

Утвержден
SGN.312005.05PЭ

ООО “Сегнетикс”

Устройство расширения входов/выходов FS01

Руководство по эксплуатации
SGN.312005.05PЭ

Segnetics

Санкт-Петербург
2006

Содержание

Содержание	2
1. Указания по безопасности	3
2. Основные сведения	4
Назначение	4
Технические характеристики	5
Внешний вид и размеры	4
Элементы управления	6
Элементы индикации	8
3. Установка и подключение	10
Код заказа	10
Монтаж	11
Подключение внешних устройств	12
Требования к подключению проводов	13
Требования по прокладке проводов	14
4. Использование по назначению	16
Работа в сети	16
Дискретные входы	20
Дискретные выходы	24
Аналоговые выходы	29
Частотные входы	32
Счётчик.	34
Приложение 1. Карта памяти FS01.	52

1. Указания по безопасности

Прочитайте данную инструкцию перед началом работы.
Только квалифицированный персонал может производить установку платы расширения контроллера FS01.



Примечание. Не открывайте контроллер, не производите подключения проводов, если питание контроллера не отключено.



Примечание. После обесточивания на клеммах в течение 10 сек. может оставаться опасный потенциал.



Примечание. Даже если питание отключено, на других клеммах контроллера может быть опасное напряжение. Например, на клеммах дискретных выходов.

2. Основные сведения

Введение

FS01 – это устройство, которое может выступать либо как плата расширения для контроллера SMH2010, либо в роли самостоятельного устройства, работающего в качестве ведомого устройства (слейва) в сети Modbus.

FS01 обладает следующими характеристиками:

Питание: 10-36в постоянного или переменного тока.

Физический интерфейс управления: RS485

Протокол управления: Modbus RTU

4 опторазвязанных 10-разрядных аналоговых выхода 4-20мА (2-10В).
Каналы не развязаны между собой.

2 опторазвязанных счетных входа 0-50В 10мА с частотой сигнала 0 – 20кГц.
Каналы не развязаны между собой.

3 дискретных выхода, построенных на электромеханических реле (220В 2А)
или оптореле (30В 0.4А)

До 8 опторазвязанных дискретных входов. 0-50В 10мА

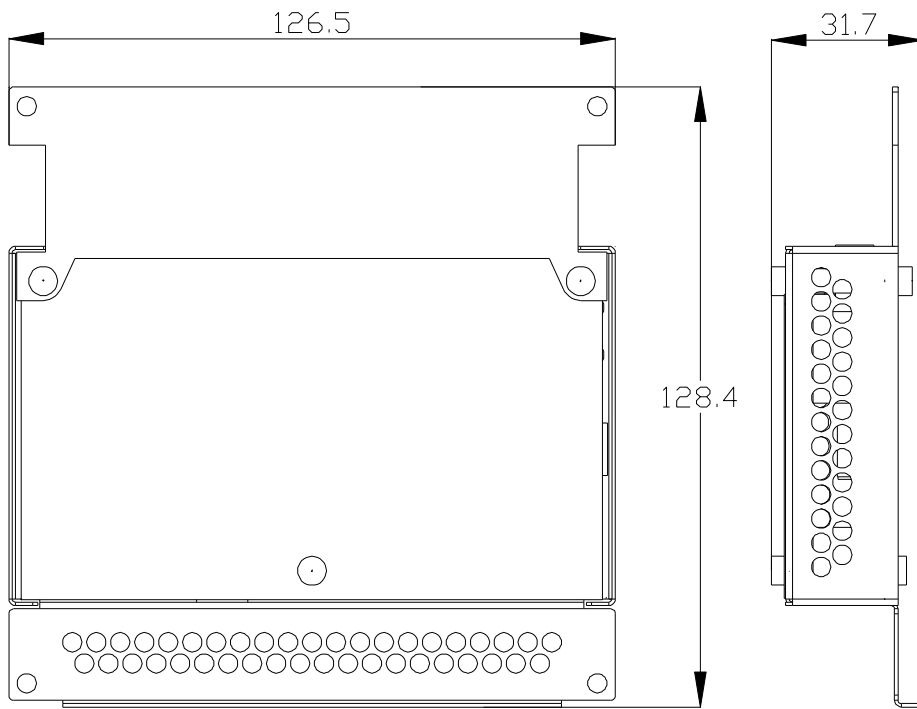
Световая индикация наличия питания, связи по RS485 и состояния дискретных входов и выходов.

При использовании FS01 в качестве платы расширения для контроллера SMH2010 устройство крепится на заднюю крышку контроллера и подключается к контроллеру с помощью прилагающегося кабеля.

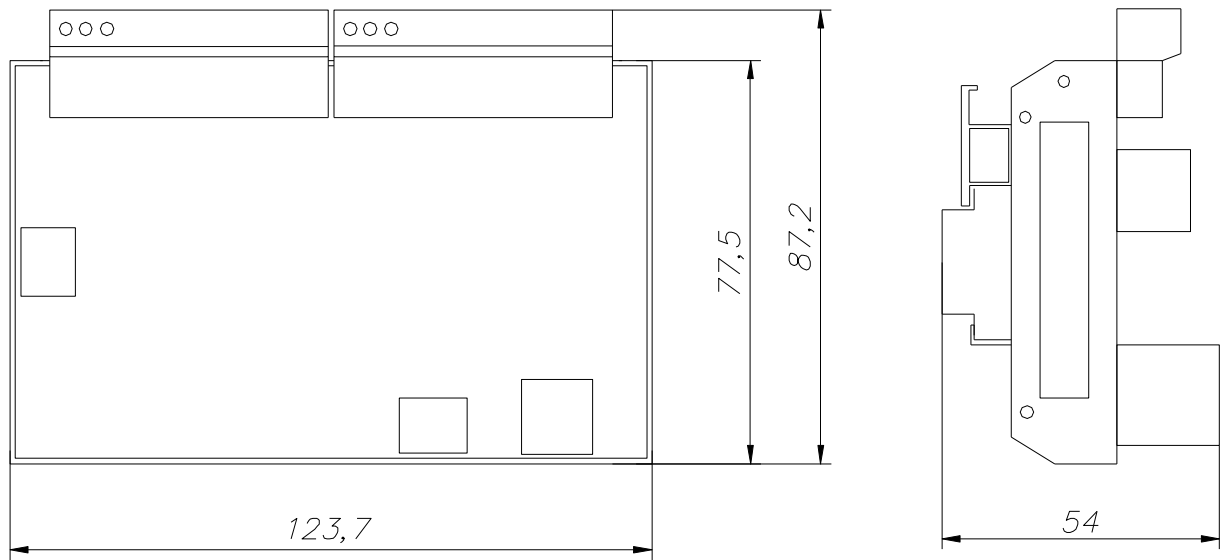
Технические характеристики

Наименование	Значение
Питание	10-36VDC, 8-30VAC
Потребляемая мощность	Не более 3.5W
Количество дискретных выходов	3
Тип дискретных выходов	Электромагнитное реле
Коммутируемое напряжение	До 277VAC / 20VDC
Коммутируемый ток	До 10А
Время переключения	10мс
Ресурс	100000 переключений
Тип дискретных выходов	Оптореле
Коммутируемое напряжение	До 60VAC / 60VDC
Коммутируемый ток	До 0.4А
Время переключения	2мс
Ресурс	Не ограничен производителем
Количество дискретных входов	2 – 8
Уровни напряжения срабатывания дискретных входов	Логический «0» - от 0 до 3.4VDC (замкнутый 'сухой' контакт), Логическая «1» - от 4.0 до 50VDC (разомкнутый 'сухой' контакт)
Количество аналоговых выходов	4
Тип выхода	4 - 20mA или 2 - 10VDC (выбирается для каждого выхода)
Разрешающая способность выхода	0.008V для выхода напряжения и 0.016mA для выхода тока. (10 разрядов)
Количество счетных каналов	2 (можно использовать в качестве дискретных входов)
Частота входного сигнала	0 – 20kHz (в случае использования 1 канала 0 - 40kHz)
Уровни напряжения срабатывания счетных входов	Логический «0» - от 0 в до 3.4 VDC Логическая «1 » - от 4.0 в до 50 VDC
Последовательный порт	RS485
Встроенный протокол	Modbus RTU

Внешний вид и размеры



FS01-XXX-XX-2

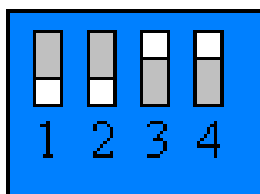


FS01-XXX-XX-1

Элементы управления

Тип сигнала на аналоговых выходах.

Для задания типа сигнала аналоговых каналов на плате расположен переключатель SW2.



верхнее положение флажков соответствует токовому выходу

нижнее положение флажков соответствует выходу по напряжению

В данном случае на рисунке отображена ситуация, когда выходом AOUT0 и AOUT1 является напряжение 2 – 10V, а выходом AOUT2 и AOUT3 является ток 4 – 20 mA.

Адрес и скорость обмена в сети.

Адрес платы FS в сети Modbus и скорость обмена можно задать двумя способами:

1. Стандартными командами Modbus, записывая требуемые значения в соответствующие ячейки памяти устройства.
2. С помощью переключателя SW1. Положение флажка N4 определяет способ задания адреса и скорости обмена.

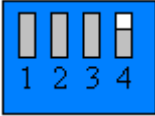
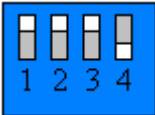
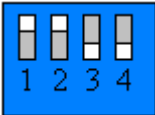
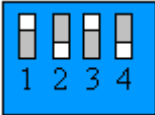
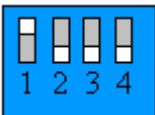
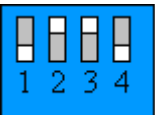
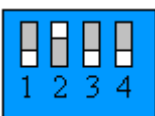
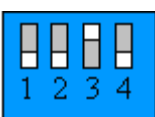
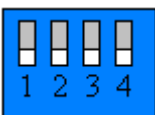
Если флажок в верхнем положении, то положение остальных переключателей игнорируется, а адрес и скорость задаются по Modbus.

Если флажок N4 в нижнем положении, то адрес устройства определяется состоянием остальных флажков (двоичный код), а скорость всегда остается постоянной и равна 115200 кб/сек.

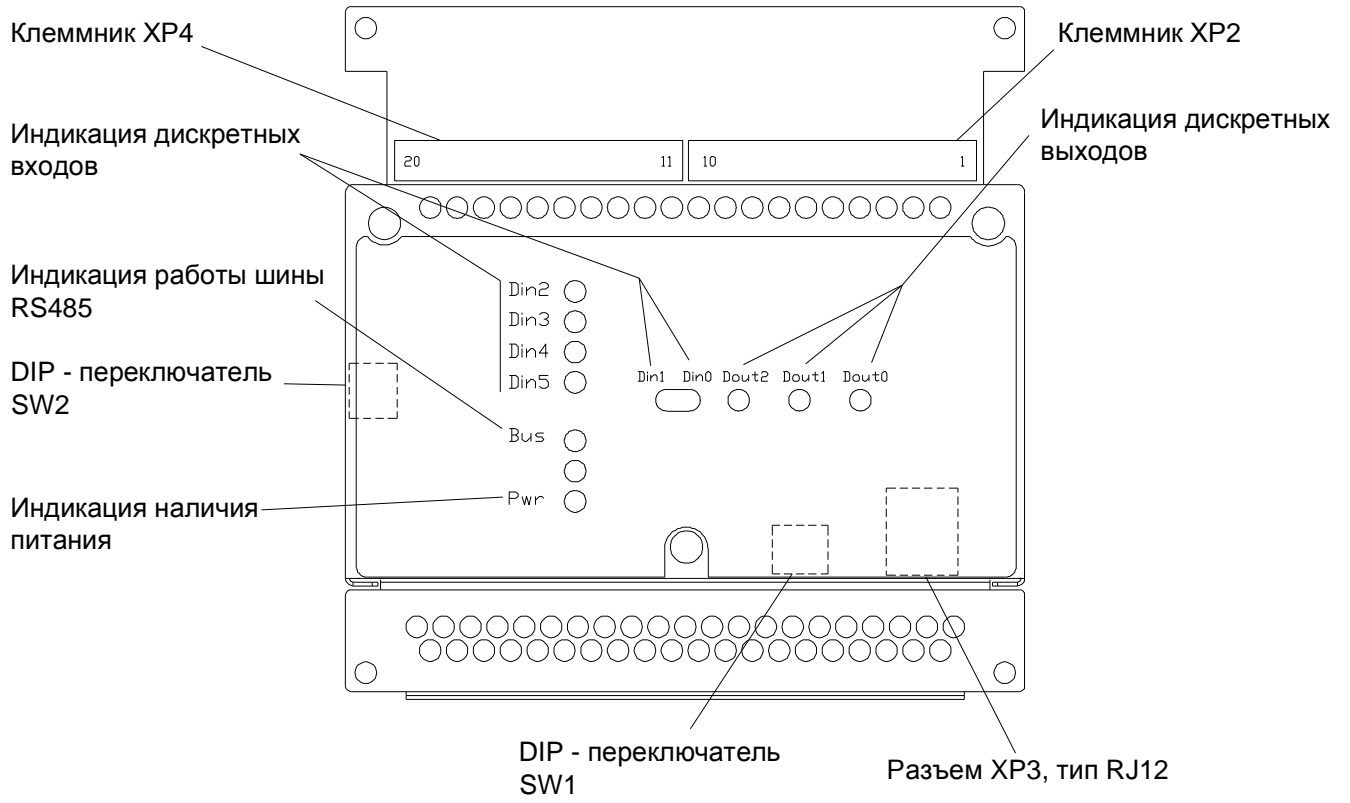
Если задать адрес и скорость обмена положением флажков, а потом поднять флажок N4, то значения адреса и скорости останутся действительными вплоть до следующего изменения как первым, так и вторым способом.



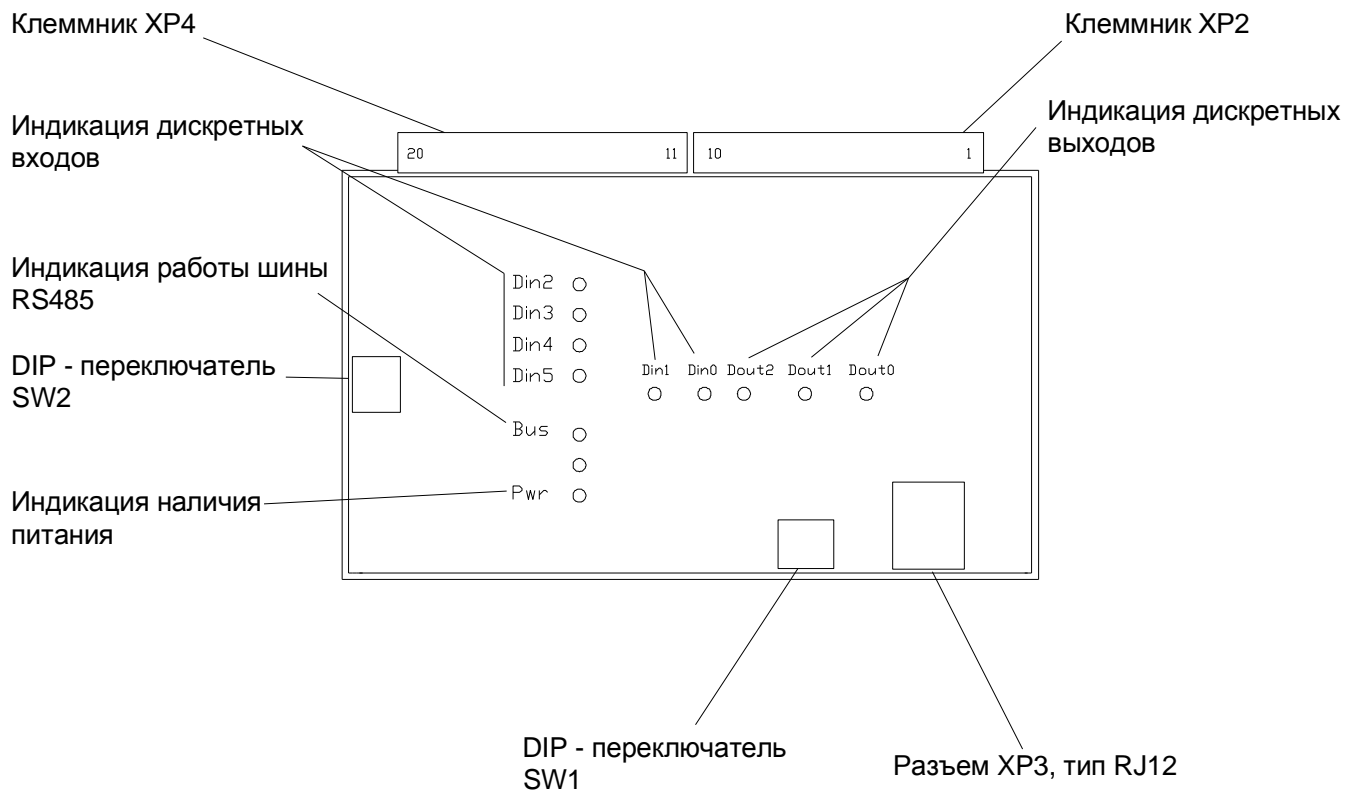
Примечание. Если Вы установили адрес и скорость положением флажков, а потом решили изменить способ задания этих параметров, то обратите внимание на то, чтобы при переключении флажка N4 Вы не задела бы остальные флажки, и в момент переключения FS не присвоила бы себе другой адрес.

