



BM9222

Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card PCI

(Упрощенный контроллер PCI шины с текстовым блоком индикации POST кодов, выводимых в порт 0080h)

POST Card PCI применяется для диагностики неисправностей при ремонте и модернизации компьютеров типа IBM PC (или совместимых с ним).

POST Card PCI представляет собой плату расширения компьютера, которая может быть установлена в любой свободный PCI слот (33 МГц) и предназначена для отображения POST кодов, генерируемых BIOS'ом компьютера, в удобном для пользователя виде.



Рис.1 Общий вид устройства

Технические характеристики:

Напряжение питания, В	+5
Ток потребления, не более, мА	100
Частота шины PCI, МГц	33
Адрес диагностического порта	0080h
Индикация POST кодов	На ЖК-дисплее в две строки по 16 символов. Первая строка – POST-код в шестнадцатеричном виде и через тире - тип BIOS'a. Вторая строка – описание ошибки в виде бегущей строки
Индикация сигналов PCI шины	Светодиоды на лицевой стороне платы - RST (сигнал сброса PCI) и CLK (тактовый сигнал PCI)
Индикаторы наличия напряжений питания PCI шины	+5V, +12V, -12V, +3,3V
Совместимость с материнскими платами чип-сетах	Intel, VIA, SIS (у которых адрес диагностического порта = 0080h)
Размер печатной платы, мм	95.5mm x 73.6mm

Краткое описание принципиальной схемы

Принципиальная электрическая схема приведена на рис 2.

Основной POST Card PCI является ПЛИС DD1, на которой реализовано упрощенное PCI Target устройство, поддерживающее запись в порт вывода и автоконфигурирование PnP, достаточные для функционирования устройства. ПЛИС Altera EPM3064ATC100-10.

На микроконтроллере фирмы Atmel DD2 ATTiny2313 реализованы функции: драйвера дисплея, интерфейса приема данных от ПЛИС и обработчика кнопок SW1 и SW2, предназначенных для изменения контрастности дисплея (при применении дисплея типа LCD) и переключения типов BIOS'ов.

В ПЗУ DD3 24C128 фирмы Atmel хранятся описания post-кодов для следующих типов BIOS'ов: AWARD, AMI и Phoenix каждый на 2х языках – английском и русском.

LCD1 – жидкокристаллический или PLED 2-х строчный индикатор по 16-ть символов в каждой строке.

На D1 собран стабилизатор напряжения +3,3 В для питания ПЛИС.

Чтение информации из ПЛИС происходит по инициативе микроконтроллера и отображается на ЖК-дисплее в удобном виде. Вывод информации не нарушается даже в случае срыва генерации PCI CLK на неисправной материнской плате вследствие автономности (от сигнала PCI CLK) внутреннего регистра ПЛИС, хранящего последний полученный POST-код.

Светодиоды индицируют наличие +3,3V, +5V, +12V, -12V на PCI шине. Так же светодиодами отображается состояние сигнала RESET и тактового сигнала.

Конструкция

Конструктивно POST Card PCI выполнен на двусторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с размерами 95.5mm x 73.6mm.

В целях улучшения электропроводности контактов устройства, ламели покрыты никелем.

Принцип работы POST Card PCI

При каждом включении питания компьютера, совместимого с IBM PC, и до начала загрузки операционной системы процессор компьютера выполняет процедуру BIOS под названием "Самотест по включению питания" - POST (Power On Self Test). Эта же процедура выполняется также при нажатии на кнопку RESET или при программной перезагрузке компьютера. Во избежание недоразумений здесь следует отметить, что в некоторых особых случаях с целью сокращения времени загрузки компьютера процедура POST может быть несколько урезана, например, в режиме "Quick Boot" или при выходе из режима "сна" Hibernation.

Основной целью процедуры POST является проверка базовых функций и подсистем компьютера (таких как память, процессор, материнская плата, видеоконтроллер, клавиатура, гибкий и жесткий диски и т. д.) перед загрузкой операционной системы. Это в некоторой степени застраховывает пользователя от попытки работать на неисправной системе, что могло бы привести, например, к разрушению пользовательских данных на HDD. Перед началом каждого из тестов процедура POST генерирует так называемый POST код, который выводится по определенному адресу в пространстве адресов устройств ввода/вывода компьютера. В случае обнаружения неисправности в тестируемом устройстве процедура POST просто "зависает", а предварительно выведенный POST код однозначно определяет, на каком из тестов произошло "зависание". Таким образом, глубина и точность диагностики при помощи POST кодов полностью определяется глубиной и точностью тестов соответствующей процедуры POST BIOS'a компьютера.

Следует отметить, что таблицы POST кодов различны для различных производителей BIOS и, в связи с появлением новых тестируемых устройств и чипсетов, несколько отличаются даже для различных версий одного и того же производителя BIOS. Таблицы POST кодов можно найти на соответствующих сайтах производителей BIOS: для AMI это

<http://www.ami.com> , для AWARD - <http://www.award.com> , иногда таблицы POST кодов приводятся в руководствах к материнским платам.

Для отображения POST кодов в удобном для пользователя виде служат устройства под названием POST Card. Предлагаемая POST Card для шины PCI - это плата расширения компьютера, вставляемая (при выключенном питании!) в любой свободный PCI слот (33 МГц) и имеющая текстовый индикатор для отображения POST кодов и текстовой информации о текущем коде. Из особенностей работы данной POST Card хочется отметить то, что после включения питания компьютера и до появления первого активного сигнала RESET PCI на индикатор POST Card выводится сообщение приветствия "BM9222 MASTERKIT POSTCARD".

Кроме того, на POST Card имеются светодиоды, отражающие состояния сигналов CLK и RST шины PCI.

Поиск неисправностей при помощи POST Card PCI

Последовательность действий при ремонте компьютера с использованием POST Card выглядит следующим образом:

1. Выключаем питание неисправного компьютера.
2. Устанавливаем POST Card в любой свободный PCI слот материнской платы.
3. Включаем питание компьютера.
4. При необходимости подстраиваем контрастность (при установке LCD экрана, для PLED – подстройка не требуется) изображения путем нажатия на кнопки (дальняя от материнской платы кнопка увеличивает контрастность, ближняя - уменьшает) или изменяем тип отображаемого БИОСа – путем нажатия и удерживания одной из кнопок и нажатия на вторую (после отжатия кнопок сменится тип БИОСа, отображаемый в первой строке индикатора после кода ошибки). Все вышеперечисленные настройки сохраняются при отключении питания и загружаются при следующей подаче напряжения на POST Card.
5. Читаем информацию на индикаторе POST Card – это POST код, на котором "зависает" загрузка компьютера, и его описание во второй строке.
6. Осмысливаем вероятные причины.
7. При выключенном питании производим перестановки шлейфов, модулей памяти и других компонентов с целью устранить неисправность.
8. Повторяем пункты 3-7, добиваясь устойчивого прохождения процедуры POST и начала загрузки операционной системы.
9. При помощи программных утилит производим окончательное тестирование аппаратных компонентов, а в случае плавающих ошибок - осуществляем длительный прогон соответствующих программных тестов.

При ремонте компьютера без использования POST Card пункты 3-6 этой последовательности просто опускают и со стороны ремонт компьютера выглядит просто как лихорадочная перестановка памяти, процессора, карт расширения, блока питания, и в довершение всего - материнской платы.

Если в крупных фирмах имеется большой запас исправных комплектующих, то для мелких фирм и частных лиц ремонт компьютера путем установки заведомо исправных компонентов превращается в сложную проблему.

Как же на практике осуществляется ремонт компьютера с использованием POST-Card?

Прежде всего, при включении питания перед началом работы процедуры POST должен произойти сброс системы сигналом RST (RESET), что индицируется на POST Card сменой сообщения приветствия на другие сообщения POST Card. Если смены не происходит в течение 2-4 секунд (время отображения приветствия примерно 0.7 сек) или появилось одно из сообщений "NO CODES" или "RESET" на более чем 1 сек, то в этом случае рекомендуется немедленно выключить компьютер, вытащить все платы и кабели, а также модули памяти из материнской платы. В системном блоке необходимо оставить подключенной к блоку питания материнскую плату с установленным процессором и плату POST Card. Если при

последующем включении компьютера нормально проходит сброс системы и появляются первые POST коды, то, очевидно, проблема заключается во временно извлеченных компонентах компьютера; возможно также, в неправильно подключенных шлейфах. Вставляя последовательно память, видеоадаптер, а затем и другие карты, и наблюдая за POST кодами на индикаторе, обнаруживают неисправный модуль.

