

**ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ CẤP NHÀ NƯỚC
KC - 06 - 03 CN**

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT

**QUY TRÌNH LẮP RÁP
MÁY TÍNH THƯƠNG HIỆU VIỆT NAM**

Cơ quan chủ trì: Công ty CP Máy tính và Truyền thông Việt Nam
Đơn vị thực hiện: Trung tâm Chuyển giao công nghệ và Đào tạo

**Hà Nội
Tháng 9 năm 2004**

NỘI DUNG

Phân Giới thiệu

Mục đích, yêu cầu và phương pháp nghiên cứu

Phân A — Mô tả vật lý thành phẩm và linh kiện lắp ráp

Mô tả thành phẩm – Hệ thống xử lý trung tâm của PC

Mô tả vật lý các linh kiện lắp ráp tiêu chuẩn

Phân B — Quy trình tích hợp hệ thống cụm ròi rạc

(Chuyên đề 2.1)

Quy trình

Khuyến nghị phạm vi ứng dụng và điều kiện áp dụng

Phụ lục: Giới thiệu một số hướng dẫn

Cài đặt BIOS, Hệ điều hành và Khắc phục sự cố

Phân C — Quy trình lắp ráp công nghiệp bán tự động

(Chuyên đề 2.2)

Quy trình

Khuyến nghị phạm vi ứng dụng và điều kiện áp dụng

Phân D — Hệ thống đánh giá chất lượng máy tính xuất xưởng

(Chuyên đề 2.4)

Hệ thống đánh giá chất lượng sản phẩm lắp ráp

Phụ lục: Tiêu chuẩn quốc tế ISO 2859-1 : 1999(E)

PHẦN GIỚI THIỆU

I- VỀ NHIỆM VỤ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Nhóm chuyên đề “**Nghiên cứu đề xuất Quy trình công nghệ lắp ráp Máy tính thương hiệu Việt Nam**” là một phần của Đề tài nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ cấp Nhà nước “**Nghiên cứu xây dựng hệ thống tiêu chuẩn máy tính thương hiệu Việt Nam và các giải pháp công nghệ, thiết bị, tổ chức triển khai việc kiểm chuẩn trong phạm vi toàn quốc**” mã số KC-06-03CN, thuộc Chương trình “**Ứng dụng công nghệ tiên tiến trong sản xuất các sản phẩm xuất khẩu và sản phẩm chủ lực**” giai đoạn 2001-2005, mã số KC-06. Nhiệm vụ khoa học công nghệ này xuất phát từ nhu cầu cấp bách hiện nay của quản lý nhà nước đối với ngành công nghiệp phần cứng máy tính đang được hình thành và phát triển.

Đầu những năm 90 của thế kỷ trước, máy tính sử dụng ở nước ta hầu hết được nhập khẩu từ các nước trong khu vực với những nhãn hiệu nổi tiếng. Từ giữa những năm 90, trong khu vực xuất hiện nhiều nhà sản xuất OEM sẵn sàng cung cấp PC không nhãn hiệu hoặc nhãn hiệu của khách hàng. Những máy tính PC giá rẻ, không nhãn hiệu đã thuyết phục được người mua trong nước có khả năng tài chính thấp. Theo số liệu điều tra của GFK thì lượng máy PC không nhãn hiệu chiếm tỷ lệ rất cao trong tổng số PC tiêu thụ tại thị trường Việt Nam (62% năm 1999, 63% năm 2000, 70% năm 2001, 65% năm 2002). Tuy vậy, từ năm 2000 và nhất là sau khi máy tính được Chính phủ đưa vào danh mục các sản phẩm công nghiệp trọng điểm được Nhà nước hỗ trợ (tháng 2-2001), thì thực sự có sự bùng nổ "thương hiệu máy tính Việt Nam". Cho đến năm 2003 đã có khoảng 10 thương hiệu máy tính Việt Nam thường xuyên có mặt trên thị trường, và tỷ lệ tiêu thụ máy tính có thương hiệu Việt Nam đã tăng dần từ 9% năm 2000 đến 17% năm 2002 trong tổng số PC tiêu thụ tại thị trường Việt Nam (số liệu của GFK đăng trên Thế giới vi tính-B, số 29 tháng 3/2003).

Nhưng cùng với sự bùng nổ PC không có thương hiệu và có thương hiệu Việt Nam là sự hồn đột về công nghệ và chất lượng. Bất kỳ doanh nghiệp máy tính nào, thậm chí một nhóm người nào, với một cái vặt vét làm “công cụ lắp ráp”, một cái bàn làm “mặt bằng sản xuất” và chạy thông phần mềm hệ thống cài đặt không có giấy phép trên máy là có thể tự xưng là sản xuất lắp ráp máy tính với chất lượng đảm bảo (!); hoặc chỉ cần có một băng tải (line) để tổ chức lao động của nhóm người theo dây chuyền là đã có thể coi là thoát khỏi công nghệ “tuốc nô vít” (!). Tình trạng máy tính “sản xuất” trong nước không theo một quy trình công nghệ nào được thừa nhận, không theo một phương pháp thử nào được tin cậy, mà tùy theo điều kiện và phương thức kinh doanh của mỗi doanh nghiệp, dẫn đến không kiểm soát được chất lượng, giá thành sản phẩm và khó có căn cứ để thực hiện các chính sách ưu đãi của Nhà nước.

Cần có những tri thức nhất định để hiểu về sản xuất máy tính, cũng như cần có những quy trình sản xuất, hệ thống đánh giá chất lượng được thừa nhận cho từng trình độ sản xuất đang là nhu cầu của doanh nghiệp để lựa chọn phương án đầu tư, của cơ quan quản lý Nhà nước để giám sát và hỗ trợ sản xuất và của cả người tiêu dùng để yên tâm về những máy tính mua trên thị trường. Nhu cầu đó được thỏa mãn phần nào qua nhóm chuyên đề “**Nghiên cứu đề xuất Quy trình công nghệ lắp ráp Máy tính thương hiệu Việt Nam**”.

Để giải quyết vấn đề cấp bách này, Chương trình KC-06 đã đặt ra:

Mục đích nghiên cứu của nhóm chuyên đề là:

- Đề xuất 2 quy trình công nghệ lắp ráp máy tính: Quy trình Tích hợp hệ thống cụm rời rạc – ký hiệu là 2.1 và Quy trình Lắp ráp công nghiệp bán tự động – ký hiệu là 2.2, thích hợp với điều kiện lắp ráp quy mô nhỏ, linh hoạt ở Việt Nam, tương ứng với trình độ lắp ráp và tiêu chuẩn sản phẩm trong khu vực. Các quy trình này sẽ được cơ quan có thẩm quyền trong việc xét công nhận dây chuyền sản xuất công nghiệp PC tham khảo để ra văn bản hướng dẫn, và các doanh nghiệp tham khảo áp dụng cho việc chuẩn bị sản xuất.

- Đề xuất Hệ thống đánh giá chất lượng máy tính xuất xưởng - ký hiệu 2.4: gồm Hệ thống đánh giá chất lượng sản phẩm lắp ráp và giới thiệu một số công cụ phần cứng và phần mềm test thường dùng trong lắp ráp. Hệ thống đánh giá và các công cụ này sẽ được các doanh nghiệp lắp ráp tham khảo và trang bị cho mình; và cũng là căn cứ để các cơ quan quản lý chất lượng và người tiêu dùng đánh giá mức độ tin cậy của các báo cáo chất lượng.

Yêu cầu đối với nhóm chuyên đề là:

- Tài liệu quy trình công nghệ phải có chất lượng tương đương với tiêu chuẩn của tài liệu quy trình công nghệ trong khu vực, hiện nay là tiêu chuẩn của tài liệu soạn theo yêu cầu ISO 9000.

- Tài liệu về hệ thống đánh giá chất lượng và công cụ test phải là tiên tiến và được thừa nhận trong khu vực để đảm bảo độ tin cậy của báo cáo chất lượng.

II- VỀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để giải quyết những vấn đề nhiệm vụ khoa học công nghệ đề ra, trước hết, chúng tôi đi từ nghiên cứu phân tích thiết kế sản phẩm cuối cùng là máy tính PC dựa trên cơ sở bản chất của sản xuất máy tính là sự tổng hợp theo một thiết kế nền PC (PC platform) nhiều sản phẩm công nghệ ở dạng linh kiện lắp ráp dựng nên một nhất thể là sản phẩm cuối cùng - đó là quá trình tích hợp máy tính (PC integration). Trên cơ sở đó đề xuất Quy trình công nghệ và đề xuất Hệ thống đánh giá chất lượng sản phẩm lắp ráp và giới thiệu một số công cụ phần cứng và phần mềm test thường dùng trong lắp ráp.

II.1- Về Phân tích Thiết kế sản phẩm cuối cùng:

Sản phẩm cuối cùng của lắp ráp máy tính là hệ thống xử lý trung tâm, hay còn gọi là hệ thống máy tính hoặc đơn giản hơn là thân máy tính hoặc máy tính.

Để tránh rườm rà gây khó khăn cho ứng dụng, chúng tôi hạn chế chỉ ở các linh kiện và sản phẩm phần cứng và phần mềm hiện đang được sử dụng và còn tiếp tục được dùng trong thời gian tới.

II.2- Về Tích hợp đối với máy tính:

Tùy theo thiết kế nền, có rất nhiều mức. Hiện nay các nhà công nghệ thường chia thành các mức tích hợp chính sau:

-Tích hợp hệ thống (System Integration): là quá trình lắp ráp cơ khí các cụm hoặc bộ phận (parts) phần cứng rời rạc và cài đặt phần mềm hoặc phần mềm gộp (bundled software), theo thiết kế nền đã định, dựng nên một máy tính PC .

-Tích hợp bảng mạch (PCBA Integration): là quá trình lắp ráp cơ khí các linh kiện (components) và các đơn vị (devices) phần cứng và phần mềm đã cứng hóa (embedded software) lên trên bảng mạch in (PCB), theo thiết kế nền đã định, thành một bảng mạch ứng dụng (PCBA) – như bảng mạch chính (mainboard/motherboard), graphic cards, add-on cards,... của máy tính.

-Tích hợp chip (Chip Integration): là quá trình lắp ráp cơ khí siêu chính xác và siêu sạch các mảnh vi mạch (microcircuit chip) lên trên đế bán dẫn (die) có bố trí sẵn dây nối dẫn điện bên trong và đầu nối ra bên ngoài, theo thiết kế nền đã định, và đóng vỏ (packaging) theo những công nghệ như TSOP (Thin Small Outline Package), BGA (Ball Grid Array), Flip-Chip, BBUL (Bumpless Build-Up Layer),... thành một đơn vị chức năng dưới dạng mạch tích hợp (integrated circuit - IC) hoặc còn gọi là Chip, – đó là các mạch tích hợp rất lớn (VLSI) như bộ vi xử lý (microprocessor), bộ điều khiển (controller),...; mạch tích hợp lớn (LSI) như RAM, ROM, Chipset,... – là những linh kiện không thể thiếu được trong sản xuất máy tính.

-Tích hợp lát silic (Wafer Silicon Integration): là quá trình cấy nhờ công nghệ bốc hơi, khuếch tán, cấy i-ôn, kết tủa (epitaxi), mạ, quang khắc (photolithography),..., những vùng bán dẫn cực nhỏ trên lát silic siêu sạch có đường kính 200 mm (8") hoặc 300 mm (12"), theo hình mẫu (pattern) thiết kế đã định, thành ô những vi mạch (microcircuits) bố trí trên lát silic tiện cho cắt thành mảnh vi mạch (microcircuit chip).

Trong khuôn khổ yêu cầu của đề tài KC-06-03CN, chúng tôi chỉ tiến hành nghiên cứu ở mức tích hợp hệ thống và đề xuất 2 quy trình: Tích hợp hệ thống cụm rời rạc và Lắp ráp công nghiệp bán tự động.

"Quy trình tích hợp hệ thống cụm rời rạc" được trình bày ở dạng quy trình "thô", bao gồm các nguyên công để dựng nên một thân máy tính. Nó là quy trình cơ sở để mỗi nhà sản xuất, tùy theo điều kiện của mình, lựa chọn cách thức tổ chức thực hiện các nguyên công theo thời gian (phân công đoạn) và vị trí công tác, mà xây dựng cho mình quy trình lắp ráp thủ công (nếu tổ chức lắp ráp một người làm toàn bộ công việc bằng tay), lắp ráp tiểu công nghiệp (nếu tổ chức lắp ráp một hoặc một vài người cùng làm toàn bộ công việc bằng tay và máy móc), hay lắp ráp công nghiệp bán tự động hoặc tự động (nếu tổ chức lắp ráp nhiều người, mỗi người chỉ làm một việc, theo dây chuyền bằng máy móc).

"Quy trình lắp ráp công nghiệp bán tự động" được trình bày ở dạng quy trình tích hợp hệ thống theo bố trí dây chuyền (chain layout) với một số công đoạn vận chuyển, nâng hạ, đóng gói, thử trong dây chuyền, ... được cơ giới hóa bằng máy móc do người điều khiển (bán tự động).

II.3- Về Hệ thống đánh giá chất lượng:

"Hệ thống đánh giá chất lượng máy tính xuất xưởng" được trình bày ở dạng mô hình tổ chức hoạt động đánh giá chất lượng ở cơ sở lắp ráp, phương pháp đánh giá và giới thiệu phạm vi và các chỉ tiêu đánh giá của các công cụ thử (test).

Ở đây cần phân biệt giữa chứng chỉ ISO và Hệ thống đánh giá chất lượng sản phẩm lắp ráp, mà hiện nay nhiều doanh nghiệp vô tình hoặc hữu ý vẫn đang đồng nhất là một. Chứng chỉ ISO chỉ xác nhận doanh nghiệp có tổ chức hệ thống quản lý chất lượng sản phẩm hợp tiêu chuẩn ISO, không phải là chứng nhận chất lượng của hàng hoá xuất xưởng. Đây là hai chứng nhận khác nhau. Chứng nhận ISO chỉ là "tín chỉ" của một doanh nghiệp, còn chứng nhận chất lượng hàng xuất xưởng là "tín chỉ" của sản phẩm, là chính cái mà khách hàng cần khi đặt hàng hoặc nhận hàng. Muốn lập được chứng nhận chất lượng hàng hoá xuất xưởng, cơ sở lắp ráp trong doanh nghiệp phải có mô hình tổ chức, phương pháp đánh giá chất lượng và công cụ test để đánh giá chất lượng.

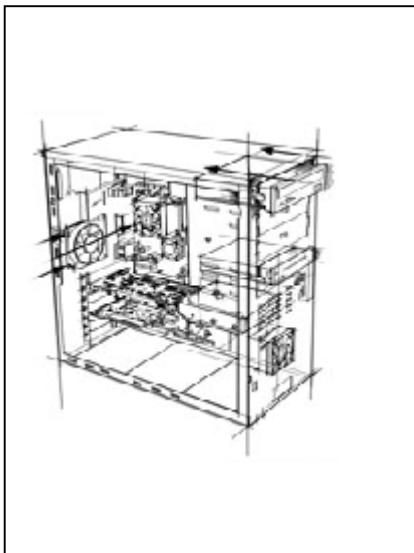
Trong quá trình nghiên cứu, chúng tôi có sử dụng nhiều thuật ngữ chuyên môn, được dịch từ tiếng Anh sang tiếng Việt Nam dựa theo Từ điển Công nghệ Thông tin-Điện tử-Viễn thông Anh-Việt NXB Khoa học và Kỹ thuật - năm 2000, và Từ điển Tin học-Điện tử-Viễn thông Anh-Việt & Việt-Anh NXB Khoa học và Kỹ thuật - năm 2002. Vì một số thuật ngữ chuyên ngành hẹp chưa thể dịch sang tiếng Việt Nam mà rõ nghĩa, nên chúng tôi giữ nguyên thuật ngữ tiếng Anh cho chính xác.

Nhóm tác giả

PHẦN A

MÔ TẢ VẬT LÝ THÀNH PHẨM VÀ LINH KIỆN LẮP RÁP

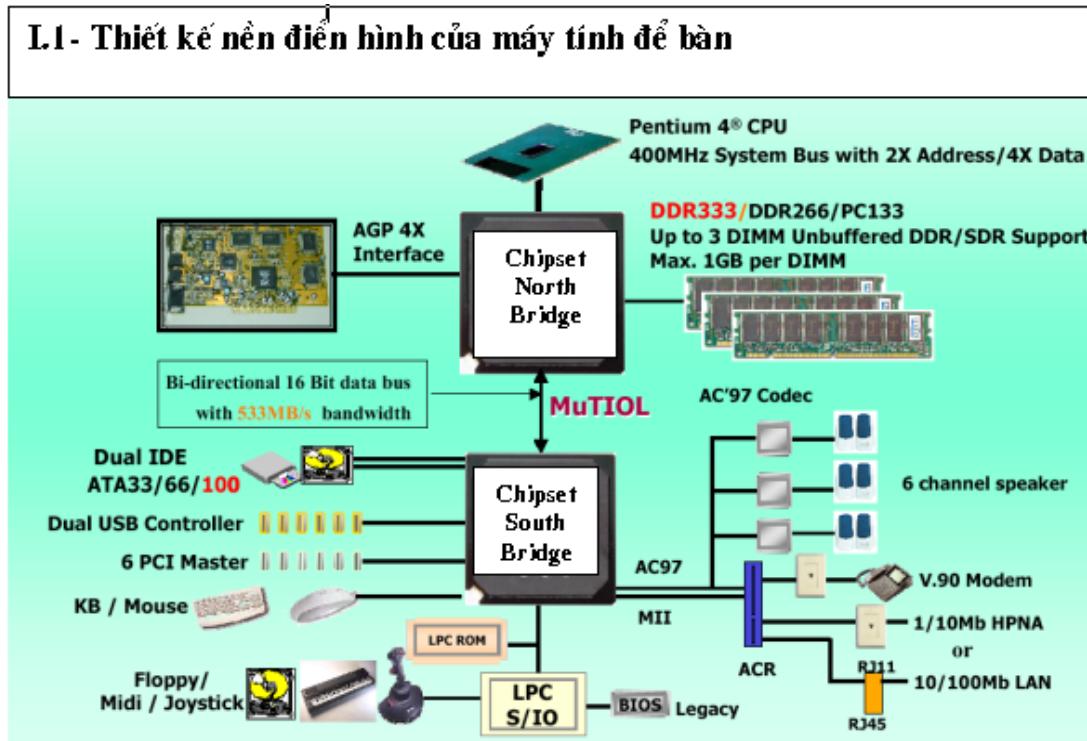
NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG



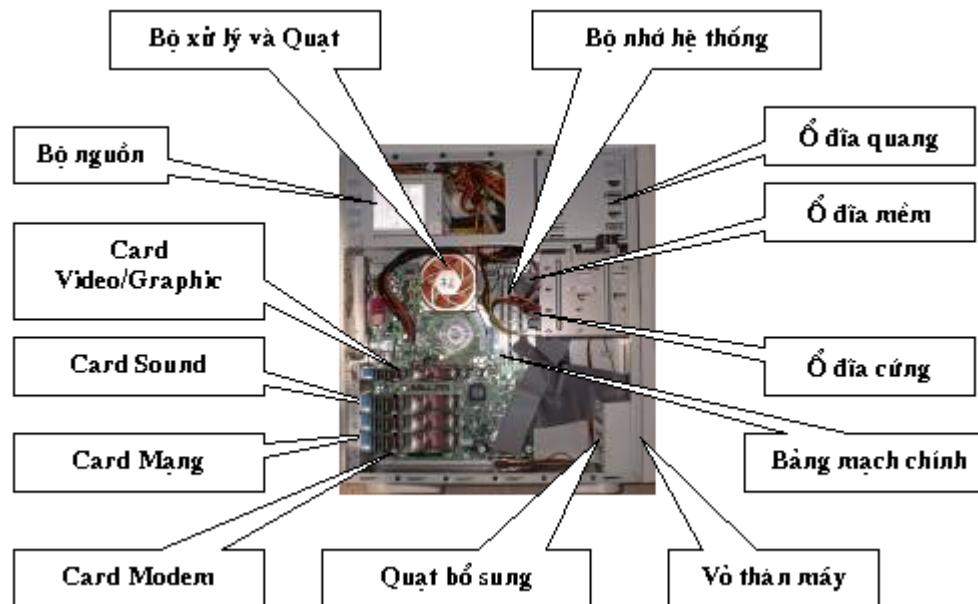
Thành phẩm của quá trình lắp ráp máy tính là hệ thống xử lý trung tâm, hay còn gọi là thân máy tính, có cấu hình theo yêu cầu của đơn hàng, được lắp ráp theo quy trình công nghệ nhất định của đơn vị lắp ráp và đã được đánh giá chất lượng xuất xưởng đạt mức yêu cầu của đơn hàng. Do vậy mô tả thành phẩm ở đây chỉ trình bày cấu hình của hệ thống xử lý trung tâm thường gặp trong các đơn hàng lắp ráp. Những vấn đề liên quan đến thiết kế hệ thống máy tính – như Thiết kế cấu trúc, Thiết kế phân hệ, Yêu cầu về công năng và phi công năng trong thiết kế cấu trúc, Yêu cầu về linh kiện và phần mềm – là những vấn đề của người đặt hàng, không thuộc phạm vi quan tâm của đơn vị lắp ráp.

Linh kiện cho lắp ráp máy tính bao gồm những linh kiện dựng nên thân máy tính. Những linh kiện chính này là những sản phẩm công nghiệp tiêu chuẩn được cung cấp từ nhiều nhà sản xuất khác nhau, nói chung đều lắp lẵn cho nhau và lắp vừa vào các loại vỏ. Do vậy mô tả vật lý các linh kiện ở đây chỉ trình bày các mô tả tóm tắt chung nhất hình dáng, kích thước của linh kiện để nhận biết. Những vấn đề liên quan đến công nghệ, tham số kỹ thuật và chế độ công tác của các linh kiện - là những vấn đề của người thiết kế, không thuộc phạm vi quan tâm của đơn vị lắp ráp.

I-Mô tả thành phẩm – hệ thống xử lý trung tâm của PC



I.2- Kết cấu điển hình của thân máy tính để bàn



II- Mô tả vật lý các linh kiện lắp ráp

Vỏ và Nguồn

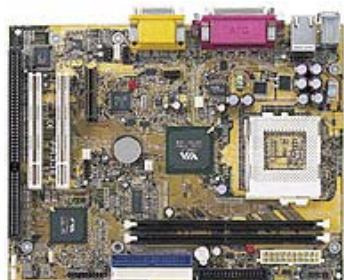


Vỏ và nguồn kiểu dạng AT
Bảng mạch chính



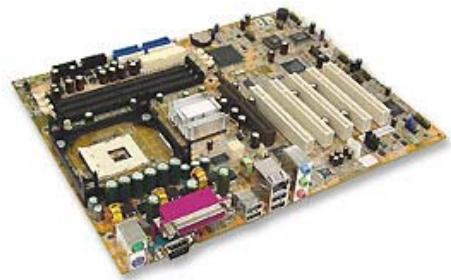
Vỏ và nguồn kiểu dạng ATX

Intel PentiumIII Series



Bảng mạch chính - Đế cắm 370 cho P3

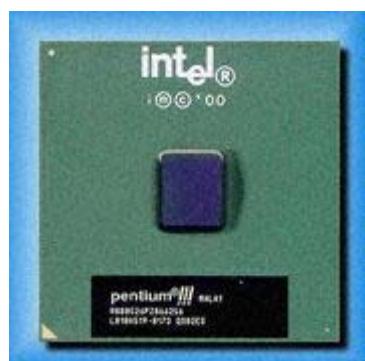
Intel Pentium4 Series



Bảng mạch chính - Đế cắm 478 cho P4



Bảng mạch chính - Đế cắm 423 cho P4

AMD Athlon Series**Bảng mạch chính - Đế cắm A cho AMD****Bộ xử lý****Bộ xử lý dòng Intel****Intel - Celeron****Intel - P3****Intel - P4 Kiểu vỏ OOI 423 chân****Intel - P4 Kiểu vỏ FC-PGA2 478 chân**

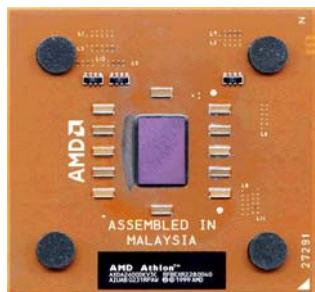
Bộ xử lý dòng AMD



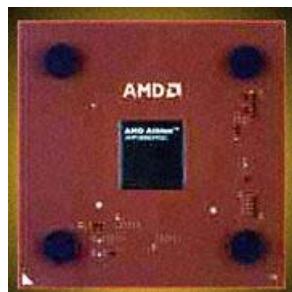
AMD - Duron



AMD - Athlon



AMD - Athlon



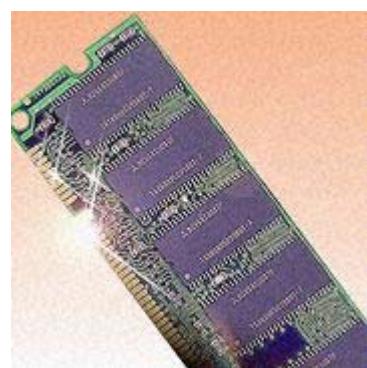
AMD - Athlon Kiểu vỏ AGNGA

Bộ xử lý dòng AMD dùng đế cắm A

Bộ nhớ hệ thống



Modul nhớ DIMM 148 chân



Modul nhớ SIMS 30 chân

Video/Graphic Card



Video card AGP

Ổ đĩa mềm



Ổ đĩa cứng



Ổ CD/DVD



Các card mở rộng

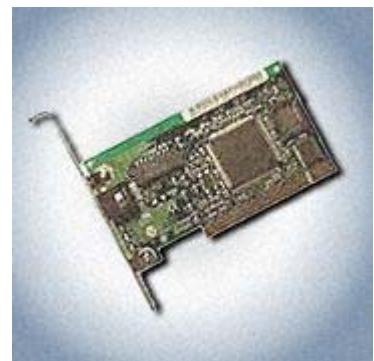
Sound Card



Modem Card



Network Card



Phân B

QUY TRÌNH TÍCH HỢP HỆ THỐNG CỤM RỜI RẠC (Chuyên đề 2.1)

NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

Quy trình tích hợp hệ thống cụm rời rạc là một bộ quy trình, được xây dựng theo nhóm nguyên công phải thực hiện để dựng một thân máy tính (không sắp xếp theo trình tự thời gian) từ cụm linh kiện rời rạc thành thân máy đã qua thử nóng.

Để dễ hiểu và dễ vận dụng trong việc tổ chức lắp ráp thực tế hệ thống xử lý trung tâm của PC, mỗi quy trình sẽ gồm 2 phần: phần Mô tả quy trình - cung cấp những thông tin tóm tắt về những đặc tả quan trọng của quy trình; và phần Các bước quy trình - gồm những nhiệm vụ thực tế (những thao tác theo trình tự để thực hiện nguyên công) phải thực hiện. Trong bộ quy trình có thể có những "quy trình con" được trình bày không theo thứ tự này.

Mô tả quy trình:

Mô tả quy trình gồm các mục sau:

- **Mức độ khó:** Đây là phân loại, từ 1 đến 5, mức độ khó thực hiện quy trình. Kỹ năng và kinh nghiệm của người sử dụng quy trình có khác nhau, nên vấn đề dễ, khó tùy thuộc mỗi cá nhân. Mục đích phân loại là để bố trí nhân lực đáp ứng được yêu cầu thực hiện.

- **Yếu tố rủi ro:** Phân loại từ 1 đến 5 mức độ rủi ro của quy trình. Đó là ước tính theo tỷ lệ tương đối thời gian bị mất nếu bị nhầm lẫn.

- **Yêu cầu về phần cứng:** Phần cứng chuyên dụng phải có đối với quy trình.

- **Yêu cầu về phần mềm:** Phần mềm hoặc hệ điều hành phải có để dùng riêng cho quy trình.

- **Thời gian thực hiện:** Ước tính quy trình phải làm mất bao lâu. Một số quy trình có thể thực hiện lâu hơn khá nhiều, nếu có những vấn đề hoặc cần dành thời gian khắc phục hư hỏng.

- **Chuẩn bị / Đề phòng:** Phần này cung cấp những hướng dẫn chuẩn bị ban đầu hoặc những cảnh báo để đề phòng trước khi bắt đầu quy trình.

Quy trình tích hợp hệ thống:

Quy trình này mô tả cách dựng PC như thế nào. Bao gồm từ chuẩn bị linh kiện theo yêu cầu về cấu hình thành phẩm thế nào, lắp ráp vật lý chúng theo hướng dẫn nào để thành một hệ thống, đến kiểm định và thử (test) nó. Trong diễn giải quy trình, những thao tác quan trọng sẽ được minh họa bằng hình ảnh, để dễ cho việc vận dụng lập các phiếu công nghệ trong quy trình cụ thể của cơ sở lắp ráp.

Quy trình này được áp dụng khi lắp ráp hệ thống xử lý trung tâm của PC để bàn từ các linh kiện mới. Trong đó chủ yếu đề cập đến các linh kiện đời mới thường gặp nhất như BXL cuối thế hệ 6 trở đi; vỏ không vít; nguồn P4 và BMC với kiểu dạng ATX, AT dùng cho BXL cuối thế hệ 6 trở đi; các ổ IDE/ATA/ATAPI; các card video/sound/modem/network đời mới.