Положение переключателей	Адрес и скорость обмена
	<p>Адрес и скорость обмена задаются по Modbus</p>
	<p>Адрес - 0 Скорость обмена – 115200 кб/сек.</p>
	<p>Адрес - 1 Скорость обмена – 115200 кб/сек.</p>
	<p>Адрес - 2 Скорость обмена – 115200 кб/сек.</p>
	<p>Адрес - 3 Скорость обмена – 115200 кб/сек.</p>
	<p>Адрес - 4 Скорость обмена – 115200 кб/сек.</p>
	<p>Адрес - 5 Скорость обмена – 115200 кб/сек.</p>
	<p>Адрес - 6 Скорость обмена – 115200 кб/сек.</p>
	<p>Адрес - 7 Скорость обмена – 115200 кб/сек.</p>

Элементы индикации



FS01-XXX-XX-2

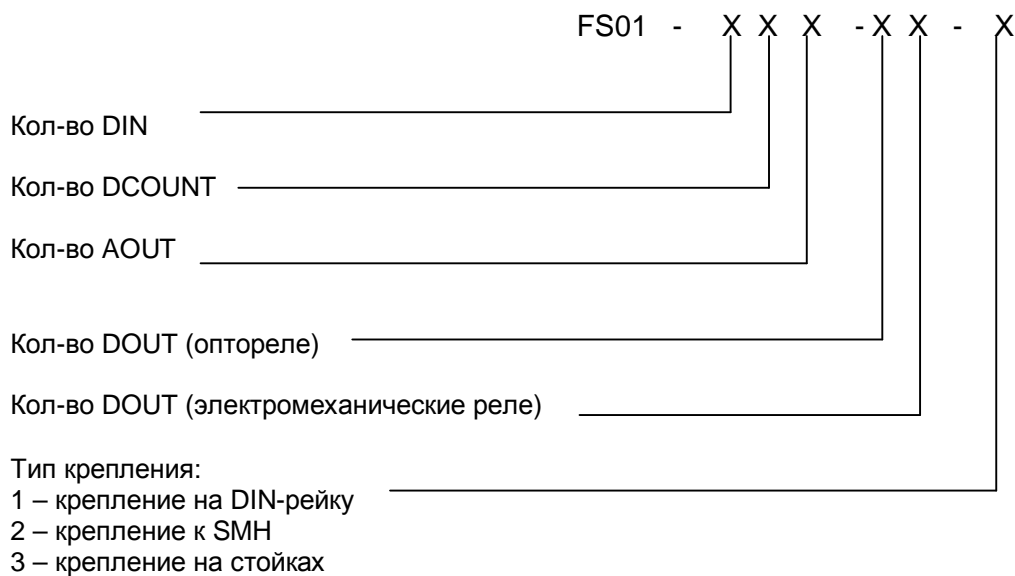


FS01-XXX-XX-1

3. Установка и подключение

Код заказа

Различные исполнения FS01 отличаются количеством входов и выходов и маркируются следующим образом:



Исполнения, доступные в текущий момент:

- FS01-224-03-1
- FS01-620-03-1
- FS01-620-30-1
- FS01-224-03-2
- FS01-620-03-2
- FS01-620-30-2

Монтаж

Монтаж исполнения 1

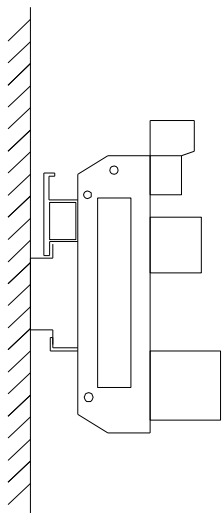
Защелкнуть на DIN – рейку

Монтаж исполнения 2

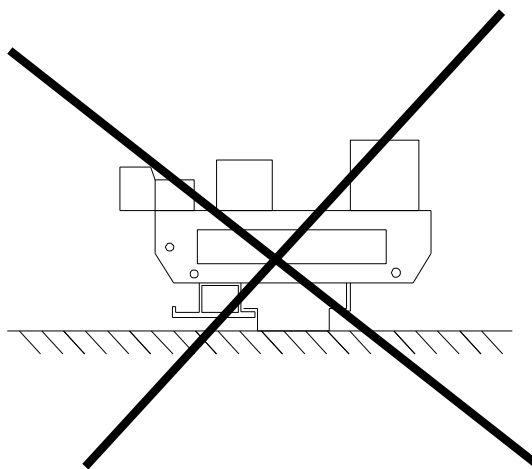
- Снять заднюю крышку контроллера SMH2010C
- Поставить на ее место блок FS01
- Закрепить блок саморезами
- Вписать в табличку, наклеенную на блоке FS01, серийный номер и модификацию контроллера SMH2010C

Рекомендации по обеспечению теплоотвода

- Оставляйте расстояние между корпусом FS01 и стенками электрошкафа не менее 30 мм
- Монтируйте FS01 только на вертикальных поверхностях



Правильное
расположение

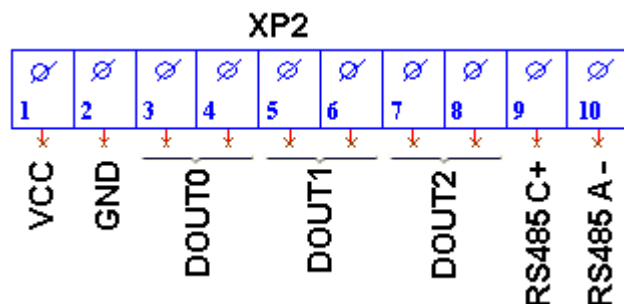


Неправильное
расположение

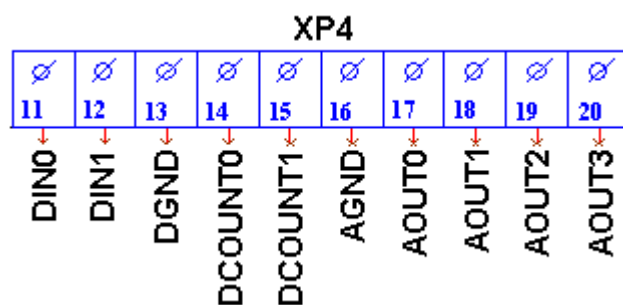
Подключение внешних устройств

Для подключения внешних устройств (источника питания, датчиков, исполнительных механизмов и т.д.) используются клемные блоки XP2, XP4 и разъем XP3.

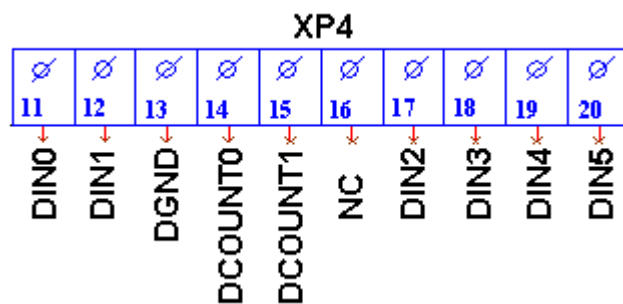
Назначение клемм XP2 не зависит от исполнения FS01.



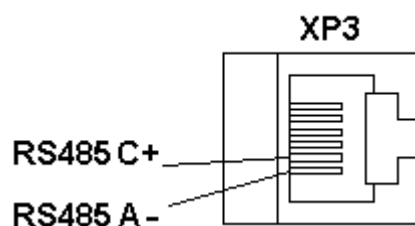
Назначение клемм XP4 в FS01-2-3-4-2



Назначение клемм XP4 в FS01-6-3-0-2

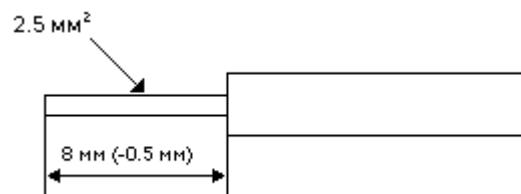


Клеммы 9, 10 разъема XP2 и контакты XP3 являются одним и тем же портом RS485



Требования к подключению проводов

Максимальное сечение подключаемого к клеммам провода оставляет 2.5 мм².



Тип провода: многожильный мягкий, одножильный жесткий.

Использование наконечников для формирования заделываемых концов многожильного провода более предпочтительно, чем пайка.

Длина заделываемого в клемму проводника должна быть не менее 8 мм.

Требования по прокладке проводов



Внимание! Для того, чтобы снизить до минимума вероятность сбоев в работе контроллера и повысить точность измерений, строго следуйте правилам, изложенным в этом разделе.

Для сигналов на счетных входах рекомендуется кабель типа «витая пара» с экраном.

Экран присоединяйте к «земле дискретных входов», клемма 13.

Прокладывайте кабели аналоговых сигналов, дискретных сигналов, а также питания отдельно от силовых кабелей.

Рекомендуемое минимальное расстояние = 300 мм.

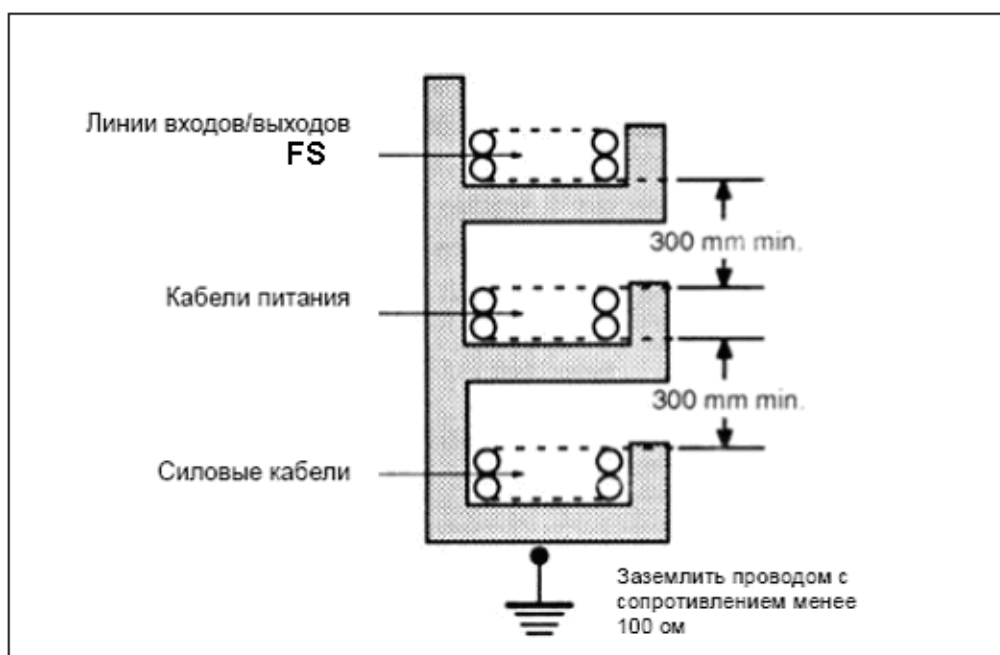
Стремитесь к тому, чтобы длина сигнальных кабелей и кабелей питания была минимально возможной.

Рекомендованный максимум = 10 м

В одном кабеле не смешивайте разные уровни напряжения

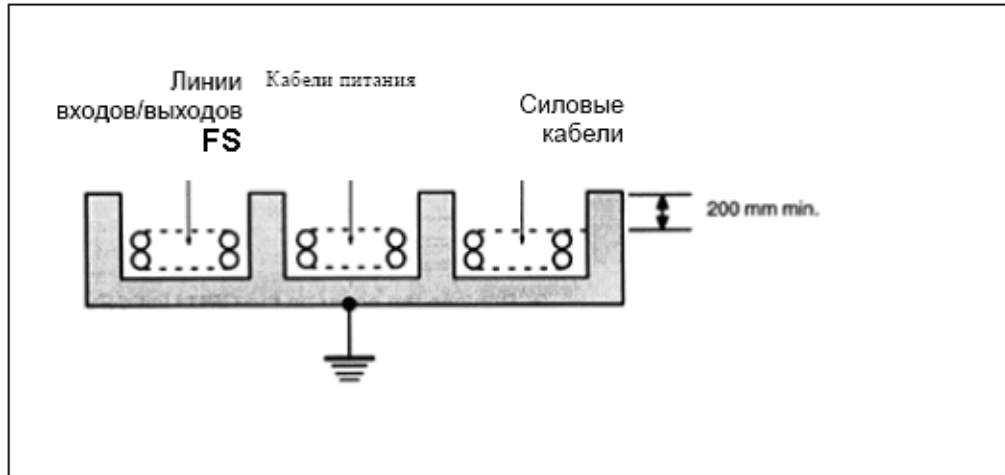
Подвесные кабельные каналы

Оставляйте не менее 300 мм между силовыми кабелями и проводами входов/выходов или управления.



Кабельные каналы, расположенные на полу

Оставляйте не менее 200 мм между проводами и верхней точкой кабельного канала, как показано на схеме.



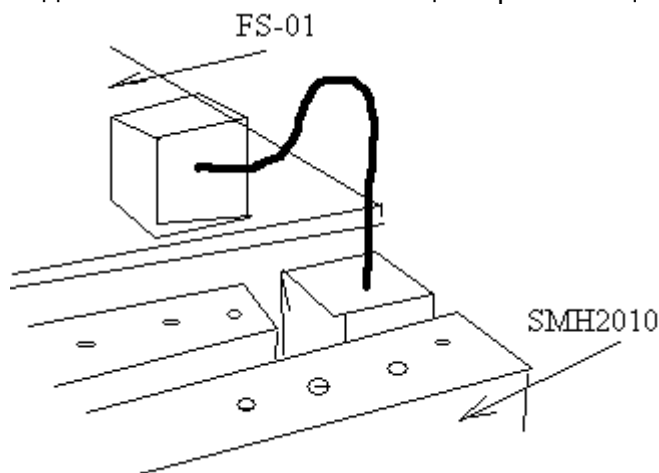
4. Использование по назначению

Работа в сети Modbus

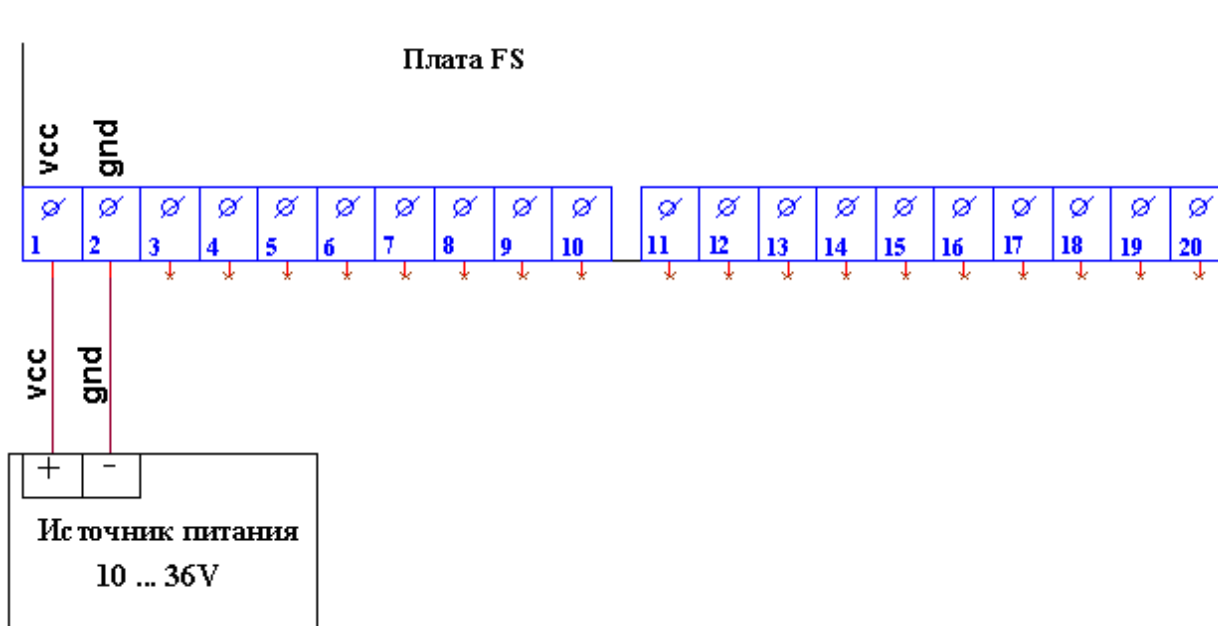
Основное предназначение FS01 – работа в качестве платы расширения промышленного контроллера SMH2010.

