

Руководство по эксплуатации.

Краткая характеристика устройства.

Устройство имеет:

- Три кнопки управления, **Up** (вверх), **Dow** (вниз), **Ок** (...)
- ЖКИ дисплей, 2 строки по 16 символов
- Часы реального времени (DS1307)
- Внешнюю энергонезависимую память 24C08 (1024 байт)
- Питание осуществляется стабилизированным напряжением 5 В
- Диапазон измерений АЦП микроконтроллера 0 – 5 В.

Старт устройства.

При подаче питания, на дисплее в первой строке, появляется надпись «* **STSRT SYSTEM** *». Во второй строке, звёздочки «*****». В это время производится очистка SRAM, рабочих регистров, при необходимости загрузка данных из EEPROM, проверка тактового генератора часов (DS1307). Если необходимо, настройка и запуск микросхемы часов. Если часы не откликаются на запросы МК, на дисплей верхней строки выводится надпись «* **CLOCK ERROR** *», а в нижней строке «* **CLOCK BATTERY?** *». Причин неисправности часов, множество, но первое, что необходимо сделать – проверить батарейку часов.

Если устройство производило установку конфигурации часов (при первом пуске, или при замене батарейки), то после их запуска, устройство автоматически переходит в режим установки времени и даты.

Режим установки времени и даты.

Вид экрана в режиме установки времени и даты показан на рисунке 1.

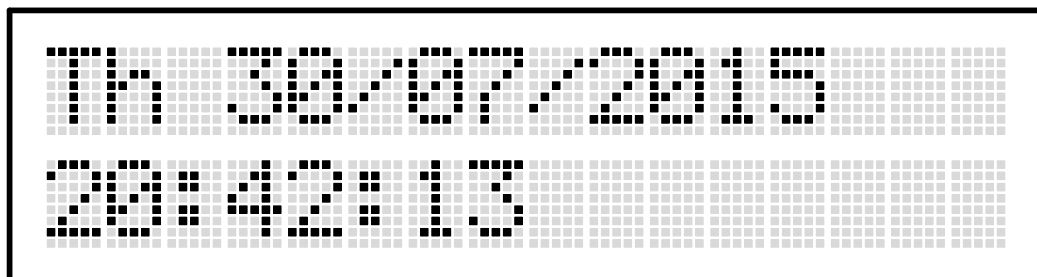


Рис.1 Режим установки времени и даты.

В режиме установки времени, доступное к изменению значение будет мигать с частотой 1 Гц. Позволяя наглядно определять позицию изменяемого значения.

Первое мигающее значение всегда день недели. Значения изменяются с помощью кнопки **Up** (вверх). Все значения, кроме секунд изменяются по круговой последовательности. То есть, после «воскресения» идёт вновь «понедельник». Так же и с цифровыми значениями, поле последнего идёт первое.

Выбранное значение сохраняется с помощью кнопки «**Ок**», и автоматически производится переход на следующую позицию. Не значащие нули, не отображаются. Это десятки числа и десятки часов. После перехода на значение секунд, секунды начнут мигать с отображением отсчёта (хода секунд). Минуты при этом изменятся не будут, даже при полном цикле отсчёта секунд. Секунды выставляются при помощи их обнуления (древние, как и я, ещё помнят по радио, гудки точного времени). ☺ Обнуление секунд производится кнопкой «**Ок**». После нажатия данной кнопки значения секунд обнуляются и вся информация записывается в микросхему (DS1307). После завершения сохранения значений, устройство автоматически переходит в другой режим. Если это была первая установка времени, переход производится в режим самотестирования устройства. Если вход в режим установки был, произведёт из основного экрана, то возврат произойдёт на основной экран.

Вход в режим установки (корректировки) времени из основного экрана, осуществляется нажатием кнопки «Ок». Если не производить изменения значений (при мигающем дне недели), то можно выйти из режима установки времени без изменения значений, при помощи кнопки «Down» (вниз). При этом информация в часах не изменяется.

Самотестирование.

В режиме тестирования, производится проверка всех линий датчиков. На экране в верхней строке выводится надпись «* TEST SYSTEM *», а в нижней строке, «время и счётчик тестовых секунд» (см. рис.2).

