

Базовый модуль для охранного устройства с применением микроконтроллера AVR и двухстрочного индикатора

Сергей Шишкин

В статье представлен базовый модуль для охранного устройства, выполненного на базе восьмиразрядного микроконтроллера AVR и жидкокристаллического двухстрочного индикатора фирмы Data Vision. Автор приводит развёрнутый алгоритм работы модуля и его схемотехнику.



Дополнительные материалы к этой статье можно скачать, перейдя по ссылке в QR-коде

Любая охранная сигнализация имеет стандартное, типовое построение [1]. В её состав могут входить следующие основные составные части:

- датчики (охранные извещатели) различного типа – акустические, магнитоконтактные, вибрационные и т.д.;
- базовый модуль (плата контроллера) или приёмно-контрольный прибор (ПКП);
- исполнительные устройства, к которым относятся средства оповещения и передачи тревожных сообщений;

- пульт или панель управления, оснащённые дисплеем, кнопками/клавишами и т.д.;
- соединительные кабели и жгуты (для проводных систем);
- модуль питания (устройство бесперебойного питания).

Структурная схема охранной сигнализации, где может быть задействован представляемый базовый модуль (далее модуль или устройство), приведена на рис. 1.

Основные составные части устройства: A1...A4 – нагрузки (исполнительные устройства); базовый модуль (плата контроллера) A2; выносные датчики (охранные извещатели) BQ1...BQ3; модуль питания U1. В плате контроллера A2 предусмотрены три независимые линии контроля для подключения охранных извещателей. Охранные извещатели (датчики охраны) к плате контроллера A2 по каждой независимой линии можно подключать

