

УТВЕРЖДЕН

ТВГИ.00727-09-УД

Программа начального старта

Руководство оператора

ТВГИ.00727-09 34 01

Листов 26

Инд. № люди.	Подпись и дата	Взят инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

2016

Литера О1

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ является руководством оператора по работе с программой начального старта, предназначенной для первоначальной инициализации аппаратных компонентов вычислительных комплексов (ВК) построенных на основе процессоров Эльбрус-2С+, Эльбрус-4С, выполнения доверенной загрузки и запуска операционной системы, и системы битовой компиляции Lintel.

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	4
2. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ, УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ	5
2.1. Используемые технические средства.....	5
2.2. Выполнение программы начального старта.....	5
2.3. Виды запускаемых программ	6
2.4. Диагностика и диалог.....	6
2.4.1. Общие сведения	6
2.4.2. Устройства ввода-вывода.....	7
2.4.3. Схемы запуска целевых программ	8
2.4.4. Основной диалог	9
2.4.5. Расширенный диалог	12
2.4.6. Описание режимов проверки пароля	19
2.4.7. Описание встроенных средств доверенной загрузки	19
2.4.8. Описание использования дополнительных средств доверенной загрузки	21
3. ТЕСТЫ, ИСПОЛНЯЕМЫЕ НА ЭТАПЕ НАЧАЛЬНОЙ ЗАГРУЗКИ	23
4. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	24
5. ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	25

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа начального старта (ПНС) вычислительного комплекса (ВК) предназначена для:

- первоначального тестирования и инициализации аппаратных компонентов ВК;
- доверенной загрузки и запуска операционных систем, предусмотренных для исполнения на ВК;
- доверенной загрузки и запуска системы битовой компиляции (СБК) Lintel.

2. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ, УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

2.1. Используемые технические средства

Документ применим к ВК построенных на основе процессоров Эльбрус-2С+, Эльбрус-4С.

2.2. Выполнение программы начального старта

Общая схема работы ПНС состоит в следующем:

- старт всех центральных процессоров (ЦП) с точки запуска с зацикливанием всех ЦП, кроме ведущего, до разрешения продолжить работу от этого главного процессора;
- исполнение теста по включению питания или общему сбросу POST (Power On Self Test);
- инициализация диагностических устройств;
- сканирование и инициализация оперативной памяти;
- сканирование и инициализация PCI-устройств;
- инициализация устройств загрузки и файловых систем на них;
- инициализация клавиатуры и видеосистемы;
- организация диалогового интерфейса с пользователем;
- анализ конфигурационных параметров в энергонезависимой памяти (NVRAM) и в конфигурационном файле на одном из устройств загрузки;
- загрузка файла с исполняемым кодом целевой программы, с одного из устройств загрузки;
- подготовка к передаче управления загруженному коду;
- передача управления и старт всех ожидающих процессоров в нормальном случае, либо останов в случае неисправной конфигурации аппаратуры.

2.3. Виды запускаемых программ

ПНС обеспечивает запуск двух видов программ, представляющих собой файлы исполняемого кода:

- основной (собственной) операционной системы (ОС) «Эльбрус»;
- СБК Lintel, обеспечивающей исполнение программ в кодах Intel x86 на ВК.

Файлы кодов ОС могут быть расположены на жестких и флэш-дисках, на CD/DVD-ROM, на USB-накопителе или подкачиваться из локальной сети Ethernet по протоколу ATA over Ethernet (AoE). Файлы кодов СБК Lintel могут быть расположены на жестких и флэш-дисках или подкачиваться из локальной сети Ethernet по протоколу AoE.

Структура хранения файлов СБК Lintel на жестких и флэш-дисках соответствует структуре их хранения в СБК. Файлы кодов ОС на жестких и флэш-дисках и USB-накопителях должны храниться на разделе диска, размеченного как файловая система ext2 или ext3 с типом таблицы разделов MS-DOS. Файлы на CD/DVD-ROM хранятся в файловой системе ISO 9660.

