

Универсальные мобильные
USB программаторы

WizardProg

Руководство по эксплуатации

www.wizardprog.com

Содержание

1. Назначение изделия	3
1.1. Краткая характеристика	3
2. Работа с программным обеспечением программатора	4
2.1. Установка программного обеспечения	4
2.2. Общие сведения об интерфейсе ПО	6
2.3. Работа с файлами	10
2.4. Инструменты Окна Программного Буфера	14
3. Операции с микросхемами	15
3.1. Общие принципы и замечания	15
3.2. Загрузка устройства	16
3.3. Выбор обслуживаемого устройства	17
3.4. Работа с программным кодом устройства	20
3.5. Конфигурирование устройств	20
3.6. Типовые операции с устройствами	23
3.6.1. Режимы программирования	24
3.6.2. Особенности типовых операций	25
4. Дополнительные инструменты	29
4.1. Инструменты сериализации	29
4.2. Инструменты подготовки исходного кода	32
4.3. Рекомендованная аппаратура	33
5. Неисправности.....	35
6. Тематическая литература	35
Приложение	
Список поддерживаемых микросхем	36

1. Назначение изделия

Программаторы WizardProg предназначены для программирования широкой номенклатуры микросхем-ППЗУ, программирования внутренних ППЗУ микроконтроллеров, тестирования микросхем ОЗУ, а также логических микросхем.

Программатор необходим для специалистов и любителей, ремонтирующих и настраивающих:

- автомобили (компьютер-ЭБУ) и автомагнитолы;
- персональные компьютеры;
- сотовые телефоны;
- любую другую современную электронную технику.

Программатор позволит Вам отремонтировать эти устройства, если их программа (прошивка) вышла из строя. Также Вы сможете обновить новыми современными версиями встроенное программное обеспечение электронных устройств.

Программатор может быть использован радиолюбителями и разработчиками современных электронных устройств на микроконтроллерах для:

- конструирования,
- ремонта,
- сборки (повторения) многочисленных полезных конструкций на современной элементной базе (микроконтроллерах).

1.1. Краткая характеристика

Программаторы работают по интерфейсу USB и не нуждаются в блоке питания. Все поддерживаемые микросхемы в корпусе DIP программируются без дополнительных переходников. (Дополнительное оборудование описано в п.4.3).

В программаторах реализованы передовые схемные решения. Работу программатора обеспечивают: быстродействующий процессор с ядром Intel-51; программируемая вентиляционная матрица с системной частотой десятки мегагерц; чип интерфейса USB производства Philips.

Электронная схема программатора выполнена методом поверхностного маломощного SMD монтажа.

2. Работа с программным обеспечением программатора

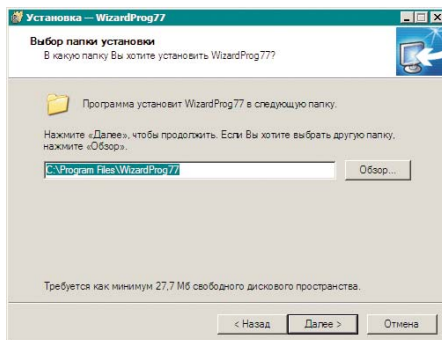
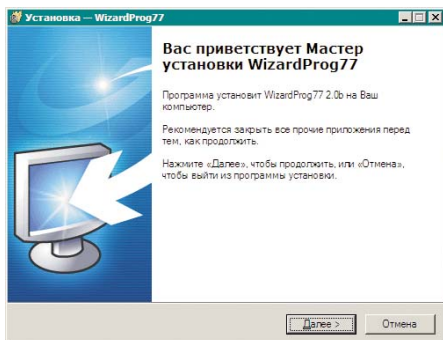
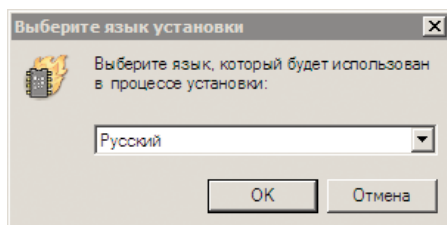
2.1. Установка программного обеспечения

Внимание!

- Не подключайте программатор к USB до установки программного обеспечения.
- При установке под ОС Windows Vista или Windows7 необходимо обладать правами администратора ОС.
- Если у Вас в системе уже имеется установленная предыдущая версия ПО WizardProg, обязательно деинсталлируйте её и удалите старые драйвера программатора (под сигнатурой Jungo) через «Диспетчер устройств» ОС Windows.

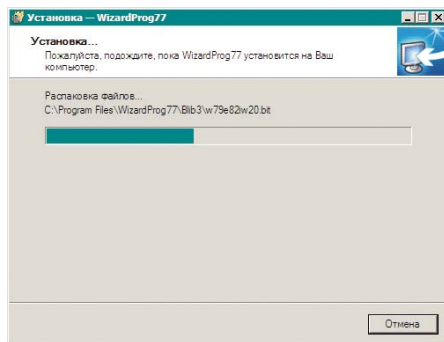
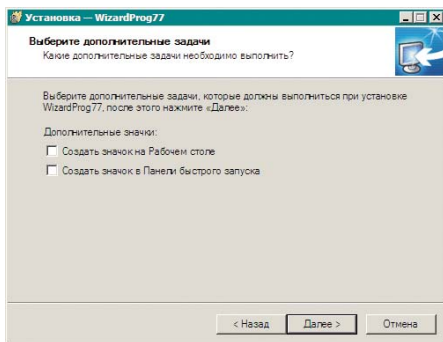
Запустите файл **setup77v20b.exe** с следуйте указаниям установочной программы:

Выберите язык для выполнения установки. Возможные варианты: **Русский** и **English**. Выбранное значение не повлияет на язык интерфейса установленной программы. Данный вариант дистрибутива содержит только русифицированную версию программного обеспечения для программаторов WizardProg.

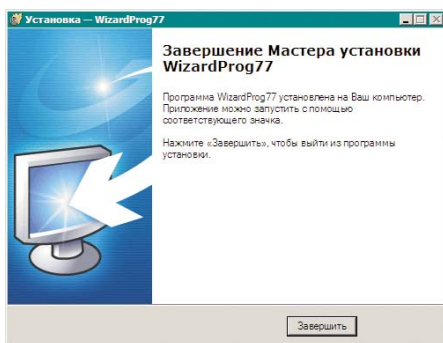


Следуя указаниям программы установки (кнопки «Назад» и «Далее»), выберите в соответствующем окне каталог, в который намерены установить программу. Затем будет предложено ввести имя папки для меню «Пуск/Программы», а также возможность создать ярлык на рабочем столе Windows и ярлык в панели быстрого запуска. Отметьте галочками соответствующие пункты по желанию.

После этого всё готово к установке, и можно приступить к копированию программного обеспечения на Ваш жесткий диск.



В процесс установки данной версии ПО WizardProg включен этап **автоматической инсталляции драйверов** для программатора и обслуживающего его USB-порта. Загрузка драйверов производится специальной консольной программой, запускаемой перед финальным экраном установщика.



Важно!

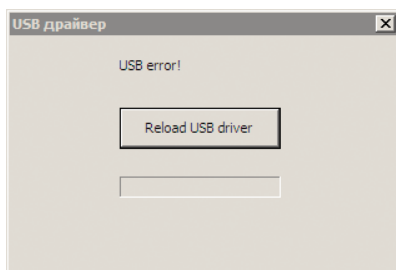
Перед первым подключением программатора обязательно дождитесь окончания работы загрузчика драйверов!

Программное обеспечение установлено. Следующим этапом необходимо подключить USB-кабель к программатору и запустить ПО.

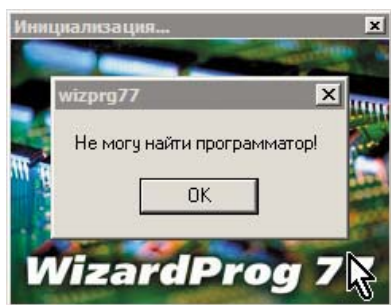
В том случае, если при запуске установленная программа не обнаруживает корректно установленных драйверов программатора, осуществляется попытка подключить их внутренними средствами самой программы. О такой ситуации сообщается диалоговым окном «USB драйвер».

Подтвердите попытку установить драйвера нажатием на кнопку «**Reload USB driver**». Вам предложат отключить программатор от USB и подскажут дальнейшие действия.

Если при запуске ПО программатора с последним отсутствует связь по USB (нет подключения), в этом случае по завершении попытки инициализации (см. иллюстрацию) основная про-



грамма запускается в ознакомительном режиме. Функции работы с программатором будут доступны, но неработоспособны. В этом режиме можно бегло ознакомиться с возможностями программы и программатора, номенклатурой и характеристиками поддерживаемых устройств или задать установки программы по-умолчанию (см. п. 2.2).



Подключить программатор к USB после запуска программы и во время её работы в ознакомительном режиме не удастся. Необходимо запускать ПО программатора уже после его подключения к USB, так как обязателен этап инициализации связи с ПО через драйвер. О корректно подключенном программаторе (как и о правильной загрузке драйверов) свидетельствует звуковой сигнал динамика при соединении с USB-кабелем, а также светящийся зеленый индикатор («READY») программатора. Для старта работы с программой в рабочем режиме вначале подключите программатор к USB а затем запускайте программное обеспечение.

2.2. Общие сведения об интерфейсе ПО

Программа **wizprg77.exe** рассчитана на работу с программатором **WizardProg 77**.

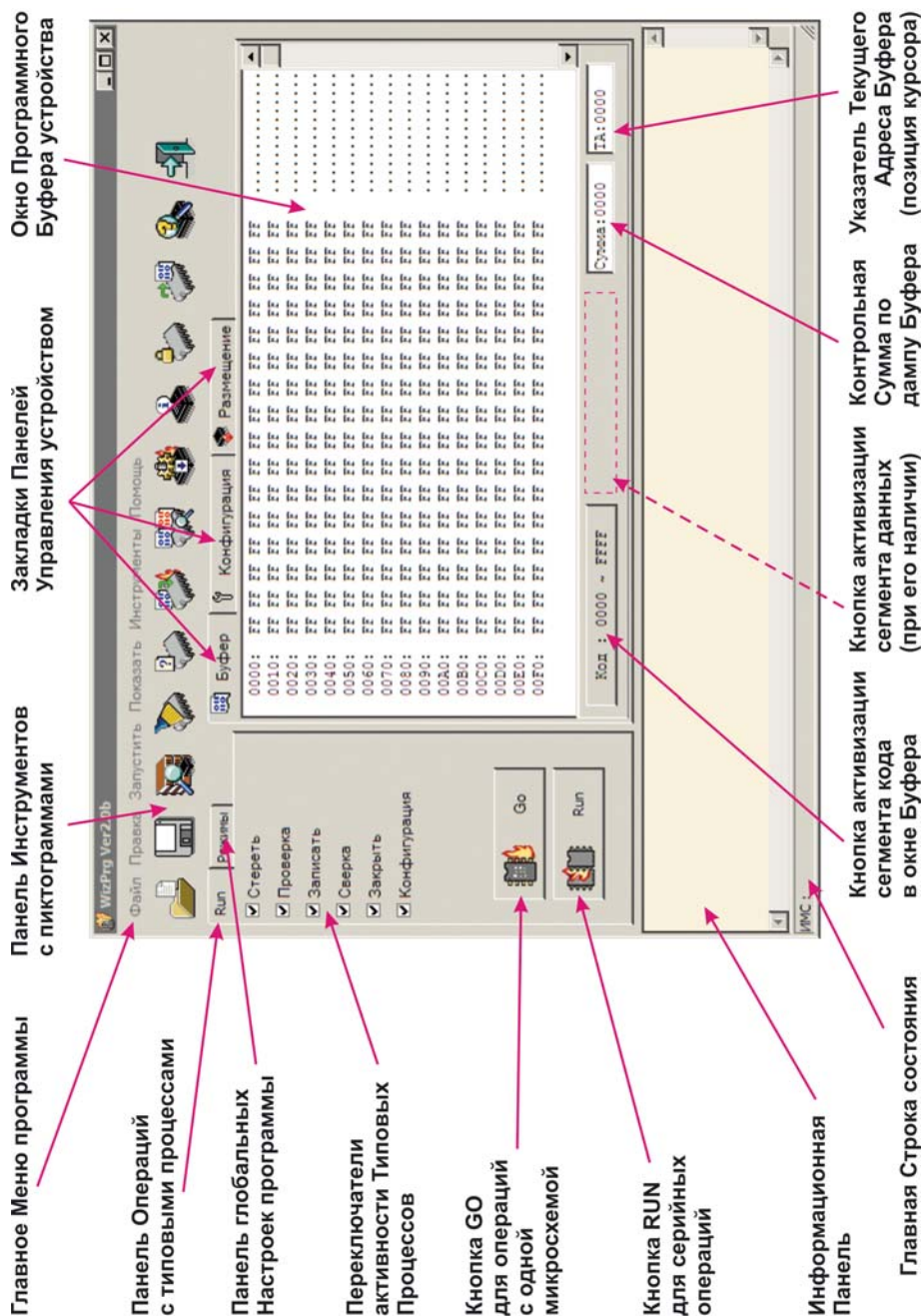
Основные рабочие элементы главного окна программы показаны на иллюстрации (см. следующий разворот).

Следует отметить, что в зависимости от марки выбранной микросхемы отдельные рабочие поля главного экрана будут менять содержание.

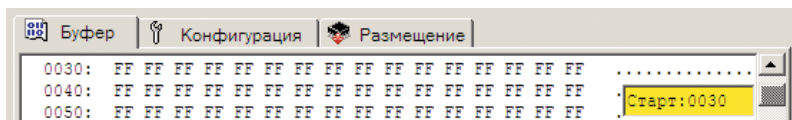
Так, например, при запуске ПО без последующего выбора конкретной микросхемы – на панели типовых процессов будет представлен перечень только наиболее общих, и все пиктограммы инструментов будут доступны. Как только обслуживаемое устройство будет выбрано из списков – доступность пиктограмм инструментов, а также набор переключателей процессов будет определяться свойствами и функциями выбранной микросхемы.