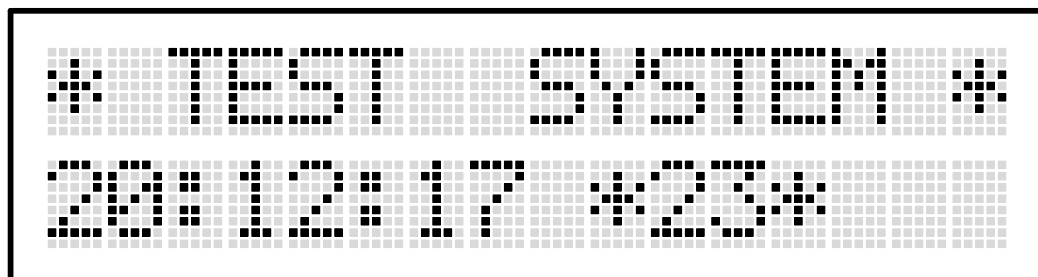


Рис.2 Тестовый режим устройства.

Тест длится 30 секунд, позволяя охранным и пожарным датчикам выйти на дежурный режим, после подачи напряжения. После завершения теста, устройство переходит в основной режим работы. Если неисправность не обнаружена, вид экрана будет выглядеть как на рисунке 3.

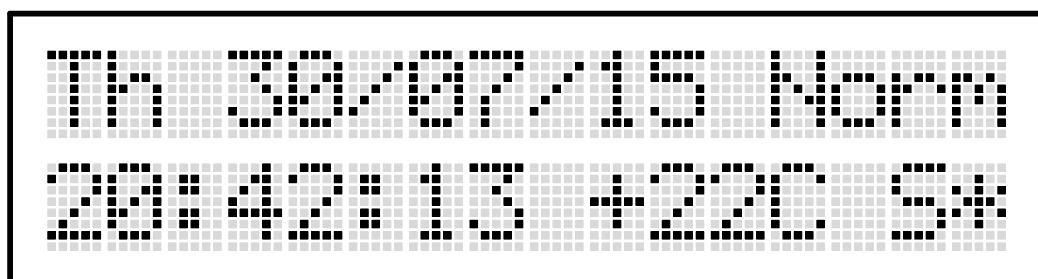


Рис.3 Экран основного режима.

Надпись с право в верхней строке, определяет состояние линий датчиков. Надпись «Norm» - Нормальное состояние линий датчиков. Надпись «ERR#» - Неисправность на линии одного или нескольких датчиков. Надпись «PROM» - Неисправность внешней памяти. Неисправность часов определяется по ходу секунд. В нижней части экрана после значений времени, отображается температура датчика LM35 и информация сработки последнего датчика. Буква «S*» со звёздочкой, говорит о том, что сработок датчиков в последний период времени, не было. Цифра 1...8 после буквы «S», обозначают номер датчиков обеих зон при их сработке. В зависимости от неисправности датчиков (S1...S8, датчика LM35 и аккумулятора), информация в нижней строке имеет такой вид. - При неисправности датчиков S1...S8, буква со звёздочкой (S*), в режиме «охрана отключена», не меняется а лишь мигает надпись «ERR#», в верхнем углу экрана. Так как для этих датчиков, имеется отдельный экран определения какой датчик неисправен. Об этом, опишу ниже. При неисправности аккумулятора (напряжение ниже уставки), мигает надпись «ERR#» и буква «B» - в место звёздочки, а буква S меняется на букву A (см. рис. 4).

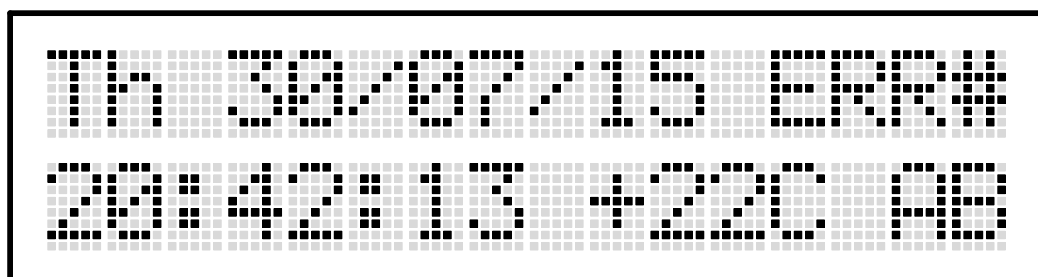


Рис. 4 Неисправность аккумулятора.

