
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЕЙ СИСТЕМЫ



ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

Система охраны помещений состоит из следующих модулей:

1. КОНЦЕНТРАТОР
2. МОДУЛЬ ДАТЧИКОВ
3. МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ
4. УСИЛИТЕЛЬ (РЕПИТЕР)
5. АДАПТЕР (ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ)

Охранная система подключается к любому управляющему компьютеру посредством интерфейса RS485, RS232 или USB. В последнем случае используется соответствующий преобразователь интерфейса. Система состоит из модулей концентраторов (общим числом не более 127), к каждому из которых подключаются вторичные модули - универсальные контроллеры шлейфов и датчиков (далее модули датчиков) или модули управления (общим числом не более 255).

Модули системы выполнены в герметичных корпусах, с одним кабельным вводом. Все подключения производятся на клеммах в отдельной распределительной коробке, что позволяет исключать открытие корпусов модулей обслуживающим персоналом, и, как следствие, устраняет возможные повреждения схемы, попадание внутрь влаги, грязи и посторонних предметов, могущих вызвать нарушения в работе. Таким образом, повышается общая надежность системы.

Во всех модулях системы используются только лучшие и наиболее надежные комплектующие производства США и Тайвань, исключается использование компонентов китайского производства.

Все модули системы достаточно экономно расходуют питание. Например, модули датчиков и модули управления потребляют около 4мА при напряжении питания 24В (в исходном режиме, без учета тока потребления подключаемых датчиков и выходных твердотельных реле). Это позволяет экономить средства, прокладывая кабели меньшего сечения и устанавливая меньшее количество блоков питания с меньшей мощностью. Модули концентраторов потребляют ток 15мА при напряжении питания 24В. Линии питания всех модулей полностью защищены от подключения источника тока в неправильной полярности и от превышения напряжения

(включая высоковольтные статические разряды на линию питания). Номинальное напряжение питания всех модулей – 24В постоянного тока. Допустимый рабочий диапазон напряжения питания для всех модулей системы – от 8 до 30В.

МОДУЛЬ ДАТЧИКОВ

Всего в модуле имеется 11 каналов, для каждого из которых отдельно задается полная информация, включающая идентификаторы района, объекта, места установки и типа датчика, подключенного к каналу.

Модуль датчиков имеет пять конфигурируемых каналов N0-N4, к которым можно подключать различные типы шлейфов или датчиков: зонды ключей iButton (шлейф шунтируется резистором 30кОм для контроля на обрыв линии), цифровые датчики температуры DS18S20 (без шунта), цифровые датчики относительной влажности воздуха HIH-4010 (без шунта), согласующие устройства для измерения напряжения сети переменного тока (без шунта), пожарные датчики ИП114-5-А, шлейфы с нормально замкнутыми герконами, шлейфы с нормально разомкнутыми герконами.

Пожарные датчики и оба типа шлейфов с герконами могут быть трех подтипов: без контрольных резисторов, с одним последовательно включенным резистором, а также с одним последовательно включенным резистором и шунтирующими резисторами на каждом герконе. Во всех конфигурациях используются резисторы номиналом 3кОм. Выбор типа датчика и его подтипа производится командами с управляющего компьютера, также как и любые другие настройки системы в целом. Все шлейфы и датчики контролируются на обрыв и короткое замыкание.

Модули системы не имеют каких-либо элементов управления – кнопок, переключателей, перемычек и т.п.

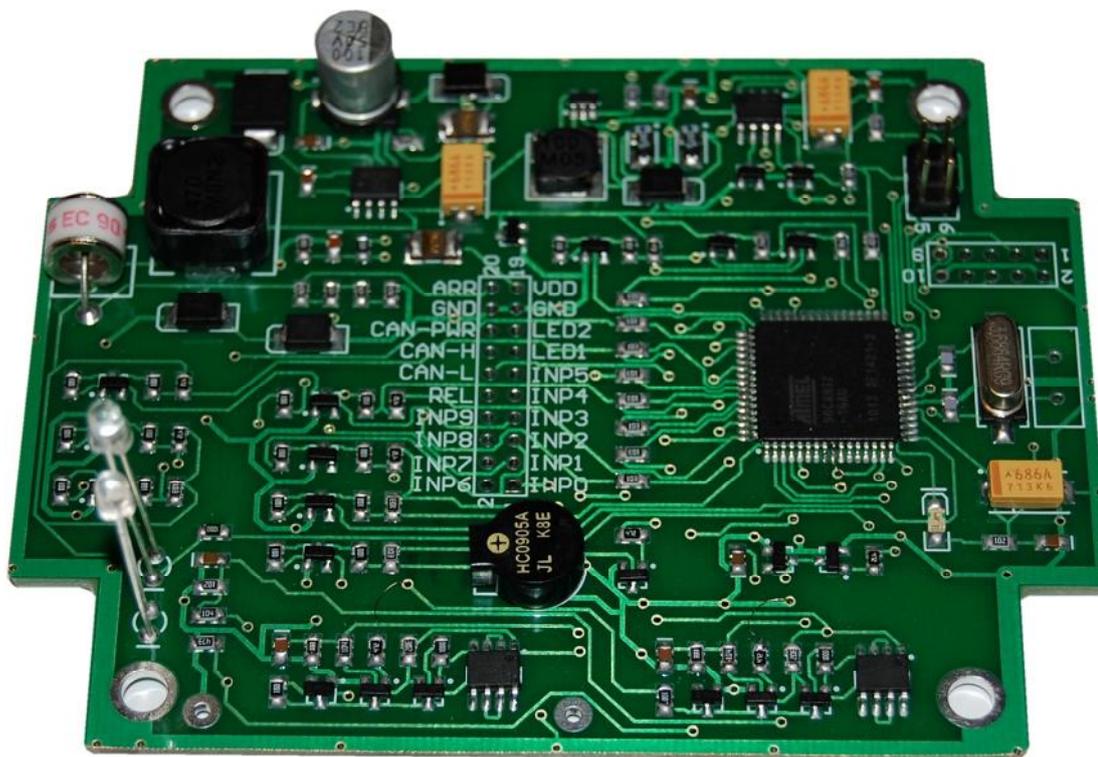


Рисунок 1. Основная плата модуля датчиков.

Модуль датчиков имеет два специальных канала N8-N9, к которым можно подключать датчики дыма ИП212-58 (шлейфы шунтируются резистором 30кОм для контроля на обрыв линии). На каждый такой вход можно подключить до 10 датчиков дыма.

В модуле установлен встроенный оптический датчик открытия корпуса, сообщения от которого передаются по отдельному каналу N10.

Также в модуле датчиков имеются три канала N5-N7, предназначенных для подключения любых линий от датчиков с выходами типа «сухой контакт», замкнутых в нормальном состоянии.

Модуль датчиков оснащен звуковым излучателем, который может настраиваться на автоматическую подачу звуковых сигналов (например, при прикладывании ключа iButton) или управляться командами с компьютера.

В модуле предусмотрен выход для подключения электромагнитного реле, которое может управляться автоматически (при прикладывании ключа iButton с разрешенным для конкретного модуля кодом) или командами с компьютера.

Для контроля состояния системы предусмотрен выход на спаренный двухцветный (встречно-параллельная схема включения) светодиод. Возможно подключение двух отдельных светодиодов. В любом случае каждый светодиод может отдельно управляться либо автоматически, либо командами с компьютера. В случае автоматического управления выбранный светодиод вспыхивает при прикладывании к считывателю ключа iButton.