Các hướng dẫn về khởi động sau lần đầu, cài đặt BIOS sau lần đầu, cài đặt trình điều khiển và cài đặt hệ điều hành đã được các nhà sản xuất BIOS ROM, BMC, ổ đĩa quang, card mở rộng và hệ điều hành công bố và cung cấp theo sản phẩm của mình (trên CD-ROM hoặc đĩa mềm) hoặc tải xuống được qua mạng - nên không trình bày trong bộ quy trình này, chỉ nêu thành nguyên công.

Các hướng dẫn về khắc phục sự cố trong lắp ráp phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm của đơn vị lắp ráp - nó thuộc giai đoạn chuẩn bị sản xuất của đơn vị lắp ráp, nên không đưa vào quy trình này.

Để tiện tham khảo xây dựng tài liệu chuẩn bị sản xuất của mình, trong phần Phụ lục có kèm theo nguyên bản các tài liệu về Hướng dẫn Cài đặt BIOS, cài đặt Hệ điều hành và Khắc phục sự cố do một công ty nước ngoài chuẩn bị cho chúng tôi trước khi vào sản xuất.

Các vấn đề về thiết lập nguồn cung cấp linh kiện và phân tích so sánh; đánh giá về Người bán; và nghiệp vụ mua linh kiện và kiểm định hàng nhập kho – thuộc giai đoạn trước lắp ráp, nên không đưa vào quy trình này. Nó thuộc phạm vi hệ thống Lập kế hoạch nguồn lực sản xuất (ERP) và hệ thống Cung ứng vật tư của doanh nghiệp.

Các vấn đề về ghép bộ và đóng gói PC theo đơn hàng – thuộc giai đoạn sau lắp ráp, nên không đưa vào quy trình này. Nó thuộc khâu chuẩn bị giao hàng trong hệ thống Cung cấp hàng cho khách hàng của doanh nghiệp.

Cũng có thể tham khảo bộ quy trình này để áp dụng cho nâng cấp hệ thống, chăm sóc hệ thống hoặc phục hồi hệ thống, nhưng khi đó phải chú ý tới bảo vệ dữ liệu trong ổ đĩa cứng và một số vấn đề về tương thích.

QUY TRÌNH TÍCH HỢP HỆ THỐNG TỔNG QUÁT

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 4 (cao)
- **Yếu tố rủi ro:** 4 (cao). Ngẫu nhiên có những hư hại phần cứng. Có rủi ro về mất dữ liệu, nếu dùng ổ đĩa cứng đã nạp sẵn hệ điều hành và phần mềm; nếu dùng ổ đĩa cứng mới và sạch thì không gặp rủi ro này.
 - **Yêu cầu phần cứng:** Xem bước 1 của quy trình.
 - **Yêu cầu phần mềm:** Xem bước 1 của quy trình.
 - **Thời gian thực hiện:** Điển hình là 2 đến 3 giờ khi làm lần đầu. Nó tùy thuộc nhiều vào: bản thân hệ thống cần dựng, kinh nghiệm của người dựng, những vấn đề phát sinh và nhiều yếu tố khác.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Phải đọc *Khuyến cáo an toàn* trước khi bắt đầu dựng hệ thống.
 - Phải đọc đầy đủ Quy trình trước khi bắt đầu dựng hệ thống.
 - Phải có Hướng dẫn cài đặt BIOS, hệ điều hành và khắc phục sự cố trong quá trình lắp ráp.
 - Không cho chạy hệ thống khi cắm điện nguồn không có tiếp đất để khử tĩnh điện, để tránh tình trạng nhiễu và sự cố do điện giật.

Các bước quy trình:

Nhóm nguyên công chuẩn bị

- I. Thu gom và Kiểm tra linh kiện và dụng cụ.
- II. Bố trí các bộ phận hệ thống.
- III. Định cấu hình thiết bị IDE/ATA.
- IV. Định cấu hình Bảng mạch chính.
- V. Chuẩn bị vỏ thân máy cho lắp ráp.

Nhóm nguyên công lắp đặt vật lý

- VI. Lắp đặt ổ đĩa mềm.
- VII. Lắp đặt ổ đĩa cứng.
- VIII. Lắp đặt ổ đĩa quang.
- IX. Lắp đặt bộ xử lý.
- X. Lắp đặt bộ tản nhiệt.
- XI. Lắp đặt các modul bộ nhớ.
- XII. Lắp đặt Bảng mạch chính.
- XIII. Lắp đặt Video Card.
- XIV. Lắp đặt Cards mở rộng (tùy chọn).

Nhóm nguyên công kết nối

- XV. Nối ổ đĩa mềm với Bảng mạch chính.
- XVI. Nối ổ đĩa cứng với Bảng mạch chính.
- XVII. Nối ổ đĩa quang với Bảng mạch chính .
- XVIII. Nối Bảng mạch chính với vỏ thân máy.

Nhóm nguyên công kiểm định và cài đặt

- XIX. Kiểm định sau lắp ráp.
- XX. Khởi động lần đầu.
- XXI. Cài đặt BIOS lần đầu.
- XXII. Thủ hệ thống lần đầu.

Nhóm nguyên công thử và hoàn tất lắp ráp

- XXIII. Nối với thiết bị ngoại vi.
- XXIV. Phân vùng và định dạng đĩa cứng.
- XXV. Cài đặt các trình điều khiển và hệ điều hành
- XXVI. Thủ nóng.
- XXVII. Hoàn tất lắp ráp.

I- QUY TRÌNH THU GOM VÀ KIỂM TRA LINH KIỆN VÀ DỤNG CỤ

Quy trình con này đề cập đến những chi tiết thu gom và kiểm tra linh kiện và dụng cụ cần thiết cho dựng PC.

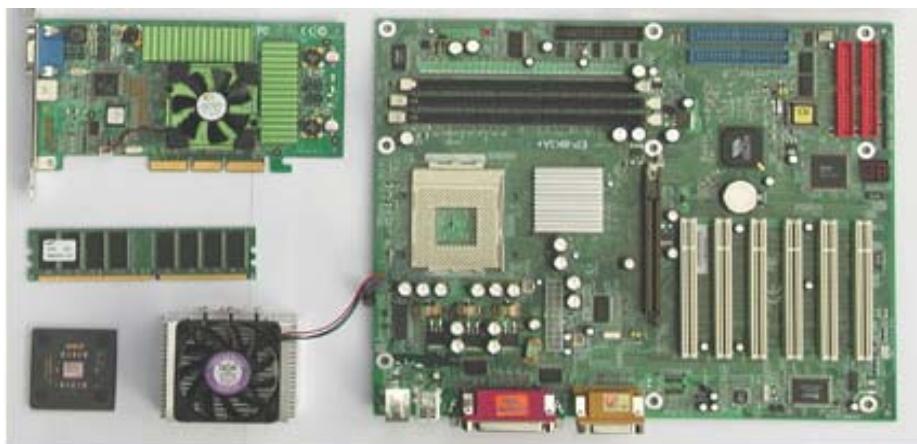
Đây là một bước mà nhiều người dựng PC hay bỏ qua, và kết quả là nửa chừng mới thấy thiếu thứ này thứ khác để hoàn thành công việc. Mất vài phút lúc bắt đầu, có thể tiết kiệm được thời gian và sẽ làm cho công việc trôi chảy, không gặp vấn đề gì.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 1 (rất thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 2 (thấp). Để phòng phóng điện tĩnh (ESD) khi cầm không chặt linh kiện.
 - **Yêu cầu phần cứng:** Xem dưới đây.
 - **Yêu cầu phần mềm:** Xem dưới đây.
 - **Thời gian thực hiện:** Khoảng 10 phút.
 - **Chuẩn bị / Đề phòng:** Nhiệm vụ lắp PC có thể khác nhau, tùy theo yêu cầu về cấu hình, nên cần điều chỉnh thu gom để đủ linh kiện đưa vào hệ thống. Quy trình này là hướng dẫn và xếp vào loại "thiết yếu".

Các bước quy trình:

1) Thu gom và kiểm tra các linh kiện chính:

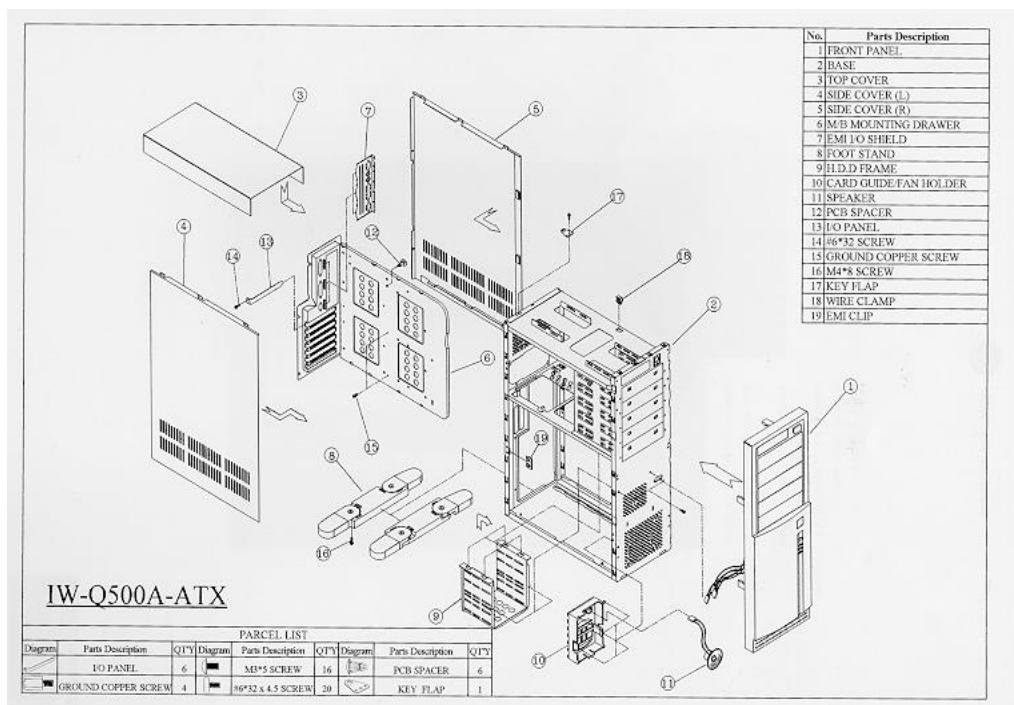


Cấu hình của thân máy PC gồm những linh kiện sau:

- Vỏ thân máy:** Một vỏ thân máy thông thường có những linh kiện phụ cần thiết để lắp ráp một PC mới. Cần đảm bảo có tất cả những bộ phận đó, và kiểm tra mọi thứ để chắc chắn không bị hư hỏng trước khi bắt đầu - nếu không rất có thể làm nửa chừng thì phải thay vỏ khác.

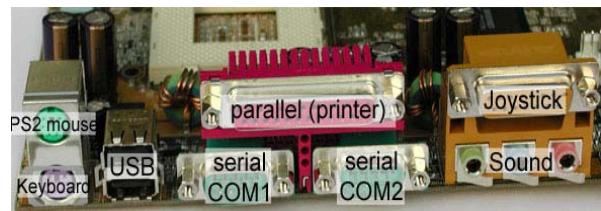


Hình dạng vỏ thân máy đã có bộ nguồn và phụ kiện kèm theo (vít, trụ chống bỗng kim loại và nhựa, quạt vỏ)

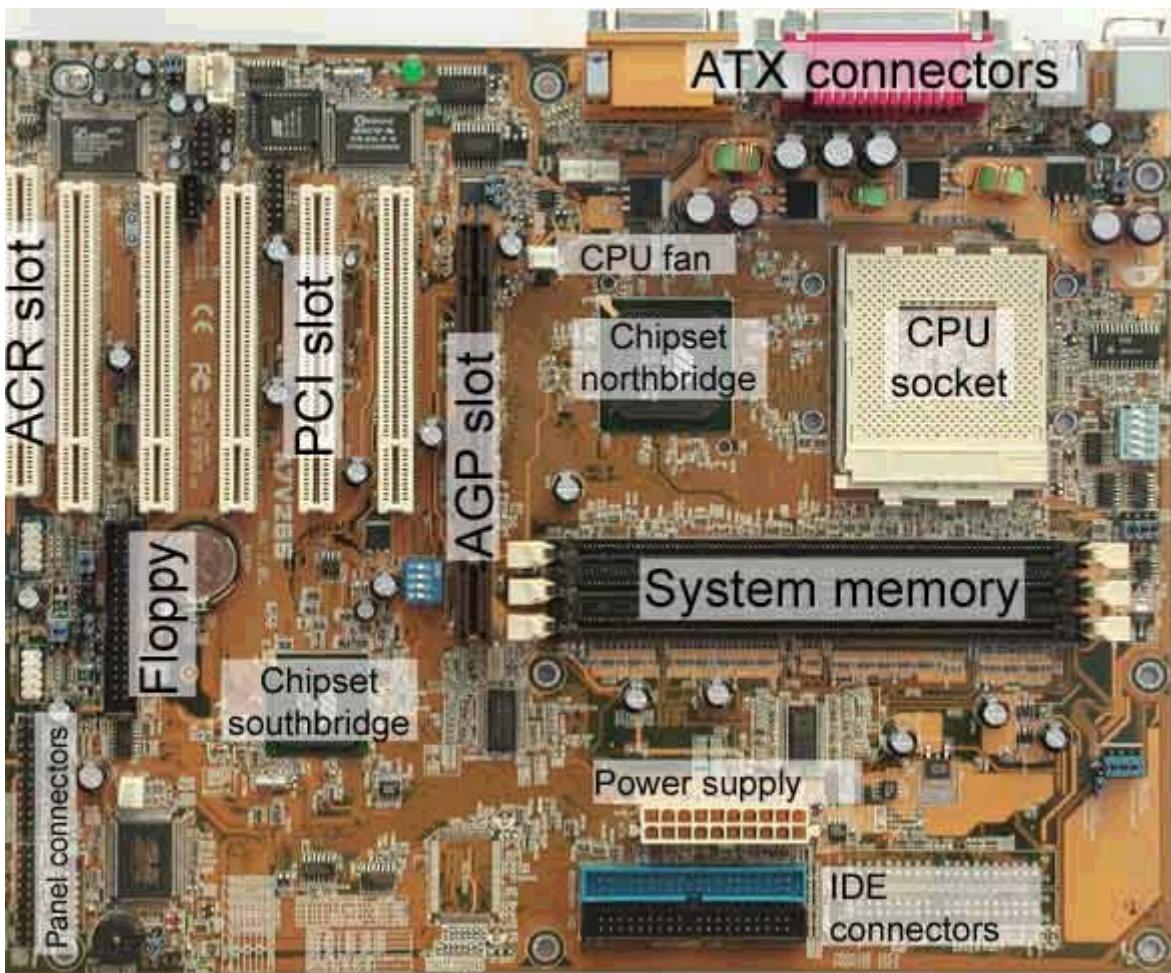


Sơ đồ lắp ráp kèm theo vỏ

- **BMC:** BMC cũng có thể có một số linh kiện cần cho lắp ráp PC. Đặc biệt, phải đảm bảo có đủ cáp - đôi khi nhà cung cấp quên mất những cái này. Phải đảm bảo có tài liệu hướng dẫn của BMC. Kiểm tra BMC kỹ lưỡng để chắc chắn không bị hư hỏng; tìm những chân bị cong hoặc bị gãy hoặc các linh kiện bị thiếu.



Bố trí các cổng I/O trên mép sau Bảng mạch chính



Hình dạng bảng mạch chính dùng để cắm ZIP với các cổng I/O tích hợp và phụ kiện kèm theo (cáp, vít, tài liệu hướng dẫn sử dụng, đĩa driver)

- **BXL:** Bây giờ là lúc phải đảm bảo có BXL đúng và không bị hư hỏng. Nhìn bên trên con chip và phải chắc chắn là đúng tốc độ. Kiểm tra những chân bị cong hoặc gãy. Không được chạm vào các chân !



Dạng đóng gói OEM bộ xử lý. BXL cắm trên miếng xốp mỏng để tránh cong chân, được đóng trong túi chống tĩnh điện và được bao quanh bằng tấm gói có bọt khí.

- **Bộ nhớ hệ thống:** Phải đảm bảo đủ số lượng và đúng kiểu bộ nhớ. Nếu dùng SIMM 72-chân trong hệ thống Pentium hoặc xưa hơn, cần phải có một cặp SIMM giống nhau. Cầm các modul vào mép của chúng.



Hình dạng bộ nhớ hệ thống được đóng gói trong bao chống tĩnh điện

- **Video Card:** Kiểm tra video card cẩn thận để chắc chắn không bị thiếu hoặc bị gãy cái gì. Cũng phải đảm bảo có tài liệu hướng dẫn và driver trên đĩa hoặc CD . Cầm card vào mép của chúng.



Hình dạng video card và phụ kiện kèm theo (đĩa driver, hướng dẫn sử dụng)

- **Ổ đĩa mềm:** Phải chắc chắn nó không bị vỡ. Kiểm tra chân ở lưng ổ để đảm bảo chúng thẳng và nguyên vẹn.



Dạng đóng gói OEM ổ đĩa mềm. Ổ đĩa mềm đóng trong túi nhựa và được bao bằng tấm gói có bọt khí



Hình dạng ổ đĩa mềm và vít kèm theo

- **Ổ đĩa cứng:** Kiểm tra ổ cẩn thận để chắc chắn nó đúng kiểu và kích cỡ. Không đụng vào bảng điều khiển. Phải đảm bảo ổ đĩa có tài liệu hướng dẫn kèm theo.



Dạng đóng gói OEM ổ đĩa cứng. Ổ đĩa cứng đóng trong túi chống tĩnh điện và được bao bằng tấm gói có bọt khí



Hình dạng ổ đĩa cứng và vít kèm theo

- **Ổ đĩa quang:** Kiểm tra ổ CD-ROM để chắc chắn nó không bị hư hại. Cũng phải kiểm tra 2 chi tiết quan trọng thường kèm theo ổ: cáp CD audio và đĩa driver.



Hình dạng ổ đĩa quang và phụ kiện kèm theo (cáp audio, đĩa driver, vít, hướng dẫn sử dụng)

- **Các card mở rộng: sound, modem, network** (tùy theo đơn hàng lắp ráp): Kiểm tra các card mở rộng cẩn thận để chắc chắn không bị thiếu hoặc bị gãy cái gì. Cũng phải đảm bảo có tài liệu hướng dẫn và driver trên đĩa hoặc CD . Cầm card vào mép của chúng.

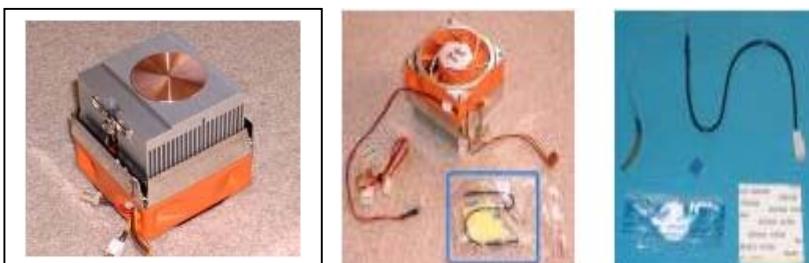


Hình dạng card sound, modem và phụ kiện kèm theo (đĩa driver, hướng dẫn sử dụng, cáp)

2) Thu gom và kiểm tra linh kiện phụ:

Những linh kiện phụ sau đây cần cho dựng PC mới:

- **Bộ tản nhiệt / Quạt:**



Hình dạng bộ tản nhiệt (mặt dưới và mặt trên) có kèm quạt và phụ kiện kèm theo (hợp chất tản nhiệt, cáp mầu đen có cảm biến nhiệt ở một đầu, băng dính chịu nhiệt 2 mặt để dính cảm biến nhiệt vào đáy BXL)

Cần có bộ tản nhiệt, thường có kèm theo quạt, đối với hầu hết BXL hiện đại. Bộ tản nhiệt đời mới có đĩa đồng để tiếp xúc với BXL không cần dùng hợp chất dẫn nhiệt để gắn nó với BXL. Một số BXL có gắn kèm sẵn bộ tản nhiệt.

- **Hợp chất truyền nhiệt:** Hợp chất màu trắng được dùng để đảm bảo truyền nhiệt tốt giữa BXL và bộ tản nhiệt. Không cần có nó, nếu đã gắn kèm sẵn bộ tản nhiệt trên BXL.

- **Cáp IDE:** Thông thường có 1 cáp IDE kèm theo BMC. Nếu định dùng 2 kênh IDE (một cho đĩa cứng và một cho CD-ROM), thì cần có cáp IDE thứ hai.

- **Cáp ổ đĩa mềm:** Thông thường kèm theo BMC.
- **Cáp Audio CD:** Thường kèm theo ổ CD-ROM và được dùng để Audio CD được chơi qua sound card.

- **Các chi tiết lắp ráp:** Là những chi tiết kim loại và nhựa được dùng để gắn BMC vào vỏ thân máy. Chúng có thể kèm theo vỏ thân máy.

- **Vít:** Cần có vít để bắt các ổ lưu trữ vào trong vỏ. Đôi khi chúng kèm theo ổ hoặc vỏ. Cần thử chúng trước khi lắp đặt.

- **Đầu chia nguồn:** Một số vỏ thân máy chỉ có các đầu cắm nguồn cho 4 thiết bị bên trong. Nếu cần nhiều hơn, thì cần mua thêm đầu chia để hai thiết bị có thể chạy trên một đầu cắm.

3) Thu gom dụng cụ và thiết bị khác:

- **Dụng cụ lắp ráp:**

- Dụng cụ vặn vít có đầu dẹt và đầu chữ thập tháo lắp được.
- Dụng cụ vặn ốc 5 mm (3/16"). Đó là kích cỡ ốc dùng để gắn BMC vào vỏ.
- Kèp mỏ nhọn.
- Dụng cụ cắt dây.
- Vòng đeo tay khử tĩnh điện.



- Đèn rọi nhỏ để xem bên trong vỏ và nhìn bên dưới các vật.
- Cần 91% hoặc axêtôn để tẩy hợp chất nhiệt dính trên BXL và bộ tản nhiệt; vải sạch để lau.

- Công cụ test và thiết bị ngoại vi trợ giúp test:

- Phần mềm thử nóng.
- Phần mềm thử đặc biệt theo yêu cầu của khách hàng.
- Các ngoại vi đang hoạt động tốt (Chuột, Bàn phím, Monitor).
- Thiết bị sao chép ổ cứng với các ổ chủ đã cài đặt sẵn các hệ điều hành, phần mềm tiện ích và các phần mềm test (có thể dùng thiết bị nhân bản ổ cứng hoặc một PC).

4) Thu gom phần mềm và driver:

- Đĩa khởi động (boot disks).
- Chipset Driver.
- Video card Driver.
- CD-ROM Driver.
- Driver của các card mở rộng: sound, modem, network,...

5) Chuẩn bị mặt bằng và môi trường làm việc:

Vùng làm việc cần sẵn sàng cho dựng hệ thống mới bằng một mặt bằng phẳng, sạch và đủ rộng để bầy đặt sẵn những linh kiện cần cho bắt đầu công việc lắp ráp. Ở vị trí lắp ráp BMC và RAM cần có tấm trải khử tĩnh điện để đặt chúng lên.

II- QUY TRÌNH LẬP SƠ ĐỒ BỐ TRÍ TRONG THÂN MÁY:

Quy trình này đưa ra một số suy xét quan trọng trong việc lập sơ đồ bố trí bên trong thân máy.

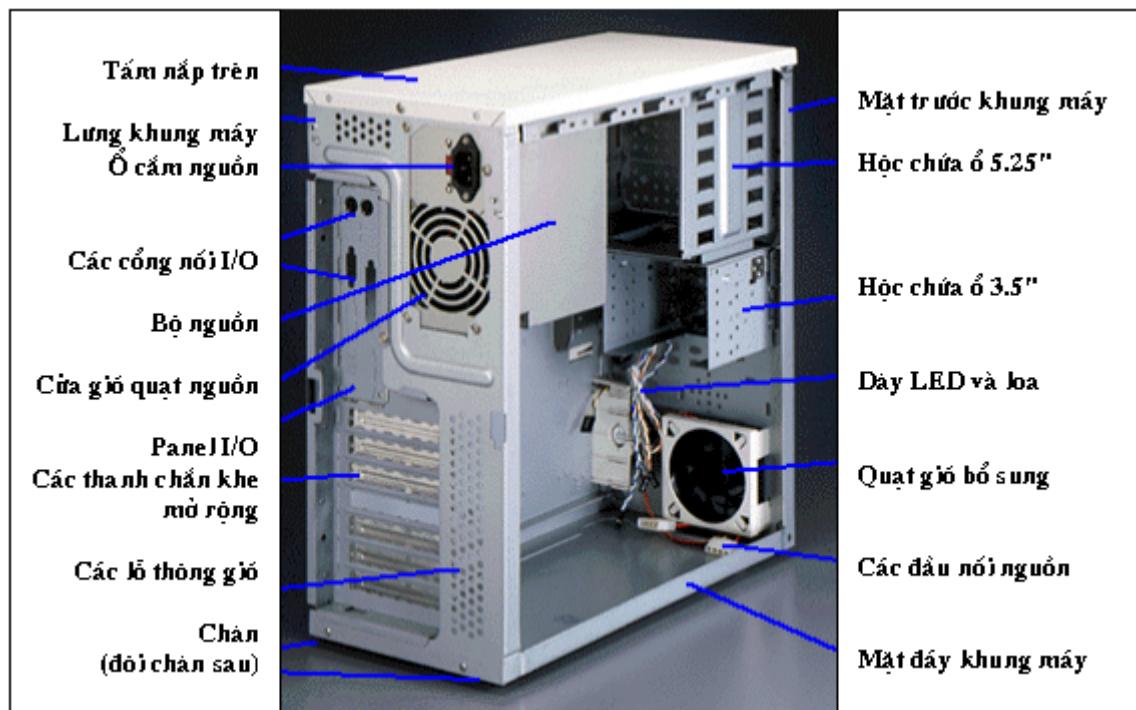
Đây là một bước mà nhiều người hay quên khi lắp ráp PC, và kết quả là sẽ mất nhiều thời gian để dịch chuyển loanh quanh các bộ phận sau khi lắp đặt. Tệ hơn nữa, bố trí kém sẽ phát sinh những vấn đề với hệ thống, đặc biệt là đòi hỏi làm mát, điều đó chỉ bộc lộ khi hệ thống được sử dụng một thời gian.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 2 (thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 1 (rất thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** Không.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** Khoảng 10-15 phút.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Vỏ thân máy nên để mở ở trước mặt người lắp để dễ nhìn thấy bên trong.
 - Cầm chặt linh kiện và tránh đụng chạm vào những cái làm bằng kim loại.

Các bước quy trình:

1- Lập sơ đồ bố trí chung:



- Tốt hơn cả là bố trí các linh kiện cái này cách xa cái kia về phía bên phải mỗi cái. Bằng cách này, luôn luôn tạo ra không gian trống giữa các card mở rộng, ổ đĩa cứng, vv. Điều đó cải thiện việc làm mát và giảm những vướng víu lẫn nhau.
- Những cái sinh nhiệt nhiều cần bố trí trên phần vỏ để thông gió tốt hơn.
- Những linh kiện cần nối cáp với nhau cần bố trí sao cho cáp nối chúng phải dài hơn để tránh những bất ngờ.
- Có thể rất cẩn thận đặt BMC tạm thời vào trong vỏ thân máy, ở vị trí gần với chỗ phải đưa nó vào, để ước lượng cáp. Nhưng phải đảm bảo BMC hoàn toàn cách với mặt kim loại của vỏ !
- Tương tự như vậy, có thể đẩy các ổ đĩa trượt tạm thời vào trong hộp chứa sao cho nhìn thấy được các đầu nối cắm chúng. Cần cẩn thận!

2- Trù tính vị trí các ổ đĩa:

Trù tính chỗ sẽ đẩy ổ đĩa vào trong hệ thống. Có những yếu tố cần tính đến:

- Định dùng bao nhiêu kênh IDE (xem phần cài đặt cầu nhảy (jumpers) của đĩa cứng và CD-ROM để có nhiều thông tin hơn). Sau đó kiểm tra khoảng cách giữa các đầu cắm IDE trên BMC với hộp chứa ổ đĩa. So với chiều dài của cáp IDE. Nếu nối 2 ổ đĩa vào cùng một cáp, thì phải chắc chắn cáp căng được tới cả hai ổ.
 - Một số thiết bị IDE nhạy cảm với chiều dài cáp được dùng. Ngắn hơn thì tốt hơn, cùng lắm là bằng. Có thể dùng cáp IDE có chiều dài tăng thêm, nhưng không nên. Giới hạn của cáp IDE tiêu chuẩn là 18 inch.
 - Kiểm tra khoảng cách từ vị trí đầu cắm của ổ đĩa mềm đến các chân ở trên BMC, và so sánh nó với chiều dài của cáp ổ đĩa mềm. Có thể dùng cáp có chiều dài tăng thêm; đĩa mềm là thiết bị tốc độ thấp nên thường không có vấn đề gì.
 - Kiểm tra chiều dài của cáp Audio CD. Ổ CD-ROM không thể cách Sound card xa quá chiều dài của cáp này.
 - Coi chừng nhiều giữa các ổ đĩa và BMC. Đặc biệt, bộ điều chỉnh điện áp trên các BMC hiện đại có thể rất nóng khi làm việc, và cần phải giữ nó xa ổ đĩa cứng. Nói chung, cần để các ổ đĩa xa BMC.
 - Tốt nhất là đặt nằm ổ đĩa cứng (nhãn hiệu lên trên), hơn là đặt đứng (trên cạnh bên của chúng).
 - Một số vỏ có chỗ để gá lắp ổ đĩa cứng ở phần trên cùng của vỏ. Thông thường chỗ đó không phải là vị trí tốt nhất cho đĩa cứng vì hai lý do: Thứ nhất, việc thông gió ở phần đó của vỏ thường là xấu. Thứ hai, phần đó của vỏ thường quá xa BMC, làm cáp căng quá.
 - Có thể gá lắp ổ 3.5" vào hộp 5.25" bằng cách dùng một bộ gá lắp đặc biệt. Nếu đã gần hết hộp chứa, thì tốt nhất là dùng hộp 3.5" cho ổ đĩa 3.5". Nếu có nhiều hộp chứa, có thể quyết định đẩy ổ đĩa vào đâu sao cho làm mát tốt hơn.