Вернемся теперь к случаю, когда даже не проходит начальный сброс системы (на индикаторе POST Card не происходит смена сообщения приветствия другими сообщениями). В этом случае либо неисправен блок питания компьютера, либо сама материнская плата (неисправны цепи формирования сигнала RESET) или процессор не стартует. Точную причину можно установить, подсоединив к материнской плате заведомо исправный блок питания.

Рассмотрим теперь случай, когда сигнал сброса проходит, но никакие POST коды на индикатор не выводятся (удерживается сообщение "NO CODES"); при этом, как было описано ранее, тестируется система, состоящая только из материнской платы, процессора, POST Card и блока питания. Если материнская плата совершенно новая, то причина может быть заключена в неправильно установленных джамперах материнской платы. Если все джамперы и процессор установлены правильно, а материнская плата все же не запускается, следует заменить процессор на заведомо исправный. Если же и это не помогает, то можно сделать вывод о неисправности материнской платы либо ее компонентов (например, причиной неисправности может являться повреждение информации в FLASH BIOS).

Главным достоинством POST Card является то, что она не требует для своей работы монитор. При этом тестирование компьютера при помощи POST Card возможно на ранних этапах процедуры POST, когда еще не доступна звуковая диагностика. Еще одна немаловажная особенность – отображение POST-кодов на всех типах БИОСов, выводящих коды по адресу 0x0080, но не описанных в ПЗУ.

PLED индикатор

Данное устройство проверки комплектуется индикатором с отображающим элементом типа PLED. Преимущества такого типа дисплея в том, что он обладает высокой контрастностью и широким углом обзора – это очень важно потому что часто POST-плату приходится устанавливать в компьютер в корпусе, когда в соседних слотах установлены другие платы (сетевые, звуковые и пр.).

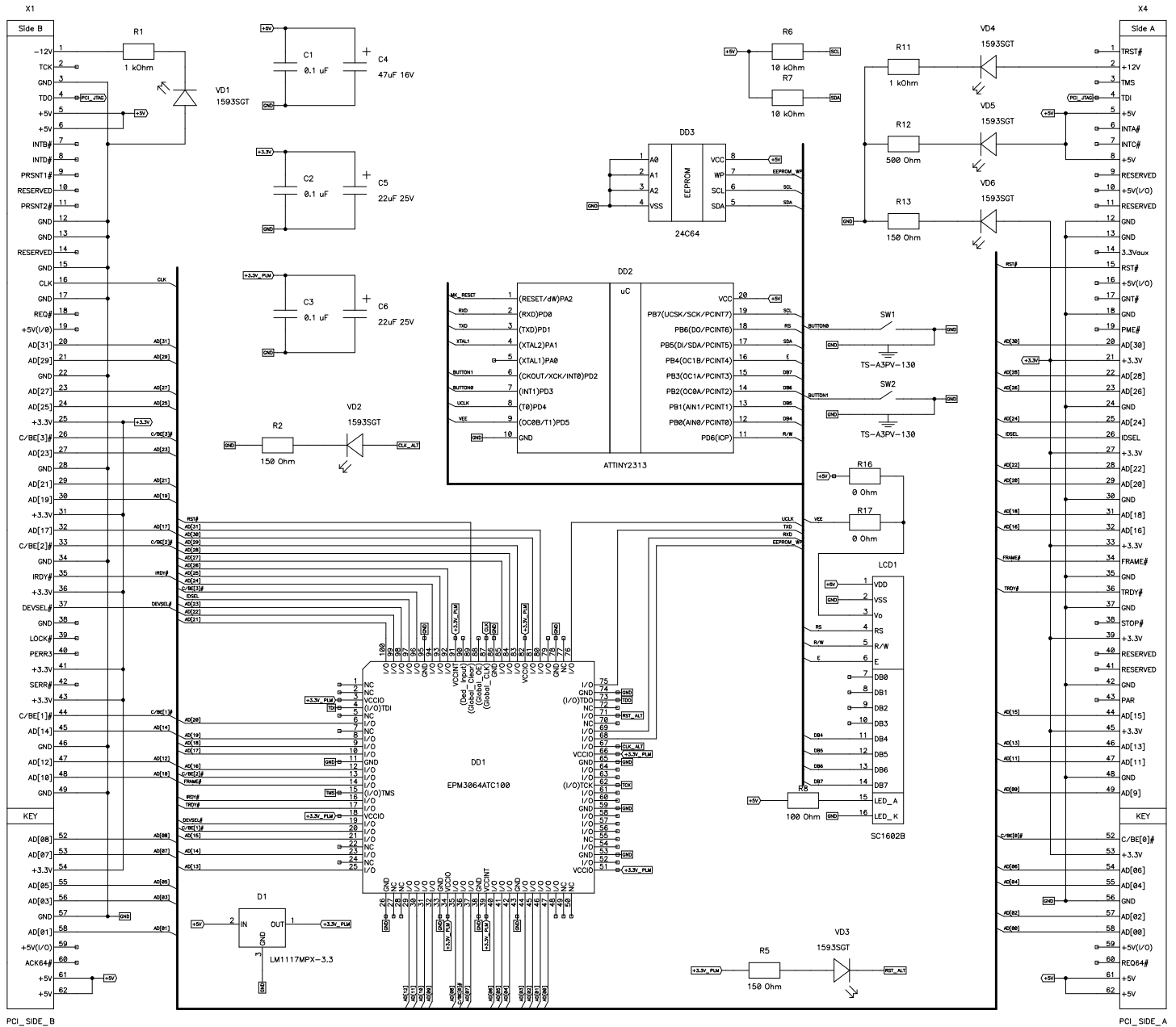
Многоязыковая поддержка

POST-карта позволяет выводить коды для различных типов БИОСов на различных языках (английский и русский по умолчанию). Смена типа БИОСа осуществляется путем одновременного нажатия сразу обеих кнопок. Данная пост карта расшифровывает 3 вида БИОСов в 2 языках (всего 6 типов). Русифицированный БИОС в названии содержит строку "RU".

Сами строки с описанием кодов располагаются с микросхеме 24C128 – 16КБ EEPROM. Эта микросхема установлена в панельку, и опытные пользователи могут извлечь её и перепрограммировать другой (более новой или с другим языком) версией в случае её появления на сайте www.masterkit.ru. Обновление происходит регулярно, с отслеживанием тенденций развития компьютерной техники.

В случае если данный код не дешифрируется в вашей версии, то следует воспользоваться Интернетом для оперативного поиска расшифровки типа теста, а так же написать в компанию МастерКит письмо с указанием данного случая, и в последующей версии данный код будет уже включен.

Для перепрограммирования можно воспользоваться набором NM9215 (программатор) совместно с переходником на данный тип микросхем NM9216/4.



Расшифровка пост кодов на некоторые виды БИОСов

American Megatrends, Inc. (AMI)
Контрольные точки процедур POST, выполняемых в AMIBIOS, были переработаны и дополнены в 1995 году и до настоящего времени не претерпели существенных изменений. Первое описание POST кодов или как их называют AMI - "check points" в их нынешнем виде появилось в связи с выходом в свет ядра V6.24, 15/07/95. Некоторые изменения внесены в AMIBIOS V7.0, что отражается в настоящем документе.

Особенности выполнения стартовых процедур AMIBIOS

Если в процессе старта в диагностическом порту появляются данные 55h, AAh, не следует сопоставлять эту информацию с POST кодами - мы имеем дело с типовой тестовой последовательностью, в задаче которой входит проверка целостности шины данных. На этапе старта вывод в диагностический порт данных носит специфический для каждой платформы характер. В некоторых реализациях первый визуализируемый код связан с действиями, который компания AMI называет chipset specific stuff. Эта процедура сопровождается выводом в порт 80h значения CCh и выполнением ряда действий по настройке регистров системной логики. Как правило, код CCh возникает в тех случаях, когда используется системная логика от Intel, построенная на основе контроллера PIIX - это чипсеты TX, LX, BX.

