

XVI Российская научная конференция школьников «Открытие»

СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКИ

Разработка матричной рекламной- информационной строки управляемой стандартной клавиатурой PS/2

Исследовательская работа

Выполнена учеником

МБОУ ДОД “Центр детского
творчества города Костромы
«Содружество»”

Сорокиным Максимом Сергеевичем

Научный руководитель -

педагог дополнительного образования
МБОУ ДОД “Центр детского
творчества города Костромы
«Содружество»”

Шестаков

Александр Александрович

Ярославль, 2013

Оглавление.

1. Введение -----	2
2. Основное содержание -----	3
3. Заключение -----	9
4. Список использованной литературы -----	10
5. Приложения -----	11
5.1 Внешний вид строки «Autotext» -----	11
5.2 Внешний вид и таблица стоимости строк разных размеров -----	12
5.3 Бегущие строки на светодиодных матрицах. Различные виды исполнения.-----	13
5.4 Программное управление бегущими строками от РС или ноутбука-----	14
5.5 LED матрица 8 на 8 пикселей – светодиодов -----	15
5.6 Принципиальная схема контроллера бегущей строки -----	16
5.7 Внешний вид макетной платы-----	17
5.8 Исходный код прошивки микроконтроллера -----	18
5.9 Разделение клавиш на три категории -----	19
5.10 Внешний вид матричной рекламной-информационной строки управляемой стандартной клавиатурой PS/2 -----	20

Введение.

В учреждениях дополнительного и профессионального образования в циклах таких предметов как “Архитектура ЭВМ” и “Основы микропроцессорной техники» происходит знакомство с программированием микроконтроллеров и их применением, а самой актуальной, и в тоже время наглядной демонстрацией применения микроконтроллеров являются всевозможные устройства вывода информации. Этими устройствами в данный момент, прежде всего, являются рекламно – информационные стенды.

После прохождения этих тем мы подумали, что было бы неплохо изучить возможности уже имеющихся стендов и строк, а также попробовать сконструировать свой стенд, который мог бы быть собран в условиях объединения радиотехнического конструирования «Радиотехник» Центра детского творчества «Содружество».

Нами были рассмотрено несколько промышленных образцов рекламно-информационного оборудования, например: бегущие строки на светодиодах, строки на светодиодах, экраны на светодиодных матрицах, строка «Autotext» и др. Далее были рассмотрены методы управления данным оборудованием. Самыми распространенными способами управления были три метода, а именно:

- вывод информации на стенд с экрана, подключенного к нему ноутбука с помощью специальной программы;
- программирование бегущих строк, как собранных из светодиодных матриц, так и на основе светодиодных плат, с помощью специальных пультов, предназначенных непосредственно для их перепрограммирования;
- передача информации на светодиодное табло с ноутбука либо с мобильного телефона посредством bluetooth с помощью специальных программ.

Все три метода не являются универсальными, требуют наличия специального человека для обслуживания рекламно-информационных стендов, у которого должно быть специализированное оборудование и программное обеспечение для управления этими стендами.

Исходя из рассмотренного материала и используя знания, полученные в процессе обучения в объединении «Радиотехник», мы решили рассмотреть возможность создания своего стенда, который можно было бы собрать в условиях лаборатории объединения радиотехнического конструирования «Радиотехник» и в дальнейшем использовать в рекламно-информационных целях Центра детского творчества «Содружество» по адресу г.Кострома, улица Берёзовая роща 12А, где и находится наше объединение.

Основное содержание.

Цель и задачи работы:

- проектирование и сборка рекламно-информационной строки, с возможностью управления без применения ноутбука и стационарного компьютера.
- исследование возможных вариантов реализации рекламно-информационных стендов и строк.
- исследование возможных вариантов управления рекламно-информационными стендами и строками.

В процессе работы были использованы:

*теоретический метод исследования – по специализированной литературе и материалам сети Internet.

*практический (экспериментальный) метод исследования – сравнение различных вариантов исполнения и управления стендами и строками (уже имеющихся и проектируемых в процессе исследования).

Этапы исследования.

1. Исследование технической реализации имеющихся стендов и строк.
2. Исследование методов управления (программирования) стендов.
3. Рассмотрение возможности создания нашего стенда в конкретных условиях объединения радиотехнического конструирования «Радиотехник» Центра детского творчества «Содружество».
4. Рассмотрение возможных форм реализации своего стенда.
5. Окончательное решение по выбору формы реализации стенда: рекламно-информационная строка, состоящая из семи светодиодных матриц 8*8 светодиодов-пикселей; схема управления собранная на макетной плате; клавиатура, подключаемая к схеме через порт PS/2.
6. Проектирование практической реализации (схем) строки. Ее непосредственная сборка на практических занятиях в объединении радиотехнического конструирования «Радиотехник».
7. Программирование микроконтроллера ATmega8, в FLASH память которого записывается функция инициализации клавиатуры и функция ввода/вывода информации на матричное светодиодное табло, а в EEPROM память сам текст рекламно-информационной надписи.
8. Подготовка эксплуатационной карты изготовленного стенда. Описание требований и порядка эксплуатации стенда.

