

УДК 621.389

А.В. Бутко

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕМОНТА И ТЕСТИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРОВ – POST CARD

В статті розглядається пристрій POST CARD, основною задачею якого є відображення POST кодів BIOS під час ініціалізації базових компонентів материнської плати. Наводиться перелік найбільш поширених типів карт для різних інтерфейсів. Більш детально описується POST-карта для шини PCI.

In the article the device POST CARD, the main task of which is to display BIOS POST codes during initialization of the basic components of the motherboard. Provides a list of the most common types of cards for different interfaces. Described in more detail POST card for bus PCI.

Ключові слова – POST коди, ініціалізація, інтерфейс, PCI шина.

Key words – POST codes, initialization, interface, PCI bus.

Введение

Наверняка многие встречались с ситуацией, когда при включении компьютера на монитор ничего не выводится, хотя вентиляторы вращаются, блок питания выдает требуемые напряжения. Иногда при этом из системного динамика раздаются прерывистые звуки. Обычно в таких случаях ремонт компьютера производится методом «научного тыка». Начинается поочередная замена модулей оперативной памяти, процессора, видеоадаптера, других плат расширения, для того чтобы установить виновника неисправности. Такой ремонт может затянуться надолго и не всегда под руками бывает необходимый набор комплектующих, чтобы провести диагностику таким вот методом замены. В этом случае очень сильно может выручить так называемый POST Card индикатор. Представляет он собой небольшую плату, которая вставляется в разъем на материнской плате и позволяет быстро и точно провести диагностику системы. 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). 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.

Далее мы подробнее ознакомимся с процедурой POST и принципами работы выполняющего её POST-контроллера. Рассмотрим основные способы реализации POST карт для различных интерфейсов (ISA, PCI, LPT и др.), их достоинства и недостатки.

Принцип работы post-контроллера

После подачи питания на материнскую (системную) плату, если исправны такие основные узлы платы, как [генератор тактовых частот](#), системная шина, шина адреса/данных, правильно сформированы все базовые напряжения, центральный процессор начинает выполнение [BIOS](#). Основная цель стартового блока BIOS – это инициализация необходимых регистров чипсета, определение типа и размера памяти, поиск и инициализация видео подсистемы, последовательных и параллельных портов ввода-вывода, накопителей на гибких и жестких магнитных дисках, поиск дополнительного оборудования, установленного на системную плату. Этот процесс состоит из приблизительно ста промежуточных этапов.

Работа [POST](#)-контроллера основана на том факте, что стартовый блок BIOS фирм производителей American Megatrends ([AMIBIOS](#)), [Award Software](#), [Phoenix Technologies](#), [Insyde Software](#) и некоторых других, запрограммированный в микросхемах ROM или Flash ROM, установленных на подавляющем большинстве современных системных плат, имеет встроенные процедуры диагностики неисправностей. Начиная с систем на базе процессора 8086, производителями чипсетов был выделен так называемый Manufacturing Test Port в пространстве портов (чаще всего, это 80h), куда BIOS может выводить диагностические сообщения не нарушая работоспособности каких-либо устройств. В начале выполнения каждой из процедур инициализации, в этот порт BIOS выводит код, однозначно определяющий назначение процедуры инициализации и соответственно устройство, которое будет проинициализировано. В случае успеха BIOS начинает инициализацию следующего устройства и записывает в диагностический порт следующий код и т.д. В случае если устройство проинициализировать не удастся, инициализация последующих устройств не производится, и BIOS либо останавливает свое выполнение, либо пытается проинициализировать устройство снова. В любом случае POST отображает код последнего проинициализированного устройства, и по таблице кодов требуется определить какое из устройств предположительно дало сбой.

Некоторые значения диагностического порта дублируются в виде звуковых сигналов. Зачастую с помощью звуковых сигналов невозможно определить неисправность. В частности по причине того, что таких сигналов всегда значительно меньше, чем диагностических кодов. Наличие POST-контроллера позволяет более детально изучить проблему и сделать правильный вывод при диагностике компьютерной системы.

Последовательность тестирования компонентов компьютера

1. Тестирование процессора.
2. Проверка контрольной суммы ROM BIOS.

3. Проверка и инициализация контроллеров DMA, IRQ и таймера 8254. После этой стадии становится доступной звуковая диагностика.
4. Проверка операций регенерации памяти.
5. Тестирование первых 64 КБ памяти.
6. Загрузка векторов прерываний.
7. Инициализация видеоконтроллера. После этого этапа диагностические сообщения выводятся на экран.
8. Тестирование полного объема оперативной памяти.
9. Тестирование клавиатуры.
10. Тестирование CMOS памяти.
11. Инициализация COM и LPT портов.
12. Инициализация и тест контроллера FDD.
13. Инициализация и тест контроллера HDD.
14. Поиск дополнительных модулей ROM BIOS и их инициализация.
15. Вызов загрузчика операционной системы (INT 19h, Bootstrap), при невозможности загрузки операционной системы — попытка запуска ROM BASIC (INT 18h); при неудаче — останов системы (HALT).

