



BM8036

BM8036

8-ми канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы

[http:// www.masterkit.ru](http://www.masterkit.ru)

Поставщик: ООО «ГА Контракт электроника».
Адрес: 115114, г. Москва, ул. Дербеневская, д.1.
Тел. (495) 741-77-24. E-mail: info@contrel.ru

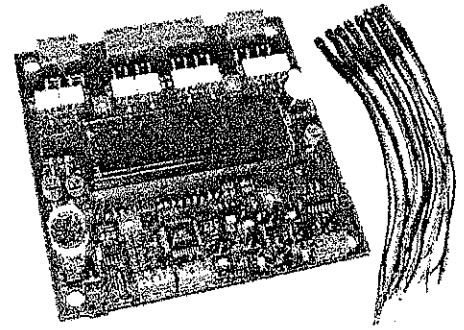


Рис.1 Общий вид устройства

Устройство может быть использовано в качестве центральной части системы управления отоплением, охлаждением, вентиляцией, а так же различными электроприборами по программе пользователя (32 шага программирования).

Версия программного обеспечения 1.2а.
Следите за обновлениями программного обеспечения для данного набора на сайте МастерКит www.masterkit.ru.

Возможности устройства BM8036

- Количество каналов управления: 8
 - Управление по таймеру:
- Включение нагрузки в определенном промежутке времени
- Управление нагрузками по определенным дням недели, дням в месяце, или по выбранным месяцам.
 - Управление по температуре (термостатирование):
- Управление как охладителем
- Управление как нагревателем
 - Будильник звук + свет (подсветка дисплея)
- Входы для подключения датчиков
 - Цифровой вход для подключения датчиков температуры типа DS18B20: до 32
 - Аналоговых входов: 2
- Энергонезависимые часы реального времени (полный календарь с учетом високосных лет) до 2099г
- Сохранение всех настроек в энергонезависимой памяти. Продолжение правильной работы программы в случае временного отключения от сети
- Выходы: оптически изолированный каскад на 2А с возможностью подключения силовых симисторов для управления мощными нагрузками
- Удаленное управление термостатом через COM-порт компьютера посредством специально разработанного ПО
- Возможность обновления внутреннего программного обеспечения новыми версиями с сайта МастерКит <http://www.masterkit.ru>
- Индикация: 2-строчный 16-символьный LCD-дисплей с возможностью программного плавного управления контрастностью и яркостью подсветки
- Звуковая индикация встроенным микро-динамиком.
- Рассчитан на установку в корпус G-100

Комплектность

Готовая собранная плата термостата, шт.	1
Корпус доработанный	1
Температурные датчики с припаянными проводами по 15см, шт.	8
Инструкция, шт.	1
Батарейка типа 1225, шт	1

Общий вид и блок-схема устройства показаны на рис. 1 и 2 соответственно.

Конструкция

Конструктивно устройство выполнено в виде одной платы с размерами 107*107мм. Конструкция предусматривает установку платы в корпус G-100, для этого в плате имеются монтажные отверстия под винты 3,0 мм. Для удобства подключения датчиков температуры, силовых выходов, а так же интерфейса RS232 в устройстве предусмотрены соответствующие клеммные разъемы (см. блок схему подключения Рис. 2). Питание подается через специальный разъем от адаптера, адаптер питания на 9В.

Описание схемы

Приложение №1 содержит принципиальную схему устройства. Термостат построен на основе микроконтроллера. В качестве дисплея для отображения информации прибор имеет 2-строчный дисплей с подсветкой голубого цвета.

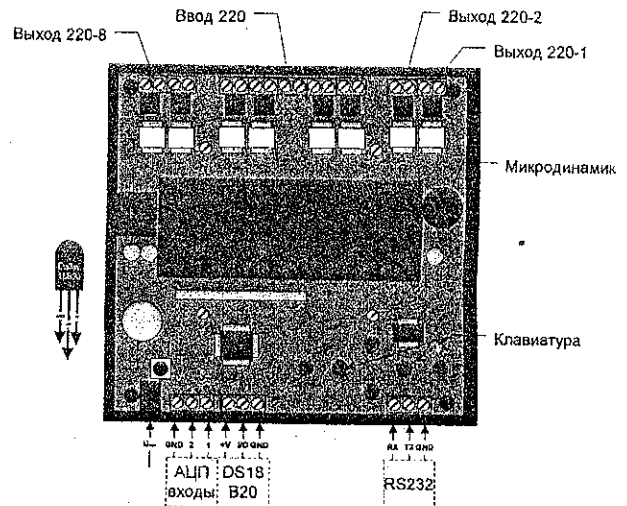


Рис. 2 Блок-схема для подключения

Работоспособность схемы обеспечивается внутренней программой микроконтроллера. При старте программа производит анализ шины 1-wire и инициализирует «зарегистрированные» термодатчики в 12 битный режим термо-преобразования. Далее инициализируются все остальные блоки (текстовый индикатор, порт RS232, блок часов реального времени). После инициализации система переходит в режим основного цикла. В этом режиме происходит постоянная обработка обновляемой информации от часов, от датчиков, а так же производится опрос состояния кнопок управления. Кроме того, постоянно работает процесс, отвечающий за управление по таймеру.