9. Запуск стенда в использовании в объединении радиотехнического конструирования, а именно в качестве рекламной вывески в окне объединения «Радиотехник» Центра детского творчества «Содружество» по адресу г. Кострома, улица Берёзовая роща 12А.

Перед тем как приступить к проектированию нашей рекламно-информационной строки, мы рассмотрели уже имеющиеся промышленные образцы рекламно-информационных стендов различной конфигурации:

- Строка «Autotext».

С помощью Пульта дистанционного управления производится набор, редактирование и сохранение в память устройства Ваших текстов. Нажатием одной из кнопок M0 – M9 или BANNER демонстрируется сохраненная ранее информация. Поддерживается набор на Русском и Английском языках. Регулируется яркость и скорость «бегущей строки» на экране дисплея. Внешний вид показан строки «Autotext» в Приложении I (стр11).

- Строка на светодиодах. Характеристики:

Корпус – стальная рама-каркас, герметичный профиль ПВХ

Лицевая сторона – акриловое тонированное стекло

Способы крепления – настенное, консольное, подвесное

Высота информационного поля – 80 мм

Тип пикселя – светодиод диаметром 5 мм

Угол обзора – 120°

Встроенные часы-календарь, точность хода часов 1 мин/год

Датчик температуры в комплекте (по запросу)

Количество символов в памяти контроллера табло – 64 000

Ввод информации в табло – персональный компьютер, интерфейс RS-232 (COM-порт), программа-загрузчик поставляется в комплекте на компакт-диске

Напряжение питания – 220В

Температура эксплуатации – 0/+40°C

Подключение дополнительных датчиков к табло:

Возможности программного обеспечения:

Набор встроенных шрифтов как горизонтальных, так и вертикальных

Возможность создания собственных шрифтов

Возможность создания и вывода графических изображений

10 градаций яркости, возможна автоматическая регулировка яркости в зависимости от условий внешней освещенности (опционально)

5 градаций скорости движения текста

Не требуется постоянное подключение к компьютеру, только для ввода/изменения информации

Сохранение информации в памяти табло при отключении от сети

Набор визуальных эффектов таких, как мигание, покадровый режим, замещение россыпью, инверсия и т.д.

Возможность выделения участка табло для отображения фиксированного текста (например, времени)

Применение к каждому отдельному фрагменту текста разных эффектов (движение с разной скоростью, разные шрифты, разные визуальные эффекты)

Внешний вид и таблица стоимости строк разных размеров показан в Приложении II (стр.12).

- Бегущие строки на светодиодных матрицах. Различные виды исполнения показаны в Приложении III (стр.13).

Далее были рассмотрены методы управления данным оборудованием. Самыми распространенными способами управления были три метода, а именно:

- Вывод информации на стенд с экрана, подключенного к нему ноутбука с помощью специальной программы.
- Программирование бегущих строк, как собранных из светодиодных матриц, так и на основе светодиодных плат, с помощью специальных пультов, предназначенных непосредственно для их перепрограммирования.
- Передача информации на светодиодное табло с ноутбука либо с мобильного телефона посредством bluetooth с помощью специальных программ. Программы управления показаны в Приложении IV (стр.14).

Понятно, что приобрести дорогостоящие экраны мы не можем, исходя из этого в процессе работы над проектом мы рассматривали только два варианта для вывода графической информации, это светодиодные платы и светодиодные LED матрицы. Так как светодиодные платы в собранном виде не продаются, а покупка отдельно большого количества светодиодов (например для создания табло 6*50 см требуется покупка 512 светодиодов), а так же макетных плат для их установки требует тоже немалых вложений, мы остановились на варианте использования в своем стенде светодиодных матриц LED, 8*8 светодиодов каждая, которые имеют сравнительно недорогую стоимость, а так же отличаются удобством в распайке, так как в них аноды и катоды LED элементов, расположенных в строках и столбцах матрицы уже спаяны производителем и матрица

имеет всего 16 выводов, а не 128, как было бы у 64 отдельно стоящих светодиодов. LED матрица 8 на 8 пикселей – светодиодов показана в Приложении V (стр.15).

На следующем этапе работы над нашим проектом поднялся вопрос, как же управлять светодиодным табло из LED матриц, и как же расположить на стенде сами матрицы. Очевидно, что самой простой информацией для вывода является текст. Текст удобней всего выводить на строку, поэтому вопрос как расположить матрицы на стенде решился сам собой. Было решено расположить матрицы друг за другом, тем самым стенд приобрел уже вполне определенную форму – форму рекламно-информационной строки.

В тех методах управления различными рекламно-информационными стендами, которые были рассмотрены на теоретическом этапе исследования, информация выводилась либо с клавиатуры ноутбука, либо с клавиатуры мобильного телефона, либо с клавиатуры специализированного пульта, во всех методах использовалось специальное программное обеспечение. Во всех трех методах управления стендом используется клавиатура, но не отдельная, а встроенная в другие устройства, которые сами по себе тоже не являются дешевыми и если за каждым рекламно-информационным стендом закреплять индивидуальный ноутбук или телефон, то в некоторых случаях стоимость стенда возрастет в два раза. В связи с этим мы подумали, а нельзя ли информацию на мою рекламно-информационную строку выводить с помощью стандартной клавиатуры PS/2.

