

Дистанционная жизнь старой аппаратуры

Александр Торрес, г. Нетания (Израиль)

Эта статья родилась как продолжение темы [1], когда один из моих друзей попросил сделать дистанционное управление старым CD-проигрывателем. Поэтому данное устройство и названо - «Глеб», по его имени. Управлять оно позволяет, разумеется, не только CD-плеерами, не имеющими ДУ, но и любой другой аппаратурой, имеющей кнопочное (без фиксации) управление – это кассетные деки, тюнеры, усилители и прочее. Для тех, кто не читал или подзабыл, о чем шла речь в предыдущей статье (ее также можно взять на сайте автора [2]) напомню – устройство может быть настроено на работу с любым пультом инфракрасного дистанционного управления, работающем в одном из пяти стандартов – RC5, SIRC (Sony), JAP (Panasonic), Samsung и NEC. Подробное описание протоколов можно найти в [3]. NEC сегодня является одним из самых распространенных протоколов, (он также используется и в Apple Remote). Схема устройства приведена на рис.1:

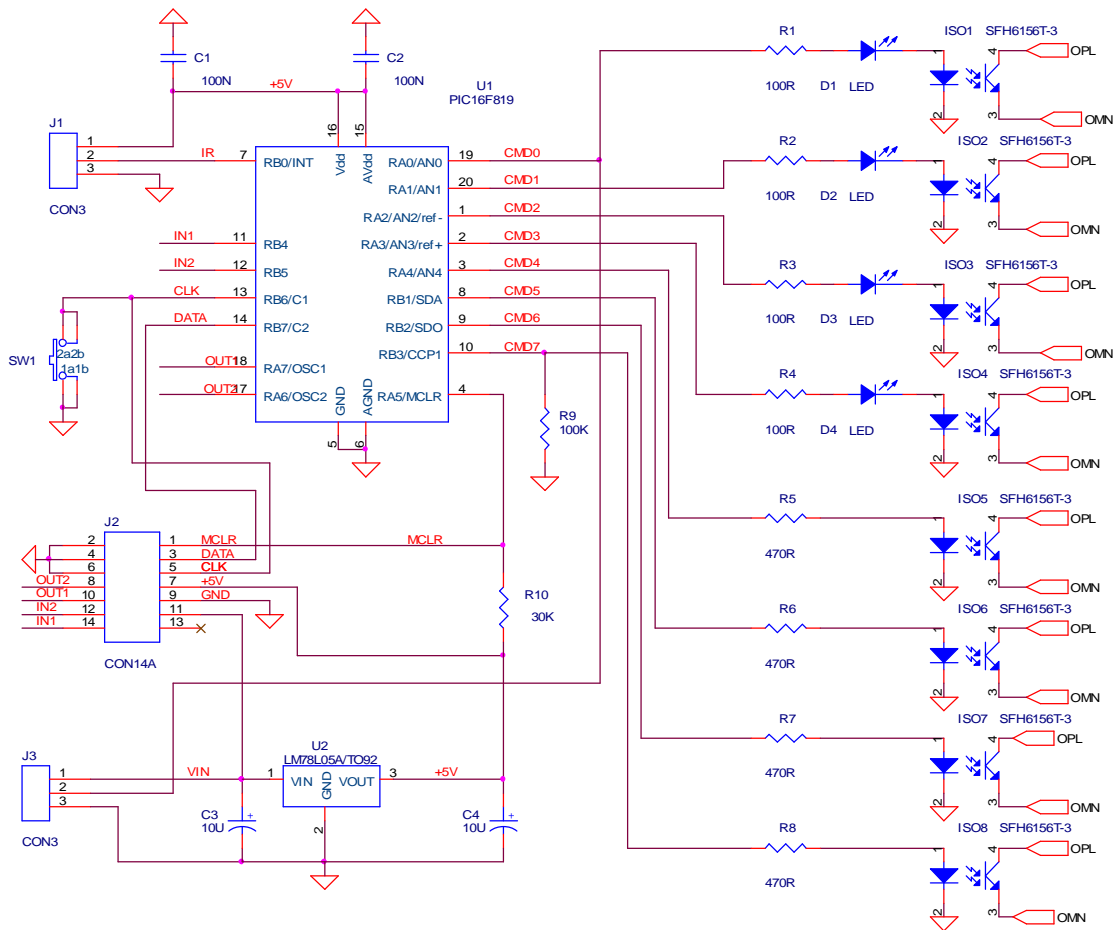


Рис. 1

По сравнению с [1] это устройство даже несколько более простое – в нем нет никаких своих органов управления (кнопок, энкодеров и т.п.) и индикации, только ИК-приемник. Для универсальности подключения к различным устройствам, на выходе устройства стоят оптроны, что дает не только гальваническую развязку, но и позволяет подключаться непосредственно параллельно имеющимся в аппаратуре кнопкам (как угодно включенным – на замыкание на землю, на плюс, или же объединенных в матрицу). Всего возможно до 8-ми команд управления, одна из которых (CMD0) может быть триггерной (вкл-выкл).

Как видно на рис.1, первые 4 выхода немного отличаются от остальных наличием светодиодов D1-D4 (и соответственно другим номиналом резисторов). Эти светодиоды, вместе с кнопкой SW1, нужны только для первоначальной настройки на пульт. Эта настройку удобнее производить до установки платы в корпус устройства – достаточно подключить ИК-приемник и подать питание. В дальнейшем, по этим светодиодам можно видеть прохождение команд, но для законченного устройства это ненужно. Но если кто-то захочет наблюдать прохождение всех 8-ми команд, он может установить светодиоды на все 8 выходов. Кнопка SW1 может быть расположена на плате, или подключаться только при настройке.