При устранении неисправности, надпись «**ERR#**» меняется на надпись «**Norm**». При этом буква «В», продолжает мигать. Сигнализируя о последней сработавшей неисправности. Сбросит эту информацию можно путём входа, а затем выхода из меню.

Примечание: Данная операция сброса, определена для сброса всех датчиков.

Неисправность датчиков **S1...S8**, можно определить на отдельном экране. Вход в режим просмотра неисправности данных датчиков, осуществляется нажатием кнопки «**Dow**» (вниз). Внешний вид экрана показан на рис. 5.

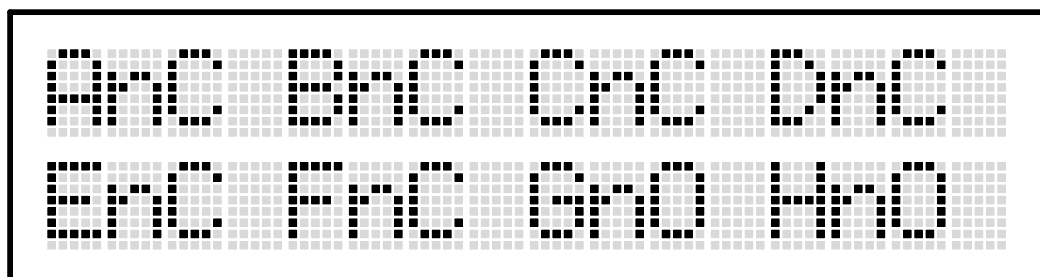


Рис. 5 Состояние контактов датчиков.

Первые заглавные буквы обозначают датчики: **A** это **S1**, **B** это **S2**, соответственно **C** – **S3**, **D** – **S4**, **E** – **S5**, **F** – **S6**, **G** – **S7**, **H** – **S8**. Буквы «**nC**» и «**nO**», обозначают состояние контактов датчиков (нормально закрытый – замкнутый и нормально открытый – разомкнутый). Не соответствующее положение контактов датчиков будут мигать, сигнализируя о неисправности.

При обрыве или КЗ линии, в место букв «**nC**» или «**nO**», будут высвечены мигающие буквы «**zz**», означающие неисправность линии, а не датчика (относится только к датчикам **S1...S6**). При устранении неисправности, мигание букв прекратиться показывая соответствующее положение контактных групп. Выход из этого режима осуществляется при повторном нажатия кнопки «**Dow**» (вниз). При это, возврат осуществляется, не на основной экран, а в режим меню.

Выход из режима меню осуществляется нажатием кнопки **Up** (вверх).

Определение неисправности линий и контактных групп датчиков, производится индивидуально, и в зависимости от режима работы устройства. В чём заключается индивидуальность? В том, что датчики **S1...S6** подключены к аналоговым портам МК. А датчики **S7** и **S8** к цифровым портам. Определение неисправности линий датчиков **S1...S6** производится по величине напряжения этих линий. При величине напряжения на линии в диапазоне от 0,8 В до 0,9 В, считается замкнутым контактом датчика. При величине напряжения в диапазоне от 2,0 В до 2,3 В, считается разомкнутым контактом датчика. Другие величины напряжений будут считаться за неисправность линии. На линиях датчиков **S7** и **S8**, измеряются только логические уровни. По этой причине, определить обрыв или КЗ этих линий датчиков, без дополнительных устройств, практически невозможно. Но так как датчики **S7** и **S8** не входят в основную группу датчиков (не являются охранными или пожарными), то было принято решение, не усложнять устройство дополнительными микросхемами для определения неисправности линий этих датчиков. В устройстве программно определена конфигурация контактов подключённых датчиков. Нормальным состоянием контактов является, когда контакты датчиков **S1...S6** находятся в замкнутом состоянии, а контакты датчиков **S7** и **S8** – в разомкнутом.

Примечание: Правильное положение контактов соответствующих датчиков, соответствуют рисунку 5.