Входы модуля датчиков защищены от воздействия статического электричества. На плате модуля установлен газовый разрядник и резисторы снятия нарастающего статического электричества с протяженных линий связи.

НАЗНАЧЕНИЕ РЕГИСТРОВ МОДУЛЯ ДАТЧИКОВ В ОБЛАСТИ RAM

- 000. Данные ADC канала 0.
- 001. Данные ADC канала 1.
- 002. Данные ADC канала 2.
- 003. Данные ADC канала 3.
- 004. Данные ADC канала 4.
- 005. Данные ADC канала 8.
- 006. Данные ADC канала 9
- 007. Данные ADC линии питания CAN.
- 008. Напряжение на линии питания CAN.
- 009. Сброс датчика дыма на канале 8. Нормальное состояние – 0, для выполнения сброса требуется записать 1.
- 010. Сброс датчика дыма на канале 9. Нормальное состояние – 0, для выполнения сброса требуется записать 1.
- 011. Управление реле. Выключено – 0, включено – 1. По умолчанию при запуске устройства включается режим 0.
- 012. Режим работы светодиода LED1. Могут быть использованы следующие значения: 0 – светодиод погашен, 1 – светодиод включен постоянно, 2 – светодиод мигает (пауза 1,5 сек., вспышка 0,5 сек.), 3 – светодиод мигает (пауза 0,5 сек., вспышка 0,5 сек.), 4 – однократная вспышка светодиода длительностью 0,5 сек (по окончании автоматически выбирается режим 0 – светодиод погашен). По умолчанию при запуске устройства включается режим 0.

- 013. Режим работы светодиода LED2. Управление аналогично управлению светодиодом 1. По умолчанию при запуске устройства включается режим 0.
- 014. Управление звуком. Указывается длительность звука в ms x 10. Для вывода звука длительностью 200ms следует записать значение 20. Вывод звука не ограничивает работоспособности устройства.
- 015. Управление внутрисистемным светодиодом. 0 – светодиод погашен, 1 – светодиод включен постоянно, 2 – светодиод мигает (пауза 1 сек., вспышка 1 сек.). По умолчанию при запуске устройства включается режим 2.
- 016. Признак отсутствия перезапуска устройства. При запуске устройства сбрасывается 0. Признак может быть установлен программно в любое требуемое значение.
- 017. Резервная область до регистра 050 включительно.
- 051. Начало области кодов ключей iButton. 75 ключей по 6 байт каждый, всего 450 регистров, последний используемый регистр – 499.

НАЗНАЧЕНИЕ РЕГИСТРОВ МОДУЛЯ ДАТЧИКОВ В ОБЛАСТИ EEPROM

- 500. Собственный адрес устройства (по умолчанию 255).
- 501. Режим работы устройства: 1 – модуль датчиков, 0 – модуль управления. Для этого регистра используется только чтение.
- 502. Номер версии программного обеспечения (старший байт). Для этого регистра используется только чтение.
- 503. Номер версии программного обеспечения (младший байт). Для этого регистра используется только чтение.
- 504. Конфигурация резисторов и количество датчиков на шлейфе канала N0. Значение десятков в этом числе определяет конфигурацию резисторов: 0 – без резисторов, 1 – с одним последовательным резистором, 2 - с одним последовательным резистором и шунтирующими резисторами на каждом датчике. Значение единиц в этом числе определяет количество датчиков на шлейфе. Например, число 24 означает, что выбрана конфигурация номер 2 (с одним последовательным резистором и шунтирующими резисторами на каждом датчике) при четырех подключенных датчиках.

- 505. Конфигурация резисторов и количество датчиков на шлейфе канала N1. Аналогично регистру 504 для конфигурирования канала N0.
- 506. Конфигурация резисторов и количество датчиков на шлейфе канала N2. Аналогично регистру 504 для конфигурирования канала N0.
- 507. Конфигурация резисторов и количество датчиков на шлейфе канала N3. Аналогично регистру 504 для конфигурирования канала N0.
- 508. Конфигурация резисторов и количество датчиков на шлейфе канала N4. Аналогично регистру 504 для конфигурирования канала N0.
- 509. Автоматический сброс датчиков дыма канала N8.
- 510. Автоматический сброс датчиков дыма канала N9.
- 511. Автоматическая подача звуковых сигналов.
- 512. Автоматическое управление реле (ключом iButton).
- 513. Автоматическое управление светодиодом 1 (ключом iButton).
- 514. Автоматическое управление светодиодом 2 (ключом iButton).
- 515. Увеличение всех периодов отправки сообщений в N раз. Значения 0 и 1 не увеличивают периоды отправки. Значение 2 - увеличивает все периоды в 2 раза, значение 3 - увеличивает все периоды в 3 раза и так далее.
- 516. Включение дополнительного преобразователя напряжения на 12В для питания внешних подключаемых датчиков (1 – вкл., 0 – выкл.).
- 551. Начало области идентификаторов и выбора типов датчиков каналов. Всего 11 каналов по 9 байт каждый, итого 99 байт, последний используемый регистр - 649. Назначение информации для каждого канала: район – 2 байта, объект – 2 байта, место – 4 байта, тип датчика – 1 байт.

- 650. Начало области кодов ключей iButton. 25 ключей по 6 байт каждый, всего 150 регистров, последний используемый регистр – 799.

- 800. Начало области значений периодов отправки сообщений по типам (периоды отправки определяются отдельно для каждого канала). Всего 11 каналов по 12 типов сообщений, итого 132 регистра, последний используемый регистр – 931. Записываются значения отправки в

секундах. Максимальное значение 255 секунд. Множитель в регистре N515 позволяет увеличивать периоды отправки сообщений до 255 раз. Таким образом, максимальное значение периодов отправки может быть увеличено до 65025 секунд, что составляет более 18 часов.

ВЫБОР ТИПА ДАТЧИКА

0 – Датчик отсутствует, сообщения от соответствующего канала не передаются (канал выключен).

1 – Датчики (герконы) с нормально замкнутыми контактами. Шлейфы могут контролироваться на обрыв и короткое замыкание, если выбрана конфигурация номер 2 (с одним последовательным резистором и шунтирующими резисторами на каждом датчике). Шлейфы могут контролироваться только на короткое замыкание, если выбрана конфигурация номер 1 (с одним последовательным резистором). Шлейфы не контролируются на обрыв и короткое замыкание, если выбрана конфигурация номер 0 (без резисторов). Датчики могут принимать нормальное состояние и состояние срабатывания. Выдаются сообщения: 1 – нормальное состояние, 2 – срабатывание, 3 – короткое замыкание, 4 – обрыв линии.

2 – Датчик дыма. Шлейф контролируется на обрыв и короткое замыкание. Выдаются сообщения: 1 – нормальное состояние, 2 – срабатывание, 3 – короткое замыкание, 4 – обрыв линии. Требуется установка шунтирующего резистора сопротивлением 30кОм. После срабатывания датчика и передачи соответствующего сообщения, датчик в течение 3-секунд автоматически сбрасывается в исходное состояние, соответствующее норме, путем прерывания подачи питания на датчик, если в регистрах настройки установлено разрешение на автоматический сброс. В ином случае сброс датчика в исходное состояние выполняется записью команды в соответствующий регистр управления.