Первоначальное включение устройства

Установите часовую батарейку в отсек. Не подсоединяйте термодатчики, не подавайте 220В на управляющие симисторы. Следует только подключить питание от адаптера 9В. Проверьте работоспособность устройства включением. В момент введения штекера питания требуется удерживать кнопку «меню» для сброса всех параметров в положение «по умолчанию».

На экране должна появиться надпись «Начальная инициализация», подсветка будет выключена и будет это длиться в течение 10-15 секунд. После чего, засветится подсветка и появится надпись «www.masterkit.ru». Далее, в

течение нескольких секунд устройство перейдет в режим рабочего цикла.

Подсоединение датчиков температуры

Датчики DS18B20 имеют возможность подключения их в шину (параллельно друг другу). Каждый датчик содержит в себе уникальный серийный номер, запрограммированный на заводе-производителе. Это позволяет адресно обращаться к каждому датчику в независимости от его расположения на шине.

Совместно с термостатом могут работать датчики не только указанного типа (DS18B20), но так же и датчики DS1820, DS18S20, DS1822 (при уменьшении точности до ± 2 градусов).

Датчики подсоединяются к соответствующему клеммному разъему на блоке. Все датчики, как уже было сказано выше, подсоединяются параллельно друг другу. Датчики комплектуются с припаянными проводами разного цвета: Желтый соответствует общему (GND), Зеленый – данные (I/O), Красный – питание (VCC). – Далее, датчики «привязываются» к определенным нагрузкам программно. Длина проводов – суммарно по всем датчикам – до 100м при применении провода типа витой пары 5 категории.

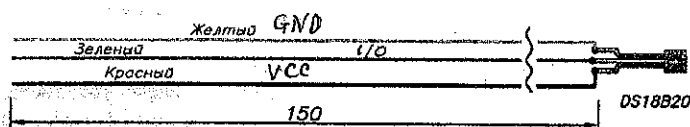


Рис. 3 Схема распиновки датчиков

После подсоединения датчиков температуры следует включить устройство и через пункт меню «Поиск датчиков» «зарегистрировать» датчики в термостате и убедиться в их работоспособности

Об подключении датчиков по 2 проводной линии

Датчики DS18B20 могут быть подключены по 2-проводной линии: общий (GND) и данные (I/O). Это позволяет значительно упростить монтаж за счет использования более дешевого типа провода. Однако этот режим включения вносит некоторые ограничения на работу всей системы. Кроме того, для каждого конкретного случая следует оценивать максимальную длину шины опытным путем, так как различные линии в таком включении более подвержена влиянию помех.

Для улучшения стабильности работы при использовании 2 проводного подсоединения датчики при таком виде подключения программно автоматически переводятся в режим меньшей разрядности преобразования (до 10 бит, что укорачивает время

преобразования и уменьшает потребляемый ток в момент преобразования). Те же датчики, которые подключены по 3 проводной линии (питание-данные-общий) автоматически инициализируются в стандартный 12 битный режим. При количестве датчиков более 15 использовать 2 проводное соединение не рекомендуется так как «паразитного» питания уже не достаточно для питания всего массива сенсоров.

Подключение нагрузок

В случае если предыдущие два пункта выполнены успешно, то можно подключать нагрузки. К данному устройству можно подключить до 8 нагрузок 220В 2А. Если требуется подключить более мощные нагрузки чем на 2А то следует воспользоваться приложением №2 для того чтобы узнать как можно подключить к данной схеме мощные симисторы.

Максимальный ток который могут пропустить через себя оптосимисторы это 8А, но данный ток может быть только импульсным

Описание логики программного подключения термодатчиков

Начиная с версии 1.2 внутреннего программного обеспечения BM8036 количество датчиков, которые подключаются к устройству увеличено до 32. Каждый датчик получает свой логический номер в «Поиске датчиков». Каждый уже логически пронумерованный датчик может быть назначен на любой из нагрузок, это задается в каждой записи 32ух канальной программы управления. Это позволит, как вариант, управлять одной нагрузкой двумя и более датчиками. Так же, начиная с данной версии прошивки задействованы 2 аналогово-цифровых входа микроконтроллера.

Выбор от какого входа управлять – аналогового или цифрового имеется в каждой из записей программы управления. Разрядность АЦП 10бит. Управление, как и для датчиков температуры подразделяется на управление нагревателем или охладителем. Задание порога для АЦП осуществляется в виде двух напряжений гистерезиса. Размах – от 0 до 5В, дискретность шага примерно 0.004В.

Ниже следующий рисунок показывает как, например, могут соотноситься датчики, их логические номера, аналоговые входы и привязка к управлению определенными нагрузками. Ра рисунке пошагово видно что и где назначается.