Краткие сведения об основных элементах интерфейса:

- **Главное Меню** программы содержит все инструменты и операции, доступные при работе с программатором, разбитые по функциональным группам.
- **Панель Инструментов** содержит иллюстрированные кнопки с наиболее часто используемыми функциями программы и программатора. Три кнопки в левой части Панели предназначены для работы с внешними файлами, а также со списком доступных микросхем. Девять кнопок в правой части осуществляют функционирование программатора по обслуживанию того или иного устройства. В зависимости от свойств устройства некоторые кнопки могут принимать пассивное состояние (только если конкретное устройство выбрано из списка). Последняя правая кнопка на панели – быстрый выход из программы. Подробнее об операциях Панели Инструментов в пп. 2.3, 3.3-3.6.
- **Панели Управления Устройством**, переключаются посредством закладок. Помимо основной панели, отображающей содержимое буфера программ/данных устройства, имеются ещё две: **Конфигурация** и **Размещение**. Первая обеспечивает доступ к конфигурационным параметрам выбранных устройств и манипуляцию этими параметрами, вторая позволяет визуальное проконтролировать положение устройства в разъёме программатора относительно рычага разъема.
- **Окно Программного Буфера Устройства** содержит 16-ричный дамп с данными, которые записываются/считываются на/с обслуживаемое(го) устройство(а). В этом окне, в зависимости от активности одной из кнопок - **Переключателей Сегментов**, можно видеть и редактировать сегменты кода и данных выбранного устройства. Редактирование работает по общим принципам текстового редактора 16-ричных кодов. Для удобства и информативности 16-ричный дамп сопровождается ASCII-дампом в правой

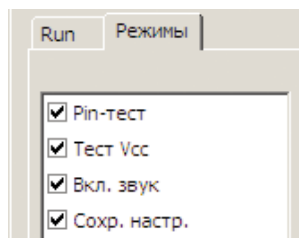


части, который также можно редактировать. Адреса пространства памяти, доступного для тех или иных микросхем отображаются слева, соответствуя реальным объемам ЗУ устройств. Клавишами **PgUp** и **PgDn** с клавиатуры можно перемещать окно редактора по всему дампу буфера. При таком перемещении в правой части дампа появляется вспомогательный указатель с желтым фоном, показывающий начальный адрес отображаемого в настоящий



момент участка Буфера. В нижней части Окна Буфера содержатся кнопки с **Переключателями Сегментов** (для сегмента данных – по его наличию в текущем устройстве), а также два информационных поля с **Контрольной Суммой** по содержимому всех ячеек Буфера и с **Текущим Адресом** ячейки, на которой находится в настоящий момент курсор редактирования Буфера.

- **Панель Операций** содержит набор технологических процессов, характерных для работы с выбранной микросхемой. Отмеченные операции будут выполнены последовательно в цикле программирования устройства по нажатию кнопок **GO** или **RUN**. Если с каких-либо операций отметку снять, то в цикле программирования они будут пропущены.
- **Панель Глобальных настроек** программы доступна через закладку **Режимы**. Здесь можно установить такие характеристики процесса работы с программатором, как: а) тест подключения выводов устройства; б) тест питающего напряжения; в) звуковое сопровождение операций; г) запись конфигурационного файла с установками на момент последнего выхода из программы.



Замечание:

Конфигурационный файл записывается в корневой каталог ОС (C:\). Если Вам нужно сохранять настройки очередного этапа работы под ОС Windows Vista и Windows7, помните, что создать CFG-файл программа сможет только при запуске ПО в режиме Администратора.

- Кнопки **GO** и **RUN** запускают цикл программирования. При этом кнопка **GO** выполняет цикл программирования одной микросхемы, а кнопка **RUN** запускает на выполнение последовательность, предусматривающую типовое программирование серии однотипных устройств (см. п.3.6.1). В серийном цикле оператору программы будет предложено загрузить очередное устройство, а также извлечь его по окончании работы. Последовательность операций серийного программирования задается на Панели Операций, а счетчик обработанных микросхем отображается на **Главной Строке Состояния** программы.
- В **Главной Строке Состояния** обычно отображается марка обслуживаемого в данный момент устройства (выбранного из списка), а также счетчик обработанных микросхем. В редких случаях выводится иная служебная информация.
- **Информационная Панель** программы служит для отображения всех результатов выполненных операций а также для вывода критической и служебной информации, возникающей в процессе управления программой. Панель организована в виде прокручиваемого списка, поэтому всю последовательность действий с программатором за один сеанс работы можно проконтролировать от начала до конца. Полезным свойством Информационной Панели является возможность выделять и копировать её содержимое в системный буфер межпрограммного обмена.

В данной программе заголовок основного окна содержит сведения о версии ПО. Если программатор использует для работы внешний файл с данными – в заголовке будет указан путь к этому файлу.

Более подробные сведения об интерфейсных элементах управления и доступных операциях с программатором изложены в последующих разделах Руководства.

2.3. Работа с файлами

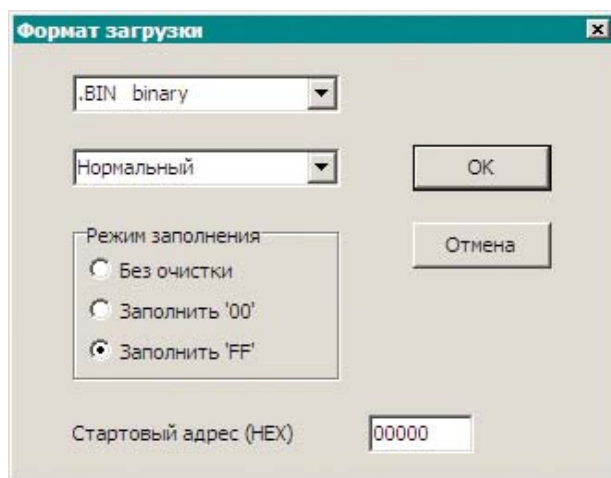
Группа файловых операций находится в Главном Меню «Файл», а также представлена кнопками Панели Инструментов.



Операция «**Файл/Открыть**», «**Файл/Загрузить данные**» а также кнопка Панели Инструментов «**Загрузить файл в буфер**» служит для загрузки из внешнего файла двоичного кода

для программирования устройств. Возможные форматы загружаемых данных: ***.bin** (двоичный файл с нужным набором байт), ***.hex** (Intel-HEX файл, текстовый, символы которого означают 16-ричные значения адресов, данных, построчных контрольных сумм символьного дампа. При этом используется прямой порядок байт в слове: младший байт на младшем адресе), ***.jed** (JEDEC-файл для логических матриц), ***.s** (файл Motorola, с обратным порядком следования байт в слове, от старшего к младшему).

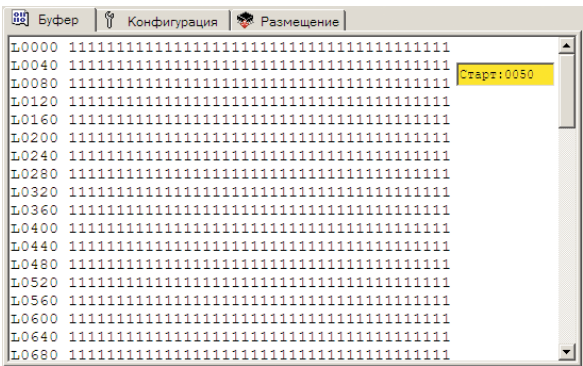
Выбрав нужный файл в стандартном диалоговом окне, необходимо указать параметры его размещения в Программном Буфере. Для этого служит следующий диалог, сопровождающий загрузку новых данных:



В данном диалоге следует подтвердить загружаемый формат файла (актуально, если целевой файл имел расширение, отличное от одного из вышеуказанных). Можно указать режим загрузки данных (например, для нестандартного порядка байт в слове, а также для разнообразных ячеистых заполнений Буфера), по умолчанию загрузка данных выполняется из файла «как есть». **«Режим заполнения»** касается тех ячеек Буфера, для которых нет данных в файле (например, данных в файле меньше, чем ячеек в памяти устройства). По умолчанию такие ячейки заполняются битами «1» (FFh), что соответствует «чистым» адресам памяти микросхем. В качестве дополнения к указанным возможностям можно выбрать смещение в Буфере для размещения данных. По умолчанию в Буфер загружают данные с нулевого (0000h) адреса, однако возможно указать и другой начальный адрес для блока данных, загружаемых из файла.

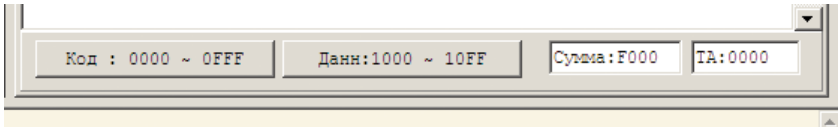
После подтверждения всех параметров выбранный файл можно контролировать или отредактировать в Окне Программного Буфера, используя клавиатуру или мышь.

Для устройств с программируемой логикой (ПЛМ, ПЛИС) данные содержатся в JEDEC формате, отражающем схему перемычек (фузов) для программирования устройства. Такие файлы загружаются в отдельном окне и редактируются только сбросом/установкой отдельных позиций в «0»/«1». Навигация по такому файлу осуществляется тем же способом (стрелки, PgUp, PgDn).



Следует помнить, что JEDEC-файл может быть загружен и отредактирован только для конкретной выбранной микросхемы. Без выбранной микросхемы Вы увидите предупреждение об этом.

Некоторые устройства содержат кроме сегмента программного кода ещё и сегмент данных. Например, контроллеры PIC12XXXX, SST89XXXX, AT90XXXX и др. В таких устройствах под содержимым Окна Программного Буфера появится дополнительная кнопка Переключатель Сегмента:

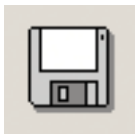


При работе с такими устройствами следует помнить, что если данные из файла превысят размер сегмента кода устройства, то они продолжатся в сегмент данных (при наложении адресных пространств). Если необходимо загрузить нужную информацию из файла непосредственно в сегмент данных, не затронув содержимое сегмента кода, нужно воспользоваться ука-

занием смещения в рассмотренном ранее окне параметров загрузки. Уточнить адрес смещения для сегмента данных можно по надписи на соответствующей кнопке Переключателя Сегмента, а также, для некоторых устройств это смещение будет указано отдельным сообщением в Информационной Панели. Другой вариант загрузки данных в целевой сегмент предоставляется через меню «**Файл/Загрузить данные**». Если сегмента данных в устройстве нет, то загрузить данные таким образом невозможно.

Внимание!

*При вводе адреса смещения в окне параметров загрузки все пять предлагаемых разрядов адреса – **значащие**! Адрес смещения для загрузки информации в сегмент данных следует указывать как **04200**, а не как **4200** или **42000**, т.е. заполняя цифрами **всё поле** начиная с самого младшего разряда!*



Сохранять содержимое Буфера можно по команде «**Файл/Сохранить буфер**» или с помощью кнопки «**Записать буфер в файл**» на Панели Инструментов.

В стандартном диалоговом окне по умолчанию откроется папка, в которой установлено ПО программатора, а затем будет предложено записать содержимое отредактированного Вами, или считанного с микросхемы Буфера сегмента кода. Доступно сохранение в форматах ***.bin** (двоичный), ***.hex** (Intel-HEX, текстовый) или ***.jed** (JEDEC-карта перемычек для ПЛИС).

Внимание!

Если устройство содержит сегмент данных, то его содержимое можно сохранить только в формате Intel-HEX!

Дополнительные операции в меню «Файл»:

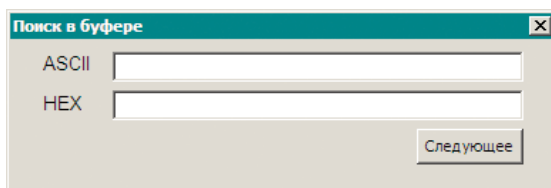
- «**Файл/Открыть заново**» содержит список из нескольких открытых ранее файлов, для их быстрой загрузки без поиска на диске. По умолчанию список таких файлов пуст, он наполняется в процессе работы с файлами устройств. Если в работе не доступно сохранение конфигурационного файла (см. Замечание к п.2.2), то ПО не будет запоминать историю работы с файлами.
- «**Файл/Печатать буфер**» позволяет распечатать содержимое Буфера как текст на подключенном печатающем устройстве. Диалог печати стандартный.

2.4. Инструменты Окна Программного Буфера

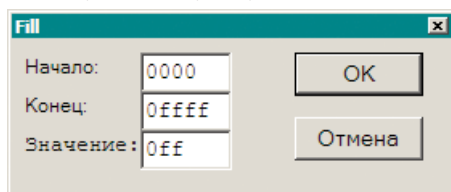
Дополнительные операции Окна Программного Буфера доступны из Главного Меню «Правка», а также по правому клику мыши на рабочем поле Буфера (стандартный вызов контекстного меню).

Поиск
Копия
Заполнить буфер
Буфер данных

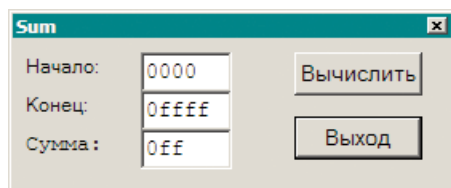
«Правка/Поиск» (Контекст: «Поиск...») вызывает диалог, в котором предлагается ввести ASCII строку или последовательность 16-ричных значений искоемых байт. Поиск осуществляется от текущей позиции мигающего редакторского курсора в Окне Буфера. Нажатие кнопки «Следующее» будет подсвечено следующее вхождение нужной последовательности.



