

"УМНЫЙ ДОМ" – МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ

Устройства, построенные на основе популярных микроконтроллеров недорогих серий, в настоящее время получают все большее распространение. И это не случайно. Их большие функциональные возможности довольно удачно сочетаются с невысокой стоимостью и конструктивной простотой. К этой серии можно отнести и устройство, которое нетрудно собрать из электронного набора NM8036 компании МАСТЕР КИТ, даже имея лишь начальные навыки радиолюбительства. Ранее* рассматривалась возможность создания на основе набора NM8036 системы управления домом площадью 280 м². Но это не единственная система умного дома, которую можно реализовать на базе данного комплекта. Рассмотрим возможность создания на его основе четырехканального микропроцессорного устройства NM8036 системы автоматизации тепличного хозяйства.

НАБОР NM8036

Как указывалось в ранее опубликованной статье, набор NM8036 представляет собой универсальный микропроцессорный блок управления, способный работать в режиме термостата или таймера и при этом одновременно коммутировать до четырех независимых нагрузок (рис.1). Напомним читателю технические характеристики правильно собранного устройства NM8036:

Напряжение питания	9–15 В
Потребляемый ток.....	<200 мА
Каналы управления.....	четыре оптоизолированных выхода для управления мощными симисторами с током управления до 1 А или четыре логических выхода с выходным током до 10 мА
Часы реального времени.....	полный календарь
Индикация.....	текстовый ЖКИ 16×2 символов
Звуковая индикация.....	микродинамик
Дискретность программирования таймера	1 с

* ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес, 2007, №8, с.110–112.

С.Степаненко

Максимальное число шагов программы.....	32
Диапазон температур термометра-терморегулятора	-55...125°C
Разрешающая способность термостатирования.....	0,1°C
Связь с персональным компьютером.....	RS232(COM-порт)
Тип литиевой батареи резервного питания.....	CR2032 (3 В)
Время работы от резервной батареи при отключении основного источника напряжения.....	1 год
Размеры печатных плат.....	основная плата – 125×82 мм плата клавиатуры – 125×24 мм

На базе такого устройства управления можно без труда реализовать систему управления и контроля электронных средств дома, дачи или же применить его в собственных разработках. Как же использовать набор NM8036 для автоматизации дачной теплицы?

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДАЧНОЙ ТЕПЛИЦЫ

Сейчас многие садоводы, не только профессионалы, но и любители, содержат на приусадебном участке собственное тепличное хозяйство. Это неудивительно. Ухаживая за тепличными растениями, человек получает не только моральное удовлетворение и отдыхает от суеты мирской, но и обеспечивает себя и близких свежими овощами, фруктами и зеленью практически круглый год. При этом каждый садовод, конечно же, знает, что для хорошего роста культур необходимо поддерживать оптимальную температуру в теплице.



Рис. 1. NM8036 в собранном виде

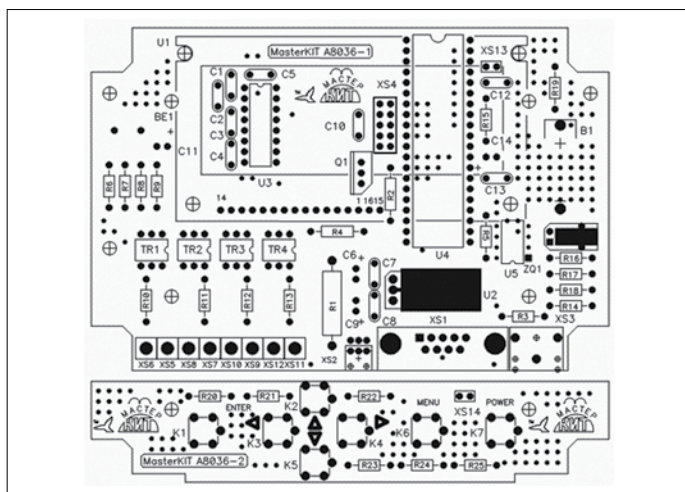


Рис.2. Печатные платы устройства управления

це. Однако на практике выполнить это чрезвычайно трудно, поскольку круглосуточный контроль температуры невозможен без специального оборудования. С помощью четырехканального микропроцессорного устройства управления NM8036 эта проблема может быть легко решена. Правда, для этого необходимо прежде всего правильно собрать и настроить такую систему управления. С чего начать?

Прежде всего, две собранные печатные платы устройства управления (рис.2) желательно установить в корпус FB-04, который приобретается отдельно*. Для этого необходимо прорезать в корпусе отверстия для размещения индикатора, кнопок и разъемов. Платы крепятся в корпус FB-04 винтами, которые входят в его комплект.

Для удобства подключения питающего напряжения и датчиков температуры на печатной плате устройства управления предусмотрены разъемы XS2 и XS3, соответственно. После сборки блока управления и проверки его работоспособности можно приступить к построению самой системы управления средой теплицы.

