

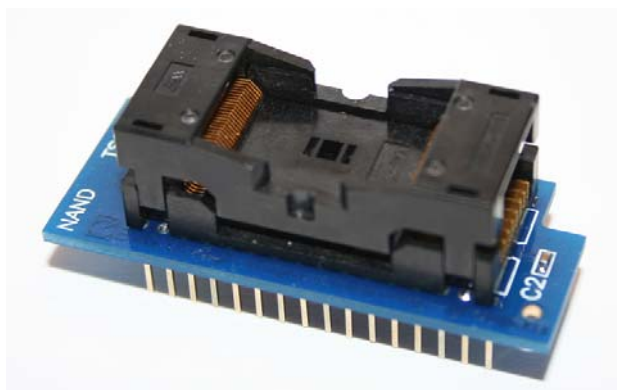
На рисунке представлен внешний вид программатора NAND Flash. Он состоит из:

- панельки с нулевым усилением, в которую устанавливаются переходники под разные типы микросхем.
- IDE разъема, через который программатор подключается к плате-контроллеру комплекса HRT.
- разъема питания, который подсоединяется к тоже плате HRT.
- четырех светодиодов, показывающих режим работы программатора.

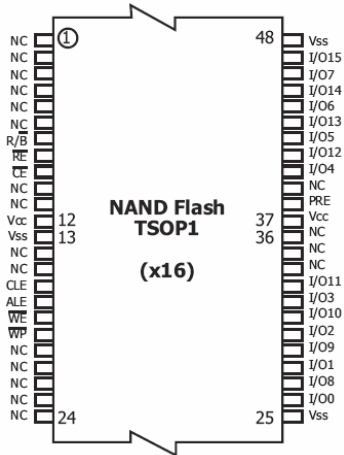
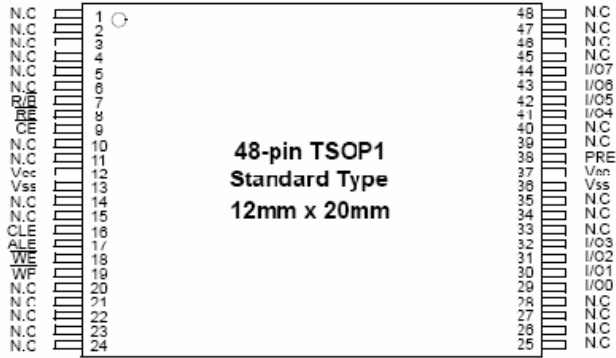
Если расположить программатор так, чтобы верхний светодиод был красным, то, снизу вверх. Зеленый светодиод – показывает питание программатора. Желтый светодиод – показывает, что на микросхему, вставленную в панель программатора, подано питание. Зеленый светодиод - загорается, когда производится чтение микросхемы памяти. Красный светодиод – индицирует режим записи микросхемы памяти.



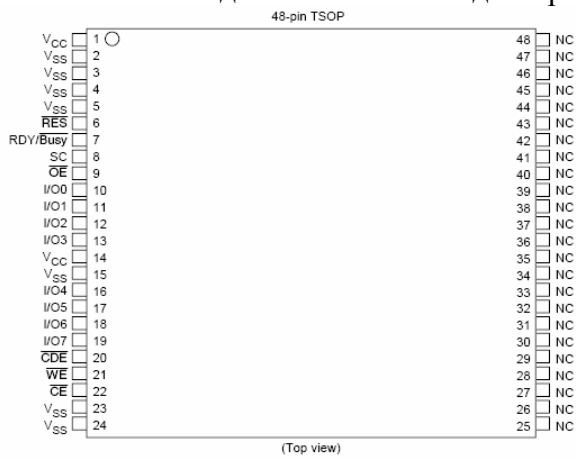
Программатор комплектуется панелью-адаптером для стандартных корпусов TSOP-48.



В таких корпусах выпускается большинство микросхем NAND памяти.

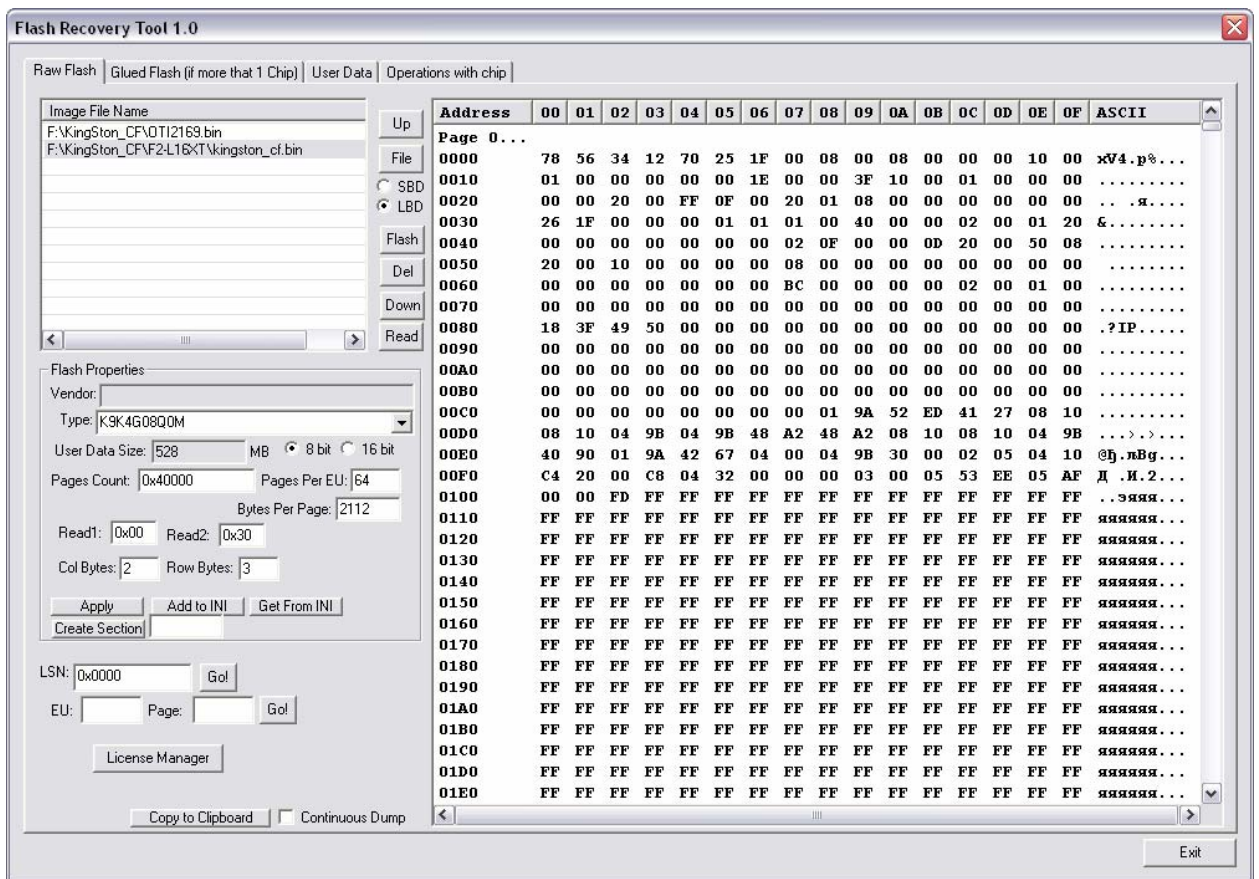


Также имеются дополнительный адаптеры для микросхем фирмы Hitachi/Renesas,



и корпусов стандарта USOP или WSOP.