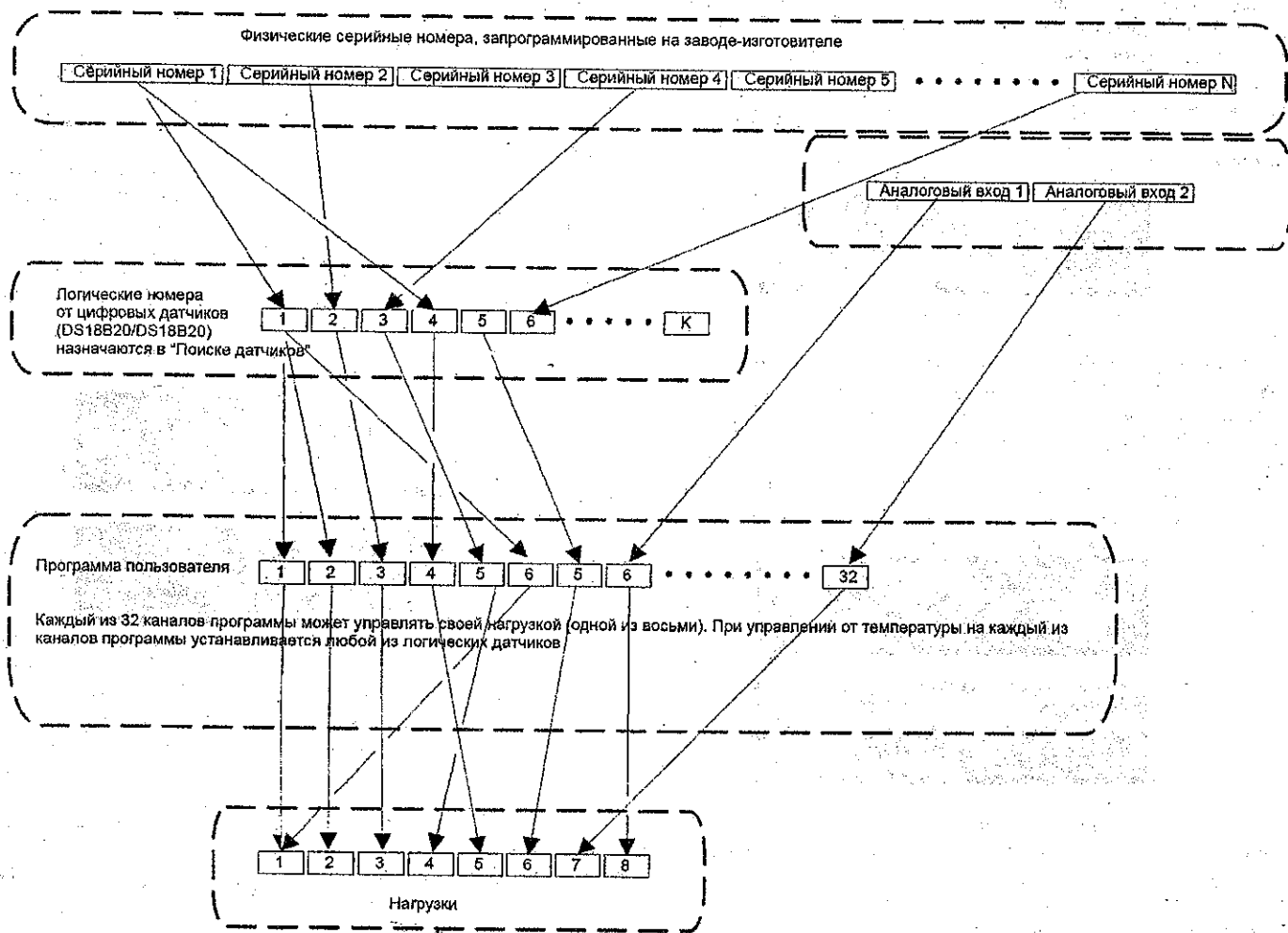
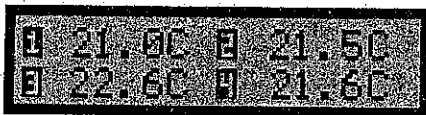


Рис. 4 Принцип логической организации датчиков

Управление и индикация через текстовый интерфейс

Основной цикл

В основном режиме происходит поочередное переключение между режимами вывода времени (с полной датой) и выводом температур на 8 каналов. Если по данному каналу произошло включение нагрузки, то происходит мигание на соответствующем канале.



С первой по вторую секунду каждые десяти секунд отображается время, а с третьей по девятую секунды отображается состояние термодатчиков и нагрузок: по четыре секунды отображается экран с нагрузками с 1ой по 4ю и четыре секунды – с 5ой по 8ю. Если термодатчики с 5го по 8й не присутствуют в системе, то информация о них не отображается и все 8 секунд показывается информация о датчиках с 1го по 4й. Далее – по циклу

Если выбран статический метод отображения (о том как его включить пояснено ниже) то отображается либо только температура – нагрузки либо только дата со временем.