Некоторые бортовые микросхемы ввода-вывода содержат RTC и контроллер клавиатуры, которые по старту находятся в отключенном состоянии. Цель BIOS - проинициализировать эти ресурсы платы для дальнейшего использования. В этом случае первая стартовая процедура, связанная с настройкой контроллера клавиатуры, сопровождается выводом значения 10h, затем выполняется инициализация RTC, о чем свидетельствует появление в диагностическом порту кода DDh. Следует отметить, что отказ хотя бы одного из этих ресурсов повлечет нестарт системной платы в целом на первом же этапе выполнения POST. На ряде плат процесс инициализации начинается с перевода CPU в защищенный режим. В этом случае вслед за первым визуализируемым кодом 43h выполнение POST продолжается так, как описано в документации AMIBIOS - управление передается в точку D0h.

- Коды неупакованной процедуры инициализации*
(Uncompressed Init Code Check Points)
EE В современных реализациях AMIBIOS первый визуализируемый код связан с обращением к устройству, с которого возможна загрузка для восстановления BIOS
CC Инициализация регистров системной логики
CD Тип Flash ROM не опознан
CE Несовпадение контрольных сумм в стартовом BIOS
CF Ошибка в доступе к запасной микросхеме Flash ROM
DD Ранняя инициализация RTC, который интегрирован в SIO чип
D0 Запрет немаскируемого прерывания NMI. Отработка временной задержки для затухания переходных процессов. Проверка контрольной суммы Boot Block, останов при несовпадении
D1 Выполнение процедуры регенерации памяти и Basic Assurance Test. Переход в 4 GB режим адресации памяти
D3 Определение объема и первичный тест памяти
D4 Возврат в реальный режим адресации памяти. Ранняя инициализация чип сета Установка стека
D5 Перенос модуля POST из Flash ROM в транзитную область памяти
D6 При несовпадении контрольной суммы или CTRL+Home выполняется переход на процедуру восстановления Flash ROM (Код E0)
D7 Передача управления служебной программе, осуществляющей распаковку системного BIOS
D8 Полная распаковка системного BIOS
D9 Передача управления системному BIOS в Shadow RAM
DA Чтение информации из SPD (Serial Presence Detect) модулей DIMM
DB Настройка MTRR регистров центрального процессора
DC Контроллер памяти программируются согласно данным, полученным из SPD
DE Ошибка конфигурации системной памяти. Фатальная ошибка
DF Ошибка конфигурации системной памяти. Звуковой сигнал
10 Ранняя инициализация контроллера клавиатуры
11 Возврат из состояния STR (Suspend to RAM)
12 Восстановление доступа к SMRAM (System Management RAM)
13 Восстановление регенерации памяти
14 Поиск и инициализация VGA BIOS Коды процедуры перезаписи Flash ROM (Boot Block Recovery Codes)
E0 Выполняется подготовка к переходу INT19 и проверяется возможность старта системы в упрощенном режиме
E1 Установка векторов прерываний
E3 Восстановление содержимого CMOS, поиск и инициализация BIOS
E2 Подготовка контроллеров прерываний и непосредственного доступа к памяти
E6 Разрешение прерываний от системного таймера и FDC
EC Повторная инициализация контроллеров IRQ и DMA
ED Инициализация дисководов
EE Чтение загрузочного сектора с дисков
EF Ошибка дисковых операций
F0 Поиск файла AMIBOOT.ROM
F1 В корневом каталоге файл AMIBOOT.ROM не найден
F2 Считывание FAT
F3 Считывание AMIBOOT.ROM
F4 Объем файла AMIBOOT.ROM не соответствует объему Flash ROM
F5 Запрет Internal Cache
FB Определение типа Flash ROM
FC Стирание основного блока Flash ROM
FD Программирование основного блока Flash ROM
FF Рестарт BIOS Коды распакованного системного BIOS, выполняемые в ShadowRAM
(Runtime code is uncompressed in F000 shadow RAM)
03 Запрет немаскируемого прерывания NMI. Определение типа сброса
05 Инициализация стека. Запрет кэширования памяти и контроллера USB
06 Выполнение в ОЗУ служебной программы
07 Распознавание процессора и инициализация APIC
08 Проверка контрольной суммы CMOS
09 Проверка отработки клавиш End/Ins
0A Проверка сбоя батарейного питания
0B Очистка буферных регистров контроллера клавиатуры
0C Контроллеру клавиатуры передается команда тестирования
0E Поиск дополнительных устройств, обслуживаемых контроллером клавиатуры
0F Инициализация клавиатуры
10 Клавиатуре передается команда сброса
11 Если нажата клавиша End или Ins, выполняется сброс CMOS
12 Перевод в пассивное состояние контроллеров DMA
13 Инициализация чип сета и кэш L2
14 Проверка системного таймера
15 Выполняется тест формирования запросов на регенерацию DRAM
1A Проверка длительности цикла регенерации
20 Инициализация устройств вывода
23 Считывается порт ввода контроллера клавиатуры. Опрашивается Keylock Switch и Manufacture Test Switch
24 Подготовка к инициализации таблицы векторов прерываний
25 Инициализация векторов прерываний завершена
26 Через порт ввода контроллера клавиатуры опрашивается состояние переключки Turbo Switch
27 Первичная инициализация контроллера USB. Обновление микрокода стартового процессора
28 Подготовка к установке видеорежима
29 Инициализация LCD панели
2A Поиск устройств, обслуживаемых дополнительными ROM
2B Инициализации VGA BIOS, проверка его контрольной суммы
2C Выполнение VGA BIOS
2D Согласование INT 10h и INT 42h

- 2E** Поиск видеоадаптеров CGA
2F Тест видеопамати адаптера CGA
30 Тест схем формирования разверток адаптера CGA
31 Ошибка видеопамати или схем формирования разверток. Поиск альтернативного видеоадаптера CGA
32 Тест видеопамати альтернативного видеоадаптера CGA и схем разверток
33 Опрос состояния переключки Mono/Color
34 Установка текстового режима 80x25
37 Видеорежим установлен. Экран очищен
38 Инициализация бортовых устройств
39 Вывод сообщений об ошибках на предыдущем шаге
3A Вывод сообщения «Hit DEL» для входа в CMOS Setup
3B Начало подготовки к тесту памяти в защищенном режиме
40 Подготовка дескрипторных таблиц GDT и IDT
42 Переход в защищенный режим
43 Процессор в защищенном режиме. Прерывания разрешены
44 Подготовка к проверке линии A20
45 Тест линии A20
46 Определение размера ОЗУ выполнено
47 Тестовые данные записаны в Conventional Memory
48 Повторная проверка Conventional Memory
49 Тест Extended Memory
4B Обнуление памяти
4C Индикация процесса обнуления
4D Запись в CMOS полученных размеров Conventional и Extended memory
4E Индикация реального объема системной памяти
4F Выполняется расширенный тест Conventional Memory
50 Коррекция размера Conventional Memory
51 Расширенный тест Extended Memory
52 Объемы Conventional Memory и Extended Memory сохранены
53 Обработка полученных ошибок четности
54 Запрет контроля четности и обработки немаскируемых прерываний
57 Инициализация региона памяти для POST Memory Manager
58 Выводится приглашение для входа в CMOS Setup
59 Возврат процессора в реальный режим
60 Проверка страничных регистров DMA
62 Тест регистров адреса и длины пересылки контроллера DMA#1
63 Тест регистров адреса и длины пересылки контроллера DMA#2
65 Программирование контроллеров DMA
66 Очистка регистров Write Request и Mask Set POST
67 Программирование контроллеров прерываний
7F Разрешение запроса NMI от дополнительных источников
80 Устанавливается режим обслуживания прерываний от порта PS/2
81 Тест интерфейса клавиатуры при ошибках сброса
82 Установка режима работы контроллера клавиатуры
83 Проверка статуса Keylock
84 Верификация объема памяти
85 Вывод на экран сообщений об ошибках
86 Настройка системы для работы Setup
87 Распаковка программы CMOS Setup в Conventional Memory.
88 Работа программы Setup завершена пользователем
89 Завершено восстановление состояния после работы Setup
8B Резервирование памяти дополнительному блоку переменных BIOS
8C Программирование конфигурационных регистров
8D Первичная инициализация контроллеров HDD и FDD
8F Повторная инициализация контроллера FDD
91 Конфигурирование контроллера жестких дисков
95 Выполняется ROM Scan для поиска дополнительных BIOS
96 Дополнительная настройка системных ресурсов
97 Проверка сигнатуры и контрольной суммы дополнительного BIOS
98 Настройка System Management RAM
99 Установка счетчика таймера и переменных параллельных портов
9A Формирование списка последовательных портов
9B Подготовка области в памяти для теста сопроцессора
9C Инициализация сопроцессора
9D Информация о сопроцессоре сохраняется в CMOS RAM
9E Идентификация типа клавиатуры
9F Поиск дополнительных устройств ввода
A0 Формирование регистров MTRR (Memory Type Range Registers)
A2 Сообщений об ошибках на предыдущих этапах инициализации
A3 Установка временных характеристик автопитателя клавиатуры
A4 Дефрагментирование неиспользованных регионов RAM
A5 Установка видео режима
A6 Очистка экрана
A7 Перенос исполняемого кода BIOS область Shadow RAM
A8 Инициализация дополнительного BIOS в сегменте E000h
A9 Возврат управления системному BIOS
AA Инициализация USB шины
AB Подготовка модуля INT13 для обслуживания дисковых сервисов
AC Построение таблиц AIOPIC для поддержки мультипроцессорных систем
AD Подготовка модуля INT10 для обслуживания видео сервисов
AE Инициализация DMI
B0 Таблица конфигурации системы выведена
B1 Инициализация ACPI BIOS
00 Программное прерывание INT19h – загрузка Boot Sector