После запуска утилиты появится главное окно программы:



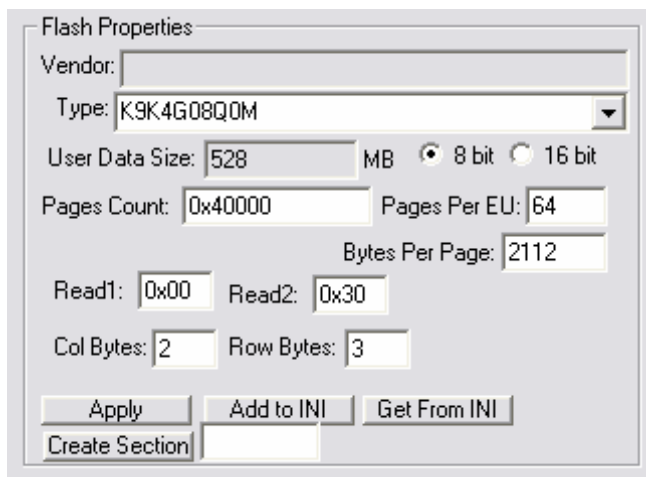
Окно имеет 4 закладки. **Raw Flash** – закладка для работы с образом на уровне микросхемы памяти. **Glued Flash** – закладка редактирования образа микросхемы, в ней можно отрезать ненужные области данных, а так же сливать несколько образов, считанных с разных микросхем в единый блок. **User Data** – закладка для работы по изъятию из образа, пользовательских данных. **Operations with chip** – закладка для работы с программатором, чтение/запись микросхем памяти.

В списке **Image File Name** высвечиваются подключенные источники, из которых будут браться исходные данные для сборки и анализа. Это может быть Физическая микросхема, подключенная к программатору, или файл-образ микросхемы. Загрузить образ в память можно с помощью клавиши **File**, а удалить клавишей **Del**. Так же можно непосредственно считать образ с микросхемы памяти, нажав на клавишу **Read**. Но перед тем как считать содержимое микросхемы необходимо определить ее тип, для этого служит клавиша **Flash**. Физический накопитель может содержать несколько микросхем памяти, чтобы образ был правильно “склеен” необходимо подгрузить файлы образов в правильной последовательности. Если необходимо поменять последовательность загруженных файлов, их можно передвигать вверх и вниз посредством клавиш **Up** и **Down**. Выбрав мышкой один из загруженных файлов, его содержимое появится в окне дампа.

Различные микросхемы NAND Flash имеют ряд особенностей, которые необходимо учитывать при работе. Эти параметры зависят от физического устройства микросхем и уникальны для каждого семейства, поэтому они вынесены в INI файл.

При нажатии клавиши **Flash**, из микросхемы считывается код модели, если такая модель присутствует в INI файле, то параметры загрузятся из него. Если такой микросхемы нет в INI файле, то необходимо все параметры ввести вручную. Для этого введено поле **Flash Properties**. В поле **Vendor** высвечивается название производителя микросхемы, если производительнее определенлся автоматически, то высвечивается

надпись **Unknown-XX**, где **XX**-код производителя. В поле **Type** – ее модель, она так же берется из INI файла. Если данный тип микросхемы отсутствует в INI файле, то высвечивается сообщение **Unknown-XX**, где **XX**, это код типа микросхемы. **User Data Size** – емкость микросхемы в мегабайтах, определяется автоматически. Остальные параметры заполняются согласно документации на данную микросхему, а при ее отсутствии подбираются экспериментально.



Flash Properties

Vendor:

Type: K9K4G08Q0M

User Data Size: 528 MB 8 bit 16 bit

Pages Count: 0x40000 Pages Per EU: 64

Bytes Per Page: 2112

Read1: 0x00 Read2: 0x30

Col Bytes: 2 Row Bytes: 3

Apply Add to INI Get From INI

Create Section

Микросхемы Nand Flash имеют 8 и 16 разрядную шину данных, для выбора отведено соответствующее поле. На данный момент существует два типа организации микросхем SBD - Small Block Device и LBD - Large Block Device, для выбора соответствующего типа введены следующие поля

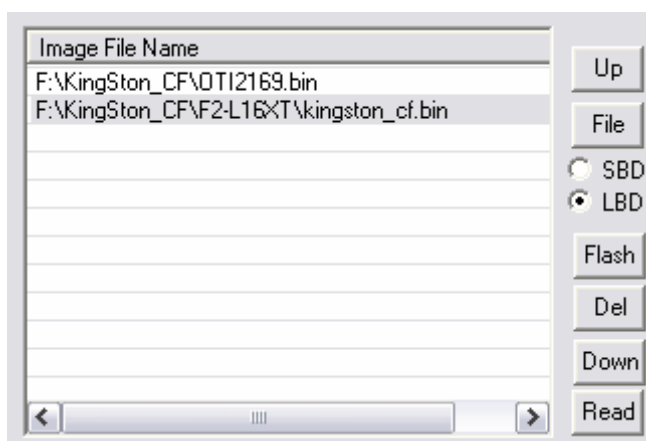


Image File Name

F:\KingSton_CF\OT12169.bin

F:\KingSton_CF\F2-L16XT\kingston_cf.bin

Up

File

SBD

LBD

Flash

Del

Down

Read

Согласно документации от производителей flash памяти, микросхемы SBD имеют длину страницы 528 байт, а микросхемы с организацией LBD могут иметь 1056, 2112, 4224, а также 8448 байт. На практике встречаются микросхемы 528 и 2112 для SBD и LBD соответственно. Для выбора длины страницы, введено поле **Bytes Per Page**, найти данный параметр можно в документации на микросхему. Ниже приведен пример из документации фирмы Samsung ($2*1024+64=2112$ байт)

