

Платформа КТУИНКО

Часть 1.

С чего все началось
(середина 2017 года).

За последнее время в моей теме

<https://radiokot.ru/forum/viewtopic.php?f=62&t=156720>

накопилось столько всякого материала, что уже самому тяжело быстро отыскать нужный материал.

Поэтому решил таки «зернышки» отдельно от размышлений и обсуждений выложить.

Что за зверь такой, КОТУИНКО?

(«Что такое Котуинко?» **linkov1959** Сб июл 31, 2021 16:21:24)

В кратце...

Базовая плата на основе MCS51 (AT89S52) с совмещенной внешней памятью программ/данных на 64 килобайта (на основе ОЗУ).

AT89S52 (или AT89C52) в режиме микропроцессора.

Основное программное обеспечение на сегодняшний день написано под ассемблером (компилятор от Атмел c51asm.exe версии 1.2).

Базовая платформа имеет 8+3 линий программно определяемого пользователем ввода - вывода (текущая конфигурация) и оснащена бутлоадером, позволяющим загрузить из персонального компьютера файл формата intel hex8 (созданный под любым компилятором) и/или передать управление загруженной программе или использовать бутлоадер для подгрузки файла подкачки (забыл как такое по-мудреному называется).

Для связи с ПК используется COM порт (или мост USB-COM) исключительно по сигналам RxD и TxD, что позволяет легко организовать гальваноразвязку самого устройства на базе котуинки и персонального компьютера.

Протоколов "притормаживания" не требуется (расплата довольно низкая скорость UART). Для обеспечения работы с котуинкой в ПК используется свободно-бесплатная программа "терминал".

Основное назначение - расширитель портов ввода-вывода ПК (замена прямого доступа к LPT к примеру)

Частные проекты (уже реализованные) - программаторы для AT89C2051/4051, AT89S51/S52 и AT89C51 и прочих 40-лапых...

В проекте используются МК семейств AVR и PIC10/12/16 (ассемблер соответствующих семейств) а также платформы ардуино (Си/С++ в рамках референса IDE) в качестве вспомогательных периферийных устройств и/или "интеллектуальных расширителей".

Пы.Сы.

Адаптации платформы аналогично иным продуктам ардуино IDE нету в связи с моими ограниченными возможностями.

("нельзя объять необъятное")

Примером подобного для MCS51 можно считать

<https://z-uno.z-wave.me>

(там в основе ядро MCS51, но несколько с иной периферией).

Если кому интересно будет - могут присоединяться к текущему проекту со своими дополнениями...

Однако как и основной проект - на бесплатной основе...

(Основные различия между KOTUINO и ARDUINO.

У KOTUINO ограниченное количество непосредственно свободных выводов, которое компенсируется их универсальностью в применении.

Основная программа написания исходников – ассемблер, в то же время загружаемые программы для «режима 1» могут быть написаны на любом языке, компилятор которого дает на выходе файл в формате intel hex8/hex8s.

Размер совмещенной памяти программ/данных до 64к*8.

Система команд MCS51.

Достаточно медленная скорость – 0,000001085 секунды на одноцикловую команду.

Для работы с персональным компьютером используются свободно-бесплатные утилиты работающие с COM – портами.