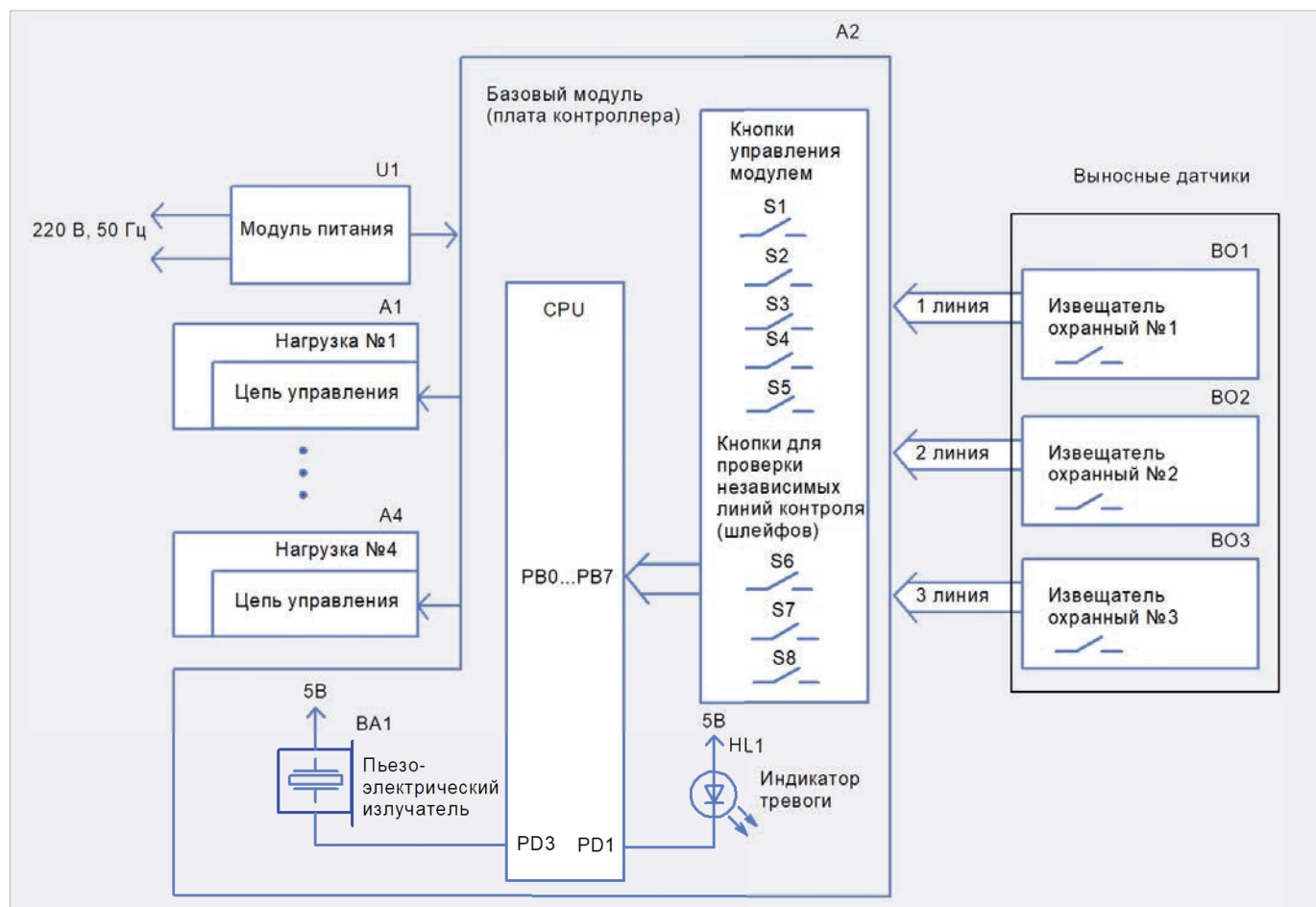


Рис. 1. Структурная схема охранной сигнализации

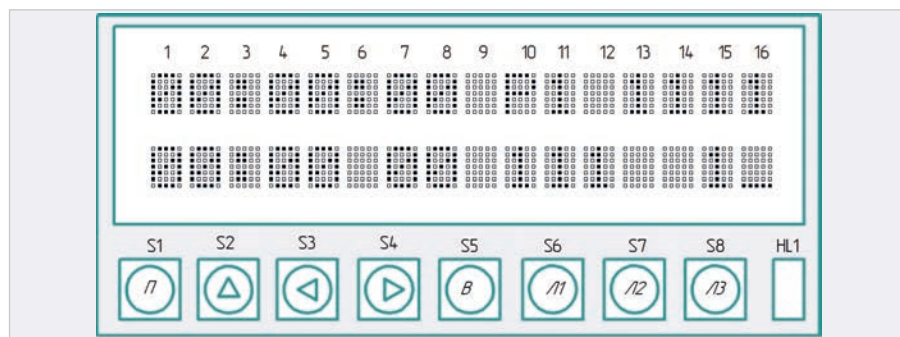


Рис. 4. Интерфейс управления модуля после инициализации

та микроконтроллера DD3 задаётся генератором с внешним резонатором ZQ1 на 10 МГц. Пьезоэлектрический излучатель BA1 включается с вывода 7 микроконтроллера DD3. Сигнал с выхода 3 микроконтроллера DD3 через резистор R2 управляет световой полосой HL1. С порта PB микроконтроллер DD3 управляет ЖК-индикатором HG1 и клавиатурой (кнопки S1...S8) через резистор DD1. Для функционирования клавиатуры также задействован вывод 6 микроконтроллера DD3. Сигнал с любой нажатой кнопки S1...S8 поступает на вывод 6 микроконтроллера DD3.

Резистор R2 – токоограничительный, для световой полосы HL1. Состояние выходных сигналов блока определяет регистр DD2. Питательное напряжение 5 В поступает на блок с соединителя X6. Конденсаторы C4...C7 фильтруют пульсации в цепи питания 5 В. Сразу после подачи питания на блок на выводе 1 микроконтроллера DD3 через RC-цепь (резистор R3, конденсатор C3) формируется сигнал его аппаратного сброса. Далее идёт инициализация программы, в которой настраивается индикатор HG1. При этом происходит очистка его буфера, разрешается отображение курсора. В регистр DD2 записываются сигналы уровня лог. 1

Таблица. Основные технические характеристики модуля для охранного устройства

№	Наименование параметра	Значение
1	Число независимых каналов управления	4
2	Число независимых линий контроля для подключения охранных извещателей	3
3	Напряжение питания	5 В
4	Режим работы	Круглосуточный
5	Тип выходных сигналов управления	ТТЛ лог. 1 (2,4...2,7) В лог. 0 (0,36...0,5) В
6	Количество режимов в алгоритме работы модуля	4

(нагрузки выкл.). Тумблеры SB1...SB3 подключают модуль к линиям контроля охранных извещателей. На рис. 3 приведено подключение только одного охранного излучателя BM1 в линии контроля № 1 (или шлейф № 1). В модуле предусмотрены следующие режимы работы. Режим № 1 – режим конфигурирования. Режим № 2 – режим ожидания. Режим № 3 – режим охраны. Режим № 4 – режим тревоги.