FEATURES

- Voltage Supply
 - 2.7 V ~3.6 V
- Organization
 - Memory Cell Array
 - (512M + 16,384K)bit x 8bit
 - Data Register
 - (2K + 64)bit x8bit
 - Cache Register
 - (2K + 64)bit x8bit
- Automatic Program and Erase
 - Page Program
 - (2K + 64)Byte
 - Block Erase
 - (128K + 4K)Byte
- Page Read Operation
 - Page Size
 - 2K-Byte
 - Random Read : 25µs(Max.)
 - Serial Access : 30ns(Min.)
- Fast Write Cycle Time
 - Program time : 200µs(Typ.)
 - Block Erase Time : 2ms(Typ.)
- Command/Address/Data Multiplexed I/O Port
- Hardware Data Protection
 - Program/Erase Lockout During Power Transitions
- Reliable CMOS Floating-Gate Technology
 - Endurance : 100K Program/Erase Cycles
 - Data Retention : 10 Years
- Command Register Operation
- Cache Program Operation for High Performance Program
- Power-On Auto-Read Operation
- Intelligent Copy-Back Operation
- Unique ID for Copyright Protection
- Package :
 - K9K4G08U0M-YCB0/YIB0
 - 48 - Pin TSOP I (12 x 20 / 0.5 mm pitch)
 - K9W8G08U1M-YCB0/YIB0 : Two K9K4G08U0M stacked.
 - 48 - Pin TSOP I (12 x 20 / 0.5 mm pitch)
 - K9K4G08U0M-PCB0/PIB0 : Pb-FREE PACKAGE
 - 48 - Pin TSOP I (12 x 20 / 0.5 mm pitch)
 - K9W8G08U1M-PCB0/PIB0 : Two K9K4G08U0M stacked.
 - 48 - Pin TSOP I (12 x 20 / 0.5 mm pitch)

а емкость всей микросхемы в страницах задается в поле **Pages Count**.

Страница – это минимальный блок, который можно прочитать или записать, так же в микросхемах flash памяти присутствует понятие минимального стираемого блока – EU (Erase Unit). Чтобы задать длину такого блока, введено поле **Pages Per EU**, в котором вводится длина стираемого блока в страницах $(128 * 1024 + 4 * 1024) / 2112 = 64$.

FEATURES

- Voltage Supply
 - 2.7 V ~3.6 V
- Organization
 - Memory Cell Array
 - (512M + 16,384K)bit x 8bit
 - Data Register
 - (2K + 64)bit x8bit
 - Cache Register
 - (2K + 64)bit x8bit
- Automatic Program and Erase
 - Page Program
 - (2K + 64)Byte
 - Block Erase
 - (128K + 4K)Byte
- Page Read Operation
 - Page Size
 - 2K-Byte
 - Random Read : 25µs(Max.)
 - Serial Access : 30ns(Min.)
- Fast Write Cycle Time
 - Program time : 200µs(Typ.)
 - Block Erase Time : 2ms(Typ.)
- Command/Address/Data Multiplexed I/O Port
- Hardware Data Protection
 - Program/Erase Lockout During Power Transitions
- Reliable CMOS Floating-Gate Technology
 - Endurance : 100K Program/Erase Cycles
 - Data Retention : 10 Years
- Command Register Operation
- Cache Program Operation for High Performance Program
- Power-On Auto-Read Operation
- Intelligent Copy-Back Operation
- Unique ID for Copyright Protection
- Package :
 - K9K4G08U0M-YCB0/YIB0
 - 48 - Pin TSOP I (12 x 20 / 0.5 mm pitch)
 - K9W8G08U1M-YCB0/YIB0 : Two K9K4G08U0M stacked.
 - 48 - Pin TSOP I (12 x 20 / 0.5 mm pitch)
 - K9K4G08U0M-PCB0/PIB0 : Pb-FREE PACKAGE
 - 48 - Pin TSOP I (12 x 20 / 0.5 mm pitch)
 - K9W8G08U1M-PCB0/PIB0 : Two K9K4G08U0M stacked.
 - 48 - Pin TSOP I (12 x 20 / 0.5 mm pitch)

Микросхемы flash памяти - это интеллектуальные устройства, имеющие собственную систему команд. Для того чтобы прочитать страницу надо подать команду, в полях **Read1** и **Read2** задается первый и второй байт команды чтения соответственно.

Поле **Read1** для всех известных микросхем имеет код 0x00, данный параметр был заложен для последующей совместимости.

В поле **Read2** задается вторая команда чтения данных. У одних и тех же производителей в разных семействах микросхем команда чтения может состоять из одного или двух циклов. Если вторая команда чтения отсутствует, то данное поле заполняется "***", в противном случае в это поле вводится код второй команды.

Описание команд можно найти в документации производителя микросхемы. Ниже приведена таблица с системой команд из документации фирмы Samsung Semiconductor:

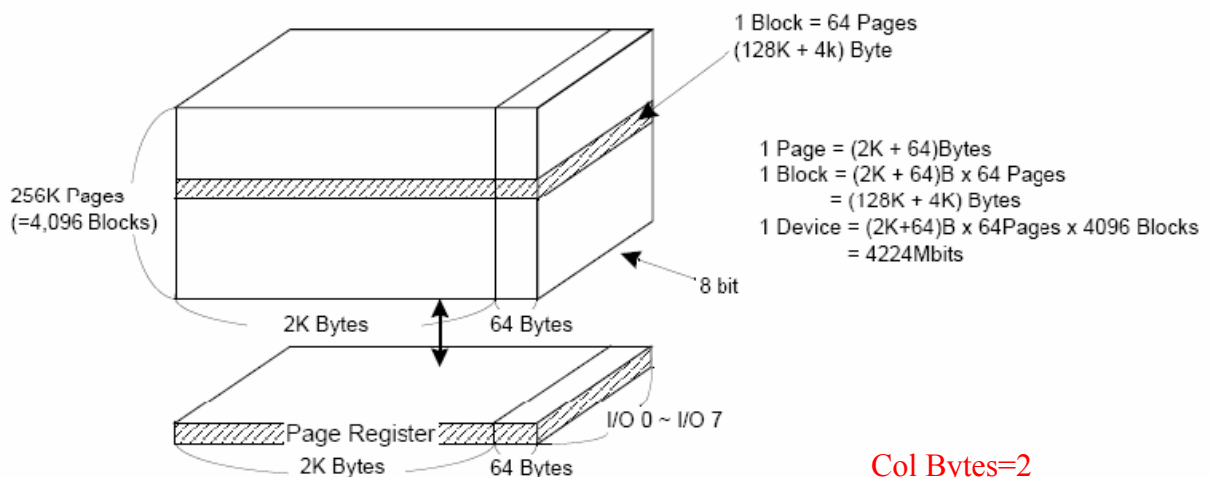
Table 1. Command Sets

Function	1st. Cycle	2nd. Cycle	Acceptable Command during Busy
Read	00h	30h	
Read for Copy Back	00h	35h	
Read ID	90h	-	
Reset	FFh	-	0
Page Program	80h	10h	
Cache Program	80h	15h	
Copy-Back Program	85h	10h	
Block Erase	60h	D0h	
Random Data Input*1	85h	-	
Random Data Output*1	05h	E0h	
Read Status	70h		0

NOTE : 1. Random Data Input/Output can be executed in a page.