Особенности выполнения Device Initialization Manager

Кроме выше указанных POST кодов, в диагностический порт выводятся сообщения о событиях в процессе выполнения Device Initialization Manager (DIM). Существует несколько контрольных точек, в которых отображается состояние инициализации системных или локальных шин.
2A Инициализация устройств на системной шине
38 Инициализация устройств, с которых возможна загрузка операционной системы Initial Program Load (IPL)
39 Индикация ошибок, возникающих при инициализации шин
95 Инициализация шин, управляемых с помощью дополнительных BIOS DE Ошибка конфигурации системной памяти
DF Ошибка конфигурации системной памяти

Информация отображается в формате слова, младший байт которого совпадает с системным POST кодом, а старший байт указывает на тип выполняемой инициализационной процедуры. Старшая тетрада в старшем байте указывает тип выполняемой процедуры, а младшая определяет шинную топологию для ее применения.

- Старшая тетрада:
0 инициализация всех устройств на всех шинах запрещена
1 инициализация статических устройств
2 инициализация устройств вывода информации
3 инициализация устройств ввода информации
4 инициализация устройств системной загрузки (IPL)
5 инициализация устройств общего назначения
6 сообщение об ошибках
7 инициализация устройств, управляемых дополнительными ROM
Младшая тетрада:
0 системные процедуры инициализации (DIM)

- 1 шины подключения бортовых устройств
- 2 шина ISA Legacy
- 3 шина EISA
- 4 шина ISA PnP
- 5 шина PCI
- 6 шина PCMCIA
- 7 шина MCA

В случае если обнаружена ошибка конфигурации системной памяти, в порт 80h выводится последовательно в бесконечном цикле код DE, код DF, код ошибки конфигурации, который может принимать следующие значения:

- 00 Оперативная память не обнаружена
- 01 Установлены модули DIMM различных типов (пример, EDO и SDRAM)
- 02 Чтение содержимого SPD закончилось неудачей
- 03 Модуль не соответствует требованиям для работы на заданной частоте
- 04 Модуль не может быть использован в данной системе
- 05 Информация в SPD не позволяет использовать установленные модули
- 06 Обнаружена ошибка в младшей странице памяти

Award Software International, Inc.

AwardBIOS V4.51PG Elite

Динамично развивающаяся компания Award Software в 1995 году предложила новое на то время решение в области низкоуровневого программного обеспечения AwardBIOS "Elite", более известное как V4.50PG. Режим обслуживания контрольных точек не изменился ни в широко распространенной версии V4.51, ни в раритетном исполнении V4.60. Суффиксы P и G обозначают соответственно поддержку механизма PnP и обслуживание функций энергосбережения (Green Function).

Выполнение стартовых процедур POST из ROM

- C0 Запрет External Cache. Запрет Internal Cache. Запрет Shadow RAM. Программирование контроллера DMA, контроллера прерываний, таймера, блока RTC
- C1 Определение типа памяти, суммарного объема и размещение по строкам
- C3 Проверка первых 256K DRAM для организации Temporary Area. Распаковка BIOS в Temporary Area

C5 Выполняемый код POST переносится в Shadow

C6 Определение присутствия, объема и типа External Cache

C8 Проверка целостности программ и таблиц BIOS

CF Определение типа процессора

Выполнение POST в Shadow RAM

03 Запрет NMI, PIE (Periodic Interrupt Enable), AIE (Alarm Interrupt Enable), UIE (Update Interrupt Enable). Запрет генерации программируемой частоты SQVW

04 Проверка формирования запросов на регенерацию DRAM

05 Проверка и инициализация контроллера клавиатуры

06 Тест области памяти, начинающейся с адреса F000h, где размещен BIOS

07 Проверка функционирования CMOS и батарейного питания

BE Программирование конфигурационных регистров Южного и Северного Мостов

09 Инициализация кэш-памяти L2 и регистров расширенного управления кэшированием процессора Cxix

0A Генерация таблицы векторов прерываний. Настройка ресурсов Power Management и установка вектора SMI

0B Проверка контрольной суммы CMOS. Сканирование шины PCI устройств. Обновление микрокода процессора

0C Инициализация контроллера клавиатуры

0D Поиск и инициализация видеоадаптера. Настройка IOAPIC. Измерения тактовой частоты, установка FSB

0E Инициализация MPC. Тест видеопамати. Вывод на экран Award Logo

0F Проверка первого контроллера DMA 8237. Определение клавиатуры и ее внутренний тест. Проверка контрольной суммы BIOS

10 Проверка второго контроллера DMA 8237

11 Проверка страничных регистров контроллеров DMA

14 Тест канала 2 системного таймера

15 Тест регистра маскирования запросов 1-го контроллера прерываний

16 Тест регистра маскирования запросов 2-го контроллера прерываний

19 Проверка пассивности запроса немаскируемого прерывания NMI

30 Определение объема Base Memory и Extended Memory. Настройка APIC. Программное управление режимом Write Allocation

Подготовка таблиц, массивов и структур для старта операционной системы

31 Основной отображаемый на экране тест оперативной памяти. Инициализация USB

32 Выводится заставка Plug and Play BIOS Extension. Настройка ресурсов Super I/O. Программируется Onboard Audio Device

39 Программирование тактового генератора по шине I2C

3C Установка программного флага разрешения входа в Setup

3D Инициализация PS/2 mouse

3E Инициализации контроллера External Cache и разрешения Cache

BF Настройка конфигурационных регистров чип сета

41 Инициализация подсистемы гибких дисков

42 Отключение IRQ12 если PS/2 mouse отсутствует. Выполняется программный сброс контроллера жестких дисков. Сканирование других IDE устройств

43 Инициализация последовательных и параллельных портов

45 Инициализация сопроцессора FPU

4E Индикация сообщений об ошибках

4F Запрос пароля

50 Восстановление ранее сохраненного в ОЗУ состояния CMOS

51 Разрешение 32 битного доступа к HDD. Настройка ресурсов ISA/PnP

52 Инициализация дополнительных BIOS. Установка значений конфигурационных регистров PIIX. Формирование NMI и SMI

53 Установка счетчика DOS Time в соответствии с Real Time Clock

60 Установка антивирусной защиты BOOT Sector

61 Завершающие действия по инициализации чип сета

62 Чтение идентификатора клавиатуры. Установка ее параметров

63 Коррекция блоков ESCD, DMI. Очистка ОЗУ

FF Передача управления загрузчику. BIOS выполняет команду INT 19h

Award Software International, Inc.

AwardBIOS V6.0 Medallion

Первое упоминание об Award Medallion BIOS, Version 6.0 датируется 12 мая 1999 года. Структура нового продукта осталась неизменной, сохранив раннюю (Early), позднюю (Late) и финальную (System) фазы инициализации аппаратного обеспечения. Существенные изменения коснулись алгоритмов выполнения POST, что отразилось на новой кодировке контрольных точек, значительно расширив их сферу применения. Вместе с тем, в новом BIOS не нашлось места устаревшим технологиям, таким как EISA, и по этой причине ряд POST кодов было упразднено.