Разметка дисков, предоставляемых сервером по протоколу AoE должна удовлетворять ранее описанным требованиям для дисков, устанавливаемых в ВК.

Интерфейс с запускаемыми программами обеспечивает передачу служебной информации о состоянии и настройках аппаратных компонент.

2.4. Диагностика и диалог

2.4.1. Общие сведения

Программа начального старта выводит информационные сообщения в последовательный порт, а с момента инициализации видеокарты дублирует их на монитор.

После включения питания или перезагрузки ВК программа начального старта начинает базовое тестирование и инициализацию доступной аппаратуры. По мере последовательного тестирования устройств выдаются информационные сообщения. В случае успешного тестирования выдается следующее сообщение и начинается обратный отсчет:

```
Autoboot in xx sec, PRESS SPACE TO DISABLE IT
```

Здесь xx – число оставшихся до начала работы секунд.

После завершения обратного отсчета произойдет запуск программы по установленным в энергонезависимой памяти и (или) конфигурационном файле параметрам. Чтобы изменить параметры запуска, надо прервать отсчет нажатием клавиши пробела, войдя тем самым в диалоговый режим.

2.4.2. Устройства ввода-вывода

Для ввода используется терминал, подключенный к последовательному порту и клавиатура, а для вывода - терминал, подключенный к последовательному порту и монитор.

2.4.2.1. В случае терминала, подключенного к последовательному порту, ввод и вывод производится через оба имеющихся последовательных порта в полудуплексном режиме. Т.е. ввод возможен через любой из них, а вывод идет в оба одновременно.

Для обмена информацией по последовательному порту к ВК должен быть подключен знаковый терминал или эмулятор терминала со следующими настройками:

скорость - 115200 бит/сек,
кадр - 8 бит
четность - нет,
стоп-бит - 1,
регулировка потока - нет.

2.4.2.2. Для работы с монитором ПНС поддерживает следующие видеокарты:

- МГА
- ATI Rage 128 Pro
- AMD Radeon E6460
- AMD Radeon HD 6450
- AMD Radeon HD 7700
- ATI Radeon HD 2400 PRO
- ATI Radeon E2400
- ATI Radeon HD 4350
- ATI Radeon HD 3600
- Видеокарты на базе SM718
- Видеокарты на базе SM750

2.4.3. Схемы запуска целевых программ

2.4.3.1. Основной задачей ПНЗ является загрузка ОС Эльбрус либо СБК Lintel.

Загрузку можно произвести по одной из четырех схем:

1) Дождаться конца таймера обратного отсчета. В этом случае будет произведена загрузка заранее выбранной программы, с параметрами, хранящимися в энергонезависимой памяти либо в файле *boot.conf* (при его наличии) (метка, указанная как *default*; см. п. 2.4.5.6.). Приоритетом обладает загрузка по параметрам, указанным в файле *boot.conf*. В этом случае из энергонезависимой памяти берется только значение номера устройства загрузки.

2) Прервать таймер обратного отсчета и нажать клавишу 's'. В этом случае загрузка произойдет по параметрам, взятым из энергонезависимой памяти. Содержимое файла *boot.conf* приниматься в расчет не будет.

3) Прервать таймер обратного отсчета и, нажав клавишу 'c', изменить параметры, взятые из энергонезависимой памяти (см п.2.4.4.3.). Потом, нажав клавишу 's', загрузить программу.

4) Прервать таймер обратного отсчета и, войдя в диалог загрузки с использованием конфигурационного файла *boot.conf* ('b' основного режима или #boot расширенного), загрузить одну из меток файла *boot.conf* (п. 2.4.5.7.)

2.4.3.2. Система битовой компиляции запускается следующим образом.

После включения питания или перезагрузки ВК ПНС начинает базовое тестирование и инициализацию доступной аппаратуры. В случае успешного тестирования начинается обратный отсчет и выдается следующее сообщение:

```
Autoboot in xx sec, PRESS SPACE TO DISABLE IT.
```

где *xx* – оставшееся до начала работы число секунд.

После завершения обратного отсчета времени произойдет запуск программы по установленным в энергонезависимой памяти и (или) конфигурационном файле параметрам.