Для того, чтобы подключить FS01 к контроллеру необходимо:

подключить FS к SMH с помощью прилагающегося кабеля



подключить плату FS01 к источнику питания в соответствии с монтажной схемой:



Запустить SMLogix и открыть проект, к которому требуется подключить FS01

Добавить новое устройство к COM2 проекта.

На основе уже созданной карты памяти (файл FS_vX_X.map прилагается к комплекту документации на устройство) создать новое устройство с соответствующими настройками

Настройки порта	Значение
Скорость обмена	115200кб/с (заводские настройки)
Количество бит	8
Контроль четности	Нет
Количество стоп-битов	2

Задать необходимые Вам периоды опроса для переменных в карте памяти. По умолчанию установлено 100 мс.

Выставить на рабочее поле необходимые переменные



Внимание!!! FS-01 запоминает такие настройки, как:

- период антидребезговой фильтрации дискретных входов
- режимы работы счетных входов

Поэтому, подключая новую плату FS-01, обратите внимание на то, чтобы в Вашем проекте необходимые настройки принимали заданные значения, а работа ненужных на данный момент модулей прекращалась.

Регистры конфигурации сети

ADDRESS / SPEED

(Тип int) Адрес / Скорость обмена

Биты ADDRESS/SPEED	Название группы битов	Краткое описание
биты 0 – 7	NET ADDRESS	сетевой адрес
Биты 8 – 15	NET SPEED	скорость подключения

NET ADDRESS – адрес устройства FS в сети Modbus.

В данном регистре находится сетевой (Modbus) адрес устройства (0-247). При записи нового значения (адреса) в этот регистр адрес устройства меняется на новый. Для доступности этой функции необходимо правильно выставить переключки на переключателе SW1.

В режиме, когда выбран фиксированный адрес и скорость устройства (включен флажок N4 на переключателе SW1), при записи новых значений адреса и скорости в регистр ADDRESS / SPEED, устройство FS-01 будет функционировать с неизменной скоростью работы сети (115200 бит/сек) и неизменным сетевым адресом, установленным флажками N1 - N3 переключателя SW1. Выбранные же настройки (которые записаны в регистр ADDRESS / SPEED) вступят в силу только при выключении флажка N4 на переключателе SW1.

NET SPEED – скорость работы в сети Modbus.

FS01 имеет возможность работать на нескольких скоростях передачи данных по сети Modbus. Скорость работы по сети Modbus конфигурируется программно путём записи номера необходимой скорости в регистр NET SPEED. Для доступности этой функции необходимо правильно выставить переключки на переключателе SW1.

Значение NET SPEED	Скорость работы в сети (бит/сек)
0	115200 (По умолчанию)
1	76800
2	57600
3	38400
4	28800
5	19200
6	14400
7	9600
8	4800

NET WDT

(Тип int) Время работы без сети, миллисекунды.

В данный регистр пользователем записывается время, в течении которого FS01 будет работать после получения последнего запроса по сети Modbus. Другими словами, если за это время по сети не пришло ни одного запроса от ведущего устройства (мастера), то FS01 выключается. Все дискретные выходы отключаются, на всех аналоговых выходах устанавливается минимальное значение (2V для выходов напряжения и 4mA для выходов тока).

Рекомендуется выбирать время NET WDT не менее пяти периодов опроса.

При необходимости данную функцию можно отключить, записав в этот регистр ноль.

Регистры состояния

WDT / PWR FLAG

(Тип int) Флаги WDT и PWR.

Биты WDT/PWR	Название группы битов	Краткое описание
биты 0 – 7	WDT FLAG	флаг WDT
биты 8 - 15	PWR FLAG	флаг PWR

WDT FLAG - состояние WDT.

Флаг сброса по 'сторожевому' таймеру (Watch Dog Timer). Устанавливается в 1, если произошёл сбой в работе FS-01. После старта пользовательской программы на контроллере необходимо обнулить этот флаг.

Таким образом, при периодической проверке этого флага можно будет обнаружить, произошёл ли перезапуск FS01. При перезапуске FS01 счётчики останавливаются и все выходы обнуляются.

PWR FLAG - состояние PWR.

Флаг сброса по питанию. Устанавливается в 1, если был сброс по питанию. При обычном включении питания этот флаг будет установлен в 1. После старта пользовательской программы на контроллере необходимо обнулить этот флаг.

Таким образом, при периодической проверке этого флага можно будет обнаружить временное пропадание питания (если такое было), и, как следствие, – обнуление всех выходов FS-01.

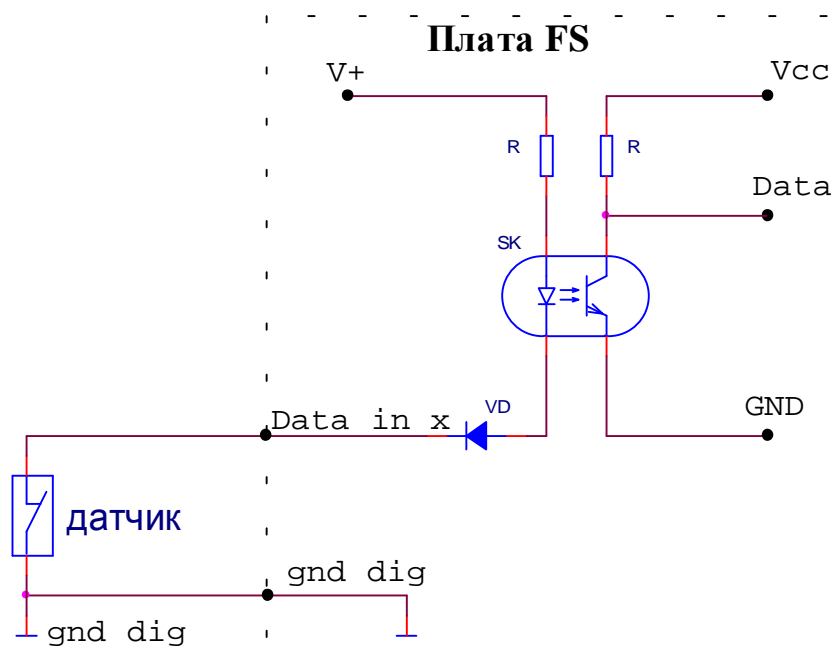
Дискретные входы

Дискретные входы предназначены для подключения датчиков двух типов: датчиков типа “сухой контакт” и активных датчиков с выходом типа “открытый коллектор”.

Датчик типа “сухой контакт”

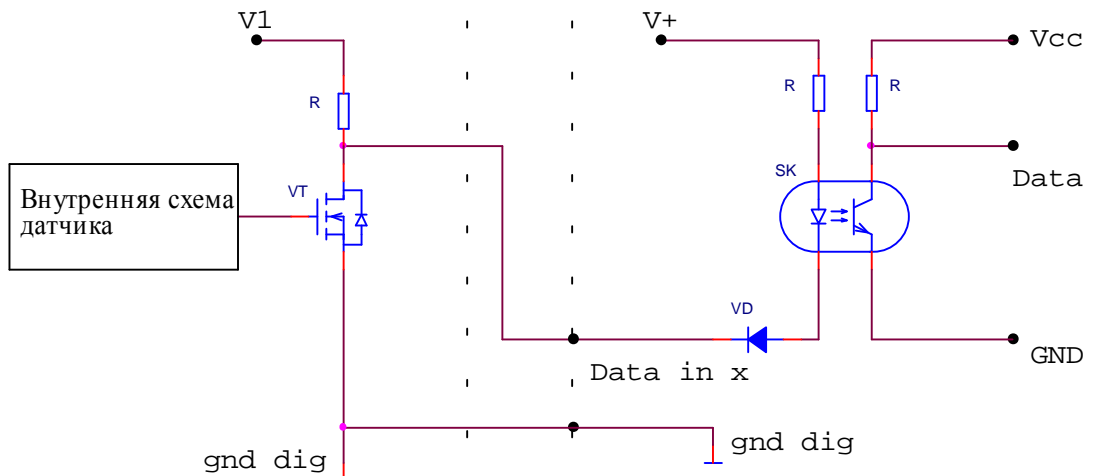
Такие датчики имеют два состояния:

- разомкнуто;
- замыкание выхода на землю через низкое внутреннее сопротивление.



- Vcc – шина питания внутренней схемы платы;
- GND – внутренняя шина земли схемы;
- Data – сигнал состояния датчика. Сигнал подается на внутреннюю схему FS01;
- V+ – гальванически развязанная шина питания для схем дискретных входов;
- gnd dig – гальванически развязанная шина земли для схем дискретных входов;
- Data in x – вход с номером x для подключения датчиков;

Активный датчик



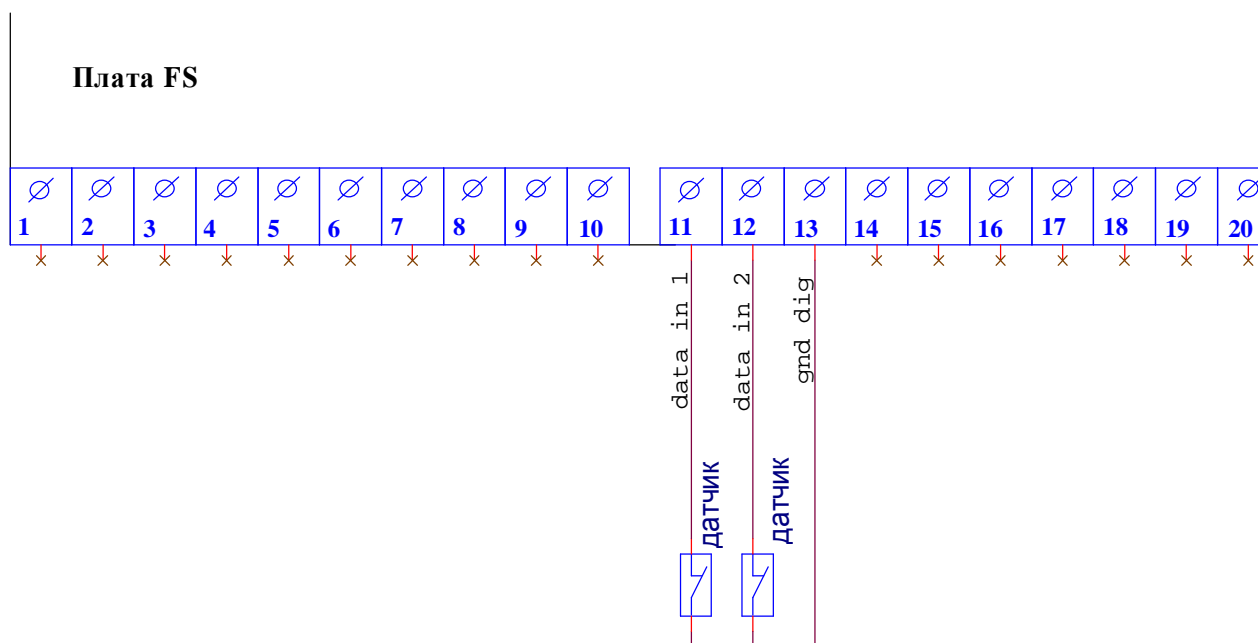
- Vcc – шина питания внутренней схемы платы;
- GND – внутренняя шина земли схемы;
- Data – сигнал состояния датчика. Сигнал подается на внутреннюю схему FS01;
- V+ – гальванически развязанная шина питания для схем дискретных входов;
- gnd dig – гальванически развязанная шина земли для схем дискретных входов;
- Data in x – вход с номером x для подключения датчиков;

Технические характеристики

Название		Минимальное значение	Максимальное значение
Датчики типа “сухой контакт”	Сопротивление между выводами датчика в замкнутом состоянии, Ом	-----	600
	Сопротивление между выводами датчика в разомкнутом состоянии, Ом	1000	-----
Активные датчики	Напряжение на выходе датчика в состоянии “разомкнуто”, V	3.8	50
	Напряжение на выходе датчика в состоянии “замкнуто”, V	0	3.0

Подключение

Подключение активных датчиков и датчиков типа “сухой контакт” к клеммам платы FS производится в соответствии с рисунком:



Внимание! В варианте исполнения FS01-6-2-X-X возможно подключение до восьми дискретных датчиков к клеммам 11, 12, 14, 15, 17-20 платы.

Регистры дискретных входов

DIN

(Тип int) Значение дискретных входов

В данном регистре содержится состояние дискретного входа.

Биты DIN	Название группы битов	Краткое описание
бит 0	DIN 0	дискретный вход 0
бит 1	DIN 1	дискретный вход 1
бит 2	DIN 2	дискретный вход 2
бит 3	DIN 3	дискретный вход 3
бит 4	DIN 4	дискретный вход 4
бит 5	DIN 5	дискретный вход 5
бит 6	IN COUNT 0	вход счётчика 0
бит 7	IN COUNT 1	вход счётчика 1

Если уровень сигнала, поступающий на вход DIN – высокий, то соответствующий разряд регистра DIN равен 1, иначе - 0.

Счётные входы могут также использоваться как обычные дискретные входы. Счётные входы опрашиваются также, как и дискретные входы, при любой конфигурации устройства. Значение счётных входов отображаются в 6 и 7 битах регистра DIN.



Необходимо помнить, что при разомкнутом 'сухом контакте' в регистре DIN соответствующий бит будет в состоянии 1.

DIN SETTING

(Тип int) Свойства дискретных входов

Биты DIN SETTING	Название группы битов	Краткое описание
бит 0-7	DIN QUESTION PERIOD	Период опроса дискретных входов
бит 8-15	Зарезервировано	

DIN QUESTION PERIOD

(Тип int) Период опроса дискретных входов

В FS01 встроена защита от дребезга контактов датчиков, подключенных к DIN.

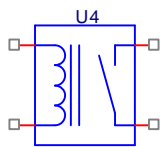
Состояние дискретного входа определяется по 3-м измерениям методом мажоритирования. В DIN QUESTION PERIOD хранится период измерения $t_{имз}$, мс.

Реакция на изменение напряжения на дискретном входе наступает с запозданием на время от $t_{имз}$ до $2 * t_{имз}$.

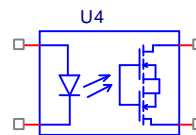
Дискретные выходы

Дискретные выходы предназначены для коммутации внешних исполнительных устройств.