Выполнение стартовых процедур POST из ROM

На этапе ранней инициализации программный код BIOS выполняется из загрузочного блока (Boot Block) во Flash ROM, и сопровождается выводом в диагностический порт контрольных точек 91h...FFh

91 Выбор сценария старта платформы

CF Определение типа процессора

C0 Запрет External Cache. Запрет Internal Cache. Запрет Shadow RAM. Программирование контроллера DMA, контроллера прерываний, таймера, блока RTC

C1 Определение типа памяти, суммарного объема и размещение по строкам

0C Проверка контрольных сумм

C3 Проверка первых 256K DRAM для организации Temporary Area. Распаковка BIOS в Temporary Area

C5 Если контрольные суммы совпали, выполняемый код POST переносится в Shadow. В противном случае управление передается на процедуру восстановления BIOS

B0 Инициализация North Bridge

A0-AF Аппаратно-зависимая процедура инициализации системной логики

E0-EF Ошибка в процессе инициализации системной логики

Восстановление BIOS

01 Подготовка Conventional Memory для операционной системы

05 Инициализация контроллера клавиатуры

0B Настройка контроллера прерываний

0D Поиск и инициализация VGA BIOS

10 Вывод сообщения «BIOS ROM checksum error»

11 Зарезервировано для использования в будущих реализациях

12 Генерация таблицы векторов прерываний

41 Инициализация дисковода FDD

FF Передача управления на восстановление BIOS

Выполнение POST в Shadow RAM

Поздняя инициализация выполняется в оперативной памяти и продолжается до момента вызова пользовательского меню - CMOS Setup. Для этой фазы POST характерно использование сегмента памяти E000h, в котором обрабатывается прохождение контрольных точек от 01h до 7Fh.

01 Распаковка XGROUP по физическому адресу 1000:0000h

03 Ранняя инициализация ресурсов Super I/O

05 Установке начальных значений переменных, задающих атрибуты изображения.

Проверка флага состояния CMOS

07 Проверка и инициализация контроллера клавиатуры

08 Определение типа интерфейса подключенной клавиатуры

0A Процедура автоопределения клавиатуры и мыши. Финальные настройки контроллера клавиатуры с использованием регистров пространства PCI

0E Тестирование сегмента памяти F000h

10 Определения типа установленной памяти FlashROM

12 Тест CMOS

14 Процедура инициализации регистров чипсета

16 Первичная инициализация бортового частотного синтезатора

18 Определения установленного процессора и объема его Cache L1 и L2

1B Генерация таблицы векторов прерываний

1C Проверка достоверности CMOS и батарейного питания

1D Первичная настройка системы Power Management

1F Загрузка из внешнего модуля XGROUP клавиатурной матрицы

21 Инициализация подсистемы Hardware Power Management

23 Тестирование сопроцессора. Определение типа накопителя FDD. Подготовительный этап для создания карты ресурсов PnP устройств

24 Процедура обновления микрокода процессора. Обновление карты распределения ресурсов

25 Первичная инициализация и сканирование шины PCI

26 Настройка логики, обслуживающей линии VID (Voltage Identification Device). Инициализация бортовой системы мониторинга напряжений и температур

27 Повторная инициализация контроллера клавиатуры

29 Инициализация APIC, входящего в состав центрального процессора. Измерение частоты, на которой работает процессор. Настройка регистров системной логики.

Инициализация контроллера IDE

2A Зарезервировано, очистка Carry Flag

2B Поиск VGA BIOS

2D Вывод на экран данных о процессоре

33 Выполнение Reset для подключенной клавиатуры

35 Проверка первого канала контроллера DMA 8237

37 Проверка второго канала контроллера DMA 8237

39 Тестирование страничных регистров DMA

3C Настройка контроллера Programmable Interval Timer (8254)

3E Инициализация Master контроллера 8259

40 Инициализация Slave контроллера 8259

43 Подготовка контроллера прерываний к работе. Прерывания запрещены, их разрешение выполняется позже, после теста памяти

45 Проверка пассивности запроса немаскируемого прерывания (NMI)

47 Выполнение ISA/EISA тестов

49 Определение объема базовой и расширенной памяти. Программное управление режимом Writes Allocation путем настройки регистров AMD K5

4E Тестирование памяти в пределах первого мегабайта и визуализация результатов на экране дисплея. Инициализация схем кэширования для одно- и многопроцессорных систем, настройка регистров процессора Cxix M1

50 Инициализация USB

52 Тестирование всей доступной системной памяти, включая регион для встроенного видео контроллера (Shared Memory). Визуализация результатов на экране дисплея

53 Сброс пароля на вход в систему

55 Визуализация количества обнаруженных процессоров

57 Начальная инициализация ISA PnP устройств, каждому из которых назначается CSN (Card Select Number). Визуализация логотипа EPA

59 Инициализация системы антивирусной поддержки

5B Старт процедуры обновления BIOS с накопителя на гибких дисках

5D Инициализация бортовых SIO и Audio контроллеров

60 Доступ к CMOS Setup открыт

63 Инициализация PS/2 Mouse

65 Инициализация USB Mouse

67 Использование IRQ12 устройствами PCI, если в системе PS/2 Mouse отсутствует

69 Полная инициализация контроллера кэш L2

6B Инициализация чипсета согласно CMOS Setup

6D Настройка ресурсов для устройств ISA PnP в режиме конфигурирования SIO

6F Инициализация подсистемы гибких дисков

73 Предварительные действия по инициализации подсистемы жестких дисков. На некоторых платформах - опрос ALT+F2 для запуска AwardFlash

75 Поиск и инициализация IDE устройств

77 Инициализация последовательных и параллельных портов

7A Программный сброс сопроцессора, запись управляющего слова в регистр FPU CW

7C Установка защиты от несанкционированной записи на жесткие диски

7F Вывод сообщений об ошибках. Обслуживание клавиш DEL и F1

Подготовка таблиц, массивов и структур для старта операционной системы Начиная с кода 82h, POST осуществляет конфигурирование системы согласно установкам CMOS. Финальная его фаза выполняется из области Shadow RAM (сегмент E800h) и завершается передачей управления операционной системе - код FFh.

82 Выделяется область в системной памяти для управления питанием

83 Восстановление данных из стека временного хранения в CMOS

84 Вывод на экран сообщения «Initializing Plug and Play Cards...»

85 Инициализация USB завершена

86 Зарезервировано, очистка Carry Flag

87 Построение таблиц SYSID в области DMI

88 Зарезервировано, очистка Carry Flag

89 Генерация таблиц обслуживания ACPI

8A Зарезервировано, очистка Carry Flag

8B Поиск и инициализация BIOS дополнительных устройств

8C Зарезервировано, очистка Carry Flag

8D Инициализация процедур обслуживания бита четности

8E Зарезервировано, очистка Carry Flag

8F Разрешение IRQ12 для «горячего» подключения манипулятора «мышь»

90 Зарезервировано, очистка Carry Flag

91 Инициализация Legacy-ресурсов платформы

92 Зарезервировано, очистка Carry Flag

93 Предпочтительно, не используется

94 Заключительные действия по инициализации основного набора логики перед загрузкой операционной системы. Завершается инициализация системы управления питанием. Снимается стартовая заставка BIOS, выводится на экран таблица распределения ресурсов. Для процессоров семейства AMD K6® выполняются специфические настройки. Обновление микрокода для процессоров семейства

Intel Pentium® II и выше

95 Установка режима автоматического перехода на зимнее/летнее время. Программирование контроллера клавиатуры на частоту автоповтора

96 В мультипроцессорных системах выполняются финальные настройки системы и создаются служебные таблицы и поля. Для процессоров семейства Cxix выполняется дополнительная настройка регистров. Построение таблицы ESCD "Extended System Configuration Data". Установка счетчика DOS Time в соответствии с Real Time Clock. Выполняется сохранение

разделов загрузочных устройств для дальнейшего использования встроенными антивирусными средствами: Trend AntiVirus или Paragon Anti-Virus Protection. На системный динамик подается сигнал окончания выполнения POST. Строится и сохраняется таблица MSIRQ

FF Загрузка операционной системы

Ряд процессов, происходящих в Award Medallion BIOS, обозначается особыми группами контрольных точек. К ним относятся: System Event codes - контрольные точки системных событий.

B0 Ошибка исключения в Protected Mode

B1 Нераспознанный запрос NMI

B2 Остановка в активном состоянии запроса NMI

Power Management Debug codes - контрольные точки, возникающие в процессе выполнения сервисов APM или ACPI.

