

WMD-04

Модуль дискретного ввода-вывода

руководство пользователя

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- тип интерфейса – RS-485
- скорость обмена – 19200 бод
- протокол обмена – WAKE
- количество каналов дискретного ввода – 4
- количество каналов дискретного вывода – 4
- питание – внешнее 12 В, 300 мА
- габариты – 130 x 95 x 25 мм

НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

Модуль дискретного ввода-вывода WMD-04 служит для управления промышленным технологическим оборудованием.

ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВА

Модуль имеет 4 канала дискретного ввода с гальванической развязкой и рабочим напряжением 220 В, а также 4 канала дискретного вывода. Каналы вывода выполнены на реле и способны коммутировать нагрузку с током до 5 А при напряжении до 220 В.

Конструктивно модуль выполнен в пластмассовом корпусе размером 130 x 95 x 25 мм с возможностью крепления на DIN-рейку. Схема внешних подключений модуля показана на рис. 1.

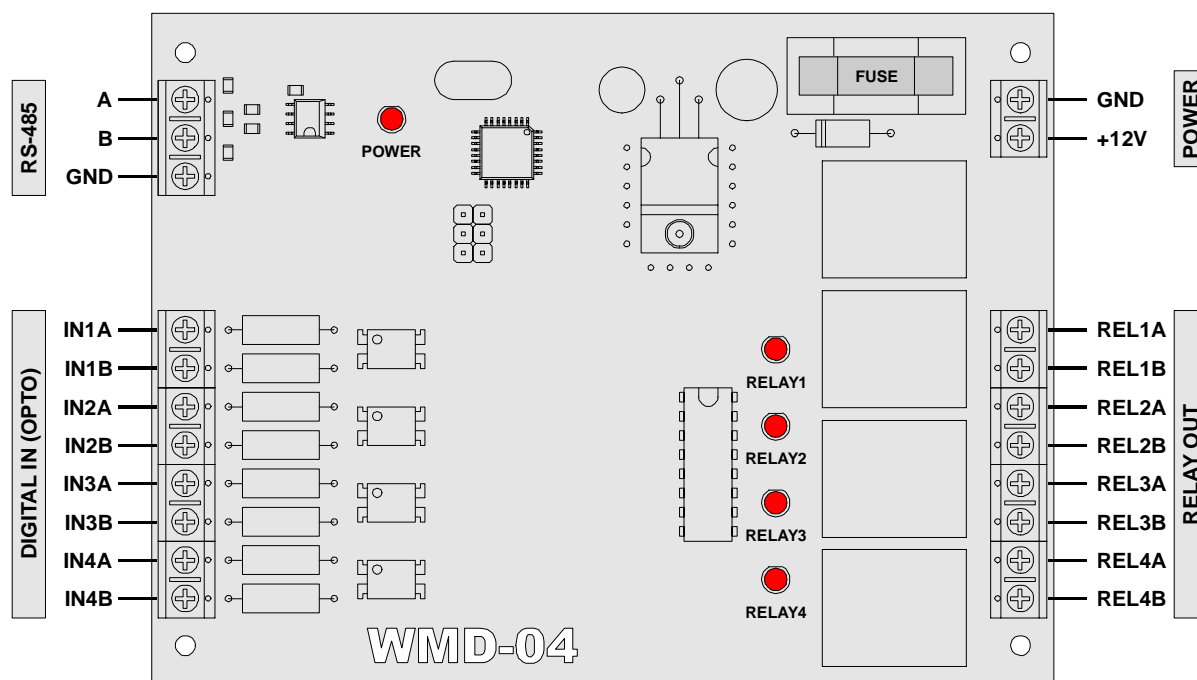


Рис. 1. Схема внешних подключений модуля WMD-04.

ДИСКРЕТНЫЙ ВВОД

Схема дискретного ввода реализована на оптронах, что обеспечивает гальваническую развязку. Используются оптроны с двунаправленными излучающими диодами, поэтому они могут работать при любой полярности входного напряжения, в том числе, и на переменном напряжении. Для нормальной работы на переменном напряжении модуль производит фильтрацию сигналов дискретного ввода с постоянной времени 20 мс.