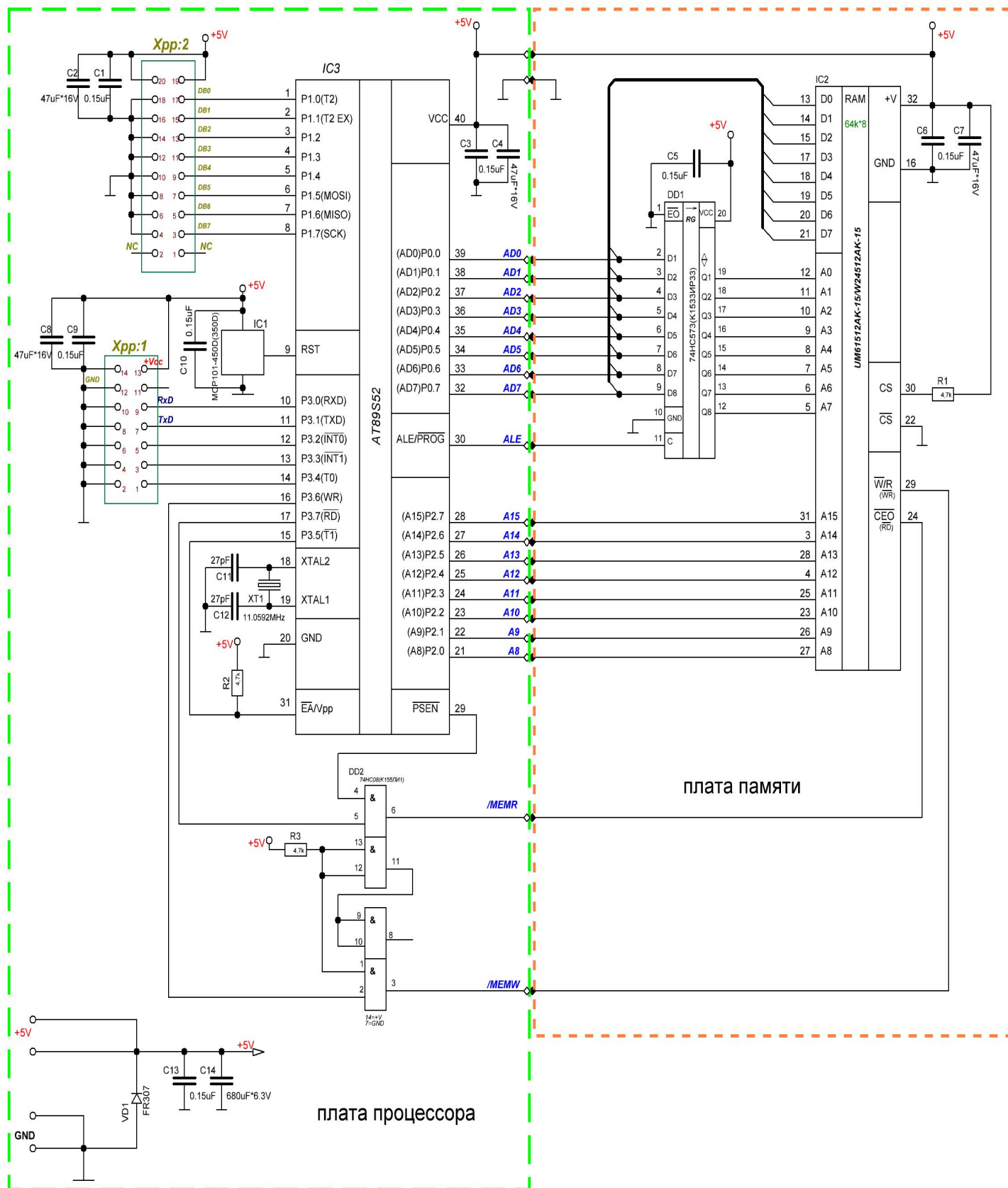
Достойная замена простейшим решениям, ранее основанным на использовании LPT портов ПК.

У простейших Ардуино главным минусом для применения является ограниченный объем ОЗУ и некоторые особенности эксплуатации ЕЕПROM (ограничение количества циклов «чтение/стирание/запись»).