55 Энергосбережение с отключением питающего напряжения +12 вольт

66 Переход в режим энергосбережения с минимальным потреблением

D0 Прерывание для выхода из режима энергосбережения по событию

D1 Переход CPU в режим энергосбережения путем снижения его тактовой частоты

D2 Режим частичного энергосбережения с использованием функций ACPI

D3 System Management Interrupt для перевода в режим энергосбережения

D7 Переход CPU в режим энергосбережения средствами APM-сервиса

D8 Переход системы в состояние энергосбережения средствами APM-сервиса

D9 Перевод системы в состояние полного энергосбережения

System Error codes - сообщения о фатальных ошибках.

EC Ошибка обслуживания ECC

ED Ошибка HDD при возврате из режима энергосбережения

EF Несовпадение записанных и считанных данных в сегменте F000h

Debug codes for MP system - точки инициализации микросистемных платформ.

A0-AA Процедура инициализации Local APIC одного из четырех установленных CPU

F0-F4 Сбой одного из CPU на этапе выполнения Built-In Self Test

Особенности ускоренного прохождения POST

Для сокращения времени загрузки системы пользователь в CMOS Setup может выбрать опцию "Quick Power On Self Test". В этом случае прохождение POST будет ускорено за счет отказа от выполнения некоторых процедур (Quick Boot).

Схема работы Quick Boot замещает позднюю и финальную фазы POST и не отражается на работе загрузочного блока. Award Software предлагает кодификацию исполняемых процедур ускоренного прохождения POST, отличную от стандартной. Quick Boot начинается с вывода в диагностический порт контрольной точки 65h и заканчивается POST кодом 80h. Затем управление передается операционной системе с отображением обычного для Award BIOS кода FFh.

65 Ранняя инициализация SIO контроллера, программный сброс видео контроллера. Настройка контроллера клавиатуры, тест клавиатуры и манипулятора "мышь". Инициализация звукового контроллера. Проверка целостности структур BIOS. Распаковка процедур обслуживания Flash ROM. Инициализация бортового синтезатора частот

66 Инициализация кэш-памяти L1/L2 согласно результатам, полученным по команде CPUID. Генерация таблицы векторов, состоящей из указателей на процедуры обработки прерываний. Инициализация аппаратных средств Power Management

67 Проверка достоверности CMOS и батарейного питания. Настройка регистров чипсета согласно установкам CMOS. Инициализация контроллера клавиатуры в составе чипсета. Формирование переменных BIOS Data Area

68 Инициализация видео системы

69 Настройка i8259 контроллера прерываний

6A По специальному алгоритму выполняется ускоренный однопроходный тест оперативной памяти

6B Визуализация количества обнаруженных процессоров, логотипа EPA и вывод приглашения для запуска утилиты AwardFlash. Настройка ресурсов встроенного контроллера ввода-вывода в режиме конфигурирования

70 Приглашения для входа в Setup. Инициализация PS/2 и USB Mouse

71 Инициализация кэш-контроллера

72 Настройка конфигурационных регистров системной логики. Формирование списка Plug and Play устройств. Инициализация FDD контроллера

73 Инициализация контроллера HDD

74 Инициализация сопроцессора

75 Если пользователем предписано в установках CMOS Setup, выполняется защита от записи IDE HDD

77 Запрос пароля и вывод сообщения: «Press F1 to continue, DEL to enter Setup»

78 Инициализация BIOS дополнительных устройств на шинах ISA и PCI

79 Инициализация Legacy ресурсов платформы

7A Генерация корневой таблицы RSDT и таблиц устройств DSDT, FADT и т.п.

7D Поиск информации о разделах загрузочных устройств

7E Настройка служб и сервисов BIOS перед загрузкой операционной системы

7F Установка флага NumLock согласно CMOS SetUp

80 Передача управления операционной системе

Выполнение POST в режиме энергосбережения

Одно из состояний платформы, когда содержимое оперативной памяти сохраняется на жестком диске, называется Hibernatе. В спецификации ACPI ("Advanced Configuration and Power Interface Specification", Revision 2.0a от 31/03/2002) оно определяется как режим энергосбережения S4 (Non-Volatile Sleep). Возврат к полноценному функционированию предполагает особый способ прохождения POST. Схема работы ACPI S4, как и при ускоренном старте, замещает позднюю и финальную фазы POST. Существенным моментом становится проверка в загрузочном блоке сценария старта. В зависимости от того, в каком ACPI состоянии находится система после аппаратного сигнала Reset, принимается решение о выходе из состояния S4, который начинается с вывода в диагностический порт контрольной точки 90h и заканчивается POST кодом 9Fh.

90 Ранняя инициализация SIO контроллера, программный сброс видео контроллера. Настройка контроллера клавиатуры, тест клавиатуры и манипулятора "мышь"

91 Проверка достоверности CMOS и батарейного питания

92 Инициализация регистров системной логики и бортового синтезатора частот

93 Инициализация кэш-памяти по информации CPUID

94 Генерация таблицы векторов, состоящей из указателей на процедуры обработки прерываний. Инициализация аппаратных средств Power Management

95 Сканирование PCI шины

96 Инициализация встроенного контроллера клавиатуры

97 Инициализация видео системы

98 Вывод сообщений VGA адаптера

99 Проверка первого канала контроллера DMA8237 путем записи и контрольного считывания регистров базового адреса и длины блока пересылки

9A Настройка i8259 контроллера прерываний

9B Инициализация PS/2 и USB Mouse. Распаковка ACPI кода. Инициализация кэшконтроллера

9C Настройка конфигурационных регистров системной логики. Формирование списка Plug and Play устройств. Инициализация FDD и HDD контроллеров

9D Резервирование PM-региона в системной памяти не выполняется, если таковой создан в Shadow RAM или SMRAM. В некоторых случаях требуется повторная, завершающая инициализация USB шины, выполняемая при отключенной кэшпамяти L1

9E Настройка Power Management, входящей в состав системной логики. Инициализация схем генерации SMI и установка вектора SMI. Программирование ресурсов, отвечающих за мониторинг системных событий PM

9F С помощью операции запрещения и разрешения очищается кэш-память L1/L2 и восстанавливается ее актуальный размер. Настройкой управления режимом энергосбережения, заданные в CMOS Setup, сохраняются в PM RAM. Для мобильных платформ выполняется проверка возврата к полноценному функционированию после отключения всех питающих напряжений (режим Zero Volt Suspend)

Phoenix Technologies, Ltd.

Один из лидеров разработки низкоуровневого программного обеспечения Phoenix Technologies приучрил к выходу Windows95 новую версию PhoenixBIOS 4.0. Поддержка семейства процессоров Intel Pentium отражается в названии промежуточных ревизий. Одна из последних - Release 6.0 - легла в основу всех выпускаемых BIOS. С появлением Release 6.1 существенных изменений в выполнении процедур POST не произошло, и, следовательно, это не отразилось на индикации контрольных точек. Отличительная особенность PhoenixBIOS состоит в том, что если в процессе выполнения POST возникают ошибки тестирования 512 Кбайт основной памяти (коды 2Ch,2Eh, 30h), в порт 80h выводится дополнительная информация в формате слова, биты

которого идентифицируют сбойную адресную линию или ячейку данных. Например, код "2C 0002" означает, что обнаружен сбой памяти по адресной линии 1. Код "2E 1020" в этом случае будет означать, что обнаружен сбой по линиям данных 12 и 5 в младшем байте шины данных памяти. В системах 386SX, где используется шестнадцатит битная шина данных, возникновение ошибки на этапе выполнения кода 30h невозможно Вывод в диагностический порт POST кода сопровождается выводом на системный динамик звукового сигнала. Схема формирования звукового сигнала следующая:

- Восемь битный код преобразуется в четыре двух битные группы
 - Значение каждой группы увеличивается на единицу
 - По полученному значению генерируется короткий звуковой сигнал
- Например: код 16h = 00 01 01 10 = 1-2-2-3

Выполнение стартовых процедур POST из ROM

01 Инициализация контроллера Baseboard Management (BMC)

02 Проверка текущего режим работы процессора

03 Запрет выполнения немаскируемых прерываний

04 Определяется тип установленного процессора

06 Начальные установки регистров PIC и DMA

07 Область в памяти, предназначенная для копии BIOS, обнуляется

08 Ранняя инициализация регистров системной логики

11 Установка значений альтернативных регистров

09 Установка программного флага выполнения POST

0A Инициализация программных ресурсов процессора

0B Разрешение Internal Cache

0E Инициализация ресурсов Super I/O

0C Инициализация кэш L1/L2 согласно значениям CMOS

0F Инициализация IDE

10 Инициализация подсистемы Power Management

12 Выполняется установка значения регистра MSW (Machine Status Word)