Если конфигурация файлов соответствует запуску СБК Lintel – ничего менять не надо, система битовой компиляции запустится автоматически. В противном случае следует изменить параметры запуска. Для этого надо прервать отсчет времени нажатием клавиши пробела. ПНС войдет в диалоговый режим, и на мониторе появится следующее сообщение:

```
BOOT SETUP
```

```
Press command letter, or press 'h' to get help
```


:

Далее следует выполнить следующие действия:

а) нажать клавишу 'c' для изменения настроек ПНС;

б) установить следующие параметры:

drive number - номер дискового устройства для СБК Intel. Этот номер обычно равен 2 – для ВК, имеющих функцию битовой компиляции. Номер устройства можно определить, исполнив команду 'b' основного диалога (п. 2.4.4.1) – в строке устройства СБК должно быть "Intel FS";

partition number – 0 - раздел диска, на котором расположена СБК;

filename – 0 - зарезервированное имя для СБК.

Установку остальных параметров можно пропустить, нажав 'Esc'.

После этих действий должно вновь появиться приглашения диалогового режима;

в) если необходимо запомнить данную конфигурацию для дальнейшего использования ВК в режиме битовой компиляции, то необходимо нажать клавишу 'm';

г) для старта ВК в режиме битовой компиляции следует нажать клавишу 's' или 'p'.

2.4.4. Основной диалог

Основной диалог позволяет изменять основные параметры загрузки и старта программ.

Основной диалог начинается с вывода сообщений

```
BOOT SETUP
```

```
Press command letter, or press 'h' to get help
```

и приглашения

:

Запуск команд основного диалога осуществляется вводом указанных в п. 2.4.4.1 сообщений из одного символа - нажатием так называемых «горячих клавиш».

2.4.4.1. Команды основного диалога:

- 'h' - Вывод помощи по командам основного диалога
- 'c' - Режим изменения параметров загрузки и старта
- 'u' - Вывод существующих на данный момент параметров на монитор
- 'd' - Вывод имеющихся у ВК дисков (устройств для загрузки) на монитор
- 'm' - Сохранение выбранных параметров в энергонезависимую память
- 'p' или 's' - Загрузка и старт выбранного файла с кодом программы
- 'b' - Режим старта с использованием конфигурационного файла
- '_ ` ' или '~' - Вход в расширенный диалог

2.4.4.2. Параметры загрузки старта:

- drive number – номер устройства загрузки
- partition number – номер раздела на выбранном устройстве загрузки
- command string – командная строка, передаваемая ядру ОС
- filename – имя файла загружаемой программы
- initrdfilename – имя файла initrd (*) (необязательный, может использоваться для старта ядра ОС)
- autoboot in – время задержки перед стартом загружаемой программы в секундах

(*) initrd — Initial RAM Disk — образ виртуального диска, который может использоваться для загрузки ОС в случае невозможности использования жесткого диска, например для установки ОС с CD/DVD-ROM.

2.4.4.3. Команда 'c' изменяет параметры загрузки и старта. Сначала она выводит текущие параметры в виде

CHANGE BOOT PARAMETERS

```
Current Settings:
drive_number:      '0'
partition_number:  '0'
command_string:    ''
filename:          '/linux.123'
initrdfilename:    ''
autoboot in:      '0'
```

To advance to next setting press ENTER. To skip setting press ESC

Далее команда 'c' позволяет поочередно изменить выведенные параметры. Для изменения параметра нужно ввести его значение (строку для параметров command string, filename и initrdfilename и число для прочих параметров) и нажать клавишу 'Enter'. Нажатие клавиши 'Enter' без значения устанавливает параметром пустое значение или ноль соответственно. Нажатие клавиши 'Esc' оставляет прежнее значение параметра.