Caution : Any undefined command inputs are prohibited except for above command set of Table 1.

В поле **Col Bytes** задается количество байтов адреса, относящихся к столбцу, а в поле **Row Bytes** задается количество байтов адреса, отвечающих за колонку. Оба значения берутся из документации на микросхему:



Col Bytes=2

	I/O 0	I/O 1	I/O 2	I/O 3	I/O 4	I/O 5	I/O 6	I/O 7
1st Cycle	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇
2nd Cycle	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	*L	*L	*L	*L
3rd Cycle	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉
4th Cycle	A ₂₀	A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄	A ₂₅	A ₂₆	A ₂₇
5th Cycle	A ₂₈	A ₂₉	*L	*L	*L	*L	*L	*L

Column Address

Column Address

Row Address

Row Address

Row Address

NOTE : Column Address : Starting Address of the Register.

* L must be set to "Low".

* The device ignores any additional Input of address cycles than required.

Row Bytes=3

Все вводимые параметры сохраняются в INI файле, в секции с названием типа микросхемы. Для работы с INI файлом отведено 4 кнопки.

Apply – подтверждение введенных параметров, все введенные параметры фиксируются программой.

Add to INI – все параметры для выбранного типа микросхемы сохраняются в INI файле:

[Samsung]
0xD3=K9K8G08U0M

[K9K8G08U0M]
SBD=0
Row Bits=19
Bytes Per Page=2112
Pages Per EU=64
16 Bit=0
Read=0x00
Read2=0x30
Col Bytes=2
Row Bytes=3

при этом в секции с названием производителя создается ссылка на секцию с типом микросхемы, в которой сохраняются все параметры соответствующие этому типу микросхемы.

Get From INI – загружает параметры из INI файла, соответствующие выбранному из списка типу микросхемы.

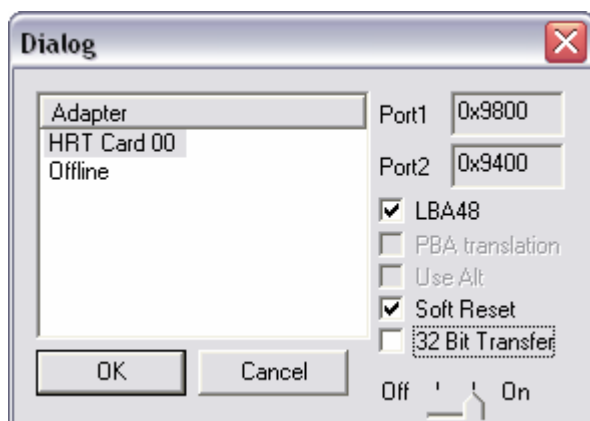
Create Section – сопоставляет в секции производителя, код типа микросхемы и название микросхемы. После автоопределения, если данный тип микросхемы не был задан в INI файле, то в поле рядом с кнопкой Create Section высветится код типа микросхемы, задайте в поле Type полную модель микросхемы, после чего нажмите на саму кнопку. После нажатия на кнопку создастся секция соответствующая определившемуся коду микросхемы.

Под секцией **Flash Properties** идет секция навигации по содержимому микросхемы. Здесь вы можете задать непосредственно логический сектор, на который будет осуществлен переход, при этом в поле **LSN** надо указать его номер. А так же можете перейти на любую страницу, задав номер стираемого блока в поле **EU** и номер страницы в поле **Page**.

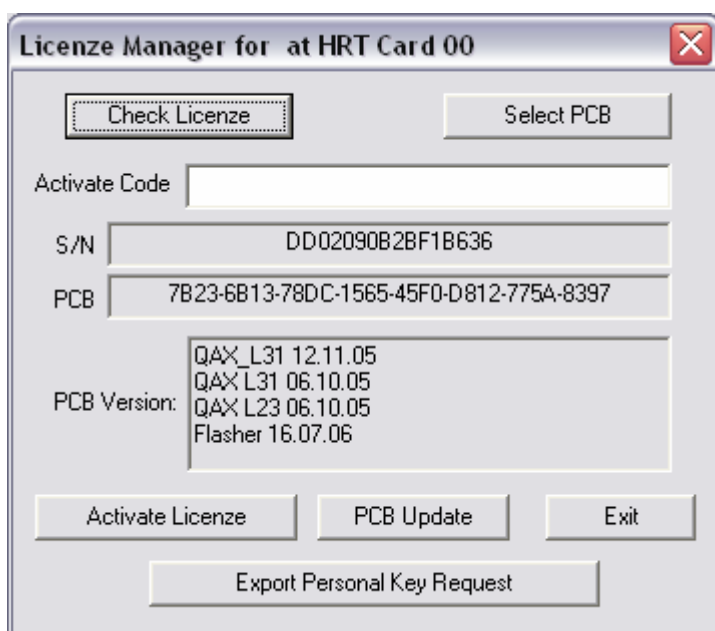
Клавиша **Copy to Clipboard** позволяет скопировать выбранный фрагмент в буфер обмена.

А опция **Continues Dump** переключает режим вывода содержимого микросхемы со сквозной нумерацией или с разбивкой по страницам.

License Manager служит для управления лицензиями отведенными для программатора. Если нажать на клавишу **License Manager** появится окно:



в нем необходимо выбрать контроллер, к которому подключен программатор, после чего программа выдаст окно **License Manager**:



В поле **S/N** выводится номер защитного ключа, в поле **PCB** номер платы контроллера, в поле **PCB version** версии всех схем прошитых в плату и дата их создания.

Для получения лицензии необходимо прислать письмо на адрес электронной почты support@bvg-group.ru, в котором указать номер платы, номер ключа и номер утилиты, которую необходимо активировать. После чего вам будет выслан код активации, который необходимо ввести в поле **Activate Code**, и нажать кнопку **Activate License**, при удачной активации будет выдано сообщение:



если вдруг произошла ошибка, будет выдан номер ошибки.