- Đếm số ổ đĩa cần đưa vào hệ thống. Sau đó đếm số đầu cắm nguồn lấy từ bộ nguồn. Nếu số thứ nhất lớn hơn số thứ hai, cần dùng đầu chia để 1 đầu cắm dùng cho 2 thiết bị.

- Kiểm tra khả năng của các đầu cắm nguồn từ bộ nguồn nối tới các ổ đĩa ở các vị trí dự kiến của chúng.

3- Trù tính vị trí các card mở rộng:

Có một vài suy xét cần tính đến khi trù tính dùng các khe card mở rộng:

- Trù tính card video, sound, mạng và card khác đưa vào đâu trong hệ thống và xem chúng có xung đột hay không với thiết bị của BMC hoặc các thiết bị trong hệ thống.

- Tốt hơn là không bố trí các cards ở khe cạnh nhau. Điều đó cũng làm cho làm mát tốt hơn và dễ nhìn thấy card mà không phải tháo nó ra.

- Các BMC AT thường chỉ có một đôi khe cắm thích hợp cho card có chiều dài đầy đủ. Không cần để ý đến điều đó trừ phi cần đến chúng. Cắm card ngắn vào những khe cắm không thể cắm card dài được do vị trí của chúng đối với khe cắm BXL hoặc bộ điều chỉnh điện áp.

- Một số khe cắm có thể liền kề ngay cạnh các đầu cắm hoặc cầu nhảy (jamper) trên một số BMC. Dùng các khe cắm này sẽ làm cho việc tìm các đầu nối khó khăn hơn.

- Nếu BMC có khe cắm PCI/ISA dùng chung, thì không nên dùng nó khi thiết lập hệ thống lần đầu nếu không thật cần thiết. Để dành khe cắm có độ linh hoạt cao hơn này cho những mở rộng sau này, khi không biết kiểu bus nào sẽ cần đến.

III- QUY TRÌNH ĐỊNH CẤU HÌNH THIẾT BỊ IDE/ATA

Quy trình này mô tả việc định cấu hình như thế nào đối với các thiết bị IDE/ATA/ATAPI trong hệ thống. Nó bao trùm hầu hết các ổ đĩa cứng và ổ CD-ROM, cũng như các thiết bị ATAPI khác như ổ băng, ổ ZIP, vv... Quy trình này có thể dùng khi lắp PC mới, khi thay đổi cấu hình PC hiện có, hoặc khi bổ sung thiết bị mới cho hệ thống. Quy trình này không đề cập đến các thiết bị SCSI mà chúng được định cấu hình và sử dụng hoàn toàn khác.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 2-3 (thấp đến trung bình). Trong nhiều trường hợp, việc định cấu hình thực tế không khó, nhưng cần khéo léo trong một số trường hợp. Cũng cần một số kinh nghiệm để biết cách tốt nhất định cấu hình các thiết bị khi có nhiều hơn 2 thiết bị.

- **Yếu tố rủi ro:** 1 (thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** Kẹp mỏ nhọn, hoặc các dụng cụ khác để gấp những vật nhỏ.

- **Yêu cầu phần mềm:** Không, nhưng có thể cần tài liệu hướng dẫn để định cấu hình các thiết bị.

- **Thời gian thực hiện:** 5 phút, cộng với thời gian phân tích cần có để nhận biết thiết lập hệ thống thế nào.

- **Chuẩn bị / Đề phòng:**

- Cần hiểu các thuật ngữ sau: kênh IDE sơ cấp, kênh IDE thứ cấp, ổ chủ (master), ổ lệ thuộc (slave), đặt cầu nhảy (jumpering).

- Quy trình này áp dụng cho tất cả các thiết bị có thể được cấu hình như ổ chủ hoặc ổ lệ thuộc. Một số thiết bị chỉ có thể cấu hình được như ổ chủ hoặc ổ lệ thuộc, hoặc có thể có những vấn đề trong cấu hình này hoặc cấu hình khác.

- Nếu dùng các ổ chủ, có thể gặp phải vấn đề tương thích, nếu đưa ổ đĩa cứng và CD-ROM vào cùng một kênh IDE.

Các bước quy trình

1) Xác định cấu hình:

Trước tiên cần xác định cấu hình muốn có của hệ thống. Hệ thống với 1 ổ đĩa cứng và 1 ổ CD-ROM thường được cấu hình với ổ đĩa cứng như là ổ chủ trên kênh sơ cấp và CD-ROM như là ổ chủ trên kênh thứ cấp. Tuy nhiên, một số hệ thống đặt cả hai ổ trên cùng một kênh (nhưng không nên làm như vậy). Có một số yếu tố khác nhau phải tính đến khi quyết định về cấu hình.

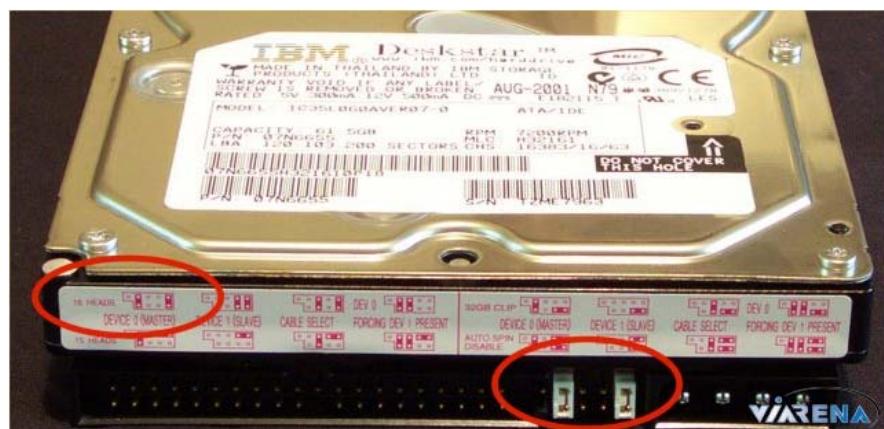
2) Xác định ổ đĩa nào đòi hỏi đặt cầu nhảy:

Bất kỳ ổ đĩa mới chuẩn bị lắp đều cần kiểm tra kép để chắc chắn cấu hình của chúng phù hợp với bố trí cấu hình của hệ thống.

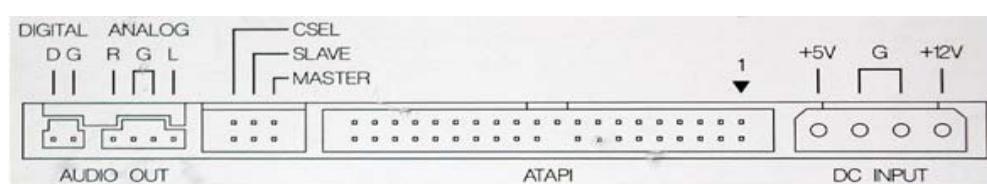
3) Xác định đặt cầu nhảy thế nào cho mỗi ổ đĩa:

Xem xét mỗi ổ đĩa cần đặt cầu nhảy để xác định hỗ trợ cài đặt thế nào. Cần tính đến những yếu tố sau:

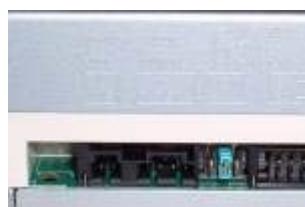
- Nơi tốt nhất để tìm thông tin đặt cầu nhảy là tài liệu hướng dẫn của ổ đĩa. Các nhà sản xuất chính thức cũng cung cấp thông tin đặt cầu nhảy cho tất cả các thiết bị mới và truyền thống trên trang web của mình.
- Một số ổ đĩa có cầu nhảy chỉ là “master” (chủ) hoặc “slave” (lệ thuộc), trong khi đó những ổ khác lại có cấu hình “master”, “slave”, và “single” (“đơn”). Khi đó, “single” được dùng khi ổ riêng một mình trên kênh.
- Có những ổ đĩa IDE/ATA không tiêu chuẩn về đặt cầu nhảy. Mỗi ổ đĩa có thể có số cầu nhảy khác nhau, và có thể ở những vị trí khác nhau. Nhưng phần lớn ổ đĩa cứng gần đây nhất đã đưa thông tin đặt cầu nhảy lên nhãn của ổ.



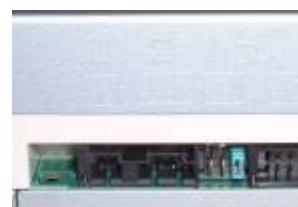
- Các ổ CD-ROM khá giống nhau về vị trí của các cầu nhảy của chúng và đa số luôn nằm ở nhãn.



Cài đặt SLAVE



Cài đặt MASTER



- Có thể để nguyên ổ CD-ROM đã đặt cầu nhảy là “slave” nếu một mình nó trên kênh, nhưng tốt hơn là chuyển nó sang “master”.

4) Đặt cầu nhảy cho mỗi ổ đĩa:

Dùng kẹp mỏ nhọn hoặc công cụ tương tự, đặt các cầu nhảy thích hợp cho mỗi ổ đĩa.



IV. QUY TRÌNH ĐỊNH CẤU HÌNH BẰNG MẠCH CHÍNH

Quy trình này mô tả những bước định cấu hình cho BMC cần lắp đặt. Quy trình này thường dùng khi dựng hệ thống PC mới hoặc khi nâng cấp BMC. Định cấu hình BMC được làm theo truyền thống bằng cách dùng cầu nhảy (jumper), đó là những chi tiết nhỏ bằng nhựa hoặc kim loại được dùng để thay đổi bối trí sơ đồ mạch điện về chức năng của BMC. Một số BMC gần đây được gọi là BMC không cầu nhảy (jumperless), vì chúng không dùng cầu nhảy mà dùng *nhóm cài đặt BIOS đặc biệt* (special group of BIOS settings) để thiết lập hầu hết các tùy chọn cấu hình thay cho cài đặt bằng cầu nhảy trên bảng đấu dây (conventional board) (chúng vẫn còn một vài cầu nhảy, nên tên gọi này không thật đúng lắm). Các bảng này làm quy trình đặc biệt này đơn giản đi nhiều (nhưng phải thêm bước bổ sung ở giai đoạn sau trong quá trình dựng PC).

Quy trình này chỉ đề cập đến cấu hình, quy trình cài đặt vật lý trình bày ở phần sau.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 3 (vừa phải). Các BMC có thể gây bối rối và khó khăn khi tìm tất cả các cầu nhảy nó có.
- **Yếu tố rủi ro:** 4 (cao). Thiết lập cầu nhảy không đúng trên BMC có thể gây ra hư hại phần cứng hoặc mất dữ liệu.
- **Yêu cầu phần cứng:** Kẹp mỏ nhọn, hoặc công cụ khác để gấp những vật nhỏ (cầu nhảy là rất nhỏ).
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** 10-15 phút, với điều kiện là đã biết phải đặt cầu nhảy thế nào hoặc có tài liệu hướng dẫn.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Quy trình này liệt kê những cài đặt cầu nhảy thông dụng nhất, và nó chưa là một danh sách hoàn chỉnh. Luôn luôn phải thiết lập và/hoặc kiểm tra mỗi cầu nhảy BMC có.
 - Một số BMC có tích hợp 2 hoặc nhiều hơn bộ trạng thái cài đặt cầu nhảy riêng, mà trong quy trình này được xếp vào nhóm “Processor type”, để thay đổi một vài chức năng cùng một lúc.
 - Luôn luôn kiểm tra mọi cách cài đặt cầu nhảy. Bất kỳ BMC nào cũng có một số cách thiết lập cầu nhảy mà chúng gần như chẳng bao giờ bị thay đổi so với mặc định của chúng. Không nên lơ là việc kiểm tra, vì đôi khi nhà sản xuất không thiết lập đúng mặc định. Thiết lập cầu nhảy không đúng có thể gây ra những vấn đề kỳ quặc ở giai đoạn sau điều đó rất khó phát hiện nguyên nhân thực của chúng.
 - Tương tự như vậy, một số nhà cung cấp đặt trước cầu nhảy cho BMC phù hợp với BXL và các phần cứng khác. Đó là dịch vụ tốt, nhưng vẫn cần phải kiểm tra kẽp các thiết lập đó.

- Các cầu nhảy phần lớn được ghi nhãn với từ “JP”, chẳng hạn “JP20”, tuy vậy cũng có những nhãn khác. Cần đề phòng các BMC dùng “JP” để chỉ cầu nhảy và “J” để chỉ các đầu cắm kiểu chân (chẳng hạn LED ổ đĩa cứng, loa, vv...), vì dễ nhầm lẫn.

- Thận trọng khi đặt cầu nhảy BXL dựa trên tốc độ bus đúng và bộ nhân (multiplier), và không để bị lừa bởi tốc độ ghi sau chữ “P” trên một số BXL.

- Một số BXL mới bộ nhân diễn dịch (interpret multiplier) thiết lập khác với cái mà chúng được công bố trong tài liệu hướng dẫn của BMC. Đặc biệt, do phần lớn các BMC Pentium không có bộ nhân 3.5x, nên các BXL như K6-233 diễn dịch 1.5x như 3.5x, và có thể được đặt cầu nhảy theo cách 1.5x.

- Nếu cần, trước tiên cần thận lấy BMC từ bao gói của nó và kiểm tra xem có bị hư hại không.

- Đề phòng nhiễu tĩnh điện (ESD). Thường đặt BMC trên bao chống tĩnh điện ở chỗ làm việc với nó, và sau đó đặt lên trên vật mềm để làm đệm cho chân kim loại thòi ra từ mặt dưới của BMC. Luôn tiếp đất thân người để tránh gây nhiễu, bằng cách dùng vòng khử nhiễu có tiếp đất đeo ở hai cổ tay, hoặc trước khi cầm vào linh kiện điện tử phải sờ hai tay vào khung kim loại của thân máy. Không kéo BMC trực tiếp lê trên mặt làm việc hoặc có thể làm hư hại mặt dưới của BMC. Luôn luôn làm việc trên mặt phẳng. Cầm BMC ở mép của nó.

Các bước quy trình:

1) RTFM: Đó là chữ viết tắt của “Read The Fine Manual” (“Đọc Tài liệu hướng dẫn gốc”). Nếu có tài liệu hướng dẫn, cần đọc phần mô tả các cầu nhảy trên BMC. Cũng cần xem hình BMC trong tài liệu hướng dẫn để biết vị trí vật lý của các cầu nhảy. Nếu không có, phải tìm, hỏi người cung cấp hoặc hỏi nhà sản xuất qua mạng internet để biết thông tin về đặt cầu nhảy.

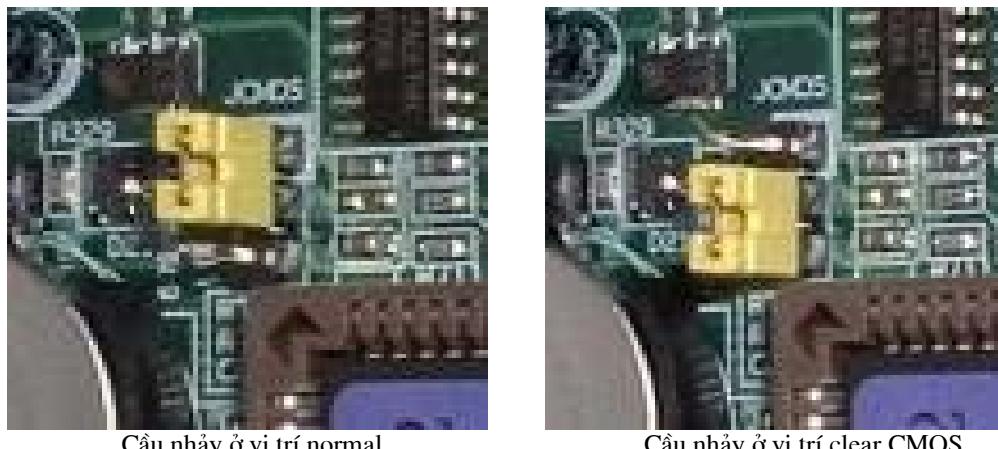
2) Thiết lập cầu nhảy điện áp của BXL: Phần lớn các BMC mới có hai đặc tả điện áp, một cho điện áp trong (nhân) của CPU, và một cho điện áp ngoài (I/O). Phải đảm bảo đặt đúng các mức cho CPU; hơn nữa tài liệu hướng dẫn có thể cho biết cần thiết lập cái gì cho BXL. Nếu dùng BXL cũ không có điện áp riêng đường (split-rail), thì cần thiết lập cả hai giống nhau.

3) Thiết lập cầu nhảy tốc độ BXL: Tốc độ BXL được xác định bởi hai bộ cầu nhảy sơ cấp: tốc độ bus hệ thống và bộ nhân (tốc độ CPU được nhân lên bao nhiêu lần tốc độ Bus). Đề phòng các CPU mới dùng bộ nhân thấp hơn, nên khó diễn giải theo CPU. Khi đó cần xem tài liệu hướng dẫn.

4) Thiết lập kích cỡ Cache và cầu nhảy Type: Một số BMC chấp nhận cache trong những cấu hình khác nhau và do đó có các cầu nhảy tùy thuộc vào cache trên BMC là bao nhiêu và bị hàn hay là cắm qua modul COAST. Một số BMC, đặc biệt là khi dùng chipset Intel 430HX, thì phải đặt cầu nhảy nếu có cắm chip RAM nhãn hiệu thứ cấp để nâng bộ nhớ đệm vượt qua 64 MB.

5) Kiểm tra cầu nhảy Flash BIOS: Nếu hệ thống có cầu nhảy để cho phép có đặc điểm Flash BIOS, thì cần kiểm tra nó để đảm bảo rằng nó đã bị mất hiệu lực. Cái đó có thể là mặc định.

6) Kiểm tra cầu nhảy xóa CMOS: Một số hệ thống có cầu nhảy giúp cho xóa nội dung của bộ nhớ CMOS, điều này thường cần đến khi password hệ thống được thiết lập và sau đó bị quên mất. Phải đảm bảo rằng cầu nhảy này được đặt về vị trí normal hoặc default, hoặc không thiết lập cách đặt BIOS nào. Để xóa CMOS, giữ cầu nhảy ở vị trí clear trong ít nhất 3 giây, sau đó trả lại vị trí normal.



7) Kiểm tra cầu nhảy nguồn pin: Một số BMC dùng cầu nhảy để xác định nếu pin trên BMC là nguồn cho bộ nhớ CMOS, hay là pin ngoài. Phải đảm bảo rằng nó được đặt về vị trí default (pin trên BMC) trừ phi dùng pin ngoài.

8) Kiểm tra các cầu nhảy vô hiệu (disable): Một số BMC có những cầu nhảy đặc biệt để cho phép hoặc vô hiệu các bộ phận của BMC ở mức phân cứng (chẳng hạn, các cổng serial/parallel hoặc bộ điều khiển đĩa mềm). Phải bảo đảm rằng các cầu nhảy này được đặt đúng.

9) Kiểm tra kép các cài đặt: Có thể coi là thừa để làm tất cả các cài đặt và sau đó kiểm tra chúng, nhưng chỉ mất vài phút để làm việc này. Các BMC có cầu nhảy đặt không đúng sẽ gây ra nhiều vấn đề cho hệ thống và rất khó chuẩn đoán được.

V- QUY TRÌNH CHUẨN BỊ VỎ THÂN MÁY CHO LẮP RÁP

Quy trình này bao gồm việc chuẩn bị vỏ thân máy cho lắp đặt hệ thống mới. Quy trình được dùng khi lắp ráp PC mới, thực hiện nâng cấp toàn bộ hệ thống, hoặc chuyển hệ thống sang vỏ mới.

Quy trình này thích hợp nhiều hơn cho các vỏ tower, có mặt trước tháo lắp được, và đã lắp sẵn bộ nguồn.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 1 (rất thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 2 (thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** Văn vít.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** Khoảng 5-10 phút.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Cần đảm bảo không cắm điện vào vỏ ở mọi lúc.
 - Đề phòng các mép kim loại sắc trong vỏ thân máy.
 - Vỏ rất phong phú, nên có thể phải điều chỉnh các hướng dẫn này.

Các bước quá trình:

1) Mở vỏ: Tháo nắp đậy hoặc tấm thành bên. Tháo tấm mặt trước.

2) Kiểm tra những cái bên trong vỏ: Kiểm tra những cái bên trong vỏ để chắc chắn có đủ những bộ phận cần thiết.

3) Kiểm tra bộ nguồn: Cần chắc chắn có bộ nguồn kèm theo vỏ và kiểm tra kép đặt điện áp vào (110 V hoặc 220V) để đảm bảo đặt đúng.

4) Kiểm tra chuyển mạch nguồn: Cần chắc chắn chuyển mạch nguồn được gá lắp an toàn vào mặt trước của vỏ và dây dẫn được nối trở lại đến bộ nguồn là còn nguyên vẹn, không bị đứt, và không bị lỏng.

5) Lắp quạt gió bổ sung (tùy chọn): Một số vỏ có dành không gian cho quạt làm mát bổ sung. Nếu cần dùng quạt thứ hai thì lắp nó. Đối với hệ thống AT, quạt thứ hai có thể thổi vào bên trong vỏ.

6) Tháo panel BMC: Hầu hết các vỏ tower mới hiện nay có panel tháo lắp được, trên đó gá lắp BMC. Tháo panel đó ra. Thông thường làm việc đó bằng cách ấn cái móc hình chữ U trên mặt ngoài của panel xuống. Trên một số vỏ, panel được định vị bằng vít.

VI- QUY TRÌNH LẮP ĐẶT Ổ ĐĨA MỀM

Quy trình này cho những hướng dẫn để lắp đặt vật lý ổ đĩa mềm vào trong vỏ thân máy. Thực tế đó là quá trình không có gì là khó và không mất nhiều thời gian. Quy trình này áp dụng cho ổ đĩa 3.5" và chỉ đề cập đến lắp đặt vật lý.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 2 (thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 1 (rất thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** Vẫn vít và vít.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** Khoảng 5-10 phút.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Cần chắc chắn cáp đĩa mềm kéo đủ từ BMC đến vị trí định lắp chúng.
 - Cần chắc chắn cáp nguồn từ bộ nguồn với được đến ổ đĩa mềm. Các ổ 3.5" thường dùng đầu cắm mini nhỏ hơn, nên nếu dùng trong hệ cũ thì cần có bộ đổi đầu.
 - Cần đảm bảo ổ không bị gá lắp lộn ngược. Đối với ổ 3.5" nút án ra đĩa nằm bên dưới khe đĩa.
 - Vỏ thân máy cần được mở ra trước khi bắt đầu.
 - Một số vỏ rẻ tiền được làm từ thép lá rất mỏng và có thể đòi hỏi phải lựa một chút để đưa ổ đĩa vào rãnh.

Các bước quy trình:

1) Tìm chân 1 trên ổ: Xem xét kỹ lưỡng ổ và xác định cuối của đầu cắm là chân 1 ở đâu sau khi lắp đặt nó. Có một số cách đánh dấu ở bên trái chân 1 để chỉ thị nó, như số “1” nhỏ, dấu chấm, mũi tên, hình vuông quanh chân ở đó nó nối với bảng mạch, hoặc một số chỉ thị khác. Cần biết chân 1 sẽ nối với ổ nằm ở đâu, điều đó có thể cần nhiều hơn ở giai đoạn sau, nhưng khi đó quá khó để xác định cuối của đầu cắm giao diện là chân 1 nằm ở đâu sau khi đã lắp đặt rồi.

2) Lắp đặt bộ gá (nếu cần): Nếu lắp đặt ổ 3.5" vào hốc 5.25", thì cần dùng bộ gá hoặc bộ tiếp hợp (adapter). Để dùng bộ tiếp hợp, đặt ổ 3.5" vào giữa nó, sau đó dùng 4 vít để gá lắp ổ vào trong bộ tiếp hợp. Một số bộ tiếp hợp dùng lỗ vít ở đáy ổ và một số dùng lỗ vít ở thành bên. Cần chắc chắn ổ gá lắp đúng chiều. Sau đó thử ổ đã gá lắp bằng cách đẩy nó vào trong hốc ổ đĩa. Cần chắc chắn nó vừa khít.

3) Gá lắp ổ vào vỏ: Có ít nhất 4 cách gá lắp ổ đĩa mềm vào trong vỏ. Xác định vỏ phù hợp với cái nào dưới đây và làm theo những chỉ dẫn thích hợp:



- **Gá lắp trực tiếp:** Phương pháp gá lắp thông dụng nhất và đơn giản nhất là gá lắp trực tiếp bằng cách đẩy ổ đĩa trượt vào trong hốc và gá lắp trực tiếp ổ vào thành hốc. Đẩy trượt ổ vào trong hốc và ke bằng mặt ổ với mặt trước của vỏ. Sau khi ổ được thẳng hàng, thì cố định nó bằng 4 vít. Đối với những vỏ có mặt trước tháo lắp được, thì phải tháo mặt trước rồi mới đẩy ổ vào được.

- **Các đường trượt (rails):** Một số vỏ dùng hai đường trượt mảnh gá bên ổ để đẩy trượt ổ vào hốc. Nếu dùng các vỏ như vậy, cần chọn hai đường trượt thích hợp, một cái cho một bên của ổ. Ghép các đường trượt vào mặt bên của ổ bằng 2 vít. Sau đó đẩy trượt ổ vào hốc. Kiểm tra mặt trước của ổ thật thẳng hàng. Một số vỏ kiểu có đường trượt ổ có móc hãm kiểu nhíp (spring-loaded clips) ở mặt trước để giữ vào vị trí khi ổ được cắm vào theo mọi đường (các ổ mới nhất). Những kiểu khác đòi hỏi phải bắt vít ổ vào trong hốc, thì dùng các lỗ ở mặt trước của hốc ổ đĩa. Cách nào thì cũng phải đảm bảo ổ không bị dịch chuyển tự do khi làm việc.

- **Tấm/hộp gá lắp:** Một số vỏ lắp ổ 3.5" có dùng tấm gá lắp mỏng ghép vào đáy ổ. Nếu vỏ có cái đó, thì phải tháo nó khỏi vỏ. Sau đó bắt vít ổ vào tấm gá lắp, và cắm lại tấm gá lắp vào trong vỏ. Tương tự như vậy đối với hộp gá lắp. Ổ phải thẳng hàng khi cắm lại.

4) Kiểm tra kép việc lắp đặt: Cần đảm bảo ổ đã được lắp đúng vào trong vỏ và không gây vướng víu cho các bộ phận khác. Cũng cần đảm bảo nó không bị lỏng trong vỏ.

VII- QUY TRÌNH LẮP ĐẶT Ổ ĐĨA CỨNG

Quy trình này cho những hướng dẫn về lắp đặt ổ đĩa cứng vào trong vỏ thân máy. Việc thực hiện lắp đặt này không khó, miễn là làm đúng chỉ dẫn dưới đây. Lắp đặt đúng ổ đĩa cứng là điều quan trọng, vì ổ đĩa cứng là một trong những thiết bị quan trọng nhất trong PC. Quy trình này chỉ đề cập đến lắp đặt vật lý ổ đĩa cứng.