Для этого сначала необходимо определить положение блока управления на плате. При этом следует обеспечить не только свободный обзор данных, выводимых на экран текстового индикатора, но и доступ к кнопкам управления. Затем нужно правильно определить местоположение термодатчика DS18B20 компании Maxim-Dallas. Именно от его расположения в основном зависит точность поддержания заданной температуры в теплице. Лучше всего размещать датчик подальше от стен. После того, как датчик надежно закреплен, его через

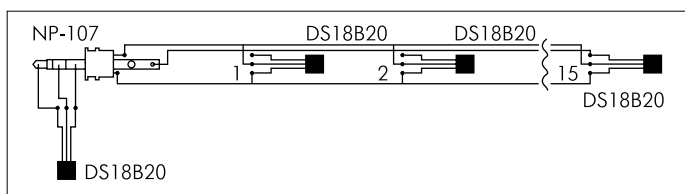


Рис.3. Подключение термодатчика к блоку управления

*Более подробную информацию можно найти на сайте www.masterkit.ru.

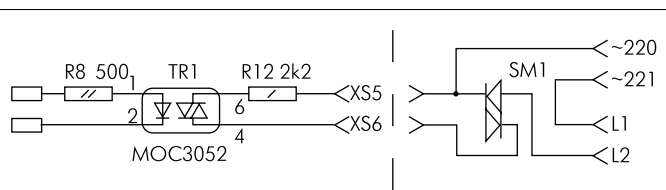


Рис.4. Схема подключения симисторов к выходам устройства управления

разъем XS3 подключают к блоку управления с помощью плоского кабеля. Как правильно это сделать, показано на рис.3.

Теперь к блоку управления можно подсоединить и обогревательное оборудование. Однако тут есть некоторая особенность, на которую следует обратить внимание. Дело в том, что все силовые выходы устройства NM8036, подключенные к разъемным контактам XS5–XS12, рассчитаны на максимальный ток 1 А. Если суммарный потребляемый ток тепличных обогревателей превосходит это значение, конструкцию устройства управления необходимо доработать. Проще всего это сделать, подключив к используемым выходам XS5–XS12 мощные симисторы (в комплект набора NM8036 они не входят) по схеме, приведенной на рис.4. В схеме можно применять симисторы с пиковым током включения не более 1 А. Ток постоянной нагрузки при этом не должен превышать 100 мА. Для рассматриваемой системы хорошо подойдут симисторы типа MAC223–MAC224

Характеристики симисторов, используемых в системе автоматизации теплицы для подключения мощной нагрузки

Тип симистора	Максимальная мощность подключаемой нагрузки, кВт	Максимальный ток симистора, А
BT134, BT136	0,8	4
BT137	1,8	8
BT138	2,5	12
BT139	3,5	16
MAC223	5,5	25
MAC224	8,8	40

или BT134–BT139 компании NXP Semiconductors (бывшее отделение Philips Semiconductors компании Royal Philips) в зависимости от мощности подключаемой нагрузки (см. таблицу). Если мощность нагрузки превышает 500 Вт, симисторы нужно устанавливать на радиаторе, площадь которого сможет обеспечить отвод тепла от корпуса прибора.

Поскольку в устройстве NM8036 предусмотрена возможность передачи данных одного и того же датчика нескольким каналам управления, часть обогревателей можно подключать к разным выходным каналам, используя дополнительные симисторы, что позволяет повысить надежность силовой части конструкции за счет перераспределения суммарного тока нагрузки по различным каналам устройства управления. При подаче напряжения питания на правильно настроенное устройство управления через гнездо XS2 индикатор должен отображать поочередное переключение режимов вывода времени (с полной датой) и вывода температуры для всех четырех каналов (рис.5).

На этом установку "железа" для системы управления теплицей можно считать оконченной. Но для нормальной работы термостата этого пока недостаточно. Его еще нужно запрограммировать.

"Обучение" термостата начинается с установки текущего времени, для чего необходимо зайти в режим "установка часов". Затем можно перейти к непосредственной инициализации температурного датчика DS18B20. Если термодатчик DS18B20 правильно подключен к блоку управления, на



Рис.5. Отображение температуры теплицы и времени измерения



Рис.6. Экран индикатора при программировании термодатчика

экране индикатора появится информация о нем (рис.6). Далее выбирается выходной канал и его термодатчик. Напомним, что при программировании можно устанавливать один и тот же датчик на несколько выходных каналов управления. Для удобства пользователя в четырехканальном микропроцессорном устройстве управления предусмотрена энергонезависимая память, которая помимо всех настроек хранит серийные номера датчиков и присвоенные им каналы и позволяет при отключении датчиков или подключении новых исключить смещение нумерации и "путаницу".