Меню

При нажатии кнопки «меню» происходит вход в меню системы. По повторному нажатию происходит выход из меню.



В программе реализован механизм навигации по принципу меню. То есть можно клавишами «вверх» «вниз» перемещаться на нужную позицию и «вводом» заходить и изменять соответствующие параметры для данного пункта.

Пункт меню «Часы»

С помощью меню так же можно выставить время на часах. Стрелками «влево»/«вправо» выбирается изменяемый параметр, а «вверх»/«вниз» производится изменение параметра. Календарь содержит поля: секунды, минуты, часы, день недели, число, месяц, и, наконец, год (в пределах от 2000 до 2099гг).

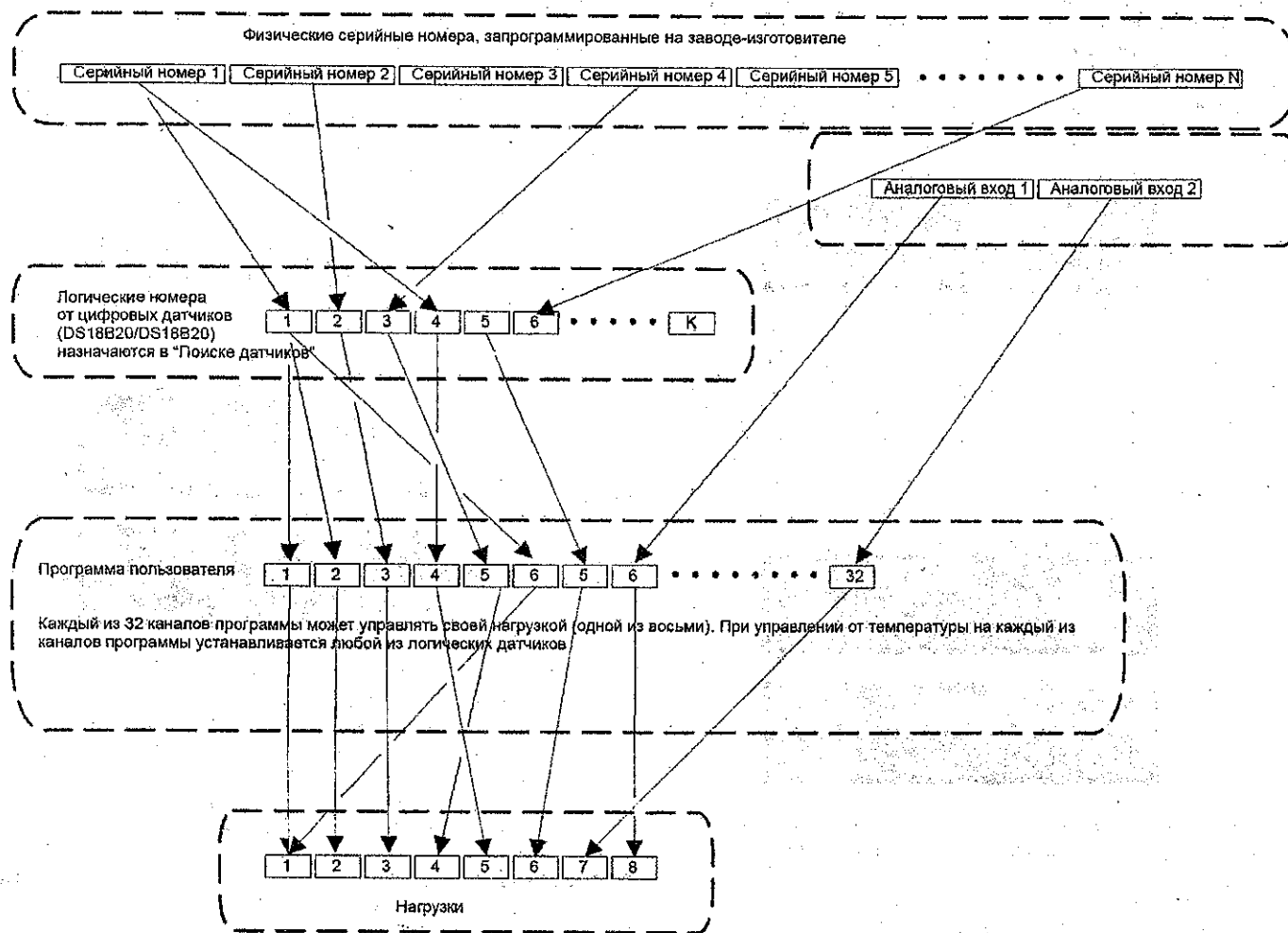
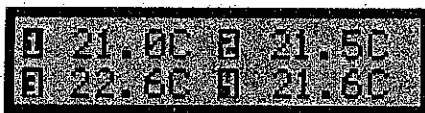


Рис. 4 Принцип логической организации датчиков

Управление и индикация через текстовый интерфейс

Основной цикл

В основном режиме происходит поочередное переключение между режимами вывода времени (с полной датой) и выводом температур на 8 каналов. Если по данному каналу произошло включение нагрузки, то происходит мигание на соответствующем канале.



