holding Registers (HR), 06 Write Single Register, 16 Write Multiple registers. Эти регистры доступны для чтения и записи.

6.1.	Установка	коэффициентов.
0.1.	JUIIUHUBKU	KUJWWUUUEHIIIUO.

Регистр	Диапазон	Описание регистра
HR 70	-32768 +32767	Канал №1, Коэффициент К
HR 71	-32768 +32767	Канал №1, Коэффициент N
HR 72	-32768 +32767	Канал №1, Коэффициент В
HR 73	-32768 +32767	Канал №2, Коэффициент К
HR 74	-32768 +32767	Канал №2, Коэффициент N
HR 75	-32768 +32767	Канал №2, Коэффициент В
HR 76	-32768 +32767	Канал №3, Коэффициент К
HR 77	-32768 +32767	Канал №3, Коэффициент N
HR 78	-32768 +32767	Канал №3, Коэффициент В
HR 79	-32768 +32767	Канал №4, Коэффициент К
HR 80	-32768 +32767	Канал №4, Коэффициент N
HR 81	-32768 +32767	Канал №4, Коэффициент В
HR 82	-32768 +32767	Канал №5, Коэффициент К
HR 83	-32768 +32767	Канал №5 <i>,</i> Коэффициент N
HR 84	-32768 +32767	Канал №5, Коэффициент В
HR 85	-32768 +32767	Канал №6, Коэффициент К
HR 86	-32768 +32767	Канал №6, Коэффициент N
HR 87	-32768 +32767	Канал №6, Коэффициент В
HR 88	-32768 +32767	Канал №7, Коэффициент К
HR 89	-32768 +32767	Канал №7, Коэффициент N
HR 90	-32768 +32767	Канал №7, Коэффициент В
HR 91	-32768 +32767	Канал №8, Коэффициент К
HR 92	-32768 +32767	Канал №8, Коэффициент N
HR 93	-32768 +32767	Канал №8, Коэффициент В

Полученные значения АЦП можно преобразовать по формуле: $X = \frac{ADC*K}{N} + B$; Результат расчета помещается в регистры IR24 — IR31. Коэффициенты хранятся в регистрах HR70 — HR93. Для расчета этих коэффициентов формулы уравнения прямой необходимо использовать две точки.

Точки измерения могут быть любые. Наклон линии может быть любой: вниз, вверх, в плюс или в минус. Значение АЦП и входного напряжения так же может быть любое как в плюс, так и в минус.







Провести измерение первой темературы и записать значение АЦП. Затем провести измерение второго значения температуры и записать значение АЦП. Затем рассчитать коэффициенты и вписать их в регистры HR70 – HR93. Коэффициенты рассчитываются по формуле.

K = Temneparypa2 - Temneparypa1;

N = ADC2 - ADC1;

B = (ADC1 * Temneparypa2 - ADC2 * Temneparypa1)/(ADC1 - ADC2);

Для повышения точности показаний нужно, чтобы диапазон изменения физической величины был в максимальном диапазоне АЦП от 0 до 4095. Для разных типов датчиков на входах модуля могут быть запаяны разные элементы с разными номиналами. Вход может быть настроен для измерения напряжения, сопротивления или тока. По умолчанию модуль настроен на измерение напряжения 0 - 5В.

Регистр	Диапазон	Описание регистра	
HR 94	131	Установка часов RTC День месяца RTC, 131	
HR 95	112	Установка часов RTC Месяц RTC, 112	
HR 96	18118	Установка часов RTC Год RTC, 20162116	
HR 97	023	Установка часов RTC Часы RTC, 023	
HR 98	059	Установка часов RTC Минуты RTC, 059	
HR 99	059	Установка часов RTC Секунды RTC, 059.	

6.2. Установка даты и времени.

В регистры HR94 – HR99 можно установить новое значение даты и времени. Для установки даты и времени необходимо записать в регистр HR99 новое значение. Т .к. в модулях нет батарейки, то при отключении питания часы сбросятся. Для постоянной работы часов необходимо впаять батарейку или использовать внешний ИБП.

Прочитать текущее время и дату можно из регистров: IR9004 – IR9010.

 Регистр
 Диапазон
 Описание регистра

 HR 30
 0, 1, 2, 3
 Режим работы каналов: 1 – ёмкостная, 2 - индуктивная

 HR 31
 0, 1
 Инверсия каналов

6.3. Установка режима работы выходов.

Диммер может регулировать уровень мощности для разного типа нагрузки. Нагрузка может быть активная: нагреватели, лампы накаливания. Реактивная ёмкостная нагрузка: светодиодные лампы, импульсные источники питания. Реактивная индуктивная нагрузка: двигатели, трансформаторы, дроссели.

Для активной нагрузки — ламп накаливания можно установить любой режим, будет работать одинаково и не заметно для глаза человека.

Ёмкостную нагрузку нужно медленно заряжать, чтобы не было больших пусковых токов. И быстро отключить, что бы ёмкость разрядиласть в собственную нагрузку — светодиоды. Для этого HR30 нужно установить значение 1. Транзисторы будут открываться при переходе сети через 0 и закрываться по середине синусоиды, при 50% уровне яркости.

Индуктивную нагрузку нужно быстро включить, при этом ток будет медленно нарастать (заряжаться). И отключать при переходе сети через 0, что бы ток разрядился в сеть. Для этого HR30 нужно установить значение 2. Транзисторы будут открываться по середине синусоиды, при 50% уровне яркости и закрываться при переходе сети через 0.

Режим релейный (значение 0) используется для работы при постоянном токе. В этом режиме период частоты формируется собственным таймером и устанавливается в регистре HR32 = 10000.





Инверсия работы каналов. При значении 0 каналы работают в прямом режиме. 0 – выключены, 1023 - включены на 100%. При значении 1 каналы работают в инверсном режиме. 0 – включены на 100%, 1023 - выключены.

6.4. Установка выходной частоты.