Разъем J2 служит для «зашивки» программы в микроконтроллер, а также может использоваться для других целей (например, подключения внешней кнопки SW1), для чего на него кроме нужных для программирования сигналов, выведены неиспользуемые пока выводы микроконтроллера (IN1, IN2, OUT1, OUT2). Исходные тексты программы открыты, и разбирающиеся в программировании микроконтроллеров могут по своему усмотрению дополнить устройство другими функциями. Конструктивно J2 это 14-контактная «гребенка», на которую одевается IDC разъем с плоским кабелем или что-то похожее типа. Возможна также установка джампера на контакты 1-2, о назначении которого будет сказано ниже.

ИК-приемник подключается к разъему J1, учтите, что существует как минимум 4 различных цоколевки приемников – уточните конкретно какая у Вашего! В авторской печатной плате предусмотрено использование 4-х вариантов цоколевки приемников.

J3 предназначен для подачи питания 7-15в, также на него выведен выход CMD0. Для питания можно использовать любое подходящее напряжение, имеющееся в аппаратуре, или установить отдельный небольшой блок питания. Учитывая гальваническую развязку и отсутствие каких либо органов управления, устройство в принципе можно питать даже от бестрансформаторного блока питания, не забыв тщательно изолировать плату и ИК-приемник, но это конечно, в самом крайнем случае. И, разумеется, не при настройке (т.к. надо нажимать на кнопку SW1), если Вы не хотите получить «привет от розетки» по пальцам.

По умолчанию, все 8 каналов ведут себя одинаково – при нажатии на пульте ДУ на соответствующую каждому каналу клавишу, будет непрерывно выдаваться сигнал CMD0-CMD7, который прекратится через заданное время (T1) после отпускания

клавиши. Время T1 задано 300мс, но может быть изменено при прошивке микроконтроллера.

Если установлен джампер между выводами 1-2 разъема J2, канал CMD0 меняет логику своей работы - он становится триггерным. При каждом нажатии на соответствующую ему клавишу пульта ДУ, его состояние меняется на противоположное. Чтобы это не происходило очень быстро, введена задержка T2 (по умолчанию она равна 4сек, но также может быть изменена в процессе прошивки) между переключениями. В таком виде этот канал может, к примеру, быть использован для управления питанием устройства.

Настройка на конкретный пульт ДУ аналогична описанной в [1] – в этот режим устройство входит при подаче питания с одновременно нажатой кнопкой SW1. Устройство подтверждает вход в этот режим троекратным миганием всех светодиодов D1-D4 и ждет отпущения кнопки, после которого загорается D4 и устройство ждет нажатия любой клавиши пульта ДУ.