В базовом варианте в схеме дискретного ввода устанавливаются ограничительные резисторы для работы на переменном напряжении 220 В. При необходимости можно установить резисторы другого номинала и установить рабочее входное напряжение для дискретного ввода от 5 В до 300 В.

ДИСКРЕТНЫЙ ВЫВОД

Схема дискретного вывода реализована на реле, что обеспечивает гальваническую развязку и позволяет коммутировать любую нагрузку на переменном или постоянном токе. Максимальный ток нагрузки составляет 5 А переменного тока при напряжении до 220 В или 3 А постоянного тока при напряжении до 125 В. Реле имеют нормально-разомкнутые контакты.

Для индикации срабатывания каждого из реле дискретного вывода предусмотрены светодиоды «RELAY1»... «RELAY4».

ПИТАНИЕ УСТРОЙСТВА

Питание модуля осуществляется от внешнего источника напряжением 12 В $\pm 10\%$, потребляемый ток – не более 300 мА. Внутри модуля в цепи питания установлен плавкий предохранитель на ток 0.5 А.

ОПИСАНИЕ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ

Для управления модулем используется интерфейс RS-485 в полудуплексном режиме. Команды передаются в виде пакетов согласно протоколу WAKE. Скорость обмена - 19200 бод. Модуль имеет индивидуальный адрес, что позволяет организовать сеть. Инициатором обмена всегда выступает мастер, модуль является подчиненным устройством и отвечает на каждую команду. Для того, чтобы мастер гарантированно успел переключиться на прием, ответ передается с задержкой 20 мс. Команда представляет собой пакет, который содержит адрес модуля, номер команды и поле данных, где передаются необходимые параметры. Для разных команд число параметров может быть разным, есть команды, которые не имеют параметров вообще. Ответ представляет собой пакет, который содержит тот же адрес, номер команды и поле данных. Первый байт данных – это код ошибки (за исключением команд C_Echo и C_Info), далее могут следовать данные, если это предусмотрено командой. Если код ошибки 0, то команда выполнена правильно (см. раздел «Коды ошибок»).

CMD_NOP – нет операции. Используется для внутренних целей и никогда не передается мастеру или подчиненному устройству.

TX										RX									
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
00h	0	-	-	-	-	-	-	-	-	00h	0	-	-	-	-	-	-	-	-

CMD_ERR – подчиненное устройство передает эту команду мастеру в качестве ответа на любую команду, если произошла ошибка приема пакета. Параметр Error Code для этой команды всегда равен Err_Tx.

TX										RX									
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
01h	0	-	-	-	-	-	-	-	-	01h	0	Error Code							

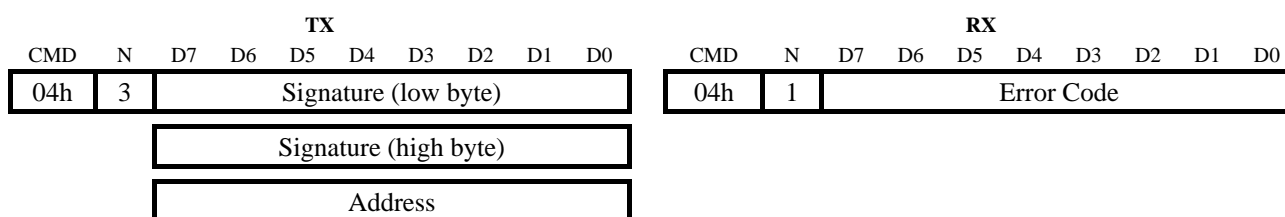
CMD_ECHO – команда запроса возврата пакета. Пакет может содержать до 32 байт произвольных данных. В ответ на эту команду подчиненное устройство передает пакет в неизменном виде обратно. Команда используется для проверки связи с подчиненным устройством.

TX										RX									
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
02h	X	X	X	X	X	X	X	X	X	02h	X	X	X	X	X	X	X	X	X

CMD_INFO – запрос информации о названии модуля и версии встроенного программного обеспечения (firmware). В ответ передается пакет, содержащий 12 байт данных, которые представляют собой строку в коде ASCII: WMD-04 V1.0, где WMD-04 – название модуля, V1.0 – версия firmware 1.0. В качестве разделителей используются пробелы (код 20h). Строка заканчивается байтом 00h.