3 – Ключ iButton. Шлейф контролируется на обрыв. Выдаются сообщения: 1 – нормальное состояние, 7 – код ключа, 3 – короткое замыкание, 4 – обрыв линии. В случае распознавания и передачи кода ключа поле данных сообщения будет содержать 6 байт кода, считанного с ключа. В соответствии с настройками возможно автоматическое управление светодиодами и выводом звука. Если код ключа совпадает с одним из

кодов ключей, записанных в память модуля датчиков в области EEPROM (25 ключей) или RAM (75 ключей), то в соответствии с настройками возможно автоматическое управление реле.

4 – Датчик температуры Dallas DS18S20. Шлейф контролируется на обрыв и короткое замыкание. Выдаются сообщения: 5 – температура, 3 – короткое замыкание, 4 – обрыв линии. Не требует установки шунтирующего резистора. В случае передачи температуры поле данных сообщения будет содержать 2 байта кода (остальные 4 байта всегда будут равны 0). Первый байт определяет знак температуры: 0 – выше нуля, 1 – ниже нуля. Второй байт содержит значение температуры в градусах Цельсия.

5 – Датчик влажности Honeywell HIH-4010. Шлейф контролируется на обрыв и короткое замыкание. Выдаются сообщения: 6 – влажность, 3 – короткое замыкание, 4 – обрыв линии. Не требует установки шунтирующего резистора. В случае передачи сообщения о влажности поле данных будет содержать 1 байт кода – значение относительной влажности воздуха. Остальные 5 байт в поле данных всегда будут равны 0.

6 – Переменное напряжение (измеряется через подключаемый к соответствующему входу адаптер с гальванической развязкой). Шлейф контролируется на короткое замыкание. Выдаются сообщения: 1 – нормальное состояние, 3 – короткое замыкание, 4 – обрыв линии, 8 – напряжение на линии. Не требуется установка дополнительного шунтирующего резистора (он установлен на плате согласующего устройства). В случае передачи сообщения «напряжение на линии» поле данных будет содержать 1 байт кода – значение переменного напряжения на входе адаптера, деленное на 10. То есть, при напряжении 220В будет передаваться 022, при напряжении 430В передается 043. Остальные 5 байт в поле данных всегда будут равны 0.

7 – Пожарный датчик. Работает и контролируется аналогично шлейфу типа 1 (датчики с нормально замкнутыми контактами). Для этого типа датчиков также требуется выбирать конфигурацию подключенных контрольных резисторов и определять количество датчиков.

8 - Датчики (герконы) с нормально разомкнутыми контактами. Шлейфы могут контролироваться на обрыв и короткое замыкание, если выбрана

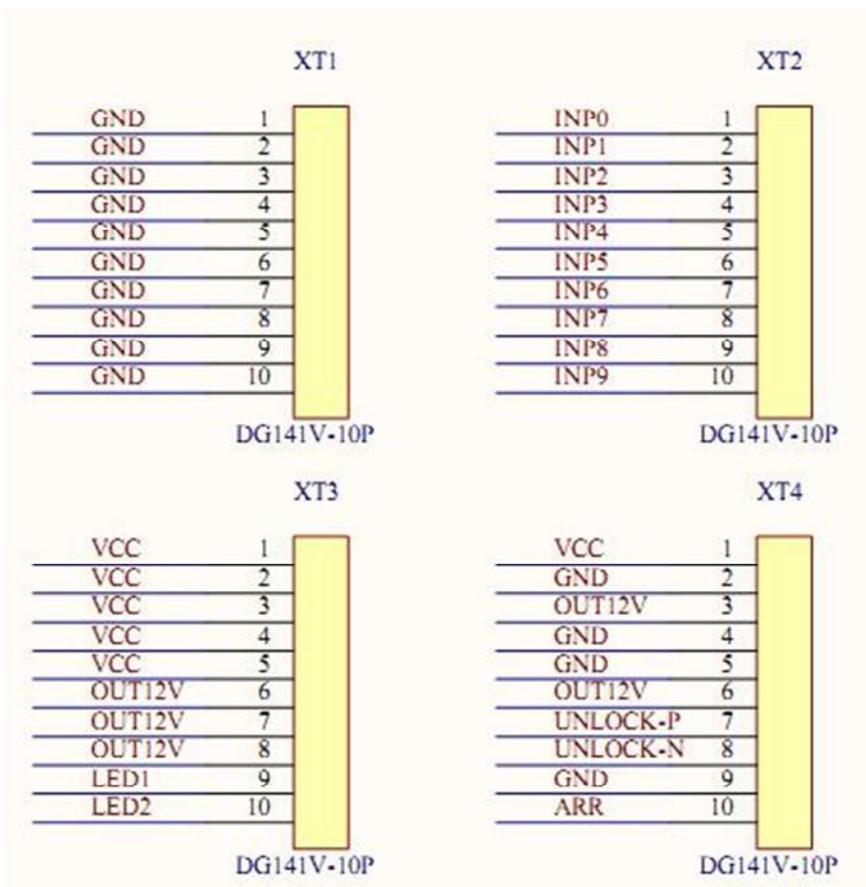
конфигурация номер 2 (с одним последовательным резистором и шунтирующими резисторами на каждом датчике). Шлейфы могут контролироваться только на короткое замыкание, если выбрана конфигурация номер 1 (с одним последовательным резистором). Шлейфы не контролируются на обрыв и короткое замыкание, если выбрана конфигурация номер 0 (без резисторов). Датчики могут принимать нормальное состояние и состояние срабатывания. Выдаются сообщения: 1 – нормальное состояние, 2 – срабатывание, 3 – короткое замыкание, 4 – обрыв линии.

9 – Оптический датчик открытия корпуса (только для канала 10).

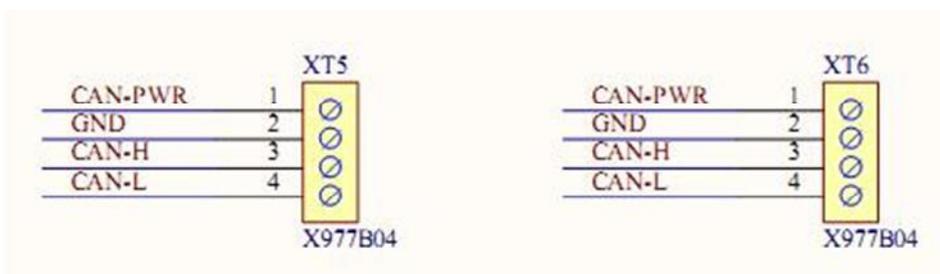
ТИПЫ СООБЩЕНИЙ МОДУЛЕЙ ДАТЧИКОВ

1. Нормальное состояние;
2. Срабатывание датчика;
3. Короткое замыкание шлейфа;
4. Обрыв линии шлейфа;
5. Температура;
6. Относительная влажность воздуха;
7. Код ключа iButton;
8. Напряжение на линии;
9. Включено;
10. Выключено;
11. Ток в линии.

НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ МОДУЛЯ ДАТЧИКОВ



GND – общий провод. INP0-INP9 – входы каналов. VCC – питание +5В. OUT12V – питание +12V (max 200mA) для дополнительных устройств. LED1-LED2 – выходы для подключения двухцветного светодиода. UNLOCK1-UNLOCK2 – выходы твердотельного реле для управления электрическим замком (max 12V, max 200mA, требуется соблюдение указанной полярности подключения – P,N). ARR – выход газового разрядника и линии снятия статического электричества. Для подключения проводов используются зажимные клеммы.