Для облегчения ввода параметров filename и initrdfilename поддержан поиск по начальным буквам имени файла:

Если в разделе, заданном (drive number, partition number), существует файловая система типа ext2 (или ext3, или ISO 9660 для CD/DVD_ROM), то, нажав клавишу 'Tab' в поле ввода параметра filename или initrdfilename, можно получить оглавление корневого каталога. Далее, вводя слоги файловых имен по частям и нажимая клавишу 'Tab', можно получить в поле ввода основной слог полностью, и, таким образом, удобно выбрать нужный файл загружаемого кода.

2.4.4.4. Команда 'u' обеспечивает вывод параметров загрузки и старта.

2.4.4.5. Команда 'd' обеспечивает вывод имеющихся у ВК дисков (устройств для загрузки) на монитор. Данная нумерация устройств ВК распространяется на работу МДЗ (модуля доверенной загрузки).

2.4.4.6. Команда 'm' обеспечивает сохранение измененных параметров в энергонезависимую память.

2.4.4.7. Команды 'p' или 's' обеспечивают загрузку и старт выбранного файла с кодом программы.

2.4.4.8. Команда 'b' инициирует диалог загрузки с использованием конфигурационного файла *boot.conf* (аналогично команде *boot* расширенного диалога). Файл ищется на диске drive number. Параметр drive number хранится в энергонезависимой памяти либо изменяется командой 'c'. Если диска drive number нет или в его корневом разделе нет файла *boot.conf*, команда 'b' не выполняет никаких действий.

Описание диалога загрузки с использованием *boot.conf* дано в п. 2.4.5.7.

2.4.4.9. Команды '`' и '~' обеспечивают вход в расширенный диалог (п. 2.4.5).

2.4.5. Расширенный диалог

Расширенный диалог позволяет:

- устанавливать и изменять пароль;
- устанавливать специфические для функционирования машины флаги;
- перезагружать ВК;
- загружать целевые программы с использованием конфигурационного файла *boot.conf*.

Расширенный диалог активируется командами '`' или '~' основного диалога.

При входе в расширенный диалог появляется вывод вида

```
ENHANCED CMD MODE
Enter command, 'help' to get help, or Esc to exit
```

и появляется приглашение

```
#
```

Выход из него в основной диалог выполняется при нажатии клавиши 'Esc'.

Команды расширенного диалога состоят из одного или нескольких слов, определяющих задаваемый параметр, и собственного этого параметра. Исполнение введенной команды производится при нажатии клавиши 'Enter'.

Для облегчения ввода этих команд поддержан поиск по начальным буквам слов команды и клавише 'Tab'. Например, для ввода команды *help*, выводящей список всех доступных команд расширенного диалога, достаточно набрать 'h' и нажать 'Tab'.

При вводе и редактировании команд поддержана возможность использования клавиш 'Home', 'End', управляющих стрелок влево-вправо для перемещения курсора, стрелок вверх-вниз для выбора ранее набранных команд.

Расширенный диалог является самодокументированным: при вводе какой-либо команды и нажатии 'Tab' — будет выведена краткая справка по команде.

Ниже дается описание основных команд расширенного диалога.

2.4.5.1. *help* - выводит помощь и список всех имеющихся команд.

2.4.5.2. *boot [drive number]* - инициирует диалог загрузки с использованием конфигурационного файла *boot.conf* (п. 2.4.5.7.).

2.4.5.3. Команды *set* и *get* устанавливают и показывают значение параметров.

Команда *set* состоит из одного или нескольких слов, определяющих устанавливаемый параметр и собственного значения этого параметра. Большинство команд *set* имеет парную команду *get*, которая обеспечивает вывод текущего значения соответствующего параметра. Команда *get* состоит из одного или нескольких слов, определяющих считываемый параметр. Ниже приводится описание этих команд.

set boot_device <drive number> - устанавливает устройство загрузки (действие команды аналогично заданию drive number из основного диалога в процессе исполнения команды 'c').

get boot_device - выводит текущее устройство загрузки.

get drives - выводит информацию об обнаруженных дисках и об имеющихся на них файловых системах. Пример вывода:

```
# get drives
CPU#00: Drive [5]: IDE - PCI BUS[0]:DEV[7]:FUNC[1], PIIX4
IDE Secondary Slave.
CPU#00:          Partition [0]: Linux EXT3
CPU#00:          Partition [2]: Whole disk
```