Mô tả quy trình:

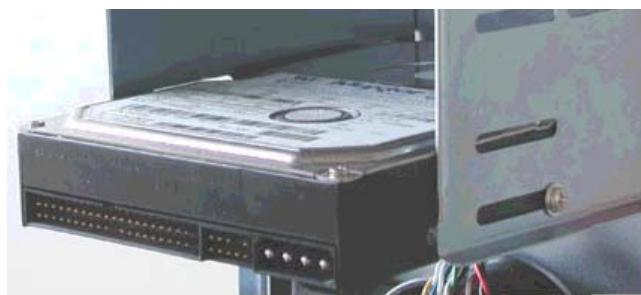
- **Mức độ khó:** 2 (thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 2-4 (thấp đến cao). Rủi ro thực sự đối với ổ đĩa cứng là rất thấp. Rủi ro đó là đối với dữ liệu có thể đang có trong ổ. Nếu ổ rỗng hoặc trước đó đã sao lưu, thì thực tế chẳng có rủi ro gì.
 - **Yêu cầu phần cứng:** Vẫn vít và vít.
 - **Yêu cầu phần mềm:** Không có.
 - **Thời gian thực hiện:** Khoảng 5-10 phút. Có thể lâu hơn một chút nếu có vấn đề hoặc cần có bộ tiếp hợp (adapter).
 - **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Cần phải biết cấu hình ổ đĩa mong muốn và đã đặt sẵn các cầu nhảy.
 - Cần chắc chắn cáp giao diện với được tới ổ ở vị trí dự kiến của nó. Không giống với ổ đĩa mềm, không thể kiểm được cáp dài hơn trong hầu hết các vỏ khi dùng ổ IDE/ATA. Chiều dài cáp bị hạn chế ở 18" và trong một số vỏ còn bị bớt đi.
 - Cần chắc chắn cáp nguồn từ bộ nguồn với được tới ổ.
 - Cần chắc chắn ổ không bị đặt đảo lộn hoặc đảo ngược. Nhãn của ổ nằm bên trên, phần có bảng mạch nằm bên dưới. Các đầu cắm của ổ quay mặt vào giữa vỏ thân máy để cáp giao diện có thể nối được với chúng.
 - Vỏ thân máy cần được mở ra trước khi bắt đầu.
 - Một số vỏ tiên được làm từ thép lá rất mỏng và có thể đòi hỏi phải lưa một chút để đưa ổ đĩa vào rãnh.
 - Các ổ đĩa cứng có bảng mạch lộ ra ở đáy ổ (bảng logic tích hợp với ổ). Cần đặc biệt cẩn thận để không làm hư hại bảng mạch, và cần đảm bảo trong khi lắp đặt không có cái gì tiếp xúc với nó. Kiểm tra sau khi lắp đặt để chắc chắn không có cái gì có thể tình cờ tiếp xúc với bảng mạch.

Các bước quy trình:

- 1) **Tìm chân 1 trên ổ:** Xem xét kỹ lưỡng ổ và xác định cuối của đầu cắm giao diện là chân 1 ở đâu sau khi lắp đặt nó. Có một số cách đánh dấu ở bên trái chân 1 để chỉ thị nó, như số “1” nhỏ, dấu chấm, mũi tên, hình vuông quanh chân ở đó nó nối với bảng mạch, hoặc một số chỉ thị khác. Cần biết chân 1 sẽ nối với ổ nằm ở đâu, điều đó có thể cần nhiều hơn ở giai đoạn sau, nhưng khi đó quá khó để xác định cuối của đầu cắm giao diện là chân 1 nằm ở đâu sau khi đã lắp đặt rồi.

2) Lắp đặt bộ gá lắp (nếu cần): Thường các vỏ hiện đại có các hốc 3.5" dành riêng cho ổ đĩa cứng. Tuy vậy, nếu lắp đặt vào trong vỏ cũ hoặc các hốc 3.5" trong nó đã dùng hết, thì có thể phải dùng bộ gá lắp hoặc bộ tiếp hợp. Để dùng nó, cần đặt ổ vào giữa bộ tiếp hợp, sau đó dùng 4 vít để gá lắp ổ vào trong bộ tiếp hợp. Một số bộ tiếp hợp dùng các lỗ vít ở đáy ổ và một số dùng lỗ vít ở bên. Cần đảm bảo lắp ổ đúng hướng. Sau đó thử ổ đã gá lắp bằng cách đẩy nó trượt vào trong hốc ổ đĩa. Cần đảm bảo nó thật khít.

3) Gá lắp ổ vào trong vỏ: Có 3 cách thông dụng để gá lắp ổ đĩa cứng vào trong vỏ thân máy. Xác định vỏ phù hợp với cái nào dưới đây và làm theo những chỉ dẫn thích hợp:



- Gá lắp trực tiếp:** Phương pháp gá lắp thông dụng nhất và đơn giản nhất là gá lắp trực tiếp bằng cách đẩy ổ đĩa trượt vào trong hốc và gá lắp trực tiếp ổ vào thành hốc. Đẩy trượt ổ vào trong hốc và ke đúng các lỗ bên thành ổ với các khe trên hốc. Có thể có nhiều khe trong hốc mà ổ sẽ được đẩy vào. Sau khi ổ thật thẳng hàng, thì cố định nó bằng 4 vít.

- Các đường trượt (rails):** Một số vỏ dùng hai đường trượt mảnh gá bên ổ để đẩy trượt ổ vào hốc, như đối với ổ đĩa mềm. Một số vỏ kiểu có đường trượt ổ có móc hãm kiểu nhíp (spring-loaded clips) ở mặt trước để giữ vào vị trí khi ổ được cắm vào theo mọi đường (các ổ mới nhất). Những kiểu khác đòi hỏi phải bắt vít ổ vào trong hốc, thì dùng các lỗ ở mặt trước của hốc ổ đĩa. Cách nào thì cũng phải đảm bảo ổ không bị dịch chuyển tự do khi làm việc.

5) Kiểm tra kép việc lắp đặt: Cần đảm bảo ổ đã được lắp khít vào trong vỏ và không gây vướng víu cho các bộ phận khác. Đặc biệt, phải đảm bảo bảng logic ở đáy ổ không bị đụng chạm với bất cứ cái gì. Cũng cần đảm bảo nó không bị lỏng trong vỏ.

VIII- QUY TRÌNH LẮP ĐẶT Ổ ĐĨA QUANG

Quy trình này mô tả việc lắp đặt các loại ổ đĩa quang như CD/DVD-ROM/RW vào vỏ thân máy như thế nào. Quy trình này chỉ đề cập đến lắp đặt vật lý ổ CD-ROM, đối với các ổ khác, quy trình cũng tương tự.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 2 (thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 1 (rất thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** Văn vít và vít.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** Khoảng 5-10 phút. Có thể lâu hơn nếu có vấn đề phát sinh.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Cần phải biết cấu hình ổ CD-ROM mong muốn và đã đặt sẵn các câu nhảy.
 - Cần chắc chắn cáp giao diện với tới ổ ở vị trí dự kiến lắp nó. Không giống với ổ đĩa mềm, không thể kiểm được cáp dài hơn trong hầu hết các vỏ khi dùng ổ CD-ROM ATAPI. Chiều dài cáp bị hạn chế ở 18" và trong một số vỏ còn bị bớt đi.
 - Cần chắc chắn cáp nguồn từ bộ nguồn với được tới ổ.
 - Nếu dùng Sound card, cần chắc chắn cáp audio chạy giữa ổ CD-ROM và sound card với tới ổ ở vị trí dự kiến lắp nó.
 - Cần chắc chắn không gá lắp lộn ngược ổ. Nút ra đĩa (eject) của ổ nằm bên dưới bên phải của khay ổ.
 - Nhiều ổ CD-ROM không thể gá lắp trên thành bên, vì CD sẽ không nằm lại trên khay nếu nó bị dựng đứng. Một số ổ dùng những tấm đệm (caddies) có thể gá lắp trên thành bên của nó.
 - Vỏ thân máy cần được mở ra trước khi bắt đầu.
 - Một số vỏ rẻ tiền được làm từ thép lá rất mỏng và có thể đòi hỏi phải lựa một chút để đưa ổ đĩa vào rãnh.

Các bước quá trình:

- 1) **Tìm chân 1 trên ổ:** Xem xét kỹ lưỡng ổ và xác định cuối của bộ nối giao diện là chân 1 ở đâu sau khi lắp đặt nó. Trong khi điều đó là khó đối với ổ đĩa cứng, thì hầu hết ổ CD-ROM có nhãn hẳn hoi trên ổ tự nó cho biết “cuối của nó là bên trên”. Cần biết chân 1 sẽ nối với ổ nằm ở đâu, điều đó có thể cần nhiều hơn ở giai đoạn sau. Khi đó quá khó để xác định cuối của bộ nối giao diện là chân 1 nằm ở đâu sau khi lắp đặt.

2) Gá lắp ổ vào trong vỏ: Có 3 cách thông dụng để gá lắp ổ CD-ROM vào trong vỏ thân máy. Xác định vỏ phù hợp với cái nào dưới đây và làm theo những chỉ dẫn thích hợp:

- **Gá lắp trực tiếp:** Phương pháp gá lắp thông dụng nhất và đơn giản nhất là gá lắp trực tiếp bằng cách đẩy ổ đĩa trượt vào trong hốc và gá lắp trực tiếp ổ vào thành hốc. Đẩy trượt ổ vào trong hốc và ke thăng hàng mặt ổ (cần đẩy tạm thời mặt trước của vỏ vào để làm việc này). Sau khi ổ thật thăng hàng, thì cố định nó bằng 4 vít.



- **Các đường trượt (rails):** Một số vỏ dùng hai đường trượt mảnh gá bên ổ để đẩy trượt ổ vào hốc, như đối với ổ đĩa mềm. Một số vỏ kiểu có đường trượt ổ có móc hãm kiểu nhíp (spring-loaded clips) ở mặt trước để giữ vào vị trí khi ổ được cắm vào theo mọi đường (các ổ mới nhất). Những kiểu khác đòi hỏi phải bắt vít ổ vào trong hốc, thì dùng các lỗ ở mặt trước của hốc ổ đĩa. Cách nào thì cũng phải đảm bảo ổ không bị dịch chuyển tự do khi làm việc.

3) Kiểm tra kép việc lắp đặt: Cần đảm bảo ổ đã được lắp khít vào trong vỏ và không gây vướng víu cho các bộ phận khác. Cũng cần đảm bảo nó không bị lỏng trong vỏ.

IX- QUY TRÌNH LẮP ĐẶT BỘ XỬ LÝ

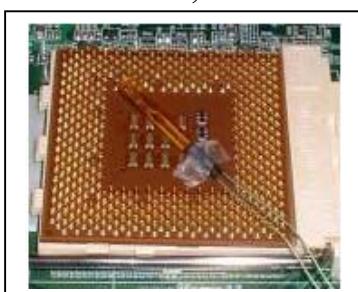
Quy trình này mô tả lắp đặt BXL như thế nào trên BMC. Đó là quá trình hoàn toàn không phức tạp, tuy vậy tất nhiên cần rất thận trọng khi thực hiện do tính dễ gãy của linh kiện. Quy trình này cho các bước và các dự kiến lắp đặt tất cả các kiểu BXL dùng đế cắm (socket) ZIP. Quy trình này chỉ đề cập đến lắp đặt vật lý BXL, và không bao gồm tất cả các bước cần thiết cho nâng cấp BXL.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 2-4 (thấp đến cao).
- **Yếu tố rủi ro:** 2-3 (thấp đến vừa phải). Mặc dù tính dễ gãy của BXL, nhưng cũng rất hiếm khi bị hỏng nếu cẩn thận khi lắp đặt nó. Nếu cắm không đúng BXL vào ổ cắm, tất nhiên sẽ gây hư hại cho nó.
 - **Yêu cầu phần cứng:** Không.
 - **Yêu cầu phần mềm:** Không.
 - **Thời gian thực hiện:** Dưới 5 phút.
 - **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Quy trình này áp dụng khi đế cắm còn để trống và không bao gồm những hướng dẫn để tháo BXL đã được cắm trước đó.
 - Quy trình này áp dụng khi BXL chưa lắp bộ tản nhiệt trên nó. Tuy vậy, các hướng dẫn cũng sẽ không khác nhiều nếu bộ tản nhiệt đã lắp sẵn trên nó.
 - Cân đảm bảo BMC được đặt trên bề mặt phẳng, sạch, chắc chắn và không có tích điện.
 - Không cố lắp đặt BXL, nếu chưa chắc chắn hướng BXL đúng vào đế cắm.
 - Đề phòng gây nhiễu cho BXL. Luôn tiếp đất thân người để tránh gây nhiễu, bằng cách dùng vòng khử nhiễu có tiếp đất đeo ở hai cổ tay, hoặc trước khi cầm vào linh kiện điện tử phải sờ hai tay vào khung kim loại của thân máy. Cầm BXL ở mép của nó.

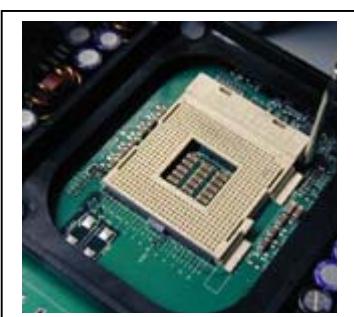
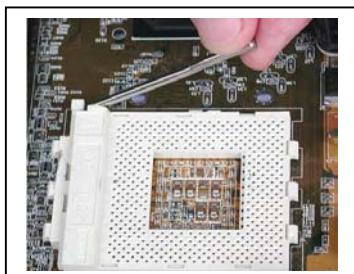
Các bước quá trình:

1) Kiểm tra chân và gắn cảm biến nhiệt:



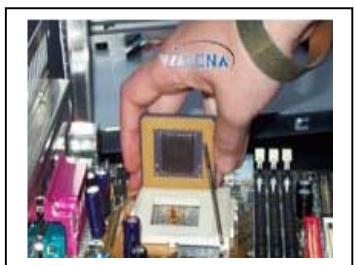
Kiểm tra chân BXL để chắc chắn không bị cong, gãy. Khi dùng quạt có điều chỉnh tự động tốc độ theo nhiệt độ BXL, cần gắn cảm biến vào đáy BXL bằng băng dính hai mặt, dây dẫn của cảm biến rất mảnh nên dễ dàng lọt vào khe giữa các chân BXL.

2) Mở đế cắm ZIP:



Áp dụng cho các bảng mạch có đế cắm ZIP để mở nó ra. Làm điều đó bằng cách níu đòn bẩy xuống đế cắm, và sau đó nâng nó lên và kéo nó ngược lại cho đến khi nó đứng thẳng, vuông góc với BMC. Trên một số đế cắm ZIP, đầu tiên kéo đòn bẩy một chút ra khỏi đế cắm sau đó nâng nó lên. Làm như vậy vì phần trên của đế cắm di chuyển và do đó mở đế cắm. Trên một số BMC cũ đòn bẩy có thể bị giữ lại và có thể nhả nó ra bằng cách ấn nhẹ đòn bẩy để mở tất cả các đường.

3) Hướng BXL vào đế cắm:



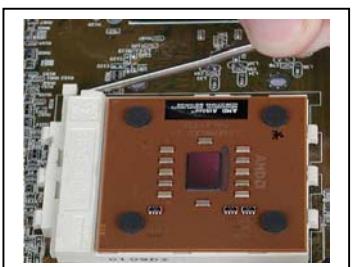
BXL và đế cắm là hai hình vuông, nên cần đảm bảo hướng BXL sao cho nó thật thẳng hàng với đế cắm. Cả hai chi tiết phần cứng đều có dấu phân biệt ở một góc để chỉ thị chân 1 ở đó. Trên BXL, tìm kiếm một cái sau đây: một dấu chấm ở một góc trên bề mặt chip; một vết khắc hình chữ V ở một góc; một mẫu chéo màu vàng từ miếng đắp trên mặt dưới của chip;

hoặc một miếng đệm hình vuông màu vàng nằm ở một trong các chân ở góc nối với mặt dưới của chip. Các đánh dấu điển hình trên đế cắm là mẫu hình hơi khác nhau của lỗ cắm ở một góc, như “1”, hoặc vết khắc hình chữ V trên đế cắm. Một số BXL mới được *chốt* bằng cách dùng các chân đặc biệt để chúng không thể bị cắm sai.

4) Cắm BXL vào đế cắm:

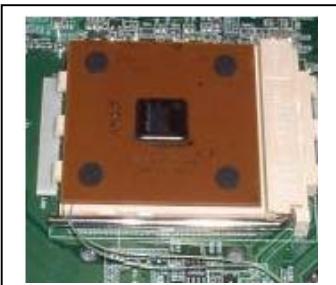


Kiểm tra kép hướng của BXL, và sau đó đặt nó vào đế cắm. Đế cắm ZIP chỉ yêu cầu BXL được thả đúng vào đế cắm và không cần dùng sức ở đây. Nếu không được, thì có thể là đế cắm chưa mở hết các đường. Nhẹ nhàng lắp BXL vào vị trí trong đế cắm.



5) Kiểm tra chip đã vào hết: Kiểm tra cẩn thận BXL để đảm bảo nó đã vào hết trong đế cắm. Có thể có một khe rất nhỏ giữa mặt đáy BXL và mặt trên đế cắm, dưới 1/16" (dưới 1 mm).

6) Đóng đế ZIP lại:



Dùng cho bảng mạch có đế cắm ZIP để đóng đế cắm. Ấn nhẹ nhàng đòn bẩy xuống. Có thể gấp lực cản khi làm việc này, đó là chuyện thường, nhưng nếu nó bị nghiêng đi thì hoặc là đế cắm bị khuyết tật hoặc BXL bị cắm sai.

X- QUY TRÌNH LẮP ĐẶT BỘ TẢN NHIỆT

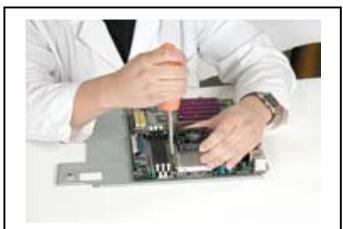
Quy trình này mô tả lắp đặt bộ tản nhiệt lên trên BXL có để cắm thích hợp. Các BXL hiện đại đòi hỏi phải có làm mát đặc biệt để đảm bảo cho chúng hoạt động tốt, và bộ tản nhiệt phải đảm bảo lắp đặt đúng để thực hiện được nhiệm vụ của nó. Một số BXL được tích hợp cùng với bộ tản nhiệt và quạt và nếu lắp đặt một cái nào đó, thì cần tuân theo quy trình này. Việc cài đặt ở đây bao trùm lên cả bộ tản nhiệt thụ động và chủ động (những bộ bao gồm cả quạt).

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 2 (thấp)
- **Yếu tố rủi ro:** 1 (rất thấp). Quy trình này áp dụng cho BXL đã có sẵn trên ổ cắm, ngược lại thì rủi ro do hư hại CPU tăng lên rõ rệt.
 - **Yêu cầu phần cứng:** Tổ hợp bộ tản nhiệt.
 - **Yêu cầu phần mềm:** Không.
 - **Thời gian thực hiện:** Dưới 5 phút.
 - **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Quy trình này áp dụng cho BXL đã lắp đặt sẵn trên BMC.
 - Kiểm tra kép nhãn hiệu trên BXL, trước khi lắp bộ tản nhiệt.

Các bước quy trình:

1) Gắn quạt vào bộ tản nhiệt:



Một số bộ tản nhiệt tích cực thực tế chưa gắn sẵn quạt vào bộ tản nhiệt. Nếu vậy, cần gắn quạt lên các vây của bộ tản nhiệt. Điều đó thường được làm bằng cách bắt vít quạt vào trong bộ tản nhiệt nhờ 4 cái vít được cung cấp cùng với nó.

2) Phết hợp chất gắn bộ tản nhiệt:

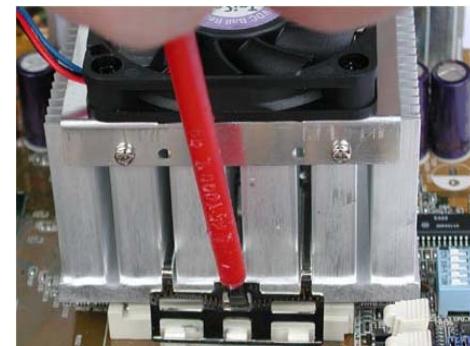
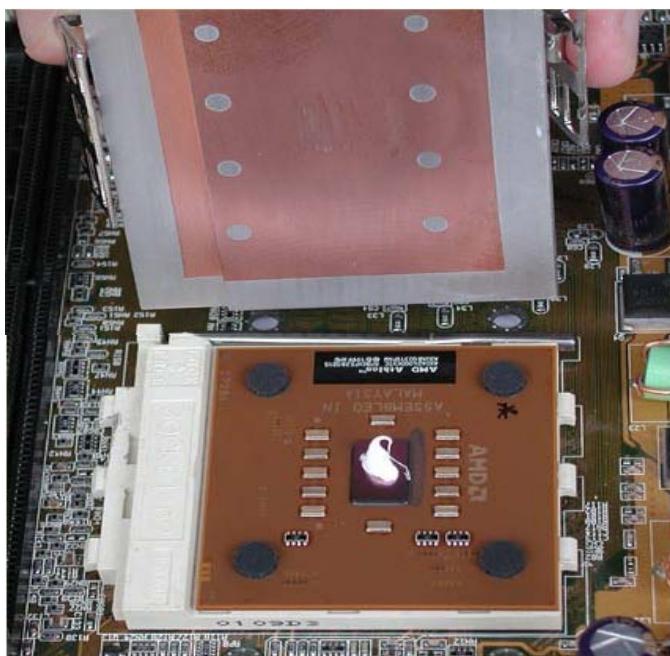


Bơm hợp chất gắn bộ tản nhiệt ra và phết một lớp *mỏng* lên bề mặt của BXL. Trên BXL mà nó phẳng toàn bộ, thì hầu như phết ra hết đến tận các mép. Trên BXL có nổi lên miếng kim loại ở giữa, thì phải phết hợp chất hầu như đến mép của miếng kim loại đó; cần cố gắng phết trải ra kín bề mặt của chip, đúng vùng nhô lên. Không phết quá nhiều hợp chất – nhiều hơn thì không tốt hơn, và nhiều quá sẽ làm rây bẩn khi gắn bộ tản nhiệt.

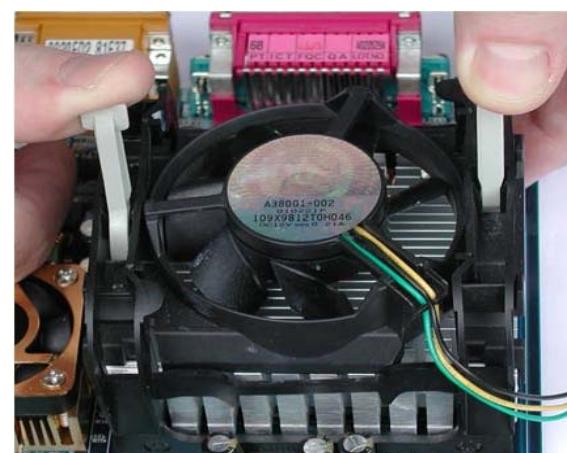


3) Gắn bộ tản nhiệt: Đặt bộ tản nhiệt lên bề mặt BXL. Sau đó ấn chặt bộ tản nhiệt vào BXL. Một số bộ tản nhiệt đơn giản neo vào các mép của BXL và đúng kiểu “ngồi trên đó” (sit there). Hầu hết những cái mới thì dùng các móc kim loại để kẹp vào ổ cắm BXL. Để làm được như vậy, neo một cái móc kim loại lên trên cái vấu bằng nhựa ở một bên của ổ cắm, sau đó quàng cái móc qua BXL và tới cái vấu ở bên kia của ổ cắm. Cần dùng một lực để uốn cong cái móc kim loại sao cho nó trùm khít ổ cắm; Cái đó tạo ra lực ép bộ tản nhiệt lên BXL để đảm bảo tiếp xúc tốt. Nhưng không được ép quá mạnh.

Đề phòng: Sức hút hình thành bởi hợp chất có thể làm cho bộ tản nhiệt dính chặt vào BXL. Trong những bước tiếp theo, có thể phải nhắc bộ tản nhiệt ra khỏi BXL ngay lập tức mà không được trượt nó. Chỉ làm điều đó khi có thể làm mà không dùng sức, nếu không có thể làm hư hại BXL.



Với BMC P4, việc lắp bộ tản nhiệt có khác một chút.



4) Kiểm tra và điều chỉnh hợp chất tản nhiệt: Cẩn thận tháo bộ tản nhiệt ra, bằng cách nới lỏng nó và nhấc thẳng nó lên khỏi BXL (không trượt nó ra, nhưng nên nhớ đến cảnh báo nêu ở ngay trên). Sau đó xem xét cẩn thận lớp hợp chất tản nhiệt trên BXL. Có thể thấy một số vùng này lớp hợp chất vẫn còn phẳng phiu từ khi phết nó bằng ngón tay, và những vùng khác đã bị lõi chõ (giống như trần trát vữa). Những vùng lõi chõ có ở chỗ bộ tản nhiệt tiếp xúc với hợp chất tản nhiệt; những vùng phẳng có ở chỗ nó không tiếp xúc. Ở những vùng không tiếp xúc tốt, cần phết thêm một lớp mỏng hợp chất. Sau đó gắn lại bộ tản nhiệt. Lặp lại bước này nếu cần cho đến khi tiếp xúc tốt trên toàn bộ bề mặt của chip.

5) Dọn dẹp vệ sinh (nếu cần): Kiểm tra xung quanh chu vi của BXL có hợp chất thừa thời ra từ giữa bộ tản nhiệt và BXL, và lau sạch nó đi. Cần làm ngay, vì khi BXL làm nóng hợp chất lên thì nó trở thành lỏng hơn và sẽ làm thành khối bẩn lớn.

XI- QUY TRÌNH LẮP ĐẶT MODUL BỘ NHỚ.

Quy trình này cho những hướng dẫn về lắp đặt vật lý modul bộ nhớ, bao gồm hướng dẫn lắp đặt bộ nhớ đóng gói cả kiểu SIMM lẫn kiểu DIMM. Việc lắp đặt các modul nhớ có thể đòi hỏi khéo léo một chút, vì các khe cắm SIMM vừa mỏng mảnh vừa đôi khi khó sử dụng.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 2-3 (thấp đến vừa phải). Một số khe cắm SIMM có thể rất khó dùng và đòi hỏi phải kiên nhẫn để lắp đúng. Những loại khác dễ dùng hơn. Các khe cắm DIMM rất dễ xử lý.

- **Yếu tố rủi ro:** 2-3 (thấp đến vừa phải). Khe cắm SIMM có thể bị hư hại do cố đưa không đúng modul vào khe cắm. Điều đó cũng có thể làm hư hại BMC.

- **Yêu cầu phần cứng:** Vặn vít đầu dẹt, mảnh, nhỏ.

- **Yêu cầu phần mềm:** Không.

- **Thời gian thực hiện:** Dưới 5 phút.

- **Chuẩn bị / Đề phòng:**

- Quy trình này áp dụng cho các khe cắm còn trống và không bao gồm các hướng dẫn để tháo bất kỳ modul nào hiện có sẵn.

- Cân đảm bảo BMC nằm trên bề mặt phẳng, sạch, chắc chắn, và không tĩnh điện.

- Cân chắc chắn dùng đúng kiểu modul bộ nhớ hệ thống cần.

- Đối với các hệ thống Pentium và các hệ thống gần đây, các DIMM 72 chân phải dùng một đôi giống hệt nhau để làm thành một dải (bank); các DIMM 128 chân có thể dùng riêng biệt.

- Quy trình này áp dụng cho các khe cắm SIMM tiêu chuẩn công nghiệp đã lắp trên BMC, sao cho khi lắp đúng, các SIMM sẽ vuông góc với BMC. Có một số BMC có khe cắm kiểu khác và các hướng dẫn dưới đây có thể ngẫu nhiên thích hợp với chúng.

- Đề phòng gây nhiễu cho modul nhớ. Luôn tiếp đất thân người để tránh gây nhiễu, bằng cách dùng vòng khử nhiễu có tiếp đất đeo ở hai cổ tay, hoặc trước khi cầm vào linh kiện điện tử phải sờ hai tay vào khung kim loại của thân máy. Cầm modul nhớ ở mép của nó.

Các bước quy trình:

- 1) **Định dạng khe cắm:** Xác định các khe cắm nào được dùng cho các modul bộ nhớ cần lắp. Thông thường, tốt nhất là dùng tài liệu hướng dẫn kèm theo BMC; hầu hết BMC có ghi nhãn vật lý các modul bằng đánh số. Đối với hệ thống mới, thường là dùng dải bộ nhớ thứ nhất, mà nó thường là khe cắm có số thấp nhất. Nếu cần lắp đặt nhiều hơn 1 modul, cân đảm bảo lắp đặt chúng theo

đúng thứ tự. Điều đó làm được bằng cách tìm hướng của các khe cắm trên BMC. Nếu lắp đặt chúng theo thứ tự sai, thì phải mở khóa khe cắm, tháo SIMM ra và lắp lại. Cần lưu ý một số khe cắm SIMM và DIMM được đánh số bắt đầu từ 0, thì dải thứ nhất là “SIMM0” và “SIMM1”. Nếu dùng “SIMM1” và “SIMM2”, thì sẽ vô tình lắp nửa dải bộ nhớ vào mỗi dải của 2 dải thứ nhất trên BMC, và hệ thống khi đó sẽ không làm việc.



2) Định hướng modul: Đặt thẳng hàng modul sát bên khe cắm. Các modul có cựa khóa để ngăn ngừa cắm sai. Cựa khóa trên modul rất rõ, nhưng cần nhìn kỹ vào khe cắm để tìm xem vết khắc hình chữ V ở đâu, và modul có thể được phép đưa vào khe cắm hay không. Cũng không cần bận tâm nhiều về việc này, vì nếu đưa modul vào sai nó sẽ bị nghiêng đi (không thể làm việc được).



3) Cắm modul vào:



Cắm modul vào khe cắm. Các hướng dẫn dưới đây tùy thuộc kiểu modul:

- **SIMM:** Cầm modul nghiêng chừng 60° so với BMC và sau đó cắm vào khe cắm. Cần đảm bảo modul đặt được tất cả các đường tiếp xúc vào trong đáy của khe cắm, nếu không cần đảo ngược lại hướng.