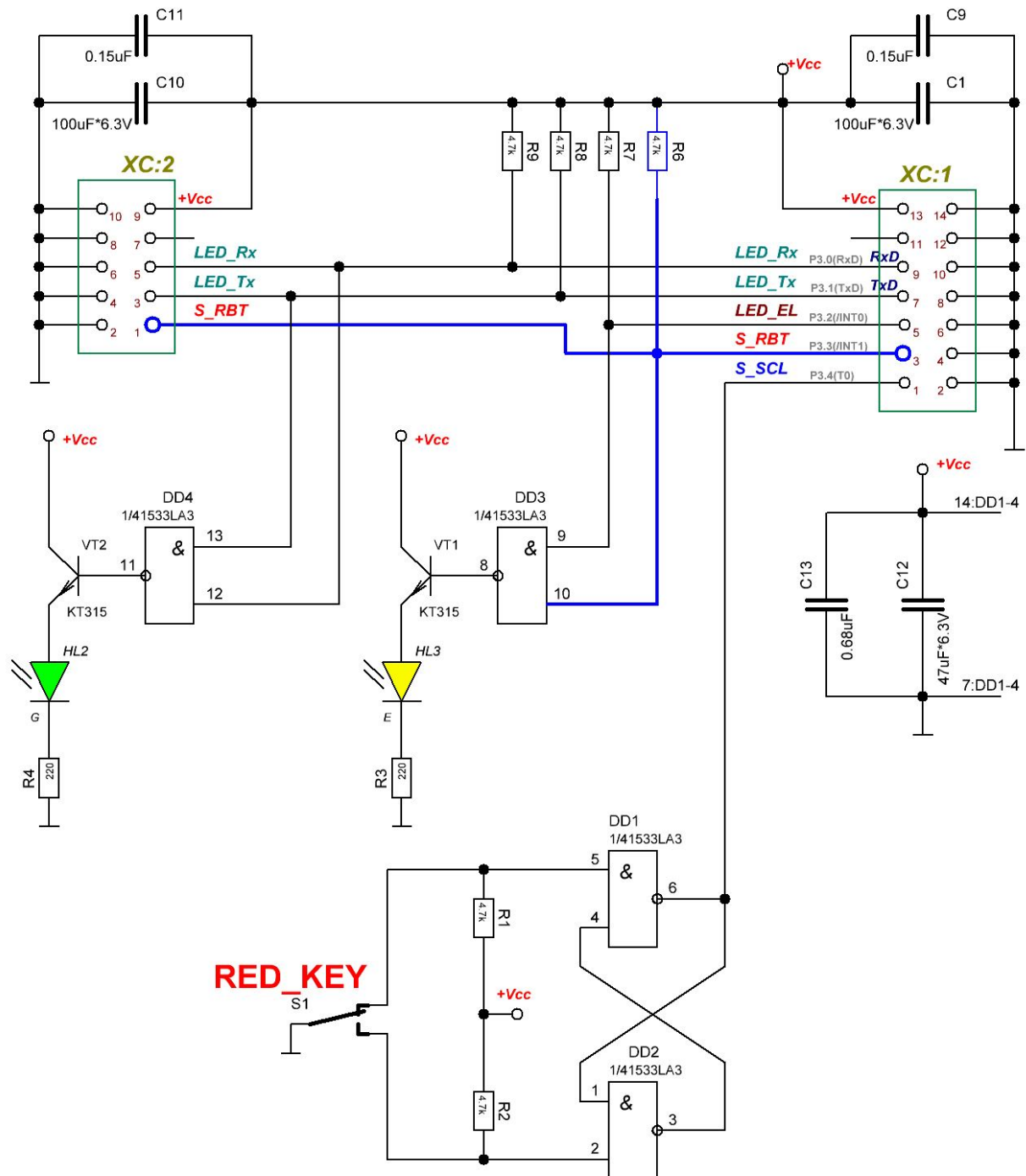
У старших моделей определяющий фактор соотношение стоимость/результат склоняет к котуинке в случае использования в качестве настольной приставки к ПК со сменным аппаратным расширением (и сменным ПО для таковых устройств).)

Исходный вариант имел следующий вид:

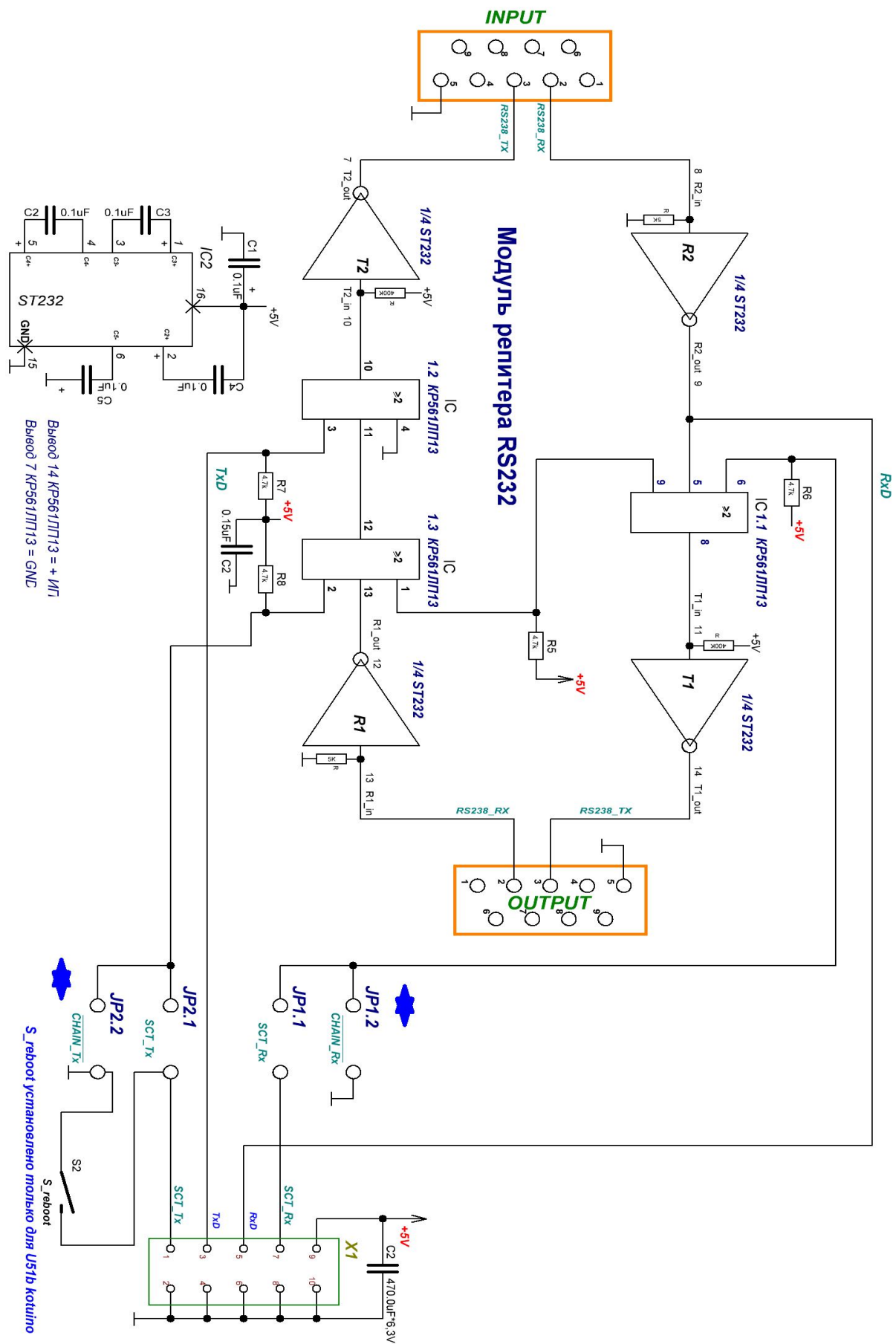
Главная плата из двух частей — микроконтроллер со схемой формирования сигналов совмещенного чтения ВПД/ВПП и платкой ОЗУ с регистром защелки младшего адресного байта (mainboard_old в альбоме схем).



Далее был сделан переходник-расширитель с индикацией активности линий обмена интерфейса RS232, контрольным индикатором и управляющей кнопкой U5x_A_ext



и платки адаптера COM-ТТЛ(что была явно избыточной, но имелась в готовом виде)



Остальную часть проекта предполагалось определять под конкретное устройство/применение.

Организация прикладного проекта с точки зрения программного (и аппаратного) обеспечения может иметь три варианта реализации.

1. Полный монопольный вариант.

Биос(с бутлоадером) в резидентной памяти программ.

Прикладная программа в монопольно используемой совмещенной памяти программ/данных 0x0000 – 0xFFEF (0xFFFF0 – 0xFFFF определены под автопереключатель статуса P3.5 KEY_EA после запуска прикладной программы данный участок может использоваться по усмотрению пользователя).

Из линий порта P3 для прикладной программы запрещено использование линий

P3.5(T1) = KEY_EA – линия самоподхвата режима внешней памяти программ/данных;

P3.6(/WR) = линия сигнала записи ВПД;

P3.7(/RD) = линия сигнала чтения ВПД.

Назначение остальных линий после окончания загрузки программы пользователя определяется загруженной программой.