Регистр	Диапазон	Описание регистра	По умолчанию
HR 32	50 - 65535	Период выходной частоты.	10000

У модуля есть детектор перехода нуля сети. С помощью него синхронизируется переключение транзисторов. Период выходной частоты устанавливается в микросекундах. Для сети 50Гц -> 10 милисек = 10000 микросек. Из-за расхождения внутренней частоты и частоты сети это значение лучше поставить чуть больше - 10100.

6.5. Установка скорости изменения уровня.

Регистр	Диапазон	Описание регистра
HR 33	0 - 1000	Интервал изменения уровня для режимов RUN все каналы, миллисек
HR 34	0 - 1000	Интервал изменения уровня для режима "Нормальный" - канал 1, миллисек
HR 35	0 - 1000	Интервал изменения уровня для режима "Нормальный" - канал 2, миллисек
HR 36	0 - 1000	Интервал изменения уровня для режима "Нормальный" - канал 3, миллисек
HR 37	0 - 1000	Интервал изменения уровня для режима "Нормальный" - канал 4, миллисек

В этих регистрах устанавливается время в миллисекундах при инкременте или декркменте уровня. При увеличении или уменьшении уровня на единицу модуль ожидает время, указанное в этих регистрах. Например, при установленном значении 10, увеличение на 1 (инкремент) будет происходить через 10 миллисекунд. И от 0 до 1023 (100%) уровень поднимется через 10230 миллисекунд, т.е. через 10 секунд. Таким образом можно менять скорость нарастания уровня мощности на выходе.

6.6. Установка режима изменения уровня.

Регистр	Диапазон	Описание регистра
HR 60	0 – 3	Режим канала 1
HR 61	0-3	Режим канала 2
HR 62	0-3	Режим канала 3
HR 63	0-3	Режим канала 4

Выходы могут изменять уровни самостоятельно, для этого используется 4 режима изменения уровня. Режим «нормальный» и три режима RUN.

	I I
0	Нормальный. Изменение уровня за время, уст в HR34-37
1	Увеличение от 0 до 1023 за время, уст в HR33
2	Уменьшение от 1023 до 0 за время, уст в HR 33
3	Увеличение от 0 до 1023 за время, уст в HR 33, затем уменьшение от 1023 до 0 (непрерывно)

При записи в регистр HR60-63 значения 1, уровень на выходе сразу же начинает подниматься до 1023 и остается на этом уровне. При записи в регистр HR60-63 значения 2, уровень на выходе сразу же начинает опускаться до 0 и остается на этом уровне. При записи в регистр HR60-63 значения 3, уровень на выходе начинает подниматься до 1023, затем опускаться до 0 и так непрерывно. При записи любого значения уровня в регистр HR40-43, сбрасывает режим изменения уровня в 0 — Нормальный.

В регистрах HR50 — HR53 устанавливаются значения защитных токов. Поскольку в данной версии модуля не установлены датчики тока, то значения в этих регистрах долны быть 0. При значениях, отличных от 0 - выходы работать не будут.





7. Сценарии для внутренней логики

7.1. Общие сведения.

Для автономной работы блока без контроллера можно использовать встроенные сценарии. Протокол MODBUS подразумевает в сети одного мастера Master, которым может являться контроллер и множество подчиненных Slave, которым является данный модуль. Самостоятельно посылать команды в сеть модуль не может. Поэтому описанные ниже сценарии могут работать только внутри самого модуля, используя собственные входы и выходы.

Сценарии могут использовать данные со входов, управлять выходами и использовать регистры для хранения необходимых значений.

03 Read Holding Registers (HR), 06 Write Single Register, 16 Write Multiple registers.

Для чтения и записи сценариев используются регистры Holding Registers (HR). Эти регистры доступны для чтения и записи. Регистры HR0 — HR99 зафиксированы под определенные параметры. С адреса HR100 до адреса HR2660 зарезервировано место для записи сценариев с 0 по 127. Все указанные в таблице значения сохраняются в ЕЕПРОМ. Все неиспользуемые адреса не записываются и не сохраняются.

Сценарии внутри блока выполняются последовательно от 0 до 127. Затем циклично повторяется с нулевого сценария. При большом количестве сценариев может ощущаться задержка. Если сценариев используется мало, тогда последним сценарием можно использовать переход в начало (15) GOTO 0. Можно пропустить пустые сценарии командой GOTO х(номер следующего сценария).

7.2. Адреса сценариев.

			Описание регистра				
R0	R1	R2	R3	R4		R19	
HR100	HR101	HR102	HR103	HR104		HR119	Сценарий № 0 и его параметры
HR120	HR121	HR122	HR123	HR124		HR139	Сценарий № 1 и его параметры
HR140	HR141	HR142	HR143	HR144	:	HR159	Сценарий № 2 и его параметры
HR160	HR161	HR162	HR163	HR164		HR179	Сценарий № 3 и его параметры
HR180	HR181	HR182	HR183	HR184		HR199	Сценарий № 4 и его параметры
					:		
HR2600	HR2601	HR2602	HR2603	HR2604		HR2619	Сценарий № 125 и его параметры
HR2620	HR2621	HR2622	HR2623	HR2624		HR2639	Сценарий № 126 и его параметры
HR2640	HR2641	HR2642	HR2643	HR2644		HR2659	Сценарий № 127 и его параметры

7.3. Источники данных.

Сценарии могут работать с входными и выходными источниками данных. Источник данных может быть разного типа и записывается он в ячейку «Тип регистра».

Значен	Тип данных	диапазон	Тип данных	Чтение запись
0	Const – константа, фиксированное число.	-32768	Int -32768	Только чтение
		+32767	+32767	
1	01 Coils (Co) –регистр Реле.	0 23	Bool (01)	Чтение, запись
2	02 Discrete Input (DI) –дискретные входы.	0 8	Bool (01)	Только чтение
3	03 Holding Reg (HR) –регистр параметров.	0 2660	Int -32768	Чтение, запись
			+32767	
4	04 Input Reg (IR) –аналоговые входы.	0999	Int -32768 +32767	Чтение, запись
5	Не используется			
6	Счетчик команд (РС) для перехода на	0 127	Int -32768	Только запись
	другой сценарий.		+32767	





7.4. Пользовательские данные.

