



NM8036

4-х канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы

Поставщик: ООО «ДАДЖЕТ»
Почтовый адрес: 109052, г. Москва,
ул.Новохохловская, д. 23, стр. 1
эт. 2, пом. 1, каб. № 203
Тел. +7 (495) 118-30-72
E-mail: infomk@masterkit.ru

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



Рис.1 Общий вид устройства

Технические характеристики:

Напряжение питания, В	9...15 (постоянное)
Потребляемый ток, мА	<200
Каналы управления	4 оптоизолированных выхода для управление мощными симисторами с током управления до 1А или 4 логических выхода, с выходным током до 10мА
Часы реального времени	полный календарь
Индикация	текстовый LCD 16*2
Звуковая индикация	микро-динамик
Программирование таймера с дискретностью, сек	1
Максимальное количество шагов программы	32
Диапазон температур термометра-терморегулятора, °С	-55...+125
Разрешающая способность термостатирования, °С	0,1
Связь с ПК*	RS232(COM - порт)
Тип литиевой батареи резервного питания	CR2032 (3В)
Время работы часов от резервной батареи при отключении основного источника напряжения	1 год
Размеры печатных плат, мм	основная плата – 125x82 плата клавиатуры – 125x24

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

Основные возможности устройства

- Количество каналов управления: 4.
 - 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)
- Количество подключаемых датчиков температуры: 4.
- Энергонезависимые часы реального времени (полный календарь с учетом високосных лет).
- Сохранение всех настроек в энергонезависимой памяти. Продолжение правильной работы программы в случае временного отключения от сети.
- Выходы:
 - оптоизолированный каскад для подключения силовых симисторов (опционально)
 - логические выходы с максимальным током 10мА.
- Удаленное управление термостатом через COM - порт компьютера посредством специально разработанного ПО.
- Возможность обновления внутреннего программного обеспечения новыми версиями с сайта <http://www.masterkit.ru>.
- Индикация: 2-строчный 16 символьный LCD-дисплей с возможностью программного управления контрастностью и яркостью подсветки.
- Звуковая индикация встроенным микро-динамиком.

Описание схемы

Термостат построен на основе микроконтроллера U4 Atmel Mega32. К портам ввода-вывода подключены: текстовый 2-строчный индикатор U1, микросхема часов реального времени U5 DS1307, драйвер уровней U3 MAX232IN, оптомисторы TR1...TR4. Блок клавиатуры выполнен в виде отдельной платы. Код нажатой клавиши декодируется аналогово-цифровым преобразователем (АЦП) контроллера. Кроме того АЦП контролирует состояние батареи резервного питания для часов. Стабилизатор напряжения выполнен на микросхеме LM7805. Термодатчики DS18B20 подключаются через разъем XS3. Транзистор Q1 выполняет роль ключа для подсветки (в устройстве предусмотрена плавная регулировка яркости подсветки). Миниатюрный динамик подключен через развязывающий конденсатор C11 и гасящий резистор R4 к порту контроллера.

Работоспособность схемы обеспечивается внутренней программой микроконтроллера. При старте программа производит анализ шины 1-wire и инициализирует «зарегистрированные» термодатчики в 12 битный режим термпреобразования. Далее инициализируются все остальные блоки (текстовый индикатор, порт RS232, часовая микросхема). 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.

Конструкция

Конструктивно устройство выполнено на двух двухсторонних печатных платах из фольгированного стеклотекстолита с размерами: основная плата 123x82мм, плата клавиатуры 123x24мм и плата индикатора 85x44мм. Конструкция предусматривает установку плат в корпус FB-04 (который можно приобрести отдельно), для этого в плате имеются монтажные отверстия под винты 3,0 мм. Кроме того, предусмотрены отверстия для крепления стандартного индикатора большего размера (122мм*44мм). Однако в случае применения такого индикатора следует позаботиться о том, чтобы была соблюдена полярность включения подсветки, так как в различных индикаторах эти входы могут не совпадать по

полярности со стандартом для которого разработана данная плата. В случае применения корпуса FB-04 необходимо самостоятельно прорезать несложные отверстия для индикатора, кнопок и разъемов. Платы крепятся в корпус винтами которые входят в комплект корпуса.