Интерфейс CAN подключается к двум винтовым разъемам.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ:

Датчик температуры Dallas DS18S20 подключается тремя проводами. Выводы датчика слева направо со стороны среза корпуса и маркировки подключаются к следующим контактам канала N0 модуля датчиков: 17(GND), 1(INP0), 19(VDD). Датчик может быть подключен к каналам N0-N4. Устанавливается без каких-либо параллельно или последовательно включенных резисторов. В качестве датчика температуры не может быть подключен датчик DS18B20.

На считыватель (зонд) для ключей Dallas iButton должен быть установлен шунтирующий резистор 30кОм в максимальной близости к контактам считывателя. Считыватель может быть подключен к каналам N0-N4.

Для последовательного включения в линию шлейфа и шунтирования датчиков с нормально замкнутыми и нормально разомкнутыми контактами, а также для аналогичных шлейфов пожарных датчиков, используются резисторы с сопротивлением 3кОм. Датчики могут быть подключены к каналам N0-N4.

Датчики дыма ИП212-58 устанавливаются с шунтирующим резистором в конце шлейфа. Сопротивление резистора – 30кОм. Датчики могут быть подключены только к каналам N8-N9.

Датчик влажности Honeywell HIH-4010 подключается тремя проводами. Выводы датчика слева направо со стороны отверстия в корпусе подключаются к следующим контактам канала N0 модуля датчиков: 17(GND), 1(INP0), 19(VDD). Датчик может быть подключен к каналам N0-N4. Устанавливается без каких-либо параллельно или последовательно включенных резисторов.

Оптический датчик использует для отправки сообщений канал N10.

УДАЛЕННОЕ ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОДУЛЕЙ

На всех используемых в системе модулях установлены специальные программы-загрузчики, позволяющие удаленно обновлять рабочую программу любого модуля, не нарушая работу системы в целом. Обновление программы происходит по стандартному протоколу X-modem

с контролем и коррекцией ошибок, а также с проверкой правильности записи программы в памяти микроконтроллера.

КОНЦЕНТРАТОР

Концентратор следит за состоянием линии питания подключенных модулей, мгновенно отключая питание при перегрузке линии, и автоматически восстанавливает напряжение питания при устранении перегрузки или короткого замыкания. Обратившись к концентратору, можно просмотреть значения напряжения питания, поступающего на концентратор, и напряжения питания модулей. Также, обратившись к любому подключенному модулю, расположенному на расстоянии до нескольких километров от концентратора, можно проверить, какое напряжение питания поступает на контакты его разъема.

Концентратор общается со всеми подключенными модулями, используя аппаратный контроллер интерфейса CAN, интегрированный в управляющий микроконтроллер концентратора, что позволяет исключить любые возможные ошибки при обмене данными, так как при передаче данных автоматически подсчитывается контрольная сумма, и принимаются биты АСК (подтверждение правильности приема) от текущих приемников данных.

Обмен данными с концентратором производится по любому (из двух имеющихся) интерфейсов - RS485 или RS232. Оба интерфейса имеют одинаковую функциональность. Если не подключен кабель RS232, то концентратор работает по RS485. Если подключен кабель RS232, то концентратор работает по RS232, игнорируя любые данные, получаемые по RS485. Обмен данными происходит в стандартных кодах ASCII. Байт данных или адрес устройства всегда передаются в виде трех символов, например: 000, 005, 032, 127, 235 и т.п. Поля данных (список которых находится ниже) разделяются пробелами (0x20).

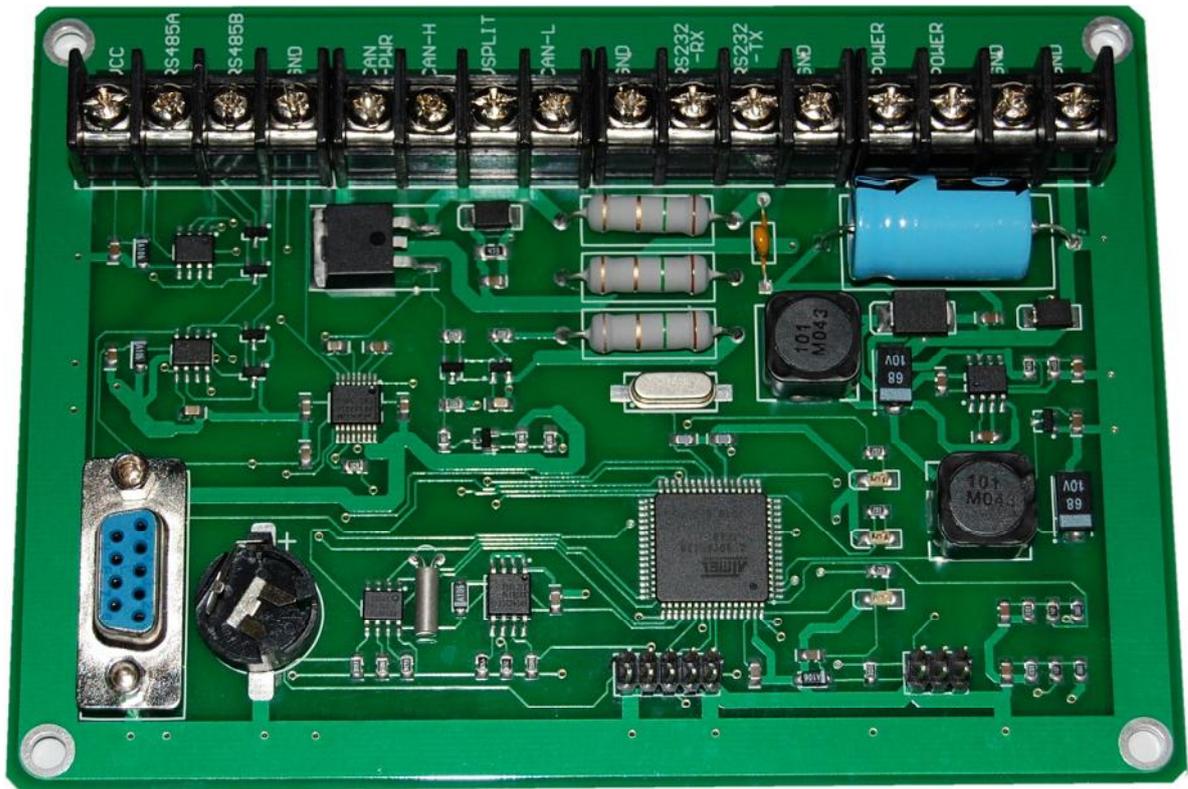


Рисунок 2. Концентратор.

НАЗНАЧЕНИЕ РЕГИСТРОВ КОНЦЕНТРАТОРА ОБЛАСТИ RAM

000 - текущее время, секунды.

001 - текущее время, минуты.

002 - текущее время, часы.

003 - текущая дата, число.

004 - текущая дата, месяц.

005 - текущая дата, год.

006 - Напряжение питания концентратора (данные ADC).

007 - Напряжение питания концентратора (V).

008 - Напряжение на линии питания CAN (данные ADC).

009 - Напряжение на линии питания CAN (V).

010 - Состояние линии питания CAN (1 - включена, 0 - выключена).