Большинство команд используют входные данные и результат помещают в выходные данные. Эти данные могут быть как физические входы или выходы блока, так и пользовательские данные. Пользовательские данные могут использоваться как переменные для промежуточных расчетов.

Эти данные делятся на два типа и распологаются в двух областях:

- 1) Регистры Input registers (IR). Для чтения и записи доступно 128 регистров с адресами от IR100 до IR227. Эти данные представляют собой массив ОЗУ и не сохраняются в ЕЕПРОМ. При отключении питания сбрасываются в 0. Часть адресов с IR0 по IR70 жестко зафиксированы под определенные входные данные.
- 2) Для чтения и записи настроек используются регистры Holding Registers (HR). Эти регистры доступны для чтения и записи. Эти регистры записываются в ЕЕПРОМ и при повторном включении питания восстанавливаются.

Значение	Тип данных	Размещение	Тип данных	Чтение запись
IR100	пользовательские данные	ОЗУ	Int16	Чтение и запись.
IR227		не сохраняются	(-32768 +32767)	
HR100	Данные сценариев	ЕЕПРОМ	Int16	Чтение и запись.
HR2000		сохраняются	(-32768 +32767)	

Данные можно сохранять и в области сценариев в тех регистрах, которые не используют сценарии.





8. Типы сценариев.

Доступны сценарии №0 ... №127. В каждом сценарии в адресе от HR100 до HR119 записываются тип и параметры сценария. Далее адрес будет обозначаться R0 — тип, записанный в регистр HR100 (для сценария 0), R1 — параметр 1, записанный в регистр HR101, R2 — параметр 2, записанный в регистр HR102 и так далее.

Регистр R0 – Тип сценария

3начение	Тип сценария	Обозначение
0	NOP - Пустая команда. Не производит никаких действий	
1	<u>FORM - Формула</u>	
2	ТHRS - Пороговое реле	HYSTERESIS
3	NTHRS - Пороговое инверсное реле	HYSTERESIS
4	<u>TRG - Триггер</u>	
5	EQU - Выход = входу	
6	TIMER - Таймер	TIME
10	МАТН - Арифметические операции «+» сложение	ADD
10	МАТН - Арифметические операции «-» вычитание	SUB
10	МАТН - Арифметические операции «*» умножение	MUL
10	МАТН - Арифметические операции «/» деление	DIV
10	МАТН - Арифметические операции«%» остаток от деления	MOD
10	МАТН - Арифметические операции«++» прибавление к результату	CTU
10	МАТН - Арифметические операции«» вычитание из результата	CTD
11	BITS - Побитовые операции «~» побитная инверсия	NOT
11	BITS - Побитовые операции «&» логическая И	AND
11	BITS - Побитовые операции « » логическая ИЛИ	OR
11	BITS - Побитовые операции «^» Побитовое исключающее ИЛИ	XOR
11	BITS - Побитовые операции «<<» побитовый сдвиг влево	SHL
11	BITS - Побитовые операции «>>» побитовый сдвиг вправо	SHR
12	MOV - Присвоение R2 = R4	MOVE
13	IFG - Логические операции IF (R2 == R5) с переходом, если равно	EQ
13	IFG - Логические операции IF (R2 != R5) с переходом, если не равно	NE
13	IFG - Логические операции IF (R2 > R5) с переходом, если больше	GT
13	IFG - Логические операции IF (R2 < R5) с переходом, если меньше	LT
13	IFG - Логические операции IF (R2 >= R5) с переходом, если больше или равно	GE
13	IFG - Логические операции IF (R2 <= R5) с переходом, если меньше или равно	LE
13	IFG - Логические операции IF (R2 ! R5) с переходом, логическая операция НЕ	
13	IFG - Логические операции IF (R2 && R5) с переходом, логическая операция И	
13	IFG - Логические операции IF (R2 R5) с переходом «»логическая операция ИЛИ	
14	IFE - Логические операции IF (R2 условие R5) с функцией присвоения	
15	<u> GOTO – Переход</u>	
16	СALL – Переход в подпрограмму	CAL
17	<u>RETURN – Выход из подпрограммы</u>	
21	КЕҮDIМ – кнопка диммирования	
29	SMOOTH – плавное изменение	
30 - 65535	NOP - Пустая команда. Не производит никаких действий	





FORM - Формула:

Сценарий позволяет перевести значение входных данных в другое значение после пересчета по заданной формуле.

регистр	параметр
R0	1 = Формула
R1	Тип регистра: 1-Coils, 3-HR, 4-IR, 5-Timer
R2	Выходной регистр
R3	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R4	Входной регистр
R5	Функция: формула, по которой производится расчет
R6	Коэффициент К
R7	Коэффициент N
R8	Коэффициент В

Входные данные: R4, R5; Выходные данные: R1, R2;

Функция: R5;

Коэффициенты: R6, R7, R8.

Сценарий «Формула» производит расчет по заданной формуле.

Значение	функция
0	R2 = K * R4 / N + B
1	R2 = (K / N) / R4 + B
2	R2 = (R4 + B) * (K / N)

Если делитель (знаменатель) получается 0, то программа подставляет вместо нуля единицу и производит расчет, не возвращая ошибку.

Формат записи: FORM (R1) (R2) = (R5) (X=(R3) (R4), K= (R6), N= (R7), B= (R8)) Например, FORM IR $\mathbf{5} = (\mathbf{K} / \mathbf{N}) * \mathbf{X} + \mathbf{B} (\mathbf{X} = \mathbf{IR} \mathbf{10}, \mathbf{K} = \mathbf{20}, \mathbf{N} = \mathbf{30}, \mathbf{B} = -\mathbf{200})$

Сценарий	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
1 - FORM	1-Coils	Число	0-Const	Число	0 - (K / N) * X + B	Число	Число	Число
	2		1-Coils		1 - (K / N) / X + B	Тип - Const	Тип - Const	Тип - Const
	3-HR		2-DI		2 - (K / N) * (X + B)			
	4-IR		3-HR					
	5-Tim		4-IR					
			5-Tim					
Формула	тип	резуль	тип	Исходное	формула	К	N	В
		тат		значение				





THRS - Пороговое реле:

Сценарий позволяет получить дискретное значение из аналогового значения. Является аналогом триггера Шмидта. Переключение происходит при установленном пороге. Разница в порогах включения и выключения устанавливается в регистре гистерезис.