В чём заключается неисправность датчиков от режима работы устройства? Устройство имеет два основных режима работы. 1) Охрана объекта включена. 2) Охрана объекта отключена.

Охрана отключена:

В этом режиме, неисправностью датчиков **S1...S6** будет считаться любое состояние, кроме **замкнутых контактов**. Для данной группы датчиков, неисправность фиксируется без каких либо задержек. Так как это основная группа датчиков устройства. Для датчиков **S7** и **S8**, неисправность

контактов фиксируется после временной задержки, которая составляет 240 секунд (интервал времени, индивидуален для каждого датчика). Если контакты данной группы датчиков будут находиться в замкнутом состоянии более 240 секунд, система определяет этот датчик как неисправный, и отключит его из алгоритма.

Неисправность датчика не влияет на режим работы устройства. Так как, устройство отключает его от основного алгоритма контроля. В этом режиме, устройство не создаёт архивных событий, а лишь сигнализирует о неисправности информацией на дисплее.

Датчик температуры (LM35) в данном режиме не контролируется, а лишь производится вывод показаний на дисплей основного экрана.

Примечание: Таймера задержек на срабатывания датчиков выставяемых в меню, работают только в режиме «Охрана включена». Данные таймера работают не зависимо от выше изложенных таймеров.

Что касается функции отключения датчиков в списке меню... хотя система и имеет возможность отключать неисправные датчики самостоятельно, я бы рекомендовал, перед постановкой на охрану, неисправные датчики отключить, используя эту функцию меню. Это повысить надёжность работы системы в плане ложных срабатываний.

Охрана включена:

В этом режиме, контроль линий и контактов датчиков **S1...S6**, контролируются по иному алгоритму по сравнению с режимом «Охрана отключена». При неисправности линии (обрыв или КЗ), система сразу отключает данный датчик из алгоритма. Затем подаёт сигнал на GSM2 и записывает событие с отметкой о неисправности данного канала.

При размыкании контакта датчиков **S1...S6**, система подаёт сигналы на GSM1 и включает сирену, записывая при этом событие без отметки о неисправности данного канала. Что позволяет при просмотре сообщений, определять время и дату неисправностей.

Контроль контактных групп датчиков **S7 и S8** в данном режиме, производится без временной задержки в отличии предыдущего режима (*не путать с таймерами, устанавливаемых в меню для этих датчиков*). При замыкании контактов данных датчиков, система подаёт сигнал на GSM2 и записывает событие данного канала. Все записанные события для данных датчиков не имеют отметки о неисправности (при необходимости, есть возможность в дополнении).

Температурные данные от датчика LM35 в данном режиме, имеют контроль по уставке, которая временно прописана программно (+40 °C). Когда температура превысит данное значение, система подаёт сигнал на GSM2 и записывает событие данного канала с информационным значением температуры. При значении температуры ниже +30 °C, производится сброс тревоги по этому датчику.

Примечание: Контроль линий датчиков производится постоянно, в не зависимости от режима охраны.

Напряжение аккумулятора контролируется постоянно, не зависимо от режимов работы устройства. В режиме снятой охраны, при напряжении на входе порта PA7 (вывод 30), ниже 1,1 В, система включает звуковой сигнал (бuzzer) и выдаёт информацию на дисплей о неисправности аккумулятора. Выключение буззера производится при входе в меню или когда величина напряжения на входе порта PA7, составит более 1,1 В.

Если включен режим охраны, то в место звукового сигнала, сигнал подаётся на GSM2 и записывается событие данного канала с информационным значением напряжения.

Примечание: Настройка делителя напряжения для канала измерения напряжения аккумулятора, должна быть таковой: При напряжении на аккумуляторе 12,0 В, величина напряжения на выходе делителя должна составлять 1,2 В. То есть делитель должен быть с коэффициентом 1/10.

Режим МЕНЮ

Из режима основного экрана, вход в меню осуществляется при нажатии кнопки «**Dow**» (вниз). Меню состоит из четырёх экранов отображающих имеющийся список.