После того, как было принято решение о конфигурации нашего рекламно-информационного стенда: строка из LED матриц и решение о том, как на него будет выводиться информация можно было приступить к практической части моей научно-исследовательской работы.

Схема бегущей строки разрабатывалась с учетом минимальной себестоимости и простоты конструкции. Применен совместимый по выводам микроконтроллер Atmega8 с большим объемом памяти. Строка обладает следующими возможностями:

- программирование нового текстового сообщения через подключаемую АТ-клавиатуру от персонального компьютера;
- длина текстового сообщения до 511 символов;
- максимальный размер светодиодной матрицы до 64x7;
- есть жирный и обычный шрифт;
- имеются эффекты растворения и остановки текста;
- регулировка скорости вывода текста;
- малое энергопотребление (до 100мА, включая светодиодные матрицы).

Принципиальная схема контроллера бегущей строки представлена в Приложении

VI (cmp.16). Основой всей схемы является микроконтроллер Atmega8 с включенным внутренним тактовым генератором 8МГц. В его обязанности входит опрос внешней клавиатуры, перекодировка информации и осуществление динамической индикации. Воспроизводимый текст хранится в энергонезависимой памяти EEPROM микроконтроллера. Транзисторными ключами VT1-VT7 осуществляется выбор отображаемой светодиодной строки. В этот момент в последовательно соединенные микросхемы сдвиговых регистров 74HC595 загружается информация. По окончании ее загрузки от микроконтроллера поступает импульс разрешения обновления, и выходная информация сменяется на новую. Микросхемы 74HC595 отвечают за управление светодиодными столбцами. Они питают светодиоды вытекающим током через токоограничивающие резисторы 330 Ом. Скорость вывода информации определяется состоянием переключателей Jmp1 и Jmp2 в соответствии со следующей таблицей:

Jmp1	Jmp2	Скорость вывода
-	-	Медленная
X	-	Медленная
-	X	Средняя
X	X	Высокая

X (Контакты замкнуты) - (Контакты разомкнуты)

Схема была собрана на одной плате. На ней были установлены как сам микроконтроллер, так и микросхемы сдвиговых регистров, а так же транзисторы, отвечающие за включение строк. Внешний вид макетной платы показан в Приложении VII (cmp.17). В схеме применен микроконтроллер Atmega8, но можно использовать и Atmega8L, а при уменьшении объема выводимой информации Atmega48. Транзисторы VT1-VT7 можно использовать любые структуры NPN, только чтобы они выдерживали ток всех одновременно включенных светодиодов одной строки. Мы применили транзисторы KT819Г. Значение токоограничивающих резисторов строк следует выбирать исходя из конкретного типа LED матриц. При этом также необходимо руководствоваться тем, что максимально допустимый ток через одну микросхему 74HC595 не должен достигать значения 70мА. Если необходимо получить большой ток питания LED матриц, то можно выходы микросхем сдвиговых регистров подключить к дополнительным транзисторным ключам, через которые питать матрицы.

Если потребуется сделать светодиодную матрицу больших размеров LED элементы матриц включаются в группы, а каждая такая группа подключается вместо одного пикселя

матрицы. Количество микросхем сдвиговых регистров определяется длиной матриц. При сборке платы 9-й вывод предыдущей микросхемы 74НС595 соединяется с 14-м выводом следующей микросхемы.

После сборки платы управления бегущей строкой, для ее управления был запрограммирован микроконтроллер Atmega8: файл прошивки с расширением .EEP содержит информацию об отображаемом тексте и прошивается в EEPROM память микроконтроллера. Файлом с расширением .HEX прошил память FLASH. Биты конфигурации(FUSE Bits) для программирования микроконтроллера: CKSEL3...0=0100, BODEN=0. Остальные биты остаются в незапрограммированном состоянии(=1). Программа с расшифровкой описана в Приложении VIII (стр.18).

После сборки на макетной плате схемы управления бегущей строкой на матрицах и программирования микроконтроллера, с последующей его установкой на плату мы приступили к отладке своего рекламно-информационного стенда. Управление стендом происходит следующим образом. После подачи напряжения питания схема ждет 2 секунды. Это время необходимо для самоинициализации клавиатуры (если конечно она подключена). Затем начинается воспроизведение записанного в память текста. Для изменения этого текста подключите клавиатуру к схеме. Во избежание ошибок в работе устройства подключайте клавиатуру до подачи питания на устройство.

Все клавиши клавиатуры можно поделить на 3 категории Приложении IX (стр.19):

- 1.Функциональные клавиши: Esc, F1, F12, Backspace, Enter, Shift, Ctrl. Они управляют режимом работы бегущей строки и отмечены красным.
- 2.Текстовые клавиши. Ими осуществляется набор текста в режиме редактора, отмечены зеленым.
- 3.Неактивные клавиши. В этой конструкции не используются.

Чтобы войти в режим редактора текста, нужно нажать F1. Отображаемая информация на строке исчезнет, и схема будет готова к вводу нового текста. Вводится новый текст. По мере ввода текста он будет отображаться на строке. Если при вводе была допущена ошибка, то можно воспользоваться клавишей Backspace и стереть неправильно введенные символы. Если повторно нажать F1, то стирается весь текст, набранный в режиме редактора. Для переключения между русской и английской раскладками клавиатуры используется клавиша Ctrl. В режиме русской раскладки будет светиться светодиод HL1. Когда текст полностью набран, необходимо нажать Enter, новая информация будет записана в энергонезависимую память контроллера и начнется

воспроизведение нового текста. Внешний вид матричной рекламно-информационной строки, управляемой стандартной клавиатурой PS/2 показан в Приложении X (стр.20).