С первой по вторую секунду каждых десяти секунд отображается время, а с третьей по девятую секунды отображается состояние термодатчиков и нагрузок: по четыре секунды отображается экран с нагрузками с 1ой по 4ю и четыре секунды – с 5ой по 8ю. Если термодатчики с 5го по 8й не присутствуют в системе, то информация о них не отображается и все 8 секунд показывается информация о датчиках с 1го по 4й. Далее – по циклу

Если выбран статический метод отображения (о том как его включить пояснено ниже) то отображается либо только температура – нагрузки либо только дата со временем.

Меню

При нажатии кнопки «меню» происходит вход в меню системы. По повторному нажатию происходит выход из меню.



В программе реализован механизм навигации по принципу меню. То есть можно клавишами «вверх» «вниз» перемещаться на нужную позицию и «вводом» заходить и изменять соответствующие параметры для данного пункта.

Пункт меню «Часы»

С помощью меню так же можно выставить время на часах. Стрелками «влево»/«вправо» выбирается изменяемый параметр, а «вверх»/«вниз» производится изменение параметра. Календарь содержит поля: секунды, минуты, часы, день недели, число, месяц, и, наконец, год (в пределах от 2000 до 2099гг).

Пункт меню «Звук»

В данном пункте можно включить или отключить звуковую индикацию событий (нажатие клавиш и срабатывание нагрузок).

Пункт меню «Контрастность» и «Подсветка»

Предусмотрены плавная регулировка контрастности индикатора и плавная регулировка яркости подсветки дисплея. Это достигается посредством ШИМ модуляции, которая реализована в периферии микроконтроллера.



Пункт меню «Поиск датчиков»

При входе в данное меню происходит задержка на несколько секунд (производится поиск всех датчиков на шине 1-wire). Далее стрелками «влево»/«вправо» производится выбор канала, а стрелками «вверх»/«вниз» производится выбор физического датчика для данного канала. Нажатием на «ввод» осуществляется запоминание определенного датчика для выбранного канала. Повторное нажатие «ввод» удаляет датчик из памяти на данный канал. Предусмотрена возможность установки одного и того же датчика на несколько каналов управления.



При отключении питания данные настройки сохраняются в энергонезависимой памяти микроконтроллера. И, кроме того, при отключении датчиков или подключении новых датчиков не будет происходить смещение нумерации и «путаница» датчиков, так как их запоминание и присвоение к каналам происходит на уровне серийных номеров датчиков DS1820, запрограммированных заводом-изготовителем.

Монитор АЦП

В данном пункте отображается значение первого и второго каналов АЦП в вольтгах.

Пункт меню «Программа»

Управление нагрузками может быть осуществлено таймером (включение нагрузки в заданном интервале времени), а так же может быть контролируемо через установку температуры (режим термостата), есть возможность включения режима термостата в заданном промежутке времени, что может быть в различных приложениях полезно. Есть выбор между типом нагрузки (это или нагреватель или охладитель). Предусмотрен гистерезис по управлению при термостатировании (можно вводить различные температуры для включения и для отключения).



Описание. При входе в данное меню стрелками «вверх»/«вниз» производится выбор канала программы. При нажатии на «ввод» происходит вход в режим установки данной записи программы управления. При первом «вводе» происходит вход в установку «активности» или «неактивности» данного шага программы, далее (если шаг активирован) – входим в установку времени включения нагрузки, при следующем «вводе» происходит переход на установку отключения нагрузки. При следующем «вводе» происходит вход в выбор канала управления нагрузкой, выбор логического номера датчика, а также выбор типа датчика – аналоговый 'А' (с аналогового входа – 1ый или 2ой) или цифрового 'D' (DS18B20 – с 1го по 32ой), здесь же есть опция выбора режима (охладитель ↓/нагреватель ↑/без нагрузки х/будильник). Если выставлен один из режимов

термостатирования (охладитель или нагреватель) то при последующем «вводе» входим в установку температур (или напряжений при выборе аналогового входа) на включение и отключение нагрузки (по гистерезисному принципу). При последующем нажатии «ввод» переходим в экран выбора периодичности срабатывания: по определенным дням недели, по определенным дням в месяце, по определенным месяцам в году. Либо периодичность может быть отключена. Чтобы возвратиться в предыдущее меню следует нажать клавишу «меню». Важно то, что данное устройство поддерживает полный календарь, что позволяет управлять нагрузками на времена от 1 секунды до нескольких десятков лет с точностью включения и отключения +/- 1 секунда. Разрешающая способность измерения температуры 0,1 градуса Цельсия, а точность соответствует заявленной точности на датчики Dallas и равна 0, °C

Пункт меню «Режим экрана»



Данная опция меню отвечает за выбор между двумя режимами индикации – с автоматической сменой показаний времени и температур/нагрузок и с ручным выбором. При выборе ручного режима переключение между режимами осуществляется нажатием на «Enter», в автоматическом режиме показания времени и температуры чередуются.

