

Контроллер доступа iButton

Категория: Бытовая автоматика

Уровень сложности: электронщики среднего уровня

Метод сборки: Пайка

В настоящее время широкое распространение получили ключи-идентификаторы стандарта iButton. Чтобы было понятнее: привычная «таблетка от домофона» - это и есть ключ iButton.

Предлагаемый набор позволяет собрать контроллер, позволяющий включать или выключать какой-либо внешний исполнительный элемент (электромеханический замок, например) с помощью ключа iButton. Дополнительно в контроллере имеется возможность работы с резистивными ключами, что повышает функциональность и секретность модуля. Дополнив контроллер доступа электромагнитным замком, можно ограничить доступ в мастерскую, кабинет, бытовку, дачный домик и т.п.

Также с помощью данного контроллера можно включать или выключать электрооборудование, свободный доступ к которому желательно ограничить (компьютер, игровая приставка, электроинструмент и т.п.). Включив модуль в разрыв системы зажигания, можно защитить от угона автомобиль или мопед – завести мотор сможет только имеющий электронный ключ владелец.



Общий вид собранного устройства. Рис.1

Для работы потребуются

- Паяльник мощностью не более 25Вт.
- Припой марки ПОС-61М или его аналог. И жидкий неактивный флюс для радиомонтажных работ (например, 30% раствор канифоли в этиловом спирте, ЛТИ-120).
- Источник питания напряжением 12В.

Порядок сборки

- Отформуйте выводы компонентов и установите их в соответствии с маркировкой на печатной плате.
- Установите все компоненты на печатную плату. При установке компонентов требуется соблюдать полярность.
- Обрежьте выводы
- Припаяйте все компоненты.

Внимание! Время пайки одного контакта не более 3 секунд. Это предотвратит отслаивание токопроводящих дорожек и перегрев элементов.

- Очистите плату от остатков флюса с помощью спирта.
 - Проверьте правильность монтажа.
- Убедитесь, что все детали установлены на нужные позиции печатной платы. Проверьте соответствие «ключей» диодов, светодиодов, микросхемы, транзисторов.

- Подключите питание 12В, соблюдая полярность.

Для проверки работы схемы можно использовать батарею типа «Крона» напряжением 9В. Но во избежание быстрого разряда батареи для долговременной работы рекомендуется применять сетевой блок питания. **Батарея и блок питания в комплект не входят и приобретаются отдельно.**

Технические характеристики. Табл. 1

Напряжение питания	12 В
Максимальный ток потребления	50 мА
Стандарты и количество ключей доступа	- iButton (до 5 шт.) - резистивный (до 1 шт.)
Ток коммутации	до 10А (при 220В)
Размеры печатной платы	90x55 мм

Перечень элементов. Табл. 2

Позиция	Наименование	Примечание	Кол.
R1,R3,R5, R10	4,7 кОм	Жёлтый, фиолетовый, красный	4
R2,R4,R6, R7	330 Ом	Оранжевый (x2), коричневый	4
R8,R9, R11	1 кОм	Коричневый, чёрный, красный	3
R12	120 Ом	Коричневый, красный, коричневый	1
C1, C5	0.1 мкФ	Конденсатор (код 104)	2
C2	0.1 мкФ	Конденсатор пленочный (код 104)	1
C3	3300 пФ	Конденсатор (код 332)	1
C4	47 мкФ 16В	Конденсатор	1
C6	220 мкФ 16В	Конденсатор	1
VD1,VD2, VD7	1N5819	Диод	3
VD3	BZV85-C5V1	Стабилитрон 5,1В	1
VD4	FYL-5013GD	Светодиод зелёный	1
VD5	FYL-5013HD	Светодиод красный	1
VD6	1N4148	Диод	1
VT1,VT2	BC547C	Транзистор	2
DA1	78L05	Стабилизатор 5В	1
DD1	AtMega8A	Микроконтроллер	1
K1	BS115C-12	Реле	1
SP1	HCM1212A	Зуммер	1
XP1,XP2, XP4,XP5	SH131A	Клемник двухконтактный	4
DAT	DS1990A	Ключ iButton	2
Rx	10 кОм	Резистивный ключ кор-ый, чёрный, ор-ый	2
	MJ-O-6	Съёмный джампер	6
	PLS-40	Контакты штыревые	
	SCS-28	Панелька микросхемы	1
		Печатная плата	1

Типы ключей-идентификаторов, их конструкция

В качестве основных ключей используются стандартный ключ iButton. Максимальное количество запоминаемых ключей iButton -5 шт. В качестве считывателя iButton можно применить как пару замаскированных булавок-контактов, так и промышленные считыватели-контакты, например, DS9092. Ключ iButton имеет полярность («+»-внутренний электрод, на который нанесена маркировка, и «-» - корпус), что нужно

учитывать при его подключении к разъёму XP2 (маркировка «DAT» соответствует «+» ключа).