регистр	параметр			
R0	2 - Пороговое реле			
R1	Входной регистр источника данных (всегда IR)			
R2	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer			
R3	Регистр с пороговым значением (тип указан выше)			
R4	Гистерезис, (Константа)			
R5	Тип выходного регистра: 1-Coils, 3-HR, 4-IR, 5-Timer			
R6	Выходной регистр			
R7	Выходной регистр (Coils). Если не используется, то записать 0.			

Входные данные: R1;

Выходные данные: R5, R6, R7;

Функция: нет;

Коэффициенты: R2, R3, R4.

Логика выполняет однократное действие, т.е. событие и не держит выход в одном состоянии. Поэтому после включения реле его можно выключить записью в регистр Coils.

Логика работы сценария «Пороговое реле» следующая.

If((R1>R3) && (flag=0)) flag=1; R6=1; R7=1;

Если значение больше заданного, то включает реле.

if((R1<(R3-R4)) && (flag=1)) flag=0; R6=0; R7=0;

Если значение меньше заданного, то выключает реле.

Входное значение всегда берется из IR, при этом могут быть значения АЦП, пересчитанные значения, дискретные значения или пользовательские данные. Регистр с пороговым значением может быть, как константа, так и данные с любого типа регистров.

Формат записи: THRS (R5) (R6) = Coil (R7) = 0 or 1, In IR (R1) th (R2) (R3) \pm (R4)

Например, THRS IR 5 = Coil 6 = 0 or 1, In IR 1 th HR 110 \pm 2

Сценарий	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
2 - THRS	Число	0-Const	Число	Число	0	Число	Число
	Тип - IR	1-Coils	Тип в R2	Тип - Const	1-Coils	Тип в R5	Тип - Coils
		2-DI			2		
		3-HR			3-HR		
		4-IR			4-IR		
		5-Tim			5-Tim		
Пороговое	Входной	Тип	Пороговое	Гистерезис	Тип	Выходной	Coils
инверсное	регистр		значение	Const		регистр	выходной
реле	IR						регистр





NTHRS - Пороговое реле, инверсное значение:

Сценарий позволяет получить дискретное значение из аналогового значения. Является аналогом триггера Шмидта. Переключение происходит при установленном пороге. Разница в порогах включения и выключения устанавливается в регистре гистерезис.

регистр	параметр
R0	3 - Пороговое реле
R1	Входной регистр источника данных (всегда IR)
R2	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R3	Регистр с пороговым значением (тип указан выше)
R4	Гистерезис, (Константа)
R5	Тип выходного регистра: 1-Coils, 3-HR, 4-IR, 5-Timer
R6	Выходной регистр
R7	Выходной регистр (Coils). Если не используется, то записать 0.

Входные данные: R1;

Выходные данные: R5, R6, R7;

Функция: нет;

Коэффициенты: R2, R3, R4.

Этот сценарий точно такой же, как и предыдущий только выходная команда инверсная.

Логика работы сценария «Пороговое реле инверсное» следующая.

If((R1>R3) && (flag=0)) flag=1; R6=0; R7=0;

Если значение больше заданного, то выключает реле.

if((R1<(R3-R4)) && (flag=1)) flag=0; R6=1; R7=1;

Если значение меньше заданного, то включает реле.

Логика выполняет однократное действие, т.е. событие и не держит выход в одном состоянии. Поэтому после включения реле его можно выключить записью в регистр Coils.

Входное значение всегда берется из IR, при этом могут быть значения АЦП, пересчитанные значения, дискретные значения или пользовательские данные. Регистр с пороговым значением может быть, как константа, так и данные с любого типа регистров.

Формат записи: NTHRS (R5) (R6) = Coil (R7) = 1 or 0, In IR (R1) th (R2) (R3) \pm (R4)

Например, NTHRS IR 5 = Coil 6 = 1 or 0, In IR 1 th HR 110 +- 2

Сценарий	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
3 - THRS	Число	0-Const	Число	Число	1-Coils	Число	Число
	Тип - IR	1-Coils	Тип в R2	Тип - Const	3-HR	Тип в R5	Тип - Coils
		2-DI			4-IR		
		3-HR			5-Tim		
		4-IR					
		5-Tim					
Пороговое	Входной	Тип	Пороговое	Гистерезис	Тип	Выходной	Coils
инверсное	регистр		значение			регистр	выходной
реле	IR						регистр





TRG - Tpurrep:

Сценарий позволяет сделать переключение выхода с выключенного состояния на включенное и обратно при кратковременном нажатии кнопки.

регистр	параметр
R0	4 = Триггер
R1	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R2	Входной регистр источника данных (тип указан выше)
R3	Пороговое значение
R4	Тип выходного регистра: 1-Coils, 3-HR, 4-IR, 5-Timer
R5	Выходной регистр (всегда IR)
R6	Выходной регистр (Coils). Если не используется, то записать 0.

Входные данные: R1, R2; Выходные данные: R4, R5, R6;

Функция: нет; Параметры: R3.

Логика работы сценария «Триггер» следующая:

При четном нажатии в регистры Reg и Coils записываются значения 1. При нечетном нажатии в регистры Reg и Coils записываются значения 0. Пороговое значение — это уровень, при котором происходит переключение. Для дискретного входа записать значение 1. Логика выполняет однократное действие, т.е. событие и не держит выход в одном состоянии. Поэтому после включения реле его можно выключить записью в регистр Coils.