TX										RX									
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
03h	X	X	X	X	X	X	X	X	X	03h	12	String: "WMD-04 V1.0", 00h							

CMD_SETADDR – запись адреса подчиненного устройства.



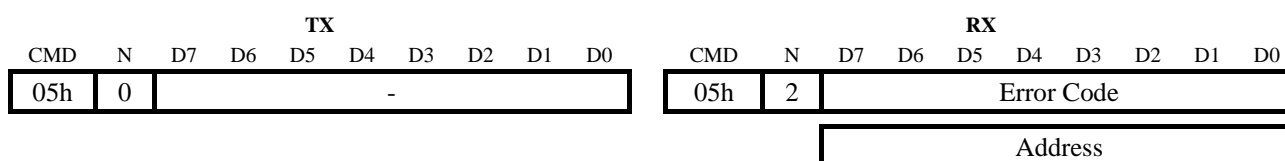
Параметр Signature представляет собой ключ, который необходимо передать устройству для получения прав изменения адреса. Ключ является неизменным и равен BEDAh.

Параметр Address представляет собой значение адреса подчиненного устройства (модуля) в сети. Адрес может принимать значения 0...127. Значение адреса, равное 0, совпадает с адресом для коллективного вызова и может использоваться лишь в случае наличия всего одного подчиненного устройства в сети. Если подключено несколько устройств, адрес может принимать значения 1...127. Каждое устройство должно иметь уникальный адрес, иначе передаваемые по сети данные будут искажены. Для того, чтобы назначить устройству адрес, устройство нужно подключить отдельно, т.е. без других устройств в сети, и выполнить команду C_SetAddr. При этом обращаться к устройству можно по ранее заданному адресу или по адресу 0, который является адресом коллективного вызова. В последнем случае новый адрес будет установлен, если даже заданный ранее адрес неизвестен.

Команда сохраняет переданный адрес в энергонезависимой памяти, что требует дополнительно 10 мс.

Команда возвращает код ошибки Error Code, который может принимать значение Err_No в случае нормального выполнения команды, Err_Pa – в случае неверного значения параметров.

CMD_GETADDR – чтение адреса подчиненного устройства.



Команда всегда возвращает код ошибки Error Code, равный Err_No.

Команда возвращает значение адреса подчиненного устройства (модуля) Address. Для того, чтобы узнать неизвестный адрес устройства, устройство нужно подключить отдельно, т.е. без других устройств в сети и выполнить команду C_GetAddr. Обращаться к устройству нужно по адресу 0, который является адресом коллективного вызова.

CMD_SETOUT – управление выходами.

TX										RX									
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
06h	1	-	-	-	-	O4	O3	O2	O1	06h	1	Error Code							

Биты O1...O4 осуществляют управление выходами 1...4. Логическая единица соответствует включенному реле.

Команда всегда возвращает код ошибки Error Code, равный Err_No.

CMD_GETIN – чтение входов.

TX										RX									
CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	CMD	N	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
07h	0	-								07h	2	Error Code							
												-	-	-	-	I4	I3	I2	I1

Команда не имеет параметров.

Команда всегда возвращает код ошибки Error Code, равный Err_No.

Команда возвращает один байт данных, биты I1...I4 которого соответствуют входам 1...4. Логическая единица соответствует наличию на входе напряжения.

КОДЫ ОШИБОК

В ответах на команды могут содержаться коды ошибок. Описание стандартных кодов ошибок протокола WAKE приведено ниже:

Name	Error Code	Название ошибки
ERR_NO	00h	Нормальное завершение команды
ERR_TX	01h	Ошибка обмена с устройством
ERR_BU	02h	Устройство занято
ERR_RE	03h	Устройство не готово
ERR_PA	04h	Ошибка значений параметров
ERR_NR	05h	Нет ответа
ERR_NC	06h	Нет несущей

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для управления сетью модулей используется набор библиотек, которые реализуют протокол обмена WAKE и все необходимые команды управления для каждого из модулей. Часть библиотек являются общими для всех модулей. Кроме того, каждый модуль имеет собственную библиотеку, в которой реализованы специфичные команды модуля. Взаимодействие библиотек друг с другом и управляющим приложением показано на рис. 2.