Выбор POST-карты

Какую POST-карту лучше выбрать? Вопрос, который порождает достаточно много споров. Причина того простая - нужно обязательно учитывать для каких целей и кому предполагается пользоваться данным инструментом. Не стоит так же забывать, что POST-карта устанавливается в неработоспособные материнские платы, и вследствие этого, бывает, и сама POST-карта выходит из строя. Поэтому, тем, кто не может себе позволить жечь дорогостоящую POST-карту в только что поступивших на ремонт материнских платах, рекомендуется приобрести дешевую POST карту для первичной диагностики.

ISA POST-карта

Не смотря на то, что шина ISA уже фактически не используется, её еще можно встретить на материнских платах старого поколения. Хочется отметить, что изготовление POST-карт для шины PCI на порядок сложнее из-за высокой тактовой частоты шины PCI - 33 МГц, а также более сложного протокола обмена.

PCI POST-карта

Как уже было замечено выше, разработка POST-карты для PCI – это достаточно трудоёмкий процесс. Чаще всего, устройство реализуется с помощью высокоскоростных программируемых логических интегральных схем, а результаты выводятся на семисегментные индикаторы. Не так давно на рынке появилась усовершенствованная PCI POST CARD (BM9222 производства московской компании Маскер Кит) оснащенная

жидкокристаллическим дисплеем в две строки по шестнадцать символов, взамен двум семисегментным индикаторам. Кроме самого POST кода она так же выводит версию BIOS и описание кода ошибки на двух языках – русском и английском.

Такой вариант реализации кажется мне наиболее приемлемым, так как даже имея уже на руках post-код ошибки, анализ этого кода всё еще остаётся существенной проблемой. Ведь 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. Поэтому, диагностика материнских плат с помощью POST карты всегда требует опыта и может быть неосуществима рядовым инженером-любителем.

LPT POST-карта и MINI PCI POST-карта

Для работы с ноутбуками (имеющими внешний разъем LPT) - используется LPT POST-карта. Устройство достаточно просто в исполнении и имеет в своём составе разъём USB для подключения питания. Но такая карта может работать не со всеми ноутбуками, так как адреса диагностического порта могут быть различны (80h/81h, 84h/85h, 378h, 1080h). В этом случае лучше использовать Mini PCI POST-карту. Опыт показывает, что такие карты фактически не дают сбоя.

Описание и структурная схема POST-карты

Рассмотрим подробнее POST-карту для PCI. На структурной схеме (рис.1), представленной ниже, изображены основные блоки как самого устройства POST CARD, так и блоки ПК, с которыми взаимодействует устройство.



Рис.1. Структурная схема. Взаимодействие POST-карты и ПК.

В блоке POST-карта выделены два основных блока устройства. Основные функции: синхронизация с PCI шиной, получение данных (POST кодов в шестнадцатеричном виде), дешифрирование кодов для отображения на семисегментных индикаторах и передача их блоку индикации - выполняет ПЛИС.

По такому принципу построено большинство PCI POST CARD и отечественных, и зарубежных производителей. Как уже было отмечено выше, такой вариант реализации POST CARD, отображающий лишь коды, оправдан только с экономической точки зрения. Со стороны пользователя намного удобнее было бы выводить диагностические сообщения в текстовом формате. В этом случае схема усложняется дополнительной микросхемой памяти, в которой зашиты таблицы POST-кодов и ЖК индикатором.

Выводы

На современном рынке Украины и СНГ POST-карты производят несколько компаний: Мастер Кит (Россия), e-KIT Post Cards, ACE Lab (Россия), BVG Group (Россия), ЕПОС: PCI TESTCARD (Украина), IC Book: IC80 (Украина), Jelezo: Jpost Full (Украина), VL Comp: PC Analyzer (Белорусия). Есть и зарубежные решения, но их достаточно сложно найти в свободной продаже.

Стоит так же отметить, что некоторые материнские платы (например EP-8RDA3I) имеют уже встроенный POST индикатор. Но это встречается достаточно редко и обычному пользователю, который не знаком с архитектурой ПК абсолютно бесполезно.

Подводя итог, можно отметить, что универсальной POST-карты, подходящей на все случаи жизни, нет. Поэтому, зачастую опытному инженеру требуется иметь в своём арсенале POST карты сразу нескольких типов. Возможно, в будущем появится возможность использования USB POST CARD, но на данном этапе это не применимо, и решение этой задачи стоит за разработчиками BIOS.

Литература

[1] Описание принципа работы POST контроллера. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rom.by/book/Printsip_raboty_POST-kontrollera> (дата обращения: 26.02.2010).

[2] Дудкин А. Новое поколение POST Card. //ЖЕЛЕЗО – 2007 - №7. [Электронный ресурс]. URL: <<http://hww.ru/wp/2008/11/novoe-pokolenie-post-kart/>> (дата обращения: 26.02.2010).

[3] Кашкаров А. Применение тестера POST Card PCI из набора МАСТЕР КИТ NM9221 для диагностики ПК. // Ремонт и сервис – 2007 - №6.

Рекомендовано к публикации Корневым В.П.