Заключение.

Таким образом, цель работы выполнена. Спроектирована и собрана рекламно-информационная строка бюджетного исполнения, соответствующая всем параметрам, заданным в процессе исследования. Стоимость строки в несколько раз меньше, чем у промышленных вариантов, а управлять ей может любой пользователь, так как для этого не требуется дорогостоящее оборудование (ноутбук, мобильный телефон) и специальное программное обеспечение. В отличие от промышленных рекламно-информационных стендов, наша строка является абсолютно самодостаточным техническим устройством.

Характеристики рекламно-информационной строки:

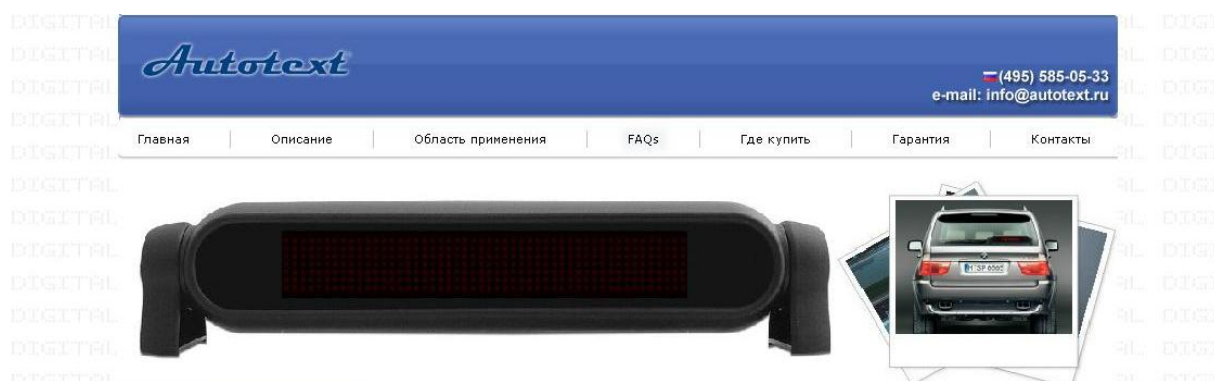
- Напряжение питания: 220/5В.
- Малое энергопотребление (до 100мА, включая светодиодные матрицы).
- Интерфейс управления: стандартная клавиатура PS/2.
- Максимальная длина сообщения: 511 символов.
- Максимальное количество перепрограммирований 10000 раз.

В работе была использована следующая литература:

1. Программирование на языке C, AVR и PIC микроконтроллеров – Киев: МК – Пресс, 2006.
2. Голубцов М. С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. – М.: Салон - Пресс, 2003.

Приложение I

Внешний вид строки «Autotext»



[Главное меню](#)

[Начало](#)

[Где купить](#)

[Описание:](#)

[Создание сообщений](#)

[Пульт дистанционного управления](#)

[Библиотека слов и фраз](#)

[Установка](#)

[Технические характеристики](#)

Описание пульта ДУ информационного дисплея Autotext

С помощью **Пульта дистанционного управления** производится набор, редактирование и сохранение в память устройства Ваших текстов.

Нажатием одной из кнопок **M0 – M9** или **BANNER** демонстрируется сохраненная ранее информация.

Поддерживается набор на Русском и Английском языках.

Регулируется яркость и скорость «бегающей строки» на экране дисплея.

[Пульт дистанционного управления](#)

[Библиотека слов и фраз](#)

[Установка](#)

[Технические характеристики](#)

[Комплект поставки](#)

[Инструкция](#)

[Область применения:](#)

[В личном автомобиле](#)

[В такси](#)

[В маршрутных такси](#)

[Реклама на автомобиле](#)

[В офисе](#)

[В магазине и торговых точках](#)

[На выставке и промоакциях](#)

[На дороге](#)

[FAQs](#)

[Гарантия](#)

[Афоризмы, юмор, короткие анекдоты для "Autotext"](#)

[Контакты](#)

Нажатием одной из кнопок **M0 – M9** или **BANNER** демонстрируется сохраненная ранее информация.

Поддерживается набор на Русском и Английском языках.

Регулируется яркость и скорость «бегающей строки» на экране дисплея.