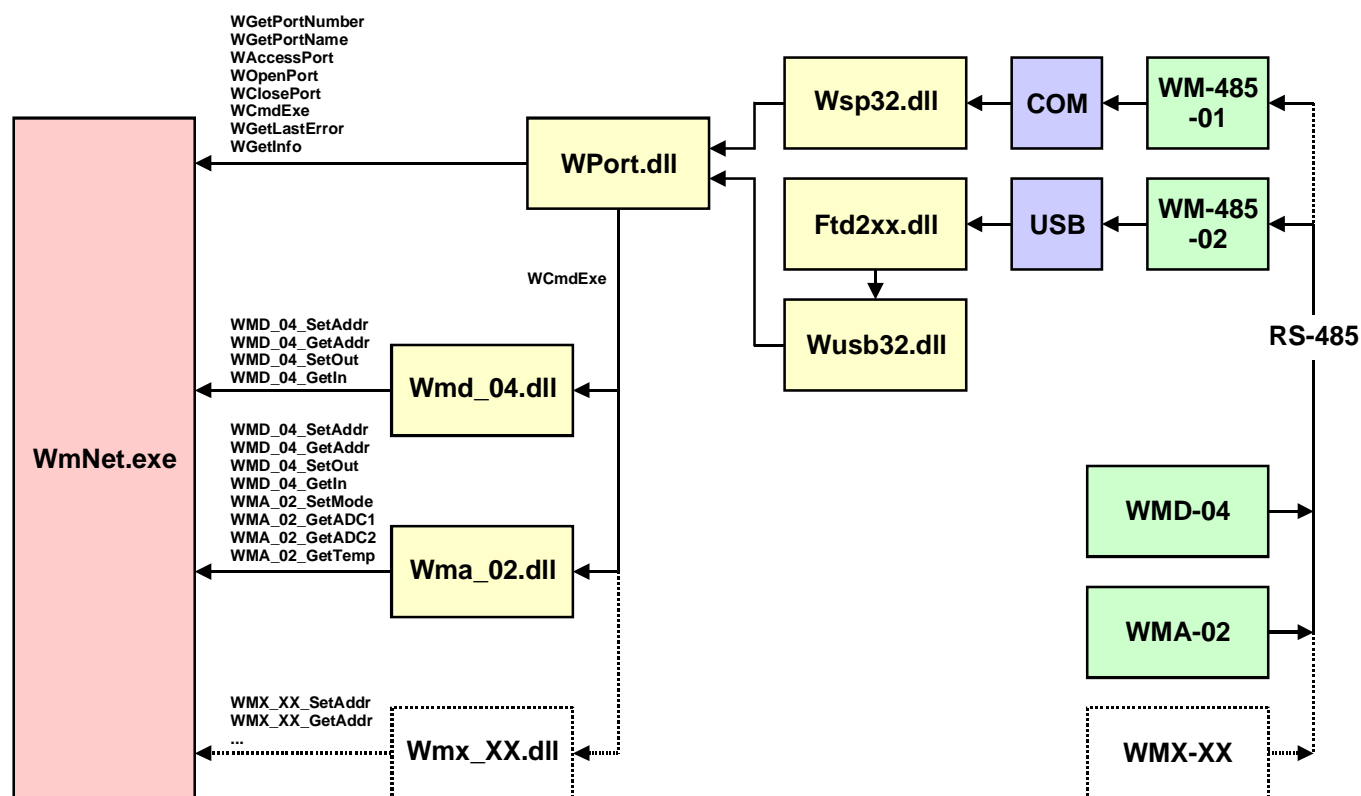


Рис. 2. Взаимодействие библиотек управления модулями.

Сеть RS-485 может быть организована с помощью преобразователей интерфейсов WM-485-01 (работа через COM) или WM-485-02 (работа через USB). Библиотека WPort.dll поддерживает оба варианта.