Проверить, активна ли лицензия на данной карте можно нажав клавишу **Check License**, если лицензия удачно активирована, то появится сообщение:



Клавиша **PCB Update** служит для обновления схем в карте контроллера, после ее нажатия программа предложит выбрать скрипт файл с описанием последовательности загрузки схем:

```
[SCHEMATIC0]
File=qax_L31.rbf
CXEMA=1
Rev=3
```

Name=QAX L31 06.10.05

[SHEMATIC1]

File=qax_L31.rbf

CXEMA=1

Rev=2

Name=QAX L31 06.10.05

[SHEMATIC2]

File=qax_L23.rbf

CXEMA=3

Rev=4

Name=QAX L23 06.10.05

[SHEMATIC3]

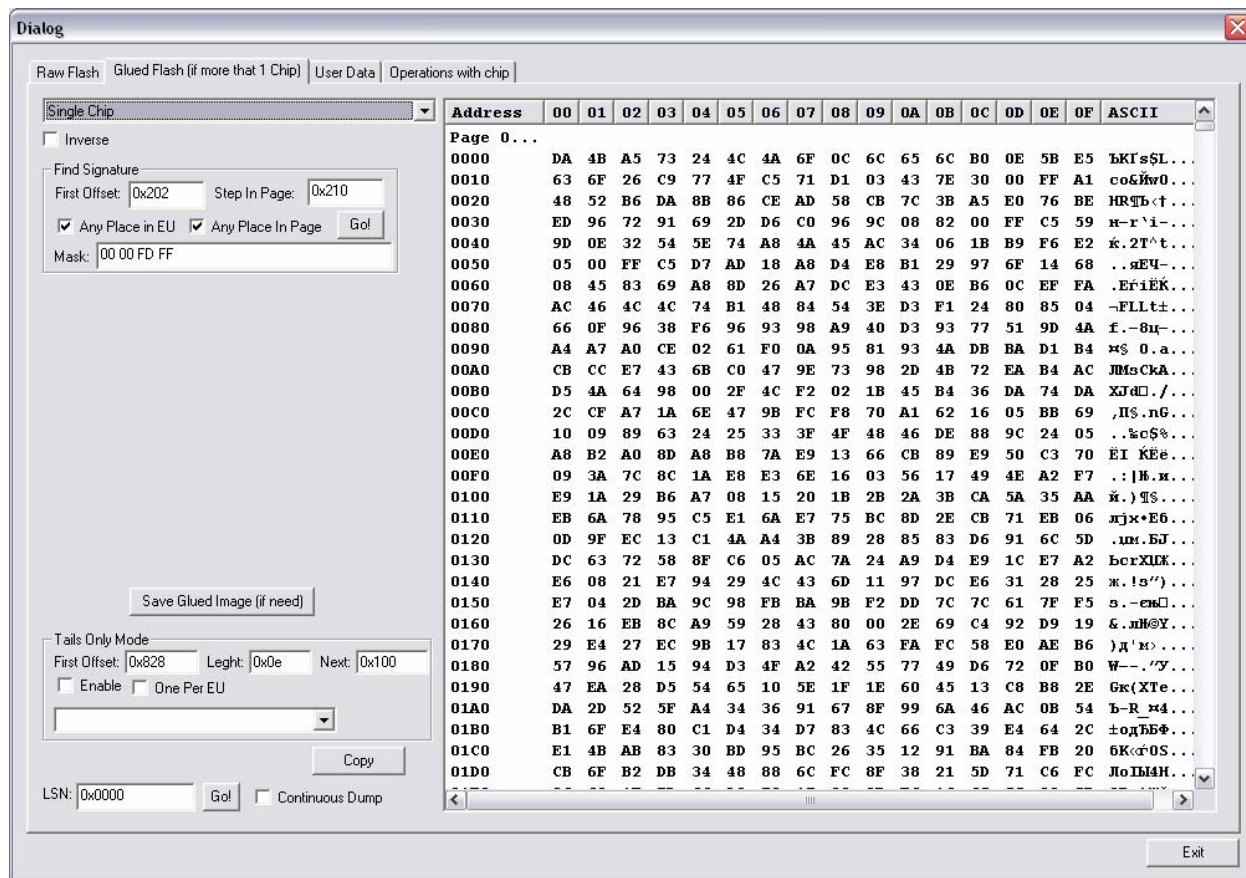
File=qax_L31.rbf

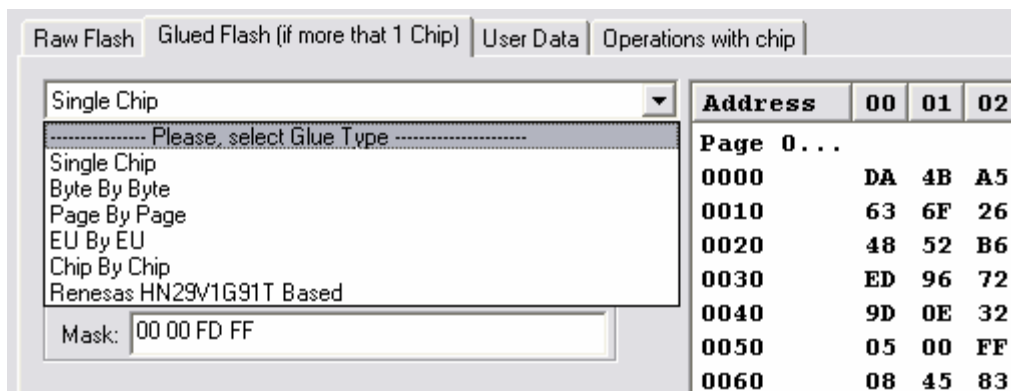
CXEMA=4

Rev=5

Name=QAX L31 06.10.05

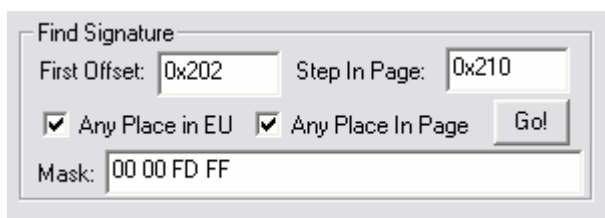
В закладке **Glued Chip** можно производить операции вырезания и склейки разных фрагментов данных, считанных из одной или нескольких микросхем. Данный раздел создан для первоначальной обработки данных считанных с микросхем памяти, а так же для навигации по считанным данным и поиску служебных полей.



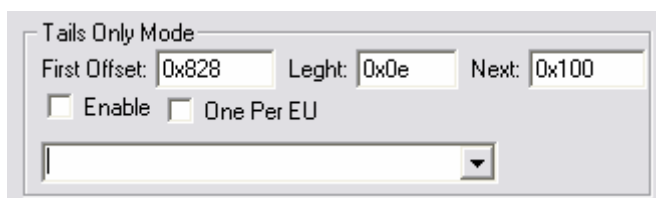


Если flash устройство состоит из нескольких микросхем памяти, то с помощью верхнего выкидного списка можно выбрать каким образом данные, считанные из этих микросхем, будут склеены в один блок. Возможно несколько вариантов склейки данных из разных микросхем. **Byte by Byte** – склеивает данные через байт, т.е. первый байт из одной микросхемы, следующий из другой, и т.д. **Page by Page** – склейка данных производится постранично, в зависимости от длины страницы, данные чередуются через 528 байт или 2112 байт. **EU by EU** – в этом случае данные чередуются на уровне минимально стираемой страницы. Ее размер варьируется в зависимости от типа микросхемы, но обычно данный параметр равен 64 страницам. **Chip by Chip** – склейка производится на уровне емкости микросхемы. Стоит обратить внимание, что в начале и конце адресуемой области часто находятся служебные данные, которые, во многих случаях стоит вырезать до склейки образа. Если же устройство состоит только из одной микросхемы памяти, то выберете **Single Chip**.