«Правка/Заполнить буфер» (Контекст: «Заполнить буфер») открывает диалог, предназначенный для заполнения Буфера нужным значением. Заполнение распространяется и на сегмент данных, при его наличии в устройстве. Интервал для заполнения указывается начальным и конечным адресами в доступном адресном пространстве.



«Правка/Контр.сумма» запускает калькулятор контрольных сумм по дампу Буфера. Интервал для суммирования задается начальным и конечным адресом, вычисленная контрольная сумма отображается в поле «Значение» по нажатию кнопки «Вычислить».

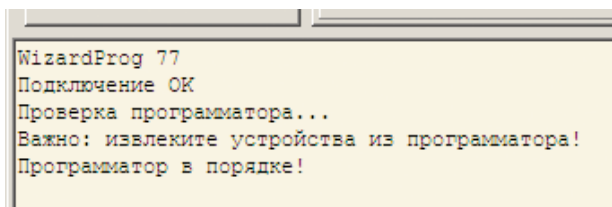


Другие служебные команды предназначены для следующего:

- **«Копия»** – копирует в память участок, выделенный в Окне Буфера при помощи мыши или клавиатуры. (Вставка не предусмотрена, используется для работы с внешними редакторами кодов).
- **«Буфер данных»** (только контекст) – эквивалент кнопки Переключателя Сегментов, расположенной под Окном Буфера.

Получить сведения о подключенном программаторе можно через Главное Меню **«Инструменты/Программатор»**. На консоль Информационной Панели будет выведена информация о версии ПО, текущего драйвера USB и серийном номере программатора.

Проверить работоспособность программатора можно через Меню **«Инструменты/Тест программатора»**. В ходе теста, требующего времени, на консоль Информационной Панели будут выведены сведения об ошибках или об успешной проверке работоспособности.



```
WizardProg 77
Подключение ОК
Проверка программатора...
Важно: извлеките устройства из программатора!
Программатор в порядке!
```

Важно!

Перед проверкой работоспособности обязательно удалите из разъема прогамматора любые устройства, в противном случае внутренние тесты будут выполнены некорректно даже при полностью работоспособном программаторе. Настоящее предупреждение выводится дополнительно в Информационную Панель.

3. Операции с микросхемами

3.1. Общие принципы и замечания

Для старта работы с программатором необходимо корректно подключить программатор и запустить программу. Проограмматор, правильно подключенный по питанию отвечает включением красного индикатора «POWER»

на корпусе. При запуске безошибочно установленной программы на корпусе включается также зеленый индикатор «READY».

Стандартный цикл работы с программатором включает в себя (в общем случае) следующие этапы:

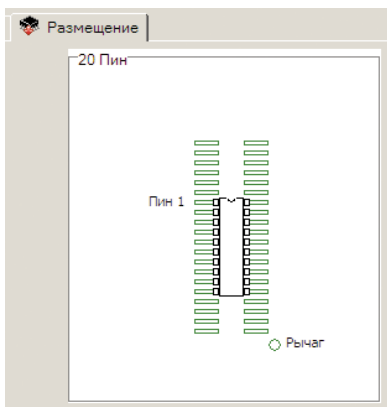
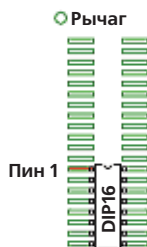
- Загрузка в разъем программатора нужной микросхемы;
- Выбор назначения и номинала микросхемы в списке устройств;
- Загрузка файла с кодом для программирования устройства;
- Определение/задание конфигурационных параметров микросхемы;
- Выполнение последовательности операций, доступных для данной микросхемы и требуемых для получения готового изделия.

Совет:

За один сеанс запуска ПО рекомендуется обрабатывать одно устройство, либо серию из однотипных устройств. Переходить в том же сеансе к обработке устройств иного типа допускается, но гораздо надежнее закрыть программу и стартовать её снова перед переходом к обработке принципиально новой микросхемы.

3.2. Загрузка устройства

Выполнять загрузку микросхемы следует аккуратно прижимая её рычагом разъема программатора, в соответствии с указаниями для конкретной модели устройства. Общее правило для положения ключа микросхемы при установке её в разъем проиллюстрировано литым изображением на корпусе программатора, а также представленным рисунком с корпусом DIP16 для примера.

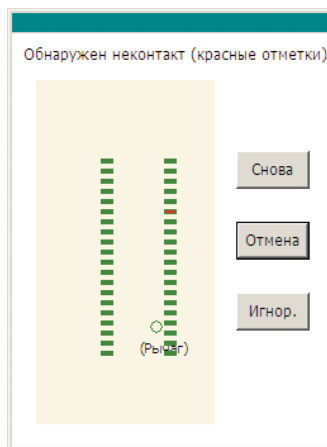


В особых случаях программа выдаст указание о том, в какую позицию на разъеме следует устанавливать устройство. Необходимость нестандартного положения устройства в разъеме будет дополнительно подчеркнута принудительным переключением рабочего окна программы на закладку «Размещение» после выбора соответствующего устройства в списке микросхем. Например (см. иллюстрацию), для микросхемы MICROCHIP: PIC16F685-20PIN пер-

вой информацией, которая будет Вам доступна после выбора устройства, окажется подсказка в окне размещения.

Надпись «**Рычаг**» на изображениях, иллюстрирующих размещение реальных устройств, соответствует местоположению рычага разъема, относительно которого и следует ориентировать ключ загружаемого устройства.

Если по каким-то причинам отсутствует контакт некоторых выводов микросхемы с прижимными пластинами разъема, Вам будет показана диаграмма «висящих» выводов (см. иллюстрацию). Красным цветом будут отмечены неконтактные позиции выводов устройства в ориентированном по рычагу разъеме. Следует выяснить и/или устранить причину неверной загрузки, а затем продолжить работу одним из действий: «**Снова**» – повторить тест выводов после переустановки микросхемы, «**Отмена**» – отказаться от обслуживания данного устройства, «**Игнор.**» – проигнорировать сообщение об ошибке и продолжить работу не смотря на отсутствие контакта вывода.



Замечание:

Вышеперечисленные ситуации характерны для дальнейших этапов работы с устройствами: после установки в разъем нужного устройства, в процессе выбора его типонаминала из списка и при старте на выполнение каких-либо операций.

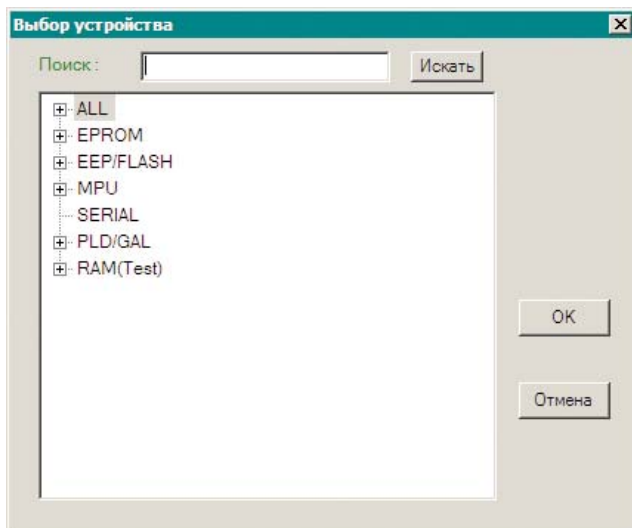
3.3. Выбор обслуживаемого устройства

Программатор **WizardProg 77** обслуживает широкую номенклатуру популярных микросхем памяти, логических и микропроцессорных устройств.



Списки рабочих микросхем доступны через Меню «**Запустить/Каталог ИМС списком**», «**Запустить/Каталог ИМС деревом**» или по кнопке «**Выбрать устройство**» на Панели Инструментов (только древовидный сервис).

Запуск данного инструмента вызывает два типа диалоговых окон. В начале разберем сервис со структурой каталога устройств в виде **дерева**.

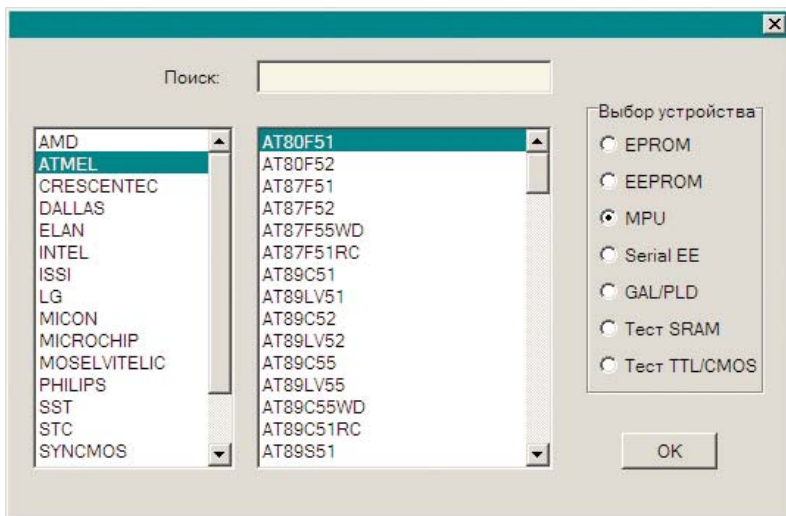


Выбор нужного номинала устройства из дерева осуществляется мышью, раскрытием и закрытием (+/-) веток функциональных категорий устройств, с последующим переходом к разделам изготовителей внутри каждой категории, указав в итоге конкретный номинал микросхемы.

Предлагаемый в шапке древовидного каталога **Поиск** устройства осуществляется по всему списку **сквозным** порядком. В поле поиска можно указать некоторую непрерывную последовательность символов, встречающуюся в требуемом номинале, затем, по нажатии кнопки **«Искать»**, каталог отыщет все возможные ветви, в которых содержится указанная последовательность. Обнаружить найденные ветви можно в корневой категории **«ALL»**, либо перебирая функциональные категории, в которых будут оставлены только изготовители, чьи устройства содержат в своем номинале выбранный критерий поиска.

Например. Указав в поле поиска строку **«27»**, в категории **«ALL»** мы получим список изготовителей практически всей номенклатуры поддерживаемых **«EPROM»**, а также и других видов устройств. Сузив поиск дополнением строки новым символом: **«27E»**, в категории **«ALL»** останется только ветка изготовителя **WINBOND** внутри которой мы найдем список из устройств **W27E010**, **W27E020** и т.д.

Существует альтернативный вариант выбора нужного устройства, подобный реализованному в предыдущей версии ПО. Окно выбора устройства **списком** представлено на следующей иллюстрации. В этом окне мож-



но выбрать функциональную категорию устройств переключателем (поле «**Выбор устройства**»), например: **MPU** (микропроцессорные устройства), **Serial EE** (последовательные ЭПЗУ) и др.

В левой части этого диалога представлен список изготовителей микросхем из выбранной функциональной категории, а в центре выводится список обслуживаемых номиналов устройств, от изготовителя, отмеченного в первом списке.

Для упрощения поиска нужного номинала также существует поле «Поиск». В данном сервисе поиск *не сквозной* по всему списку! Для каждой категории характерны свои результаты (центральный список). Таким образом номинал, содержащий символы «27», можно найти в списках из разных категорий, но только путем их переключения в панели справа, а все возможные варианты (подобно категории «ALL» в предыдущем примере) одновременно увидеть нельзя.

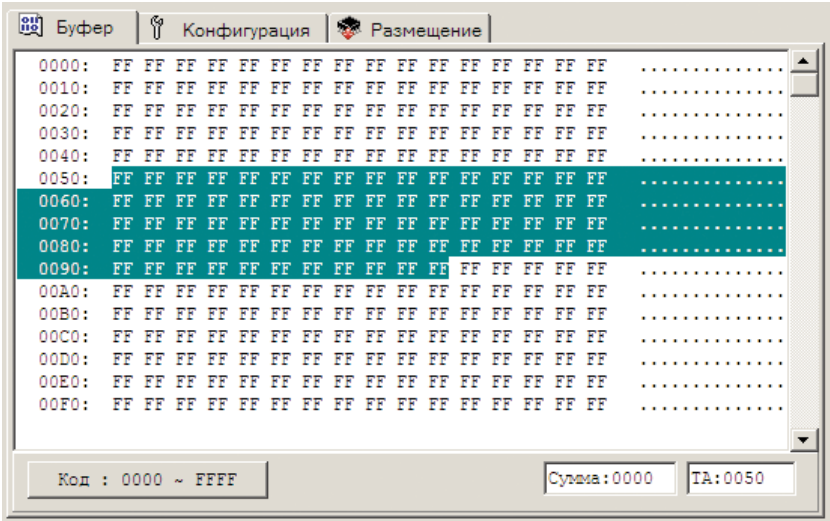
Строка поиска в обоих сервисах не чувствительна к регистру символов. Выход из списков без подтверждения выбора осуществляется либо кнопкой «Отмена» либо закрытием окна (кнопка **X** в заголовке). Кнопка «**OK**» подтверждает сделанный выбор. *Списки (ветви дерева) будут пустыми, если в нужной категории нет ни одного устройства, содержащего в номинале поисковый критерий.*

По окончании поиска и выбора нужного устройства программа загрузит профиль выбранной микросхемы, а также предупредит Вас об особенно-

стях размещения устройства в разъеме, и в отдельных случаях, об отсутствии контакта выводов с разъемом (см. п. 3.2).

3.4. Работа с программным кодом устройства

Источниками данных для программирования устройств обычно служат файлы (двоичные, текстовые), хранящиеся на рабочем компьютере или внешних носителях, и подготовленные средствами, краткое представление о которых дано в п.4.2. руководства. Подготовить данные к программированию в частном случае можно и при помощи настоящего ПО, однако такой способ не слишком удобен, поскольку встроенный редактор (см. иллюстрацию) предназначен по большей части для внесения незначительных изменений в программный код или данные. Работа с файлами и с Окном Буфера Программного Кода подробно рассмотрены в пп. 2.2. – 2.4. руководства.