011 - Разрешение на выдачу сообщений (1 – выдать сообщения из буфера). После завершения выдачи всех накопившихся сообщений автоматически устанавливается в 0. Можно установить в 0 во время выдачи сообщений, тогда текущее сообщение будет выдано до конца, а остальные останутся в буфере концентратора.

012 - Режим работы концентратора (1 – опрос устройств разрешен, 0 – опрос устройств запрещен).

013 - Качество связи с slave-устройствами, CAN-адрес 001 (начало массива данных).

267 - Качество связи с slave-устройствами, CAN-адрес 255 (конец массива данных). Качество связи определяется на основании последних 8-ми сеансов связи. Максимальное значение качества – 8, минимальное – 0.

268 - Признак переполнения буфера сообщений. Устанавливается автоматически в случае переполнения буфера. Запись новых сообщений в буфер приостанавливается.

269 - Количество пропущенных сообщений из-за переполнения буфера (MSB).

270 - Количество пропущенных сообщений из-за переполнения буфера (LSB).

При переполнении буфера необходимо считать сообщения (все или некоторую часть) из буфера, при этом вначале будет выдано дополнительное сообщение «MISSED MESSAGE: XXXXX» (где XXXXX – количество пропущенных сообщений). Признак переполнения буфера сообщений и оба байта (MSB, LSB) количества пропущенных сообщений автоматически сбросятся в состояние 0, будет разрешена запись поступающих сообщений от модулей в буфер.

Регистры с адресами от 271 до 499 зарезервированы для дальнейшего использования.

НАЗНАЧЕНИЕ РЕГИСТРОВ КОНЦЕНТРАТОРА ОБЛАСТИ EEPROM

500 - собственный адрес устройства (по умолчанию 127).

501 – версия программы (старший байт).

502 – версия программы (младший байт).

503 - Область флагов разрешения на опрос устройств с адресами от addr1 до addr255 (начало).

757 - Область флагов разрешения на опрос устройств с адресами от addr1 до addr255 (конец).

758 - Максимальный адрес опрашиваемого slave-устройства.

759 - Режим немедленной отправки сообщений, без запроса - предназначен только для тестирования системы. В этом режиме концентратор немедленно отправляет на компьютер сообщения, поступающие от вторичных модулей. Такой режим не может быть использован, если к компьютеру подключено более одного модуля концентратора. В случае обращения к регистрам вторичных устройств, для записи или чтения данных, режим немедленной отправки сообщений должен быть предварительно выключен.

Регистры с адресами от 759 до 999 зарезервированы для дальнейшего использования.

В любые зарезервированные регистры любой области памяти также возможна запись данных и возможно чтение данных из них.

НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ МОДУЛЯ КОНЦЕНТРАТОРА

∅	GND	Общий провод (питание)
∅	GND	Общий провод (питание)
∅	POWER	Плюсовой провод (питание) 24В
∅	POWER	Плюсовой провод (питание) 24В
∅	GND	Общий провод интерфейса RS232.
∅	RS232-TX	Интерфейс RS485, линия TX (от компьютера).
∅	RS232-RX	Интерфейс RS485, линия RX (от компьютера).
∅	GND	Общий провод интерфейса CAN от концентратора. Витая пара с линией CAN-PWR.
∅	CAN-L	Линия CAN-L интерфейса CAN от концентратора. Витая пара с линией CAN-H.
∅	VSPLIT	Средняя точка драйвера CAN (может быть использована для подключения терминатора из двух резисторов по 60 Ом).
∅	CAN-H	Линия CAN-H интерфейса CAN от концентратора. Витая пара с линией CAN-L.
∅	CAN-PWR	Линия CAN-PWR интерфейса CAN от концентратора (служит для подачи напряжения питания). Витая пара с линией GND.
∅	GND	Общий провод RS485.
∅	RS485A	Интерфейс RS485, линия А (МОХА).
∅	RS485B	Интерфейс RS485, линия В (МОХА).
∅	VCC	Питание 5В (зарезервировано).

КОМАНДЫ ЗАПИСИ И ЧТЕНИЯ РЕГИСТРОВ

Команда состоит из следующих частей:

- 1: R - чтение регистров, W - запись в регистры, F – обновление программы микроконтроллера.
- 2: Тип устройства: M - (Master) концентратор, S - (Slave) любые вторичные slave-устройства (модули датчиков, модули управления).
- 3: XXX - адрес концентратора в диапазоне от 001 до 127.
- 4: XXX - адрес slave-устройства в диапазоне от 001 до 255 (при обращении к концентратору всегда должен быть равен 000).
- 5: XXX - адрес записываемого или читаемого регистра в диапазоне от 0 до 499 для регистров RAM, от 500 до 999 для регистров EEPROM.
- 6: XXX - данные для записи в диапазоне от 0 до 255, или количество байт для чтения в диапазоне от 0 до 499.
- 7: Признак продолжения последовательной записи в регистры: 1 - запись продолжается, 0 - записан последний байт. Во всех остальных случаях, кроме последовательной записи в регистры, должен быть установлен в 0.

ПРИМЕРЫ ПЕРЕДАЧИ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ И ФОРМАТ ПОЛУЧАЕМЫХ ДАННЫХ

Перед отправкой любых данных компьютеру концентратор выдает стандартные коды перевода строки CR (0x0D), LF (0x0A). Этими же кодами концентратор разделяет отдельные поля (байты) передаваемых данных (то есть коды перевода строки передаются концентратором после выдачи каждого байта или строки данных). По окончании успешного выполнения любой команды концентратор выдает два символа ОК (0x4F,0x4B) и коды перевода строки. Знаки => и <= (в описании ниже) указывают направление передачи: компьютер и концентратор соответственно. После знаков // (в описании ниже) расположены комментарии, которые, также как и знаки направления передачи, не используются в реальном обмене данными и приводятся здесь лишь для удобства восприятия.

ПРИМЕР 1. Обновление прошивки концентратора с адресом 127:

=> F M 127 000 000 000 0 // Команда концентратору на переключение в режим BootLoader

<= OK // Отклик от концентратора, означающий принятие команды

=> F M 127 000 000 000 0 // Команда концентратору на переключение BootLoader'a в режим загрузки прошивки

<= MASTER LOADER V1.25 // Отклик от концентратора, означающий запуск BootLoader'a в режим загрузки прошивки (цифры 1.25 могут изменяться в зависимости от версии установленной программы BootLoader). Слово MASTER означает, что запущен BootLoader master-модуля (то есть концентратора).

=> CCC(C) // Постоянная выдача символа синхронизации «С» (0x43) по протоколу XMODEM. Максимальное время выдачи, если не получен первый пакет данных от компьютера, в течение 20 секунд через каждые 100ms, то есть всего 200 символов «С» (0x43). Если по истечении указанного времени отклик от компьютера не получен, передача завершается выдачей «ER» с кодами перевода строки. При получении первого байта пакета данных от компьютера, выдача символа синхронизации сразу прекращается. Далее обмен происходит в полном соответствии со стандартом протокола XMODEM (для передачи файла прошивки по протоколу XMODEM можно использовать программу Hyper Terminal из стандартной поставки Windows). При совпадении контрольной суммы принятого пакета данных (128 байт), концентратор выдает символ <ACK>. При НЕ совпадении контрольной суммы принятого пакета данных, концентратор выдает символ <NAK> и принимает последний пакет данных повторно. При невозможности продолжения записи прошивки (по разным причинам, например, повреждение FLASH-памяти контроллера с невозможностью записать данные) концентратор выдает <CAN><CAN> (отмена приема файла по протоколу XMODEM). В последнем случае концентратор остается в режиме BootLoader и может быть вновь запущен командой F M 127 000 000 000 0. В случае нормальной загрузки прошивки концентратор автоматически переключается на работу основной, вновь загруженной программы. В режиме BootLoader светодиоды на плате концентратора показывают бегущий огонь сверху вниз, символизируя загрузку прошивки или ожидание загрузки прошивки концентратора.