13 Ранняя инициализация PCI устройств

14 Инициализация контроллера клавиатуры

16 Проверка контрольной суммы ROM BIOS

17 Определение объема кэш L1/L2

18 Инициализация системного таймера 8254

1A Инициализация контроллера DMA

1A Сброс значений программируемого контроллера прерываний

20 Проверка формирования запросов регенерации DRAM

22 Проверка работы контроллера клавиатуры

24 Установка селектора для обслуживания плоской 4Gb модели памяти

26 Разрешение линии A20

28 Определение суммарного объема установленной памяти

29 Инициализация POST Memory Manager (PMM)

2A Обнуление 640Kb основной памяти

2C Тестирование адресных линий

2E Сбой по одной из линий данных в младшем байте шины данных памяти

2F Выбор протокола работы кэш памяти

30 Тест доступной системной памяти

32 Определение тактовых параметров CPU и частоты шины

Выполнение процедур POST из RAM

33 Инициализация Phoenix Dispatch Manager

34 Запрет на выключение питания с помощью ATX Power Button

35 Настройка регистров системной логики, управляющих формированием временных характеристик доступа к памяти, портам ввода/вывода, системным и локальным шинам

36 Выполняется рестарт при неудачном переходе к следующей процедуре POST. Последовательность процедур управляет Watch Dog Service

37 Завершается процесс настройки регистров системной логики

38 Содержимое Runtime модуля BIOS распаковывается и переписывается в область, предназначенную для Shadow RAM

39 Повторная инициализация контроллера кэш-памяти

3A Повторное определение размера кэш L2

3B Инициализация трассировки выполнения BIOS

3C Дополнительная настройка регистров логики для конфигурирования мостов PCI/PCI и поддержки распределенных PCI шин

3D Выполняется настройка регистров системной логики в соответствии с установками CMOS Setup

3E Read Hardware Configuration

3E Проверка подключения системы ROM Pilot

40 Определение тактовых параметров CPU

41 Инициализация ROM Pilot - управления удаленной загрузкой

42 Формирование таблицы векторов прерываний

44 Set BIOS Interrupt

45 Инициализация устройств до включения PnP механизма

46 По специальному алгоритму вычисляется контрольная сумма BIOS

47 Инициализация I2O контроллеров ввода/вывода

48 Поиск видеоадаптера

49 Инициализация PCI

4A Инициализация системных видеоадаптеров

4B Выполняется Quiet Boot - сокращенная последовательность старта системы, используемая для ускоренного прохождения POST

4C Содержимое VGA BIOS переписывается в транзитную область

4E Визуализация текстовой строки BIOS Copyright

4F Резервирование памяти для меню выбора загрузочных устройств

50 Визуализируется тип процессора и его тактовая частота

51 Инициализация контроллера и устройств EISA

52 Программирование контроллера клавиатуры

53 Активизирован режим звукового сопровождения клавиш

55 Инициализация контроллера USB

58 Поиск необслуживаемых запросов на прерывания

59 Инициализация процедуры POST Display Service (PDS)

5A Вывод сообщения "Press F2 to enter SETUP"

5B Запрет CPU Internal Cache

5C Проверка Conventional Memory

5E Detect Base Address

60 Проверка Extended Memory

62 Проверка адресных линий Extended Memory

64 Передача управления на выполняемый блок, генерируемый производителем системной платы (Patch1)

66 Настройка регистров управления кэшированием

67 Минимальная инициализация контроллеров APIC

68 Разрешение кэш L1/L2

69 Подготовка System Management Mode RAM

6A Визуализируется объем External Cache

6B Установка значений CMOS Setup по умолчанию

6C Визуализация информации об использовании Shadow RAM

6E Визуализация информации об Upper Memory Blocks (UMB)

70 Вывод сообщений об ошибках

72 Проверка текущей конфигурации системы и информации в CMOS

76 Проверка информации об ошибках клавиатуры

7A Проверка состояния средств программной (System Password) или аппаратной (Key Lock Switch) блокировки клавиатуры

7C Установка векторов аппаратных прерываний

7D Инициализации системы слежения за питанием

7E Инициализация сопроцессора

80 Запрещается бортовой контроллер ввода/вывода SIO

81 Выполняется подготовка к загрузке операционной системы

82 Поиск и определение портов RS232

83 Конфигурирование внешних IDE контроллеров

84 Поиск и определение параллельных портов

85 Инициализация устройств ISA PnP

86 Бортовые ресурсы контроллера SIO конфигурируются в соответствии с установками CMOS Setup

87 Конфигурирование MCD (Motherboard Configurable Devices)
88 Устанавливаются значения блока переменных в области BIOS Data Area
89 Разрешается формирование немаскируемого прерывания
8A Установка значений переменных, находящихся в области Extended BIOS Data Area
8B Проверка схем подключения PS/2 Mouse
8C Инициализация контроллера дисководов
8F Определение количества подключенных ATA устройств
90 Инициализация и конфигурирование контроллеров жестких дисков
91 Установка временных параметров работы жестких дисков в режиме PIO
92 Передача управления на выполняемый блок, генерируемый производителем системной платы (Patch2)
93 Построение таблицы конфигурации мультипроцессорной системы
95 Выбор процедуры обслуживания CD-ROM
96 Возврат в Real Mode
97 Построение MP Configuration Table
98 Выполняется процедура ROM Scan
99 Проверка состояния параметра SMART
9A Содержимое ROM переписывается в RAM
9C Настройка подсистемы Power Management
9D Инициализация ресурсов для защиты от несанкционированного доступа
9E Разрешаются аппаратные прерывания
9F Определяется количество накопителей IDE и SCSI
A0 Установка DOS Time по состоянию RTC
A1 Назначение данного кода неизвестно
A2 Проверка состояния Key Lock
A4 Установки характеристик автоповтора клавиатуры
A8 Сообщение "Press F2 to enter Setup" удаляется с экрана
AA Проверяется наличие SCAN кода клавиши F2 во входном буфере
AC Запускается программа Setup
AE Очищается флаг перезапуска, выполняемого по CTRL+ALT+DEL
B0 Генерируется сообщение "Press F1 to resume, F2 to Setup"
B1 Снимается флаг выполнения POST
B2 Процедура POST завершена
B4 Выдача звукового сигнала перед загрузкой
B5 Фаза Quiet Boot завершена
B6 Проверка пароля, если данный режим включен в Setup
B7 Инициализация ACPI BIOS
B9 Поиск загрузочных устройств на USB шине
BA Инициализация параметров DMI
BB Повторное выполнение процедуры ROM Scan
BC Обнуляется триггер фиксации ошибки четности RAM
BD Визуализируется меню для выбора загрузочного устройства
BE Очистка экрана перед загрузкой операционной системы
BF Активизация антивирусной поддержки
C0 Запускается процедура обработки программно прерывания INT 19h – загрузчик Boot Sector.
Процедура обработки прерывания последовательно пытается загрузить Boot Sector, опрашивая дисковые устройства в порядке, предписанном Setup
C1 Начальная инициализация процедуры обслуживания сбоев (PEM)
C2 Вызов служебных процедур для ведения протокола ошибок
C3 Визуализация сообщений об ошибках в порядке их поступления
C4 Установка флагов начальных состояний
C5 Инициализация расширенного блока ячеек CMOS RAM
C6 Первичная инициализация док-станции
C7 Отложенная инициализация док-станции
C8 Выполнение находящихся в составе Boot Block тестовых процедур определения целостности структур BIOS
C9 Проверка целостности внешних по отношению к системному BIOS структур и/или модулей
CA Запуск Console Redirect для обслуживания удаленной клавиатуры
CB Эмуляция дисковых устройств в RAM/ROM
CC Запуск Console Redirect для обслуживания видео
CD Поддержка обмена данными с PCMCIA
CE Настройка контроллера светового пера
Сообщения о фатальных ошибках
D0 Ошибка, вызванная исключительной ситуацией (Exception error)
D2 Вызов процедуры обработки прерывания от не идентифицированного источника
D4 Ошибка, связанная с нарушением протокола выдачи и снятия запросов на прерывание
D6 Выход из защищенного режима с программным формированием сброса
D7 Для сохранения состояния видеоадаптера требуется больший объем памяти, чем доступно в SMRAM
D8 Ошибка при программном формировании импульса сброса процессора
DA Потеря управления при возврате в Real Mode
DC Выход из защищенного режима с программным формированием сброса без повторной инициализации контроллера прерываний
DD Ошибка при тестировании расширенной памяти
DE Ошибка контроллера клавиатуры
DF Ошибка управления линией A20
Выполнение процедур из Boot Block
E0 Настройка конфигурационных регистров чипсета
E1 Инициализация Северного и Южного мостов
E2 Инициализация CPU
E3 Инициализация системного таймера
E4 Инициализация ресурсов Super I/O
E5 Проверка состояния Recovery Jumper, установка которого принудительно запускает режим BIOS Recovery
E6 Проверка контрольной суммы BIOS
E7 Управление передается BIOS, если его контрольная сумма вычислена правильно
E8 Инициализация поддержки MPS
E9 Переход к плоской 4Gb модели памяти
EA Инициализация нестандартного оборудования
EB Настройка контроллера прерываний и прямого доступа к памяти
EC Путем записей и контрольных считываний по специальному алгоритму определяется тип памяти: FPM, EDO, SDRAM, в соответствии с результатом настраиваются конфигурационные регистры Host Bridge
ED Путем записей и контрольных считываний по специальному алгоритму определяется объем банков памяти и размещение по строкам. В соответствии с результатом настраиваются конфигурационные регистры Host Bridge (DRAM Row Boundary)
EE Содержимое Boot Block копируется в Shadow RAM
EF Подготовка SMM RAM для обработчика SMI
F0 Тест памяти
F1 Инициализация векторов прерываний
F2 Инициализация Real Time Clock
F3 Инициализация видео подсистемы
F4 Генерация звукового сигнала перед загрузкой
F5 Загрузка операционной системы, хранящейся во Flash ROM
F6 Возврат в Real Mode
F7 Boot to Full DOS
F8 Инициализация контроллера USB
FA...FF Коды взаимодействия с процедурой PhDebug
Insyde Software Corp.