Назначение области векторов прерываний полностью определяется загруженной программой.

Назначение аппаратных ресурсов МК (кроме вышеоговоренного) полностью определяется загруженной программой.

Распределение и функционал ресурсов резидентной памяти данных полностью определяется загруженной программой.

Сброс/перезагрузка бутлоадера выполняется исключительно или путем отключения питания или подачей аппаратного сигнала сброса на вывод reset.

2. Совмещенный вариант а.

Биос(с бутлоадером) в резидентной памяти программ.

Прикладная программа в области за пределами поля адресов РПП (0x2000-0xFEFF)

Область внешней памяти данных, определяемой исключительно как память данных 0x0000-0x1FFF.

Из линий порта P3 для прикладной программы запрещено использование линий

P3.5(T1) = KEY_EA – линия самоподхвата режима внешней памяти программ/данных;

P3.6(/WR) = линия сигнала записи ВПД;

P3.7(/RD) = линия сигнала чтения ВПД.

Линии порта P3

P3.0(RxD) и P3.1(TxD) соответствуют задачам UART биос

Назначение области векторов прерываний жестко закреплено за бутлоадером.

Из аппаратных ресурсов пользовательской программой возможно только использование C/T2 в режимах, не имеющих прерываний (исходя из предыдущего).

Переход между программами в РПП и ВПП выполняется автоматически (без использования линии KEY_EA) при превышении диапазона адресного пространства РПП.

Распределение и функционал ресурсов резидентной памяти данных имеет минимальное определение ограничений соответствующих функционалу биос/бутлоадера.

Использование функционала загрузчика бутлоадера прикладной программой должно предусматривать возможную затирку регистров общего назначения в области адресов 0x40-0x7F резидентной памяти данных.

Сброс/перезагрузка бутлоадера выполняется при помощи утилит бутлоадера и аппаратной кнопки S_Reboot на платке адаптера COM порта.

3. Совмещенный вариант б.

Бутлоадер во внешней памяти программ (является частью прикладного проекта).

Программа пользователя совместно с бутлоадером размещена во внешней памяти программ/данных 0x0000-0xFFFF (присоединена «под хвост» бутлоадера).

Из линий порта P3 для прикладной программы запрещено использование линий

P3.5(T1) = KEY_EA – линия самоподхвата режима внешней памяти программ/данных;

P3.6(/WR) = линия сигнала записи ВПД;

P3.7(/RD) = линия сигнала чтения ВПД.

Назначение остальных линий имеет ограничения, определяемые применяемым в загружаемой программе пользователя вариантом биос/бутлоадера.

Назначение области векторов прерываний определяется применяемым в загружаемой программе пользователя вариантом биос/бутлоадера.

Использование аппаратных ресурсов определяется применяемым в загружаемой программе пользователя вариантом биос/бутлоадера.

Распределение и функционал ресурсов резидентной памяти данных определяется применяемым в загружаемой программе пользователя вариантом биос/бутлоадера.

Сброс/перезагрузка бутлоадера выполняется при помощи утилит бутлоадера и аппаратной кнопки S_Reboot на платке адаптера COM порта .