ПРИМЕР 2. Установка времени и даты концентратора с адресом 127:

Используется последовательная запись 6-ти регистров, начиная с адреса 000.

Устанавливаем 0 секунд, 35 минут, 18 часов, 31-е число, 10-й месяц, 10-й год.

=> W M 127 000 000 000 1 035 1 018 1 031 1 010 1 010 0

<= ОК // Отклик от концентратора, означающий выполнение команды

ПРИМЕР 3. Чтение времени и даты концентратора с адресом 127:

Используется последовательное чтение 6-ти регистров, начиная с адреса 000.

=> R M 127 000 000 006 0

<= 040

<= 035

<= 018

<= 031

<= 010

<= 010

<= ОК // Отклик от концентратора, означающий выполнение команды

Получены следующие данные: 40 секунд, 35 минут, 18 часов, 31-е число, 10-й месяц, 10-й год.

ПРИМЕР 4. Запись значения 032 в регистр 064 концентратора с адресом 127:

=> W M 127 000 064 032 0

<= ОК // Отклик от концентратора, означающий выполнение команды

ПРИМЕР 5. Чтение данных из регистра 064 концентратора с адресом 127:

=> R M 127 000 064 001 0

<= 032

<= ОК // Отклик от концентратора, означающий выполнение команды

Получены следующие данные: 032

Запись и чтение регистров slave-модулей, подключенных к концентратору, производится аналогично записи и чтению регистров концентратора. Адрес записываемого или читаемого регистра должен быть в диапазоне от 0 до 499 для регистров RAM, от 500 до 999 для регистров EEPROM.

ПРИМЕР 6. Запись регистров Slave-модулей:

=> W S 127 015 064 032 0 - запись значения 032 в регистр 064 slave-модуля 015, подключенного к концентратору с адресом 127:

<= ОК // Отклик от концентратора, означающий выполнение команды

ПРИМЕР 7. Чтение регистров Slave-модулей:

=> R S 127 015 064 001 0 - чтение данных из регистра 064 slave-модуля 015, подключенного к концентратору с адресом 127:

<= 032

<= ОК // Отклик от концентратора, означающий выполнение команды

ПРИМЕР 8. Запрос новых сообщений из буфера концентратора:

=> W M 127 000 011 001 0

Если новых сообщений в буфере нет, то концентратор ответит:

<= NO

Если сообщения присутствуют в буфере, то выдаются в следующем формате:

A 001 002 003 004 005 006 007 008 009 010 011 012 013 014 015 016 017 018
019 020 021 022 E

В начале сообщения ставится маркер «А», в конце – «Е». Сообщение состоит из 22-х цифровых полей (ASCII коды цифр от 0x30 до 0x39), разделяемых пробелами (ASCII код 0x20). Назначение полей следующее:

1, 2 – Район; 3, 4 – Объект; 5, 6, 7, 8 – Место; 9 – Тип датчика; 10 – Событие; 11, 12, 13, 14, 15, 16 – поле данных, 17 – год, 18 – месяц, 19 – число, 20 – часы, 21 – минуты, 22 – секунды.

Время получения сообщения устанавливается и записывается в сообщение концентратором. Все остальные данные передаются вторичными модулями. Например, такие данные, как район, объект и место заносятся в соответствующие регистры модулей датчиков. При замене неисправного концентратора, все эти данные останутся в рабочем состоянии, их обновление не потребуется.

ПРИМЕР 1. Обновление прошивки вторичного модуля с адресом 001:

=> F S 127 001 000 000 0 // Команда модулю на переключение в режим BootLoader.

<= OK // Отклик от модуля, означающий принятие команды.

=> F S 127 001 000 000 0 // Команда модулю на переключение BootLoader'a в режим загрузки прошивки.

<= SLAVE LOADER V1.25 // Отклик от концентратора, означающий запуск BootLoader'a в режим загрузки прошивки (цифры 1.25 могут изменяться в зависимости от версии установленной программы BootLoader). Слово SLAVE означает, что запущен BootLoader slave-модуля (то есть модуля датчиков или управления).

=> CCC(C) // Постоянная выдача символа синхронизации «С» (0x43) по протоколу XMODEM.

Далее обновление программы происходит точно также, как это описано выше для модуля концентратора.

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ КОМАНД

На выполнение некоторых команд требуется время около 5ms (запись одного байта в EEPROM микроконтроллера). Ожидание завершения операции может быть более 5ms при последовательной записи в регистры EEPROM или при установке текущего времени / текущей даты. Из-за этого вводятся следующие ограничения. В область EEPROM допускается последовательная запись не более 20 регистров подряд (одной

командой). Для продолжения последовательной записи необходимо получить отклик <OK> от концентратора, а затем записать следующие регистры (также в количестве не более 20, можно любое меньшее количество). На последовательную запись в область RAM ограничений нет, за исключением регистров с адресами от 000 до 006, по которым производится установка текущих даты и времени. После выполнения записи в данные регистры (можно записать сразу все 6 регистров времени и даты одной командой) необходимо получить отклик <OK> от концентратора, а затем записывать любые следующие регистры, если в этом есть необходимость. На последовательное и выборочное (одиночное) чтение любых регистров (области RAM или EEPROM) для концентратора никаких ограничений нет, а для вторичных модулей существует следующее ограничение – одной командой должно считываться не более 100 регистров, продолжить чтение можно после получения всех запрошенных данных и отклика ОК. При последовательной записи в регистры вторичных модулей области EEPROM, несмотря на немедленное получение отклика ОК, необходимо сделать паузу (перед следующим обращением) длительностью $10ms + N*5ms$, где N-число записываемых регистров.