Формат записи: TRG (R4) (R5) = Coil (R6) = (R1) (R2) th (R3) Например, **TRG IR 5 = Coil 6 = 0 or 1, In HR 110 th 2**

Сценарий	R1	R2	R3	R4	R5	R6
4 - TRG	0-Const	Число	Число	0-нет	Число	Число
	1-Coils	Тип в R1	Тип - Const	1-Coils	Тип в R4	Тип - Coils
	2-DI			2-нет		
	3-HR			3-HR		
	4-IR			4-IR		
	5-Tim			5-Tim		
Триггер	Тип	Входной	Пороговое	Тип	Выходной	Coils
		регистр	значение		регистр	выходной
						регистр





EQU - Состояние выхода = состоянию входа:

Сценарий присваивает значение входного регистра выходному регистру.

регистр	параметр
R0	5 R4 = R2
R1	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R2	Входной регистр источника данных (тип указан выше)
R3	Инверсия
R4	Тип выходного регистра: 1-Coils, 3-HR, 4-IR, 5-Timer
R5	Выходной регистр
R6	Выходной регистр (Coils). Если не используется, то записать 0.

Входные данные: R1, R2; Выходные данные: R4, R5, R6;

Параметры: R3.

Логика работы сценария «Вход = выходу» следующая:

If(R5 <> R2) R5 = R2; R6 = R5; Если инверсное значение:

If(R5 <> (0xFFFF-R2+2)) R5 = 0xFFFF - R2+2; R6 = 0xFFFF - R2+2;

Инверсия 0 будет -1+2=1, инверсия 1 будет -2+2=0, инверсия 2 будет -3+2=-1 и так далее.

Логика выполняет однократное действие, событие и не держит выход реле в одном состоянии. Поэтому после включения реле его можно выключить записью в регистр Coils. Если Coils не используется, то в него нужно записать 0.

Входное значение берется из любого регистра.

Формат записи: EQU (R4) (R5) = Coil (R6) = (R3) (R1) (R2)

Например, EQU HR 1 = Coil 3 = Inv HR 2

Сценарий	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6
5 - EQU	0-Const	Число	0-dir	1-Coils	Число	Число
	1-Coils	Тип в R1	1-Inv	3-HR	Тип в R4	Тип - Coils
	2-DI			4-IR		
	3-HR			5-Tim		
	4-IR					
	5-Tim					
Выход равен	Тип	Входной	Инверсия	Тип	Выходной	Coils выходной
входу		регистр			регистр	регистр





TIMER - Таймер.

Сценарий позволяет выполнять события по таймеру.

регистр	параметр
R0	6 - Таймер
R1	Номер таймера
R2	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R3	Максимальное значение таймера
R4	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer, 6-PC
R5	Выходной регистр или переход на другой сценарий
R6	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R7	Входной сценарий

Входные данные: R6, R7; Выходные данные: R4, R5; Параметры: R1, R2, R3.

Логика работы сценария «Таймер» следующая:

Сценарий опрашивает переменную Timer с указанным номером. Доступно 16 таймеров от 0 до 15. Эта переменная уменьшается на 1 каждые 0.1 сек. Когда переменная доходит до 0, то в переменную Timer записывается новое значение таймера из регистра R3 и выполняет команду. После этого переменная таймера снова начинает обратный отсчет. Максимальное значение таймера можно взять из любого регистра, включая значение самого таймера, это может привезти к зацикливанию.

Если в регистре R5 указан тип 6, то произойдет переход на сценарий с адресом, указанным в R6. Если в регистре R5 указан тип от 0 до 5, то выполнится команда присвоения: R5 = R7.

Формат записи, если (R4<6): TIME (R1) = (R2) (R3) TO (R4) (R5) = (R6) (R7)

Формат записи, если (R4==6): TIMG (R1) = (R2) (R3) TO (R4) (R5)

Например, **TIM 2 = HR 50 TO Coil 4 = HR 25**

Сценарий	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
6 - TIM	Число	0-Const	Число	0-Const	Число	0-Const	Число
	Тип - Timer	1-Coils	Тип в R2	1-Coils	Тип в R4	1-Coils	Тип в R6
		2-DI		2-DI		2-DI	
		3-HR		3-HR		3-HR	
		4-IR		4-IR		4-IR	
		5-Tim		5-Tim		5-Tim	
				6-PC			
Таймер	Номер	тип	Значение	тип	Вых	тип	Входной
	таймера		таймера		регистр		сценарий
	TIMER						





МАТН - Арифметические операции R2 = R4 (операция) R7:

Сценарий производит арифметические действия над двумя входными регистрами.

регистр	параметр
R0	10 - R2 = R4 (операция) R7
R1	Тип регистра: 1-Coils, 3-HR, 4-IR, 5-Timer
R2	Выходной регистр
R3	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R4	Входной операнд 1
R5	Функция: 0- «+», 1- «-», 2- «*», 3- «/», 4- «%», 5- «++», 6- «»
R6	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R7	Входной операнд 2

Входные данные: R3, R4, R6, R7; Выходные данные: R1, R2;

Функция: R5;

Логика работы сценария «арифметическая операция» следующая: R2 = R4 (операция) R7; R2=R4 + R7;

Функция может быть:

значение	функция				
0	«+» сложение				
1	«-» вычитание				
2	«*» умножение				
3	«/» деление				
4	«%» остаток от деления				
5	«++» прибавление к результату				
6	«» вычитание из результата				

Сохранение результата в константу и Discrete Inputs невозможно.

Формат записи: MATH (R1) (R2) = (R3) (R4) (R5) (R6) (R7)

Пример записи: **MATH HR 20 = IR 10 + HR 30**

Сценарий	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
10 - MATH	1-Coils	Число:	0-Const	Число:	0 - +	0-Const	Число:
	3-HR	02660	1-Coils	-32768	1	1-Coils	-32768
	4-IR		2-DI	+32767	2 - *	2-DI	+32767
	5-Tim		3-HR		3 - /	3-HR	
			4-IR		4 - %	4-IR	
			5-Tim		5 - ++	5-Tim	
					6		
арифметика	Тип	Вых	Тип	Операнд	Операция	Тип	Операнд
		регистр		1			2





BITS - Побитовые сценарии R2 = R4 (операция) R7:

Сценарий производит побитовые действия над двумя входными регистрами.