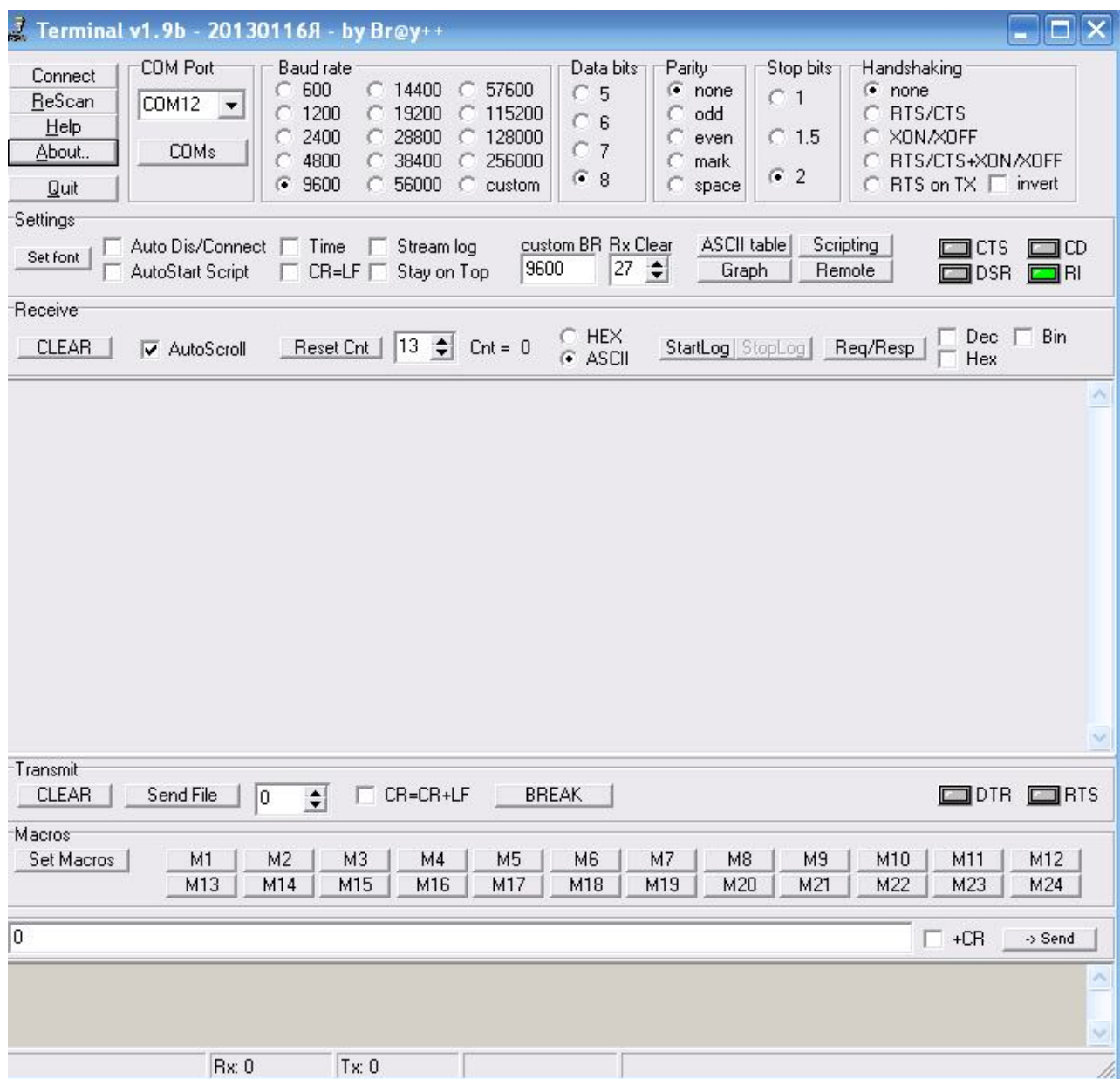
В качестве основной консольной программы для работы в персональном компьютере предусматривается применение свободно-бесплатной программы TERMINAL (<https://sites.google.com/site/terminalbpp/>)

вернее ее наиболее удачной на сегодня версии

Terminal v1.9b – 20130116

Окно терминала используется также и как интерактивный дисплей для сообщений от катуинки.

Настройка терминала (за исключением номера используемого COM порта, который зависит от конкретного подключения в ПК пользователя) выглядит следующим образом:



У комплекта был набор базовых программ с открытым исходником (на данный момент устаревшими — кому интересно может в начале <https://radiokot.ru/forum/viewtopic.php?f=62&t=156720> их поискать).

Синхронизация с операциями на ПК выполнялась по сообщениям на консоли терминала и нажатием кнопки RED_KEY на платке переходника-расширителя.

В процессе работы были выявлены некоторые недостатки.

Первый — при первой подаче питания наблюдался сброс нескольких символов «мусора» по линии TxD микроконтроллера.

Второе — не слишком удобное управление/синхронизация кнопкой RED_KEY, допустимое для начальных экспериментов.

Третье — отсутствие общедоступного начального программатора для заливки биос/бутлоадера в AT89S52.

Также некоторые нюансы в стыковке с пользовательскими программами.

Эти недостатки привели к дальнейшей модернизации системы о чем будет более подробно в следующих частях.