В набор входят два ключа iButton, при необходимости можно купить дополнительные ключи отдельно, либо использовать имеющийся ключ от домофона. При этом ключ не потеряет способности открывать входную дверь в подъезд, просто с помощью этого ключа можно будет также управлять модулем NN103. С другой стороны, каждый ключ имеет уникальный цифровой номер, что исключает возможность срабатывания системы от ключа, не запрограммированного в модуль памяти контроллера.

В качестве дополнительного ключа может применяться высокоточный резистор, который может быть встроены, например, в штекер для наушников 3,5 мм, подключаемый к гнезду, закреплённому в потайном месте. Запоминаемый резистивный ключ – одного номинала. Каждый пользователь может изготовить индивидуальный ключ, применив резисторы высокой точности такого же номинала, как и оригинальный ключ. Электронный блок "обучается" своим ключам и в дальнейшем только их и распознаёт. В комплект входят два резистора сопротивлением по 10 кОм, но в качестве резистивного ключа может быть запрограммирован и любой другой резистор с любым сопротивлением от 2кОм до 2МОм и точностью не хуже 1%. Резистивный ключ должен быть подключен как можно более короткими перевитыми проводами к разъёму ключа XP1.

Касание руками корпуса и выводов резистора при программировании и считывании резистивного ключа не допускается - это приведет к ошибочному измерению сопротивления и неустойчивой работе контроллера.

Назначение светодиодов:

- красный VD5 индицирует обмен информацией между ключом и модулем;
- зелёный VD4 индицирует состояние реле: нагрузка включена/отключена.

Подключение нагрузки

Нагрузка (электромагнитный или электромеханический замок, лампа, звонок) подключается в разрыв питания к нормально разомкнутым контактам реле (разъём XP4). Ток нагрузки не должен превышать 10 А.

Работа с контроллером

Выбор режимов работы блока устанавливается сочетанием джамперов J1-J5.

Для повышения помехоустойчивости устройство считывает установленные джамперами режимы только в момент включения. Изменение позиций джамперов во время работы устройства не приведет к изменению его режима.

Режимы работы контроллера

1. Только iButton (J3 установлен, J4 не установлен).
2. Только резисторный ключ (J3 не установлен, J4 установлен).
3. iButton только при вставленном резисторном ключе (то же, что и п.1, но реакция только при вставленном резисторном ключе (J3 установлен, J4 установлен)).

Режим управления реле

Для управления только по iButton:

1. Триггер - первое касание ключом включает, второе – выключает реле. Состояние «включено» сохраняется до выключения питания (J5 установлен).
2. Кратковременно срабатывает реле на 2 секунды при каждом касании iButton (J5 не установлен).

Для управления только резисторным ключом:

1. Первое подключение резисторного ключа включает, второе отключает. Состояние «включено» сохраняется до выключения питания (J5 установлен).
2. Реле включено, пока подключен резисторный ключ (J5 не установлен).

Режим программирования ключей (J2 установлен)

Если установлен режим программирования, то при входе в него стираются из памяти все прописанные ранее ключи, считывается новое значение резистивного ключа (если он не подключен, то это тоже принимается за новое значение ключа – «бесконечность»). Светодиод VD5 при этом загорается на 0,5 секунды. При каждом считывании ключа iButton светодиод загорается на 0,1 секунду. Модуль запоминает до пяти ключей iButton и одно значение сопротивления для резистивного ключа. Каждое запоминание нового ключа сопровождается миганием светодиода с дублированием звуковым сигналом миганием раз, соответствующим номеру записанного ключа. Если ключ уже записан, повторной записи не происходит. После записи пяти ключей, шестой будет записан на место первого, и т.п. Для выхода из режима программирования нужно обесточить замок и удалить джампер J2.

Режим считывания ключей

При каждом считывании ранее запрограммированного ключа iButton в режиме работы замка (J2 не установлен) светодиод загорается на 0,1 секунду, а реле меняет своё состояние в соответствии с заданным режимом работы. Сняв перемычку J6, можно отключить встроенный зуммер, что может быть удобно для повышения скрытности работы системы.

Дополнительная информация для опытных радиолюбителей

Интерфейс UART TTL

При каждом программировании и считывании ключей 8 байт данных передаются по UART TTL 9600-8-N-1 разъёма XP3. Замок может управляться командами-символами по интерфейсу UART TTL: «N» - включить реле, «O» - выключить реле, «P» - включить реле на 2 секунды. Это позволяет использовать устройство в качестве считывателя и устройства управления в составе почти любой СКУД.

Режим обновления прошивки

Джампер J1 BOOT предназначен для входа в режим обновления прошивки и должен быть установлен в момент включения устройства. В штатном режиме работы джампер должен быть снят. Для обновления прошивки используется комплект программ, выложенный на сайте <https://masterkit.ru/> Обновление производится по интерфейсу UART TTL (например, с помощью переходника BM8051). В случае сбоя прошивки зуммер будет непрерывно пищать при включении устройства. В этом случае обновление нужно произвести снова.