В настоящее время предлагается две реализации дискретных выходов: на основе механических реле (**FS01-x-x-x-03**) и на основе оптореле (**FS01-x-x-x-30**):



Механическое реле

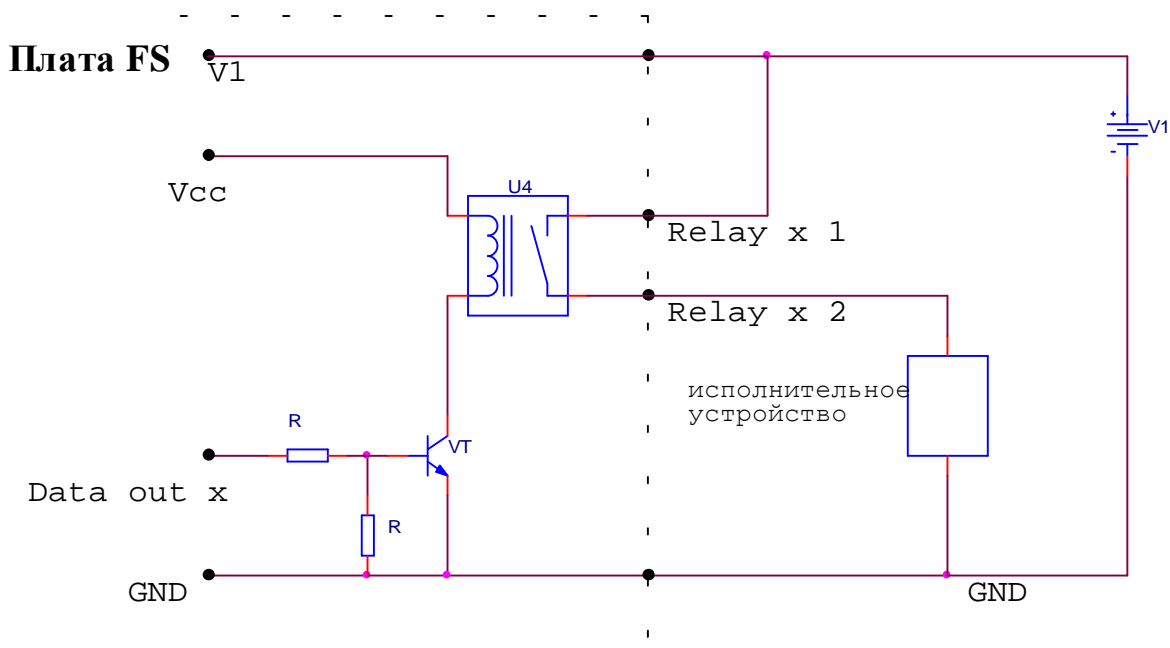


Оптореле

Внешние подключения (электрические и монтажные схемы) абсолютно идентичны для обоих вариантов реализаций. Различаются только технические характеристики.

Варианты внешних подключений дискретных выходов к исполнительным устройствам (на примере реализации с механическим реле) представлены ниже:

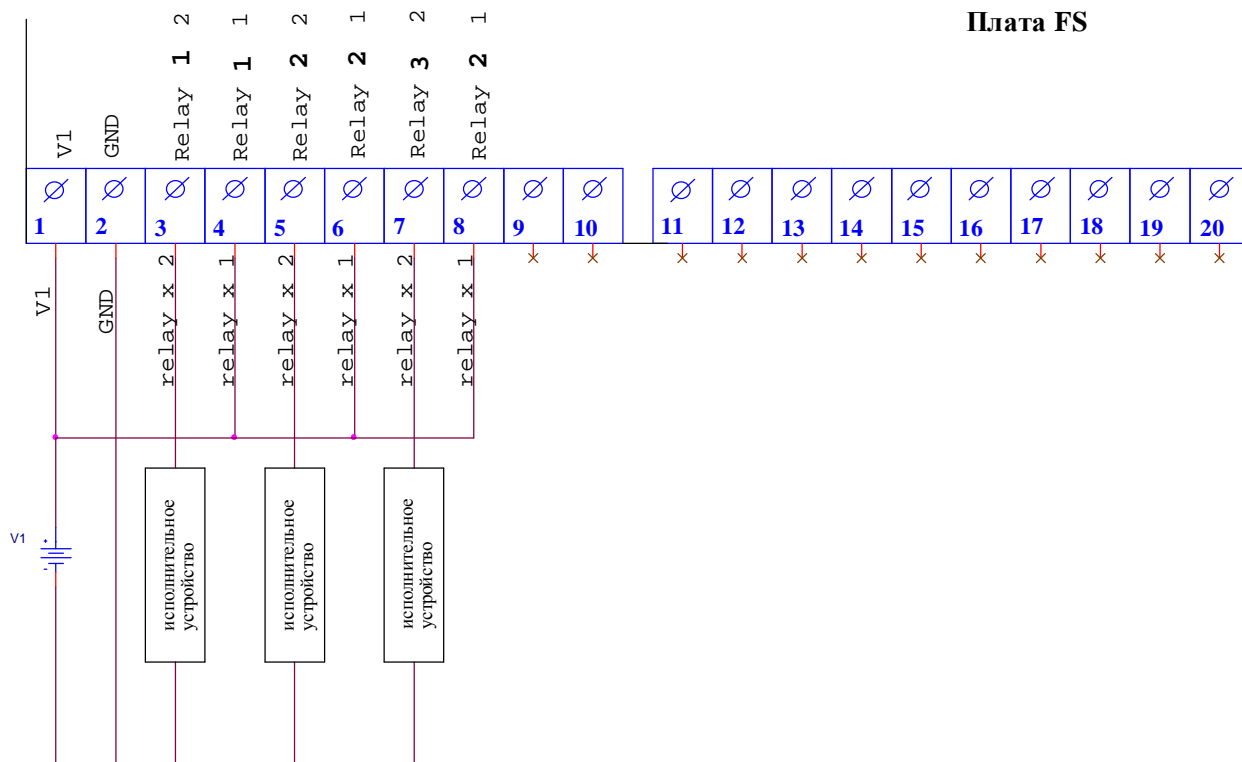
Подача питания на исполнительное устройство от источника питания FS



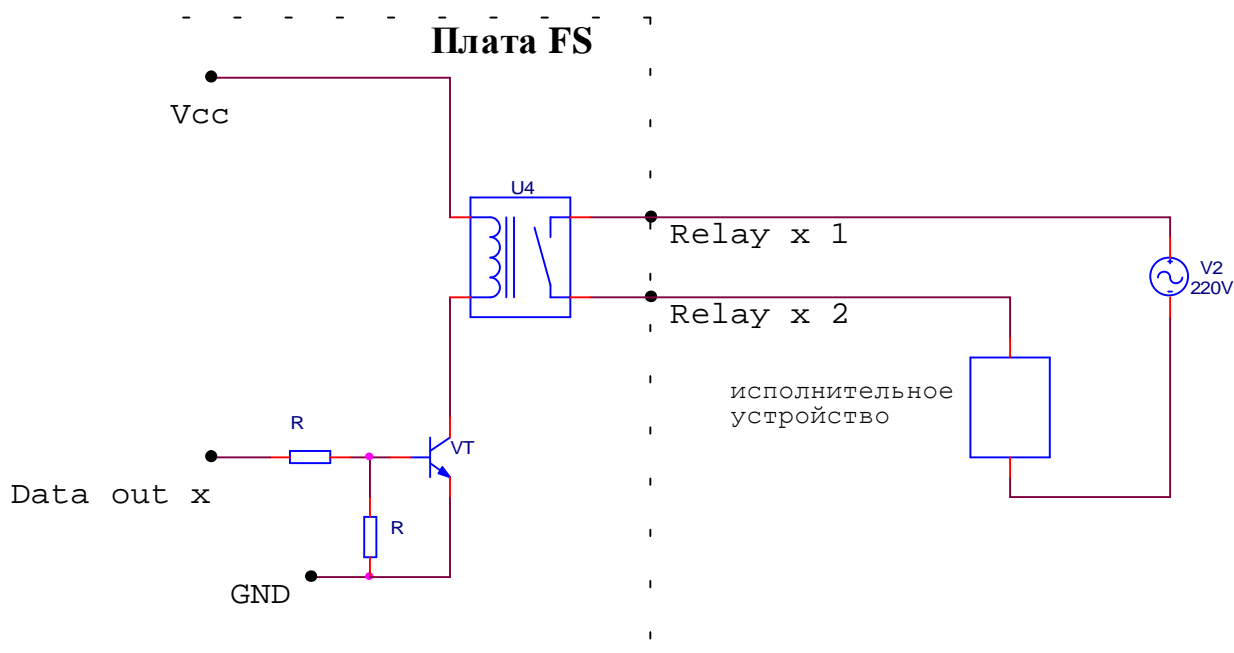
- Vcc – шина питания внутренней схемы платы;
- GND – шина земли схемы;
- U4 – коммутационное реле;
- Relay x 1 и Relay x 2 – контакты 1 и 2 ключа внутреннего реле с номером x. Вариант подключения исполнительного устройства приводится на рисунке.
- V1 – Внешний источник питания. Источник используется и для питания платы FS01, и для питания исполнительного устройства.
- Data out x – управляющий сигнал микроконтроллера для управления состоянием ключа реле с номером x.

Подключение

Подключение внешних исполнительных устройств к клеммам платы FS01 по данному варианту производится в соответствии с рисунком:



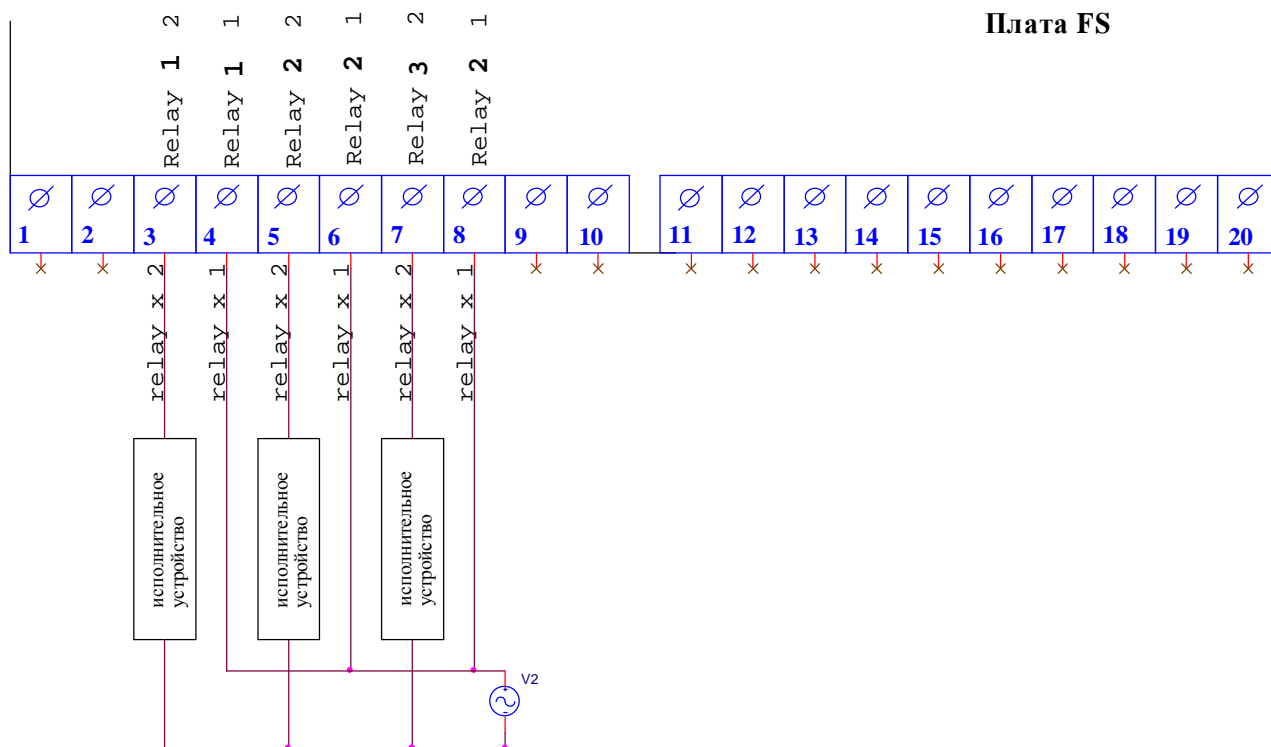
Подача питания на исполнительное устройство от внешнего источника питания



- Vcc – шина питания внутренней схемы платы
- GND – внутренняя шина земли схемы;
- U4 – коммутационное реле;
- Relay x 1 и Relay x 2 – контакты 1 и 2 ключа внутреннего реле с номером x. Вариант подключения исполнительного устройства приводится на рисунке
- V2 – Источник питания для схем внешних устройств. Источник внешний, переменного 220V (на рисунке) или постоянного напряжения.
- Data out x – управляющий сигнал микроконтроллера для управления состоянием ключа реле с номером x.

Подключение

Подключение внешних исполнительных устройств к клеммам платы FS01 по данному варианту производится в соответствии с рисунком:



Технические характеристики

Вариант FS01-х-х-х-03 (дискретные выходы на основе механических реле)

Название	Минимальное значение	Максимальное значение
Максимально допустимое напряжение источника питания внешнего устройства V1	-----	270V AC 30V DC
Максимально допустимый ток через ключ реле	-----	10A
Сопротивление ключа в замкнутом состоянии, Ом	-----	0,1
Сопротивление ключа в разомкнутом состоянии, Ом	100MΩ	-----
Время срабатывания реле, не более	-----	10ms
Количество переключений, не менее, раз	100 000	-----

Вариант FS01-х-х-х-30 (дискретные выходы на основе оптореле)

Название	Минимальное значение	Максимальное значение
Максимально допустимое напряжение источника питания внешнего устройства V1	-----	60V AC 60V DC
Максимально допустимый ток через ключ реле	-----	0.4A
Сопротивление ключа в замкнутом состоянии, Ом	-----	2,5
Сопротивление ключа в разомкнутом состоянии, Ом	100MΩ	-----
Время срабатывания реле, не более	-----	1.5ms
Количество переключений, не менее, раз	Не ограничено	-----

Регистры дискретных выходов

DOUT

(Тип int) Значение дискретных выходов

Биты DOUT	Название группы битов	Краткое описание
бит 0	DOUT 0	дискретный выход 0
бит 1	DOUT 1	дискретный выход 1
бит 2	DOUT 2	дискретный выход 2

При записи числа в этот регистр дискретные выходы устанавливаются в соответствующее состояние. Если дискретный выход включен, то соответствующий бит регистра устанавливается в 1.



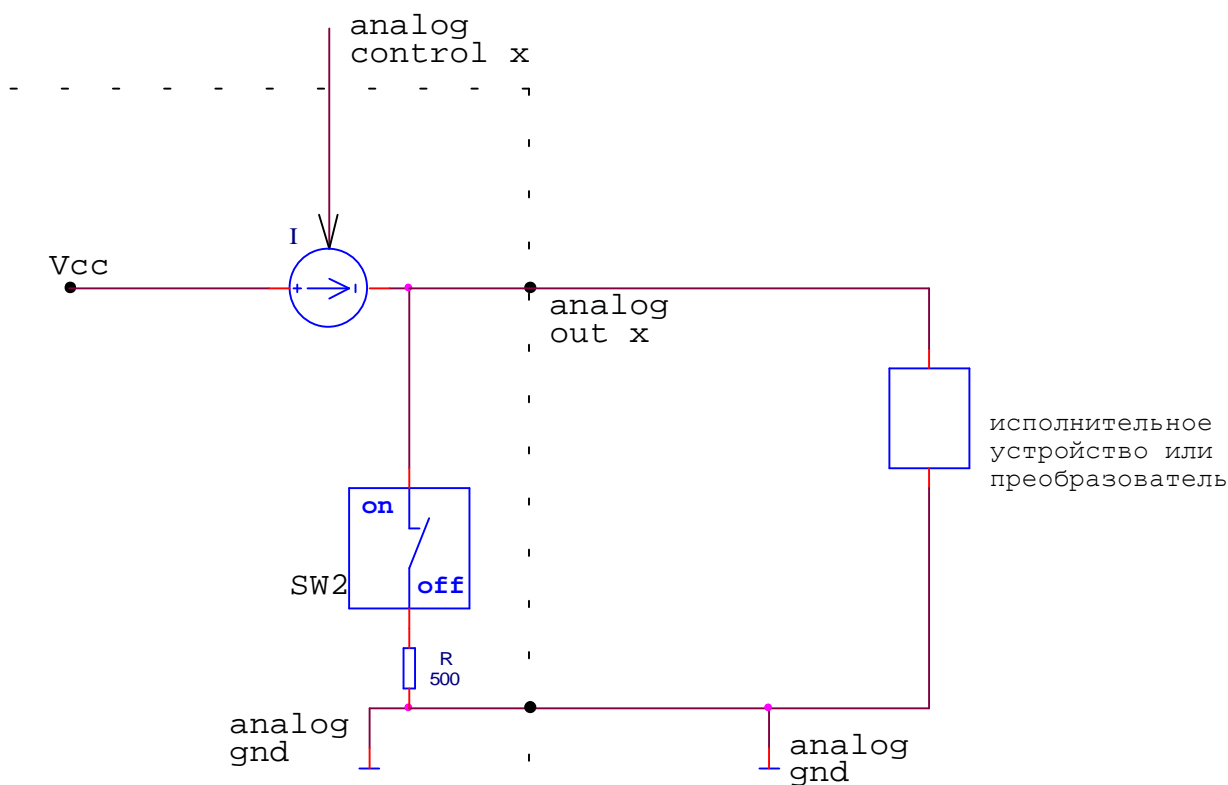
Внимание!!! Данный регистр используется при конфигурировании счетных входов. Обратите на это внимание, чтобы избежать конфликтов. Более подробно смотрите в разделе «Реакции».