регистр	параметр
R0	11 - R2 = R4 (операция) R7
R1	Тип регистра: 1-Coils, 3-HR, 4-IR, 5-Timer
R2	Выходной регистр
R3	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R4	Входной операнд 1
R5	Функция: 0- «~», 1- «&», 2- « », 3- «^», 4- «<<», 5- «>>»
R6	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R7	Входной операнд 2

Входные данные: R3, R4, R6, R7; Выходные данные: R1, R2;

Функция: R5;

Логика работы сценария «Побитовые сценарии» следующая: $R2 = ^{\sim} R4$ или R2 = R4 (операция) R7.

Функция может быть:

значение	функция
0	«~» побитная инверсия только над первым операндом
1	«&» логическая И
2	« » логическая ИЛИ
3	«^» Побитовое исключающее ИЛИ
4	«<<» побитовый сдвиг влево
5	«>>» побитовый сдвиг вправо

Сохранение результата в «константу» и «Discrete Inputs» невозможно.

Формат записи: BITS (R1) (R2) = (R3) (R4) (R5) (R6)(R7)

Пример записи: 00: BITS HR 20 = IR 10 & HR30

		<u> </u>	1	1		1	1
Сценарий	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
11 - BITS	1-Coils	Число:	0-Const	Число:	0 - ~	0-Const	Число:
	3-HR	02660	1-Coils	-32768	1 - &	1-Coils	-32768
	4-IR		2-DI	+32767	2 -	2-DI	+32767
	5-Tim		3-HR		3 - ^	3-HR	
	6-нет		4-IR		4 - <<	4-IR	
			5-Tim		5 - >>	5-Tim	
Побитовая	Тип	Вых	Тип	Операнд	Операция	Тип	Операнд
логика		регистр		1			2





MOV - Присвоение R2 = R4:

Сценарий присваивает значение входного регистра выходному регистру.

регистр	параметр
R0	12 – R2 = R4
R1	Тип регистра: 1-Coils, 3-HR, 4-IR, 5-Timer
R2	Выходной регистр
R3	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R4	Входной операнд

Входные данные: R3, R4; Выходные данные: R1, R2;

Логика работы сценария «Присвоение» следующая: R2 = R4. Значение из R4 записывается в R2.

Формат записи: MOV (R1) (R2) = (R3) (R4) Пример записи: 00: **MOV IR 2 = HR 4**

Сценарий	R1	R2	R3	R4
		Тип в пар 1		Тип в пар 3
12 - MOV	1-Coils	Число:	0-Const	Число:
	3-HR	02660	1-Coils	-32768
	4-IR		2-DI	+32767
	5-Tim		3-HR	
			4-IR	
			5-Tim	
Присвоение	Тип	Вых регистр	Тип	Вх регистр





IFG - Логические операции IFG (R2 условие R5):

Сценарий выполняет логическое условие ЕСЛИ (IF).

регистр	параметр
R0	13 - IFG (R2 условие R5) переход
R1	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R2	Входной операнд 1
R3	Функция: 0- «==», 1- «!=», 2- «>», 3- «<», 4- «>=», 5- «<=», 6- «!», 7- «&&», 8- « »
R4	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R5	Входной операнд 2
R6	Переход (возможные значения 0-127)

Входные данные: R1, R2, R4, R5;

Выходные данные: R6;

Функция: R3;

Логика работы сценария «Логические операции» следующая: IFG (R2 условие R5) тогда выполнится переход CALL на адрес указанного сценария, иначе выполнится следующая операция. При переходе запоминается адрес выхода, чтобы после выполнения подпрограммы вернуться командой RETURN. Для выполнения одного из действий дополнительно используйте команду перехода GOTO. Если номер сценария указан больше 127, то будет переход на номер 0.

значение	функция
0	«==» если равно
1	«!=» если не равно
2	«>» если больше
3	«<» если меньше
4	«>=» если больше или равно
5	«<=» если меньше или равно
6	«!» логическая операция HE
7	«&&»логическая операция И
8	« »логическая операция ИЛИ

Например:

2: If (IR2 > 30) переход на 5; иначе выполнится следующая операция

3: MOV IR25 = 1

4: GOTO 6

5: MOV IR25 = 0

Формат записи: IFG ((R1) (R2) (R3) (R4) (R5)) THEN GOTO (R6)

Пример записи: 00: IFG (IR3 > HR5) THEN GOTO 25

Сценарий	R1	R2	R3	R4	R5	R6
13 - IFG	0-Const	Число:	0- «==»,	0-Const	Число:	Число:
	1-Coils	02660	1- «!=»,	1-Coils	-32768	0127
	2-DI		2- «>»,	2-DI	+32767	
	3-HR		3- «<»,	3-HR		
	4-IR		4- «>=»,	4-IR		
	5-Tim		5- «<=»,	5-Tim		
			6- «!»,			
			7- «&&»,			
			8- « »			
Логическая	Тип	Вх операнд 1		Тип	Вх операнд 2	Переход
операция						





IFE - Логические операции IF (R2 условие R5):

Сценарий выполняет логическое условие ЕСЛИ (IF).

регистр	параметр
R0	14 - IFE (R2 условие R5) тогда R6=R8 иначе R6=R9
R1	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R2	Входной операнд 1
R3	Функция: 0- «==», 1- «!=», 2- «>», 3- «<», 4- «>=», 5- «<=», 6- «!», 7- «&&», 8- « »
R4	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R5	Входной операнд 2
R6	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer, 6-PC
R7	Выходной регистр
R8	Тип регистра: 0- Const, 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR, 5-Timer
R9	Входной операнд если верно

Входные данные: R1, R2, R4, R5; Выходные данные: R6, R7, R8, R9;

Функция: R3;

Логика работы сценария «Логические операции» следующая:

IFE (R2 условие R5) тогда R7=R9. Действие выполняется однократно и не будет постоянно присваивать значение при верном условии. Присвоение выполнится снова только когда условие станет неверно и снова верно.