1. Кнопка **CANCEL** – включает и выключает питание дисплея.
2. Кнопка **BANNER** – включает показ строки «AUTOTEXT – сказать можно всё» или другой созданной фразы, наиболее важной для Вас.
3. Кнопки с символами ввода информации.
4. Кнопка **SHIFT** – переход на ввод заглавных букв.
5. Кнопка **EDIT** – создание сообщений.
6. Кнопка **STORE** – функция программирования.
7. Кнопка **SETUP** – функция программирования.
8. Кнопка **ONLY** – постоянное «проигрывание» только выбранного текста.
9. Кнопки **MEMORY (M0-M9)** – вывод информации, запрограммированной в память устройства.
10. Кнопка **UP** – увеличение скорости движения строки на экране или яркости экрана.
11. Кнопка **ERASE** – удаление по одному знаку, или пробела в тексте.
12. Кнопка **SPACE** – установка пробела в набираемом тексте.
13. Кнопка **LIGHT** – изменение яркости текста на экране.
14. Кнопка **SPEED** – изменение скорости движения текста по экрану.
15. Кнопка **LIBRARY** – доступ к словам и фразам, запрограммированным в устройстве.
16. Кнопка **PLAY** – одиночное «проигрывание» выбранного текста или «проигрывание» запрограммированной последовательности сообщений.
17. Кнопка **MIRROR** – зеркальное отображение текста (для удобства набора текста с просмотром в зеркале, т.к. инфракрасный сенсор расположен на задней стенке устройства).
18. Кнопка **DOWN** – удаление всей фразы при наборе текста, уменьшение скорости движения строки на экране.

[Афоризмы, юмор, короткие анекдоты для "Autotext"](#)

Приложение II

Внешний вид и таблица стоимости строк разных размеров






светоодиодные
табло

Производственная компания "ИТПАЙН"
Телефон (495) 222-90-31, (4852) 74-58-80
Доставка в Москву - БЕСПЛАТНО
Доставка в Петербург - БЕСПЛАТНО

[Главная](#)
[Фотографии](#)
[О компании](#)
[Прайс Лист](#)
[Контакты](#)



/495/ 222-90-31
Мы стали ближе к московским заказчикам

Часы-термометр

Бегущие строки

Табло курсов валют

Табло для АЗС

Стелы для АЗС

Спортивные табло

Табло для вокзалов и аэропортов

Промышленные табло

Новинки
00 25 15.01.2012

Нам доверяют:

Максимальное рекомендуемое расстояние видимости – 25 метров

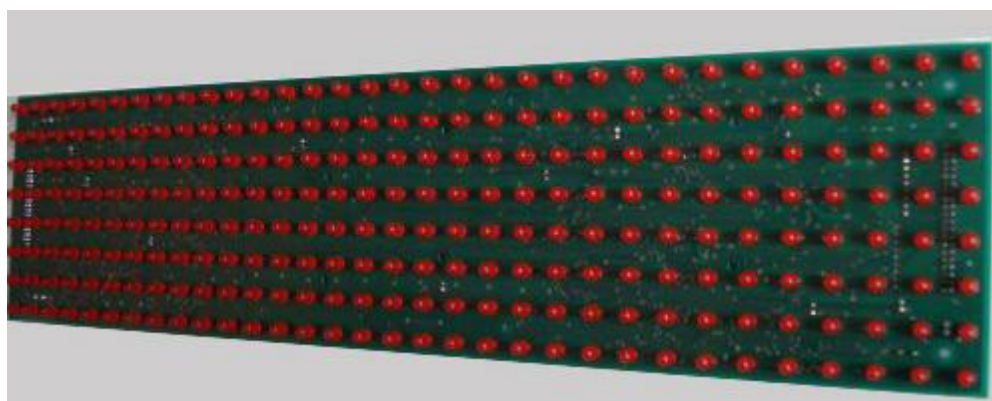
Модель табло	Высота символа, мм	Количество символов	Разрешение	Габаритные размеры, мм	Цена, руб.
ИТС80-64x8	80	9-10	64x8	780x125	10400
ИТС80-96x8	80	13-16	96x8	1130x125	13000
ИТС80-128x8	80	18-21	128x8	1480x150	16500
ИТС80-160x8	80	23-26	160x8	1830x150	19300
ИТС80-192x8	80	27-32	192x8	2180x150	22000
ИТС80-224x8	80	32-37	224x8	2540x150	24900
ИТС80-256x8	80	36-42	256x8	2890x150	27600
ИТС80-288x8	80	41-48	288x8	3240x150	30500
ИТС80-320x8	80	45-53	320x8	3590x150	33300

Все цены указаны с учетом НДС.

Цвет свечения светодиодов – красный (возможные варианты: желтый, зеленый, белый, синий +25% к стоимости изделия)

- Корпус – стальная рама-каркас, герметичный профиль ПВХ
- Лицевая сторона – акриловое тонированное стекло
- Способы крепления – настенное, консольное, подвесное
- Высота информационного поля – 80 мм
- Тип пикселя – светодиод диаметром 5 мм

Техническая информация



Приложение III

Бегущие строки на светодиодных матрицах. Различные виды исполнения.