Аналоговые выходы

Аналоговые выходы предназначены для запитывания внешних исполнительных устройств и преобразователей стабильным током в диапазоне значений 4...20mA (режим работы в качестве источника стабильного тока) или для подачи на исполнительное устройство заданного напряжения управления. Необходимое значение тока/напряжения задается программно.



Внимание! Аналоговые выходы доступны только в исполнении FS01-2-3-4-2

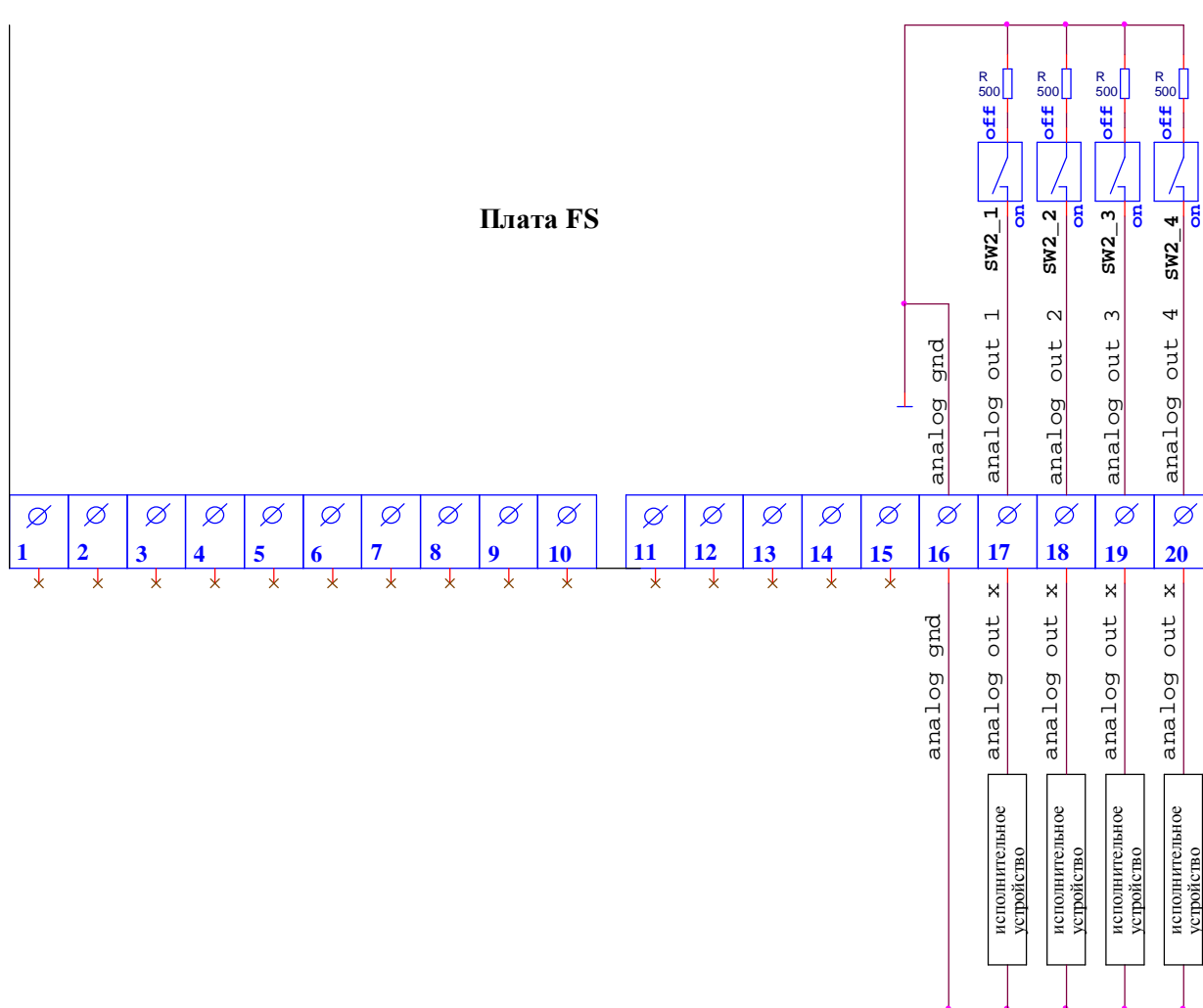


- Vcc – шина питания внутренней схемы платы;
- Analog control x – программный сигнал задания тока (напряжения) для выхода с номером x.
- analog gnd – гальванически развязанная шина земли для схем внешних датчиков
- analog out x – аналоговый выход с номером x;
- SW2 – переключатель, определяющий режим работы аналогового выхода:

- положение “on” – работа в режиме источника тока,
- положение “off” – работа в режиме источника напряжения. Может быть установлено индивидуально для каждого выхода.

Подключение

Подключение внешних исполнительных устройств к клеммам аналоговых выходов платы FS01 производится в соответствии с рисунком:



Внимание! При работе с аналоговыми выходами не забудьте установить переключатель SW2 в нужное положение для задания режима работы выхода.

Технические характеристики

Название		Минимальное значение	Максимальное значение
Режим выхода по току	Диапазон задания выходного тока, mA	4	20
	Погрешность выходного тока относительно заданного значения, %	-----	1
	Дискретность задания выходного тока, не более, μ A	-----	20
	Максимально допустимое сопротивление нагрузки каждого выхода, Ω	-----	500
Режим выхода по напряжению	Диапазон задания выходного напряжения, V	2	10
	Погрешность выходного напряжения относительно заданного значения, %	-----	1
	Дискретность задания выходного напряжения, не более, mV	-----	8
	Минимально допустимое сопротивление нагрузки каждого выхода, Ω	100k Ω	-----

Регистры аналоговых выходов

AOUT x

(Тип int) Значение аналогового выхода (AOUT 0, AOUT 1, AOUT 2, AOUT 3)

В данном регистре находится код напряжения (тока) на соответствующем аналоговом выходе. Значение AOUT лежит в пределах от 0 до 1023. При этом минимальное значение напряжения равно 2В, а максимальное значение напряжения равно 10В. Если выход сконфигурирован как токовый (DIP-переключатель SW-2), то значение тока регулируется в пределах 4 – 20 мА. Расчёт значения AOUT следует делать по следующим формулам:

Для напряжения:

$$\text{AOUT} = (\text{U}_{\text{out}} - 2) * 1024 / 8; \quad \text{U}_{\text{out}} = 2 + \text{AOUT} * 8 / 1024;$$

Для тока:

$$\text{AOUT} = (\text{I}_{\text{out}} - 4) * 1024 / 16; \quad \text{I}_{\text{out}} = 4 + \text{AOUT} * 16 / 1024;$$

При записи значения в данный регистр на аналоговом выходе устанавливается соответствующее напряжение (ток).



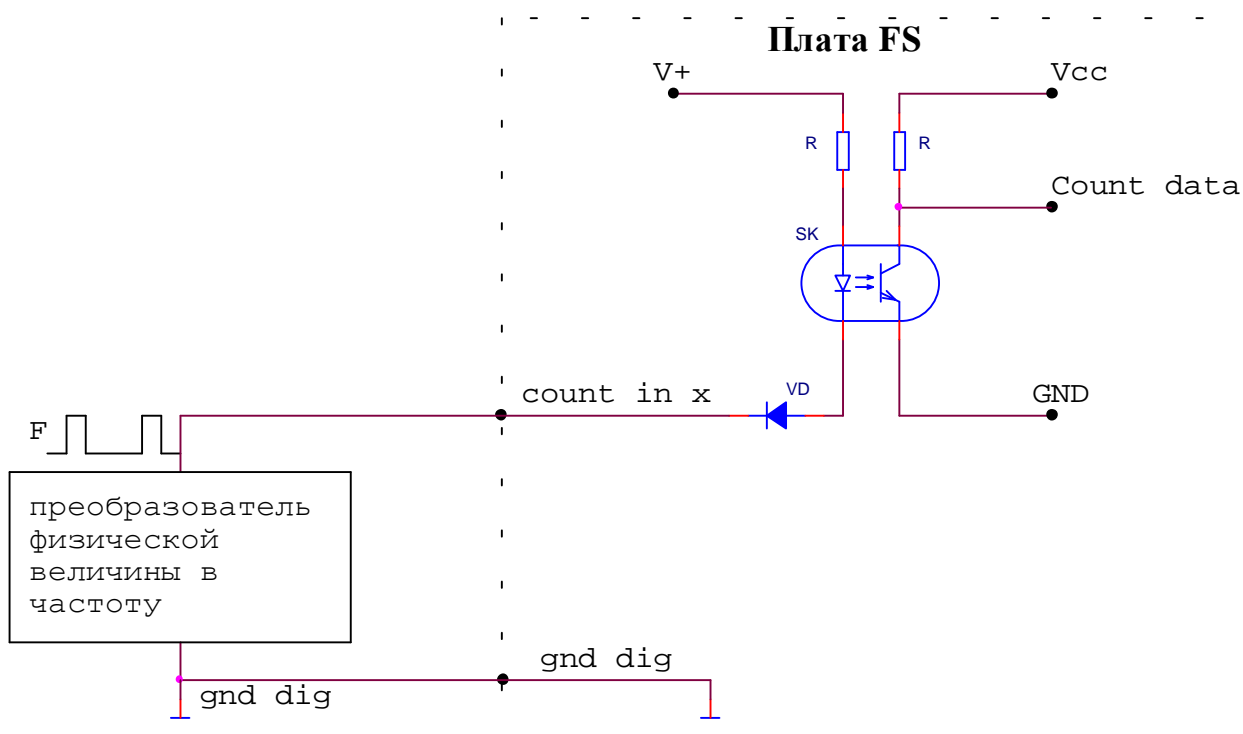
Внимание!!! Возможно использование данного регистра при конфигурировании счетных входов. Обратите на это внимание, чтобы избежать конфликтов. Более подробно смотрите в разделе «Реакции».

Время установки зависит от загруженности процессора FS-01. Существует зависимость максимального времени обновления аналоговых выходов от частоты поступающих импульсов на счётные входы (на оба счётных входа одновременно).

Частота поступающих импульсов	Максимальное время обновления аналоговых выходов
20 кГц	1,3 мс
18 кГц	1,1 мс
14 кГц	0,9 мс
10 кГц	0,75 мс
5 кГц	0,5 мс
1 кГц	0,45 мс

Частотные входы

Частотные входы предназначены для подключения внешних датчиков (устройств) с частотным выходом. Также вход может использоваться в качестве простого дискретного входа. В этом случае подключение внешних датчиков к плате FS01 производится в соответствии с рисунками, приведенными в разделе “Дискретные входы”. Характеристики и порядок настройки входов соответствуют приведенным в таблице раздела “Дискретные входы → Технические характеристики”.

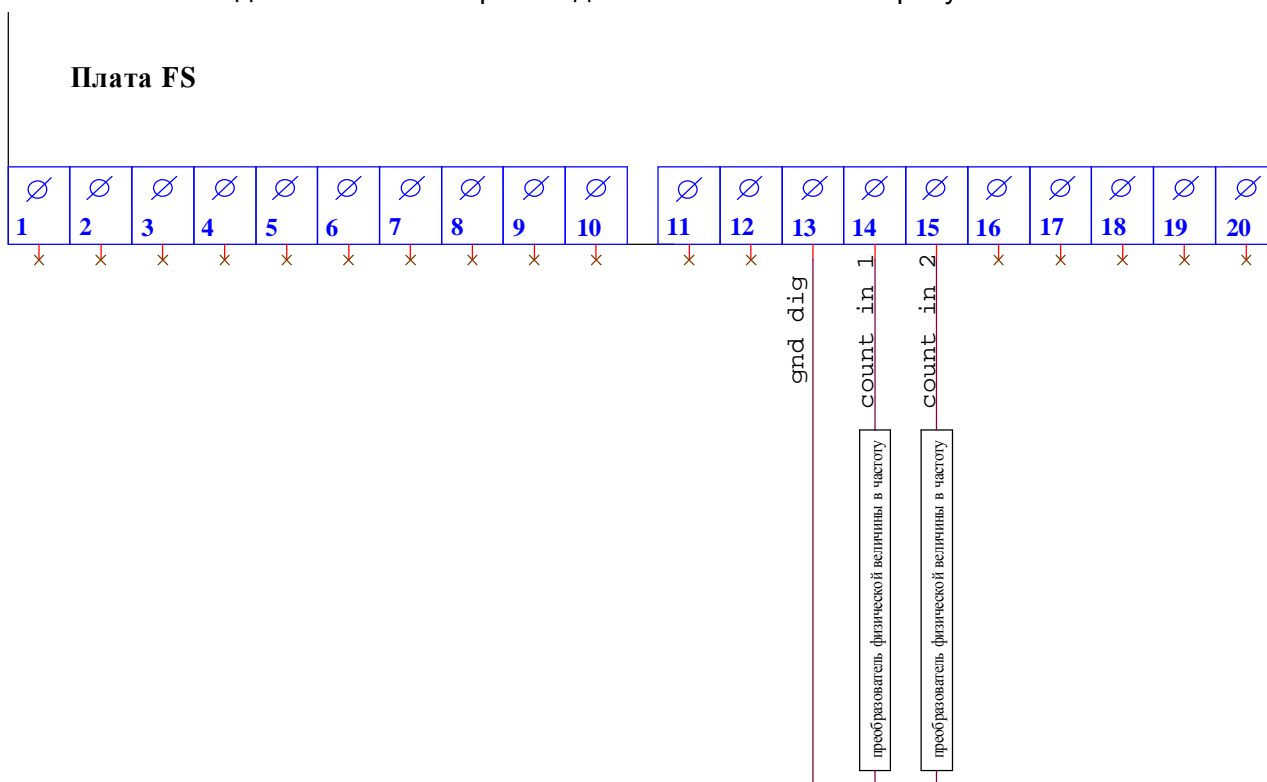


- Vcc – шина питания внутренней схемы платы;
- GND – внутренняя шина земли схемы;

- Count data – сигнал частоты с преобразователя. Сигнал подается на микроконтроллер.
- V+ - гальванически развязанная шина питания для схем внешних датчиков. Данная шина находится внутри платы FS и не доступна для внешних подключений.
- dig gnd – гальванически развязанная шина земли для схем внешних датчиков
- Count in x – вход с номером x для подключения датчиков с частотным выходом.

Подключение

Подключение внешних исполнительных устройств к клеммам частотных входов платы FS01 производится в соответствии с рисунком:



Технические характеристики

Название	Минимальное значение	Максимальное значение
Напряжение логического "0", V (при втекающем токе 8mA)	-----	3,0
Напряжение логической "1", V (при втекающем токе 2mA)	3,8	-----
Диапазон частоты входных сигналов, Гц	0	20000
Диапазон допустимых напряжений, подаваемых на вход Count in x, V	0	50 (импульсное либо постоянное)

Счётчик.

Описание.

Назначение счётчика - подсчёт входящих импульсов от каких-либо внешних устройств.

В FS01 имеется два независимых реверсивных счётчика. За каждым счётчиком жёстко закреплён счётный вход. По поступающим на него импульсам (по спаду напряжения) происходит инкремент/декремент счётчика.

При необходимости счётчик может считать циклически. По достижению верхней границы счёта счётчик автоматически обнуляется, счёт продолжается с нуля, и т.д.