В некоторых микросхемах данные инвертированы. В этом случае, необходимо установить флажок **Inverse**.



Поле **Find Signature** служит для поиска различных служебных сигнатур и заголовков.



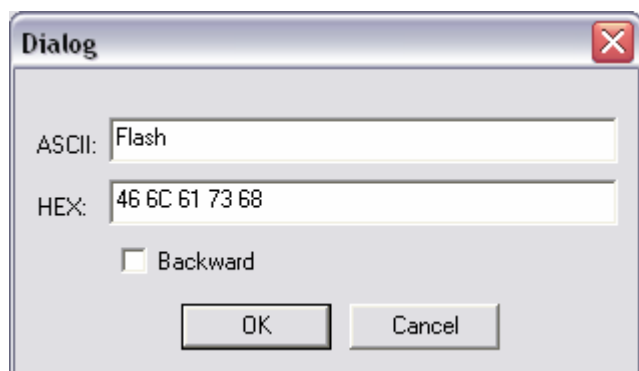
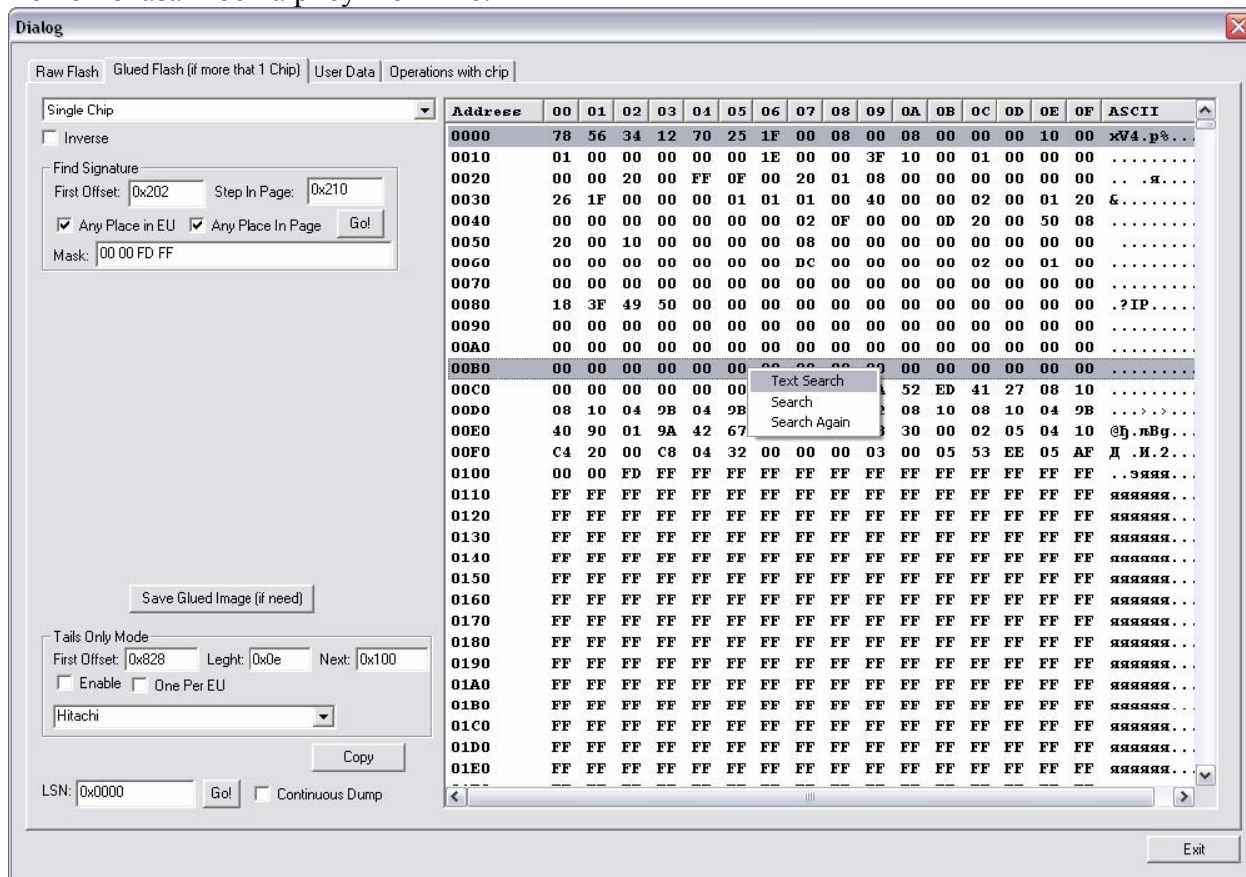
Режим просмотра «Хвостиков».

Как известно в микросхемах NAND памяти часть сектора отводится под данные пользователя, а часть под служебные данные. Обычно, на каждые 512 байт данных пользователя отводится 16 байт служебных данных. В большинстве случаев производители в этих блоках хранят информацию о номере блока. Поэтому, для того чтобы проанализировать только служебные поля, в утилиту введен режим просмотра «хвостиков» - только блоков служебных данных, за это отвечает поле **Tails Only Mode**. В