Выполняемые функции:

- счёт реального времени, индикация текущего времени в 24-часовом формате в режиме часы/минуты/секунды;
- установка текущего времени и его корректировка;
- установка и отображение времени для перехода устройства в режим № 3;
- установка интервала перехода из режима № 3 в режим № 4;
- управление 4 нагрузками по 4 независимым каналам (каналы № 1...№ 4).

В интерфейс управления модуля (по рис. 4) входит клавиатура (кнопки S1...S8), световая полоса HL1 и ЖК-индикатор HG1. В каждой строке ЖК-индикатора HG1 отображается 16 символов (знакомест). Разряды дисплея индикатора HG1 имеют следующее назначение (слева направо по рис. 4). Номера разрядов на рис. 4 сверху условно отмечены цифрами с 1 по 16, которые не отображаются в ЖК-индикаторе.

Первая строка:

- 1 разряд отображает «десятки часов» текущего времени;
- 2 разряд отображает «единицы часов» текущего времени;
- 3 и 6 разряды отображают символ «:» с периодом включения 1 с в режимах № 2, № 3, № 4, в режиме № 1 символ «:» включён постоянно;
- 4 разряд отображает «десятки минут» текущего времени;

- 5 разряд отображает «единицы минут» текущего времени;
- 7 разряд отображает «десятки секунд» текущего времени;
- 8 разряд отображает «единицы секунд» текущего времени;
- 9 разряд отображает пробел (Space);
- 10, 11 разряды отображают текущий режим работы устройства – отображается «P1», или «P2», или «P3», или «P4»;
- 12 разряд отображает пробел (Space);
- 13...16 разряды отображают состояние нагрузок в каналах № 1...№ 4 (1 – включено, 0 – включено).

Вторая строка:

- 1...5 разряды отображают в часах/минутах (через символ «:») время постановки модуля под охрану (режим № 3);
- 6 разряд отображает пробел (Space);
- 7, 8 разряды отображают заданный интервал времени (в секундах), по истечении которого (при обратном отсчёте) модуль перейдёт из режима № 3 в режим № 4;
- 9 разряд отображает пробел (Space);
- 10...12 разряды отображают состояние линий контроля извещателей охраны (1 – режим ожидания, 0 – сработал охранный извещатель);
- 13, 14 разряды отображают пробел (Space);
- 15 разряд отображает состояние флага RAZ, разрешающего включение нагрузок в режиме № 4;
- 16 разряд отображает курсор (сразу после подачи напряжения питания). Управление модуля осуществляется с помощью клавиатуры, кнопки которой (по схеме S1...S8) имеют следующее назначение:

- S1 (П) – пуск. Запуск устройства после установки всех необходимых параметров. После нажатия на данную кнопку модуль переходит в режим № 2. Идёт отсчёт текущего времени;
- S2 (▲) – увеличение на единицу (инкремент) в индикаторе HG1 выбранного разряда. Разряд выбирается перемещением курсора. В разрядах отображения состояния нагрузок при нажатии данной кнопки происходит инвертирование состояния (было «1», стало «0», и наоборот);
- S3 (◀) – выбор разряда при установке значений. У выбранного разряда устанавливается курсор, при каждом нажатии на данную кнопку курсор сдвигается справа налево на один разряд во второй строке