3.5. Конфигурирование устройств

Конфигурационные параметры обслуживаемых устройств вынесены на отдельную панель/закладку «**Конфигурация**», расположенную непосредственно над Окном Буфера.

Поскольку наборы параметров у функционально различных устройств не одинаковы – содержимое Панели Конфигурации меняется в соответствии с категорией и номиналом выбранного в п. 3.3. устройства. Если ни

одно устройство не выбрано, то форма в Панели будет иметь шаблонный вид, не содержащий каких либо конкретных параметров.

Панель Конфигурации для каждого устройства стартует с параметрами, заданными по умолчанию в предоставляемом программой профиле выбранной микросхемы. Тем не менее, для многих устройств возможно считывание фабричных (или записанных ранее на устройстве) конфигурационных установок. Для этого служат пункт Главного Меню «**Запустить/Считать конфиг.**», а также кнопка Инструментальной Панели «**Считать конфигурацию с ИМС**». Если для выбранного устройства операция считывания конфигурации не предусмотрена, то соответствующие элементы управления будут находиться в пассивном состоянии.



Важно!

Обращаем внимание, что при использовании загружаемых файлов с программы для устройств, форматы **.HEX** и **.BIN** могут существенно отличаться. **HEX**-файлы способны содержать всю информацию для устройства, включая память программ, **параметры конфигурации**, сегмент данных, память загрузчика, дополнительные области памяти; а **BIN**-файлы содержат только код, загружаемый с указанного адреса.

Изображение типичной формы Панели Конфигурации с параметрами устройства представлено ниже:

Панель общих настроек
(до 4-х параметров со списками выбора)

Панель
настройки
управляющих
флагов/битов
устройства

Панель
адресных и
опциональных
настроек
устройства

Конфигурация битов	
CKSEL0	1 1.Внутр.RC
CKSEL1	0 1.Внутр.RC
CKSEL2	0 1.Внутр.RC
CKSEL3	0 1.Внутр.RC
SUT0	0 Разреш.
SUT1	1 Запрещ.
BODEN	1 Запрещ.
BODLEV	1 Запрещ.
BOOTRST	1 Запрещ.
BOOTSZ0	0 Разреш.
BOOTSZ1	0 Разреш.

Адрес калибровки, 00h или FFFFh = не исп.	
Копир. калибр. 8M в :	0FFFF
Копир. калибр. 4M в :	0FFFF
Копир. калибр. 2M в :	0FFFF
Копир. калибр. 1M в :	0FFFF

Информационная панель с общими сведениями об устройстве

В общем случае в закладке Конфигурации можно выделить 3 операционных панели и информационную панель. Количество таких панелей и содержащиеся в них настройки варьируются в зависимости от типа выбранного устройства. Также существуют устройства (например ПЛИС или ЗУ, выбранные для проверки) у которых форма конфигурации пустая или недоступна.

Панель общих настроек представлена списками с вариантами выбора значений указанного параметра. Обычно, общие настройки касаются особенностей цикла программирования той или иной микросхемы и содержат значения задержек/скорости записи, режимов записи/стирания/проверки и др.

Установка/сброс управляющих битов устройства осуществляется при помощи однократного клика мышью на нужной строке, либо выбором нужной строки клавиатурными стрелками со сменой значения флага по нажатию «Enter». *Назначение и наименование (обычно, аббревиатуры) флагов в управляющих регистрах устройств следует выяснять и устанавливать согласно документации к конкретному выбранному устройству.*

В **дополнительных настройках** можно задать, например: адресные пространства защищаемых участков, адреса калибровочных байтов или установить сигнатуру изготовителя/пользователя в предусмотренную ячейку. *Состав и возможные значения дополнительных настроек устройства выясняются и устанавливаются также согласно его паспортным данным.*

Информационная панель показывает марку и данные о корпусе выбранной в данный момент микросхемы.



После внесения необходимых изменений в конфигурацию устройства новые значения можно записать. Для этого служит Меню «**Запустить/Конфигурация**», а также кнопка Панели Инструментов «**Записать конфигурацию на ИМС**». В случае выполнения циклов обслуживания устройства по кнопкам «**GO**» и «**RUN**» новая конфигурация будет сохранена на устройстве в порядке обработки последовательности шагов, отмеченных на Панели Операций.

Внимание!

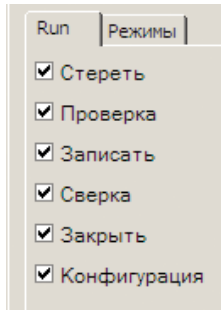
*Еще раз отметим, что **программа не содержит объяснений и подсказок** к конфигурированию поддерживаемых программатором устройств. Поэтому, при выполнении конфигурирования устройства, настоятельно **рекомендуется обращаться к паспортным данным***

конкретной микросхемы для выяснения всех особенностей и режимов программирования, возможных адресных значений а также расшифровки аббревиатурных сокращений и терминов, связанных с флагами/битами в управляющих регистрах.

3.6. Типовые операции с устройствами

Наряду с рассмотренными в п. 3.5 операциями считывания и записи параметрической информации, всем обслуживаемым устройствам свойственны типовые наборы операций, технологических процессов, зависящих от функциональных особенностей конкретного устройства. В общем случае перечень доступных для устройства операций может включать в себя:

- **Очистку** адресного пространства (заполнение FFh);
- **Проверку** очистки (из сбойных ячеек не будет считано FFh);
- **Чтение** (сегмента кода, данных, всего доступного адресного пространства);
- **Запись** (кода, данных, всех доступных ячеек);
- **Сверка** записи (сравнение записанного на устройство с содержимым Программного Буфера);
- **Блокировка** устройства (защита от записи, прямого чтения участка адресов в памяти устройства, всего устройства);
- **Чтение идентификационно-производственной информации** с устройства;
- **Особые операции**, характерные для отдельных устройств (за подробными описаниями режимов следует обращаться к промышленной документации на устройства).



Операции, характерные и доступные для загруженного в программатор устройства отображаются на Панели Операций, а наиболее общие из них представлены текущим состоянием кнопок на Панели Инструментов и состоянием отдельных пунктов Меню «**Запустить**».

Выполнение каждой операции программа сопровождает окном с диа-



граммой прогресса. Если выполняется заданный цикл программирования, то диаграммы прогресса следуют одна за другой в соответ-

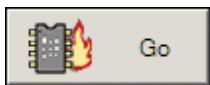
ствии с перечнем выполняемых действий. Отчет о выполняемых действиях ведется в Информационной Панели.

```
Чтение.Сделано.  
Чтение.Сделано.  
Чтение.Сделано.  
Начали...  
Завершено, обработка заняла 17.6 секунд
```

3.6.1. Режимы программирования

Обычно, вышеперечисленные типовые операции с устройствами можно выполнять путем последовательного вызова нужных команд из меню «Запустить» или нажатием соответствующих кнопок на Панели Инструментов. Такой способ работы годится для экспериментальных разработок и проверок, но не слишком подходит для рутинных операций по обслуживанию устройств, особенно, если речь идет о программировании однотипной серии устройств.

Для автоматизации последовательностей типовых операций с устройствами программатор поддерживает 2 режима (цикла) программирования: **однократный** и **серийный**.

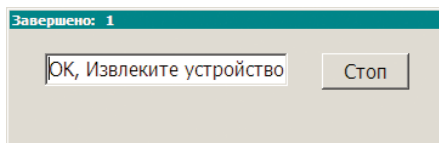
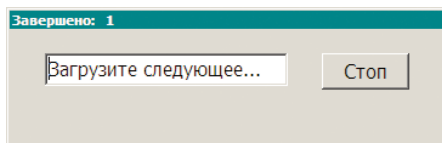


Однократный режим (цикл) запускается по нажатию кнопки «GO» на Панели Операций. Данный режим предназначен для программирования одного устройства, загруженного в разъем программатора. К моменту старта однократного цикла для загруженного устройства должны быть определены: программируемый код (из файла, в Буфере кода и/или данных), параметры конфигурации (см. п.3.5), набор выполняемых операций, отмеченных на Панели Операций. Отчет о действиях цикла выводится на Информационную Панель.



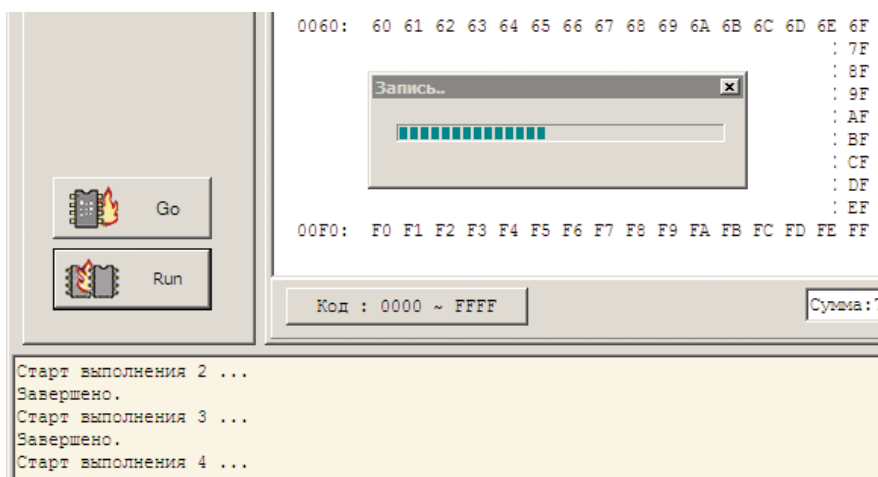
Серийный режим (цикл) запускается по нажатию кнопки «RUN». В этом режиме программируется целая серия устройств. Все установки, сделанные в программе для одного устройства (программный код, настройки конфигурации, список операций по обслуживанию) применяются к ряду устройств, последовательно загружаемых и извлекаемых из разъема программатора. Таким образом можно тиражировать микросхемы не прикасаясь к устройствам управления компьютером.

В данном режиме руководство действиями оператора осуществляется при помощи служебных окон с точками останова для подготовки очередной операции. Продолжение операций в точках останова осуществляется



автоматически, по выполнении действий, указанных в подсказке. Прервать серийный цикл можно нажав кнопку «**Стоп**».

Признаком входа в серийный режим служит **мигание зеленого индикатора** на корпусе программатора. В процессе выполнения каждая операция отображает свой индикатор прогресса, отчет об операциях и/или ошибках ведется в Информационной Панели (см. иллюстрацию).



Внимание!

*Внимательно **проверяйте на соответствие номинал** загружаемой микросхемы и номинал устройства, для обслуживания которого в данный момент настроена работа программы. Загрузка устройства с неверным номиналом может повлечь возникновение неустранимой неисправности в микросхеме, например, при несоответствии параметров питания.*

3.6.2. Особенности типовых операций

Отчет о результатах выполнения всех операций выводится прокручиваемым списком в окно Информационной Панели. В это же окно попадают сообщения обо всех ошибках выполнения и дополнительная информация.



Стирание памяти устройства. Доступно из Меню «Запустить/Стереть» или по кнопке «Очистить ИМС» на Инструментальной Панели. Стертым считается устройство все разряды ячеек памяти которого заполнены значением «1» (значение FFh побайтно). Операция применима только к устройствам с электрически-программируемой памятью. ПЗУ и прочие устройства с однократной записью или УФ стиранием такой команды в своих перечнях операций не содержат.



Проверка очистки памяти устройства. Доступна из Меню «Запустить/Проверить» или по кнопке «Проверить очистку ИМС» на Панели Инструментов. Проверку чистоты можно выполнять для широкой номенклатуры устройств, как однократно так и многократно программируемых. Для устройств без возможности стирания выполняется проверка на принципиальную пригодность микросхемы к дальнейшему программированию. Если хотя бы одна из ячеек памяти устройства при проверке не содержит значения FFh, это значит, что либо имеется неисправность в памяти устройства, либо однократная память устройства уже была запрограммирована ранее. Сообщение об ошибке выдается в Информационную Панель.

```
OK, Начало сегмента данных: 4200h
Конфиг.= 7fff
Чтение Сделано
ПроверкаОшибка в:00000:(18)
```



Операция **Чтения** памяти устройства доступна из Меню «Запустить/Считать» или по кнопке «Считать данные с ИМС в буфер». Операция чтения применяется для считывания в Буфер данных, уже записанных однажды на обслуживаемое устройство (например, контроллер содержит управляющую программу, нуждающуюся в корректировке и последующей перезаписи обратно). Операция чтения похожа на загрузку файла в Программный Буфер (см. п.2.3). Однако, если устройство содержит сегменты кода и данных, то в отличие от работы с файлами чтение будет сквозным, с заполнением обоих сегментов данными, считанными с устройства.

Если в устройстве применялось шифрование данных по встроенному алгоритму, то считывание исходных (дешифрованных) данных невозможно. Не возможно также чтение с тех устройств, для которых эта операция заблокирована (часто встречается в микроконтроллерах). В этом случае, без разблокировки, в ячейки Буфера будут считываться значения FFh, словно память микросхемы очищена. В обход этой ситуации следует изменить соответствующие конфигурационные параметры устройства (см. п.3.5).



Запись кода и данных из Буфера в память устройства является самой ответственной операцией с программатором. Для этого служит команда Меню **«Запустить/Программировать»** или кнопка **«Записать код на ИМС»** на Инструментальной Панели.

В общем случае программа устройства загружается в сегмент кода с начального адреса 00000h. Если предусмотрен старт программы с другого адреса, следует убедиться, что код загружен в нужное пространство (см. п.2.3, о параметрах загрузки файлов в Буфер).

Перед записью важно ещё раз убедиться в соответствии устройства, выбранного программно и микросхемы, находящейся в разъеме программатора во избежание повреждения устройства. Параметры конфигурации устройства тоже следует внимательно проверять перед записью. В случае возникновения ошибки при записи (наличие защиты на устройстве, неверное указание адресов и др.) сведения о ней с указанием адреса возникновения выводятся на Информационную Панель.