ТЕСТОВАЯ ПРОГРАММА

Работа сети модулей может быть протестирована с помощью тестовой программы WmNet.exe. Программа позволяет просканировать адреса сети и создать список всех подключенных модулей. Затем по известному адресу можно обратиться к любому модулю и вручную выполнить любую функцию.

Тестовая программа имеет главное меню, и несколько закладок, которые позволяют выполнять те или иные функции. Пункт «Port» главного меню позволяет открыть нужный порт, закрыть порт или выйти из программы. Пункт «Help» позволяет посмотреть информацию о программе.

Закладка «Scan Net» позволяет произвести сканирование сети (рис. 3). На этой закладке размещено поле, в которое выводится список найденных устройств с их адресами и

именами. Начать сканирование сети можно кнопкой «Start Scan». Сканирование можно прекратить в любой момент, если нажать кнопку «Stop Scan».

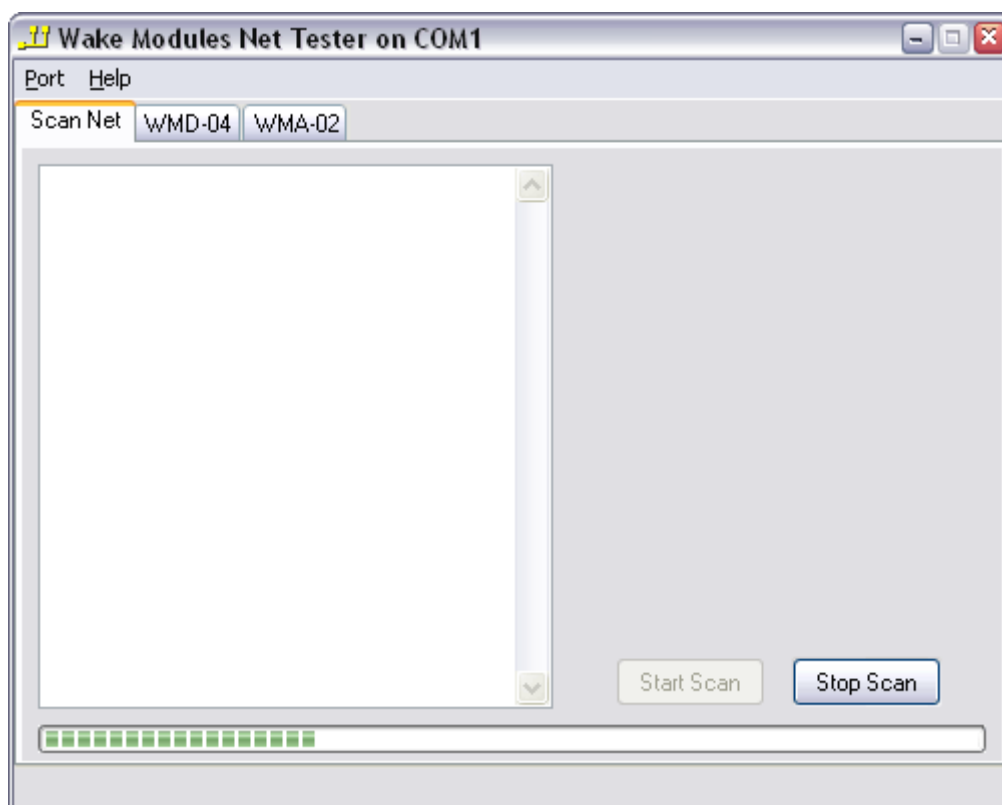


Рис. 3. Закладка сканирования сети тестовой программы.

Остальные закладки тестовой программы служат для управления разными типами модулей. Закладка управления модулем WMD-04 показана на рис. 4.

«Module Address» позволяет выбрать адрес, по которому будут происходить обращения к модулю. Кнопка «Set Address» служит для задания адреса модуля. Перед включением модулей в сеть, для каждого модуля должен быть определен уникальный адрес. Сделать это можно с помощью тестовой программы. Программируемый модуль нужно подключить к сети RS-485, **все другие модули в это время должны быть отключены**. Выбрать желаемый адрес в «Module Address» и нажать кнопку «Set Address». При этом в модуль будет передан выбранный адрес, где он будет сохранен в EEPROM.