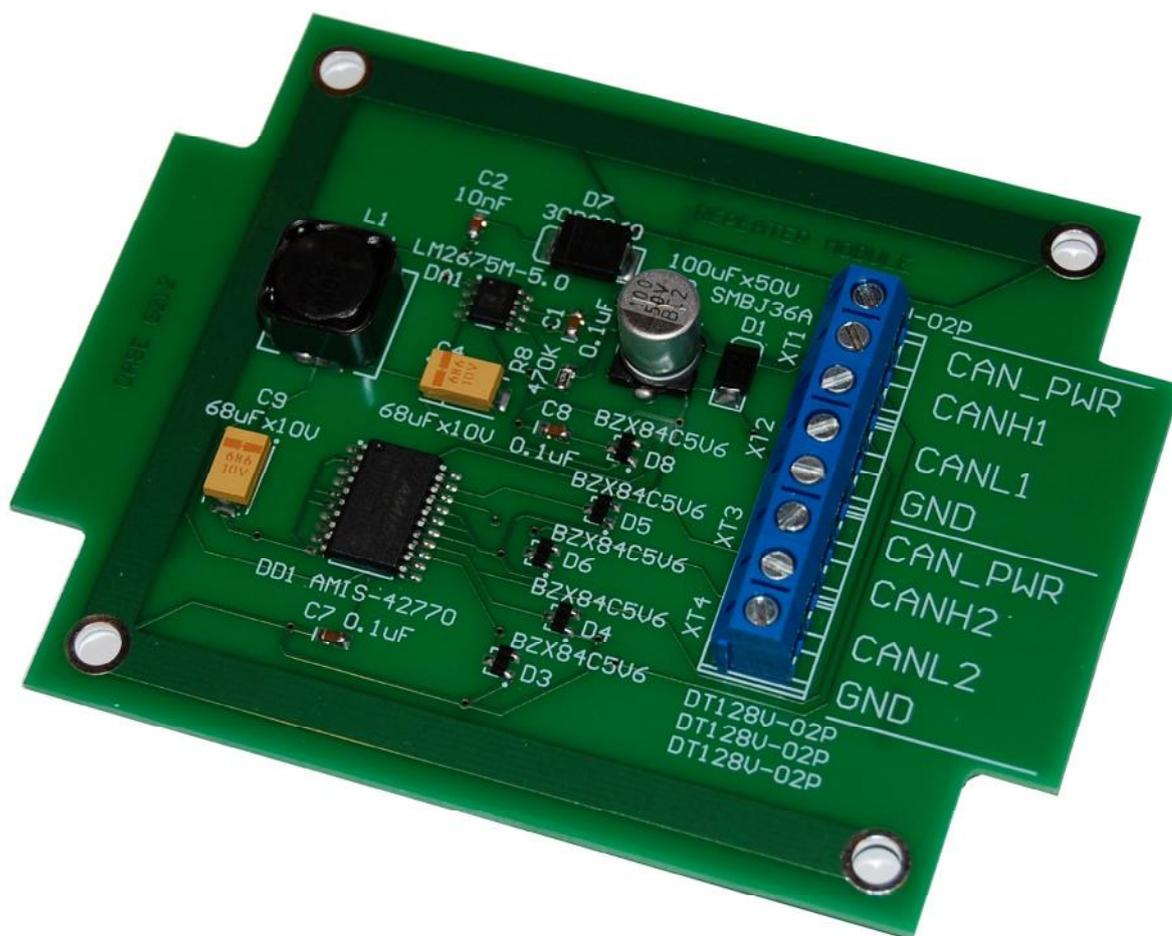
МОДУЛЬ АДАПТЕРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Адаптер (рисунок 3 справа) имеет гальваническую (оптическую) развязку входных выводов VIN от выводов, подключаемых к модулям: GND, OUT, VDD. Адаптер подключается к модулям системы тремя проводами. Пример: выводы GND, OUT, VDD подключаются к следующим контактам канала N0 модуля датчиков: 17(GND), 1(INP0), 19(VDD). Датчик может быть подключен к каналам N0-N4 модуля датчиков. Устанавливается без каких-либо параллельно или последовательно включенных резисторов. Для питания адаптера используется напряжение +5В, подаваемое на контакт VDD от модуля датчиков или от модуля



управления. Максимальный ток потребления адаптера по шине +5В – не более 8mA. Максимальный ток потребления от источника измеряемого напряжения – не более 7.5mA при напряжении ~220В. Адаптер позволяет измерять напряжение от 0 до 500В. Погрешность измерения – 10%.

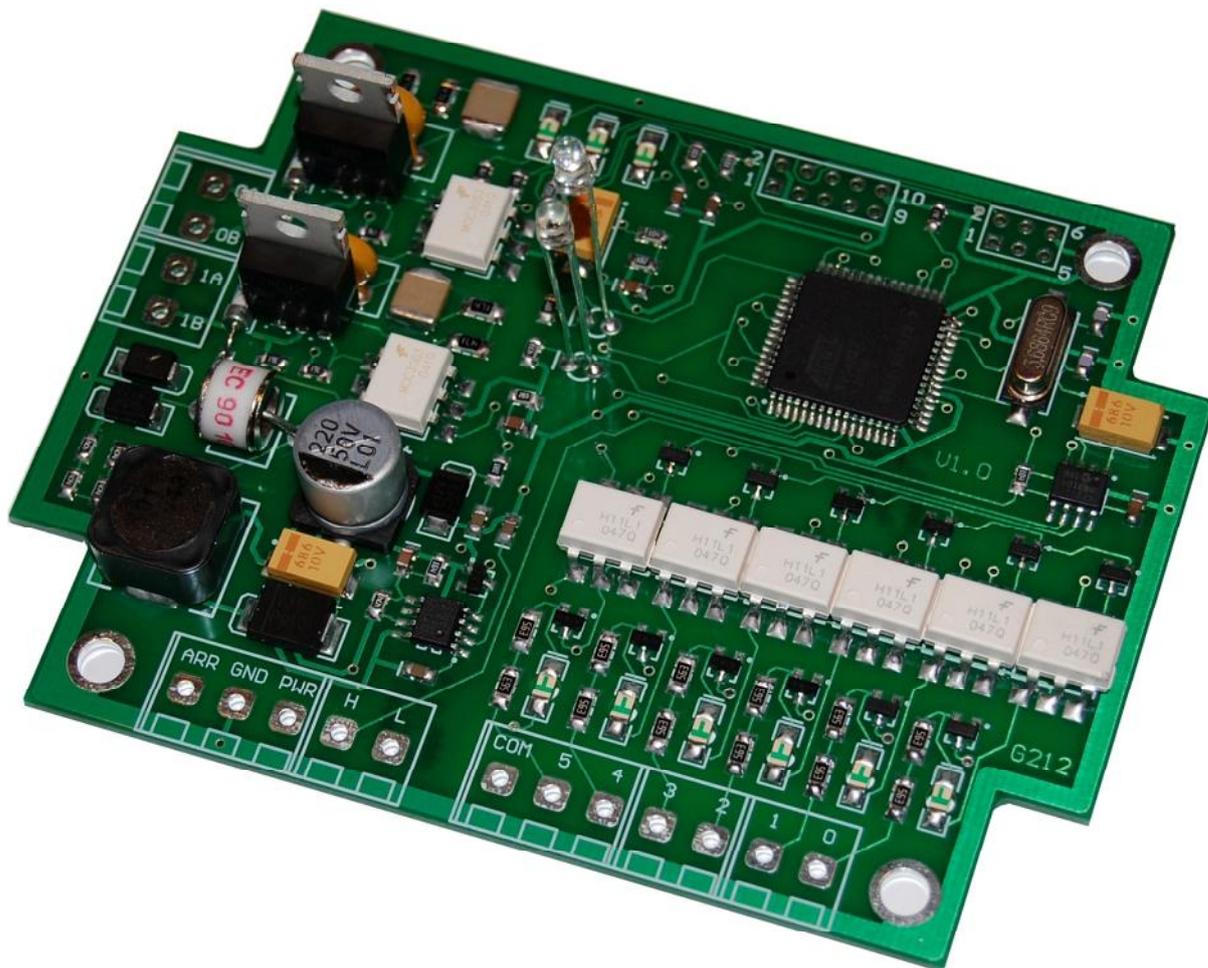
МОДУЛЬ УСИЛИТЕЛЯ (РЕПИТЕР)



Модуль предназначен для выполнения разветвленной сети подключений. Используется в том случае, когда от концентратора отходит несколько линий CAN в разных направлениях (соединение «звездой»). Каждая из этих линий может достигать длины до 1 километра и должна быть подключена к концентратору через репитер. Необходима установка терминаторов сопротивлением 120ом в соответствии с требованиями стандарта CAN. Если от концентратора отходит всего одна линия CAN длиной до 1 километра, то установка репитера не требуется, на концах этой линии устанавливаются терминаторы сопротивлением 120ом.