Для удобства подключения питающего напряжения и датчиков температуры в устройстве предусмотрены соответствующие разъемы, а для удобства подключения силовых симисторов на основной плате устройства устанавливаются клеммные винтовые зажимы.

Общие требования к монтажу и сборке набора

Все входящие в набор компоненты монтируются на печатной плате методом пайки. Для удобства монтажа на плате показано расположение элементов.

Для предотвращения отслаивания токопроводящих дорожек и перегрева элементов, время пайки одного контакта не должно превышать 2-3с. Для работы используйте паяльник мощностью не более 25Вт. Рекомендуется применять припой марки ПОС61М или аналогичный, а также жидкий неактивный флюс для радиомонтажных работ (например, 30% раствор канифоли в этиловом спирте).

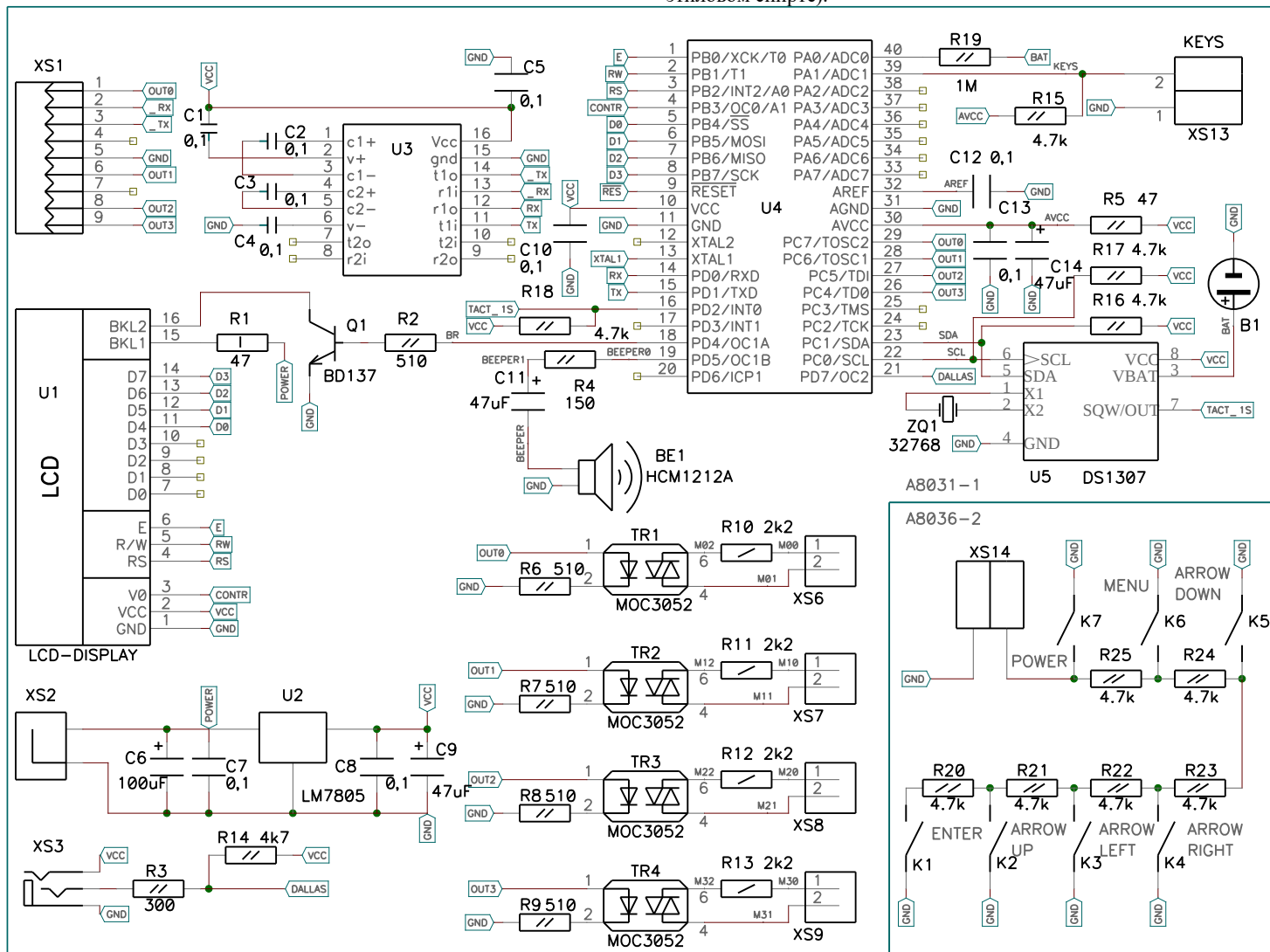


Рис.2 Схема электрическая принципиальная

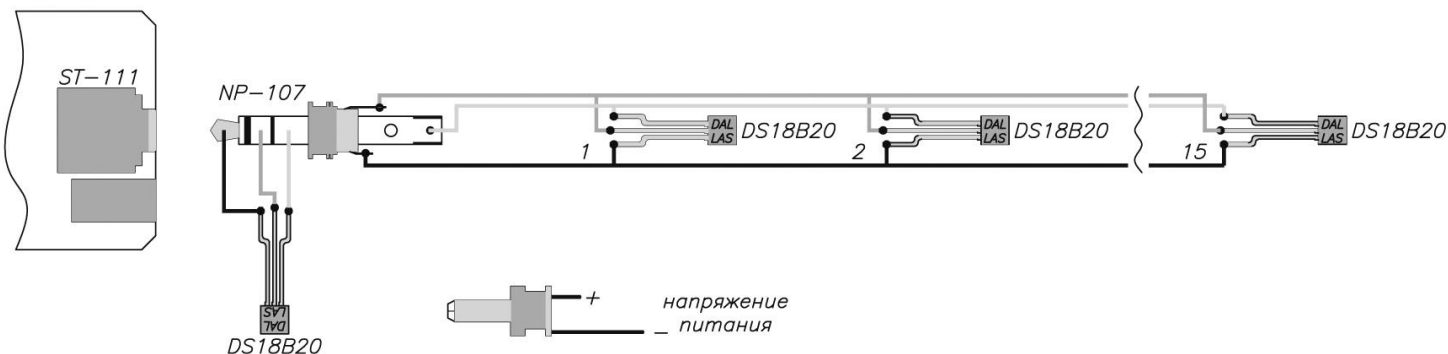