Кнопка «Set Address» использует для работы нулевой адрес (коллективный вызов), поэтому функция установки нового адреса будет работать даже в том случае, когда старый адрес модуля неизвестен. Вместе с этим накладывается ограничение: функцией «Set Address» можно пользоваться только в том случае, если к сети подключен только один модуль.

Записанный адрес можно прочитать, если воспользоваться функцией «Get Address». Эта функция при работе использует адрес, заданный в поле «Module Address».

Если адрес модуля неизвестен, его можно узнать с помощью функции «Get Address». Для этого модуль нужно подключить к сети RS-485, все другие модули в это время должны быть отключены. Выбрать нулевой адрес в «Module Address» и нажать кнопку «Set Address». При этом будет показан текущий установленный адрес модуля.

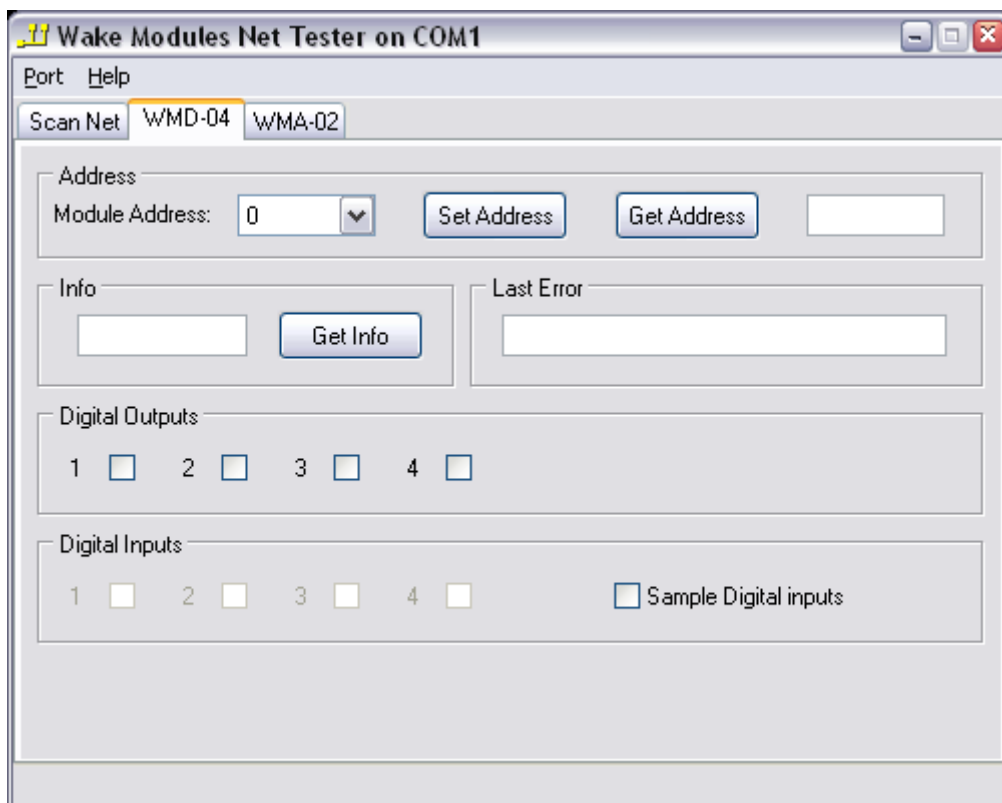


Рис. 4. Закладка управления модулем WMD-04.

Кнопка «Get Info» позволяет посмотреть информацию о модуле. Поскольку команда «Get Info» имеет одинаковый формат для всех типов модулей, она будет работать для всех модулей в сети.

Группа «Digital Outputs» позволяет осуществлять ручное управление дискретным выводом. Отмеченное состояние соответствует сработавшему реле дискретного вывода.

Группа «Digital Inputs» позволяет контролировать состояние каналов дискретного ввода. Отмеченное состояние соответствует наличию напряжения на входе канала. Контроль осуществляется только в том случае, если он включен с помощью «Sample Digital Inputs».