Питание репитера – от 8 до 30V постоянного тока, ток потребления в неактивном режиме – не более 5mA.

МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ



Модуль предназначен для управления 2-мя магнитными пускателями и способен контролировать наличие переменного напряжения $\sim 220V$ на 6-ти линиях с общим нулевым проводом. Ток потребления – не более 9mA при напряжении питания 24V.

НАЗНАЧЕНИЕ РЕГИСТРОВ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ RAM

- 007. Данные ADC линии питания CAN.
- 008. Напряжение на линии питания CAN.
- 009. Управление внутрисистемным светодиодом. 0 – светодиод погашен, 1 – светодиод включен постоянно, 2 – светодиод мигает (пауза 1 сек., вспышка 1 сек.). По умолчанию при запуске устройства включается режим 2.

- 010. Признак отсутствия перезапуска устройства. При запуске устройства сбрасывается 0. Признак может быть установлен программно в любое требуемое значение.
- 040. Наличие переменного напряжения на входе канала 0.
- 041. Наличие переменного напряжения на входе канала 1.
- 042. Наличие переменного напряжения на входе канала 2.
- 043. Наличие переменного напряжения на входе канала 3.
- 044. Наличие переменного напряжения на входе канала 4.
- 045. Наличие переменного напряжения на входе канала 5.
- 046. Включить триак канала 0.
- 047. Включить триак канала 1.

НАЗНАЧЕНИЕ РЕГИСТРОВ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ EEPROM

- 500. Собственный адрес устройства (по умолчанию 255).
- 501. Режим работы устройства: 1 – модуль датчиков, 0 – модуль управления. Для этого регистра используется только чтение.
- 502. Номер версии программного обеспечения (старший байт). Для этого регистра используется только чтение.
- 503. Номер версии программного обеспечения (младший байт). Для этого регистра используется только чтение.

- 515. Увеличение всех периодов отправки сообщений в N раз. Значения 0 и 1 не увеличивают периоды отправки. Значение 2 - увеличивает все периоды в 2 раза, значение 3 - увеличивает все периоды в 3 раза и так далее.

- 641. Начало области идентификатора канала и выбора типа датчика. Всего 1 канал, длина информации - 9 байт, последний используемый регистр - 649. Назначение информации канала: район – 2 байта, объект – 2 байта, место – 4 байта, тип датчика – 1 байт. Внимание! Для модуля управления может быть выбран только оптический датчик открытия корпуса (тип 9 в регистре 649) аналогично модулю датчиков.

- 920. Начало области значений периодов отправки сообщений по типам. Всего 1 канал, 12 типов сообщений, последний используемый регистр – 931. Записываются значения отправки в секундах. Максимальное значение 255 секунд. Множитель в регистре 515 позволяет увеличивать

периоды отправки сообщений до 255 раз. Таким образом, максимальное значение периодов отправки может быть увеличено до 65025 секунд, что составляет более 18 часов.

ВЫБОР ТИПА ДАТЧИКА

В модуле управления используется только 10-й канал для передачи сообщений от оптического датчика открытия корпуса. Сохранена полная совместимость команд управления с модулем датчиков.

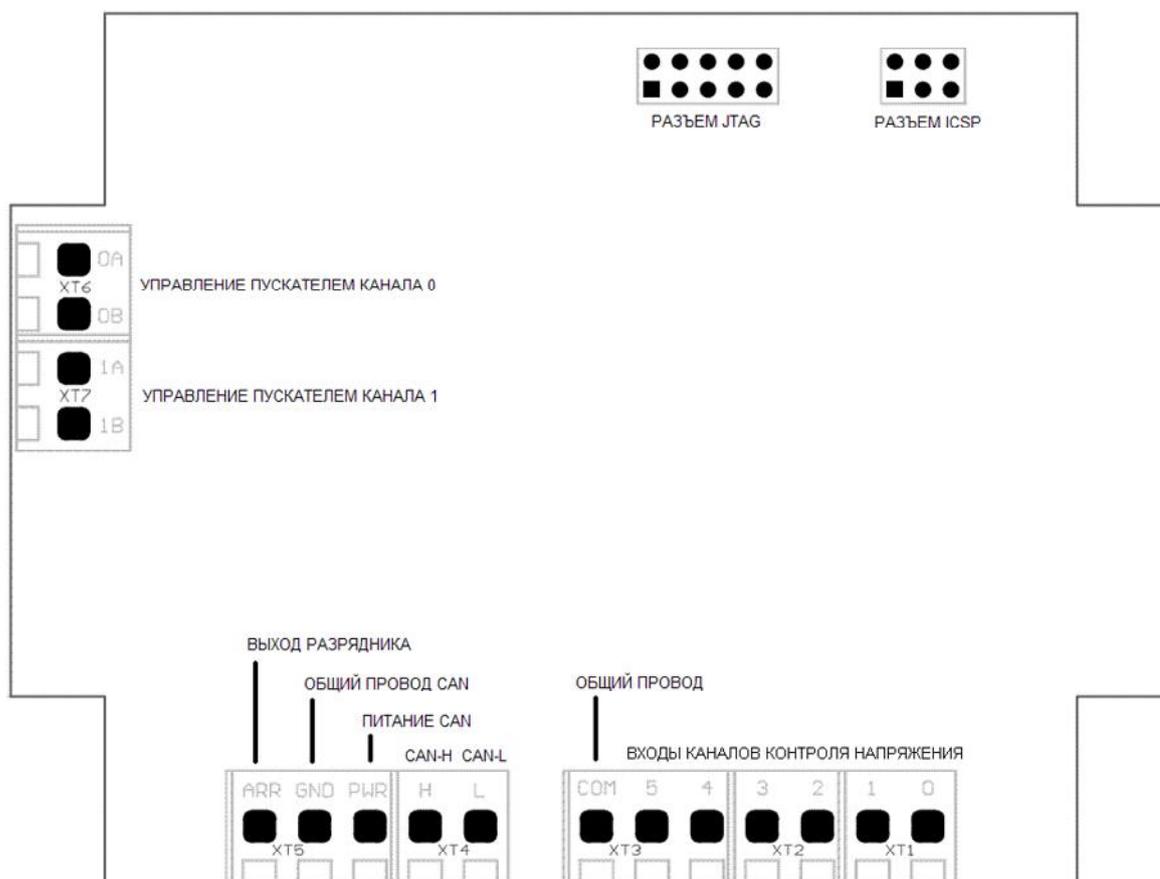
0 – Датчик отсутствует, сообщения от соответствующего канала не передаются (канал выключен).

9 – Оптический датчик открытия корпуса (только для канала 10).

ТИПЫ СООБЩЕНИЙ МОДУЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

1. Нормальное состояние (только оптический датчик канала 10);
2. Срабатывание датчика (только оптический датчик канала 10).

НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ



Разработка электроники и производство образцов модулей охранно-пожарной сигнализации выполнены индивидуальным предпринимателем Протопоповым Александром Петровичем, г. Москва, сайт автора-разработчика: <http://razrabotka.pro>.

Вы всегда можете сделать заказ на разработку электроники, приборов, оборудования – любых электронных устройств. Все работы выполняются качественно и сдаются в установленный договором срок.