Инсайдер рынка мобильных систем прочно обосновался там, где требуется верность традициям и консервативный подход к построению BIOS. Получив в наследство исходный код от SystemSoft, компания постоянно работает над его совершенствованием. Последняя из ревизий MobilePRO активно используется в ноутбуках Mitac и Clevo, документация к которым и легла в основу таблицы Error Codes - так в Insyde Software называют контрольные точки выполнения POST. Контрольные точки загрузочного блока Несмотря на то, что свой первый BIOS компания Insyde Software создала в 1992 году, устоявшая модель загрузочного блока, - или Boot Loader, как его называли сами создатели, - окончательно сформировалась только к концу 1995 года. С этого момента стартовая процедура получила нумерацию по версии и дате создания. Наиболее существенным моментом с точки зрения сервисного инженера, исследующего процесс загрузки компьютерной системы с InsydeBIOS, становится устройство отображения диагностических

кодов. Хотя, как правило, Boot Loader использует стандартный в таких случаях Manufacture's Diagnostic Port 80h, в некоторых случаях вывод контрольных точек выполняется только на PIO Port (Parallel Input/Output port for diagnostic purpose), который представляет собой не что иное, как параллельный порт
378h. Существуют реализации, в которых диагностические коды, посылаемые в порт 80h, дублируются и в параллельный порт.
00 Стартовая точка выполнения загрузочного блока
01 Запрет линии A20 (не используется)
02 Обновление микрокода центрального процессора
03 Тестирование оперативной памяти
04 Перенос загрузочного блока в оперативную память
05 Выполнение загрузочного блока из оперативной памяти
06 Форсирование процедуры восстановления Flash ROM
07 Перенос системного BIOS в оперативную память
08 Верификация контрольной суммы системного BIOS
09 Запуск процедуры POST
0A Запуск процедуры восстановления Flash ROM с накопителя FDD
0B Инициализация синтезатора частот
0C Завершение процедуры восстановления BIOS
0D Альтернативная процедура восстановления Flash ROM с FDD
0F Останов в случае возникновения фатальной ошибки
BB Ранняя инициализация LPC SIO
CC Стартовая точка начала восстановления Flash ROM
88 Разрешение функций ACPI
99 Ошибка при выходе из режима STR
60 Переход в режим Big Real Mode
61 Инициализация SM Bus. Данные SPD сохраняются в CMOS
A0 Чтение и анализ полей SPD, ранее сохраненных в CMOS
A1 Инициализация контроллера памяти
A2 Определение логических банков модуля DIMM
A3 Программирование регистров DRB (DRAM Row Boundary)
A4 Программирование регистров DRA (DRAM Row Attributes)
AE В системе обнаружены модули DIMM, которые разнятся между собой функциями *Error Correcting Codes (ECC)*
AF Первичная инициализация регистров контроллера памяти, отображаемых в пространстве памяти
E1 Выполнение загрузочной процедуры прекращается, если модуль DIMM не оснащен микросхемой SPD
E2 Тип модуля DIMM не соответствует требованиям системы
EA Минимальное время между активацией строк DIMM модуля и переходом в состояние регенерации не соответствует системным требованиям
EC Регистровые модули не поддерживаются
ED Проверка режимов CAS Latency
EE Организация модуля DIMM не поддерживается системной платой
Выполнение процедур POST из RAM
Самые современные решения InsydeBIOS используют 16-битное отображение контрольных точек. Для этого используются порты 80h и 81h, последний из которых предназначен для расширения стандартной диагностики.
Изучение контрольных точек затрудняется их нерегулярным построением, когда различные по смыслу процессы сопровождаются одними и теми же кодами. В дуальных диагностических системах существуют разнородности другого порядка: некоторые POST коды отображаются только в один из портов без привычного в таких случаях дублирования.
10 Инициализация кэш-памяти, проверка CMOS
11 Запрет линии A20. Установка регистров контроллеров 8259.
12 Определение способа загрузки
13 Инициализация контроллера памяти
14 Поиск подключенного к шине ISA видео адаптера
15 Установка значений системного таймера
16 Установка регистров системной логики по CMOS
17 Подсчет общего объема оперативной памяти
18 Тестирование младшей страницы Conventional Memory
19 Проверка контрольной суммы образа Flash ROM
1A Повторная установка регистров контроллера прерываний
1B Инициализация видео адаптера
1C Инициализация подмножества регистров видео адаптера, совместимых с программной моделью 6845
1D Инициализация EGA адаптера
1E Инициализация CGA адаптера
1F Тест страничных регистров DMA контроллера
20 Проверка контроллера клавиатуры
21 Инициализация контроллера клавиатуры
22 Сравнение полученного объема оперативной памяти со значением в CMOS
23 Проверка автономного батарейного питания и Extended CMOS
24 Тестирование регистров контроллера DMA
25 Установка параметров DMA контроллера
26 Формирование таблицы векторов контроллера прерываний
27 Ускоренное определение объема установленной памяти
28 Защищенный режим
29 Тест системной памяти выполнен
2A Выход из защищенного режима
2B Перенос процедуры Setup в оперативную память
2C Запуск процедуры инициализации видео
2D Повторный поиск CGA адаптера
2E Повторный поиск EGA/VGA адаптера
2F Вывод на экран сообщений VGA BIOS
30 Пользовательская процедура инициализации контроллера клавиатуры
31 Проверка подключенной клавиатуры
32 Проверка прохождения запроса от клавиатуры
33 Проверка регистра статуса клавиатуры
34 Тест и обнуление системной памяти
35 Защищенный режим
36 Расширенный тест памяти завершен
37 Выход из защищенного режима
38 Запрет линии A20
39 Инициализация кэш-контроллера
3A Проверка системного таймера
3B Установка счетчика DOS Time в соответствии с Real Time Clock
3C Инициализация таблицы аппаратных прерываний
3D Поиск и инициализация манипуляторов и указателей
3E Установка статуса клавиши NumLock
3F Инициализация последовательных и параллельных портов
40 Конфигурирование последовательных и параллельных портов
41 Инициализация FDD контроллера
42 Инициализация HDD контроллера
43 Инициализация Power Management для шины USB
44 Поиск и инициализация дополнительных BIOS
45 Повторная установка статуса клавиши NumLock
46 Проверка функциональности сопроцессора
47 Инициализация PCMCIA
48 Подготовка к старту операционной системы
49 Передача управления исполняемому Bootstrap коду
50 Инициализация ACPI
51 Инициализация Power Management
52 Инициализация контроллера шины USB