Повышение вандалозащищённости системы

Для повышения вандалоустойчивости электронного блока параллельно контактам DAT и GND разъёма XP2 на плате можно добавить варистор с как можно меньшим классификационным напряжением. Дополнительно, в разрыв проводника DAT (от платы с подключенным варистором к контактам считывателя) можно добавить самовосстанавливающийся предохранитель с током срабатывания до 250мА.

Использование нормально замкнутых контактов реле

В случае необходимости использовать нормально замкнутые контакты, установите разъём XP4 со сдвигом на одну позицию ближе к реле.

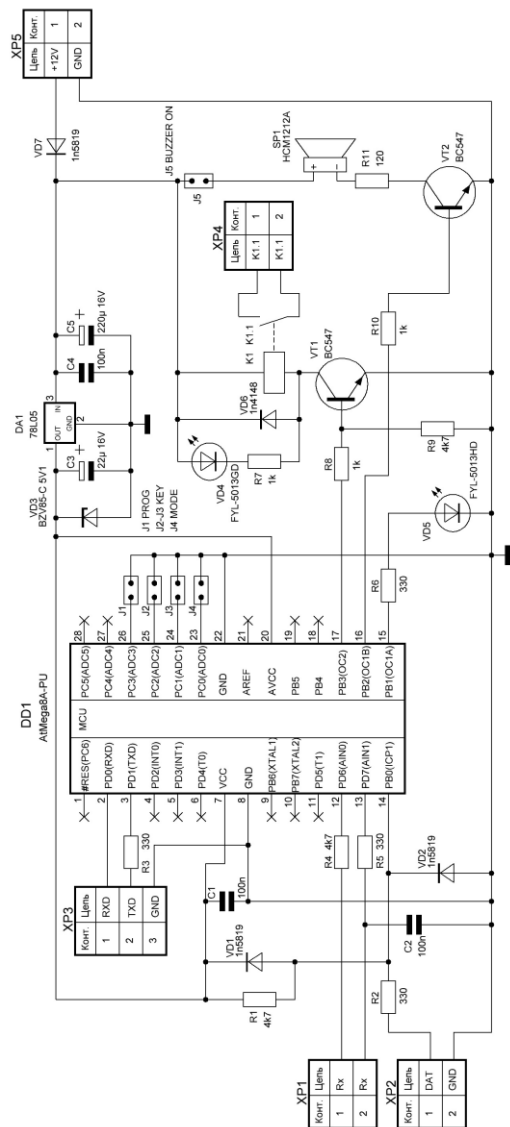


Схема электрическая принципиальная. Рис. 2

Внимание!!!

Для пайки запрещается использовать активный флюс!

Набор не предназначен для детей младше 7-лет (содержит мелкие детали; для сборки требуется использовать режущий и паяльный инструмент).

Рекомендуем во время работы проветривать помещение и мыть руки после работы.

Если собранное устройство не работает

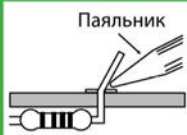
1. Проверьте правильность монтажа:
 - Убедитесь, что все детали установлены на нужные позиции печатной платы.
 - Проверьте соответствие «ключей» диодов, светодиодов, микросхем, транзисторов.
2. Проверьте правильность пайки:
 - Убедитесь, что все точки пайки надёжно припаяны.
 - Убедитесь, что в процессе пайки не возникло паразитных перемычек между токоведущими дорожками, при обнаружении, аккуратно удалите их паяльником.
3. Проверьте правильность подключения питания.

ТЕХНИКА ПАЙКИ

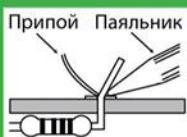


Паять компоненты необходимо только со стороны контактных площадок. Время пайки одного контакта не более 3 секунд.

ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА ПАЙКИ



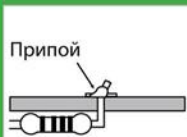
Правильное положение паяльника.



Необходимо прогревать не только вывод радиоэлемента, но и контактную площадку.

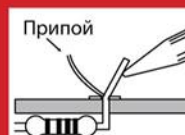


Распределение расплавленного припоя равномерно вокруг вывода компонента.



Результат правильной и качественной пайки.

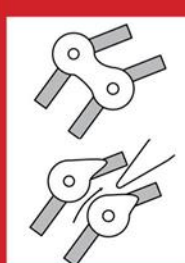
ОШИБКИ ПРИ ПАЙКЕ



Неправильное положение паяльника. Прогрев только вывода компонента.



Неполное покрытие припоем контактной площадки и вывода элемента - контакт ненадежный.



Перемычка между двумя токоведущими дорожками. Способ устранения: аккуратно прогрейте жалом паяльника место спайки до полного удаления лишнего припоя.