В список меню входят:

1 экран:

- установка таймера входа (от 0 до 5 минут – дискретность 1 минута)
- установка таймера выхода (от 0 до 5 минут – дискретность 1 минута)

2 экран:

- установка таймера работы сирены (от 0 до 90 секунд – дискретность 1 секунда)
- установка таймера автоматической постановки под охрану (от 0 до 99 часов – дискретность 1 час)

3 экран:

- включение/отключение датчиков **S1...S8** из системы контроля
- индивидуальная установка таймера задержки на реагирование системой датчиков **S1...S8** (от 0 до 9 секунд – дискретность 1 секунда)

4 экран:

- просмотр архива (126 событий)
- установка значений температуры (ON – значение режима оповещения, OFF – значение сброса тревоги (от 0 до +99 градусов – дискретность 1 градус)

Перемещения курсора по спискам меню, осуществляется кнопкой «**Dow**» (вниз). Перемещение производится по кругу, то есть после 4 экрана производится переход на 1.

Вход в конкретный список меню, осуществляется направлением курсора на против нужного параметра и нажатием кнопки «**Ok**» Первый экран с курсором на верхней строке списка, показан на рисунке 6.

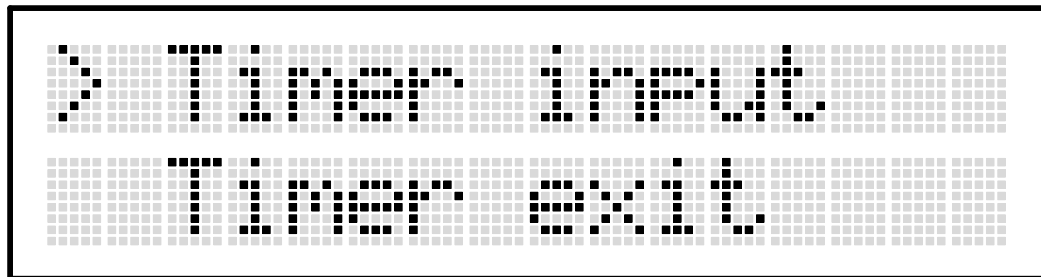


Рис. 6 Первый экран меню.

Установка значений в списках первого и второго экранов, осуществляется кнопкой **Up** (вверх). Выход из каждого списка меню, осуществляется кнопкой «**Dow**» (вниз).

Так как в списке третьего экрана находятся не по одному, а по восемь отображённых значений, то по этим значениям необходимо перемещаться. Так вот, за перемещение отвечает кнопка **Up** (вверх). А за изменения конкретного параметра, кнопка «**Ok**». Курсором перемещения служит мигающее значение выбранного датчика. Вид отключенного датчика **S1**, показан на рисунке 7.

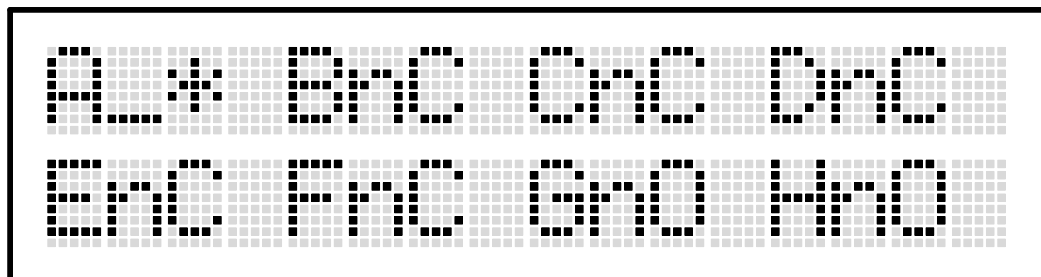


Рис.7 Вид, отключённого датчика из системы контроля.

Просмотр архива

Экран просмотра архивных событий имеет вид (см. рис.8).

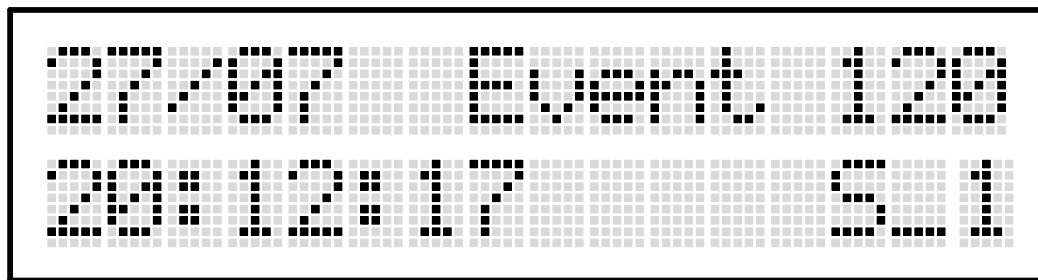


Рис.8 Экран архивного события.