Для просмотра каталогов файловых систем в обнаруженных разделах следует выйти в основной диалог и использовать команду 'c' этого диалога.

get version boot - выводит версию ПНС, установленную на ВК.

set password enable - включает проверку пароля. В случае, если в энергонезависимой памяти хранится ранее использовавшийся пароль, пользователю будет предложено выбрать - сменить его и ввести новый, либо использовать старый и ввести его для подтверждения. Диалог этой команды и последующих команд *set* является самодокументированным. В случае успешной установки выдается сообщение вида

```
Password succesfully enabled
```

Появление других сообщений говорит о невыполнении команды по указанной в сообщении причине.

set password disable - отключает проверку пароля. Для подтверждения отключения необходимо ввести сам пароль. В случае успешного отключения выдается сообщение вида

```
Password successfully disabled
```

set password change - позволяет изменить текущий пароль. Перед изменением необходимо ввести его ввести. В случае успешного изменения пароля выдается сообщение вида

```
Password successfully changed
```

set password mode <1 | 0> - позволяет выбрать режим проверки пароля:
0 - режим проверки пароля на изменение параметров загрузки.
1 - режим проверки пароля на загрузку файла и изменение параметров загрузки.

get password status - выводит статус пароля:
- включен или выключен
- какой из режимов 2.4.6.1 или 2.4.6.2 выбран в данный момент

Пример выдачи:

```
# set password mode 1
# get password status
Status      : Disabled
Check mode: Load and Modify
```

```
# set password mode 0
# get password status
Status      : Disabled
Check mode: Modify
```

set csum calc <0 | 1> - устанавливает режим подсчета контрольной суммы для каждого загруженного файла. После подсчета, контрольная сумма будет выведена на экран

0 — режим подсчета контрольной суммы выключен

1 — режим подсчета контрольной суммы включен

set csum save <0 | 1> - дает команду подсчитать и запомнить в энергонезависимой памяти в качестве эталонной контрольную сумму следующего загруженного файла целевой программы. Данная контрольная сумма будет в дальнейшем использоваться для контроля подлинности данного файла.

0 — Контрольная сумма следующего загруженного файла целевой программы не будет сохраняться

1 — Контрольная сумма следующего загруженного файла целевой программы будет сохранена в энергонезависимой памяти

Примечание. Команда действительна до следующей перезагрузки ВК. В один момент времени в энергонезависимой памяти может храниться только одна контрольная сумма.

set csum check <0 | 1> - устанавливает режим проверки контрольной суммы загружаемого файла целевой программы. После загрузки файла будет произведен подсчет его контрольной суммы и сравнение суммы с эталонной, хранящейся в энергонезависимой памяти.

0 — режим проверки контрольной суммы выключен

1 — режим проверки контрольной суммы включен

get csum calc - выводит статус режима подсчета контрольной суммы для каждого загруженного файла.

get csum check - выводит статус режима проверки контрольной суммы загружаемого файла целевой программы.

set apmdz <0 | 1> - устанавливает режим использования МДЗ ЭШЕЛОН-Э.

0 — режим использования МДЗ ЭШЕЛОН-Э выключен.

1 — режим использования МДЗ ЭШЕЛОН-Э включен.

get apmdz - выводит статус режима использования МДЗ ЭШЕЛОН-Э(*).

set test_mem <0 | 1> - устанавливает флаг тестирования оперативной памяти.

0 — выключено тестирование памяти после каждого старта машины

1 — включено тестирование памяти после каждого старта машины

get test_mem - выводит значение флага тестирования оперативной памяти.

`get eth 100 mac` - выводит базовый MAC-адрес для сетевых контроллеров MFE.

`get eth 1000 mac` - выводит базовый MAC-адрес для сетевых контроллеров MGE.

П р и м е ч а н и е. Базовый MAC-адрес - это MAC-адрес, начиная с которого будут назначаться MAC-адреса для нескольких сетевых интерфейсов (в случае их наличия). Т.е. для первого сетевого интерфейса MAC-адрес равен базовому, а адрес каждого следующего будет отличаться от предыдущего увеличенным на единицу значением в последнем октете.