Некоторые устройства обладают повышенными требованиями к мощности питания при выполнении операции записи. В таких обстоятельствах при записи возможны ошибки, выявляемые сверкой. В отдельных случаях на заведомо исправное и корректно загруженное устройство выводится предупреждение об отсутствии контакта на отдельных выводах. Для записи таких устройств нужно пользоваться «усиленным» Y-кабелем USB, рассчитанным на отбор мощности с 2-х USB-портов компьютера (см. п.4.3).

Замечание:

Ряд устройств содержит сегмент данных, расположенный в особом участке адресуемой памяти. При составлении и/или корректировке программ для таких устройств следует помнить, что адрес сегмента данных, указанный в профиле обслуживаемого в данный момент устройства, определяет только стартовую ячейку для размещения блока данных в пределах Программного Буфера. Реальные же адреса ячеек памяти конкретного устройства, определяются только составленной программой.



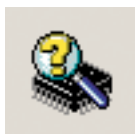
Сверка (Верификация, Сравнение) записанной на устройство информации с содержимым Буфера позволяет подтвердить безошибочность записи. Стартовать сверку можно через Меню **«Запустить/Сверить»** или по кнопке **«Сравнить содержимое ИМС с буфером»** на Панели Инструментов.

При выполнении сверки, отчет о выявленных расхождениях между содержимым Буфера и содержимым памяти обработанного устройства выводится в Информационную Панель, с указанием адресов тех ячеек, где обнаружилось расхождение.



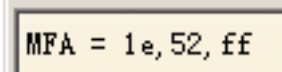
Блокировка (Защита, Заккрытие) устройства в общем случае необходима для исключения возможности внесения изменений в содержимое памяти устройства после того, как туда записана необходимая информация (программа). Для выполнения данной операции служит команда Меню **«Запустить/Заккрыть»** либо кнопка **«Заккрыть ИМС»** на Панели Инструментов.

Обычно общая блокировка устройства выполняется для многих типов ЭПЗУ или Flash 3У сразу после операции записи и сверки информации. В отдельных случаях блокировке подлежат лишь определенные участки памяти устройства, необходимость в защите которых указывается разработчиком через конфигурирование устройства (см. п.3.5). В таких случаях блокировка требуемых участков происходит сразу при записи новой конфигурации. Однако для некоторых устройств не только диапазоны адресов ячеек, но и условия их блокировки также определяются параметрами конфигурации.



Считать служебную (идентификационную, производственную) **информацию** с устройства можно при помощи функции, доступной через Меню **«Запустить/Показать ID»**, либо по кнопке **«Показать MFA и тип»** на Панели Инструментов.

Данная команда нужна для получения содержимого ячеек памяти, которые обычно записываются изготовителем устройства. Типичное представления записи MFA - 2-3 байта, первые из которых содержат идентификационный код завода (фирмы) изготовителя, а последний информирует о типе самого устройства. Существуют нестандартные варианты MFA-записей, расшифровку которых следует проводить согласно паспорту устройства. Считанная информация выводится в Информационную Панель. Формат вывода определяется профилем обслуживаемого в данный момент устройства.



MFA = 1e, 52, ff

Важно!

Коды идентификации имеются не у всех микросхем. Для считывания кода идентификации на устройство могут подаваться напряжения, превышающие порог напряжения питания микросхемы. Попытка считать код идентификации из микросхемы, которая этого кода не

имеет, может необратимо повредить ее. По этой причине программа не выполняет автоопределение устройств в разьеме.

В Перечне Операций, свойственных различным устройствам, могут встречаться также **Особые Операции**, назначение которых определяется паспортом устройства. Выполнить такую операцию однократно, через Меню или Панель Инструментов невозможно (универсальные инструменты не предусмотрены). Такие операции выполняются в полном цикле программирования, например, путем их обособленной отметки в Панели Операций.

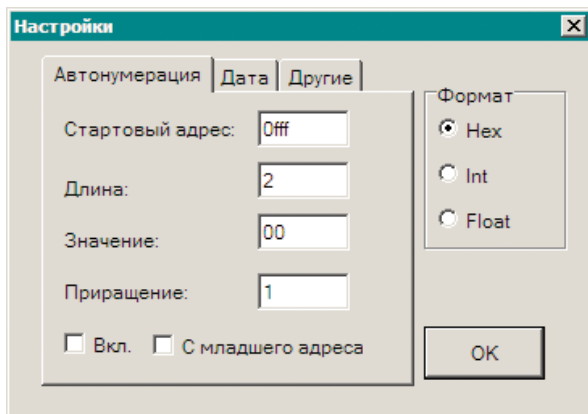
4. Дополнительные инструменты

4.1. Инструменты сериализации

Часто, при изготовлении партии изделий, требуется вносить идентификационные подписи, «персонализирующие» каждое изделие в партии. Это может быть номер устройства в партии, дата его программирования, особый код, означающий совокупность информации о конкретном изделии. В общем случае, для ведения подобной «сериализации» изготавливаемых устройств потребовалось бы каждый раз вносить изменения в код Программного Буфера вручную. При этом «серийный» цикл программирования (см. п.3.6.1, «RUN») потерял бы свой смысл для партии микросхем с серийными подписями. Поэтому в настоящем программном обеспечении предлагается удобный инструментарий для ведения сериализации программируемых устройств.

Вызов настроек для сериализации осуществляется через Меню **«Инструменты/Настройки»**. Диалоговое окно сервиса изображено ниже по тексту. Доступ к настройкам организован в виде закладок. Первая закладка **«Автономумерация»** определяет возможность изменять значение заданной ячейки сегмента кода в соответствии с нижеописанными установками.

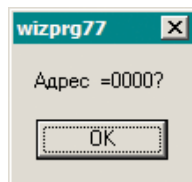
«Старт.адр.» определяет адрес ячейки, содержимое которой будет меняться при переходе к программированию очередного устройства в серии (в серийном цикле). Адресуемую здесь ячейку следует размещать за пределами пространства, занимаемого программным кодом/данными, записываемыми на устройство.



Важно!

Если в Буфер загружены данные из внешнего файла, а адрес сериализационной ячейки попадает в пространство, занимаемое загруженным кодом, то изменения от сериализации в такую ячейку вноситься не будут!

В случае использования в качестве ячеек сериализации некоторых важных для функционирования устройства адресов (например, стартовый адрес 00000h), программа выдаст запрос на подтверждение правомерности таких действий.



«**Длина**» определяет размер сериализационной ячейки, в байтах. Выравнивание значения счетчика в многобайтовых ячейках осуществляется без учета формата машинного слова в устройстве, то есть младший значащий байт счетчика будет всегда на старшем адресе памяти. Однако, если включить флажок «**С младшего адреса**», то записать сериализационную ячейку можно в формате INTEL (младший байт слова на младшем адресе). Однако, способ, применяемый по умолчанию удобен, например, для записи серийного номера ASCII символами.

«**Значение**» определяет начальное значение сериализационной ячейки. Для данного поля уместен переключатель «**Формат**», позволяющий задать формат представления для числа, использующегося как сериализационное значение.

«**Приращение**» определяет величину, на которую будет изменяться «Значение» при переходе к обслуживанию следующего устройства в се-

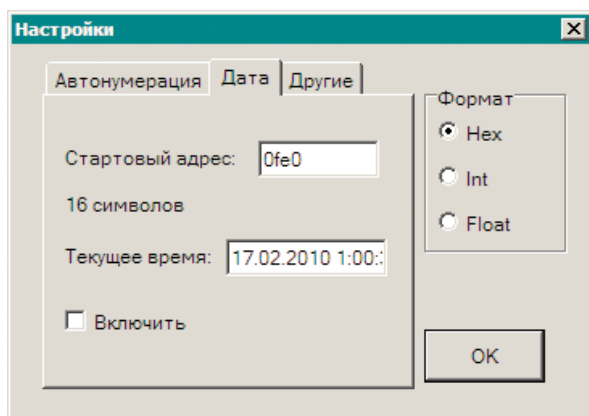
рийном режиме. Возможно вводить отрицательные значения, тогда величина «Значения» в серии будет уменьшаться.

Включить режим сериализации можно установив флажок в поле «Вкл.». По умолчанию режим сериализации, соответственно, выключен.

Внимание!

Проверьте состояние флажка «Вкл.» сериализации при переходе к обслуживанию нового устройства. Автоматически флажок не сбрасывается и можно случайно внести нежелательные изменения при записи очередного устройства

Закладка «Дата» служит для подобной сериализации автоматического внесения значения текущей календарной даты (и времени) в определенный участок памяти обслуживаемого устройства.



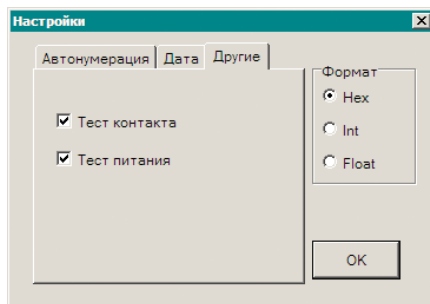
Дата и время соответствуют установленным в системе. На очередное устройство в партии будет заноситься новый календарно-временной штамп, соответствующий времени начала обработки микросхемы.

«**Стартовый адрес**» определяет начало участка в 16 байт, в которые будет записан календарный штамп. Формат штампа - 16 символов ASCII (подобно строке, представленной в поле «**Текущее время**»).

Включение режима записи временного штампа осуществляется установкой флажка «**Включить**» на этой закладке.

Дополнительно, окно настроек содержит закладку «**Другие**». В ней устанавливаются опции текущего обслуживания программатора. «**Тест контакта**» включает режим проверки целостности контакта устройства и

разъема на всех этапах работы (см. п.3.2). Флажок **«Тест питания»** задает режим постоянной проверки на достаточность питающей мощности для программирования устройств. (В случае недостатка питания для обработки устройства будет выдано предупреждение.) По умолчанию обе опции включены.

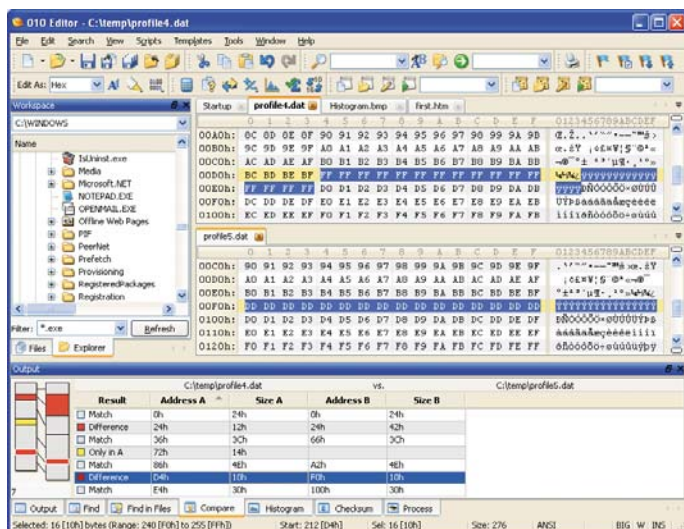


4.2. Инструменты подготовки исходного кода

HEX-редактор или шестнадцатеричный редактор — тип программ для редактирования и просмотра двоичных данных в шестнадцатеричном представлении, которое, в большинстве случаев более удобно и наглядно, чем двоичное, что особенно полезно в сфере создания программ для микроконтроллеров цифровых устройств.

В настоящее время существует множество HEX-редакторов (платных, условно-бесплатных, бесплатных) от различных разработчиков ПО.

Одним из типичных (и рекомендуемых) представителей этого семейства является **«SweetScape 010 Editor»**. На текущий момент на сайте разработчика www.sweetscape.com/010editor/ доступна версия 3.0.6.



010 Editor - новое поколение шестнадцатеричного редактора, способного к синтаксическому анализу и редактированию фактически любых двоичных файлов. 010 Editor позволяет двоичному файлу изменяться в понятную структуру данных. Редактор загружает файлы любого размера и имеет мощный интерфейс со множеством сложных инструментальных средств анализа. Интерфейс и советы дня на русском, справка на английском. Одних видов контрольных сумм - пятнадцать.

Из других HEX-редакторов можно порекомендовать такие как:

- **AXE, the Advanced Hex Editor.** На сайте разработчика www.axe-editor.com всегда доступна свежая версия.
- **HexEdit.** Официальный сайт: www.expertcomsoft.com.

Также можно использовать для редактирования встроенные редакторы других, более дорогих программаторов.

4.3. Рекомендованная аппаратура

Для обеспечения работы программатора желательно применять только те устройства, которые прошли проверку у разработчика/поставщика вашего программатора. Другие устройства Вы применяете на свой страх и риск.

Основным устройством, качество которого непосредственно влияет на безошибочность и стабильность работы программаторов WizardProg, является USB-кабель для подключения программатора к управляющему компьютеру.

Разработчиком рекомендуется использовать Y-образный USB-кабель повышенной мощности и помехоустойчивости. Таким кабелем, обычно, укомплектован любой поставляемый программатор.

**Y-образный
USB-кабель
для использования
с программатором**

К внешнему
устройству
(программатору)



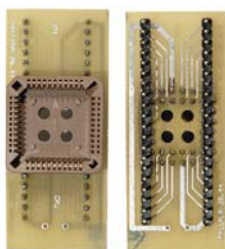
Ко второму USB-порту
компьютера
(если возможно),
для дополнительной
мощности питания

К USB-порту компьютера

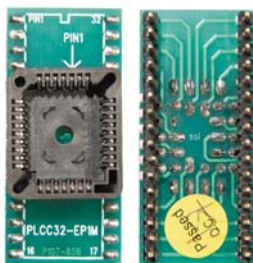
USB-кабели (A-B) некоторых известных фирм также прошли проверку у разработчика. К таким устройствам относится продукция фирм «Hama», «Defender».