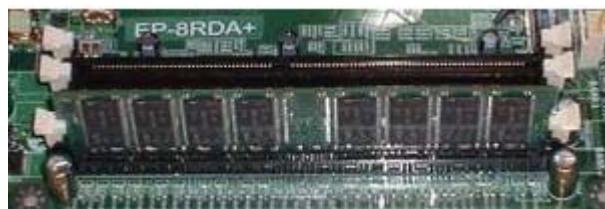
- **DIMM:** Án dứt khoát nhưng nhẹ nhàng modul thẳng xuống khe cắm. Chưa đưa được tất các đường tiếp xúc vào tận đáy ở bước này, nhưng cần chắc chắn là nó được ấn vào cho đến hết mà không cần dùng quá sức.

4) Khóa tại vị modul: Modul vẫn còn lỏng lẻo trong khe cắm ở thời điểm này; nó chưa được lắp đặt xong chừng nào chưa khóa tại vị trí:

- **SIMM:** Lật nghiêng modul từ góc 45° đến 60° khi đưa vào tới góc 90° (vuông góc với BMC). Có thể phải dùng sức một chút, nhưng nếu modul

không lật đứng lên được, thì chắc chắn là bị cắm ngược hoặc các đường dẫn chưa vào đến đáy khe cắm. *Không bắt ép modul.* Kéo nó ra và cắm lại nếu cần. Sau khi lật modul về vị trí, có thể nhìn thấy (và có thể nghe thấy) những cái kẹp kim loại hoặc nhựa đóng tách một cái vào vị trí quanh bảng mạch của modul, ở bên này hay bên kia. Đôi khi các kẹp đó không đóng tách một cái và có thể phải bẩy chúng để chúng gập vào sau SIMM.

- **DIMM:** Có một đòn bẩy bằng nhựa ở đầu này hoặc đầu kia của khe cắm. Tì vào đòn bẩy và lật nó lên. Sau khi đã làm như vậy, DIMM bị kéo xuống vào trong khe cắm. Lật cả hai đòn bẩy lên và modul được lắp đặt xong.



5) Kiểm tra kẹp việc lắp đặt: Modul cần được giữ an toàn và chắc chắn trong khe cắm của chúng. Nó có thể bị lắc lư một chút, nếu thử lay nó, nhưng nó cần không bị lỏng ra. Đối với SIMM, có các kẹp ở một bên nào đó của modul giữ cho nó nằm trong khe cắm. Các đường tiếp xúc cần nằm hẳn trong khe cắm. Nếu lắp đặt hai modul giống nhau, thì cần kiểm tra chiều cao của chúng so với BMC, chúng phải cao đều nhau.

6) Lắp lại (nếu cần): Lắp lại các bước từ 2 đến 5 nếu cần đối với mỗi modul.

XII- QUY TRÌNH LẮP ĐẶT BẢNG MẠCH CHÍNH

Quy trình này mô tả lắp đặt BMC vào trong vỏ thân máy như thế nào. Lắp đặt vật lý BMC chắc chắn là phần đòi hỏi khéo léo nhất khi dựng PC mới hoặc khi nâng cấp BMC. Điều đó không có nghĩa là lắp đặt thực tế là khó, nhưng cần hiểu nó là quá trình đòi hỏi nhiều kinh nghiệm hơn so với các lắp đặt khác hoặc nhiệm vụ định cấu hình. Quy trình này chỉ đề cập đến lắp đặt vật lý BMC, trước đó trong đa số trường hợp BMC phải được định cấu hình.

Các hướng dẫn trong quy trình này chủ yếu dành cho lắp đặt các BMC kích cỡ ATX, AT đã tích hợp các đầu cắm bàn phím, chuột, và các cổng serial, parallel,... ở mép BMC, với vỏ thân máy kích cỡ ATX, AT có sẵn các lỗ tương ứng với các đầu cắm đó trên panel I/O ở mặt sau của vỏ.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 4 (cao). Cần khéo léo và kiên nhẫn để lắp đặt đúng BMC.
- **Yếu tố rủi ro:** 3-4 (vừa phải đến cao). Khá dễ lắp đặt không đúng BMC, nó có thể là kết quả của thao tác sai hoặc của hư hỏng phần cứng.
- **Yêu cầu phần cứng:**
 - Vặn vít đầu Phillips (đầu chữ thập).
 - Chi tiết gá lắp BMC: các trụ chống (standoffs) bằng đồng thau và/hoặc bằng nhựa, và vòng đệm. Chúng được đóng trong 1 cái bao nhỏ cùng với vỏ thân máy.
 - Kéo cắt dây (snips), dao hoặc kéo nhỏ (scissors).
 - Đề nghị có: Vặn ốc lục lăng 3/16". Nó cần phù hợp với kích cỡ được dùng bởi các miếng đệm kim loại nằm giữa BMC và vỏ thân máy. Nếu không, cần có một đôi kẹp mỏ nhọn (needle-nose pliers) hoặc tương tự.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** 10-20 phút, nếu không phải sửa chữa gì BMC.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - BMC và vỏ thân máy thay đổi rất nhanh, nên những hướng dẫn này cần được vận dụng linh hoạt.
 - Cần rất thận trọng khi thao tác vật lý BMC để tránh va đập mạnh vào nó hoặc bất kỳ linh kiện nào trên nó, hoặc va đập nó vào bất cứ cái gì. Cầm BMC ở các mép của nó.
 - Nếu vỏ thân máy có panel BMC tháo lắp được (vỏ tower mới nhất có như vậy), thì cần tháo nó ra trước khi bắt đầu quy trình này, nó sẽ làm cho công việc dễ dàng hơn. Các hướng dẫn dưới đây nhằm vào cả hai loại lắp đặt trực tiếp trong vỏ và lắp đặt trên panel tháo lắp được.

- Cần lưu ý khi lắp đặt xong, nếu BMC không được đỡ chắc chắn ở ít nhất 6 vị trí quanh BMC, trong đó ít nhất 1 điểm ở giữa, thì cần phải lắp đặt lại. Nếu BMC không được đỡ chắc chắn, thì hư hại sau này là không tránh khỏi.

- Khi kết thúc lắp đặt, cần kiểm tra các vít dưới BMC hoặc các chi tiết khác có bị lỏng không; cần xác định không bỏ quên chúng bên trong vỏ thân máy.

Các bước quy trình:

1) Sắp đặt vỏ hoặc panel gá lắp:



Bảng mạch chính sẵn sàng lắp vào trong vỏ



Vỏ có panel gá lắp BMC tháo lắp được



Vỏ phải lắp trực tiếp BMC vào trong vỏ

Đặt vỏ (hoặc panel gá lắp BMC tháo lắp được) sao cho các khe cắm card mở rộng và đầu cắm bàn phím và các đầu cắm khác (sau này gọi là “mép sau” BMC) gần người lắp nhất.

2) Tìm các lỗ gá lắp của BMC: Xem kỹ BMC và định vị các lỗ gá lắp nó. Thường tìm thấy những cái sau:

- Một hàng ba hoặc bốn lỗ dọc theo mép sau BMC, ở đó có các khe cắm card mở rộng.
- Hàng thứ hai hai hoặc ba lỗ nằm ở giữa BMC. Chúng có thể không thẳng hàng.
- Hàng thứ ba thường là 2 lỗ, nhưng có thể là 3, nằm dọc theo mép trước của BMC.

3) Tìm các lỗ của vỏ thân máy hoặc panel gá lắp:



Xem kỹ vỏ thân máy và xác định kiểu lỗ được dùng. Nói chung thấy những cái sau:

- Các lỗ ren: Có những lỗ vít nhỏ dành để bắt vít các trụ chống bằng kim loại. Tất cả các vỏ đều có một cặp đó, một số khác có nhiều hơn.
- Các lỗ xâu: Chúng là những lỗ rộng, hình thuôn, một đầu hẹp hơn đầu kia, dài chừng 1" hoặc hơn để trượt được các trụ chống bằng nhựa.

3) Đặt hướng BMC và ke các lỗ gá lắp của BMC và của vỏ:



Cầm BMC và giữ nó bên trên cách vỏ (hoặc panel tháo lắp được) vài inch. Xê dịch BMC đến gần chỗ sẽ lắp đặt nó sao cho các đầu cắm tích hợp ở mép sau BMC thẳng hàng với các lỗ dành cho chúng ở trên vỏ. Sau đó làm những việc sau:

- Xác định những lỗ nào của BMC thẳng hàng với những lỗ ren trên vỏ hoặc panel gá lắp. Phải có ít nhất 2 lỗ, nếu không không đảm bảo an toàn cho BMC.
- Xác định những lỗ nào của BMC thẳng hàng với lỗ xâu nào đó trên vỏ hoặc panel gá lắp. Chúng cần thẳng hàng với đầu hẹp của lỗ xâu.
- Xác định những lỗ nào của BMC không thẳng hàng với lỗ nào trên vỏ hoặc panel gá lắp. Điều đó hoàn toàn bình thường và không có gì phải bận tâm về việc có quá nhiều lỗ không thẳng hàng. Đa số các lỗ dọc theo mép trước BMC không thẳng hàng với các lỗ dọc theo mép trước của vỏ, vì kích cỡ của BMC biến thiên so với tiêu chuẩn danh định. Nhưng các lỗ dọc theo mép sau và ở giữa luôn luôn phải thẳng hàng.
- Xác định những lỗ và khe nào trên panel I/O thẳng hàng với các đầu cắm tích hợp ở mép sau BMC, và cậy miếng che đi.



5) Lắp đặt trụ chống:



Ghép những chi tiết gá lắp tuân theo những hướng dẫn riêng cho mỗi kiểu lỗ khác nhau của vỏ đã nêu trên:

- Đối với những lỗ của BMC thẳng hàng với những lỗ vít trên vỏ, thì bắt vít trụ chống bằng kim loại lên vỏ (hoặc panel gá lắp). Dùng vặn ốc 3/16" nếu có.

- Đối với các lỗ của BMC thẳng hàng với các lỗ xâu, thì cắm trụ chống có khe trượt bằng nhựa (plastic slider standoff) vào BMC. Thọc đầu nhọn vào lỗ thích hợp từ bên dưới lên, cho đến khi thọc qua lên đến trên BMC.

- Đối với các lỗ của BMC không có các lỗ tương ứng trên vỏ, thì cũng cắm trụ chống có khe trượt như vừa nêu trên. Dùng kéo hoặc dao cắt đứt đĩa nhựa nhỏ ở đầu đối diện với đầu nhọn của trụ chống. Sau đó thọc đầu nhọn vào trong lỗ từ dưới lên như đối với các lỗ xâu. Trụ chống bị cắt đĩa ở đầu sẽ dùng để đỡ BMC ở vị trí không tìm thấy lỗ tương ứng.

6) Trượt BMC vào vị trí: Tuân theo những chỉ dẫn thích hợp tùy theo kiểu lỗ được dùng:

- Nếu có những lỗ xâu trên vỏ, thì đặt BMC sao cho những đĩa nhựa tròn ở một đầu các trụ chống bằng nhựa được đưa vào phần rộng của các lỗ xâu. Sau đó trượt BMC sao cho trụ chống di chuyển về phía phần hẹp của lỗ. Khi làm xong việc này, các lỗ gá lắp khác của BMC cần thẳng hàng với các trụ chống kim loại tương ứng. Kiểm tra kép đúng là thẳng hàng. Cần thận trọng khi trượt BMC để phần dưới của BMC không bị cọ xát với bất kỳ cái gì, kể cả các trụ chống kim loại trong vỏ.

- Nếu không có các lỗ xâu, thì cần phải đặt BMC xuống trực tiếp vào trong vỏ. Kiểm tra kép xem tất cả các lỗ thẳng hàng với các trụ chống kim loại ở bên dưới chúng.

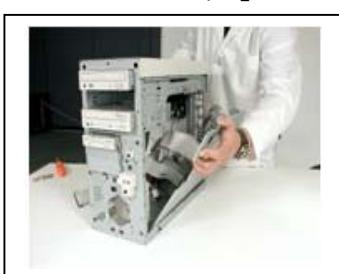
7) Xác định nếu có đòn hỏi vòng đệm: Xem kỹ các đầu vít được dùng để cố định BMC vào các trụ chống kim loại dưới các lỗ gá lắp bằng vít. Nếu mũ vít đủ rộng để sau khi siết chặt vít mũ vít có thể chạm đến bảng mạch, thì cần phải dùng vòng đệm bằng nhựa hoặc giấy bên dưới mũ vít để đề phòng chập mạch trên BMC.

8) Bắt vít BMC vào vị trí:



Dùng vòng đệm (nếu cần), bắt vít BMC vào trụ chống kim loại bên dưới nó. Đầu tiên cắm tất cả các vít vào và vặn chặt chúng bằng tay, sau đó dùng vặn vít siết chặt chúng lại (không quá chặt).

9) Đặt panel tháo lắp được vào chỗ cũ:



Nếu vỏ dùng panel gá lắp BMC, thì đặt nó lại chỗ cũ trong vỏ và dùng các vít để cố định nó. Cần thận trọng để đảm bảo mặt dưới của panel là ở vị trí thích hợp ăn khớp với vỏ; trong đa số vỏ có đường dẫn hoặc dải kim loại để panel phải thẳng hàng khi đặt lại nó.

Cũng cần thận trọng không để hư hại BMC ở bước này do va đập nó (hoặc bất kỳ linh kiện nào đã cắm trên nó như CPU hoặc modul bộ nhớ) vào bất kỳ cái gì có trong vỏ.

10) Thủ (test) việc lắp đặt BMC: BMC lắp đặt không đúng có thể là nguyên nhân gây hỏng PC; những hành vi bất thường và không lường trước được mà kết quả là rất khó chuẩn đoán. Cần kiểm tra những cái sau đây sau khi lắp đặt BMC:

- **Độ phẳng:** Kiểm tra BMC để đảm bảo nó là phẳng bên trong vỏ. Mọi bộ phận của BMC đều có khoảng cách với vỏ.
- **Tiếp xúc:** Cần đảm bảo không có bộ phận nào của BMC tiếp xúc với bất kỳ cái gì. Cũng cần nhìn bên dưới BMC nếu có thể.
 - **Độ chật:** Kiểm tra để đảm bảo BMC không bị lỏng.
 - **Thẳng hàng:** Kiểm tra kép để đảm bảo BMC ở vị trí đúng. Các khe cắm card mở rộng cần thẳng hàng với các khe mở rộng trên vỏ. Đầu cắm bàn phím, chuột và các đầu cắm I/O cũng cần thẳng hàng với các lỗ và khe trên panel I/O ở mặt sau của vỏ.
- **Độ bền cứng:** BMC phải được đỡ thỏa đáng để đảm bảo chịu đựng được những thử thách nặng nề nhất mà bất kỳ BMC nào cũng phải trải qua: chịu áp lực của việc cắm vào và rút ra các card mở rộng, mà không bị cong đi.

XIII- QUY TRÌNH LẮP ĐẶT VIDEO CARD

Quy trình này mô tả lắp đặt card video lên BMC như thế nào. Đó là quy trình rất dễ dàng, nhất là với những card video mới. Quy trình này chỉ đề cập đến lắp đặt vật lý card video hiện đang thông dụng là card video PCI, ISA và AGP.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 1-2 (rất thấp đến thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 2 (thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** vặn vít và vít.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** 5-10 phút.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**

- Cần có hiểu biết về AGP, PCI và ISA, hoặc hình dung được kiểu card có được.

- Nếu card được cắm như là một bộ phận của hệ thống mới dựng, thì cần bố trí sẵn nơi dự kiến card làm việc (xem Quy trình bố trí trong hệ thống).

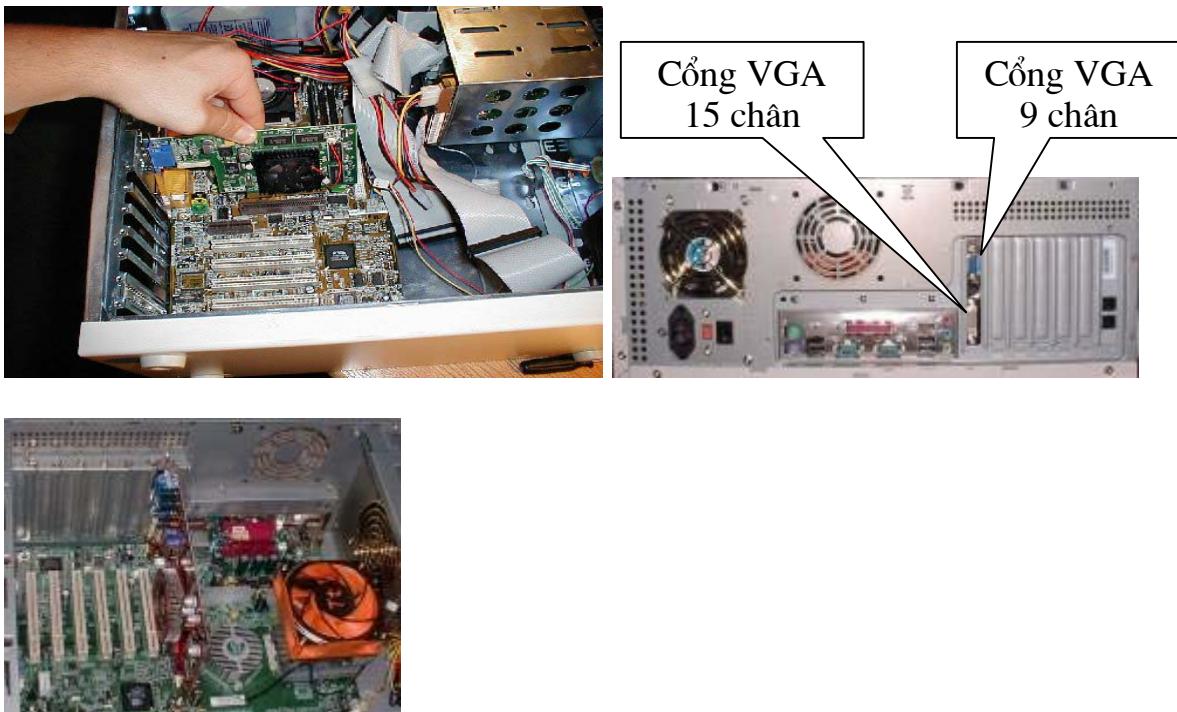
- Cần mở vỏ thân máy trước khi bắt đầu.
- Không dùng sức quá mạnh để cắm card video vào khe cắm nó.
- Nếu BMC bị cong quá khi thử cắm card vào, thì nghĩa là nó không được chống đỡ đúng (cần xem lại Quy trình về lắp đặt BMC).

Các bước quy trình:

1) Xác định khe mở rộng: Tìm và mở khe mở rộng dành cho card video. Với những card video đời mới, khe cắm là khe AGP. Tuy vậy, cũng có thể cắm vào khe PCI như các card video đời cũ.

2) Tháo thanh chắn kim loại: Dùng vặn vít, nhả vít giữ thanh chắn kim loại trên vỏ tùy theo khe mở rộng được dùng, để có thể cầm lấy card video và chỉnh cho nó thẳng hàng với khe. Cách này cũng giúp cho nhìn thấy khe cắm nào của BMC đang dùng với khe mở rộng nào của vỏ thân máy (từ khi card PCI đối lập với ISA, điều này không luôn luôn là hiển nhiên nữa). Một số vỏ có các thanh chắn nhỏ được ra đơn giản (simple punch-outs) thay cho các thanh chắn vặn vít; để tháo thanh chắn chỉ cần kéo nó ra và / hoặc lắc đi lắc lại nó cho đến khi rời ra.

3) Cắm card:



Sắp cho thẳng hàng đầu nối của card video với khe. Sau đó cắm card video vào khe cắm AGP. Có thể phải lắc card để cho nó vào. *Không cố bắt ép card vào khe hoặc ấn nó vào chỗ làm BMC cong đi rõ rệt*. Nếu cần, thì phải một tay đỡ BMC, một tay ấn card.

4) Định vị card: Bắt vít card video vào vị trí.

5) Kiểm tra kép việc lắp đặt: Cần đảm bảo card nằm an toàn trong khe cắm nó. Card có thể hơi bị dịch chuyển bên này sang bên kia khi lắc nó, nhưng không được bị lỏng. Cần chắc chắn card không gây vướng víu cho bất kỳ cái gì trong vỏ. Cần chắc chắn card được cắm hết vào khe mở rộng.

XIV- QUY TRÌNH LẮP ĐẶT CARD MỞ RỘNG

Quy trình con này mô tả tóm tắt việc lắp đặt và định cấu hình của ngoại vi thứ cấp. Nguyên công này được làm trước khi kết thúc quá trình lắp ráp để bớt phát sinh vấn đề khó khắc phục được trong hệ thống.

Mô tả quy trình:

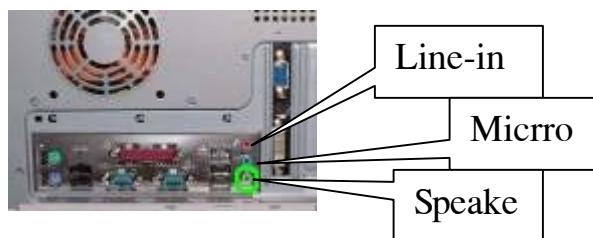
- **Mức độ khó:** 2 (thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 2 (thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:**
 - Văn vít.
 - Cáp CD audio, nếu lắp đặt sound card.
 - Có thể cần thêm phần cứng khác tùy theo cần lắp cái gì.
- **Yêu cầu phần mềm:** Có thể cần đĩa driver hoặc chương trình khởi động cho một số ngoại vi.
 - **Thời gian thực hiện:** Tùy thuộc hoàn toàn vào thiết bị nào cần định cấu hình và kinh nghiệm của người thực hiện. Khoảng 10-15 phút nếu thực hiện toàn bộ quy trình.
 - **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Cần chắc chắn các thiết bị được cấu hình đúng để tránh xung đột nguồn. Đặc biệt, cần đề phòng các modem được mặc định dùng COM2, vì chúng sẽ xung đột với cổng COM2 được cài sẵn, trừ phi trước đó đã bị disabled trong BIOS hệ thống.
 - Tất cả các bước của quy trình này là tùy chọn, bao gồm lắp đặt sound card, modem và card mạng.
 - Hệ thống cơ sở đã được lắp ráp và ở trong tình trạng làm việc tốt.

Các bước quy trình:

1) Tắt hệ thống: Nếu hệ thống đang bật, thì phải tắt nó và rút điện.

2) Lắp sound card: Tuân theo các bước phụ này để lắp sound card, nếu muốn đưa nó vào hệ thống:

- Nếu sound card là kiểu thông thường dùng cầu nhảy để đặt cấu hình và nguồn, thì cần định cấu hình các cầu nhảy tùy theo các hướng dẫn trong tài liệu hướng dẫn. Nếu sound card là kiểu Plug and Play (hầu hết sound card mới là như vậy), thì không phải định cấu hình cầu nhảy trên nó.
 - Chọn một khe cắm mở rộng còn trống có kiểu thích hợp với kiểu bus hệ thống mà sound card dùng. Cố gắng để sound card xa các thiết bị khác nếu có thể.
 - Nhả vít và tháo thanh kim loại bịt khe ở lưng vỏ thân máy đối diện với khe cắm card mở rộng đó.
 - Thận trọng cắm card vào khe cắm mở rộng. Có thể phải lắc qua lắc lại cho nó vào.



- Cố định card bằng cách vít nó vào vị trí.
- Nối cáp CD audio giữa sound card và ổ CD-ROM. Do một số nhà sản xuất có các tiêu chuẩn khác nhau cho các ổ của mình, nên nhiều sound card bây giờ có nhiều hơn 1 lỗ cắm cho cáp CD audio, và chúng có thể không phải khác nhau tất cả về mặt vật lý, nên có thể bị lẫn lộn.

3) Lắp modem: Tuân theo các bước phụ này để lắp modem, nếu muốn đưa nó vào hệ thống:

- Nếu modem là kiểu thông thường dùng cầu nhảy để đặt cổng COM và số hiệu IRQ, thì cần định cấu hình các cầu nhảy theo các hướng dẫn trong tài liệu hướng dẫn modem. Nếu modem là kiểu Plug and Play (phần lớn modem mới là như vậy) thì không cần định cấu hình cầu nhảy trên nó.
- Chọn khe cắm mở rộng PCI còn trống, tốt nhất là cách càng xa các linh kiện khác càng tốt.
- Nhả vít và tháo thanh kim loại bịt khe ở lưng vỏ thân máy đối diện với khe cắm card mở rộng đó.
- Thận trọng cắm card vào khe cắm mở rộng. Có thể phải lắc qua lắc lại cho nó vào.
- Cố định card bằng cách vít nó vào vị trí.



4) Lắp card mạng: Tuân theo các bước phụ sau để lắp card mạng, nếu muốn đưa nó vào hệ thống:

- Nếu card mạng là kiểu thông thường dùng cầu nhảy để đặt số hiệu IRQ và địa chỉ I/O, thì cần định cấu hình cầu nhảy theo hướng dẫn trong tài liệu hướng dẫn. Nếu card là kiểu Plug and Play (hầu hết sound card mới là như vậy), hoặc dùng chương trình tiện ích định cấu hình bằng phần mềm, thì không phải định cấu hình cầu nhảy trên nó.
- Chọn một khe cắm mở rộng còn trống có kiểu thích hợp với kiểu bus hệ thống mà card mạng dùng. Cố gắng để card mạng xa các thiết bị khác nếu có thể.
- Nhả vít và tháo thanh kim loại bịt khe ở lưng vỏ thân máy đối diện với khe cắm card mở rộng đó.
- Thận trọng cắm card vào khe cắm mở rộng. Có thể phải lắc qua lắc lại cho nó vào. Nếu card mạng có đầu nối cáp đồng trực (10base2) trên nó, thì cần cẩn thận khi lắp card vì đầu nối cáp đồng trực đôi khi bị mắc kẹt trong khe trên lưng vỏ.
- Cố định card bằng cách vít nó vào vị trí.

5) Kiểm tra kép việc lắp đặt: Làm bao trùm lên các mục phải lắp đặt để đảm bảo rằng card được đưa vào đúng và không có bất kỳ vấn đề nào với chúng.

XV- QUY TRÌNH NỐI Ổ ĐĨA MỀM VỚI BẢNG MẠCH CHÍNH

Quy trình này cho những hướng dẫn để nối nguồn và giao diện tới ổ đĩa mềm. Quy trình này đề cập đến việc nối ổ đơn trong cấu hình 1 ổ hoặc 2 ổ.

Mô tả quy trình:

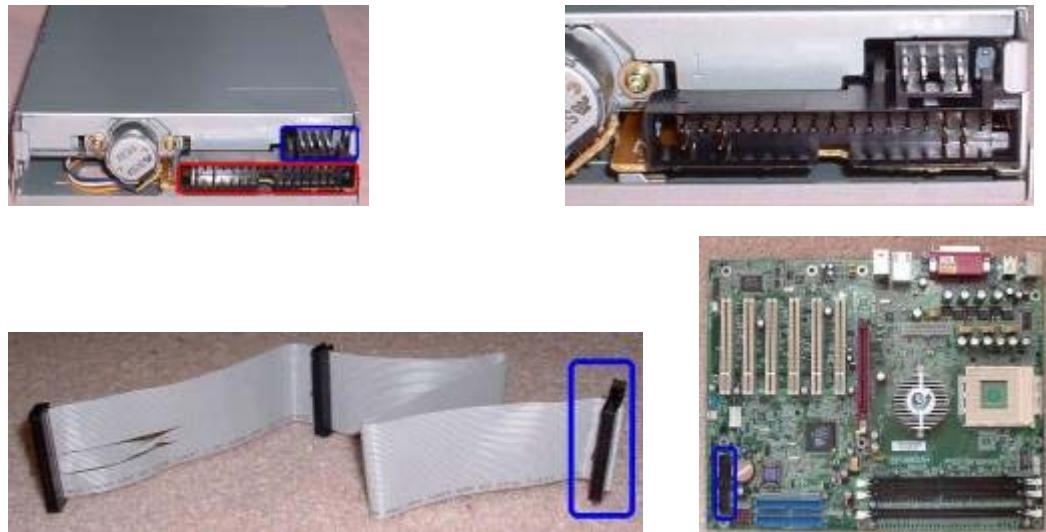
- **Mức độ khó:** 2 (thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 2 (thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** Không.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** 5 phút hoặc ít hơn.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Chuẩn bị cáp nối.
 - Dùng các ổ tiêu chuẩn công nghiệp và cáp tiêu chuẩn công nghiệp (cáp có “vặn” 7 sợi ở giữa).
 - Các ổ đĩa mềm 3.5” dùng phích cắm mini là kiểu phích thường dùng trong bộ nguồn hiện đại. Nếu dùng bộ nguồn kiểu cũ thì cần có bộ chuyển đổi để cắm vừa vào đầu cắm của ổ.
 - Ổ đĩa mềm phải được lắp đặt trong vỏ thân máy trước khi bắt đầu.

Các bước quy trình:

1) Cắm cáp nguồn: Cắm một trong các đầu nối của bộ nguồn vào ổ đĩa. Các đầu nối có vạt góc, nên chỉ có một chiều cắm vào.