Пользователь имеет возможность запускать, останавливать и сбрасывать счётчик.

Каждому счётчику соответствует одинаковый набор регистров, и для простоты при описании названия регистров будут указываться без принадлежности к какому-либо счётчику.

Старт, останов и сброс счётчика может осуществляться как при помощи команд, записанных по шине Modbus в регистр, так и по внешним сигналам, подаваемым на входы DIN.

Счётчик также может быть сконфигурирован таким образом, чтобы иметь возможность самостоятельно реагировать на события счёта (далее – реакция). Такими событиями являются:

- старт счётчика
- останов счётчика
- сброс счётчика
- достижение верхней и нижней границы счёта
- переход счётчика через метки сравнения.

Под реакцией понимается самостоятельное установление значений аналоговых и дискретных выходов по какому-либо событию.

Конфигурация счётчиков задается посредством записи соответствующих настроечных регистров, речь о которых пойдет ниже. Для записи данных регистров более предпочтительно использовать **однократные**, а не циклические запросы.

Первый пуск

Для того, чтобы запустить счетчик, необходимо:

- Подключить к соответствующим клеммам FS01 источник импульсов.
- Однократно записать в регистр COMMAND команду “4” на обнуление всех регистров счетчика. Данное действие рекомендуется производить с целью предотвращения возможных конфликтов, связанных с предыдущими установками счетчика. Счетчик исполнит команду сразу же по получении пакета от мастера.
- Записать в регистр COUNT TOP максимально необходимое значение, до которого должен будет считать счетчик.
- Записать в регистр BOUNCE TIME время антидребезговой задержки в микросекундах. Она рассчитывается по формуле:

$$T = 1000000 / (4 * FR_{max})$$

где FR_{max} , Гц – максимально возможная частота полезного сигнала. Например, если частота сигнала будет равна 1кГц, то значение задержки должно быть 250мкс. Подробнее о назначении данной установки рассказано в описании регистра BOUNCE TIME.

- Однократно записать в регистр COMMAND команду “1” на старт счетчика. Счетчик исполнит команду сразу же по получении пакета от мастера.
- Убедиться, что команда исполнена, прочитав регистр STATUS. Младший (нулевой) бит этого регистра должен установиться в 1.
- Включить источник импульсов.
- Убедиться, что счетчик заработал, прочитав значение регистра COUNT, которое должно содержать количество поступивших на вход импульсов.

Счетчик можно дополнительно настроить под конкретную задачу, используя настройки, описанные в следующей главе. При этом, как уже отмечалось выше, для записи настроек более предпочтительно использовать однократные, а не циклические запросы.

Настроечные параметры



Внимание!!! При конфигурировании счетчика необходимо учитывать, что биты в регистрах нумеруются с 0.

Основные переменные

Регистр	Тип	Описание
COMMAND	int	Управление счетчиком¹: «1» – старт «2» – стоп «3» – сброс счетного регистра «4» – сброс всех регистров данного счетчика
BOUNCE TIME	int	Время антидребезговой задержки Допустимый диапазон принимаемых значений 6...13055мкс
COUNT TOP	long	Верхняя граница счёта
STATUS	int	Индикация состояния счетчика: Если бит установлен в состояние лог.1, то: бит0 – счетчик запущен бит1 – счетчик достиг значения COUNT TOP бит2 - счетчик достиг значения 0 бит3 - счетчик достиг значения CMP0 бит4 - счетчик достиг значения CMP1 бит5 - счетчик достиг значения CMP2
COUNT	long	Текущее значение счетчика
FUSE1	Int	Основные настройки: Если бит установлен в состояние лог.1: бит11 – разрешение режима реверса REVERS EN бит12 – разрешение циклического режима LOOP бит13 – разрешение старта со сбросом START_RST бит14 – разрешение функции объединения UNIT

COMMAND

(Тип int) Регистр команд.

Записанное в него значение воспринимается, как команда для счётчика. Данная команда находится в регистре до момента её выполнения. После выполнения команды регистр COMMAND обнуляется.

BOUNCE TIME

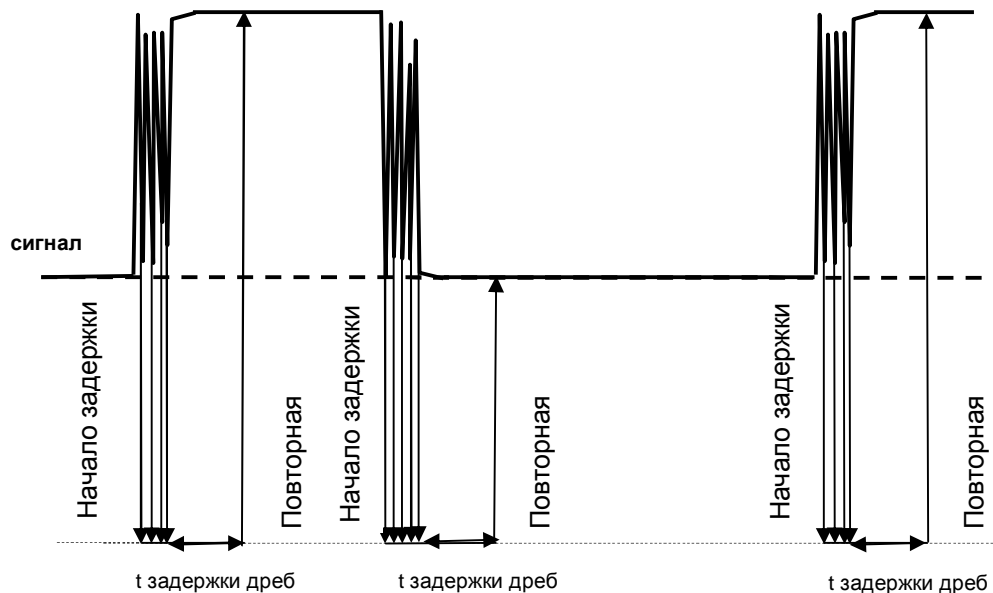
(Тип int) Время антидребезговой задержки.

Принцип работы системы защиты от дребезга заключается в следующем. Счетчик считает импульсы по перепаду напряжения на счётном входе с верхнего уровня (5В) на нижний (0В). Когда происходит падение напряжения на счётном входе, запускается таймер на время, указанное в регистре

¹ Данный регистр доступен только на запись

BOUNCE TIME. По истечении этого времени происходит вторичная проверка на состояние входа. Если уровень напряжения на нём низкий (0В), то считается, что импульс не ложный, и значение счётчика увеличивается

(уменьшается). Таким образом, если длительность импульса меньше времени задержки дребезга, то импульс не учитывается.



Время задержки задаётся в микросекундах.

Ограничения! Минимальное время задержки - 6 мкс, максимальное - 13056 мкс.

Значения меньше 6 трактуются как 6 мкс. Значения больше 13055 - как 13056 мкс.

COUNT TOP

(Тип long) верхняя граница счёта.

Ограничение! COUNT TOP не должен быть равен 0.

По умолчанию COUNT TOP = 1.

Если не выбран режим LOOP (циклический режим), счётчик считает в пределе от 0 до COUNT TOP включительно. Если при счёте значение счётчика (COUNT) становится равным COUNT TOP – возникает событие TOP. При счёте в обратную сторону, при COUNT = 0, возникает событие BOTTOM. При последующих импульсах, поступающих на вход, события TOP и BOTTOM – повторяются.

Пример: COUNT TOP = 5, LOOP = 0:

Увеличение:

0, 1, 2, 3, 4, 5 + TOP, 5 + TOP, 5 + TOP

Уменьшение:

5, 4, 3, 2, 1, 0 + BOTTOM, 0 + BOTTOM, 0 + BOTTOM

Если выбран режим LOOP (циклический режим), счётчик считает в пределе от 0 до COUNT TOP -1 включительно. Если при счёте значение счётчика (COUNT) становится равным COUNT TOP, то значение COUNT обнуляется и возникает событие TOP. При счёте в обратную сторону, при переходе COUNT через 0, счётчику присваивается значение COUNT TOP - 1 и возникает событие BOTTOM. Таким образом, если, например, COUNT = 10, а COUNT TOP = 20, то при поступлении на счётный вход 20ти импульсов значение COUNT будет опять равно 10.

Пример: COUNT TOP = 5, LOOP = 1:

Увеличение:

0, 1, 2, 3, 4, 0 + TOP, 1, 2

Уменьшение:

4, 3, 2, 1, 0, 4 + BOTTOM, 3, 2

STATUS

(Тип int) регистр состояния счётчика.

В данном регистре (доступен только для чтения) находятся флаги состояния счётчика. Если условие, данное в описании, выполняется, то соответствующий бит в ячейке равен 1, если нет - то 0.

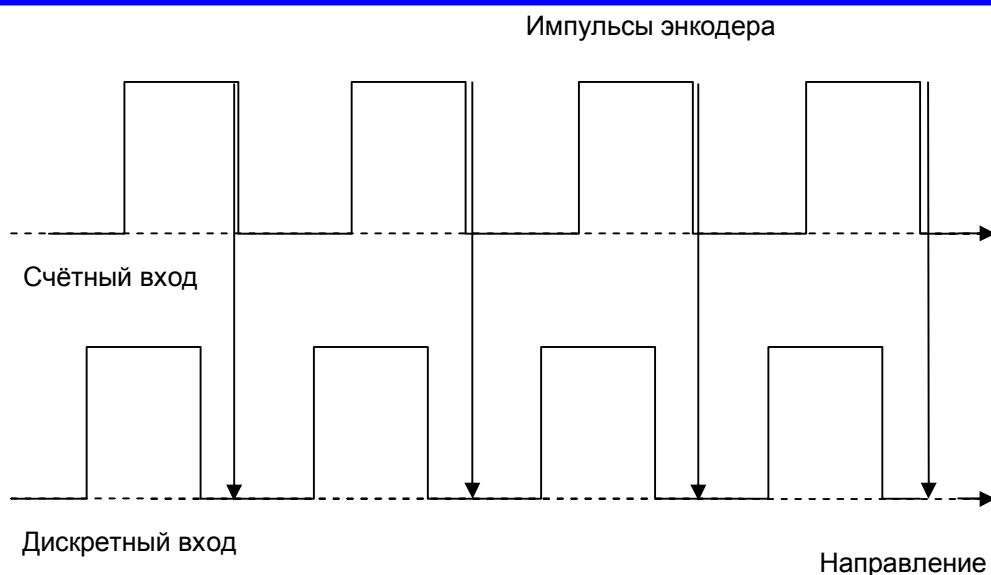
COUNT

(Тип long) счётчик.

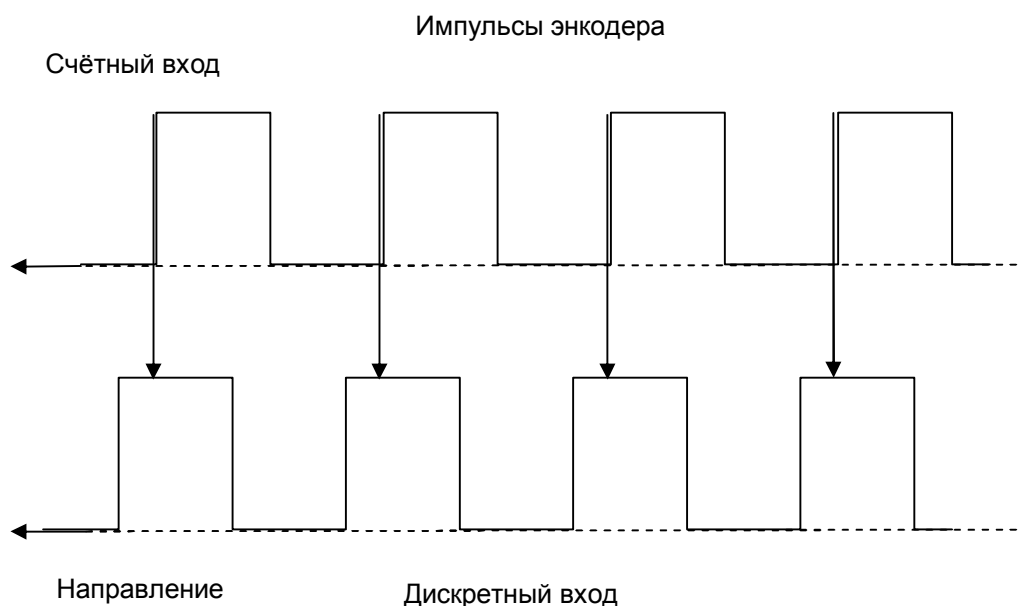
В данном регистре (регистр доступен только для чтения) находится текущее значение счётчика.

Реверсивный режим

Если флаг REVERSE EN (бит11 регистра FUSE 1) установлен, то счётчик работает в режиме реверсивного счётчика, то есть считает как вперёд (инкремент счетчика), так и назад (декремент). Для задания направления счёта необходим так называемый реверсивный вход. Состоянием входа (уровнем напряжения на нём) и определяется направление счёта. В качестве реверсивного входа может использоваться любой дискретный вход устройства. Номер входа указывается в регистре DIN REVERSE. При высоком уровне сигнала на реверсивном входе счётчик считает в противоположном направлении (декремент счетчика).



При вращении вала энкодера по часовой стрелке («движении направо») уровень сигнала на дискретном входе в момент считывания низкий, – счётчик считает вперёд.



При вращении вала энкодера против часовой стрелки («движении налево») уровень сигнала на дискретном входе в момент считывания высокий, – счётчик считает назад.

Циклический режим.

Если флаг LOOP (бит12 регистра FUSE 1) установлен, то счётчик работает в циклическом режиме (по кругу).

В циклическом режиме при достижении счётчиком значения COUNT TOP (верхняя граница счёта) содержимое регистра COUNT принимает значение 0 (не надо путать со сбросом), а не значение COUNT TOP, как в случае, когда циклический режим не выбран. Аналогично, при счёте в обратном направлении (декремент счетчика), при переходе через ноль следующее принимаемое счётчиком значение будет COUNT TOP-1.

Например: COUNT TOP = 5, LOOP=1.

При счёте вперед счётчик (COUNT) будет принимать следующие значения:

0, 1, 2, 3, 4, 0, 1, 2, 3, 4, 0, 1

При счёте назад:

0, 4, 3, 2, 1, 0, 4, 3, 2, 1, 0, 4

В обычном режиме (LOOP=0) значения счётчика при COUNT TOP = 5, будут следующими:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 5

При счёте назад:

5, 4, 3, 2, 1, 0, 0

Старт со сбросом

Если установлен флаг START RST (бит13 регистра FUSE 1), то при старте счётчика происходит обнуление значения регистра счётчика. При этом происходит два события, - сброс и старт.

Объединение

Имеет смысл только для нулевого счётчика.

Если установлен флаг UNIT (бит14 регистра FUSE 1), то оба счётных входа работают с нулевым счётчиком. Поданные импульсы на нулевой счётный вход увеличивают значение нулевого счётчика, а импульсы, поданные на первый счётный вход, уменьшают значение нулевого счётчика. Первый счётчик на входящие импульсы не реагирует. События и реакции счётчиков остаются в силе. Время дребезга устанавливается для каждого счётного входа отдельно.

Управление счетчиком

При настройке внешнего управления счетчиком следует помнить, что возрастание сигнала с низкого уровня (0В) на высокий (5В) происходит в момент размыкания электрической цепи на входе.