Рис.3 Распиновка разъема питания и датчиков температуры

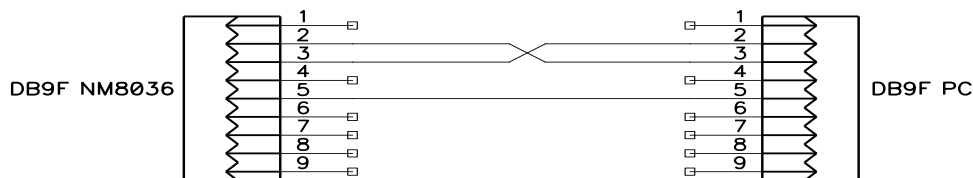


Рис.3а Способ распайки соединительного кабеля с компьютером (нульмодемный)

Порядок сборки:

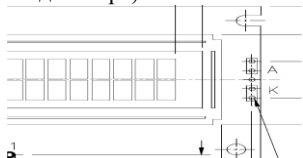
- Проверьте комплектность набора согласно перечню элементов представленному в табл.1.
- Отформуйте выводы компонентов и установите их в соответствии с монтажной схемой (рис.4) следующим образом:

♦ **на основную плату (A8036-1):** резисторы R1...R19, конденсаторы C1...C14, микросхемы U2, U3, U5, панельку под микросхему U4, оптосимисторы TR1...TR4, кварцевый резонатор ZQ1, микро-динамик BE1, держатель для батареи B1, разъемы XS1...XS3, клеммники XS5...XS12.

Примечание: микросхема U2 и кварцевый резонатор ZQ1 на плату устанавливаются горизонтально.

♦ **на плату клавиатуры (A8036-2):** резисторы R20...R25, тактовые кнопки K1...K7.