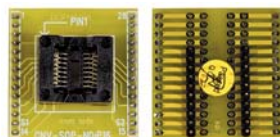
Также к дополнительной аппаратуре можно отнести адаптеры-переходники для программирования устройств в корпусах, отличных от DIP. В настоящее время поставщиком предлагаются, например, три следующих вида адаптеров для корпусов PLCC44/32 и SOP8/16. Номенклатура доступных адаптеров постоянно пополняется в соответствии с потребностью в обслуживании устройств, упаковка которых подразумевает не только DIP исполнение.



PLCC44 - DIP40
Для процессоров с корпусом PLCC44



PLCC32 - DIP32
Для процессоров и памяти в корпусе PLCC32



SOP8/16 - DIP20
Для микросхем с корпусом SOP/SOIC с числом выводов от 8 до 16

5. Неисправности

Неисправность	Причина, способ устранения
Нет связи с устройством (программа запускается в демо-режиме, не загорается зеленый индикатор «Ready»).	Удалите другие драйверы USB, возможно, оставшиеся от инсталляций иного ПО.
Показывает неkontakt, хотя неkontakта нет и микросхема заведомо исправная.	Не хватает питания для устройства, используйте Y-кабель USB
	Выключите контроль подсоединений выводов (см. п.4.1. «Другие»). Фирмы-производители микросхем меняют характеристики своих устройств (напр. при смене техпроцесса) с сохранением базового функционала. Такая микросхема может нормально считаться и записаться без контроля выводов.
Есть проблемы в работе устройства (разного характера).	Запустите тест программатора.

6. Тематическая литература

- Бродин В. Б., Калинин А. В. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики. — М.: ЭКОМ, 2002. — ISBN 5-7163-0089-8
- Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы "ATMEL", 4-е изд. /М.: ИД «Додэка-XXI», 2007. — 560 с. — ISBN 978-5-94120-153-2
- Катцен Сид. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать. /М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2008. — 656 с. — ISBN 978-5-94120-134-1
- Клайв Максфилд. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца. — М.: ИД «Додэка-XXI», 2007. — 410 с. — ISBN 978-5-94120-147-1, 0-7506-7604-3
- Фрунзе А. В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т. 1 - 3. — М.: ООО «ИД СКИМЕН», 2002, 2003. — ISBN 5-94929-00X-X
- Фрунзе А. В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т. 4. + CD — М.: ИД «Додэка-XXI», 2008. — ISBN 978-5-94120-141-9

Список поддерживаемых микросхем

EPROM							
* Стандарт	Am27C040-12. 75V Am27C080-12. 7V	* GENERAL	12732-12. 7V 12732-21V 12732-25V 12764-21V 127C64-12. 7V 12764A-12. 7V 187C64-12. 7V 127128-21V 127A128-12. 7V 127C128-12. 7V 127C256-12. 7V 187C256-12. 7V 127C512 D2732 127010 127010A 127020 127C040 127C080	* MXIC	MX2716-12. 7V MX2716-21V MX2716-25V MX2732-12. 7V MX2732-21V MX2732-25V MX27C256-12. 7V MX27C512-12. 7V MX27C1000-12. 7V		
2716-12. 7V 2716-21V 2716-25V 2732-12. 7V 2732-21V 2732-25V 2764-12. 7V 27C64-12. 7V 2764-21V 2764-25V 27128-12. 7V 27C128-12. 7V 27128-21V 27256-12. 7V 27C256-12. 7V 27512-12. 7V 27C512-12. 7V 27513-12. 7V 27C513-12. 7V 27C010-12. 7V 27C020-12. 7V 27C040-12. 7V 27C080-12. 7V 27C801-12. 7V	* ATMEL	27C64-21V 2764A-12. 7V 27C6A-12. 7V 27128A-12. 7V 27256 27C256 27256HV-21V 27512 27C512 27512HV-21V 27513 27C513 27010 27C010 27011 27C011 27101 27C101 27C020 27C040 27C080	* MATSUSHITA	27C256 27C128 27C256 27C512 27C010 27C020	D2716 D2732 D2764-21V D27C64-12. 7V D27128-21V D27/C256-21V D27C256A-12. 7V D27C512 D27C1000 D27C1000A D27C1001 D27C1001A D27C2001 D27C4001		
* AMD	Am2716-12. 7V Am2716-21V Am2716-25V Am2732-12. 7V Am2732-21V Am2732-25V Am2764-21V Am2764A-12. 5V Am27C64-12. 5V Am2128-21V Am27128A-12. 5V Am27C128-12. 7V Am27256HV-21V Am27C256-12. 75V Am27C256P-12. 75V Am27H256-12. 75V Am27512-12. 75V Am27512/L-12. 75V Am27C010-12. 75V Am27H010-12. 75V Am27HB010-12. 75V Am27C020-12. 75V	* CATALYST	HN27C64-21V HN27128AG-12. 7V HN27128P-21V HN27/C256 HN27/C512 HN27C101 HN27C301	* MICROCHIP	27C64-12. 7V 27C128-12. 7V 27HC256 27C512 27C513 27C010 27C020	* NS	NM2716 NM2732 NM27LC64-12. 7V NM27C256-12. 7V NM27LC256-12. 7V NMC87C257-12. 7V NM27LC512 NM27LV512 NM27P512 NMC27C64 NM27C128/B-12. 7V NMC27C128/B-12. 7V NMC27CP128-12. 7V NMC27C256-12. 7V NMC27C256B-12. 7V NM27C512 NMC27C512 NMC27C512A NMC27C010 NMC27C020
	* FUJITSU	27C64-12. 7V 27C128-12. 7V 27C256-12. 7V 27C512 27C010 27C020	* HYUNDAI				
	* INTEL	12716-12. 7V 12716-21V 12716-25V	* ICT	M5L2764-21V M5L27C128-12. 7V M5M27128/K-21V M5M27K-12. 7V M5MC256-12. 7V M5M27C512 M5M27K512 M5M27C100 M5M27C101 M5M27C102 M5M27C201 M5M27C401			
						* OKI	MSM2716

MSM2732	TMS27C020	AC39LV020	AT2816A	AT49F001T
MSM2764A-12.7V	TMS27PC020	AC39LV040	AT28C16	AT49F001NT
MSM2764AS-21V	TMS27C040		AT2817A	AT49F002
MSM27128A-12.7V	TMS27PC040	* AMD	AT28C17	AT49F002N
MSM27128AS-21V	* TOSHIBA	AM28F256	AT2864A	AT49F002T
MSM27256AS-12.7V	TMM2716-25V	AM28F512	AT28C64	AT49F002NT
MSM27512AS	TMM2732-21V	AM28F010/A	AT28HC64	AT49F002A
MSM271000	TMM2764-21V	AM28F020/A	AT28C64X	AT49F002AN
* SAMSUNG	TMM2764A-12.7V	AM29F256	AT28C64L	AT49F002AT
KM23C4100	TMM27128-21V	AM29F512	AT28PC64	AT49F002ANT
* SEEQ	TMM27128A	AM29F010	AT28C64B	AT49BV020
DQ2764-21V	TMM27256A	AM29F010B	AT28HC64B	AT49BV040
DQ27128-21V	TMM27256AD	AM29F020	AT28LV64B	AT49LW040*32PLCC
DQ27C256-12.7V	TMM27512	AM29F020B	AT28C256	AT49LW080*32PLCC
* SGS-THOMSON	TC541000	AM29F040	AT28C257	AT49LL020*32PLCC
M27128A-12.7V	TC541001	AM29F040B	AT28C64	AT49LL040*32PLCC
M27256	TC571000	AM29LV010B	AT28HC64	AT49LL080*32PLCC
M27CC512	TC571001	AM29LV020B	AT28C64X	AT49F010
M27C1000	TC532000	AM29LV040B	AT28C64L	AT49F020
M27C1001	TC572000	AM29F001B	AT28PC64	AT49F040
M27C2001	TC534000	AM29F001BB	AT28C64B	AT49LV010
M27C4001	TC574000	AM29F001T	AT28HC64B	AT49LV020
* SONY	* VLSI	AM29F001BT	AT28LV64B	AT49LV040
CXK27C256	VT2716-25V	AM29F002B	AT28C256	AT49LV001
CXK27C512	VT2732-21V	AM29F002BB	AT28C257	AT49LV002
* ST	VT27C64	AM29F002T	AT28C512	AT49LV004
27128	VT27C128	AM29F002BT	AT28C010	AT49LW040*32PLCC
27C128	VT27C256	AM29F002NB	AT28C020	AT49LW080*32PLCC
27256	VT27C512	AM29F002NT	AT28C040	AT49LL020*32PLCC
27C256	* WSI	AM29LV001B	AT28C040A	AT49LL040*32PLCC
27512	WS2716-25V	AM29LV001T	AT28F256	AT49LL080*32PLCC
27C512	WS2732-21V	AM29LV001BB	AT28F257	* CATALYST
27C1000	WS27C512F	AM29LV001BT	AT28F512	CAT2816
27C1001	WS27C64F	AM29LV002B	AT28F020	CAT2816A
27C405	WS27C64F	AM29LV002BB	AT29C257	CAT28C16
27C4001	WS27C128F	AM29LV002T	AT29C256	CAT2817A
27C801	WS57C64F	AM29LV002BT	AT29C256	CAT28C17
* TI	WS27C128F	* AMIC	AT29C257	CAT2864A
TMS2564-25V	WS57C128F	A29512	AT29C512	CAT28C64
TMS2764-21V	WS57C128FB	A29010	AT29C010	CAT28HC64
TMS27C64-12.7V	WS27C256F	A29020	AT29C010A	CAT28C256
TMS27PC64-12.7V	WS27C256L	A29040	AT29C020	CAT28F512/I
TMS27128-21V	WS57C256F	A29001	AT29C040	CAT28F512V5/I
TMS27C128-12.7V	WS57C256FB	A290011	AT29C040A	CAT28F010/I
TMS27CP128-12.7V	WS27C512L	A29002	AT29LV512	CAT28F010V5/I
TMS27C256	WS27C010F	A290021	AT29LV010	CAT28F020/I
TMS27PC256	WS27C010L	* ASD	AT29LV010A	* DALLAS
TMS87257	WS57C65	AE29F1008	AT29LV020	DS1220Y 2K
TMS27C512	WS57C257	AE29F2008	AT29LV020A	DS1220AB 2K
TMS27CP512		AE29F4008	AT29LV040A	DS1220AD 2K
TMS27C010	FLASH EEPROM	AE49F1008	AT49F010	DS1225AB
TMS27PC010	* ACTRANS	AE49F2008	AT49F020	DS1225AD
	AC39LV512	* ATMEL	AT49F040	DS1225D
	AC39LV010	AT2816	AT49F001	DS1225DE
			AT49F001N	DS1225Y

DS1230Y		* HITACHI	* ISSI	28C16	M28F256A
DS1230AB				2817A	M28F512
DS1245Y	128K	HN58C65	IS28F010	28C17	M28F101
DS12449	256K	HN58C66	IS28F020	2864A	M28F102
DS1250Y	512K	HN58C256	* LINKSMART	28C64	M28F1001
* EMTC		HN58C256A	LST28001	28HC64	M28F201
		HN58C1001	LST28002		
EM29SF002		* HYNIX	LST28004	* OKI	* SST
* EON				2816	SST27SF256
		HY29F010	* MACRONIX	2816A	SST27SF512
EN29F040		HY29F010B		28C16	SST27SF010
EN29F040A		HY29F020	MX28F1000	2817A	SST27SF020
EN29F004B		HY29F020B	MX28F2000	28C17	SST27VF010
EN29F004T		HY29F040	MX29F010	2864A	SST27VF020
EN29F001B		HY29F040B	MX29F020	28C64	SST37VF512
EN29F001T		HY29LV010B	MX29F040	28HC64	SST37VF010
EN29F002B		HY29LV020B	MX29F001T/B	* PMC	SST37VF020
EN29F002NB		HY29LV040B	MX29F002T/B		SST37VF040
EN29F002T		HY29LV040B	MX29F004T/B	PM37VF512	SST2816
EN29F002NT		HY29F001B	* MICROCHIP	PM37VF010	SST2816A
		HY29F001BB		PM37VF020	SST28C16
* EXEL		HY29F001T	2816	PM29F002	SST2817A
		HY29F001BT	2816A	PM29F004	SST28C17
2816		HY29F002B	28C16	PM29LV002	SST2864A
2816A		HY29F002BB	2817A	PM29LV004	SST28C64
28C16		HY29F002T	28C17	PM39LV512	SST28HC64
2817A		HY29F002BT	2864A	PM39LV010	SST28SF040A
28C17		HY29F002NB	28C64	PM39LV020	SST28VF040A
2864A		HY29F002NT	28HC64	PM39LV040	SST29EE512
28C64		HY29LV001B	* MITSUBISHI	PM49FL002	SST29EE010
28HC64		HY29LV001T		PM49FL004	SST29EE020
* FUJITSU		HY29LV001BT	2816	* PTC	SST29EE040
		HY29LV001B	2816A	PT28C010	SST29LE512
2816		HY29LV002B	28C16	PT28C020	SST29LE010
2816A		HY29LV002BB	2817A	* SAMSUNG	SST29LE020
28C16		HY29LV002BT	28C17		SST29LE040
2817A		HY29LV002T	2864A	2816	SST29VE512
28C17		HY29LV002BT	28C64	2816A	SST29VE010
2864A			28HC64	2817A	SST29VE020
28C64		* INTEL	M5M28F101P	28C17	SST29VE040
28HC64			M5M28F102P	2864A	SST29SF512
28F256		i2816	M5M28C64A	28C64	SST29SF010
28F512		i2816A		28HC64	SST29SF020
28F010/A		i28C16	* MOSEL	* SEEQ	SST29SF040
28F020/A		i2817A			SST29VF512
29F010		i28C17	V29C51001T	2816	SST29VF010
29F010A		i2864A	V29C51001B	2816A	SST29VF020
29F010B		i28C64	V29C51002T	28C16	SST29VF040
29F020		i28HC64	V29C51002B	2817A	ST M29F001B
29F020A		i28F256A	V29C51004T	28C17	ST M29F001T
29F020B		i28F256	V29C51004B	2864A	ST M29F002B
29F040		i28F512	F29C51001T	28C64	ST M29F002T
29F040A		i28F010	F29C51001B	28HC64	ST M29W001B
29F040B		i28F020	F29C51002T	28C256/A	ST M29W001T
		i28F040	F29C51002B	* SGS-THOMSON	ST M29W002B
MBM29DL800TA*34DIP		i28F001BX-T	F29C51004T		ST M29W002T
MBM29F001B		i28F001BX-B	F29C51004B		
MBM29F001T		N82802AA*32PLCC	* NEC		
MBM29F002B		N82802AB*32PLCC	2816		
MBM29F002T		N82802AC*32PLCC	2816A		