`set memory limit <size>` - устанавливает программное ограничение на объем определяемой памяти. Это ограничение будет также передаваться и в ОС.

`<size>` - желаемый объем ограничения памяти. 0 - отмена ограничения. Установленное ограничение вступит в силу после перезагрузки.

`get memory limit` - выводит текущее значение ограничения на объем найденной памяти.

`get memory regions` - выводит карту памяти ВК

2.4.5.4. `reset [0 | 1]` - производит перезагрузку машины.

0 — Перезагрузка с обнулением памяти (Режим по умолчанию)

1 — Перезагрузка без обнуления памяти

П р и м е ч а н и е. При вводе команды без указания параметра будет произведена перезагрузка с обнулением памяти.

2.4.5.5. Остальные команды используются для тонкой настройки машины и, в общем случае, используются только на заводе-изготовителе ВК.

2.4.5.6. В настоящем подпункте дается описание диалога загрузки с использованием файла `boot.conf`.

Команда `boot [boot conf drive]` расширенного диалога, либо 'b' основного, инициирует диалог загрузки с использованием конфигурационного файла `boot.conf` (п. 2.4.5.8.), который должен лежать в нулевом разделе диска с номером `boot conf drive` в корневом разделе, т. е. иметь адрес `/boot.conf`. Если команда была набрана без задания параметра `boot conf drive`, то вместо него будет использован параметр `drive number` из энергонезависимой памяти.

Диалог выводит приглашение вида

boot#

После вывода данного приглашения можно ввести название метки, заданной в файле *boot.conf*, для запуска по параметрам из данной метки либо нажать 'Enter', для запуска по параметрам из метки, заданной как *default*.

Для задания загружаемого файла по такому конфигурационному файлу необходимо:

- ввести имя метки (нажатие 'Tab' выведет список меток или дополнит название по первым буквам).

- подтвердить имя метки, загрузку и запуск файла нажатием 'Enter'.

При нажатии 'Enter', без указания имени метки, программа начального старта попыбует найти метку, указанную как *default*, и загрузить её.

При загрузке по истечению срока обратного отсчета и наличии в корне диска файла *boot.conf* программа начального старта попыбует найти метку, указанную как *default*, и загрузить её.

Вводимое имя метки должно соответствовать одной из меток, указанных в параметре label=... конфигурационного файла - *image* или *vmlinux* в показанном примере.

В целом, команда *boot [drive number]* расширенного диалога аналогична команде основного диалога 'b' и отличается тем, что используется явно заданный ее параметром drive number диск. Если этого диска нет или в его корневом разделе нет файла *boot.conf*, команда не выполняет никаких действий.

2.4.5.7. Структура файла *boot.conf*:

Стандартный файл *boot.conf* должен иметь вид:

```
default=image
timeout=10

#first label

label=image
    partition=0
        drive=0
            image=/boot/image
            cmdline=first cmdline
```

```
#second label

label=vmlinux
    partition=0
        drive=1
image=/boot/vmlinux
cmdline=second cmdline
```

Таким образом, основой организации файла *boot.conf* являются метки (*label*). Каждая метка содержит в себе набор параметров, используемых для загрузки.

В настоящее время имена параметров *boot.conf* и основного диалога не одинаковы. Следует учитывать следующее соответствие (слева – имя параметра основного диалога (п. 2.4.4.2), справа - соответствующее ему имя параметра *boot.conf*):

```
drive number - drive
partition number - partition
command string - cmdline
filename - image
initrdfilename - initrd
autoboot in - timeout
```

Значение времени задержки перед стартом загружаемой программы timeout является общим для всех меток и указывается в начале файла.

ВНИМАНИЕ: КАЖДЫЙ ПАРАМЕТР ВНУТРИ МЕТКИ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕН ТАБУЛЯЦИЕЙ, НАПРИМЕР:

```
label=image
<tab>partition=0
...
```

ПНС не дает возможность менять содержимое конфигурационного файла, таким образом, файл должен быть настроен заранее, например можно сначала загрузить операционную систему по гарантированно рабочим параметрам, и там исправить/дополнить *boot.conf*.