Установки дисплея. В комплект набора входит 10-ти жильный шлейф проводов длиной 30 см. Разрежьте его на 2 отрезка длиной по 15 см. От одного из отрезков отделите 6 жил провода. С помощью двух отрезков шлейфа (10+4(или 6) жил) подпаяйте к основной плате индикатор U1. Припаивается он таким образом чтобы нумерация контактов на плате и на индикаторе находилась в полном соответствии – то есть 1→1, 2→2...14→14, 15→15, 16→16. Иными словами платы должны быть «друг над другом» и шлейф припаивается «прямо» от платы индикатора к плате A8036-1 (см. фото устройства на рис.1). Если набор укомплектован индикатором, который имеет только 14 контактов, то припаиваются они к основной плате так же один к одному. А оставшиеся пара контактов 15(+) и 16(-) (они соответствуют подсветке) подпаиваются непосредственно к аноду (+) и катоду (-) подсветки дисплея (слева от отображаемой части индикатора).



Если набор укомплектован индикатором размером 122мм * 45мм, то подсветку всегда следует подключать сбоку индикатора (Табл. 2)

- От оставшегося отрезка шлейфа отделите 2 жилы. С помощью этого отрезка подпаяйте плату клавиатуры к основной плате (контакты XS13, XS14).

Примечание: полярность соединения – любая.

- Промойте печатные платы этиловым или изопропиловым спиртом (или специальной промывочной жидкостью).
- Установите в панельку микроконтроллер U4.
- Проверьте правильность монтажа.
- Установите в держатель батарею CR2032.
- К сетевому адаптеру (в комплект набора не входит), подпаяйте разъем питания, как показано на рис.3.

Примечание: сетевой адаптер может быть любой с выходным напряжением 9...15В и током не менее 200мА.

- Используя монтажный провод (в комплект набора не входит) и штекер, произведите распайку датчиков температуры (рис.3).
- Подсоедините штекер питания и штекер с распаянными датчиками к соответствующим разъемам.
- Проверьте работоспособность устройства включением. При первоначальном включении требуется удерживать кнопку «меню» в момент подачи питания для сброса всех параметров в положение «по умолчанию».

Перечень элементов.

Табл.1

Позиция	Номинал	Примечание	Кол.
R1	220 Ом / 0,5Вт	Красный, красный, коричневый	1
R2, R6...R9	510 Ом	Зеленый, коричневый, коричневый	5
R3	300 Ом	Оранжевый, черный, коричневый	1
R4	150 Ом	Коричневый, зеленый, коричневый	1
R5	47 Ом или 33 Ом	Желтый, фиолетовый, черный или оранжевый, оранжевый, чёрный	1
R10...R13	2,2кОм / 0,25Вт	Красный, красный, красный	4
R14...R18, R20...R25	4,7 кОм или 5,1 кОм	Желтый, фиолетовый, красный или зелёный, коричневый, красный	11
R19	1 МОм	Коричневый, черный, зеленый	1
C1...C5, C7, C8, C10, C12, C13	0,1 мкФ	Керамический конденсатор Обозначение 104	10
C6	100мкФ/16...25 В	Электrolитический конденсатор (0611)	1
C9, C11, C14	47мкФ/16...25В	Электrolитический конденсатор (0511)	3
U1	См. Табл. 2	ЖКИ - индикатор	1
U2	7805	Стабилизатор напряжения (TO-220)	1
U3	MAX232IN	Драйвер уровней (корпус PDIP-16)	1
U4	ATMega32-16PI	Микроконтроллер (корпус PDIP-40)	1
U5	DS1307N	Микросхема часов (корпус PDIP-8)	1
BE1	HCM1212A	Мини-динамик	1
ZQ1	QRZ 0.032768 KX-38 PBF	Кварцевый резонатор	1
Q1	BD137-16	Транзистор NPN	1
TR1, TR4	MOC3052	Оптосимистор (корпус DIP-6)	4
B1	BAT/HOLD BAT/HOLD.	Держатель батареи CR2032	1
	CR2032	Батарея	1
	DS18B20, DS1820	Датчик температуры	4
K1...K7	TS-A6PS-130	Кнопка тактовая	7
XS1	DRB-9MA	Разъем на плату угловой	1
XS2	DJK-07D	Разъем питания	1
XS3	ST-111	Разъем для датчиков температуры	1
	SOCKET SCL DIP-40x2,54	Панелька для микроконтроллера	1
X6-X9	ED500V-2	Клеммник винтовой	4
	DJK-11D	Штекер питания	1
	NP-107	Штекер «стерео»	1
		Шлейф 10 жил	30см
	A8036	Плата печатная: основная 123x82мм клавиатуры 123x24мм	1 1