Приложение IV

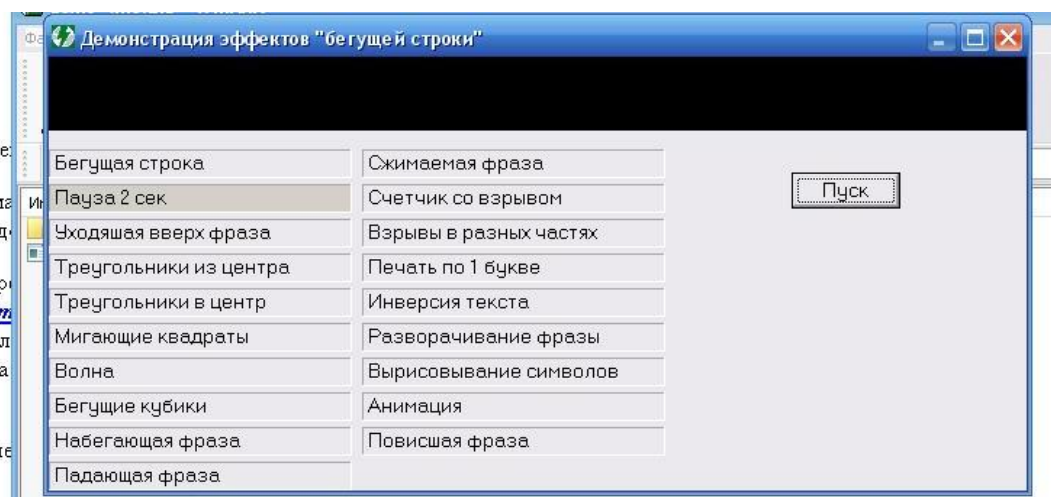
Программное управление бегущими строками от РС или ноутбука

Для просмотра работы и эффек

Табло представляет из себя ма
расположены 16*7 светодио

Контроллер бегущей строки р
SRAM 6264LP-70 ([даташит](#)
расположена на отдельной пл
подтягивающие резисторы на
компонентов)

Так выглядит плата контролле



Приложение V

LED матрица 8 на 8 пикселей – светодиодов

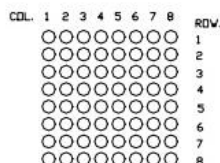
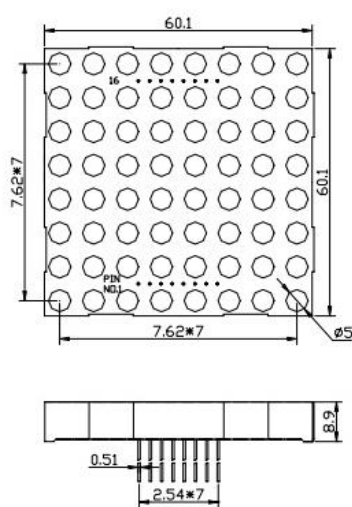
Features

- 1.LOW POWER CONSUMPTION.
- 2.RELIABLE AND RUGGED.
- 3.EXCELLENT UNIFORMITY OF LIGHT OUTPUT.
- 4.SUITABLE FOR LEVEL INDICATOR.
- 5.I.C COMPATIBLE.
- 6.LONG LIFE-SOLIDSTATE RELIABILTY.

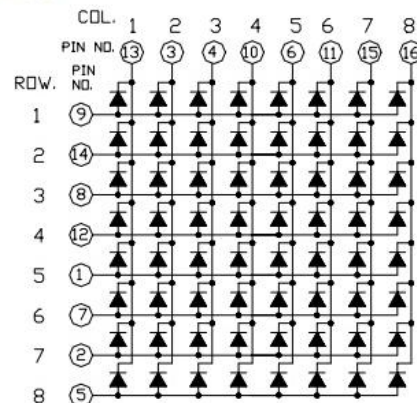
Notes:

- 1.All dimensions are in millimeters (inches)
- 2.Tolerance is $\pm 0.25(0.01)$ unless otherwise niter
- 3.Lead spacing is measured where the lead emerge package
- 4.Speciflcations are subject to change without notice

Package Dimensions & Internal Circuit Diagram.