SST39SF512	S29C31001B	W49F020	X28C020	AT89S58
SST39SF010	S29C31002T	W49F040	X28HT020	AT89S64
SST39SF020	S29C31002B	W49L010	MPU	AT90S1200
SST39SF040	S29C31004T	W49L020		AT90S2313
SST39LF512	S29C31004B	W49L040		AT90S4414
SST39LF010	* TI	W49F001		AT90LS4414
SST39LF020		W49F001N	* AMD	AT90S8515
SST39LF040	TMS29F256	W49F001T	87C51	AT90S8515
SST39VF512	TMS29F258	W49F001NT	87C521	AT90S4434
SST39VF010	TMS29F259	W49F002	87C541	AT90S8535
SST39VF020	TMS29F010	W49F002N	* ATMEL	AT90LS8535
SST39VF040	TMS29F020	W49F002T	AT80F51	AT90S4434
SST49LF002	TMS29F040	W49F002NT	AT80F52	AT90LS4434
SST49LF002A	* TOSHIBA	W49F002U	AT87F51	AT90S2333
SST49LF003		W49L001	AT87F52	AT90S4433
SST49LF003A	TC58257AP	W49L002	AT87F55WD	ATTINY11(Hi)
SST49LF004	TC58257AP-LV	W49V002	AT87F51RC	ATTINY12(Hi)
SST49LF004A	TC58F1001P	W49V004	AT89C51	ATTINY13(Serial)
SST49LF008	* VLSI	W39V040A	AT89LV51	ATTINY15L(Hi)
SST49LF008A		W39V040FA	AT89C52	ATTINY26
SST49LF002B	2816	W39V040FB	AT89LV52	ATTINY26L
SST49LF003B	2816A	W39V040B	AT89C55	ATTINY28L
SST49LF004B	28C16	W39V040C	AT89LV55	ATTINY28V
SST49LF020	2817A	W39V040FC	AT89C55WD	ATTINY2313
SST49LF020A	28C17	W39V080F	AT89C51RC	ATTINY2313V
SST49LF020?	2864A	W39V080FA	AT89S51	ATMEGA8
SST49LF030A	28C64	W39V080FB	AT89LS51	ATMEGA8L
SST49LF040	28HC64	W39L512	AT89S52	ATMEGA16
SST49LF040b	* WINBOND	W39L010	AT89LS52	ATMEGA16L
SST49LF080A		W39L020	AT89C1051	ATMEGA8535
* ST	W27E257	W39L040	AT89LV1051	ATMEGA8535L
	W27E512	* XICOR	AT89C2051	ATMEGA8515
M50FW002*32PLCC	W27E010		AT89LV2051	ATMEGA8515L
M50FW040*32PLCC	W27E020	X2816	AT89C4051	ATMEGA32
M50FW080*32PLCC	W27E040	X2816A	AT89LV4051	ATMEGA32L
* SYNCMOS	W27C257	X2816B	AT89S8252	ATMEGA48*PDIP28
	W27C512	X28C16	AT89LS8252	ATMEGA88*PDIP28
F29C51001T	W27C010	X28C16A	AT89S8252	ATMEGA88P*PDIP28
F29C51001B	W27C020	X28C16B	AT89S8253	ATMEGA88PA*PDIP28
F29C51002T	W27C040	X2817A	AT89LS8253	ATMEGA168*PDIP28
F29C51002B	W27F257	X28C17	AT89LS8253	ATMEGA48V*PDIP28
F29C51004T	W27F512	X2864A	AT89S53	ATMEGA88V*PDIP28
F29C51004B	W27F010	X28C64	AT89LS53	ATMEGA168V*PDIP28
S29C51001T	W27F020	X28HC64	T89C51RB2	ATMEGA162*PDIP40
S29C51001B	W27F040	X28C256	T89C51RC2	ATMEGA164*PDIP40
S29C51002T	W28F256	X28HC256	T89C51RD2	ATMEGA162*P44
S29C51002B	W28F257	X28TC256	AT89C51RB2	ATMEGA164*P44
S29C51004T	W28F512	X28VC256	AT89C51EB2	ATMEGA161
S29C51004B	W28F010	X28C64*32PIN	AT89C51IB2	ATMEGA161L
F29C31001T	W28F020	X28HC64*32PIN	AT89C51RC2	ATMEGA162
F29C31001B	W29EE010	X28C256*32PIN	AT89C51EC2	ATMEGA162L
F29C31002T	W29EE011	X28HC256*32PIN	AT89C51IC2	ATMEGA162V
F29C31002B	W29EE012	X28TC256*32PIN	AT89C51RD2	ATMEGA162U
F29C31004T	W29C010	X28VC256*32PIN	AT89C51ED2	ATMEGA163
F29C31004B	W29C020	X28C010	AT89C51ID2	ATMEGA163L
S29C31001T	W29C040	X28HT010	AT89S54	AT90S2323
	W49F010			

AT90LS2323	* MICON	PIC12F509-new	PIC16C74	PIC16F74
AT90S2343	MDT2005	PIC12F510-new	PIC16C74A	PIC16F76
AT90LS2343	MDT2005E	PIC16F54	PIC16C74B	PIC16F77
* CRESCENTEC	MDT2010	PIC16F57	PIC16C71	PIC16F737
CR80P100	MDT2010E	PIC16F630	PIC16C71A	PIC16F747
CR80P200	MDT2015	PIC16F676	PIC16C71B	PIC16F767
* DALLAS	MDT2020	PIC16C505	PIC16C711	PIC16F777
DS87C520	MDT2020B	PIC16C54	PIC16C712	PIC16F83
DS89C420	MDT10P21A1P	PIC16HV540	PIC16C61	PIC16CR83
DS89C430	MDT10P21A1S	PIC16C54-LP	PIC16C710	PIC16C84
DS89C440	MDT10P21A2K	PIC16C54-XT	PIC16C620	PIC16CR84
DS89C450	MDT10P21A3S	PIC16C54-RC	PIC16C621	PIC16F84
DS89C450	MDT10P22A1P	PIC16C54-HS	PIC16C622	PIC16F84A
* ELAN	MDT10P22A1S	PIC16C54A	PIC16C715	PIC16F870
EM78P156E	MDT10P22A2K	PIC16C54B	PIC16C716	PIC16F871
EM78P256E	MDT10P22A3S	PIC16C54C	PIC16C62	PIC16F872
EM78P456E	MDT10P22A3S	CF745	PIC16C62A	PIC16F873
EM78P247SA	MDT2051	PIC16C55	PIC16C62B	PIC16F874
EM78P247SB	* MICROCHIP	PIC16C55-LP	PIC16C63	PIC16F876
EM78P447SA	PIC12C508	PIC16C55-XT	PIC16C63A	PIC16F877
EM78P447SB	PIC12C508A	PIC16C55-RC	PIC16C63B	PIC16F873A
EM78P447SB	PIC12C508B	PIC16C55-HS	PIC16C73	PIC16F874A
* INTEL	PIC12C509	PIC16C55A	PIC16C73A	PIC16F876A
i87C51	PIC12C509A	PIC16C55B	PIC16C73B	PIC16F877A
i87C52	PIC12C509B	PIC16C55C	PIC16C773	PIC16F818
i87C54	PIC12CE518	PIC16C56	PIC16C66	PIC16F819
i87C58	PIC12CE519	PIC16C56-LP	PIC16C67	PIC16F882
i87C51FA	PIC12F508	PIC16C56-XT	PIC16C72	PIC16F883
i87C51FB	PIC12F509	PIC16C56-RC	PIC16C72A	PIC16F886
i87C51FC	PIC12F510	PIC16C56-HS	PIC16C72B	PIC16F884
i87LC51FA	PIC12C671	PIC16C56A	PIC16C76	PIC16F887
i87LC51FB	PIC12C672	PIC16C56B	PIC16C76A	PIC16F913
i87LC51FC	PIC12CE673	PIC16C56C	PIC16C76B	PIC16F916
i87C51RA+	PIC12CE674	PIC16C57	PIC16C77	PIC16F914
i87C51RB+	PIC12F629	PIC16C57-LP	PIC16C77A	PIC16F917
i87C51RC+	PIC12F675	PIC16C57-XT	PIC16C77B	PIC16F722
i87C51RD+	PIC12F635-8PIN	PIC16C57-RC	PIC16C641	PIC16F723
i87LC51RA+	PIC12F683-8PIN	PIC16C57-HS	PIC16C642	PIC16F726
i87LC51RB+	PIC16F636-8PIN	PIC16C57A	PIC16C661	PIC16F724
i87LC51RC+	PIC16F639-8PIN	PIC16C57B	PIC16C662	PIC16F727
i87LC51RD+	PIC16F684-8PIN	PIC16C57C	PIC16C554	PIC16LF722
* ISSI	PIC16F685-8PIN	CF775	PIC16C556	PIC16LF723
IS89C51A	PIC16F687-8PIN	PIC16C58	PIC16C558	PIC16LF726
IS89C52A	PIC16F688-8PIN	PIC16C58-LP	PIC16C717	PIC16LF724
IS89LV51A	PIC16F689-8PIN	PIC16C58-XT	PIC16F627	PIC16LF727
IS89LV52A	PIC16F690-8PIN	PIC16C58-RC	PIC16F628	* MOSELVITELIC
* LG	PIC16F636-14PIN	PIC16C58-HS	PIC16LF627	MSU2954
GMS97C51	PIC16F684-14PIN	PIC16C58A	PIC16LF628	MSU2958
GMS97C52	PIC16F688-14PIN	PIC16C58B	PIC16F627A	MSU2964
GMS97C54	PIC16F639-20PIN	PIC16C58C	PIC16F628A	MSU2964as32K
GMS97C58	PIC16F685-20PIN	PIC16C64	PIC16F648A	MSU2964as16K
GMS97C1051	PIC16F687-20PIN	PIC16C64A	PIC16LF627A	MSU2964as8K
GMS97C2051	PIC16F689-20PIN	PIC16C64B	PIC16LF628A	MSU2964as4K
	PIC16F690-20PIN	PIC16C65	PIC16LF648A	* PHILIPS
	PIC16F505	PIC16C774	PIC16F716	P87C51
	PIC16F506	PIC16C65A	PIC16F72	
	PIC12F508-new	PIC16C65B	PIC16F73	