Типы возможных LCD

Табл.2

Тип	Цв.	Подключение
LCD DV-16210S1FBLV	Зелен.	Подсветка сбоку индикатора (15 «+» и 16 «-» контакты)
LCD WH1602A-YGB-CTK	Зелен.	Подключение 1:1
LCD 16X2 MT-16S2H-2YLG	Зелен.	Подключение 1:1

LCD SC1602HSLB-XH-HS	Зелен.	Подсветка сбоку индикатора
LCD WH1602A-TMI-CT	Голуб.	Подключение 1:1
LCD WH1602L-TMI-CTT	Голуб	Подсветка сбоку индикатора

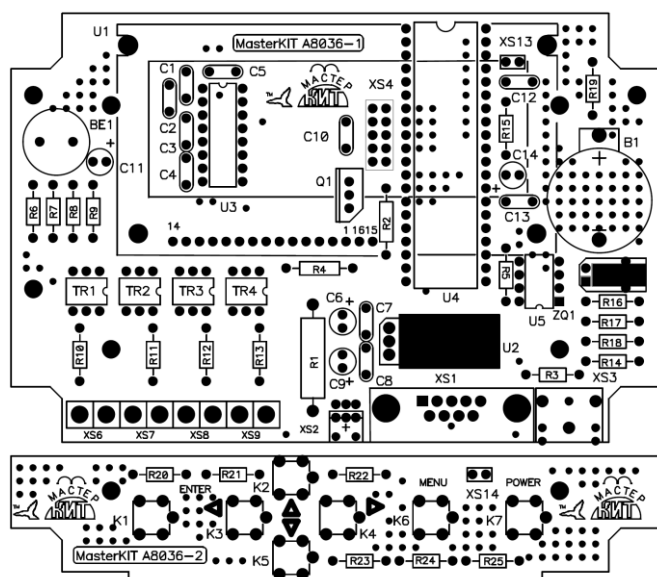


Рис.5 Расположение элементов на печатной плате

Дополнительно

К выходам XS5-XS12 подключаются силовые симисторы (в комплект набора не входят) по следующей схеме – **Рис. 4** (показано для одного канала). В схеме можно применять симисторы с током включения не более 1А в пике (или максимум 100мА постоянной нагрузки), например, MAC223-MAC224 или BT134-BT139 в зависимости от требуемой мощности. Если мощность нагрузки не превышает 500Вт, то симисторы можно применять без установки их на радиатор. Если же мощность превышает 500Вт, то симистор требуется установить на радиатор, площадь которого должна удовлетворять тому, чтобы происходил достаточный отвод тепла от корпуса прибора.

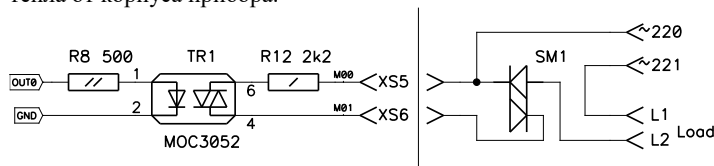


Рис.4 Способ подключения силовых симисторов

На разъеме XS1 выведены логические выходы: 1, 6, 8 и 9 выходы разъема соответствуют с 1го по 4й выходы управления. Активный уровень – 5В. Максимально допустимый ток 10мА.

ЕСЛИ СОБРАННОЕ УСТРОЙСТВО НЕ РАБОТАЕТ:

- Визуально проверьте Ваш набор на наличие поврежденных компонентов и некачественных паек.
- Внимательно проверьте правильность монтажа.
- Проверьте напряжение на входе и выходе микросхемы LM7805 (на выходе должно быть напряжение 5В).
- Проверьте, не возникло ли в процессе пайки перемычек между токоведущими дорожками – при обнаружении, удалите их паяльником.