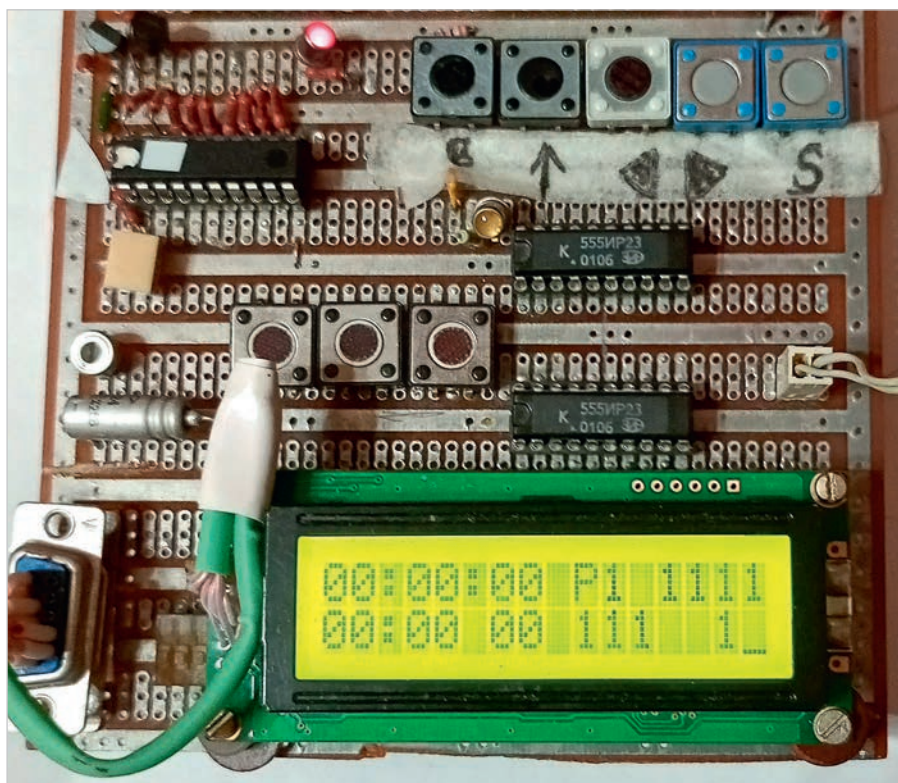


Рис. 5. Фотография макета базового блока

индикатора HG1 и слева направо на один разряд в первой строке индикатора HG1;

- S4 (▶) – выбор разряда при установке значений. У выбранного разряда устанавливается курсор, при каждом нажатии на данную кнопку курсор сдвигается слева направо на один разряд во второй строке индикатора HG1 и справа налево на один разряд в первой строке индикатора HG1;
- S5 (B) – выключение всех нагрузок, подключённых к модулю (установка выходных сигналов уровня лог. 1 во всех каналах), а также выключение световой и звуковой сигнализации;
- S6 (Л1) – кнопка проверки линии контроля № 1 подключения охранных извещателей;
- S7 (Л2) – кнопка проверки линии контроля № 2 подключения охранных извещателей;
- S8 (Л3) – кнопка проверки линии контроля № 3 подключения.

Рассмотрим подробно каждый из режимов работ модуля.

Режим № 1. В данный режим устройство переходит сразу после подачи питающего напряжения. Информация, отображаемая на индикаторе HG1 в режиме № 1, приведена на рис. 4. Отсчёт текущего времени запрещён. При этом можно установить:

- а) текущее время в формате часы/минуты/секунды;
- б) время перехода в режим № 3 в формате часы/минуты;
- в) интервал перехода из режима № 3 в режим № 4 в формате десятки секунд / единицы секунд;
- г) состояние нагрузок в данном режиме.

Выходные управляющие сигналы каналов № 1...№ 4 – это соответственно выходы 12, 15, 16, 19 регистра DD2. При инициализации в них загружается лог. 1. Далее в данном режиме пользователь сам устанавливает нужную конфигурацию. Эти сигналы могут быть задействованы для подачи в цепи управления различных исполнительных устройств, которые будут подключены к модулю и должны будут включиться в режиме № 4 (режим «тревога»). Также в данном режиме можно проверить работоспособность линий контроля № 1, № 2, № 3 охранных извещателей соответственно с помощью кнопок «Л1», «Л2» «Л3». Перед переходом в следующий режим данными кнопками необходимо установить лог. 1 соответственно в разрядах 10, 11, 12 второй строки индикатора HG1.

Режим № 2. В данный режим из режима № 1 модуль переходит после нажатия кнопки S1 (Пуск).

Разрешается отсчёт текущего времени. Текущее время сравнивается с заданным временем перехода в режим № 3. Как только вышеуказанные времена станут одинаковыми, модуль автоматически переходит в режим № 3.

Режим № 3. В данном режиме модуль «ждёт» срабатывания хотя бы одного извещателя охраны в любой линии контроля. После срабатывания извещателя начинается обратный отсчёт временного интервала, отображаемого на 7 и 8 разряде второй строки индикатора HG1. Когда он примет нулевое значение, модуль автоматически переходит в режим № 4.

Режим № 4. В данном режиме включаются световая (световая полоса HL1) и звуковая (пьезоэлектрический излучатель BA1) сигнализации с частотой повторения 2 Гц, и в регистр DD2 загружается байт управления нагрузками, который задан в режиме № 1. Выходные сигналы регистра DD2 поступают на соединитель X1.

Для перехода из режимов № 1...№ 4 в режим № 1 необходимо нажать кнопку S5 (B). На рис. 5 приведена фотография макета базового блока.