P87C52	P87LPC759	* SYNCMOS	W78E54	93C57	256x8
P87C54	P87LPC760	SM2958	W78E54B	93C86	2k x8
P87C58	P87LPC761	SM2964	W78LE54	93C76	1k x8
P87C51X2	P87LPC762	SM2965	W78E54C	93C46	64x16
P87C52X2	P87LPC764	SM8951A	W78L054C	93C56	128x16
P87C54X2	P87LPC767	SM8952A	W78E58	93C66	256x16
P87C58X2	P87LPC768	SM8951B	W78E58B	93C76	512x16
P87C51FA	P87LPC769	SM8952B	W78LE58	93C86	1k x16
P87C51FB	P89LPC920	SM8954	W78E516B	24C01A	128X8
P87C51FC	P89LPC921	SM8958	W78LE516	24C02	256X8
P87LC51FA	P89LPC922	SM89516	W78E51D	24C04	512X8
P87LC51FB	P89LPC9221	SM89516C	W78E52D	24C08	1KX8
P87LC51FC	P89LPC924	SM89516L	W78E54D	24C16	2KX8
P87C51RA+	P89LPC925	SM8954A	W78E58D	24C32	4KX8
P87C51RB+	P89LPC930	SM8958A	W78E516D	24C64	8KX8
P87C51RC+	P89LPC931	SM89516A	W78E051D	24C128	16KX8
P87C51RD+	P89LPC932	SSU7301	W78E052D	24C256	32KX8
P87LC51RA+	P89LPC932A1	SM7908	W78E054D	24C512	64KX8
P87LC51RB+	P89LPC933	SM79108	W78E058D	S-29255A(8 PIN)	
P87LC51RC+	P89LPC934	SM89S16R1	W78E0516D	S-29355A(8 PIN)	
P87LC51RD+	P89LPC935	SM7964	W78ERD2	* ACTRANS	
P87C591	P89LPC936	SM79164	W78IRD2	AC25512	
P89C51Uxxx	P89LPC938	SM5964C	W78E62	AC25LC512	
P89C52Uxxx	V51RA2B	SM5964AL	W78E65	AC25LV512	
P89C54Uxxx	C922SPI	SM59264	W78L065	AC25010	
P89C58Uxxx	* SST	SM894051	W78E365	AC25LC010	
P89C51Bx	SST89C54	SM59D02G2C(07)	W78LE365	AC25LV010	
P89C52Bx	SST89C58	SM59D02G2L(07)	W78E858	* AKM	
P89C54Bx	SST89F54	SM59D03G2C	W77E54	93C46 128x8	
P89C58Bx	SST89F58	SM59D03G2L	W77E58	93C56 256x8	
P89C51X2	SST89E554RC	SM59D04G2C	W77LE58	93C66 512x8	
P89C52X2	SST89E564RD	SM59D04G2L	W77E516	93C46 64x16	
P89C54X2	SST89V554RC	* TOPTEK	W77LE516	93C56 128x16	
P89C58X2	SST89V564RD	T81P54	W77E532	93C66 256x16	
P89C51RA+	SST89E52RD	T80P54	W79E532	AK6420AF 128x16	
P89C51RB+	SST89E54RD	T80P57	W79E632	AK6440AF 256x16	
P89C51RC+	SST89E58RD	T80P65	W79E201	AK6480AF 512x16	
P89C51RD+	SST89E516RD	T52	W79E821A	AK6480CF 512x16	
P89C51RA2Hxx	SST89E52RD2	* VERSACHIP	W79E822A	AK6420B 128x16	
P89C51RB2Hxx	SST89E54RD2	V87C54	W79E823A	AK6440B 256x16	
P89C51RC2Hxx	SST89E58RD2	V87C58	W79E824A	AK6480B 512x16	
P89C51RD2Hxx	SST89E516RD2	* WINBOND	W79E825A	AK6420AM 128x16	
P89C51RA2B	SST89V52RD	W78E51	W79E2051(20PIN)	AK6440AM 256x16	
P89C51RB2B	SST89V54RD	W78E51B	W79E4051(20PIN)	AK6480AM 512x16	
P89C51RC2B	SST89V58RD	W78E516	W79E2051-DU(20PIN)	AK6480CL 512x16	
P89C51RD2B	SST89V516RD	W78LE51	W79E4051-DU(20PIN)	AK6481CH 512x16	
P89C51RA2F	SST89V52RD2	W78E51C	W79E2051-SU(20PIN)	AK6481CM 512x16	
P89C51RB2F	SST89V54RD2	W78LE51C	W79E4051-SU(20PIN)	AK6416A 1024x16	
P89C51RC2F	SST89V58RD2	W78L051C	Serial EEPROM	AK6416AM 1024x16	
P89C51RD2F	SST89V516RD2	W78E52		AK6416CM 1024x16	
P89C60X2	* STC	W78E52B	* Стандарт	AK6416CH 1024x16	
P89C61X2	STC89C58RD	W78LE52		* AMIC	
P89C660	STC89LV58RD	W78E52C	93C46 128x8	A25L10P(8PIN)	
P89C662	STC89C516RD	W78LE52C	93C56 256x8	A25L20P(8PIN)	
P89C664	STC89LV516RD	W78L052C	93C66 512x8		

A25L40P(8PIN)		AT26DF041		93C46A	128x8	93C46	128x8	93AA86C	2Kx8
A25L80P(8PIN)		AT26DF081		93CX46	128x8	93C56	256x8	93AA86C	1Kx16
* APLUS		AT26DF161		93C56	256x8	93LC56	256x8	* MITSUBISHI	
AF24BC01		AT93C46	128x8	93CX56	256x8	93C66	512x8	M6M80021P(8 PIN)	
AF24BC02		AT93C56	256x8	93C66	512x8	93LC66	512x8	M6M80021FP(10 PIN)	
AF24BC04		AT93C66	512x8	93CX66	512x8	93C86	2k x8	M6M80041P(8 PIN)	
AF24BC08		AT93C86	2k x8	93C46	64x16	93C46	128x8	M6M80041FP(10 PIN)	
AF24BC16		AT93C46	64x16	93C56	128x16	93C46	64x16		
AF24BC32		AT93C56	128x16	93C66	256x16	93C56	128x16	* NS	
AF24BC64		AT93C66	256x16	* ISSI		93C66	256x16	NMC9346 128x8	
AF24BC128		AT93C86	1k x16	93C46/-3 128x8		93C86	1k x16	NMC93C46 128x8	
AF24BC256		* CATALYST		93C56/-3 256x8		93C46A	128x8	NMC93CS46 128x8	
AF93BC46	128x8	93C46	128x8	93C66 512x8		93C46B	64x16	NMC93C56 256x8	
AF93BC56	256x8	93C46A	128x8	93C46 64x16		93C46C	128x8	NMC93CS56 256x8	
AF93BC66	512x8	93C46H	128x8	93C56 128x16		93C46C	64x16	NMC93C66 512x8	
AF93BC86	2k x8	93C46I	128x8	93C66 256x16		93C56A	256x8	NMC93CS66 512x8	
AF93BC46	64x16	93C46	64x16	* MICROCHIP		93C56B	128x16	NM93C46 64x16	
AF93BC56	128x16	93C56	128x16	24C01A		93C56C	128x16	NM93C56 128x16	
AF93BC66	256x16	93C66	256x16	24C02A		93C66A	512x8	NM93C66 256x16	
AF93BC86	1k x16	* EXEL		24C04A		93C66B	256x16	NM24C02/L	
* ATMEL		XL93C46	128x8	24C04		93C66C	512x8	NM24C04/L	
AT24C01		XL93C56	128x8	24C08		93C66C	256x16	NM24C08	
AT24C02		XL93C66	128x8	24C16		93C86A	2Kx8	NM24C16	
AT24C04		XL93CS46	128x8	24C32		93C86B	1Kx16	* PHILIPS	
AT24C08		X93C86	2k x8	24C64		93C86C	2Kx8	PCF8570	
AT24RF08C		X93C46	64x16	24C65		93C86C	1Kx16	PCF8570C	
AT24C16		X93C56	128x16	24C128		93LC46A	128x8	PCF8571	
AT24C32		X93C66	256x16	24C256		93LC46B	64x16	PCF8572	
AT24C64		X93C86	1k x16	24C512		93LC46C	128x8	PCF8581	
AT24C128		* FAIRCHILD		24LC01		93LC46C	64x16	PCF8582	
AT24C256		FM24C02		24LC02		93LC56A	256x8	PCF8594	
AT24C512		FM24C03		24LC04		93LC56B	128x16	PCF8598	
AT25010		FM24C02W		24LC04		93LC56C	256x8	PCF85102	
AT25020		FM24C04		24LC08		93LC56C	128x16	PCF85103	
AT25040		FM24C04W		24LC16		93LC66A	512x8	* PMC	
AT25080		FM24C08		24LC32		93LC66B	256x16	PM25010	
AT25160		FM24C08W		24LC64		93LC66C	512x8	PM25020	
AT25320		FM24C16		24LC65		93LC66C	256x16	PM25040	
AT25640		FM24C16W		24LC128		93LC86A	2Kx8	PM25080	
AT25010A		FM93C46	128x8	24LC256		93LC86B	1Kx16	* ROHM	
AT25020A		FM93C56	128x8	24LC512		93LC86C	2Kx8	BR24C01A 128X8	
AT25040A		FM93C66	128x8	25C040		93LC86C	1Kx16	BR24C02 256X8	
AT25080A		FM93C46	64x16	25C080		93AA46A	128x8	BR24C04 512X8	
AT25160A		FM93C56	128x16	25C160		93AA46B	64x16	BR24C08 1KX8	
AT25320A		FM93C66	256x16	25C320		93AA46C	128x8	BR24C16 2KX8	
AT25640A		* HYUNDAI		25LC040		93AA46C	64x16	BR24C32 4KX8	
AT25F512		HY93C46	128x8	25LC080		93AA56A	256x8	BR24C64 8KX8	
AT25F1024		HY93C56	256x8	25LC160		93AA56B	128x16	BR93C46 128x8	
AT25F1024A		HY93C66	512x8	25LC320		93AA56C	256x8	BR93C56 256x8	
AT25F2048		HY93C46	64x16	25LC640		93AA56C	128x16	BR93C66 512x8	
AT25DF021		HY93C56	128x16	25AA040		93AA66A	512x8	BR93C46 64x16	
AT25DF041		HY93C66	256x16	25AA080		93AA66B	256x16	BR93C56 128x16	
AT25DF081		* ICT		25AA160		93AA66C	512x8	BR93C66 256x16	
AT25DF161		93C46	128x8	25AA320		93AA66C	256x16	BR93C66 256x16	
AT26DF021				25AA640		93AA86A	2Kx8	BR93LC46 128x8	

BR93LC56	256x8	SST25LF040A(8PIN)	X24C16	ATF16V8CZ	24256	32Kx8
BR93LC66	512x8	SST25VF512(8PIN)	X24C16I	ATF20V8	24512	64Kx8
BR93LC46	64x16	SST25VF010(8PIN)	X25043(8pin)	ATF20V8B	24010	128Kx8
BR93LC56	128x16	SST25VF020(8PIN)	X25045(8pin)	ATF20V8BL	24020	256Kx8
BR93LC66	256x16	SST25VF040(8PIN)	X5043(8pin)	ATF20V8BQL	24040	512Kx8
BR9010AF	128x16	SST25VF512A(8PIN)	X5045(8pin)	ATF22V10	* WINBOND	
BR9020AF	128x16	SST25VF010A(8PIN)	X5043(14pin)	ATF22V10L	W2465	8Kx8
BR9040AF	256x16	SST25VF020A(8PIN)	X5045(14pin)	ATF22V10B/L	W24128	16Kx8
BR9080AF	512x16	SST25VF040A(8PIN)	X93C46 64x16	* LATTICE		W24257A 32Kx8
BR9080CF	512x16	SST25VF040B(8PIN)	X93C56 128x16	GAL16V8	W24257AC	32Kx8
BR9010B	128x16	SST25VF080B(8PIN)	X93C66 256x16	GAL16V8A	W24M257	32Kx8
BR9020B	128x16	SST25VF016B(8PIN)	X93C86 2k x8	GAL16V8B	W24512A	64Kx8
BR9040B	256x16	SST25VF032B(8PIN)	X93C86 1k x16	GAL16V8C	W24M512	64Kx8
BR9080B	512x16	* ST		GAL16V8D	W24M512A	64Kx8
BR9020AM	128x16	24C01	X25043(8pin)	GAL20V8	W24M1024	128Kx8
BR9040AM	256x16	24C02A	X25045(8pin)	GAL20V8A	W24010	128Kx8
BR9080AM	512x16	ST24C04	X5043(8pin)	GAL20V8B	W24020	256Kx8
BR9080CL	512x16	ST24C08	X5043(14pin)	GAL22V10	W24040	512Kx8
BR9016A	1024x16	ST24C16	X5045(14pin)	GAL22V10A	* INTEL	
BR9016AM	1024x16	M93C46A 128x8	X25010	GAL22V10B	6116	
BR9016CM	1024x16	M93C56 256x8	X25020	GAL22V10C	6264	
BR9016CH	1024x16	M93C66 512x8	X25040	GAL22V10D	62256	
* SAMSUNG		M93C57 128x16	X25080	* NS		62512
KM93C46	128x8	M93C76 512x16	X25160	GAL16V8	628128	
KM93C46V	128x8	M93C86 2k x8	X25320	GAL16V8A	628256	
KM93C56	256x8	MST93C46 64x16	X25640	GAL20V8	628512	
KM93CS56	256x8	M93C56 128x16	X25650	GAL20V8A	* DALLAS	
KM93C57	256x8	M93C66 256x16	* YMC		DS1220Y	2K
KM93C66	512x8	M93C76 512x16	Y24LC02A	GAL20V8	DS1220AB	2K
KM93CS66	512x8	M93C86 1k x16	Y54LC64	* SGS/THOMSON		DS1220AD 2K
KM93C67	512x8	M93S46	Y93LC46A 64x16	GAL16V8	DS1225AB	
* SGS-THOMSON		M93S46-W	Y93LC46A 256x16	GAL16V8AS	DS1225AD	
ST24C01		M93S46-R	Y93LC46A 128x8	GAL16V8S	DS1225D	
ST24C02A		M93S56	Y93LC66A 512x8	GAL20V8	DS1225DE	
ST24C04		M93S56-W	PLD		DS1225Y	
ST24C08		M93S66	* Стандарт		DS1230Y	
ST24C16		M93S66-W	16V8	GAL20V8AS	DS1230AB	
ST93C46A	128x8	M93S66-R	16V8A	GAL20V8S	DS1245Y	128K
ST93C56	256x8	M95160	16V8B	GAL22V10	DS12449	256K
ST93C66	512x8	M95320	20V8	* VLSI		DS1250Y 512K
ST93C46	64x16	M95640	20V8A	VP16V8	* BDTIC	
ST93C56	128x16	* XICOR		VP20V8	HK1225 (2Kx8)	
ST93C66	256x16	X24C00	20V8B	RAM		HK1235 (32Kx8)
ST93C57	128x16	X24C01	22V10	* Стандарт		HK1245 (128Kx8)
ST93C86	2k x8	X24C01I	22V10A	6116	2Kx8	
ST93C86	1k x16	X24C01A	22V10B	6264	8Kx8	
* SST		X2402	* ATMEL		62256	32Kx8
SST25LF512(8PIN)		X2402I	ATF16V8	62512	64Kx8	
SST25LF010(8PIN)		X24C02	ATF16V8B	628128	128Kx8	
SST25LF020(8PIN)		X24C02I	ATF16V8BL	628256	256Kx8	
SST25LF040(8PIN)		X2404	ATF16V8BQ	628512	512Kx8	
SST25LF512A(8PIN)		X2404I	ATF16V8BQL	2464	8Kx8	
SST25LF010A(8PIN)		X24C04	ATF16V8C	LOGIC-test		Стандарт 74xxx
SST25LF020A(8PIN)		X24C04I	ATF16V8CEXT			Стандарт 40xxx
						Стандарт 45xxx

ООО «Умелые руки»
г. Челябинск, пр. Победы 169,
тел./факс: (351) 265-46-96

www.wizardprog.com
e-mail: **sales@wizardprog.com**
icq: **324604191**