Технические характеристики

В таблице 1 представлены технические характеристики устройства.

Технические характеристики	Табл. 1
Напряжение питания, В	9...12 (постоянное)
Потребляемый ток, мА	<200
Каналы управления	8 оптоизолированных выходов 220В с током на каждый выход до 2А
Часы реального времени	Полный календарь до 2099г
Индикация	текстовый LCD 16*2
Звуковая индикация	микро-динамик
Дискретность программирования таймера, сек	1
Максимальное количество шагов программы	32
Диапазон температур термометра-терморегулятора, °C	-55...+125
Количество датчиков температур на шине, до	32
Диапазон рабочих температур помещения в котором установлен термостат, °C	-10...+50
Разрешающая способность термостатирования, °C	0.1
Точность определения температуры, °C	0.5
Количество Аналоговых входов	2
Диапазон напряжения Аналоговых входов, В	0-5
Связь с ПК*	RS232(COM - порт)
Тип литиевой батареи резервного питания	CR1225 (3В)
Время работы часов от резервной батареи при отключении основного источника напряжения	1 год
Размеры печатных плат, мм	107мм*107мм

*Для управления устройством с ПК необходимо загрузить программное обеспечение с сайта <http://www.masterkit.ru>

Примеры программирования таймера/термостата

Пример для реализации включения нагрузки с 4:00 1 августа 2007г по 10:00 2 августа 2007г: сначала требуется войти в меню, далее выбрать пункт «программирование», потом стрелками «вверх»/«вниз» выбрать свободный канал управления. Потом требуется нажать «ввод», после чего вводится время старта 4:00:00 1 августа 2007, далее производится повторное нажатие «ввод», и вводится время останова 10:00:00 2 августа 2007. Нажимается ввод и попадаем в выбор типа управления – устанавливаем «крестик» и номер канала – например 4 и нажимаем «ввод». Появляется меню срабатывания по периоду, оставляем «нет периода» и нажимаем клавишу «меню». Все.

Пример включения нагрузки каждый понедельник с 4 часов до 15 часов с удержанием постоянной температуры в пределах от 30.5°C до 31°C (термостатирование): заходим в программирование, так же выбираем незанятый канал управления таймера. Выставляем время включения, потом время отключения (дату, месяц, год можно не выставлять), потом выбираем номер нагрузки и способ управления – тип нагреватель - «кружок», тип охладитель - «снежинка». Кроме этого выставляем граничные температуры регулировки (30.5 °C и 31.0 °C). После этого нажимаем «ввод» и стрелками «вверх»/«вниз» выбираем опцию – «управление по дням недели» и затем стрелками «влево»/«вправо» выбираем нужные дни – в нашем случае это «понедельник» и нажимая «ввод» активизируем таймер на заданный день (что отображается в правом нижнем углу экрана в виде «+» или «-»).

Пример установки будильника. Так же как и в предыдущих случаях установить время включения и отключения а в типе нагрузки выберите тип «символ колокольчика». Будильник будет срабатывать (пищать динамиком и мигать подсветкой) в указанное время (как периодически так и без периодичности). Отключается будильник нажатием на клавишу «ввод».

Пример установки включения 2й нагрузки ежедневно с 17:00 до 18:00. Для этого надо выставить время включения и время выключения с соответствующими 17:00 и 18:00, однако день недели, месяц и год не будут иметь

значение. На шаге установки периодичности следует выбрать периодичность по дням недели и отметить все дни.

Пример установки управления нагрузки в режиме термостата. Если требуется включить режим термостата, то достаточно выставить требуемые температуры и установить время действия с 2000 по 2099 год без установки какой либо периодичности.

Все блоки протестированы специалистами отдела «МАСТЕР КИТ».

ПРЕТЕНЗИИ ПО КАЧЕСТВУ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ, ЕСЛИ:

1. Записанная на микроконтроллер программа не соответствует оригинальной прошивке «МАСТЕР КИТ».
2. Неработоспособность устройства вызвана самостоятельным изменением схемы.
3. Неработоспособность устройства вызвана неправильной подводкой проводов к контактам.
4. Превышено напряжение питания.