При отсутствии какого-либо параметра (partition, image), либо отсутствии необходимого предваряющего символа табуляции, параметр будет браться из энергонезависимой памяти.

2.4.6. Описание режимов проверки пароля

Ограничение доступа с помощью пароля может распространяться:

- на действия по изменению параметров (п. 2.4.6.1.);
- на выполнение загрузки файла с кодами ОС (п. 2.4.6.2.).

Независимо от выбранного режима, в случае 3х кратного неправильного ввода пароля по запросу загрузчика система встанет и выдаст сообщение о необходимости перезагрузки.

Описание команд работы с паролем содержится в п. 2.4.5.3.

2.4.6.1. Режим пароля на изменение параметров

При включенном режиме пароля на изменение параметров система может осуществлять автоматический старт по параметрам, установленным в энергонезависимой памяти и/или файле *boot.conf*. Нажатие клавиши во время обратного отсчета прервет автозагрузку и будет выдан запрос пароля. После правильного ввода будут доступны все возможности диалога.

2.4.6.2. Режим пароля на загрузку файла и изменение параметров

При включенном режиме пароля на загрузку файла система не может осуществлять даже автоматический старт. Перед началом обратного отсчета будет выдан запрос пароля. После правильного ввода будет начат обратный отчет автозагрузки.

2.4.7. Описание встроенных средств доверенной загрузки

Доверенная загрузка файла ОС на исполнение осуществляется при включенном режиме проверки контрольной суммы данного файла и включенном режиме пароля на изменение параметров загрузки.

2.4.7.1. Описание режима проверки контрольной суммы загружаемого файла

При включенном режиме проверки контрольной суммы загружаемого файла производятся следующие действия:

- Производится подсчет контрольной суммы загруженного файла.

- Полученная контрольная сумма сравнивается с хранящейся в энергонезависимой памяти эталонной контрольной суммой.
- В случае совпадения контрольных сумм загрузчик передает управление загруженному файлу.
- В случае несовпадения контрольных сумм, выдается сообщение об этом и машина зависает. Дальнейшая работа возможна только после перезагрузки.

Для включения режима проверки контрольной суммы загружаемого файла необходимо использовать команду

```
set csum check 1
```

При этом в энергонезависимой памяти должна храниться эталонная контрольная сумма. В случае если в энергонезависимой памяти ее нет, либо необходимо сменить файл доверенной загрузки, то необходимо записать в энергонезависимую память новую эталонную контрольную сумму.

Эталонную контрольную сумму записывается в энергонезависимую память, используя команду

```
set csum save 1
```

после чего необходимо в текущей сессии вручную загрузить требуемый файл (либо из основного меню, либо метку в меню загрузки меток *boot.conf*)

Более подробное описание команд настройки режима проверки контрольной суммы дано в п. 2.4.5.3.

2.4.7.2. Пример включения режима доверенной загрузки

Режимом доверенной загрузки называется одновременное включение режима проверки пароля на изменение параметров (п. 2.4.6.1) и режима проверки контрольной суммы загружаемого файла.

Для включения режима доверенной загрузки:

- 1) Прервать автозагрузку(если есть) нажатием пробела
- 2) Войти в расширенный диалог нажатием клавиши '`' или '~'
- 3) Включить режим проверки контрольной суммы загружаемого файла:

```
set csum check 1
```

- 4) Записать эталонную контрольную сумму загружаемого файла в энергонезависимую память:

Набрать команду выставления флага сохранения эталонной контрольной суммы:

```
set csum save 1
```

Вручную загрузить нужный файл, например:

- выйти в основное меню
- нажать клавишу 'c'
- ввести параметры загрузки и выбрать нужный файл
- нажать клавишу 's' для старта загрузки

Полностью дожидаться загрузки операционной системы не нужно, достаточно подождать прыжка на ядро и перезагрузить машину.