На вышеуказанном рисунке модуль находится в режиме № 1. На рис. 6 приведена фотография индикатора HG1 модуля в режиме № 2.

На рис. 6 отображаются следующая информация и временные параметры модуля:

- текущее время – 8 часов, 45 минут 20 секунд;
- время перехода в режим № 3 – 22 часа 30 минут;
- время перехода из режима № 3 в режим № 4 – 36 секунд;
- в режиме № 4 в каналах № 1 и № 3 будут установлены лог. 0.

В модуле применены резисторы C2-33H-0.125, подойдут любые другие с такой же мощностью рассеивания и погрешностью 5%. Резистор R4 типа СП5-2ВА. Конденсаторы C7 типа K50-35. Остальные конденсаторы типа K10-17. В модуле нет никаких настроек и регу-



Рис. 6. Фотография индикатора модуля HG1 в режиме № 2

лировок, кроме регулировки контрастности индикатора HG1 переменным резистором R4. Движком переменного резистора R4 выставляется приемлемый контраст изображения индикатора HG1.

Разработанная программа на ассемблере в среде Atmel Studio 7.0 занимает порядка 1,546 Кбайт памяти программ микроконтроллера и состоит из трёх основных частей: инициализации, основной программы, работающей в замкнутом цикле, и подпрограммы обработки прерывания от таймера

T/C1 (соответственно метки INIT, SE1, TIM0). В основной программе выполняется счёт текущего времени, работа в режимах № 1...№ 4, инкремент параметров в выбранных разрядах индикатора HG1. В подпрограмме обработки прерывания выполняется вывод информации на двухстрочный индикатор HG1, опрос клавиатуры (кнопки S1...S8). При инициализации задаётся необходимая конфигурация параметров микроконтроллера DD3 и двухстрочного индикатора HG1.

В памяти данных микроконтроллера DD3 с адреса \$2 по \$13 организован буфер отображения для вывода информации на индикатор HG1. Адресное пространство памяти данных контроллера разбито на следующие функциональные группы.

- \$2...\$7 – адреса, где хранится текущее время в минутах и секундах (регистры R2...R7). Эти адреса выводятся на индикатор во всех режимах работы модуля.
- \$8...\$11 – адреса, где хранится в часах и в минутах (регистры R8...R11) время перехода модуля из режима № 2 в режим № 3.
- \$12, \$13 – адреса, где хранится в секундах (регистры R12, R13) интервал времени, по истечении которого модуль переходит из режима № 3 в режим № 4.

По адресу \$75 находится байт управления нагрузками. Для программирования подключаемых нагрузок в режиме № 1 необходимо подвести курсор к нужному разряду и кнопкой S2 изменить его значение. Каждое нажатие кнопки S2 в данном случае инвертирует предыдущее состояние разряда, было «0» – будет «1», и наоборот. В режиме № 4 байт управления нагрузками, сконфигурированный в режиме № 1, будет выведен через регистр DD2 на выходной разъём X1.

В предлагаемом устройстве получилось максимально, насколько это возможно для данного случая, задействовать аппаратные и программные ресурсы микроконтроллера AVR, а также выполнить основные требования, которые предъявляются к подобным устройствам при эксплуатации:

- простой и удобный пользовательский интерфейс;
- ремонтпригодность. Модуль (плату контроллера) при необходимости можно оперативно заменить.

Файл с текстом программы для микроконтроллера DD1, а также файл HEX приведены на сайте редакции. В тексте программы приведены подробные комментарии и назначение всех задействованных флагов в регистрах R19, R20, R28.

Литература

1. ГОСТ 31817.1.1-2012. Системы тревожной сигнализации.
2. Руководство по эксплуатации. Извещатель охранной точечный магнитоконтактный. ИО 102 – «ЛЮКС» ПАШК.425119.080.



 **LITEMAX**



ВАШ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОПУТЧИК!

Полосковые дисплеи для транспорта

- ЖК-дисплеи серии SPANPIXEL™ с яркостью до 3000 кд/м²
- Размеры по диагонали от 6,2 до 65"
- Разрешение до 4K2K
- Угол обзора 178° (во всех плоскостях)
- Диапазон рабочих температур (некоторых моделей) –30...+85°C
- Ресурс до 100 000 часов

ProCHIP
POWERED BY ProSOFT

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

АКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ВАШЕГО БИЗНЕСА
(495) 232-2522 • INFO@PROCHIPRU • WWW.PROCHIPRU



Реклама