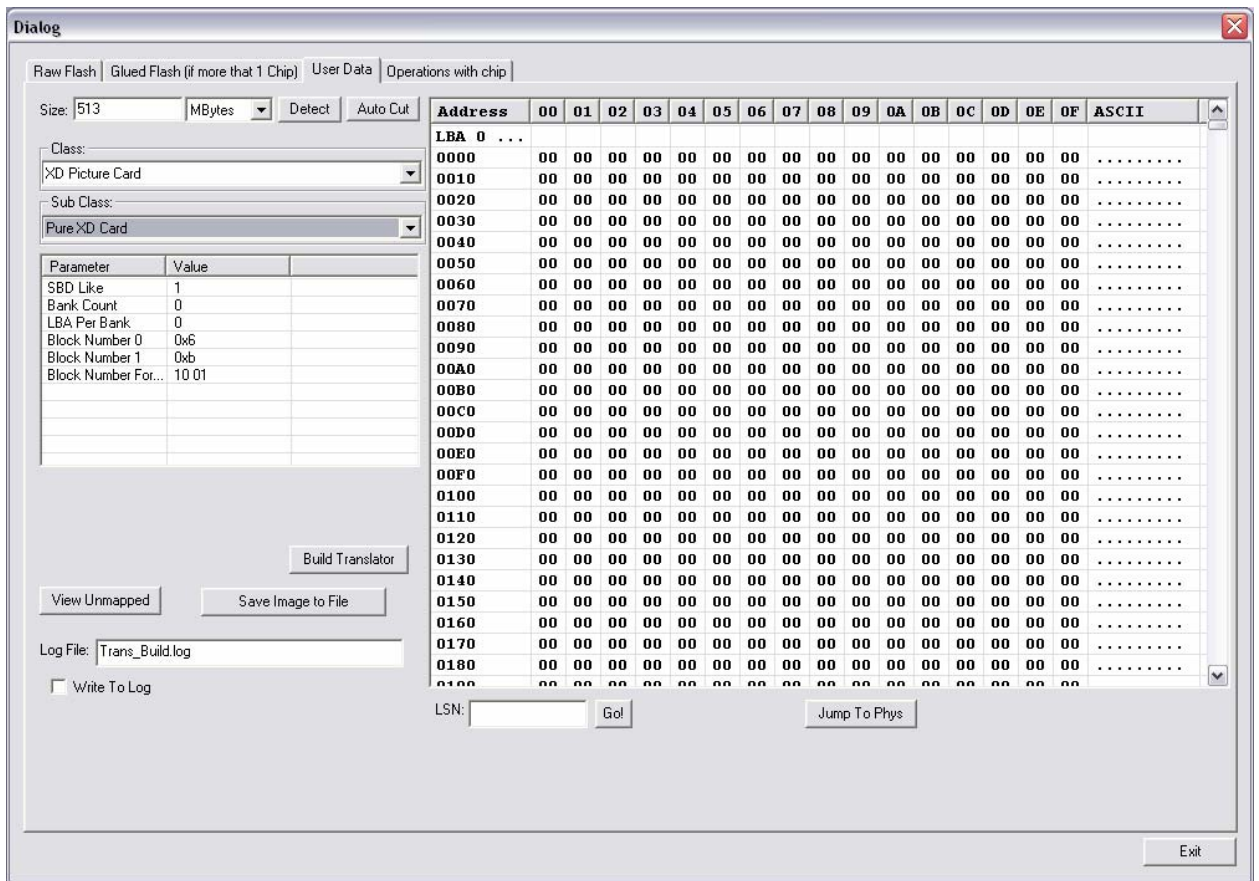
поле **First Offset** задается адрес первого отступа, с которого начинается первое служебное поле. В поле **Length** задается длина этого поля. В поле **Next** задается отступ, через который лежат последующие служебные поля. Флажок **Enable** включает режим просмотра служебных полей. Если установить флажок **One Per EU**, то отображается будет только один, самый первый служебный заголовок в минимальной стираемой странице.

В программе предусмотрено два типа поиска, двоичный и текстовый.

Установите курсор мышки на окно дампа и нажмите правую клавишу, появится меню показанное на рисунке ниже:

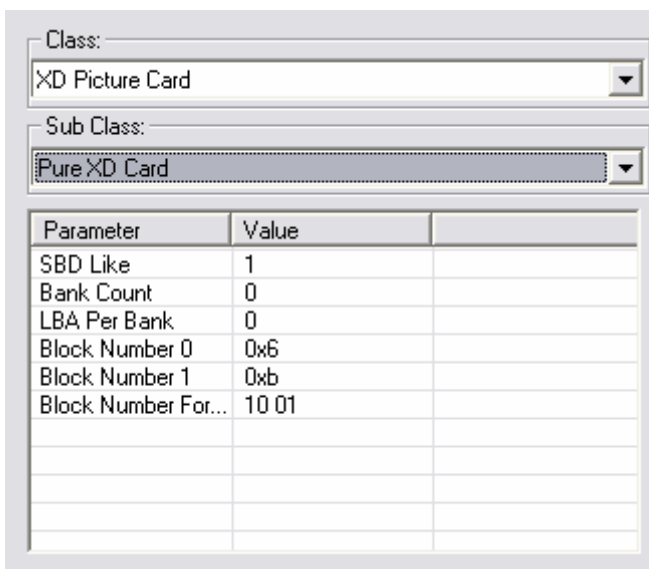


Закладка **User Data** служит для работы с данными в формате пользователя. В ней можно преобразовывать данные, считанные с микросхем памяти в стандартный формат, с которым работает операционная система, как в ручном так и в автоматическом режиме.



Для того чтобы определить с образом какого размера мы работаем, нажмите клавишу **Detect**, в поле **Size** появится размер образа. Обязательно, перед тем как запустить построение транслятора, необходимо определить размер образа.

Для автоматического построения транслятора, выберите основной тип транслятора в выкидном меню **Class**, а затем в дополнительном выкидном меню **Sub Class**, и нажмите клавишу **Build Translator**.