5) Настроить автозагрузку выбранного файла (если этого еще не сделано). Это можно сделать либо с использованием *boot.conf*, либо с сохранением параметров загрузки в энергонезависимую память (в последнем случае необходимо проследить за отсутствием на выбранном диске файла *boot.conf* – п. 2.4.3.1, п. п. 1).

6) Перезагрузить ВК

7) Войти в расширенный диалог (см. 1) и 2) в этом подпункте)

8) Включить режим проверки пароля на изменение параметров:

```
set password mode 0
```

9) Включить саму проверку пароля

```
set password enable
```

В случае появления запроса

```
Do you want to change password (y/n)?
```

ответить нажатием клавиши 'y' и дважды ввести новый пароль

С этого момента ВК будет загружаться с использованием автозагрузки, определяя повреждение или подмену загружаемого файла с помощью проверки контрольной суммы, а загрузочные параметры (в т.ч. и выключение режима проверки контрольной суммы) будут защищены паролем.

2.4.8. Описание использования дополнительных средств доверенной загрузки

ПНС поддерживает использование дополнительного средства доверенной загрузки — МДЗ Эшелон-Э. Для включения режима использования МДЗ введена команда

```
set apmdz 1
```

При включении режима использования МДЗ отключается возможность использования файла *boot.conf*, настройки загрузки МДЗ хранятся только в энергонезависимой памяти.

При включении режима использования МДЗ отключается возможность прямой загрузки ОС.

Для ввода и сохранения настроек загрузки и запуска МДЗ должен использоваться основной диалог, который изменяет свое приглашение на:

```
BOOT SETUP
APMDZ mode enabled
Press command letter, or press 'h' to get help
:
```

Для ввода настроек загрузки МДЗ необходимо нажать кнопку 'c', и ввести следующие параметры:

```
drive_number:      номер диска
partition_number:  номер раздела
apmdz filename:    имя файла ядра МДЗ
autoboot in:       задержка автозагрузки
```

ПНС поддерживает использование встроенных средств доверенной загрузки для защиты загрузки ядра МДЗ.

Более подробное описание команд настройки режима использования МДЗ ЭШЕЛОН-Э см. в п. 2.4.5.3.

Подробное описание использования и настройки МДЗ содержится в документации на МДЗ ЭШЕЛОН-Э, НПЭШ.11510–01 32 01

3. ТЕСТЫ, ИСПОЛНЯЕМЫЕ НА ЭТАПЕ НАЧАЛЬНОЙ ЗАГРУЗКИ

Система тестовых и диагностических программ на этапе начальной загрузки (СТДП НЗ, СТДП_ВООТ) является частью программного обеспечения начального старта ВК. Из-за ограниченного объема постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), в котором размещается программа начального старта, реализована двухуровневая схема управления тестами начального контроля. Первый уровень выполняется резидентным тестом, который выполняет контроль оперативной памяти следующим образом. Непосредственно перед переписью кода и данных из ПЗУ в память встроенный в ПНС тест памяти в зависимости от размещаемого в энергонезависимой памяти флага выполняет запись и чтение во все слова обнаруженной памяти.

Управление тестированием осуществляется с помощью рассмотренной выше (п. 2.4.5.3.) команды расширенного диалога

```
set test_mem <0 | 1>
```

В процессе тестирования в последовательный порт выполняется вывод сообщений об объеме выполненного тестирования по каждому региону памяти.

4. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ВК – вычислительный комплекс

ПЗУ – постоянное запоминающее устройство

ОС – операционная система

ПНС – программа начального старта

СБК – система битовой компиляции

СТДП НЗ – система тестовых и диагностических программ начальной загрузки

5. ПРИНЯТЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

set test_mem <0 | 1> - курсивом обозначены команды и названия файлов

<drive number> - в угловых скобках указываются параметры, обязательные для ввода

drive number - подчеркиванием выделяются параметры

[drive number] – в квадратных скобках указываются параметры, опциональные для ввода

'с' – апострофами выделяются горячие клавиши основного диалога