значение	функция				
0	«==» если равно				
1	«!=» если не равно				
2	«>» если больше				
3	«<» если меньше				
4	«>=» если больше или равно				
5	«<=» если меньше или равно				
6	«!» логическая операция HE				
7	«&&»логическая операция И				
8	« »логическая операция ИЛИ				

Формат записи: IFE ((R1) (R2) (R3) (R4) (R5)) THEN (R6) (R7) = (R8) (R9)

Пример записи: 00: IFE (IR3 > HR5) THEN IR 25 = HR 125

Сценарий	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
14 - IFE	0-Const	Число:	0- «==»,	0-Const	Число:	0-Const	Число:	0-Const	Число:
	1-Coils	02660	1- «!=»,	1-Coils	-32768	1-Coils	-32768	1-Coils	-32768
	2-DI		2- «>»,	2-DI	+32767	2-DI		2-DI	
	3-HR		3- «<»,	3-HR		3-HR	+32767	3-HR	+32767
	4-IR		4- «>=»,	4-IR		4-IR		4-IR	
	5-Tim		5- «<=»,	5-Tim		5-Tim		5-Tim	
			6- «!»,						
			7- «&&»,						
			8- « »						
Логическая	Тип	Вх опе-		Тип	Вх опе-	Тип	Вых	Тип	Bx
операция		ранд 1			ранд 2		регистр		регистр





GOTO - Переход:

Сценарий выполняет переход на другую команду.

регистр	параметр
R0	15 - GOTO
R1	Переход (возможные значения 0-127)

Входные данные: нет; Выходные данные: R1;

Функция: нет;

Команда GOTO переход позволяет перепрыгнуть несколько сценариев. Сценарии выполняются последовательно от 0 до 127 и снова повторяются. Команда GOTO может выполняться совместно с условием IF. Если номер сценария указан больше 127, то будет переход на номер 0.

Например:

2: If (IR2 > 30) переход на 5, иначе выполнится следующая операция

3: MATH R7 = R4 * R7

4: GOTO 6

5: MATH R7 = R4 - R7 6: BITS R12 = R4 & R7

Формат записи: GOTO (R1) Пример записи: 00: **GOTO 125**

Сценарий	R1
15 - GOTO	Число:
	0127
Переход	Номер счетчика команд





CALL – Переход в подпрограмму:

Сценарий выполняет переход на подпрограмму.

регистр	Параметр		
R0	16 – CALL		
R1	Переход (возможные значения 0-127)		

Входные данные: нет; Выходные данные: R1;

Функция: нет;

Логика работы сценария «Переход» следующая: CALL номер сценария.

Эта команда работает так же, как и GOTO, но запоминает номер своего сценария. Команда позволяет перейти на подпрограмму. В конце подпрограммы используется команда RETURN. Может выполняться совместно с условием. Если номер сценария указан больше 127, то будет переход на номер 0.

Формат записи: CALL (R1) Пример записи: 00: **CALL 121**

Сценарий	R1
16 - CALL	Число:
	0127
Вызов подпрограммы	Номер счетчика команд





RETURN – Выход из подпрограммы:

Сценарий выполняет выход из подпрограммы.

регистр	Параметр	
R0	17 – RETURN	

Логика работы сценария «Переход» следующая: RETURN.

Команда ставится в конце сценария подпрограммы и делает переход на следующий шаг, откуда был сделан вызов CALL. Например:

2: If (IR2 > 30) переход на 100, иначе выполнится следующая операция

3: MATH IR28 = IR38 * IR7

4: MATH IR7 = DI4 - IR7

5: BITS R12 = R4 & R7

6: MOV Coil3=R12

99: GOTO 0; переход в начало алгоритма

100: MOV IR7 = 25

101: MATH IR38 = DI4 * IR7

102: RETURN; возврат из подпрограммы

Формат записи: RETURN Пример записи: 00: **RETURN**

Сценарий
17 - RETURN
Выход из подпрограммы





KD – кнопка диммирования.

Сценарий позволяет включать и выключать кратковременным нажатием кнопки и диммировать долгим нажатием кнопки.

Регистр	параметр	
R0	21 – кнопка диммирования	
R1	Тип регистра: 1-Coils, 2-DI, 3- HR, 4-IR	
R2	Номер входного регистра источника данных	
R3	Выходной регистр HR, для плавного управления (регистры 0, 1, 2, 3)	
R4	Время изменения яркости на единицу, мс (оптимально 10)	
R5	Время удержания кнопки, мс (оптимально 1000)	

Входные данные: R1, R2; Выходные данные: R3; Параметры: R4, R5

Логика работы сценария следующая: при кратковременном нечетном нажатии на кнопку (указанную в R1) включится канал (указанный в R2), при кратковременном четном нажатии на кнопку (указанную в R1) выключится канал (указанный в R2). При нечетном удержании кнопки будет плавное увеличение яркости, при четном удержании будет плавное уменьшение яркости. Время удержании кнопки до перехода в режим изменения яркости указывается в R4 в миллисекундах. Оптимальное значение 1 сек — 1000. Время увеличения яркости на единицу (влияет на скорость увеличения яркости) указывается в R3 в миллисекундах. Оптимально 10 мС.

Формат записи: KD (R3) = (R1) (R2) -> (R4)msec, (R5)msec, Пример записи: 00: **KD HR 2 = DI 2 -> 10msec, 1000msec**

Сценарий	R1	R2	R3	R4	R5
21 - KDB	1-Coils	Число:	Число:	Число:	Число:
	2-DI	0 999	0 4	0 32767	0 32767
	3-HR				
	4-IR				
Кнопка	Тип	вход	Выход	Время	Время





SMOOTH – плавное изменение.