После установления и задания режима работы термодатчика по выбранному каналу остается определить условия работы термостата, зайдя в подменю "программа" основного меню. При этом задается программируемый канал и устанавливается выбранная программа управления. При первом "вводе" программы управления задается время включения нагрузки, при следующем – время отключения нагрузки. Этот режим в данном случае не представляет интереса, поскольку моменты включения/выключения нагрузки (тепличных нагревателей) определяются температурой.

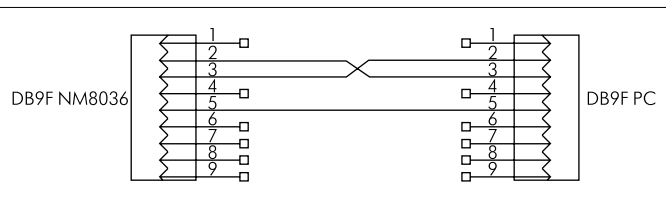


Рис.7. схема распайки кабеля для подключения устройства управления к компьютеру

На следующем этапе программирования следует выбрать канал управления и один из четырех режимов работы устройства управления (охладитель/нагреватель/без нагрузки/будильник), а также задать значения температуры, при которых нагрузка включается или отключается. При выборе режима "нагреватель" (на экране появляется кружок) выставляются значения максимальной и минимальной температуры, т.е. задается оптимальный диапазон температур, который устройство управления будет с высокой точностью поддерживать в теплице. Последний шаг программирования устройства управления – установка времени действия режима термостатирования. Для этого достаточно выставить время действия с 2000 по 2099 год. В итоге система контроля температуры в теплице настроена и готова к работе.

ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Помимо выполнения основной функции – поддержание оптимальной температуры теплицы – устройство управления NM8036 можно использовать и для обеспечения полива растений в теплице культур строго в соответствии с заданным пользователем графиком. Для этого нужно выбрать один из свободных каналов управления, а затем "обучить" устройство



Рис. 8 . Применение восьмиканального устройства управления VM8036

управлять подключенной к выбранному каналу нагрузкой, например электромагнитному клапану, отвечающему за подачу воды в систему полива. Номер канала хранится в энергонезависимой памяти устройства.

Нажатие на клавишу "ввод" позволит выбрать тип управления. В этом пункте меню задается номер канала, к примеру "4", после ввода которого появляется меню периода срабатывания. На этом этапе необходимо ввести время старта, затем – время останова, например 14:00:00 и 14:30:00, соответственно, дату и год выполнения операции программирования. Поскольку полив в теплице нужно производить либо каждый день, либо по строго определенным дням недели, дни, когда должен выполняться полив и срабатывать таймер, выбираются в меню по опции "по определенным дням недели". Итак, устройство управления периодическим поливом по заданным дням недели с 14.00 до 14.30 запрограммировано. Остается лишь подключить электромагнитный клапан к выбранному каналу управления. Система "термостат – автоматический полив" готова к работе!

И последний момент. Устройство управления NM8036, как видно из его технических характеристик, может подключаться к компьютеру с помощью разъема XS1, расположенного на основной плате, через последовательный COM-порт ПК. Такая возможность может успешно использоваться для дистанционного контроля работы устройства управления. Для этого потребуется кабель связи. Кабель нужной длины можно получить, соединив две розетки типа DB9F, которые можно приобрести в любом радиомагазине. Схема распайки кабеля приведена на рис.7.

Чтобы компьютер "увидел" блок управления, необходимо специальное программное обеспечение, которое можно найти на сайте www.masterkit.ru. Если блок управления NM8036 подключен к COM-порту компьютера без ошибок, а нужное программное обеспечение установлено и запущено правильно, на экране ПК можно наблюдать за работой системы "тер-

мостат – автоматический полив" и, если нужно, изменять необходимые настройки устройства управления.

Важное достоинство четырехканального микропроцессорного устройства управления – поддержка полного календаря. Это позволяет управлять нагрузками в течение нескольких лет с точностью включения/отключения ~1 с. Разрешающая способность измерения температуры устройством составляет 0,1°C, его точность соответствует заявленной точности датчиков компании Maxim-Dallas и равна 0,5°C.

На рынок выпущен аналог набора NM8036 – блок VM8036, представляющий собой "восьмиканальный микропроцессорный таймер, термостат, часы". Примеры практического использования этого устройства с восемью каналами управления и восемью каналами независимых нагрузок (2 А и 220 В) приведены на рис.8.

Чтобы избавить пользователя от рутинной работы по поиску компонентов и изготовлению печатной платы, компания МАСТЕР КИТ предлагает набор "четырёхканальный микропроцессорный таймер, термостат, часы" NM8036, в который входят все компоненты, заводские печатные платы с нанесенной маркировкой и инструкция по сборке. В продаже появился и блок "восьмиканальный микропроцессорный таймер, термостат, часы" VM8036. Варианты программного обеспечения для устройств NM8036 и VM8036 можно найти на сайте www.masterkit.ru.