Возникающие проблемы можно обсудить на конференции, которая находится на сайте:

<http://www.masterkit.ru>

Вопросы можно задать по электронному адресу

e-mail:

infomk@masterkit.ru

Приложение 1
Схема электрическая принципиальная

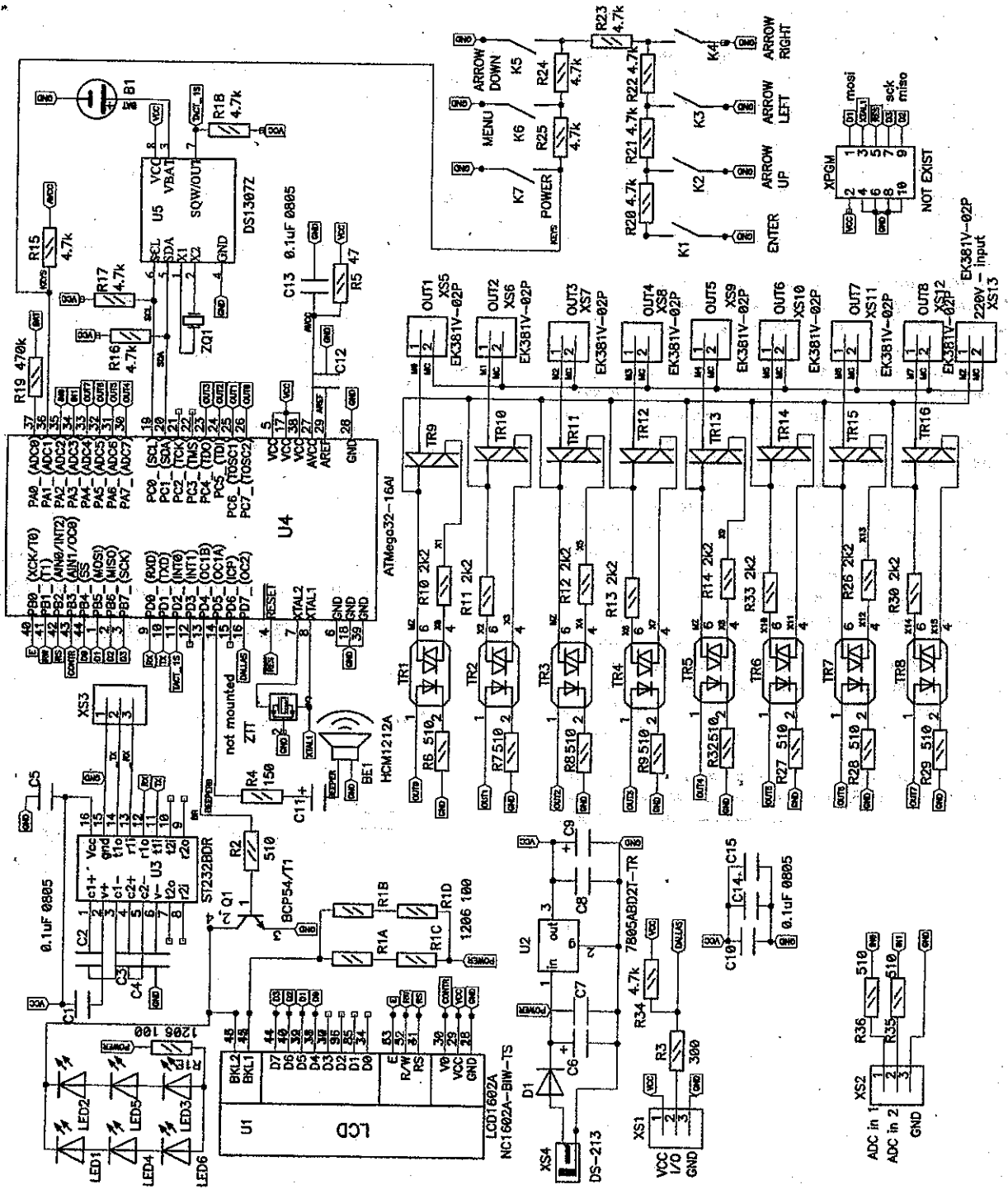
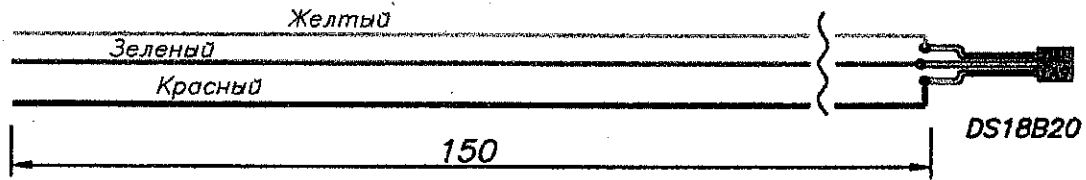
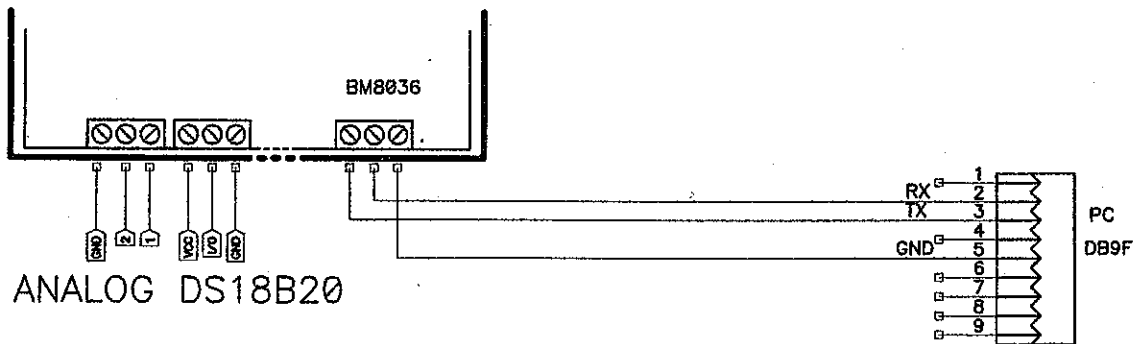