Сценарий позволяет плавно изменять уровень на выходе.

регистр	параметр		
R0	29 – плавное изменение		
R1	Входной регистр источника данных IR(x)		
R2	Значение входного регистра, по которому срабатывает алгоритм		
R3	Выходной Holding регистр, для плавного управления выходом (регистры от 40 до 43)		
R4	Направление изменения выходного регистра: 0 - увеличение, 1 - уменьшение		
R5	Минимальное или максимальное значение выходного регистра (в зависимости от значения регистра НRxx4)		
R6	Время изменения на единицу, мс		

Входные данные: R1, R2; Выходные данные: R3; Параметры: R4, R5, R6

Сценарий позволяет плавно изменять уровень на выходе. Входной регистр источника данных IR(x), обычно результат от алгоритма типа "Триггер" или "Состояние выхода = состоянию входа".

Формат записи: SMOOTH (R3) = (R1) (R2) -> (R4), (R5), (R6)ms

Сценарий	R1	R2	R3	R4	R5
29 -	Число:	Число:	Число:	Число:	Число:
SMOOTH	0 999	0 999	0 23	0 23	0 255
Кнопка	вход	вход	Реле 1	Реле 2	Время 0,1S





9. Примеры сценариев.

1. Сценарий для подключения входов – кнопок диммирования к выходам модуля.

Логика работы сценария следующая: при кратковременном нечетном нажатии на кнопку включится соответствующий канал, при кратковременном четном нажатии на кнопку выключится соответствующий канал. При нечетном удержании кнопки будет плавное увеличение яркости, при четном удержании будет плавное уменьшение яркости. Время удержании кнопки до перехода в режим изменения яркости указывается в миллисекундах в регистрах HRxx5. Оптимальное значение 1 сек — 1000. Время увеличения яркости на единицу в миллисекундах в регистрах HRxx4. Оптимально 5 - 10 миллисекунд.

Регистр	Значение	Описание
HR100	21	Команда «Кнопка диммирования»
HR101	2	Тип регистра: 2 - Discrete Input
HR102	0	Номер регистра входа: DI0
HR103	0	Номер канала выхода: 0
HR104	5	Время изменения яркости на единицу, мс
HR105	1000	Время удержания кнопки, мс
HR120	21	Команда «Кнопка диммирования»
HR121	2	Тип регистра: 2 - Discrete Input
HR122	1	Номер регистра входа: DI1
HR123	1	Номер канала выхода: 1
HR124	5	Время изменения яркости на единицу, мс
HR125	1000	Время удержания кнопки, мс
HR140	21	Команда «Кнопка диммирования»
HR141	2	Тип регистра: 2 - Discrete Input
HR142	2	Номер регистра входа: DI2
HR143	2	Номер канала выхода: 2
HR144	5	Время изменения яркости на единицу, мс
HR145	1000	Время удержания кнопки, мс
HR160	21	Команда «Кнопка диммирования»
HR161	2	Тип регистра: 2 - Discrete Input
HR162	3	Номер регистра входа: DI3
HR163	3	Номер канала выхода: 3
HR164	5	Время изменения яркости на единицу, мс
HR165	1000	Время удержания кнопки, мс





10. Техническое обслуживание.

- Устранение дефектов, замена узлов и деталей должны производиться только производителем.
- При транспортировке изделия в зимний период (температура воздуха ниже 0°С) и установки в помещении, необходимо производить первое включение не ранее чем через 2-3 часа во избежание выхода из строя электронной платы.

11. Указания по эксплуатации и техническому обслуживанию.

- Изделие должно эксплуатироваться при параметрах, изложенных в технических характеристиках.
- Не допускайте грубого механического воздействия на корпус изделия и кабеля, а также контакта с кислотами, щелочами, растворителями.
- Дополнительного обслуживания изделие не требует.

12. Условия хранения и транспортировки.

- Изделия должны храниться в упаковке предприятия изготовителя по условиям 3 по ГОСТ 15150.
- Транспортировка изделий должна осуществлять в соответствии с условиями 5 по ГОСТ 15150.

13. Консервация.

- Консервация изделия производится в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 до 40°С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.
- Консервация изделия производится в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 Срок защиты без переконсервации 10 лет.

14. Утилизация.

Утилизация изделия (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ от 04 мая 1999 г. № 96- ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" (с изменениями на 27.12.2009), от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (в редакции с 01.01.2010г) "Об отходах производства и потребления", от 10 января 2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

15. Гарантийные обязательства.

- Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям безопасности, при условии соблюдения потребителем правил использования, транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации.
- Гарантия распространяется на все дефекты, возникшие по вине завода- изготовителя.
- Гарантия не распространяется на дефекты, возникшие в случаях:
- нарушения паспортных режимов хранения, монтажа, испытания, эксплуатации и обслуживания;
- ненадлежащей транспортировки и погрузо-разгрузочных работ;
- наличия следов воздействия веществ, агрессивных к материалам изделия;
- наличия повреждений, вызванных пожаром, стихией, форс мажорными обстоятельствами;
- повреждений, вызванных неправильными действиями потребителя;
- наличия следов постороннего вмешательства в конструкцию изделия.
- Производитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию, улучшающие качество изделия при сохранении основных эксплуатационных характеристик.

16. Условия гарантийного обслуживания.

- Претензии к качеству товара могут быть предъявлены в течение гарантийного срока.
- Неисправные изделия в течение гарантийного срока ремонтируются или обмениваются на новые бесплатно. Решение о замене или ремонте изделия принимает сервисный центр. Замененное изделие или его части, полученные в результате ремонта, переходят в собственность сервисного центра.
- Затраты, связанные с демонтажем, монтажом и транспортировкой неисправного изделия в период гарантийного срока Покупателю не возмещаются.
- В случае необоснованности претензии, затраты на диагностику и экспертизу изделия оплачиваются Покупателем.
- Изделия принимаются в гарантийный ремонт и при возврате полностью укомплектованными.