2) Cắm cáp giao diện:



Cắm cáp giao diện vào ổ đĩa. Việc này phụ thuộc vào ổ đĩa được dùng là ổ thứ nhất hay thứ hai trong hệ thống:

- Cáp ổ đĩa mềm tiêu chuẩn có chỗ vặn ở giữa nó. Ổ nối sau chỗ vặn là ổ A, trước chỗ vặn là ổ B. Đối với ổ tiêu chuẩn, không cần thay đổi cầu nhảy (jamper). Phải định vị trí ổ đúng trên cáp, nếu không thì quy tắc sau A là B của các ổ đã được viết trong BIOS hệ thống sẽ bị đảo ngược.
- Đầu nối đơn nằm ở cuối cáp dùng để nối vào BMC hoặc bộ điều khiển đĩa mềm.
- Luôn luôn phải đảm bảo đúng đường chân 1 của mỗi đầu cắm ổ đĩa mềm với chân 1 của BMC, bằng cách cắm cáp sao cho dây đỏ ở mép cáp dẹt nối với chân 1 của mỗi ổ. Trên một số ổ đĩa nó được thể hiện qua hình vẽ trên đó cuối của phần đầu là chân 1, do vậy cần xem kỹ ổ đĩa trước khi lắp đặt vật lý nó.
- Nhiều ổ 3.5" hiện nay không có cựa khóa để chống nối ngược cáp ổ đĩa mềm. Do vậy có thể nối ngược cáp, và sau đó tất nhiên ổ không làm việc. Trong nhiều trường hợp điều đó không gây ra hư hại. Nếu khi khởi động PC đèn LED báo hiệu hoạt động của ổ đĩa mềm sáng lên và giữ nguyên sáng, thì đó là báo hiệu không làm việc. Phải đảo lại đầu nối.

3) Kiểm tra kép các đầu nối: Kiểm tra các đầu nối để chắc chắn chúng là đúng. Phải đảm bảo không bị bất ngờ bật ra do bị lỏng.



XVI- QUY TRÌNH NỐI Ổ ĐĨA CỨNG VỚI BẢNG MẠCH CHÍNH

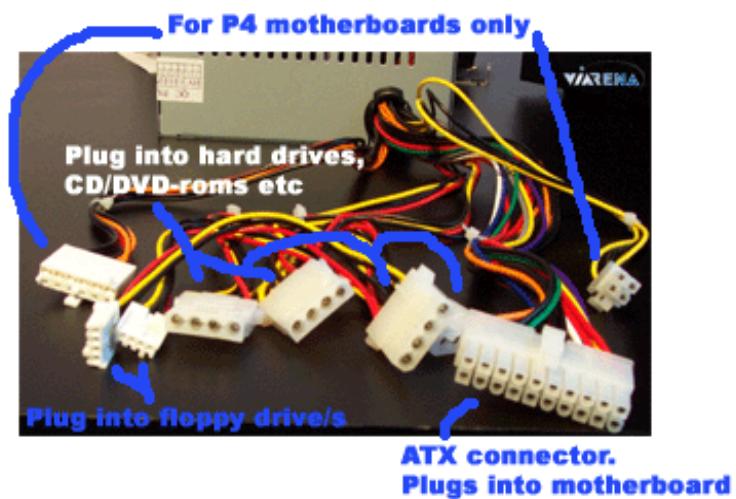
Quy trình này cho những hướng dẫn để nối nguồn và giao diện tới ổ đĩa cứng. Quy trình này không đề cập đến lắp đặt vật lý ổ đĩa, chỉ liên quan với việc nối cần thiết.

Mô tả quy trình:

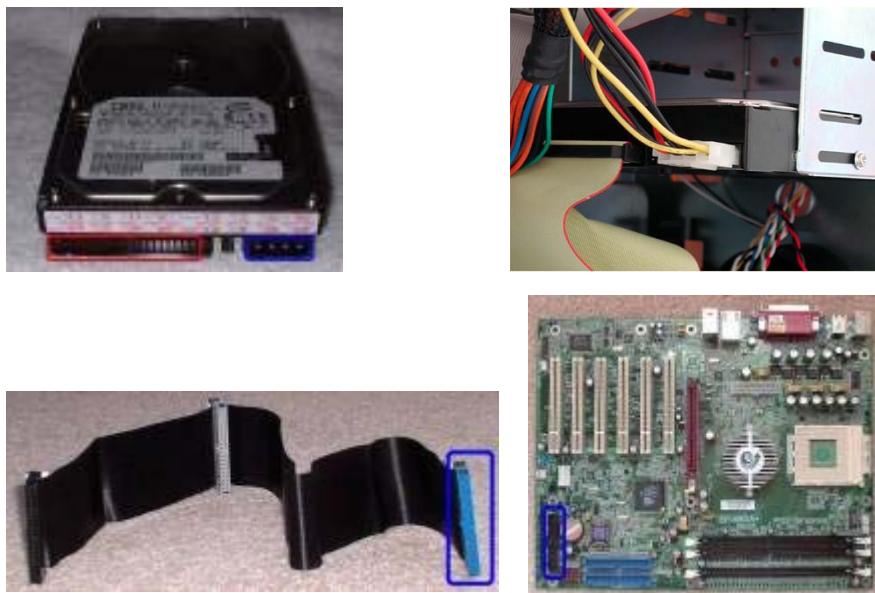
- **Mức độ khó:** 2 (thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 2-4 (thấp đến cao). Rủi ro thực sự đối với ổ đĩa là khá thấp. Rủi ro đối với dữ liệu có thể đang có trong đĩa. Nếu ổ đĩa rỗng hoặc trước đó đã được sao lưu, thì thực tế không có rủi ro gì.
 - **Yêu cầu phần cứng:** Không.
 - **Yêu cầu phần mềm:** Không.
 - **Thời gian thực hiện:** 5 phút hoặc ít hơn.
 - **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Quy trình này áp dụng cho các ổ đĩa IDE/ATA. Trong khi đó cấu hình cơ học các ổ đĩa cứng SCSI là tương tự, nhưng nối giao diện làm sau đó thì có khác.
 - Tất nhiên, ổ đĩa cứng phải được lắp đặt vật lý trong hệ thống trước khi bắt đầu.

Các bước quy trình:

1) Cắm cáp nguồn: Cắm một trong các đầu nối của bộ nguồn vào ổ đĩa. Nhẹ nhàng cắm một trong các đầu nối 4 dây tiêu chuẩn vào ổ đĩa. Các đầu nối có vạt góc, nên chỉ có một chiều cắm vào.



2) Cắm cáp giao diện:



Cắm cáp giao diện IDE vào ổ đĩa. Phải bảo đảm đúng đường chân 1 của đầu nối với chân 1 của BMC, bằng cách cắm cáp sao cho dây đỏ ở mép cáp dẹt nối với chân 1 của mỗi ổ. Trên một số ổ đĩa nó được thể hiện qua hình vẽ trên đó cuối của phần đầu là chân 1, do vậy cần xem kỹ ổ đĩa trước khi lắp đặt vật lý nó. Các đầu nối IDE và cáp không có cựa khóa, nên rất dễ cắm ngược nếu không cẩn thận. Chọn một trong những cái sau tùy theo kênh định nối đã có sẵn ổ đĩa hay không:

- Thiết bị thứ nhất trên kênh: Đơn giản là cắm một đầu cáp vào ổ đĩa, và đầu kia vào bộ điều khiển ổ đĩa hoặc BMC.
- Thiết bị thứ hai trên kênh: Xem xét cáp hiện nối ổ thứ nhất trên kênh; nó sẽ có đầu nối thứ ba chưa dùng. Nếu cáp có đầu nối thứ ba, thì cắm nó vào ổ đĩa đang lắp đặt. Nhưng một số cáp chỉ có 2 đầu nối trên nó, khi đó phải có cáp mới với 3 đầu nối. Nếu cần chuyển mạch để cáp được nối với một trong hai ổ đĩa, thì có thể lắp thêm mà không có vấn đề gì với cài đặt tiêu chuẩn đối với ổ đĩa.



2) Kiểm tra kép các đầu nối: Kiểm tra các đầu nối chỉ để đảm bảo rằng chúng là đúng cái cần. Phải đảm bảo không có cái nào bị lỏng.



XVII- QUY TRÌNH NỐI Ổ ĐĨA QUANG VỚI BẢNG MẠCH CHÍNH

Quy trình này cho những hướng dẫn để nối nguồn và giao diện tới ổ CD-ROM. Quy trình này không đề cập đến lắp đặt vật lý ổ, mà chỉ đến việc nối cần thiết.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 2 (thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 1 (rất thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** Không.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** 5 phút hoặc ít hơn.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**

- Quy trình này áp dụng cho các ổ đĩa CD-ROM IDE/ATA. Trong khi lập cấu hình cơ học các ổ đĩa SCSI là tương tự, thì việc nối giao diện có khác.

- Có thẻ nối CD-ROM tới cổng IDE hoặc bộ điều khiển IDE. Nếu nối thiết bị tới sound card, tất nhiên cần đảm bảo sound card đã cài đặt sẵn trước khi xử lý ở đây.

- Ổ CD-ROM phải được lắp đặt vật lý trong hệ thống trước khi bắt đầu.

Các bước quy trình:

1) Cắm cáp nguồn:



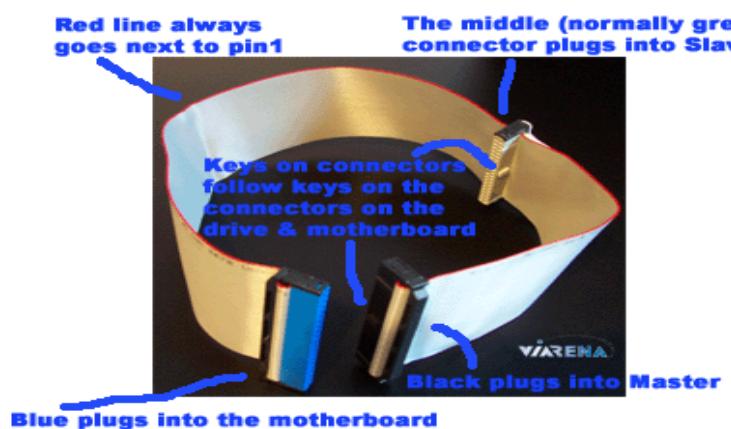
Cắm một trong các đầu nối của bộ nguồn vào ổ đĩa. Nhẹ nhàng cắm đầu nối vào ổ đĩa. Các đầu nối có vạt góc, nên chỉ có một chiều cắm vào.

2) Cắm cáp giao diện:



Cắm cáp giao diện IDE vào ổ đĩa. Phải bảo đảm đúng đường chân 1 của đầu nối với chân 1 của BMC, bằng cách cắm sao cho dây đỏ ở mép cáp dẹt nối với chân 1 của mỗi ổ. Trên một số ổ đĩa nó được thể hiện qua hình vẽ trên đó cuối của phần đầu là chân 1, tuy vậy nhiều ổ CD-ROM có chân 1 và 40 được đánh dấu ở một chỗ nào đó trên ổ đĩa, dễ thấy hơn dấu đánh trên ổ đĩa cứng. Các đầu nối IDE và cáp không có cựa khóa, nên rất dễ cắm ngược nếu không cẩn thận. Chọn một trong những cái sau tùy theo kênh định nối đã có sẵn ổ đĩa hay không:

- Thiết bị thứ nhất trên kênh: Đơn giản là cắm một đầu cáp vào ổ đĩa, và đầu kia vào bộ điều khiển ổ đĩa hoặc BMC.
- Thiết bị thứ hai trên kênh: Xem xét cáp hiện nối ổ thứ nhất trên kênh; nó sẽ có đầu nối thứ ba chưa dùng. Nếu cáp có đầu nối thứ ba, thì cắm nó vào ổ đĩa đang lắp đặt. Nhưng một số cáp chỉ có 2 đầu nối trên nó, khi đó phải có cáp mới với 3 đầu nối. Nếu cần chuyển mạch để cáp được nối với một trong hai ổ đĩa, thì có thể lắp thêm mà không có vấn đề gì với cài đặt tiêu chuẩn đối với ổ đĩa.



3) Cắm cáp Audio CD: Nếu hệ thống có sound card trong đó, thì cắm cáp Audio CD 3 dây bắn hẹp giữa ổ CD-ROM và sound card. Nếu hệ thống chưa có sound card, thì việc cắm cáp thực hiện sau này. Do một số nhà sản xuất có những tiêu chuẩn khác nhau đối với ổ đĩa của họ, nên nhiều sound card hiện nay có nhiều lỗ cắm (jack) cho cáp audio CD, và chúng có thể không hoàn toàn khác nhau về vật lý, nên có thể bị lẫn với những cái khác. Thường các đầu nối trên sound card được dán nhãn với tên nhãn hiệu chung của CD-ROM. Nếu CD-ROM không có nhãn hiệu, thì phải căn cứ vào tài liệu của nó. Nếu không thể tìm được thông tin trên tài liệu, thì cần tiếp xúc với hỗ trợ kỹ thuật của nhà sản xuất, hoặc đơn giản là thử từng đầu nối cho đến khi nó làm việc được.

4) Kiểm tra kép các đầu nối: Kiểm tra các đầu nối chỉ để đảm bảo rằng chúng là đúng cái cần. Phải đảm bảo không có cái nào bị lỏng.



XVIII- QUY TRÌNH NỐI BẢNG MẠCH CHÍNH VỚI VỎ THÂN MÁY

Quy trình này mô tả làm thế nào để nối điện và tín hiệu bên trong giữa BMC và vỏ thân máy. Nó bao gồm cả cáp nguồn cho BMC, và nối LED và chuyển mạch trên vỏ thân máy. Đó là một phần quan trọng của lắp ráp hệ thống mới hoặc lắp đặt BMC mới. Quy trình này không đề cập đến lắp đặt vật lý BMC, chỉ đến làm những kết nối cần thiết.

Mô tả quy trình:

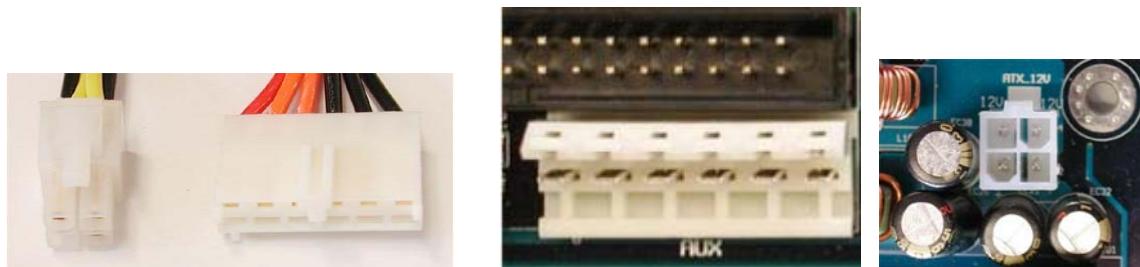
- **Mức độ khó:** 3 (vừa phải). Một số kết nối đòi hỏi phải làm khéo léo trong một số trường hợp.
- **Yếu tố rủi ro:** 3 (vừa phải). BMC kiểu AT có thể bị tiêu hủy nếu cắm dây nguồn ngược chiều.
- **Yêu cầu phần cứng:** Đèn flash rất có ích cho bước này, nó có thể giúp nhìn thấy dấu trừ (-) in trên BMC sau khi nó được lắp đặt vào trong vỏ thân máy.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** 10 đến 15 phút.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Cần đọc mô tả về cáp và đầu nối đến từ bộ nguồn, và / hoặc mô tả kết nối với BMC.
 - Đề phòng những lỗi kiểu “thòi một chân ra ngoài” (“off by one”) khi cắm cáp vào đầu cắm. Đặc biệt, một số BMC có tổ hợp một vài đầu cắm vào trong một block lớn. Những đầu cắm riêng biệt thì như nhau, BMC gộp chỉ về mặt vật lý các chân lại với nhau vào trong một matrận lớn. Cần xem tài liệu hướng dẫn của BMC.
 - LED có 2 dây và là đơn hướng, nên chúng sẽ không làm việc nếu cắm ngược chiều. Cần nối đầu dương của vỏ với chân dương của BMC, và cũng như vậy đối với đầu âm. Đáng tiếc là đầu nối của vỏ thường không đánh dấu âm và dương. Nhưng rất may là cắm ngược chúng thường không gây ra hư hại gì; chỉ có LED là không làm việc.

Các bước quy trình:

1) Nối nguồn vào BMC:

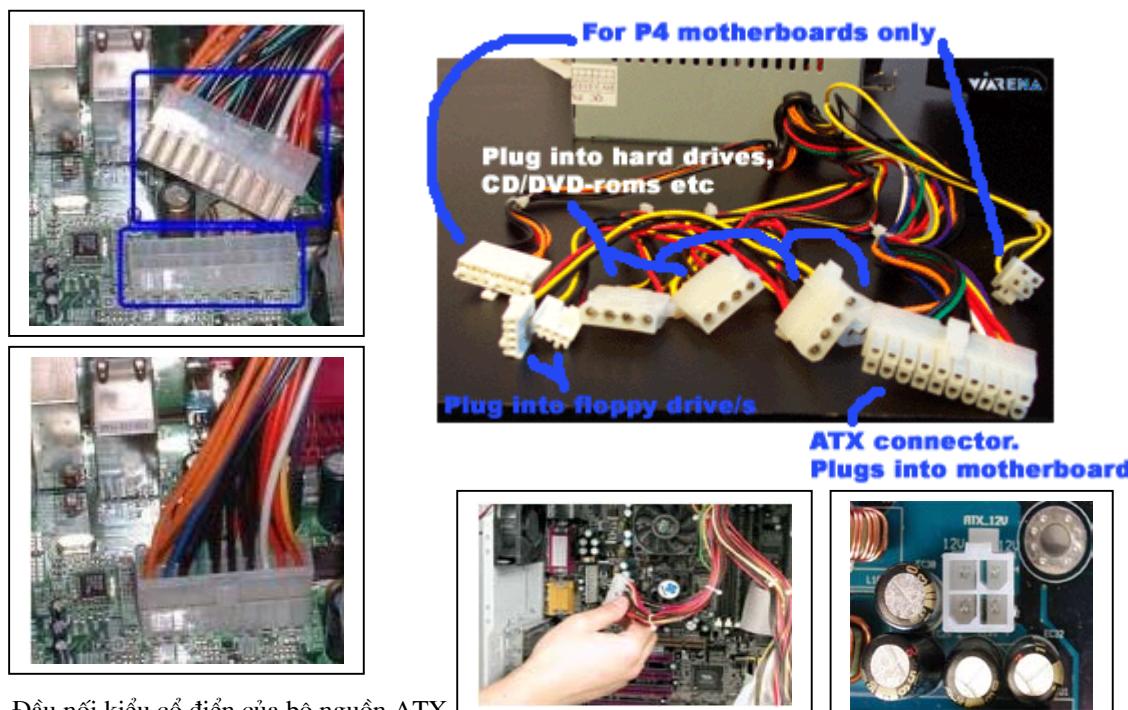
Tìm các đầu nối nguồn đặc biệt từ bộ nguồn và cắm chúng vào đầu cắm thích hợp trên BMC. Kiểu đầu nối nguồn tùy thuộc vào kiểu dạng bộ nguồn được dùng:

- **Kiểu dạng AT:** Chúng có thể là một đôi cáp 6 dây kéo từ bộ nguồn đến. Chúng được cắm vào đầu cắm nguồn 12-chân trên BMC. Đầu nối có 12 chân theo dây dài. Điều quan trọng là: *bốn dây màu đen đi cùng nhau ở giữa* và các dây màu đi bên cạnh chúng.



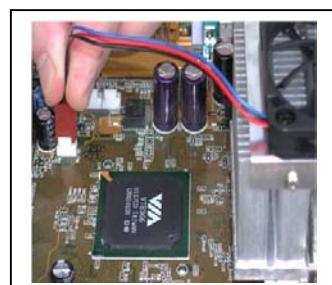
Đầu nối kiểu ATX-12 và P6 của bộ nguồn AT và đầu cắm tương ứng trên BMC

- Kiểu dạng ATX: Chúng có thể là cáp đơn với 20 dây trong cấu hình 2 lần 10 hình chữ nhật. Đầu nối này có cưa khóa nên không thể cắm ngược chiều.



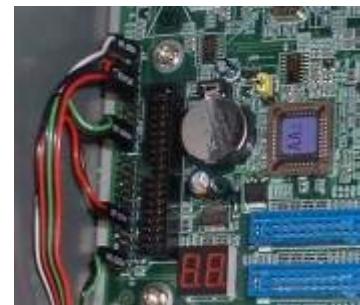
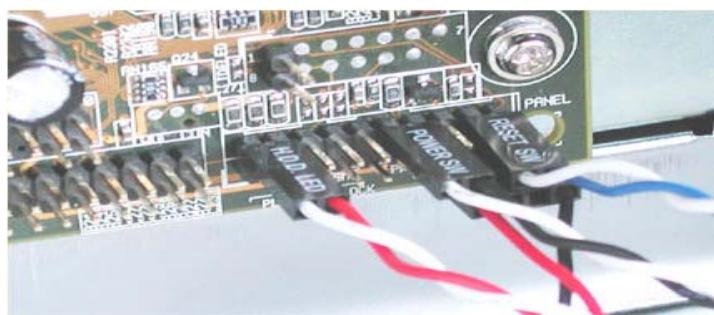
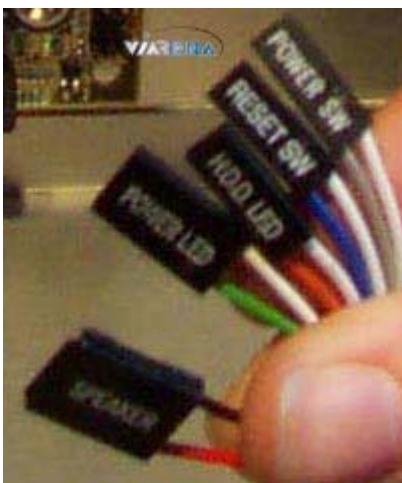
Đầu nối kiểu cổ điển của bộ nguồn ATX

2) Nối nguồn vào quạt CPU:



Cắm đầu nối kéo từ quạt CPU vào một trong các cáp nguồn 4 dây từ bộ nguồn. Phần lớn các quạt này thực tế có kết nối kép qua vào/ra (dual in/out “pass-through”), nó cho phép nối quạt và vẫn để dành một đầu nối rỗng để cắm vào thiết bị khác. Một số quạt CPU dùng ổ cắm mini 2 hoặc 3 lỗ lấy nguồn từ BMC thay cho trực tiếp từ bộ nguồn. Nếu BMC có đầu cắm thích hợp, thì có thể dùng nó; ngược lại cần có đầu chuyển đổi hoặc dùng quạt khác.

3) Kết nối Bảng mạch chính với vỏ thân máy:



- Kết nối chuyển mạch nguồn của vỏ thân máy:** Trên hệ thống ATX, chuyển mạch nguồn trên vỏ được cắm vào BMC chứ không cắm vào bộ nguồn. Tìm đầu nối 2 chân thích hợp và cắm các dây kéo từ chuyển mạch đến chúng. Phải đảm bảo không nhầm lẫn với chuyển mạch reset.

- Kết nối chuyển mạch Reset:** Tìm các dây kéo từ chuyển mạch reset và cắm chúng vào đầu nối có chân thích hợp trên BMC. Chuyển mạch này không có cực tính nên không có vấn đề gì khi nối nó với BMC.

- Kết nối chuyển mạch Power LED và/hoặc Keylock:** Phần lớn BMC có đầu cắm 5 chân dùng để nối cho cả Power LED lẫn chuyển mạch Keylock. Các chân cắm thường bố trí như sau:

Pin #	Signal
1	Power LED Output (positive)
2	No Connection (NC)
3	Power LED Ground (negative)
4	Keylock Signal (positive)
5	Keylock Ground (negative)

Lý do mà hai chức năng bề ngoài có vẻ không liên quan này lại gắn với nhau trong đầu đơn 5 chân trên BMC là các vỏ cũ có 4 tín hiệu nối vào đầu nối đơn 5 chân nên điều đó là phù hợp. Có thể tìm thấy một cái trong vỏ, hoặc tìm

thấy 2 đầu nối tách riêng, một cho Power LED, một cho chuyển mạch Keylock. Phải đảm bảo nối chúng đúng, và tham khảo tài liệu hướng dẫn của BMC để biết chi tiết về bố trí các đầu nối. Một số vỏ tất nhiên không có chuyển mạch Keylock, nên cho phép các chân đó không nối trong tình huống này.

- **Kết nối LED chỉ thị hoạt động của ổ đĩa cứng:** Tìm các chân cắm thích hợp trên BMC và nối các dây kéo từ LED chỉ thị hoạt động của ổ đĩa cứng với chúng. Ở đây cũng vậy, có một số biến thiên xung quanh BMC. Một số có hai chân cho LED để kết nối đơn giản (miễn là đúng dương và âm). Tuy thế một số có 4 chân. Trong trường hợp đó, chỉ có 2 chân có thể làm việc, và phải đảm bảo lấy đúng đôi này. Tuy vậy, trên BMC khác, có thể dùng hoặc là chân 1 và 2, hoặc 3 và 4. Có thể tham khảo tài liệu hướng dẫn của BMC.

- **Kết nối loa:** Loa hệ thống dùng 2 dây để nối với BMC. Thông thường, dùng đầu cắm 4 chân và đầu nối, với 2 dây đưa ra ngoài (chân 1 và 4). BMC có thể có đầu cắm 4 chân thích hợp. Một số vỏ trước đây có đầu nối 4 chân, và thay vì phải có hai đầu nối chân đơn. Khi đó đơn giản là nối vào chân 1 và 4 trên đầu cắm của BMC.

4) Kiểm tra kép các kết nối: Kiểm tra các kết nối để đảm bảo rằng chúng đúng. Phải chắc chắn không có cái nào bị lỏng, việc cắm các đầu nối không làm cong chân, hoặc bỏ quên đầu nối kéo đi từ vỏ. Kiểm tra để chắc chắn rằng các dây kéo từ vỏ không gây vướng về cơ học với bất kỳ linh kiện bên trong nào trên BMC, đặc biệt là quạt CPU.



XIX- QUY TRÌNH KIỂM ĐỊNH SAU LẮP RÁP

Quy trình này mô tả hệ thống kiểm tra tổng thể sau khi hoàn thành các quy trình lắp ráp quan trọng, cũng như khi dựng PC mới hoặc nâng cấp BMC. Mặc dù trong mỗi quy trình con dựng PC đều có bước đề nghị kiểm tra cái đã làm, nhưng nó vẫn chỉ là vài phút kiểm tra kép một số khía cạnh quan trọng của lắp ráp, để giảm bớt những sự cố ngẫu nhiên của lần bật máy khởi đầu. Vẫn cần phải thực hiện một số kiểm định quan trọng nhất.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 1 (rất thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 1 (rất thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** Nếu có đèn soi thì tốt.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** Khoảng 5 phút.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:** Không, nhưng cần cẩn thận khi kiểm tra những vấn đề chưa được biết đến.

Các bước quy trình:

1) Kiểm định nguồn: Xác nhận những yếu tố then chốt sau có liên quan với nguồn của hệ thống:

- Nếu vỏ thân máy có chuyển mạch điện áp kép, thì cần đảm bảo nó được đặt về mức điện áp mong muốn.
 - Cần chắc chắn công tắc nguồn ở vị trí tắt (off). Không để PC khởi động ngay khi nối dây nguồn. Thủ làm việc của các công tắc (chưa cắm điện) bằng cách bật tắt vài lần, nếu là công tắc bập bênh, hoặc ấn đi ấn lại vài lần, nếu là công tắc nút ấn.
 - Nếu làm việc với hệ thống AT, cần kiểm tra kép về 2 cáp nguồn 6 dây nối giữa bộ nguồn và BMC đã được cắm vào hết và đúng, và về 4 dây đen cùng nằm ở giữa.
 - Nếu làm việc với hệ thống ATX, cần kiểm tra kép về cáp nguồn đã nối đúng với BMC.
 - Cần chắc chắn về đầu nối nguồn của tất cả các ổ đĩa đã được cắm đúng với bộ nguồn.
 - Cần chắc chắn về các đầu nối nguồn của quạt CPU và quạt bổ sung trên vỏ đã được cắm với bộ nguồn.

2) Kiểm định cáp: Kiểm tra các đầu nối của cáp để chắc chắn chúng là đúng. Kiểm tra đối với "off by one" về sai sót thẳng hàng, đầu nối lỏng hoặc cáp quá căng. Cần đảm bảo về thẳng hàng mép đỏ của cáp với chân 1 của mỗi thiết bị:

- Kiểm tra cáp IDE đi tới ổ đĩa cứng và CD-ROM. Cần đảm bảo về thẳng hàng mép đỏ với chân 1 của mỗi ổ.
- Kiểm tra cáp đĩa mềm đi tới ổ đĩa mềm.
- Cần đảm bảo về các cáp chạy tới công tắc nguồn và LED trên vỏ là đúng.