При входе в архив, появляется последнее сообщение архивного списка событий. В данном примере, количество архивных событий **120**. Данное сообщение показывает, что 27_го июля, в 20 часов, 12 минут, 17 секунд, сработал датчик **S1**. Для датчиков **S1...S6**, реализована дополнительная информация при неисправности, в виде дополнительной надписи «**ERR**» перед названием датчика.

Перемещение к предыдущим сообщениям, осуществляется кнопкой **Up** (вверх). Выход из просмотра архива, производится кнопкой «**Dow**» (вниз). Если не выходя из основного меню, повторно зайти в просмотр архива, то на экране появится то же сообщение при котором производился выход из архива. Просмотреть повторно последнее сообщение, можно лишь выйдя из основного меню на основной экран и затем повторно войти в меню и далее в режим просмотра сообщений. Если в архиве нет сообщений, вход в просмотр архива блокирован.

Таймеры входа и выхода.

Таймеры входа и выхода, предназначены для блокировки датчика **S1** на время выхода из охраняемого помещения или на время входа в охраняемое помещение. Когда постановка на охрану и снятие охраны производится внутри охраняемого помещения. Когда установлены нулевые значения, таймеры отключены.

Таймер выхода имеет звуковое сопровождение своего отсчёта. То есть, звуковой сигнал синхронно отсчитывает импульсы таймера. Таймер входа такого сопровождения не имеет, отсчитывая импульсы по-тихому. ☺

Примечание: Можно в место бужзера подключить светодиод, который будет мигать в такт таймера.

Алгоритм работы таймера «Выход»:

При включении режима охраны, система производит запуск таймера «выход». При ходе отсчёта таймера, датчик **S1** заблокирован для подачи тревоги. Но контроль линии и таймер неисправности, продолжает функционировать.

Алгоритм работы таймера «Вход»:

При сработке датчика **S1**, система запускает таймер «Вход» и блокирует датчик **S1** для подачи тревоги. После того как таймер отсчитает установленное время, с датчика **S1** снимается блокировка. Блокировка снимается на то же время, на которое настраивается таймер «Вход». При снятой блокировке, таймер «Вход» от сработке датчика **S1** повторно не пускается. Как только время снятой блокировки пройдёт, то таймер «Вход» опять запустится от сработке датчика **S1** (цикл повторяется). При этом необходимо помнить, что таймер неисправности может отработать раньше, чем закончится отсчёт таймера «Вход» и отключить датчик из алгоритма.

Примечание: Таймера неисправности датчиков контролируют интервал времени сработавшего датчика. У датчиков **S1...S6** - интервал 120 секунд, у датчиков **S7** и **S8** - интервал 240 секунд

Таймер работы сирены.

Особо и описывать нечего. Данный таймер определяет время работы сирены по событию от датчиков **S1...S6**. Датчики **S7, S8**, а также, датчик температуры и значение напряжения аккумулятора не включают сирену. Если значение таймера равно 0, сирена отключена.

Таймер автоматического включения режима охраны.

Вообще-то необходимо было ранее написать про включения и отключения режима охраны. Тогда напишу здесь... лучше позже, чем никогда (C) ☺

Как устройство «понимает», когда включит режим охраны, а когда отключить? А сообщает устройству об этом вывод порта PB2 (42 нога). Если на входе логическая «1» - устройство встаёт под охрану. А если логический «0» - снимает режим охраны. Вообще этот вывод подтянут внутри МК к плюсу питания, но я бы рекомендовал для надёжности, его ещё и подтянуть внешним резистором (4,7 кОм – 10 кОм) к плюсу питания.

Управляющий сигнал на этот вывод, можно подавать с чего угодно. Хоть от тумблера. Если прижать этот вывод к общему проводу (GND), то охрана будет снята. А если оставить свободным – охрана будет включена.