Это первое нажатие дает устройству возможность определить типа протокола, используемого этим пультом. Распознанный протокол на 3 секунды отображается светодиодами D1-D4 как показано ниже:

D1-D4: ●○○○ – RC5

D1-D4: ○●○○ – SIRC Sony)

D1-D4: ●●○○ – JAP (Panasonic)

D1-D4: ○○●○ – SAM (Samsung)

D1-D4: ●○●○ - NEC

Затем D1-D4 мигают один раз и загорается D1, сигнализирующий, что устройство перешло в режим ввода команд.

Далее программируются сами команды. Происходит это следующим образом: следует нажать на пульте на клавишу, соответствующую команде CMDx, ее прием будет сопровождаться «бегущим огнем» на светодиодах D1-D4 («бегущий огонь» может быть как «вверх» - от D1 к D4, так и «вниз» - т.е. от D4 к D1). Если устройство уже было запрограммировано на эту команду той же самой клавишей пульта, то это индицируется «бегущим огнем вверх». Если введена новая клавиша – «бегущим огнем вниз». Команду можно вводить несколько раз (если вдруг Вы ошиблись с клавишей на пульте и хотите назначить другую).

Нажатие кнопки SW1 запоминает введенную команду и переходит к вводу следующей. Это сопровождается «бегущим огнем вверх», после чего все четыре светодиода мигают N раз (где N=1..8, номер введенной команды, соответствующей выходам CMD0-CMD7).

После ввода всех 8-ми команд, микроконтроллер входит в замкнутый цикл с бегущим в обе стороны огнем на светодиодах D1-D4. Выход из этого состояния – выключение питания.

Для прошивки микроконтроллера необходим программатор, о некоторых рассказано в первой части статьи[1]. Большинство управляющих программатором программ позволяет отображать и редактировать содержимое EEPROM. Это дает возможность изменить при необходимости заданные по умолчанию параметры T1 и T2. На рис. 2 показано окно EEPROM в программе ICP Win, фирмы SoftLog Systems. Два интересующих нас значения расположены по адресам 0E и 0F.

Отображаются они в 16-ричном виде и представляют собой десятые доли секунды. То есть $T1=03h=3 * 0.1 = 0.3 \text{ sec} = 300\text{ms}$, $T2=28h=40 * 0.1 = 4 \text{ sec}$.

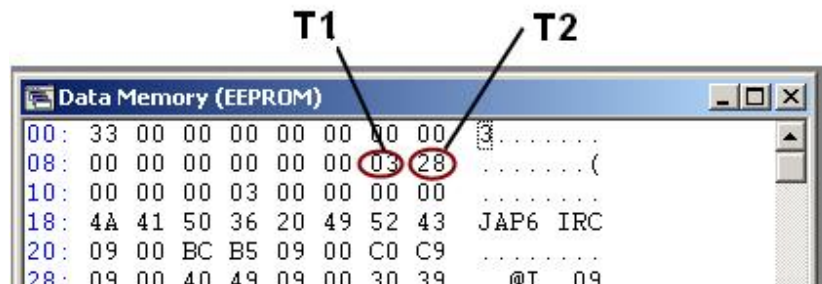


Рис. 2

Для данного устройства была разработана 2-х слойная печатная плата небольшого (5x5см) размера, позволяющая легко встроить ее практически в любую аппаратуру. Чертеж платы и прошивку микроконтроллера вместе с исходными текстами можно взять на сайте редакции или на сайте автора [4].

Есть много людей, сильно беспокоящихся помехами на звуковые цепи от цифровых схем и микроконтроллеров. Для таких «озабоченных» замечу, что в данном устройстве микроконтроллер работает на своем внутреннем тактовом генераторе, не используя внешние генераторы или кварцы (от которых есть излучение). Из микроконтроллера не выходит ни одна высокая частота, более того – при отсутствии нажатия клавиши на пульте, все выходы микроконтроллера находятся в статическом состоянии.

[1] «РадиоХобби», 1/2009 стр. 59-60, 2/2009 стр. 39-41

[2] http://altor.sytes.net/Site_gif/custom_remote_control_in_audio_amplifier.pdf

[3] <http://altor.sytes.net/Articles/IRC.pdf>

[4] <http://altor.sytes.net/Articles/ProjFilesSoft/gleb.rar>