Регистр	Тип	Описание																																				
FUSE0	int	бит2~0 – Настройка внешнего управления стартом счетчика.																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>бит2</th> <th>бит1</th> <th>бит0</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>старт по команде на входе 0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>старт по команде на входе 1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>старт по команде на входе 2</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>старт по команде на входе 3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>старт по команде на входе 4</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>старт по команде на входе 5</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>старт по команде на входе 6</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>старт по команде на входе 7</td> </tr> </tbody> </table>	бит2	бит1	бит0	Описание	0	0	0	старт по команде на входе 0	0	0	1	старт по команде на входе 1	0	1	0	старт по команде на входе 2	0	1	1	старт по команде на входе 3	1	0	0	старт по команде на входе 4	1	0	1	старт по команде на входе 5	1	1	0	старт по команде на входе 6	1	1	1	старт по команде на входе 7
		бит2	бит1	бит0	Описание																																	
		0	0	0	старт по команде на входе 0																																	
		0	0	1	старт по команде на входе 1																																	
		0	1	0	старт по команде на входе 2																																	
		0	1	1	старт по команде на входе 3																																	
		1	0	0	старт по команде на входе 4																																	
		1	0	1	старт по команде на входе 5																																	
		1	1	0	старт по команде на входе 6																																	
1	1	1	старт по команде на входе 7																																			
бит3 – разрешение внешнего старта. Флаг, разрешающий старт по изменению уровня сигнала на входе (регистр DIN START). 1: старт по изменению уровня сигнала на входе разрешён. 0: запрещен.																																						
бит4 – старт по возрастанию сигнала. Флаг выбора																																						

		<p>момента старта. 1: старт происходит по изменению напряжения на входе с низкого уровня (0В) на высокий (5В). 0: наоборот. бит10~8 – Настройка внешнего управления остановом счетчика.</p> <table border="1" data-bbox="730 342 1481 629"> <thead> <tr> <th>Бит10</th> <th>Бит9</th> <th>Бит8</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>останов по команде на входе 0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>останов по команде на входе 1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>останов по команде на входе 2</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>останов по команде на входе 3</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>останов по команде на входе 4</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>останов по команде на входе 5</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>останов по команде на входе 6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>останов по команде на входе 7</td></tr> </tbody> </table> <p>бит11 – разрешение внешнего останова. Флаг, разрешающий останов по изменению уровня сигнала на входе (регистр DIN STOP). 1: останов по изменению уровня сигнала на входе разрешён 0: запрещен бит12 - останов по возрастанию сигнала. Флаг выбора момента останова. 1: останов происходит по изменению напряжения на входе с низкого уровня (0В) на высокий (5В). 0: наоборот</p>	Бит10	Бит9	Бит8	Описание	0	0	0	останов по команде на входе 0	0	0	1	останов по команде на входе 1	0	1	0	останов по команде на входе 2	0	1	1	останов по команде на входе 3	1	0	0	останов по команде на входе 4	1	0	1	останов по команде на входе 5	1	1	0	останов по команде на входе 6	1	1	1	останов по команде на входе 7								
Бит10	Бит9	Бит8	Описание																																											
0	0	0	останов по команде на входе 0																																											
0	0	1	останов по команде на входе 1																																											
0	1	0	останов по команде на входе 2																																											
0	1	1	останов по команде на входе 3																																											
1	0	0	останов по команде на входе 4																																											
1	0	1	останов по команде на входе 5																																											
1	1	0	останов по команде на входе 6																																											
1	1	1	останов по команде на входе 7																																											
<p>FUSE1</p>	<p>int</p>	<p>бит2~0 – Настройка внешнего управления сбросом счетчика.</p> <table border="1" data-bbox="730 1043 1481 1330"> <thead> <tr> <th>бит2</th> <th>бит1</th> <th>бит0</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>сброс по команде на входе 0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>сброс по команде на входе 1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>сброс по команде на входе 2</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>сброс по команде на входе 3</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>сброс по команде на входе 4</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>сброс по команде на входе 5</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>сброс по команде на входе 6</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>сброс по команде на входе 7</td></tr> </tbody> </table> <p>бит3 – разрешение внешнего сброса. Флаг, разрешающий старт по изменению уровня сигнала на входе (регистр DIN START). 1: сброс по изменению уровня сигнала на входе разрешён. 0: запрещен. бит4 – сброс по возрастанию сигнала. Флаг выбора момента сброса. 1: сброс происходит по изменению напряжения на входе с низкого уровня (0В) на высокий (5В). 0: наоборот бит10~8 – Настройка внешнего управления реверсом счетчика. В данном регистре указывается номер внешнего входа для управления реверсом счётчика. Входы считаются с 0 по 5. Если счётчик работает в реверсивном режиме, то при высоком уровне напряжения на входе DIN REVERSE (5В), счётчик считает в обратную сторону, т. е. с каждым импульсом значение счётчика уменьшается. При низком уровне напряжения на входе DIN REVERSE (0В), счётчик, как и в обычном режиме, с каждым импульсом увеличивается.</p> <table border="1" data-bbox="730 2007 1481 2069"> <thead> <tr> <th>Бит7</th> <th>Бит6</th> <th>Бит5</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>управление реверсом по входу 0</td></tr> </tbody> </table>	бит2	бит1	бит0	Описание	0	0	0	сброс по команде на входе 0	0	0	1	сброс по команде на входе 1	0	1	0	сброс по команде на входе 2	0	1	1	сброс по команде на входе 3	1	0	0	сброс по команде на входе 4	1	0	1	сброс по команде на входе 5	1	1	0	сброс по команде на входе 6	1	1	1	сброс по команде на входе 7	Бит7	Бит6	Бит5	Описание	0	0	0	управление реверсом по входу 0
бит2	бит1	бит0	Описание																																											
0	0	0	сброс по команде на входе 0																																											
0	0	1	сброс по команде на входе 1																																											
0	1	0	сброс по команде на входе 2																																											
0	1	1	сброс по команде на входе 3																																											
1	0	0	сброс по команде на входе 4																																											
1	0	1	сброс по команде на входе 5																																											
1	1	0	сброс по команде на входе 6																																											
1	1	1	сброс по команде на входе 7																																											
Бит7	Бит6	Бит5	Описание																																											
0	0	0	управление реверсом по входу 0																																											

		0	0	1	управление реверсом по входу 1
		0	1	0	управление реверсом по входу 2
		0	1	1	управление реверсом по входу 3
		1	0	0	управление реверсом по входу 4
		1	0	1	управление реверсом по входу 5

Реакции

Реакции, которые изменяют состояние DOUT, будем называть дискретными.

При конфигурировании дискретных реакций следует обратить особое внимание на период опроса регистра DOUT. Если значение регистра циклически обновляется, состояние дискретных выходов будет определяться значением этих регистров, а не регистров соответствующих реакций (Происходит обновление по ModBus, и значение реакций «затирается» вне зависимости от того, установлен ли блок регистра DOUT на поляну SMLogix или нет).

Имя	Тип	Направление	Период	Адрес	Комментарий
16 DOUT	integer	R(out)	100	7	Значение д.
17 AOUT_0	integer	R(out)	100	8	Значение а.
18 AOUT_1	integer	R(out)	100	9	Значение а.
19 AOUT_2	integer	R(out)	100	10	Значение а.
20 AOUT_3	integer	R(out)	100	11	Значение а.
21 CO_BOUNCE_TIME	integer	R(out)	100	14	Время анти.

Поэтому рекомендуется использовать однократную запись регистра DOUT по MODBus, а не циклическую, во избежание возможных конфликтов. Для этого необходимо в поле «Период» установить значение 0.

Имя	Тип	Направление	Период	Адрес	Комментарий
7 DOUT	integer	R(out)	0	7	Значение д.
8 Adress / Speed	integer	R(out)	100	0	Сетевой ад.
9 PeriodNetWdt	integer	R(out)	100	1	Время рабо.
10 NetOption	integer	R(out)	100	2	Зарезервир.

Реакции, которые изменяют состояние AOUT, будем называть аналоговыми.

При конфигурировании аналоговых реакций следует обратить особое внимание на период опроса регистров AOUT (AOUT 0 – AOUT 3). Если значение регистров циклически обновляется, состояние аналоговых выходов будет определяться значением этих регистров, а не регистров соответствующих реакций (Происходит обновление по ModBus, и значение реакций «затирается» вне зависимости от того, установлены ли блоки регистров AOUT на поляну SMLogix или нет).

Имя	Тип	Направление	Период	Адрес	Комментарий
15 AOUT_0	integer	R/W(out)	100	16	
16 AOUT_1	integer	R/W(out)	100	17	
17 AOUT_2	integer	R/W(out)	100	18	
18 AOUT_3	integer	R/W(out)	100	19	

Поэтому рекомендуется использовать однократную запись регистров AOUT по MODBus, а не циклическую, во избежание возможных конфликтов. Для этого необходимо в поле “Период” для этих регистров установить значение «0».

Имя	Тип	Направление	Период	Адрес	Комментарий
8 AOUT_0	integer	R/W(out)	0	16	
9 AOUT_1	integer	R/W(out)	0	17	
10 AOUT_2	integer	R/W(out)	0	18	
11 AOUT_3	integer	R/W(out)	0	19	

Регистр	Тип	Описание
CMP0 VAL	long	Значение сравнения 0
CMP1 VAL	long	Значение сравнения 1
CMP2 VAL	long	Значение сравнения 2
FUSE2	int	Направление счета, при котором фиксируется пересечение счетчиком метки сравнения. бит7 – фиксируется пересечение метки 0 при: 0: возрастании счетчика; 1: убывании счетчика. бит11 – фиксируется пересечение метки 1 при: 0: возрастании счетчика; 1: убывании счетчика. бит15 – фиксируется пересечение метки 2 при: 0: возрастании счетчика; 1: убывании счетчика.
Дискретные реакции		
R CMP0	int	Реакция при достижении значения сравнения 0 бит 10 – выключить дискретный выход 0 ²

² Например: Если в регистр R STOP записано следующее значение:

бит 10 = 0;
бит 11 = 1;

		бит 11 - выключить дискретный выход 1 бит 12 - выключить дискретный выход 2 бит 13 – включить дискретный выход 0 бит 14 – включить дискретный выход 1 бит 15 – включить дискретный выход 2																														
R CMP1	int	Реакция при достижении значения сравнения 1: Кодировка регистра аналогично R CMP0																														
R CMP2	int	Реакция при достижении значения сравнения 2 Кодировка регистра аналогично R CMP0																														
R TOP	int	Реакция при достижении максимального значения (COUNT TOP): Кодировка регистра аналогично R CMP0																														
R STOP	int	Реакция на останов счетчика: Кодировка регистра аналогично R CMP0																														
R START	int	Реакция на запуск счетчика: Кодировка регистра аналогично R CMP0																														
R RESET	int	Реакция на сброс счетчика: Кодировка регистра аналогично R CMP0																														
Аналоговые реакции																																
FUSE0	int	<p>Настройка реакций при старте счетчика: бит5 – флаг разрешения аналоговой реакции на событие останова счётчика. 1: реакция разрешена 0: запрещена. бит7~6 – выбор AOUT для реакции</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит7</th> <th>Бит6</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>AOUT0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>AOUT1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>AOUT2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>AOUT3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Настройка реакций при останове счетчика: бит13 – флаг разрешения аналоговой реакции на событие останова счётчика. 1: реакция разрешена 0: запрещена Бит15~14 – выбор AOUT для реакции</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит15</th> <th>Бит14</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>AOUT0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>AOUT1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>AOUT2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>AOUT3</td> </tr> </tbody> </table>	Бит7	Бит6	Описание	0	0	AOUT0	0	1	AOUT1	1	0	AOUT2	1	1	AOUT3	Бит15	Бит14	Описание	0	0	AOUT0	0	1	AOUT1	1	0	AOUT2	1	1	AOUT3
Бит7	Бит6	Описание																														
0	0	AOUT0																														
0	1	AOUT1																														
1	0	AOUT2																														
1	1	AOUT3																														
Бит15	Бит14	Описание																														
0	0	AOUT0																														
0	1	AOUT1																														
1	0	AOUT2																														
1	1	AOUT3																														
FUSE1	int	Настройка реакций при сбросе счетчика: бит5 – флаг разрешения аналоговой реакции на событие сброса счётчика.																														

бит 12 = 0;
бит 13 = 0;
бит 14 = 0;
бит 15 = 1;

То при наступлении события останова счётчика дискретные выходы будут сконфигурированы следующим образом.

DOUT 0 – не поменяет своего состояния.

DOUT 1 – сбросится независимо от его предыдущего состояния.

DOUT 2 – установится независимо от его предыдущего состояния.

		<p>1: реакция разрешена 0: запрещена. бит7~6 – выбор AOOUT для реакции</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит7</th> <th>Бит6</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>AOOUT0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>AOOUT1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>AOOUT2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>AOOUT3</td> </tr> </tbody> </table>	Бит7	Бит6	Описание	0	0	AOOUT0	0	1	AOOUT1	1	0	AOOUT2	1	1	AOOUT3
Бит7	Бит6	Описание															
0	0	AOOUT0															
0	1	AOOUT1															
1	0	AOOUT2															
1	1	AOOUT3															
FUSE2	int	<p>Настройка реакций при достижении значения TOP: бит0 - флаг разрешения аналоговой реакции на событие останова счётчика. бит2~1 – выбор AOOUT для реакции</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит2</th> <th>Бит1</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>AOOUT0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>AOOUT1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>AOOUT2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>AOOUT3</td> </tr> </tbody> </table>	Бит2	Бит1	Описание	0	0	AOOUT0	0	1	AOOUT1	1	0	AOOUT2	1	1	AOOUT3
	Бит2	Бит1	Описание														
	0	0	AOOUT0														
	0	1	AOOUT1														
1	0	AOOUT2															
1	1	AOOUT3															
int	<p>Настройка реакций при пересечении метки сравнения CMP0 VAL: бит4 - флаг разрешения аналоговой реакции на событие останова счётчика. Если бит = 1, то реакция разрешена, если 0 – запрещена. бит6~5 – выбор AOOUT для реакции</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит6</th> <th>Бит5</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>AOOUT0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>AOOUT1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>AOOUT2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>AOOUT3</td> </tr> </tbody> </table>	Бит6	Бит5	Описание	0	0	AOOUT0	0	1	AOOUT1	1	0	AOOUT2	1	1	AOOUT3	
Бит6	Бит5	Описание															
0	0	AOOUT0															
0	1	AOOUT1															
1	0	AOOUT2															
1	1	AOOUT3															
int	<p>Настройка реакций при пересечении метки сравнения CMP1 VAL: бит8 - флаг разрешения аналоговой реакции на событие останова счётчика. Если бит = 1, то реакция разрешена, если 0 – запрещена. бит10~9 – выбор AOOUT для реакции</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит10</th> <th>Бит9</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>AOOUT0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>AOOUT1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>AOOUT2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>AOOUT3</td> </tr> </tbody> </table>	Бит10	Бит9	Описание	0	0	AOOUT0	0	1	AOOUT1	1	0	AOOUT2	1	1	AOOUT3	
Бит10	Бит9	Описание															
0	0	AOOUT0															
0	1	AOOUT1															
1	0	AOOUT2															
1	1	AOOUT3															
int	<p>Настройка реакций при пересечении метки сравнения CMP2 VAL: бит12 - флаг разрешения аналоговой реакции на событие останова счётчика. Если бит = 1, то реакция разрешена, если 0 – запрещена. бит14~13 – выбор AOOUT для реакции</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Бит14</th> <th>Бит13</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>AOOUT0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>AOOUT1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>AOOUT2</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>AOOUT3</td> </tr> </tbody> </table>	Бит14	Бит13	Описание	0	0	AOOUT0	0	1	AOOUT1	1	0	AOOUT2	1	1	AOOUT3	
Бит14	Бит13	Описание															
0	0	AOOUT0															
0	1	AOOUT1															
1	0	AOOUT2															
1	1	AOOUT3															
R CMP0	int	<p>Реакция при достижении значения сравнения 0 Бит9~0 – ANALOG VALUE, код, подаваемый на ЦАП в случае наступления события</p>															
R CMP1	int	<p>Реакция при достижении значения сравнения 1 Кодировка регистра аналогично R CMP0</p>															

R CMP2	int	Реакция при достижении значения сравнения 2 Кодировка регистра аналогично R CMP0
R TOP	int	Реакция при достижении максимального значения (COUNT TOP): Кодировка регистра аналогично R CMP0
R STOP	int	Реакция на останов счетчика: Кодировка регистра аналогично R CMP0
R START	int	Реакция на запуск счетчика: Кодировка регистра аналогично R CMP0
R RESET	int	Реакция на сброс счетчика: Кодировка регистра аналогично R CMP0

CMPx VAL

(Тип long) Регистр сравнения
(CMP0 VAL, CMP1 VAL, CMP2 VAL)

В данном регистре находится значение для сравнения со счётчиком. Результат сравнения отображается в регистре STATUS.

Предусмотрена реакция на достижение счетчиком значения CMPx VAL.