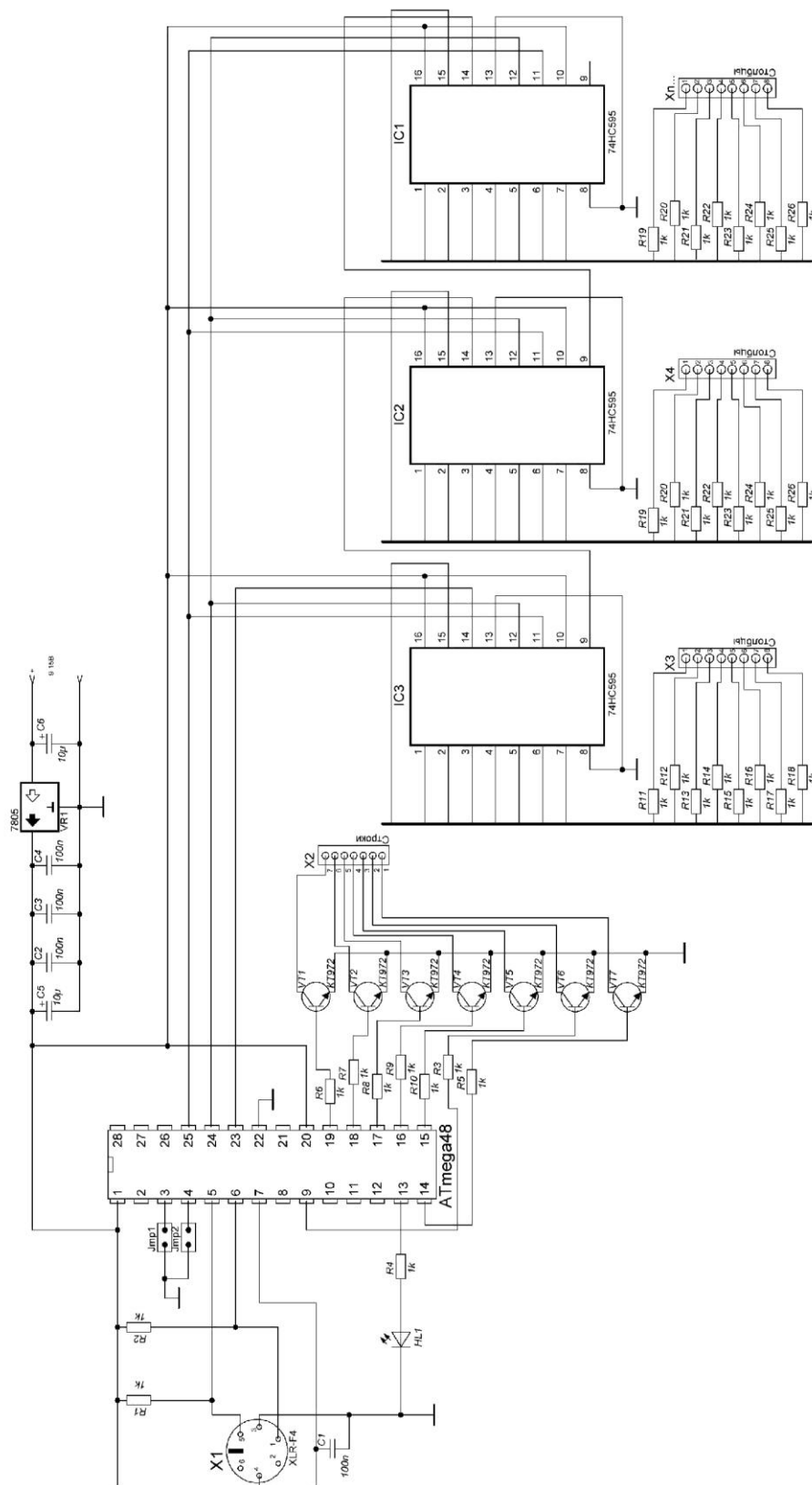


RL-M2388



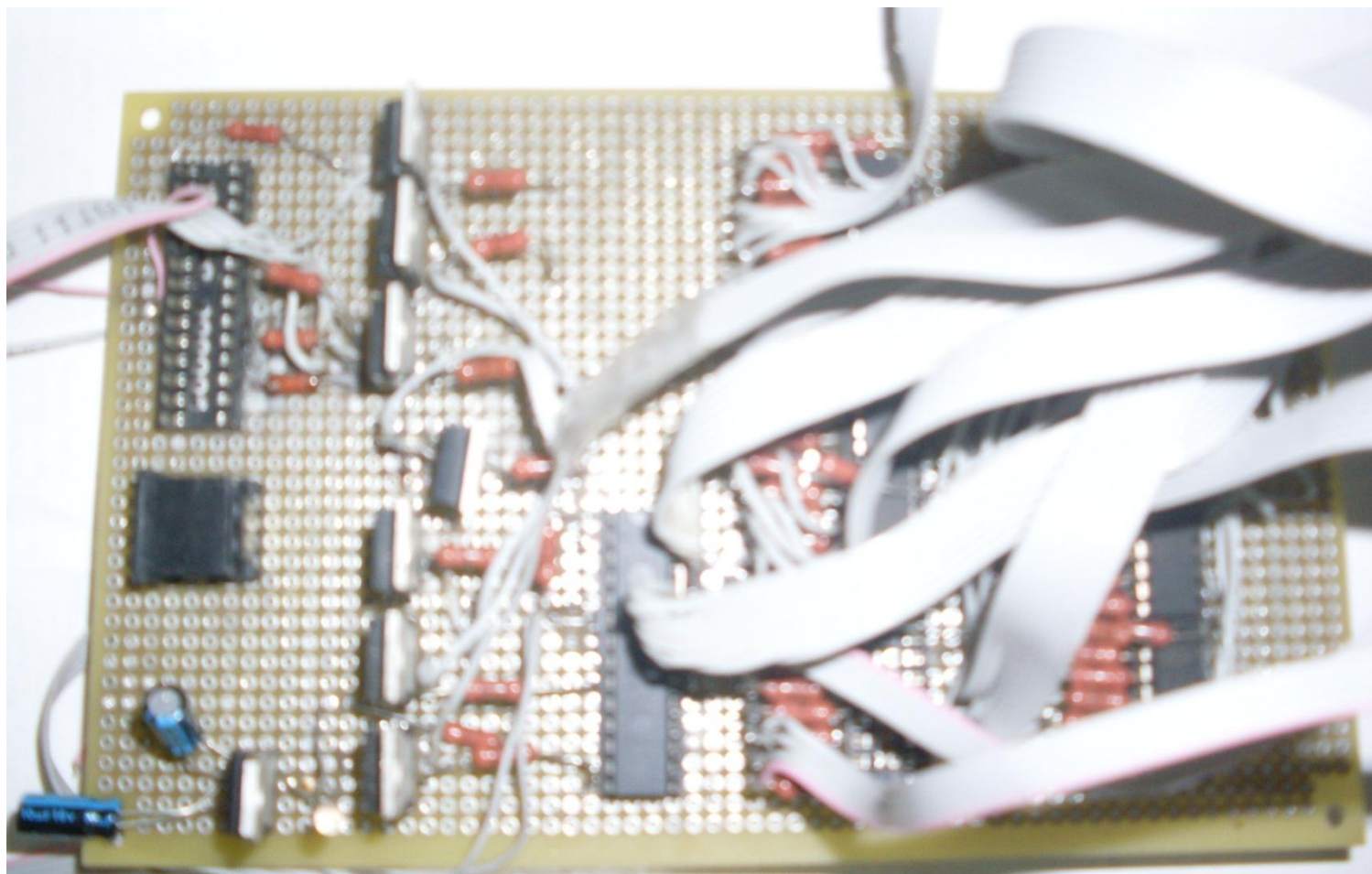
Приложение VI

Принципиальная схема контроллера бегущей строки



Приложение VII

Внешний вид макетной платы



Приложение VIII

Исходный код прошивки микроконтроллера

Project : STX-2 TEXT LED DISPLAY PROJECT

Version : 2

Chip type : ATmega8

Program type : Application

Clock frequency : 8,000000 MHz(Внутренний RC генератор)

Memory model : Small

External SRAM size : 0

Data Stack size : 256

*****/

// Control sequences:

// ENTER='\n' - end of string

// F12='\a' - invert text =ASC(7)

// ASC(9)=F10 - bold font

// ASC(1)=F9 - dissolve effect

// ASC(8)=F11 - stop

//F1 - войти в редактор/очистить буфер

//ESC - выйти без сохранения

//ENTER - сохранить текст

#include <mega8.h>

#include <delay.h>

#include "matrix_font.c"

#include "scan_codes.c"

// Global definitions //

#define MATRIX_LEN 64//full

#define MAX_INDEX (MATRIX_LEN-1)

// Global variables //

unsigned char SHIFT_SPEED;//скорость прокручивания текста

unsigned char VideoRAM[MATRIX_LEN];//данные видеопамати

eeprom char string[]="TEST STRING \a БЕГУЩАЯ СТРОКА STX-2 бегущая строка
stx-2 uk8amk@mail.ru\n";

unsigned char edit_string[512];//string to edit in RAM - буфер редактирования