Отображение информации на экране

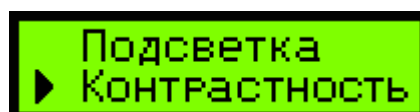
Основной цикл

В основном режиме происходит поочередное переключение между режимами вывода времени (с полной датой) и выводом температур на 4 канала. Если по данному каналу произошло включение нагрузки, то происходит мигание на соответствующем канале.



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).

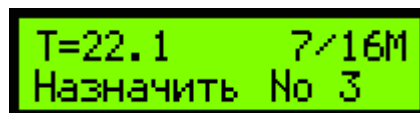
Пункт меню «Контрастность» и «Подсветка»

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 DS1820.

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 времени включения нагрузки, при следующем «вводе» происходит переход на установку отключения нагрузки. При следующем «вводе» происходит попадание в выбор канала управления, а также выбор режима (охладитель/нагреватель/без нагрузки/будильник) и установку температур на включение и отключение нагрузки. При последующем нажатии «ввод» попадаем в выбор 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». Если требуется включить режим термостата, то достаточно выставить требуемые температуры и установить время действия с 2000 по 2099 год. Важно то, что данное устройство поддерживает полный календарь, что позволяет управлять нагрузками на времена до нескольких лет с точностью включения и отключения +/-1секунда. Разрешающая способность измерения температуры 0,1 градуса Цельсия, а точность соответствует заявленной точности на датчики Dallas и равна 0,5 градуса Цельсия.

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 нажимаем

«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».

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.

Версия программного обеспечения 1.1b.

Следите за обновлениями программного обеспечения для данного набора на сайте МастерКит <https://masterkit.ru/>.

Рекомендации по совместному использованию электронных наборов

Для управления нагрузками вместо подключения симисторов можно применить модуль NM4411 – 4-х канальное исполнительное устройство (блок реле). Этот модуль подключается к разъему XS1 (к логическим выходам процессора – см. схему).

ВНИМАНИЕ!

Так как в устройстве присутствуют высокие напряжения, опасные для жизни, при монтаже и настройке необходимо строго соблюдать правила техники электробезопасности!

РЕТЕНЗИИ ПО КАЧЕСТВУ НЕ ПРИНИМАЮТСЯ, ЕСЛИ:

1. Монтаж осуществлен с нарушением требований, указанных в инструкции.
2. Пайка производилась с применением активного флюса (наличие характерных разводов на плате, матовая поверхность паяных контактов).
3. Детали установлены на плату некорректно:
 - не соблюдена полярность;
 - имеются механические повреждения при установке;
 - перегрев компонентов при пайке (отслоение дорожек, деформация деталей);
 - присутствует ошибка установки компонентов (несоответствие номиналов принципиальной схеме);
 - умышленная подмена рабочего компонента заведомо неисправным.
4. Неработоспособность устройства вызвана самостоятельным изменением схемы.

Торговая марка: Мастер Кит.

Изготовлено: Россия ООО «Даджет»

Почтовый адрес: 109052, г. Москва, ул.Новохохловская, д. 23, стр. 1, эт. 2, пом. 1, каб. № 203,

Тел. +7 (495) 118-30-72

E-mail: infomk@masterkit.ru

Гарантийный срок: 6 месяцев.

<https://masterkit.ru/>

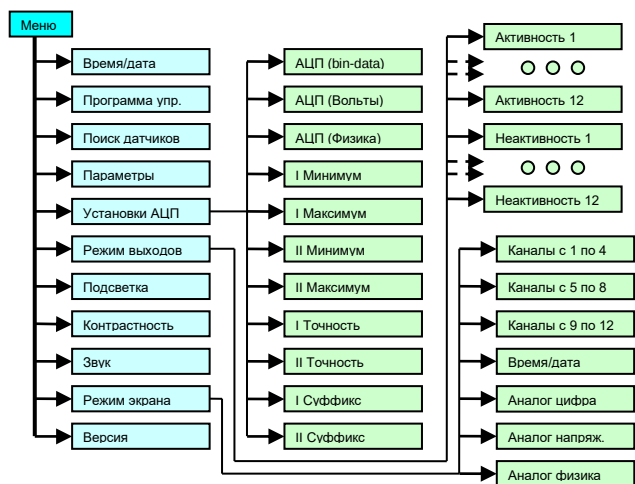


Рис.5 Структура меню