3) Kiểm định BMC: Kiểm tra kép về cấu hình và lắp đặt có liên quan với BMC:

- Kiểm tra kép các cài đặt cầu nhảy của BMC. Nếu không kiểm tra tất cả, thì ít nhất cũng phải kiểm tra cài đặt cầu nhảy điện áp CPU.
- Cần đảm bảo về bộ nhớ được cắm vào đúng khe cắm và cắm vào hết.
- Cần đảm bảo về BXL được cắm đúng và mọi đường tiếp xúc đều vào hết khe cắm của nó.
- Cần đảm bảo về bộ tản nhiệt được định vị an toàn trên BXL.
- Lau sạch hợp chất nhiệt có thể phòi ra quanh BXL, nếu có dùng nó.
- Cần đảm bảo về card video được nằm đúng trong khe cắm của nó.

4) Kiểm định vướng víu vật lý: Kiểm tra những hậu quả vật lý sau:

- Cần đảm bảo về tất cả các ổ đĩa là hoàn toàn an toàn vật lý trong hốc chứa nó.
 - Cần đảm bảo về không có dây trong vỏ bị lỏng để có thể gây ra vướng víu với bất kỳ vật nào di chuyển bên trong vỏ, nhất là đối với quạt CPU.
 - Thích hợp nhất là lúc đầu chạy PC ở trạng thái không đậy nắp. Do vậy, cần đảm bảo về không có một cái gì từ bên ngoài vỏ có thể tình cờ văng vào hoặc rơi vào trong vỏ.

XX- QUY TRÌNH KHỞI ĐỘNG LẦN ĐẦU

Quy trình này mô tả việc bật máy lần đầu và khởi động hệ thống. Chỉ một lần cần sử dụng quy trình này là ngay sau khi các quy trình lắp ráp quan trọng đã hoàn thành.

Lý do để quy trình đặc biệt này có ý nghĩa rất quan trọng là có nhiều vấn đề lớn hơn đối với hệ thống mới hoàn thành, và cần phải tối đa khả năng phát hiện những vấn đề nếu có thể. Cũng cần phải nhanh chóng tắt máy nếu vấn đề đã rõ. Cũng cần sẵn sàng đưa vào chương trình cài đặt BIOS càng sớm càng tốt ở lần khởi động đầu tiên của hệ thống mới.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 2-4 (thấp đến cao). Quy trình này rất đơn giản và nếu hệ thống làm việc thì không cần thực hiện nó, tuy vậy những vấn đề hỏng khởi động ở hệ thống mới có thể rất khác nhau.

- **Yếu tố rủi ro:** 2 (thấp).

- **Yêu cầu phần cứng:** Không.

- **Yêu cầu phần mềm:** đĩa mềm khởi động.

- **Thời gian thực hiện:** dưới 5 phút nếu phát sinh vấn đề gì, ngược lại sẽ rất mất thời gian.

- **Chuẩn bị / Đề phòng:**

- Có sẵn hệ thống đã lắp ráp xong, đã kiểm tra những vấn đề thông thường, và đã nối với các thiết bị ngoại vi bên ngoài.

- Nếu hệ thống đang được thông điện và đang mở nắp (thường lần đầu tiên là như vậy), thì cần đảm bảo về các vật đều phải nằm cách xa vỏ trong toàn bộ thời gian thông điện.

- Cần đọc và hiểu về quá trình khởi động hệ thống trước khi bật máy lần đầu.

- Đĩa mềm khởi động cần chứa các công cụ cần thiết để cài đặt đĩa cứng. Riêng đối với máy chạy DOS/Windows nói chung cần “FDISK” và “FORMAT” trong đĩa ở mức tối thiểu.

- Nói chung, là không tốt nếu tắt máy trong khi đĩa cứng đang dùng hoặc tức thì sau khi bật máy. Tuy vậy, khi cài đặt mới toanh, cần chuẩn bị tắt máy *ngay lập tức* nếu xảy ra một trong các hiện tượng sau: bốc khói hoặc bị dò điện từ bất kỳ phần cứng nào; ánh sáng trong phòng bị tối đi khi bật máy; hoặc có tiếng kín kít, tiếng cạo hoặc những âm thanh lạ tai phát ra từ những chi tiết phần cứng. Có những dấu hiệu ngắn mạch, có vấn đề kết nối điện nghiêm trọng, hoặc kẹt cơ. Kiểm tra toàn bộ máy một cách kỹ lưỡng (with fine-toothed comb - bằng một cái lược khít) và tìm ra chỗ gây ra vấn đề trước khi bật lại máy.

- Cần chắc chắn đã biết phím nào hoặc tổ hợp phím nào là đúng để đưa vào chương trình cài đặt BIOS trên BMC trước khi khởi động. Trong các hệ thống hiện đại nhất đó hoặc là {Del} hoặc là {F2}.

- Nếu hệ thống có chuyển mạch Keylock, cần chắc chắn là hệ thống không bị khóa nếu không bàn phím cần dùng đến trong quy trình này sẽ không làm việc.

- Cần có tài liệu "Troubleshooting Guide" do nhà sản xuất BMC cung cấp.

Các bước quy trình:

1) Bật màn hình: Bật màn hình đã kết nối với thân máy và chờ nó nóng máy lên. Cần chắc chắn về nhìn thấy bất kỳ thông điệp nào hiện trên màn hình. Nên nhớ rằng một số màn hình mới, phải mất vài giây để “đồng bộ” với tín hiệu gửi từ PC, nên có thể kết thúc “bức màn bay” vào lúc không chú ý đầu tiên.

2) Đưa đĩa khởi động vào: Đưa đĩa khởi động hệ điều hành vào ổ đĩa mềm A.

3) Án công tắc nguồn: Án công tắc nguồn và sẵn sàng hành động. Quan sát để xem có hiện tượng gì, để chắc chắn hệ thống đang khởi động đúng. Nếu nó khởi động đúng, cần sẵn sàng án (các) phím thích hợp để ngay lập tức nạp chương trình BIOS hệ thống. Khi hệ thống khởi động đúng, tất cả những cái cần kiểm tra ở đây sẽ xuất hiện rất nhanh:

- LED nguồn sẽ sáng lên trên vỏ, và tùy theo hệ thống, LED turbo cũng sáng lên.

- Quạt trong bộ nguồn và trên CPU bắt đầu quay.
- Đĩa cứng sẽ quay.

- Có thể cảm nhận thấy một tiếng “bip” khi hệ thống hoàn thành việc test đóng nguồn (power-on test), đó là bình thường.

- Cái đầu tiên trên màn hình hầu như chắc chắn là thông điệp từ BIOS của card video trên BMC; sau đó BMC sẽ hiển thị màn hình khởi động BIOS của nó và bắt đầu đếm bộ nhớ hệ thống.

- Có thể nhận được một thông điệp về lỗi chẵng hạn “CMOS options not set”, “Date/time not set” hoặc “CMOS checksum error”. Điều này không hay gặp khi thông nguồn một hệ thống mới đối với lần đầu tiên.

4) Nạp BIOS Setup: Ngay khi màn hình BIOS lấm chấm sáng hiện ra, ấn (các) phím thích hợp để nạp BIOS setup. Tổ hợp phím thích hợp thường sẽ được hiển thị ở đáy màn hình.

5) Khắc phục sự cố cho hệ thống, nếu có: Có thể gặp phải trường hợp hệ thống không khởi động được, hoặc có một số thông báo lỗi hoặc một số vấn đề trong thời gian khởi động. Gặp phải những vấn đề khi khởi động lần đầu hệ thống mới tất nhiên không phải là hiếm. Chi tiết về khắc phục chúng xin xem ở Troubleshooting Guide, trong đó có phần Boot Process Troubleshooter, nó sẽ dẫn dắt từng bước qua những phần phổ biến nhất của quá trình khởi động và sẽ giúp phân lập vấn đề với hệ thống mới trong đa số trường hợp. Phần này được phát triển riêng để giúp đỡ những vấn đề với khởi động các hệ thống mới.

XXI- QUY TRÌNH CÀI ĐẶT BIOS LẦN ĐẦU

Quy trình này mô tả việc đặt các tham số BIOS quan trọng nhất như thế nào để “an toàn” các cài đặt. Có thể dùng quy trình này khi cài đặt hệ thống mới hoặc khi có vấn đề với PC. Cài đặt BIOS vào các giá trị ít rủi ro có thể giúp phai bầy những vấn đề với hệ thống và giúp loại trừ nó.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 3 (vừa phải). Các cài đặt BIOS có thể ở mức độ nào đó.

- **Yếu tố rủi ro:** 1 (rất thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** Không.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** 5-10 phút.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**

- Cần nạp chương trình BIOS setup trước khi bắt đầu quy trình này.
- Cần biết về các phương án cài đặt BIOS và phương án được chọn thích hợp cho hệ thống.

- Ở đây không bao trùm lên tất cả các cài đặt BIOS có thể, mà chỉ đề cập đến những cái quan trọng nhất cho hoạt động của chính hệ thống.
- Quy trình này hướng tới các hệ thống lớp Pentium hoặc muộn hơn.
- Cần đảm bảo nhớ lại để bảo lưu những thay đổi trước khi ra (quitting) hoặc để kết thúc làm việc đó tất cả được quay trở lại.
- Cần có tài liệu "BIOS Setings" và " Troubleshooting Guide" (Xem ví dụ ở Phụ lục).

Các bước quy trình:

1) Tự dò tìm (autodetect) đĩa cứng: Tìm và nạp vào trong bảng chọn (menu) BIOS Setup Menu để dò tìm tự động đĩa cứng và sử dụng nó. Cái đó có thể dò tìm đĩa cứng và cài đặt những tham số cơ sở của nó. Cần biết rằng một số hệ thống không có nạp tách riêng bảng chọn cho dò tìm tự động đĩa cứng, nhưng thay cho có tự dò tìm bằng tùy chọn (option) trong bảng chọn Standard Settings Menu, ở đó các tham số của đĩa cứng tự nó có.

2) Đặt những cài đặt tiêu chuẩn (Standard Settings): Nạp Standard Settings menu và định cấu hình các lựa chọn sau:

- **Date (Ngày tháng):** Cần đảm bảo nạp đúng quy cách, thường là MM/DD/YY (tháng/ngày/năm với 2 chữ số).
- **Time (Thời gian):** Thường nạp theo quy cách 24 giờ.
- **IDE Primary Master/Primary Slave/Secondry Master/Secondry Slave:** Những cái nạp vào này chứa các tham số cho các thiết bị IDE/ATA. Nếu các đĩa cứng được dò tìm có kết quả ở bước trước, thì sau đó có

thể thấy các tham số của đĩa cứng mà BIOS đã thiết lập được hiển thị ở đó. Nếu hệ thống không có bảng chọn dò tìm tự động tách riêng, thì hầu như chắc chắn nó dò tìm các thiết bị bằng cách ấn {Enter} khi con trỏ nằm ở vị trí cài đặt “Type”; xem tài liệu hướng dẫn của BMC hoặc hệ thống. Mỗi thiết bị cần được dò tìm tự động riêng. Cần xác nhận dò tìm tự động thiết lập đúng các cài đặt đĩa cứng bằng cách đưa ra danh sách này, vì đôi khi các cài đặt hoặc là không đúng, hoặc là BIOS thử chọn những giá trị tối ưu nhất (và chúng ta tìm những giá trị an toàn ở đây):

- Type (Kiểu): Thường là đặt “User” đối với đĩa cứng, “CD-ROM” cho ổ CD-ROM, nếu có.
- Size (kích cỡ): Phải tính và không cần nạp cái gì cả. Không cần bận tâm về nó.
 - Cylinders / Heads / Sectors / Write Precompensation / Landing Zone: Có thể giữ nguyên ở các giá trị mà dò tìm tự động đã cho.
 - Translation Mode: Đối với nhiều ổ đĩa cứng hiện đại, có thể đặt “LBA”. Các ổ đĩa cứng cũ hơn dưới 504 MB nhị phân (528 MB thập phân, có thể đặt “Normal” hoặc “CHS”, tùy theo BIOS. *Không thay đổi translation mode trên ổ có chứa sẵn dữ liệu nếu không có thể cắt xén mất nội dung của ổ.*
 - Block Mode: Mới này được hỗ trợ bởi đa số đĩa cứng, nhưng cần đặt disabled để khả năng tương thích là tối đa.
 - PIO Mode: Mới này thường được cho qua ở bất kỳ BIOS đã dò tìm được. Tuy vậy, nếu BIOS đặt nó vào giá trị vượt quá mức tối đa đối với ổ, thì cần đặt lại nó vào bất kỳ giá trị nào là tối đa. CD-ROM nói chung có PIO mode tối đa là 3.
 - 32-Bit Transfer Mode: Đặt vào disabled để khả năng tương thích là tối đa; có thể đặt lại enabled sau này.
 - **Floppy Drive A / Floppy Drive B:** Đặt vào kiểu đúng đối với (các) ổ đĩa mềm trong hệ thống.
 - **Video Display Type:** Đặt vào “VGA” hoặc “VGA/EGA”.
 - **Halt On:** Đặt vào "All Errors" để đảm bảo mọi sai sót đều được BIOS chặn lại.

3) Đặt Advanced Features: Nạp Advanced Features Menu và định cấu hình các tùy chọn sau đây:

- **Virus Protection / Virus Warning:** Đặt disabled khi định cấu hình hoặc cài đặt hệ thống mới, nếu không nó sẽ làm đứt quãng công việc bằng những thông điệp khuyến cáo khi phân vùng (partition) và định dạng (format) đĩa cứng.
- **Internal Cache:** Có thể chọn enabled. Nếu đặt disabled thì nó đưa hệ thống vào làm việc sau khi có vấn đề với BMC hoặc BXL mà nó chắc chắn xuất hiện bằng những cách khác (như làm suy giảm nghiêm trọng công năng).

- **External Cache:** Cũng vậy, có thể đặt enabled ở mọi lúc. Đặt vào disabled trừ phi biết chắc cái hệ thống yêu cầu để hoạt động ổn định, nếu không chắc chắn có vấn đề phần cứng BMC. Nó cũng có thể là vấn đề CPU, nhất là với BXL có tích hợp bộ nhớ đệm mức 2.

- **Quick Power On Self Test / Quick Boot:** Đặt disabled để đảm bảo tất cả các test POST được thực hiện lúc khởi động.

- **Boot Sequence:** Các tùy chọn cho tham số này phụ thuộc hoàn toàn hệ thống. Có thể chọn ổ đĩa thứ hai mà nó có ổ đĩa mềm (A:) là ổ thứ nhất, sao cho đĩa khởi động làm việc đúng.

- **Swap Floppy Drives:** Cần đảm bảo cái này được đặt đúng (thường là disabled) nếu không hoạt động của ổ đĩa mềm rất lộn xộn.

- **Fast A20 / A20 Gate Option:** Đặt vào disabled để khả năng tương thích là tối đa.

- **Video BIOS Shadow:** Đặt vào disabled để khả năng tương thích là tối đa.

- **System BIOS Shadow:** Đặt vào disabled để khả năng tương thích là tối đa.

- **xx00-xxFF Shadow:** Có một số tùy chọn để ngăn chặn các loại bộ nhớ cao hơn khác nhau. Cần đảm bảo về tất cả chúng đặt vào disabled.

4) Đặt Advanced Chipset Features: Nạp Advanced Chipset Feature Menu và định cấu hình các tùy chọn sau. Cần lưu ý là phần lớn là muốn lấy các giá trị đó từ các mặc định của chúng:

- **Chipset Special Features / Global Features:** Đặt ngay vào disabled.

- **Cache Timing:** Để nguyên nó ở "Auto" hoặc là bất kỳ cái gì thích hợp cho kiểu bộ nhớ đệm.

- **Level 2 Cache Size:** Nếu hệ thống có tùy chọn này, thì đặt nó ở cái thích hợp.

- **DRAM Parity Checking:** Đặt vào enabled, nếu dùng bộ nhớ chẵn lẻ hoặc ECC.

- **DRAM Parity / ECC Mode:** Để nguyên nó ở "Parity" nếu dùng bộ nhớ chẵn lẻ đúng. Đặt về "ECC" nếu dùng bộ nhớ ECC. Một chẵn lẻ được ưa thích hơn đối với hệ thống mới hoặc khi gỡ lỗi (debugging) thông báo ngay khi phát sinh vấn đề.

- **DRAM Speed / DRAM Timing / DRAM Auto Configuration:** Đặt vào hoặc là "Auto" hoặc vào tốc độ đúng của bộ nhớ đã lắp đặt. Điều đó có thể khóa lại nhiều tùy chọn khác trong phần này.

- **DRAM Speculative Leadoff:** Nếu tùy chọn này không bị khóa, thì đặt vào disabled.

- **Turn-Around Insertion:** Nếu tùy chọn này không bị khóa, thì đặt vào disabled.

5) Đặt PCI / PnP Configuration Settings: Nạp PCI/PnP Configuration Menu và định cấu hình các tùy chọn sau. Lưu ý là đa phần không muốn đặt các giá trị đó từ mặc định (defaults) của chúng; khi đó dùng cài đặt “Auto” ở bất kỳ nơi nào có thể:

- **Plug and Play Aware OS:** Nếu cài đặt cho hệ Windows thì đặt enabled, nếu không thì giữ nguyên nó ở disabled.
- **Automatic Resource Allocation:** Giữ nguyên nó ở “Auto”. Nó sẽ khóa nhiều cài đặt khác trong phần này.
- **PCI VGA Palette Snoop:** Đặt vào disabled, trừ phi biết chắc cái hệ thống yêu cầu.

6) Disable Power Management: Nạp Power Management Menu. Cần thấy rằng cài đặt thứ nhất là loại cài đặt bao trùm hoặc cài đặt chính khống chế tất cả các cài đặt quản lý nguồn khác. Nên đặt nó vào disabled ở lần đầu khi cài đặt hệ thống mới, nếu không có thể gặp phải những vấn đề phần cứng hoặc hệ thống. Tuy vậy, nếu disabled toàn bộ quản lý nguồn, thì cũng sẽ loại bỏ nhiều đặc điểm của bộ nguồn tiên tiến như khả năng Windows tắt được PC trên hệ thống kiểu dạng ATX. Cách khác là giữ nguyên enabled đối với các cài đặt quản lý nguồn nhưng disabled các tham số standby/suspend timing để BIOS không tự động tắt các bộ phận của hệ thống sau một chu kỳ thời gian.

7) Đặt Integrated Peripherals Settings: Nạp Integrated Peripherals Menu và định cấu hình các tùy chọn sau:

- **Integrated Floppy Disk Controller:** Cần chắc chắn là đặt vào enabled, nếu không ổ đĩa mềm sẽ không hoạt động.
- **Integrated IDE / Hard Disk Controllers:** Hoặc là tìm hai tham số đó – một cho kênh Primary IDE và một cho Secondary IDE, hoặc là cài đặt một thứ để khống chế cả hai bằng sử dụng các tùy chọn như "Disabled", "Primary", "Secondary" và "Both". Enabled ở bất kỳ kênh nào đang được dùng. Phần lớn hệ thống có ít nhất 1 thiết bị ở kênh sơ cấp (primary). Một số có thiết bị ở cả kênh thứ cấp (secondary).
- **Integrated Serial Port 1 (COM1):** Thường đặt vào enabled, và cài đặt nguồn tiêu chuẩn (standard resource) là IRQ#4, với địa chỉ I/O là 3F8h.
- **Integrated Serial Port 2 (COM2):** Thường đặt vào enabled, và cài đặt nguồn chuẩn là IRQ#3, với địa chỉ I/O là 2F8h. Đặt COM2 vào disabled nếu không cần nó, hoặc nếu có dự định lắp đặt modem được cấu hình bằng dùng nguồn mặc định của COM2 (Nhiều modem được cấu hình để dùng COM2 bằng mặc định default).
- **Integrated Parallel Port:** Thường đặt vào enabled. Standard resource assignment là IRQ #7, với địa chỉ I/O 378h (3BCh trên một số hệ thống).

- **Integrated Parallel Port Mode:** Đặt nó hoặc là vào “SPP” hoặc là “EPP”. Không đặt vào “ECP”, vì mốt này đòi hỏi dùng các nguồn DMA bổ sung và là không tương thích.
- **PS/2 Mouse Enable:** Đặt vào “Auto” nếu hệ thống có tùy chọn đó, nếu không thì đặt vào enabled nếu dùng chuột kiểu PS/2, disabled nếu kiểu khác.
- **USB Enable:** Đặt vào disabled trên phần lớn hệ thống, trừ phi có dùng USB.

8) Đặt Hardware Device Settings (chỉ những hệ thống không dùng cầu nhảy): Nếu có BMC không cầu nhảy, thì nạp CPU Soft Menu (hoặc cái được hệ thống gọi đến) và định cấu hình các tùy chọn của BMC:

- **CPU Operating Speed:** Nếu tùy chọn này hiện lên, thì đặt tốc độ CPU ở đây. Nó sẽ thiết lập và khóa các cài đặt "External Clock" và "Multiplier Factor".
 - **External Clock:** Đặt vào tốc độ đúng của bus hệ thống của PC.
 - **Multiplier Factor:** Đặt hệ số nhân cho PC.
 - **CPU Power Plane:** Đặt vào hoặc là "Single Voltage" hoặc là "Dual Voltage" tùy theo CPU đòi hỏi cái gì.
- **I/O Plane Voltage:** Đặt điện áp ngoài hoặc điện áp I/O thích hợp cho BXL.
- **Core Plane Voltage:** Đặt điện áp trong hoặc điện áp nhân thích hợp cho BXL.

9) Save and Exit Setup: Trở lại bảng chọn chính (Main Menu) và chọn tùy chọn để nhớ và ra khỏi chương trình BIOS setup. Nó sẽ khởi động lại hệ thống. Nếu đang cài đặt hệ thống mới, cần đảm bảo về đĩa mềm khởi động vẫn còn nằm trong ổ đĩa mềm để hệ thống sẽ khởi động từ đó.

XXII- QUY TRÌNH THỬ HỆ THỐNG LẦN ĐẦU

Quy trình này mô tả các phép thử hệ thống cần phải thực hiện sau khi cài đặt hệ thống PC. Dùng quy trình này sẽ giúp xác nhận về đã hoàn thành lắp ráp có kết quả và về tất cả các linh kiện khác nhau trong hệ thống làm việc được tốt.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 2 (thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 2 (thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** Có thể cần đến đèn soi, vặn vít hoặc kẹp mỏ nhọn nếu cần điều chỉnh bất kỳ phần cứng nào, nhưng nếu không thì không cần phần cứng nào.
 - **Yêu cầu phần mềm:** Đĩa mềm khởi động được.
 - **Thời gian thực hiện:** Khoảng 10 phút.
 - **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Cần đảm bảo người thử được tiếp đất trước khi tiếp xúc với bất kỳ linh kiện. Cũng cần rất thận trọng khi làm việc bên trong vỏ khi thông điện.
 - Cần tắt nguồn an toàn trước khi thay đổi bất kỳ cái gì bên trong hộp.
 - Hệ thống hầu như chắc chắn bị thay đổi, nên cần đảm bảo thử mọi thứ thực tế có trong hệ thống.
 - Nếu có vấn đề khi đưa hệ thống vào khởi động, thì trước tiên cần giải quyết nó trước khi bắt đầu quy trình này.
 - Nếu có AMI BIOS với graphical BIOS setup program, khi đó cần phải biết chuột làm việc được dù có hay không. Nếu không, có thể phải chờ cho đến khi cài đặt Windows để thử chuột.

Các bước quy trình:

1) Kiểm tra LED: Kiểm tra LED nguồn và LED turbo (nếu có nối). Cả hai cần phải sáng. Cũng cần xem LED đĩa cứng trở nên sáng trong khi khởi động, khi BIOS đang thử nó, nhưng có thể không có LED này. Cần đảo chiều đĩa LED đĩa cứng, nếu nó không sáng, nhưng cũng cần phải chờ cho đến khi đảm bảo được đĩa cứng đang hoạt động.

2) Kiểm tra ổ đĩa cứng: Đĩa cứng cần phải quay.

3) Kiểm tra quạt: Cần đảm bảo về quạt nguồn, quạt CPU, và bất kỳ quạt nào khác trong hệ thống tất cả đều quay và không bị kẹt.

4) Thủ cơ cấu ổ CD-ROM: Án nút ra đĩa (eject) trên ổ CD-ROM để thử nếu ổ có nguồn và khay đang làm việc.

5) Kiểm tra Cấu hình hệ thống (trong lần khởi động tiếp theo):

Trong bước tiếp theo sẽ xác lập lại (reset) hệ thống. Trong khi hệ thống đang khởi động lại, kiểm tra cẩn thận màn hình cấu hình hệ thống mà BIOS hiển thị lên. Cần đảm bảo rằng tất cả các ổ nhớ, các cổng serial và parallel và các thiết bị khác đã được liệt kê. Kiểm tra tổng số bộ nhớ hệ thống đã liệt kê và đảm bảo rằng nó đúng. Cần đảm bảo tốc độ đã liệt kê của BXL là đúng. Xác lập lại hệ thống lần thứ hai nếu cần (màn hình có thể cuộn cái cũ lại rất nhanh).

6) Thủ nút Reset: Án nút Reset và hệ thống được khởi động lại.

7) Thủ khóa bàn phím (Keylock): Nếu hệ thống có Keylock, thử nó bằng cách bật nó về vị trí khóa và khởi động lại. Cần nhận được thông điệp nói rằng bàn phím đã bị khóa. Mở khóa trên vỏ.

Sau khi hệ thống đã chạy ít nhất 10 phút, tiếp tục với các bước sau:

8) Tắt máy: Đảo nguồn về tắt hệ thống.

9) Tự tiếp đất: Sờ vào bên ngoài hộp kim loại của bộ nguồn để chắc chắn về nó đã được tiếp đất.

10) Kiểm tra nhiệt độ của chip BXL, chip bộ nhớ và bộ nhớ đệm:

Thận trọng sờ lên phần kim loại của bộ tản nhiệt gần chỗ gắn nó vào BXL, hoặc vào mép của chính BXL. Nó có thể ấm, nhưng không được nóng quá đối với sờ tay. Lặp lại đối với chip bộ nhớ, và chip bộ nhớ đệm trên BMC hoặc modul nhớ đệm.

11) Kiểm tra nhiệt độ đĩa cứng: Phần giữa ổ đĩa có thể ấm, nhưng tuyệt nhiên không được nóng (thực tế, thường nó không được vượt quá nhiệt độ phòng nhiều lắm).

XXIII- QUY TRÌNH NỐI VỚI THIẾT BỊ NGOẠI VI

Quy trình này cho những hướng dẫn cơ bản để kết nối thân máy với các thiết bị ngoại vi bên ngoài để chuẩn bị cho các cài đặt và test. Quy trình này được dùng khi lắp ráp PC mới.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 1 (rất thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 1 (rất thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** Cân vặn vít đầu bẹt.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** 5 phút hoặc ít hơn.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**

- Khi kết nối ban đầu với PC ở giữa chu trình lắp ráp PC mới, sẽ chưa có một số thiết bị ngoại vi trong máy. Đặc biệt là modem, sound card có thể chưa lắp đặt.
 - Không vặn quá chặt các vít.
 - Không dùng sức khi cắm bàn phím hoặc con chuột vào ổ cắm của chúng, hoặc làm hư hại BMC khi cắm vào các ổ cắm trên nó.
 - Có thể phải dùng một số loại thiết bị bảo vệ nguồn.

Các bước quy trình:

1) Nối nguồn điện vào monitor: Cắm dây nguồn vào lưng monitor và nối nó với thiết bị bảo vệ nguồn điện.

2) Nối monitor vào vỏ thân máy: Cắm cáp video vào monitor và vào vỏ thân máy. Trên các hệ thống hiện đại, cáp sẽ có đầu nối được ở cả hai đầu, mỗi cái có 15 chân. Cần biết rằng trên một số monitor, cáp dữ liệu được tích hợp vào trong bản thân monitor thay cho cáp tháo lắp được. Một số monitor cao cấp mới đây còn có thể dùng 5 đầu nối BNC tròn để nối với monitor thay cho đầu nối 15 chân D-shell.

3) Nối nguồn với vỏ: Cắm dây nguồn vào lưng PC và cắm đầu cắm của nó vào thiết bị bảo vệ nguồn.

4) Nối bàn phím: Cắm bàn phím vào lưng của vỏ thân máy, dùng đầu nối tròn. Tùy theo hệ thống sẽ có đầu nối 5 chân đường kính lớn hoặc đầu nối 6 chân nhỏ hơn. Đầu nối có cựa khóa và chỉ có thể cắm vào một chiều. Trên hệ thống ATX, phải đảm bảo dùng đầu nối đúng, vì đầu nối bàn phím và con chuột có kích cỡ và hình dạng như nhau.

5) Nối chuột: Cắm chuột vào lưng vỏ thân máy. Tùy theo chuột, có thể có hoặc là đầu nối 9 chân hình chữ D (chuột serial) hoặc là đầu nối 6 chân, tròn, nhỏ (chuột PS/2). Nếu dùng chuột PS/2, phải đảm bảo dùng đúng đầu nối ở vỏ, vì đầu nối bàn phím và chuột có kích cỡ và hình dạng như nhau.