unsigned int string_len;//length of edit string in RAM in symbols

unsigned int char_num=0;//for data_shift() function

unsigned char cur_char;//for data_shift() function

unsigned char n_invert_flag=0;//0=inverted!!!/1; - задает инверсию текста

unsigned char mode=0;//mode: 0=play; 1=editor

unsigned char font_mode=0;//normal=0; bold=1

const char dissolve_array[8]={253, 191, 239, 127, 251, 223, 247,254};//matrix for dissolve effect

//элементы маски растворения содержат значения с одним сброшенным битом каждое

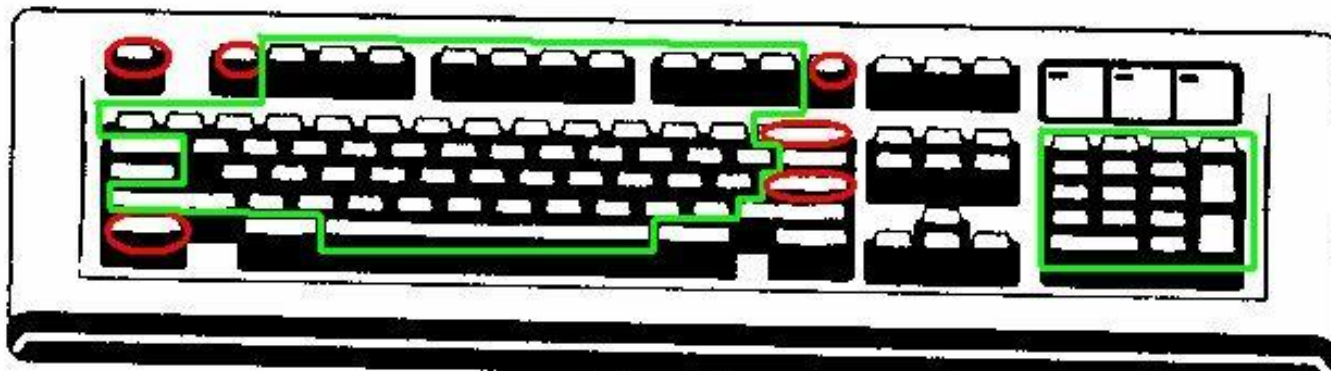
unsigned char dissolve_flag=0;//dissolve effect

unsigned char stop_flag=0; //stop effect

/Полный исходный код программы приложен на диске

Приложение IX

Разделение клавиш на три категории



Все клавиши клавиатуры можно поделить на 3 категории:

- 1.Функциональные клавиши: Esc, F1, F12, Backspace, Enter, Shift, Ctrl. Они управляют режимом работы бегущей строки и отмечены красным.
- 2.Текстовые клавиши. Ими осуществляется набор текста в режиме редактора, отмечены зеленым.
- 3.Неактивные клавиши. В этой конструкции не используются.

Приложение X

**Внешний вид матричной рекламной строки управляемой
стандартной клавиатурой PS/2**