Схема распылки датчиков по цветам



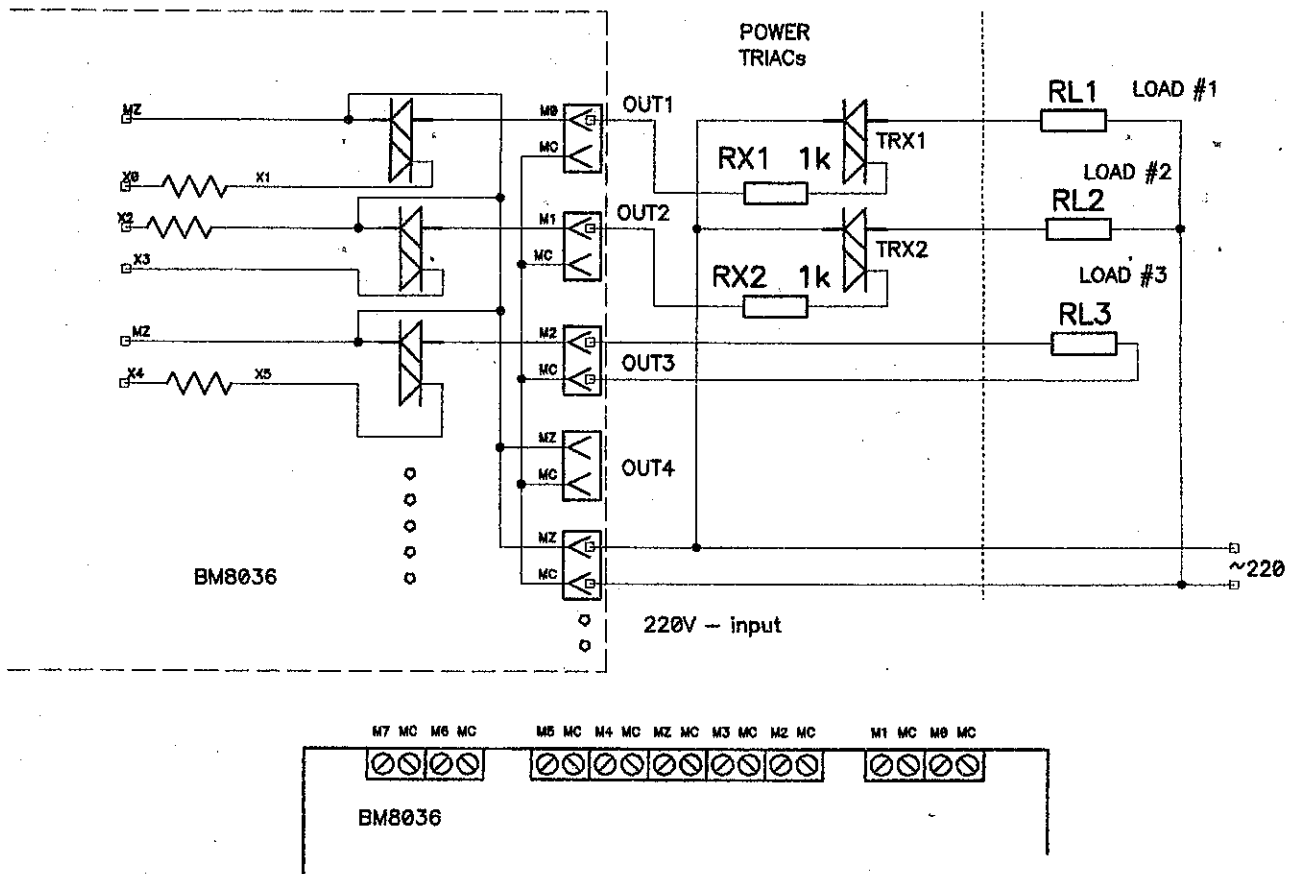
Длина проводников - ок. 15см, Максимально-допустимая длина провода к датчику - 100м.

Схема распылки компьютерного провода



Длина провода от компьютера до блока должна быть не более 50м.

Схема электрическая принципиальная подключения силовых симисторов



TRX – мощные внешние симисторы
RX – внешние резисторы, ограничивающие ток открывания.

Для подключения мощных симисторов потребуется подключение по вышеуказанной схеме. В данном примере подключены два канала и третий подключен по «старой» схеме. Очень важно, что при подобном подключении нужно быть очень внимательным в правильности подключения всех силовых линий, так как 220В – напряжение представляющее опасность для жизни человека.