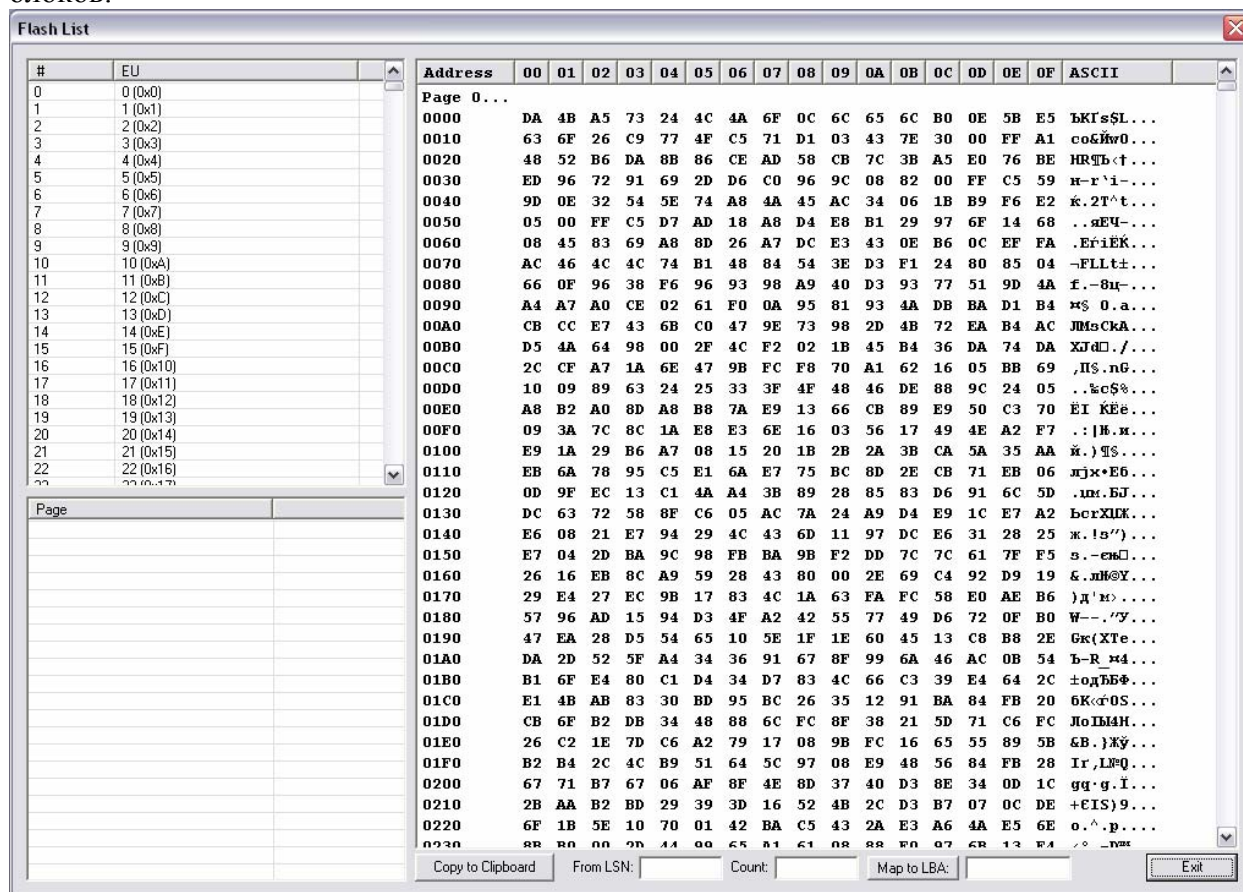


Автоматическое восстановление транслятора возможно лишь в том случае, если тип транслятора известен и внесен в базу.

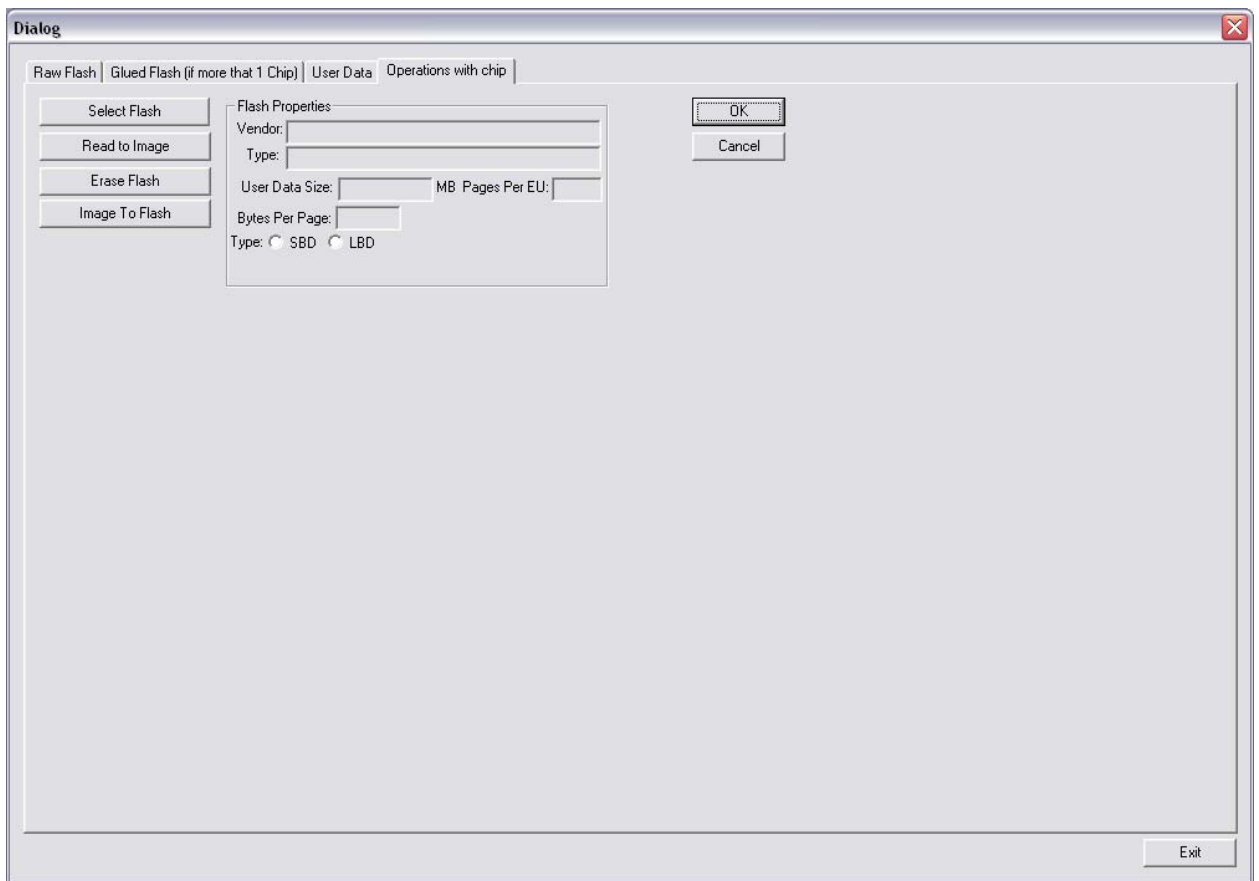
При автоматическом построении транслятора, все переназначения блоков можно сохранять в лог. Для этого необходимо установить флажок **Write to Log**, а в поле **Log File** ввести имя файла, в котором вы хотите сохранить лог.

Для более быстрой работы и экономии памяти, транслятор формируется виртуально в памяти компьютера, чтобы сохранить сформированный образ на диск нажмите клавишу **Save Image to File**.

При построении транслятора иногда попадаются испорченные блоки или дубликаты получившиеся от предыдущих записей, программа отслеживает такие блоки и заносит их в список. Список блоков, не попавших в транслятор, можно просмотреть, нажав клавишу **View Unmapped**, после чего раскроется окно просмотра пропущенных блоков:



Закладка **Operations with Chip** предназначена непосредственно для работы с программатором. Из нее можно считывать, записывать и очищать содержимое микросхем памяти.



В поле **Flash Properties** отображается информация о микросхеме, которая в данный момент установлена в панели программатора.

При нажатии клавиши **Select Flash** считывается идентификационный код микросхемы, и выводит соответствующие ей параметры в поле **Flash Properties**. Если данные о микросхеме уже были занесены в INI файл, то в поле **Flash Properties** высветятся уже декодированные данные.

При помощи кнопки **Read to Image** происходит считывание содержимого микросхемы памяти в файл.

Физическое устройство микросхем flash памяти позволяет производить запись только посредством обнуления бит, поэтому перед записью новых данных в микросхему, необходимо ее очистить (установить все биты в 1). Для этого служит клавиша **Erase Flash**.

Для записи данных обратно в микросхему памяти служит кнопка **Image to Flash**. Не забудьте перед этим сделать очистку содержимого микросхемы.