Направление счета, при котором фиксируется пересечение счетчиком метки сравнения, задается в регистре FUSE2

ANALOG VALUE

(Тип int) Код, подаваемый на ЦАП в случае наступления события

В данном регистре находится код напряжения (тока). В случае наступления реакции значение этого регистра помещается в регистр выбранного аналогового выхода. Для использования данного регистра должна быть разрешена аналоговая реакция.

Значение ANALOG VALUE лежит в пределах от 0 до 1023. При этом минимальное значение напряжения равно 2В, а максимальное значение напряжения равно 10В. Если выход сконфигурирован как токовый (DIP-переключатель SW-2), то значение тока регулируется в пределах 4 – 20 мА. Расчёт значения ANALOG VALUE следует делать по следующим формулам:

Для напряжения:

$$\text{ANALOG VALUE} = (U_{\text{out}} - 2) * 1023 / 8;$$

$$U_{\text{out}} = 2 + \text{ANALOG VALUE} * 8 / 1023;$$

Для тока:

$$\text{ANALOG VALUE} = (I_{\text{out}} - 4) * 1023 / 16;$$

$$I_{\text{out}} = 4 + \text{ANALOG VALUE} * 16 / 1023;$$

Полученное значение кода необходимо занести в младшие 10 бит регистра, отвечающего за отработку соответствующей реакции (R CMP0 R CMP1R CMP2 R TOP, R START, R STOP, R RESET).



Внимание!!! При записи кода **ANALOG VALUE** в соответствующие регистры (младшие биты 0~10) необходимо учитывать, что старшие биты (15 - 9) в этих регистрах отвечают за дискретные выходы.

Примеры работы с функциями

Старт со сбросом

Для того, чтобы старт счетчика осуществлялся со сбросом его значения, необходимо установить флаг **START RST** регистра **FUSE 1**

Регистр	Название бита	Номер бита	Описание
FUSE 1	START RST	13	Разрешить старт со сбросом

Циклическая работа

Для того, чтобы счетчик работал циклически, необходимо установить флаг **LOOP** регистра **FUSE 1**.

Регистр	Название бита	Номер бита	Описание
FUSE 1	LOOP	12	Разрешить циклическую работу счетчика

DIN сигналы на старт, останов, сброс

Для того, чтобы сконфигурировать какой-либо **DIN** на старт, стоп или останов, необходимо:

- Разрешить внешний старт, останов или сброс, установив соответствующие флаги.

Регистр	Название бита	Номер бита	Описание
FUSE 0	EXT START EN	3	Разрешить старт по изменению DIN
FUSE 0	EXT STOP EN	11	Разрешить останов по изменению DIN
FUSE 1	EXT RESET EN	3	Разрешить сброс по изменению DIN

- Выбрать, по фронту или по спаду совершать указанное действие.

Регистр	Название бита	Номер бита	Описание
FUSE 0	RISING START	4	1 – старт по фронту; 0 – по спаду
FUSE 0	RISING STOP	12	1 – останов по фронту; 0 – по спаду
FUSE 1	RISING RESET	4	1 – сброс по фронту; 0 - по спаду

- Указать номер **DIN**, по изменению состояния которого будет совершено указанное действие.

Регистр	Название группы бит	Номера битов	Описание
FUSE 0	DIN START	0 – 2	Старт по изменению на указанном DIN
FUSE 0	DIN STOP	8 – 10	Останов по изменению на указанном DIN
FUSE 1	DIN RESET	0 – 2	Сброс по изменению на указанном DIN

Реверсивный режим

Имеется возможность работы счётчика в реверсивном режиме.

Для того, чтобы сконфигурировать счетчик на работу в реверсивном режиме, необходимо:

- Разрешить реверсивный режим, установив флаг REVERSE EN в регистре FUSE 1.

Регистр	Название бита	Номер бита	Описание
FUSE 1	REVERSE EN	11	Разрешить реверсивный режим счетчика

- Выбрать DIN для управления направлением счета. Группа бит DIN REVERSE регистра FUSE 1.

Регистр	Название группы бит	Номера битов	Описание
FUSE 1	DIN REVERSE	8 - 10	Управление направлением счета

Если концевой выключатель на дискретном входе, указанном в DIN REVERSE, разомкнут, то при поступлении импульсов на вход счетчик декрементируется, и наоборот.

При достижении нуля (уменьшение счётчика), либо при переходе через ноль возникает реакция BOTTOM. Своего регистра значения у реакции BOTTOM нет, но, при установке флага CMP0 ASIGN TO BOTTOM регистра FUSE 2, реакция CMP0 обрабатывается как реакция BOTTOM. В этом случае реакции сравнения счётчика со значением CMP0 не происходит.

Регистр	Название бита	Номер бита	Описание
FUSE 2	CMP0 ASIGN TO BOTTOM	3	1 – параметры реакции на пересечение метки 1 рассматриваются как параметры реакции на достижение нижней границы счета

Метки сравнения

В счетчике существуют три регистра сравнения, - CMP0, CMP1, CMP2, для каждого из которых предусмотрены события перехода счётчиком значения сравнения и реакция на событие. Событие возникает при прохождении счётным регистром соответствующего значения регистра сравнения.

Чтобы задать регистры сравнения, необходимо:

- Задать величину, с которой будет сравниваться результат счета, хранящийся в COUNT. Обратите внимание на то, чтобы заданная величина была бы меньше COUNT TOP.

Регистр	Описание
CMP0 VAL	Метка сравнения 0
CMP1 VAL	Метка сравнения 1
CMP2 VAL	Метка сравнения 2

- При формировании реакции на пересечение счетчиком метки сравнения важно направление, в котором будет производиться счет. Так, если задать прямое направление, то реакция будет активирована при пересечении счетчиков метки снизу вверх, т.е. при возрастании, и наоборот.

Регистр	Название группы бит	Номера битов	Описание
FUSE 2	CMP0 DIR	7	0 – возрастание; 1 - убывание
FUSE 2	CMP1 DIR	11	0 – возрастание; 1 - убывание
FUSE 2	CMP2 DIR	15	0 – возрастание; 1 - убывание

Дискретные реакции

Реакции, которые изменяют состояние DOUT, будем называть дискретными.

Для конфигурирования дискретных реакций существуют следующие регистры.

Регистр	Описание
R START	регистр конфигурирования реакции на старт счетчика
R STOP	регистр конфигурирования реакции на останов счетчика
R RESET	регистр конфигурирования реакции на сброс счетчика
R TOP	регистр конфигурирования реакции достижение верхней границы
R CMP0	регистр конфигурирования реакции на переход через метку 0
R CMP1	регистр конфигурирования реакции на переход через метку 1
R CMP2	регистр конфигурирования реакции на переход через метку 2

Для всех дискретных реакций регистры однотипны. Для того, чтобы сконфигурировать дискретную реакцию, необходимо в регистре, соответствующем событию, установить:

- Установить маску выходов, которые следует сбросить при наступлении события.

Регистр	Название группы бит	Номера битов	Описание
R xxx	DOUT CLEAR	10 - 12	Маска выходов, которые сбрасываются при наступлении события

- Установить маску выходов, которые следует установить при наступлении события.

Регистр	Название группы бит	Номера битов	Описание
R xxx	DOUT SET	13 - 15	Маска выходов, которые устанавливаются при наступлении события

При конфигурировании дискретных реакций следует обратить особое внимание на период опроса регистра DOUT. Если значение регистра циклически обновляется, состояние дискретных выходов будет определяться значением этих регистров, а не регистров соответствующих реакций (Происходит обновление по MODBus, и значение реакций «затирается» вне зависимости от того, установлен ли блок регистра DOUT на поляну SMLogix или нет).

Имя	Тип	Направление	Период	Адрес	Комментарий
16 DOUT	integer	R(out)	100	7	Значение д.
17 AOUT_0	integer	R(out)	100	8	Значение а.
18 AOUT_1	integer	R(out)	100	9	Значение а.
19 AOUT_2	integer	R(out)	100	10	Значение а.
20 AOUT_3	integer	R(out)	100	11	Значение а.
21 CO_BOUNCE_TIME	integer	R(out)	100	14	Время анти.

Поэтому рекомендуется использовать однократную запись регистра DOUT по MODBus, а не циклическую, во избежание возможных конфликтов. Для этого необходимо в поле “Период” установить значение «0».

Имя	Тип	Направление	Период	Адрес	Комментарий
7 DOUT	integer	R(out)	0	7	Значение д.
8 Adress / Speed	integer	R(out)	100	0	Сетевой ад.
9 PeriodNetWdt	integer	R(out)	100	1	Время рабо.
10 NetOption	integer	R(out)	100	2	Зарезервир.

Аналоговые реакции

Реакции, которые изменяют состояние AOUT, будем называть аналоговыми.

Для того, чтобы сконфигурировать аналоговую реакцию, необходимо:

- Разрешить аналоговую реакцию на событие.

Регистр	Название бита	Номер бита	Описание
FUSE 0	A START EN	5	Разрешить аналоговую реакцию на старт
FUSE 0	A STOP EN	13	Разрешить аналоговую реакцию на останов
FUSE 1	A RESET EN	5	Разрешить аналоговую реакцию на сброс
FUSE 2	A TOP EN	0	Разрешить аналоговую реакцию на достижение верхней границы счёта
FUSE 2	A CMP0 EN	4	Разрешить аналоговую реакцию на переход счетчика через метку 0
FUSE 2	A CMP1 EN	8	Разрешить аналоговую реакцию на переход счетчика через метку 1
FUSE 2	A CMP2 EN	12	Разрешить аналоговую реакцию на переход счетчика через метку 2

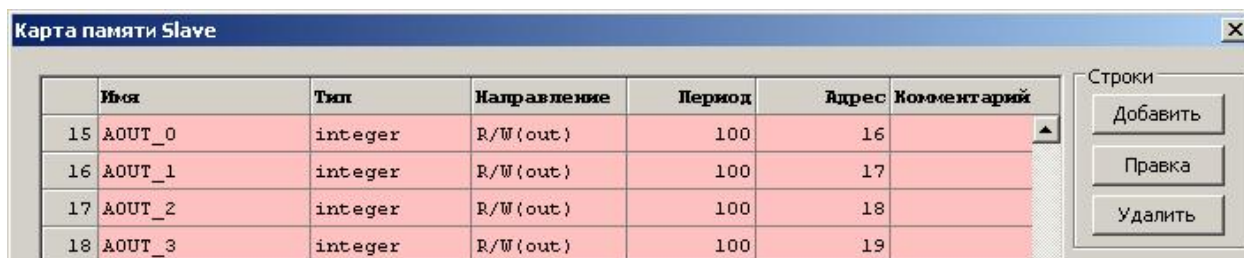
- Выбрать аналоговый выход, сигнал на котором будет изменен при наступлении события.

Регистр	Название группы бит	Номера битов	Описание
FUSE 0	AOUT START	6 - 7	Аналоговый выход для реакции на старт
FUSE 0	AOUT STOP	14 - 15	Аналоговый выход для реакции на останов
FUSE 1	AOUT RESET	6 - 7	Аналоговый выход для реакции на сброс
FUSE 2	AOUT TOP	1 - 2	Аналоговый выход для реакции на достижение верхней границы счета
FUSE 2	AOUT CMP0	5 - 6	Аналоговый выход для реакции на переход счетчика через метку 0
FUSE 2	AOUT CMP1	9 - 10	Аналоговый выход для реакции на переход счетчика через метку 1
FUSE 2	AOUT CMP2	13 - 14	Аналоговый выход для реакции на переход счетчика через метку 2

- Установить код, который будет передан на ЦАП при наступлении события.

Регистр	Название группы бит	Номера битов	Описание
R START	ANALOG VALUE	0 – 9	Код на ЦАП при реакции на старт
R STOP	ANALOG VALUE	0 – 9	Код на ЦАП при реакции на останов
R RESET	ANALOG VALUE	0 – 9	Код на ЦАП при реакции на сброс
R TOP	ANALOG VALUE	0 – 9	Код на ЦАП при реакции на достижение верхней границы счета
R CMP0	ANALOG VALUE	0 – 9	Код на ЦАП при реакции на переход счетчика через метку 0
R CMP1	ANALOG VALUE	0 – 9	Код на ЦАП при реакции на переход счетчика через метку 1
R CMP2	ANALOG VALUE	0 – 9	Код на ЦАП при реакции на переход счетчика через метку 2

При конфигурировании аналоговых реакций следует обратить особое внимание на период опроса регистров AOUT. Если значение регистров циклически обновляется, состояние аналоговых выходов будет определяться значением этих регистров, а не регистров соответствующих реакций (Происходит обновление по MODBus, и значение реакций «затирается» вне зависимости от того, установлены ли блоки регистров AOUT на поляну SMLogix или нет).



Поэтому рекомендуется использовать однократную запись регистров AOUT по MODBus, а не циклическую, во избежание возможных конфликтов. Для этого необходимо в поле "Период" для этих регистров установить значение 0.

Имя	Тип	Направление	Период	Адрес	Комментарий
8 AOUT_0	integer	R/W(out)	0	16	
9 AOUT_1	integer	R/W(out)	0	17	
10 AOUT_2	integer	R/W(out)	0	18	
11 AOUT_3	integer	R/W(out)	0	19	

Приложение 1. Карта памяти FS01.

Status Registers

Адрес (Dec)	Наименование	Примечание	Тип
0	DIN	Состояние входов	int
1	C0 STATUS	состояние счётчика 0	int
2	C0 COUNT	счётчик 0	long
3			
4	C1 STATUS	состояние счётчика 1	int
5	C1 COUNT	счётчик 1	long
6			

Holding Registers

Адрес (Dec)	Наименование	Примечание	Тип
0	ADRESS / SPEED	Сетевой адрес, скорость	int
1	NET WDT	Время работы без сети	int
2	NET OPTION	Зарезервировано	int
3	WDT / PWR FLAG	Флаги WDT и PWR	int
4	DIN SETTING	Свойства дискретных входов	int
5	DOUT STATUS	Зарезервировано	int
6	AOUT STATUS	Зарезервировано	int
7	DOUT	Значение дискретных выходов	int
8	AOUT 0	Значение аналогового выхода 0	int
9	AOUT 1	Значение аналогового выхода 1	int
10	AOUT 2	Значение аналогового выхода 2	int
11	AOUT 3	Значение аналогового выхода 3	int
12	C0 COMMAND	регистр команд счётчика	int
13	C1 COMMAND	регистр команд счётчика	int
14	C0 BOUNCE TIME	время антидребезговой задержки	int
15	C0 COUNT TOP	верхняя граница счёта	long
16			

17	C0 CMP0 VAL	значение сравнения 0	long
18			
19	C0 CMP1 VAL	значение сравнения 1	long
20			
21	C0 CMP2 VAL	значение сравнения 2	long
22			
23	C0 FUSE 0	регистры настроек счётчика	int
24	C0 FUSE 1		int
25	C0 FUSE 2		int
26	C0 R RESET	параметры реакции на сброс	int
27	C0 R START	параметры реакции на старт	int

Holding Registers(продолжение)

Адрес (Dec)	Наименование	Примечание	Тип
28	C0 R STOP	параметры реакции на останов	int
29	C0 R TOP	параметры реакции на достижение TOP	int
30	C0 R CMP0	параметры реакции на переход через CMP 0	int
31	C0 R CMP1	параметры реакции на переход через CMP 1	int
32	C0 R CMP2	параметры реакции на переход через CMP 2	int
33	C1 BOUNCE TIME	время антидребезговой задержки	int
34	C1 COUNT TOP	верхняя граница счёта	long
35			
36	C1 CMP0 VAL	значение сравнения 0	long
37			
38	C1 CMP1 VAL	значение сравнения 1	long
39			
40	C1 CMP2 VAL	значение сравнения 2	long
41			
42	C1 FUSE 0	регистры настроек счётчика	int
43	C1 FUSE 1		int
44	C1 FUSE 2		int
45	C1 R RESET	параметры реакции на сброс	int
46	C1 R START	параметры реакции на старт	int
47	C1 R STOP	параметры реакции на останов	int
48	C1 R TOP	параметры реакции на достижение TOP	int
49	C1 R CMP0	параметры реакции на переход через CMP 0	int
50	C1 R CMP1	параметры реакции на переход через CMP 1	int
51	C1 R CMP2	параметры реакции на переход через CMP 2	int