Определить визуально находится объект под охраной или нет, можно по информации на дисплее. В режиме охраны, на дисплее появляется надпись «Guard», в замен показаний температуры и сработавших датчиков. Экран режима охраны показан на рисунке 9.

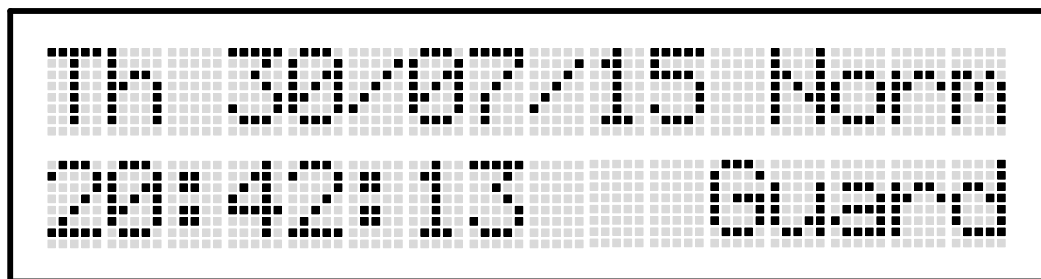


Рис. 9 Устройство в режиме охрана.

Вот теперь, можно писать о таймере включения охраны.

Таймер предназначен для самостоятельного включения режима охраны. То есть без участия извне. После отсчёта установленного времени, данным таймером, даётся команда на взятие объект под охрану, игнорируя положение выше описанного входа (PB2).

Если время таймера равно 0 – таймер отключён и постановки на охрану не произойдёт.

Визуально (на дисплее), режим охраны по таймеру или по выводу (PB2), определяется так. В режиме охраны от вывода (как писал ранее), на экране высвечивается надпись «Guard». А в режиме охраны по таймеру, эта надпись мигает. Вот и всё различие.

Снять охрану от таймера, можно лишь одним способом, вернее определённой последовательностью действий. А действия просты. Устанавливаете режим охраны от вывода (PB2), надпись «Guard», перестаёт мигать. А теперь снимаете охрану с помощью этого вывода. Вот и всё – охрана снята. Таким образом, постановка охраны с помощью вывода (PB2), сбрасывает флаг охраны по таймеру.

Примечание: Когда система находится в режиме охраны, кнопки управления – заблокированы (устройство не реагирует на нажатие кнопок).

Установка значений температуры

Значение по температуре «ON» подаёт сигнал оповещения на выход GSM2. Значение «OFF» сбрасывает режим тревоги. Установка значений «ON», выставляется в списке меню «Setting temper».

Значение «OFF» устанавливается автоматически в зависимости от значения «ON». Разница между значением «ON» и «OFF», два градуса.

Подсветка дисплея.

При использовании дисплея с подсветкой, в устройстве реализовано её автоматическое отключение. Это сделано для экономии энергии потребляемой от аккумулятора при отсутствии сетевого напряжения. Подсветка экрана ЖКИ работает следующим образом. При подаче напряжения на устройства, подсветка включается. Когда устройство показывает главный экран, включается таймер отсчёта работы подсветки. Если не нажимать не одну из клавиш и не входить в другие экраны, то таймер отсчитав 60 секунд, выключит подсветку. Включение подсветки происходит по нажатию любой клавиши. Если устройство высвечивает не главный экран таймер отключён. Включение подсветки на главном экране, не заходя не в какое меню, производится кнопкой **Up** (вверх). При этом перехода на другие экраны не происходит, а подсветка включается.

Выходы на GSM1 и GSM2.

Данные выходы микроконтроллера предназначены для устройств оповещения. При выше описанных событиях, логическая «1» подаётся на эти выводы и удерживается в течении 3 минут. Затем сбрасывается в «0». Каждое событие, включает эти выводы однократно. Если выход «GSM» уже был включён, от какого либо события, следующее событие не включает его повторно. То есть за время работы «GSM» (3 минуты), может произойти несколько событий, но выход будет включён лишь по первому, после отсчёта таймером трёх минут, вывод «GSM» сбросится в «0».

Вот наверное и всё описание работы алгоритма устройства. Если ничего не забыл... ☺

Автор алгоритма тестового устройства - SVN!