XXIV- QUY TRÌNH PHÂN VÙNG VÀ ĐỊNH DẠNG Ổ ĐĨA CỨNG

Quy trình này mô tả việc thiết lập một ổ đĩa cứng mới, còn rỗng như thế nào để nó sẵn sàng làm việc với hệ điều hành nào đó cài đặt trên nó. Quy trình này bao gồm phân vùng và định dạng và kết quả là có một đĩa cứng khởi động được; và sao chép hệ điều hành mong muốn lên nó để kết quả là có một đĩa cứng đã cài sẵn hệ điều hành theo yêu cầu của khách hàng (nếu có), hoặc theo yêu cầu cài sẵn của nhà sản xuất, hoặc để chạy phần mềm thử nóng.

Quy trình này bao trùm lên việc định cấu hình đĩa cứng như là phân vùng đơn rộng hay là phân chia nó thành nhiều vùng nhỏ hơn. Quy trình cho những hướng dẫn đặc biệt để sử dụng chương trình FDISK và dựa trên phiên bản Windows FDISK có hỗ trợ FAT32.

Lưu ý: Quy trình này dự định dùng cho xác lập đĩa cứng mới chưa có thông tin trên nó. Không làm theo các bước đó nếu đĩa cứng đã được phân vùng và định dạng từ trước, vì sẽ làm hỏng dữ liệu.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 2 (thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 1 (rất thấp). Nếu đĩa cứng chưa có dữ liệu.
- **Yêu cầu phần cứng:** Không.
- **Yêu cầu phần mềm:** Đĩa khởi động có chứa chương trình FDISK.EXE và FORMAT.COM.
- **Thời gian thực hiện:** 5-20 phút, tùy theo dung lượng và tốc độ đĩa cứng.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Đề an toàn, luôn luôn chạy FDISK chỉ từ DOS.
 - Thật thận trọng khi dùng chương trình FDISK, vì một cái bấm phím sai trên bàn phím có thể gây hư hại nghiêm trọng dữ liệu. Riêng trong hệ thống có nhiều ổ đĩa cứng, cần thận trọng để đảm bảo là làm việc trên đúng ổ đĩa vật lý dự định, nếu không sau khi làm xong có thể làm rối loạn nội dung của ổ dùng nhầm. Đề phòng về các mẫu tự (letters) có thể thay đổi sau khi tạo ra hoặc xóa bỏ phân vùng, và về với nhiều ổ đĩa cứng các vùng có thể bị ghi một dãy số ngẫu nhiên.
 - Không thực hiện quy trình này chừng nào hệ thống vẫn đang hoạt động tốt. Cần giải quyết bất kỳ xung đột phần cứng nào hoặc các hiện tượng khác trước khi bắt đầu.
 - Hệ thống đã được bật và đã được khởi động từ đĩa mềm.
 - FDISK dùng megabytes nhị phân khi hiển thị ổ và dung lượng vùng, chứ không dùng megabytes thập phân.
 - Tất cả các lệnh trên DOS hoặc trong FDISK đều yêu cầu ấn {Enter} để chọn chúng.

Các bước quy trình:

Phân vùng đĩa cứng:

1) Kiểm tra số hiệu phiên bản: Ở DOS prompt, nạp lệnh sau: "`ver`". Hệ thống sẽ giao dịch với phiên bản của DOS/Windows đã khởi động. Cần đảm bảo về nó khớp với cái định cài đặt trên đĩa cứng.

2) Bố trí các vùng: Quyết định phân vùng đĩa cứng như thế nào. Đối với đĩa cứng lớn, tuỳ theo nhu cầu có thể quyết định xác lập đĩa cứng với một vùng FAT32 lớn độc nhất, hoặc vài vùng FAT16 nhỏ hơn (tất nhiên có thể hỗn hợp).

3) Chạy FDISK.EXE: Từ dấu nhắc lệnh, đưa vào lệnh "`fdisk`". Nếu có đĩa cứng đủ lớn để đảm bảo dùng FAT32, máy sẽ hỏi nếu muốn cho phép "Large Disk Support". Nạp "`Y`" nếu muốn cho phép FAT32, hoặc "`N`" nếu không muốn cho phép FAT32. Nếu cho phép điều đó, thì các vùng trên 500 MB muốn tạo ra sẽ có FAT32. Cần biết rằng, nếu không cho phép FAT32, thì sẽ không thể đặt toàn bộ đĩa cứng thành một vùng nếu dung lượng của nó lớn hơn 2 GB.

Nếu quyết định đặt toàn bộ đĩa cứng thành một vùng đơn, khi đó làm bước dưới đây:

4) Phân vùng đĩa cứng (vùng đơn): Tuân theo các bước này để xác lập đĩa cứng:

- A.Chọn từ FDISK menu "1. Create DOS Partition or Logical DOS Drive".
- B.Chọn "1. Create Primary DOS Partition". FDISK sẽ xác nhận tính nguyên vẹn của ổ. Sau đó hệ thống sẽ hỏi muốn dùng dung lượng có sẵn tối đa của đĩa cho phần sơ cấp và đưa nó vào hoạt động hay không, thì nạp "`Y`". Hệ thống sẽ định phân toàn bộ đĩa vào một phần, và thế là xong.
- C.Ấn {Esc} để ra khỏi FDISK.

Nếu thay vì muốn xác lập đĩa cứng với nhiều vùng, thì làm theo bước sau đây.

5) Phân vùng đĩa cứng (nhiều vùng): Tuân theo các bước sau để xác lập đĩa cứng:

- A. Chọn từ FDISK menu "1. Create DOS Partition or Logical DOS Drive".
- B. Chọn "1. Create Primary DOS Partition". FDISK sẽ xác nhận tính nguyên vẹn của ổ. Sau đó hệ thống sẽ hỏi, muốn dùng dung lượng có sẵn tối đa của đĩa cho phần thứ nhất và đưa nó vào hoạt động hay không, thì nạp "`N`". Hệ thống sẽ cho xem dung lượng của toàn bộ đĩa tính bằng MB.

- C. Nạp dung lượng phân thứ nhất. Hệ thống sẽ báo đã tạo ra phân thứ nhất, và sẽ gán cho nó mẫu tự ổ "C".
- D. Ấn {Esc} để trở về FDISK menu.
- E. Chọn "2. Set Active Partition". Chọn phân 1. FDISK sẽ báo nó đã có phân thứ nhất là chủ động (active).
- F. Ấn {Esc} để trở về FDISK menu.
- G. Chọn từ FDISK menu "1. Create DOS Partition or Logical DOS Drive".
- H. Chọn "2. Create Extended DOS Partition".
- I. Khi có dấu nhắc, ấn {Enter} để chọn toàn bộ phần còn lại của đĩa cho phần DOS mở rộng (extended). FDISK sẽ báo đã tạo ra phần extended DOS.
- J. Ấn {Esc}. FDISK sẽ tự động nhắc để tạo ra dung lượng DOS logic thứ nhất trong phạm vi phần DOS mở rộng.
- K. Nạp dung lượng của phần logic thứ nhất (bao trùm cả phân thứ hai). FDISK sẽ tạo ra một phân với nhãn là "D", và sau đó tuyên bố "Logical DOS Drive created, drive letters changed or added" (đã tạo ra ổ DOS logic, mẫu tự ổ đã sửa đổi hoặc bổ sung). Không được chạm vào bất kỳ cái gì, phải chờ, và FDISK sẽ nhắc cho dung lượng tiếp theo.
- L. Lặp lại các bước trước cho các phân còn lại. Khi đã tạo ra tất cả các phân, FDISK sẽ báo "All available space in the Extended DOS Partition is assigned to logical drives" (Toàn bộ không gian có sẵn trong phân DOS mở rộng đã gán cho các ổ logic).
- M. Ấn {Enter} để ra khỏi FDISK.

Tiếp tục với quy trình dưới đây:

6) Khởi động lại: Khởi động lại hệ thống bằng cách dùng hoặc là nút Reset hoặc là ấn cùng lúc 3 phím {Ctrl}+{Alt}+{Delete}. Cần đảm bảo đĩa mềm đang trong ổ của nó, do vẫn còn cần đến nó. Cần biết rằng có thể báo lỗi "Invalid media type reading drive C" (kiểu media ổ C đang đọc không có hiệu lực) khi khởi động lại. Điều đó là bình thường ở giai đoạn này.

7) Định dạng vùng sơ cấp: Từ dấu nhắc DOS "A:", đưa vào lệnh sau "format c:/s". Không được quên "/s", vì đó là cái làm cho ổ C là khởi động được. Sẽ có thông điệp cảnh báo "rùng rợn" như "WARNING, ALL DATA ON NON-REMOVABLE DISK DRIVE C: WILL BE LOST. Proceed with Format (Y/N)?" (Cảnh báo, tất cả dữ liệu trên ổ đĩa C không tháo lắp được sẽ bị mất. Xử lý với định dạng nào (Y/N)?). Tất nhiên do không có dữ liệu trên ổ C, nên nạp "Y" và hệ thống sẽ định dạng đĩa cứng. Chương trình sẽ trình diễn tiến trình định dạng của nó và khi kết thúc sẽ nhắc về nhãn bộ đĩa (volume label). Nạp nó vào, nếu muốn.

8) Định dạng các vùng bổ sung (nếu cần): Nếu xác lập nhiều vùng, thì cần định dạng ngay các vùng bổ sung. Việc đó được làm hoàn toàn giống như định dạng vùng DOS sơ cấp, trừ việc bỏ “/s”. Thường thì cần nạp “format d:”, “format e:” vân vân, cho đến khi tất cả các vùng đều được định dạng. Dấu nhắc có thể có giống như trong bước xử lý.

Đề phòng: Nếu có đĩa cứng thứ hai trong hệ thống và nó có một vùng DOS thứ cấp, thì nó được gán là ổ D do DOS gán mẫu tự cho tất cả các vùng sơ cấp trước bất kỳ vùng logic nào. Cần thận trọng về định dạng cái nào.

9) Tháo đĩa khởi động: Cho ra đĩa khởi động từ ổ đĩa mềm.

10) Khởi động lại: Khởi động lại hệ thống bằng cách hoặc là dùng nút Reset hoặc là {Ctrl}+{Alt}+{Delete}. Lúc này hệ thống sẽ khởi động lại từ đĩa cứng và dừng lại ở dấu nhắc “C:”. Cần biết rằng nếu có báo lỗi như “NO ROM BASIC, SYSTEM HALTED” hoặc “No boot device found” ở giai đoạn này, thì có nghĩa là đã quên không xác lập vùng DOS sơ cấp là “active”. Khởi động lại từ đĩa mềm, chạy FDISK và dùng tùy chọn 2 để xác lập vùng sơ cấp là active, sau đó khởi động lại. Nếu có báo lỗi như “No operating system”, thì có nghĩa là đã quên tham số “/s” khi định dạng ổ C. Cho đĩa mềm trở lại vào ổ và sau đó chạy lại từ bước 5.

XXV- QUY TRÌNH CÀI ĐẶT CÁC TRÌNH ĐIỀU KHIỂN VÀ HỆ ĐIỀU HÀNH

Quy trình này cho những hướng dẫn về cài đặt trình điều khiển (driver) của ổ đĩa quang, cài đặt hệ điều hành và cài đặt các trình điều khiển các card mở rộng. Quy trình này là cần thiết để chuẩn bị cho một hệ thống đã lắp xong sẵn sàng vào thử nóng.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 2-3 (thấp đến vừa phải).
- **Yếu tố rủi ro:** 1 (rất thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:** Thiết bị sao chép đĩa cứng chuyên dụng hoặc PC có đĩa cứng gốc chứa hệ điều hành mong muốn (nếu có).
- **Yêu cầu phần mềm:**
 - Đĩa driver của ổ đĩa quang và card mở rộng.
 - Windows (hoặc hệ điều hành khác) CD-ROM (nếu có phần cứng nêu trên, thì không cần phần mềm này).
- **Thời gian thực hiện:** Khoảng 5 phút để cài đặt driver và 30 đến 60 phút để cài đặt hệ điều hành. Nếu sao chép - khoảng 10 phút.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Đĩa cứng đã được phân vùng và định dạng.
 - Đã kết nối với thiết bị ngoại vi.
 - Dùng ngoại vi (monitor, bàn phím, chột) đang sử dụng tốt, để tránh chuẩn đoán sai nguyên nhân sự cố.

Các bước quy trình:

Tự cài đặt hệ điều hành trên hệ thống đã lắp ráp xong

1-Đưa đĩa vào: Đặt đĩa driver CD-ROM vào ổ đĩa mềm.
Đánh "dir a:" và {Enter} để xác nhận đĩa đọc được.

2-Copy Trình biên tập (editor): Nếu có Editor trên đĩa mềm, thì copy nó vào đĩa cứng để dễ sử dụng. Nếu nó là EDIT.COM và file nằm trên đĩa mềm, thì lệnh này sẽ thực hiện nhiệm vụ phát ra từ thư mục gốc của ổ C: "copy a:edit.com c:".

3-Tạo ra các files hệ thống (nếu cần): Trên một hệ thống mới, cần chắc chắn có sẵn CONFIG.SYS và AUTOEXEC.BAT files trên đĩa cứng. Nếu chưa có, cần làm:

• **Sử dụng Editor:** Tạo ra một file rỗng khi dùng editor, và sau đó lưu giữ nó như "CONFIG.SYS". Cũng có thể làm cái đó bằng cách đưa vào lệnh "edit config.sys", nếu có EDIT.COM, và sau đó ấn {Space Bar} một lần và chọn tùy chọn để lưu giữ file. Lặp lại cho "AUTOEXEC.BAT" hoặc copy CONFIG.SYS vào AUTOEXEC.BAT.

- **Sử dụng COPY:** Làm theo các bước này để tạo ra các files rỗng CONFIG.SYS và AUTOEXEC.BAT:

- Từ dấu nhắc lệnh, đánh lệnh này: "copy con: config.sys". Hệ thống sẽ không đáp ứng, nhưng vẫn phải rê con trỏ xuống một dòng và dịch ra mép trái của màn hình.
- Ấn {Space Bar} một lần; con trỏ sẽ di chuyển một vị trí sang phải.
- Ấn Control-Z (bằng cách đánh {Ctrl}+{Z}). “^Z” sẽ hiện ra trên màn.
- Ấn {Enter}. Hệ thống sẽ đáp ứng "1 file(s) copied". CONFIG.SYS bây giờ đã được tạo ra với một ký tự space trong đó.
- Đưa vào lệnh này: "copy config.sys autoexec.bat". Nó sẽ tạo ra AUTOEXEC.BAT file.

4-Chạy chương trình cài đặt drive: Thực hiện chương trình cài đặt driver. Lệnh chính xác sẽ tùy thuộc vào cái nào có trên đĩa cứng, nhưng thường là "a:setup" hoặc "a:install". Đáp ứng với những câu hỏi, và cho phép chương trình sửa đổi các files CONFIG.SYS và AUTOEXEC.BAT. Chương trình sẽ đáp ứng bằng cách bảo khởi động lại hệ thống để làm hoạt động driver.

5-Kiểm tra các files hệ thống: Kiểm tra các files CONFIG.SYS và AUTOEXEC.BAT bằng cách hoặc là biên tập chúng hoặc là hiển thị chúng trên màn nhờ dùng lệnh "type config.sys" or "type autoexec.bat". Sẽ thấy những cái sau:

- CONFIG.SYS: Chúng là một dòng đọc giống như "DEVICE=C:\CDROM\CDATAPI.SYS /D:MSCD001", và chúng có thể có các tham số "/" khác trong chúng cũng được.
- AUTOEXEC.BAT: Tìm một dòng đọc là "C:\MSCDEX /D:MSCD001". Tham số sau "/D" cần phù hợp với tham số của CONFIG.SYS. Chúng có thể là các tham số khác cũng được.

6-Thay đổi mẫu tự ổ CD-ROM: Bằng mặc định (default), CD-ROM sẽ được gán mẫu tự ổ tiếp theo sau bất kỳ các vùng đĩa cứng được dùng. Vấn đề là ở chỗ nếu bổ sung muộn hơn một đĩa cứng khác, thì nó lấy mẫu tự CD-ROM đã dùng, và điều đó có thể làm cho một phần mềm dựa trên CD-ROM không làm việc đúng nữa. Để tránh điều đó, tốt nhất là chọn mẫu tự ổ phải “cao hơn hẳn”. Sau đó, bảo hệ thống dùng mẫu tự đó bằng cách biên tập AUTOEXEC.BAT và bổ sung tham số đó vào dòng MSCDEX.EXE. Vì thế bấy giờ sẽ thấy một dòng là "C:\MSCDEX /D:MSCD001 /cộng với bất kỳ các tham số khác đã có trước đó.

Chú ý: Không cần chờ cài đặt xong Windows mới thay đổi mẫu tự ổ, vì nếu làm điều đó, Windows sẽ luôn luôn thử tìm CD của nó ở vị trí cũ bất kỳ driver nào nó cần trước đó. Thay đổi nó bây giờ, và Windows sẽ thay đổi và chúng sẽ làm việc tốt hơn.

7- Khởi động lại: Tháo đĩa mềm ra khỏi ổ đĩa mềm và khởi động lại hệ thống. Sau khi đĩa cứng khởi động, sẽ thấy một thông điệp từ driver CD-ROM do nó nạp vào, và sau đó từ MSCDEX, bảo rằng CD-ROM đã được gán mẫu tự ổ. Nếu gặp lỗi, cần cố gắng xác định địa chỉ của chúng bằng cách đảm bảo phân cứng đã nối đúng, và kiểm tra kép các lệnh trong các files hệ thống.

8- Đưa CD-ROM vào và truy nhập nó: Đặt Windows CD-ROM (hoặc đĩa cài đặt hệ điều hành khác) vào ổ CD-ROM. Đánh lệnh "dir" với mẫu tự của ổ và các nội dung của CD-ROM sẽ được hiển thị. Nếu làm điều đó, driver đã cài đặt và sẵn sàng cài đặt hệ điều hành. Cần biết rằng có thể mất vài giây cho đĩa được đăng ký, nên cần kiên nhẫn. Nếu gặp thông điệp báo lỗi như "Invalid drive specification", thì chắc chắn driver đã không được cài đặt đúng hoặc ổ chưa được thiết lập. Nếu gặp lỗi khác, thì có thể là có vấn đề với ổ hoặc đĩa đưa vào.

9- Cài đặt hệ điều hành: Cài đặt hệ điều hành theo hướng dẫn ghi trên CD-ROM và sau đó trên màn hình của chương trình cài đặt nó.

Sao chép hệ điều hành

10) Kết nối ổ cứng với thiết bị sao chép: Kết nối bằng cáp nguồn và cáp giao diện của thiết bị nhân bản chuyên dụng. Nếu dùng PC để sao chép thì phải định lại cấu hình “slave” cho ổ và kết nối vào PC.

11) Sao chép: Sao chép hệ điều hành và chương trình tiện ích cần thiết từ ổ đĩa gốc.

12) Tháo ổ cứng: Tháo ổ cứng khỏi thiết bị sao chép. Đặt lại cấu hình “master” cho ổ.

Cài đặt các trình điều khiển card mở rộng

13) Đưa đĩa vào: Đưa đĩa cài đặt trình điều khiển của các card mở rộng vào CD-ROM hoặc ổ đĩa mềm. Chạy chương trình cài đặt theo hướng dẫn trên đĩa và sau đó trên màn hình.

XXVI- QUY TRÌNH THỦ NÓNG

Quy trình này cho những hướng dẫn về thử độ bền (reliability) và độ ổn định (stability) cùng một lúc tất cả các phân hệ của máy tính nói chung và của thân máy tính nói riêng, bao gồm: BXL, các loại ổ (đĩa mềm, đĩa cứng, đĩa quang và băng từ), kết nối bộ nhớ và mạng, card graphic/video 2D/3D và card sound, các loại cổng (serial, parallel, USB), Monitor EMC test, Printer test.

Báo cáo thử của nó là căn cứ để xem xét công nhận chất lượng thân máy xuất xưởng.

Quy trình này cũng có thể dùng để kiểm định máy tính trước khi đưa vào dịch vụ.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 3-4 (vừa phải đến cao).
- **Yếu tố rủi ro:** 2 (thấp). Thủ nồng không gây hư hại dữ liệu trên đĩa cứng, nhưng những linh kiện không đủ chất lượng không qua nổi các chu kỳ thử sẽ bị hỏng. Đó là mục đích của thử nồng, không phải rủi ro.
- **Yêu cầu phần cứng:**
 - Đầu cắm mạch vòng ngược cho các cổng serial DB-9, cổng parallel DB-25 và cổng USB 1.1/2.0.
- **Yêu cầu phần mềm:** Phần mềm Burn-in Test và các chương trình tiện ích có sẵn trên đĩa mềm hoặc trên CD-ROM, có kèm theo file key.dat (trong đó có tên người dùng và khóa license).
- **Thời gian thực hiện:** Tùy theo yêu cầu số lượng chu kỳ làm việc. Thường cần thử tối thiểu 6-24 giờ để đủ xác định độ ổn định và độ bền.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Thân máy cần thử đã cài đặt hệ điều hành Windows (95, 98, NT4, 2000, ME, XP) và phần mềm DirectX, tối thiểu có 16 MB RAM và 2 MB đĩa cứng còn trống (cộng với 10 MB để chạy test đĩa).
 - Máy in (nếu cần test máy in).
 - 1 đĩa CD nhạc hoặc dữ liệu (nếu cần test CD).
 - Đã nối mạng và cài đặt phần mềm mạng TCP/IP (nếu cần test mạng).
 - Cắm đầu cắm mạch vòng ngược vào các cổng cần test.
 - Đã kết nối với thiết bị ngoại vi.
 - Dùng ngoại vi (monitor, bàn phím, chuột) đang sử dụng tốt, để tránh chuẩn đoán sai nguyên nhân sự cố.

Các bước quy trình:

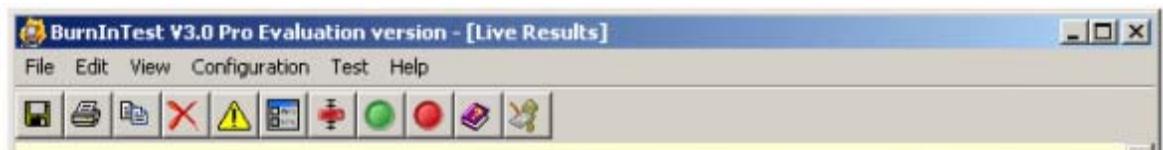
1- Đưa đĩa mềm vào ổ.

2- Dùng tùy chọn Windows Start / Run menu nạp dòng lệnh 'a:\bit.exe' để chạy BurnInTest từ đĩa mềm. Nếu đúng tên người dùng và khóa license, sẽ hiển thị

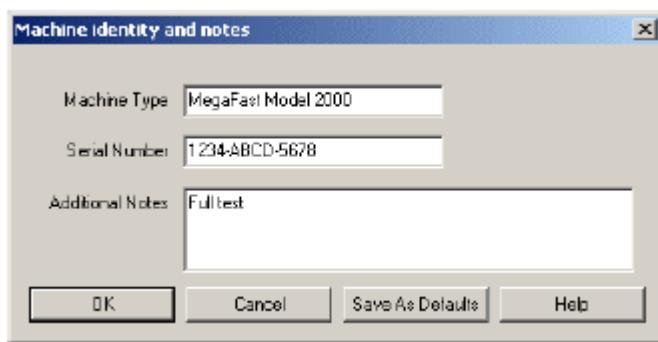


kích vào OK để tiếp tục.

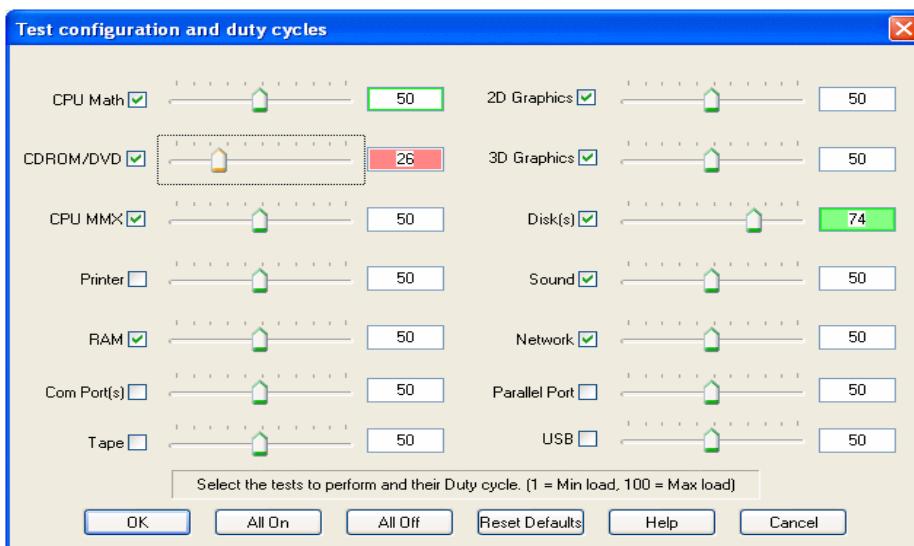
Cửa sổ BurnIn Test sẽ hiện lên.



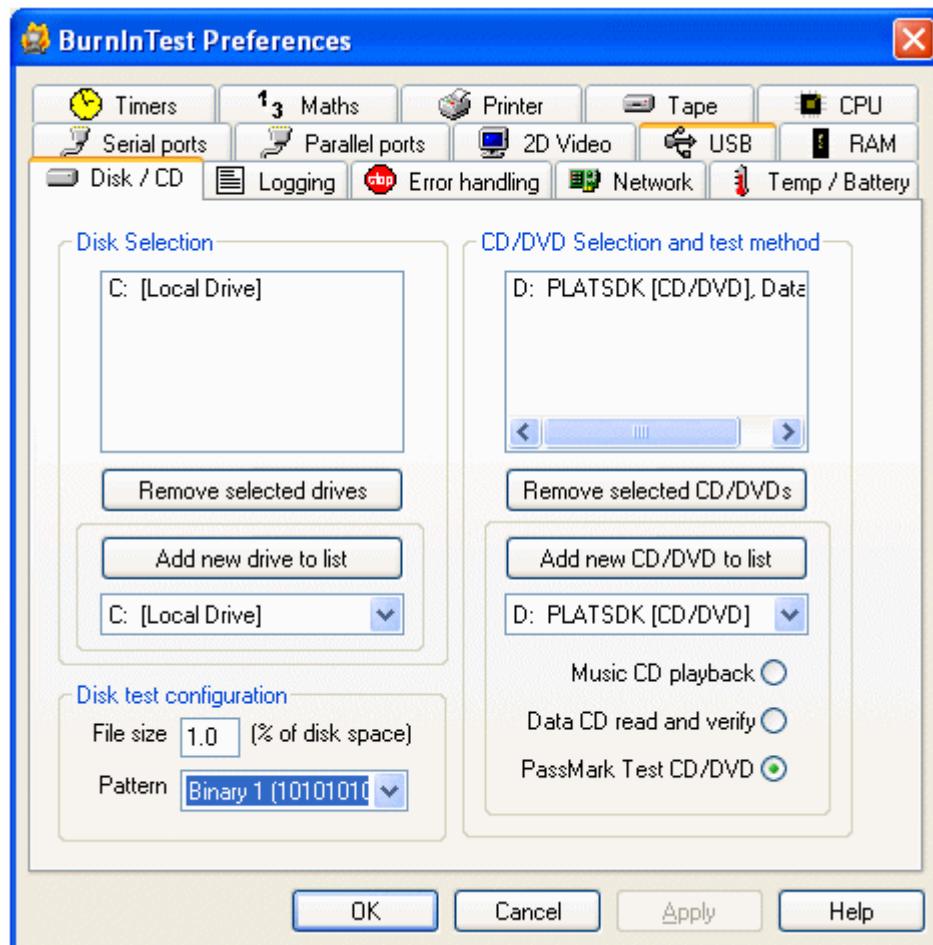
3-Dùng cửa sổ Machine Identity and Notes (truy nhập từ Edit Menu trong BurnIn Test) để đưa vào kiểu máy, số hiệu và ghi chú.



4- Dùng cửa sổ Test Configuration and Duty Cycles (truy nhập từ Configuration Menu trong BurnIn Test) để chọn kiểu test cần thực hiện và số chu trình làm việc lắp.



4- Dùng cửa sổ Test References (truy nhập từ Test Menu trong BurnIn Test) để cài đặt các tham số muốn dùng cho mỗi kiểu test.



6- Nạp giấy vào máy in, CD dữ liệu vào ổ CD-ROM, và đĩa mềm vào ổ đĩa mềm, nếu chọn test đó.

7- Kích vào nút GO trong BurnIn Test Menu để chạy.

8- Sau khi test xong, nếu không có lỗi, thì số file nhật ký trong đĩa mềm sẽ hiện lên. Chúng sau đó có thể truyền vào kho dữ liệu trung tâm (cùng với số hiệu máy). Nếu test hoàn thành có ít nhất 1 lỗi, thì thấy khung hình sau



Kích vào OK để xem Phiếu kết quả test

BurnInTest V3.0 Pro Evaluation version - [Live Results]

File Edit View Configuration Test Help

OK

BurnInTest V3.0 Pro - Result Sheet - Compaq ProLine - Serial 98713D3

Machine Name:	DAVID2000	Config file:	LastUsed.cfg	
CPU Manufacturer:	GenuineIntel	CPU Type:	Celeron	
CPU Speed:	467.7 MHz / 467.7 MHz			
Start time:	Tue May 21 11:52:19 2002	Stop time:	Tue May 21 11:53:15 2002	
Duration:	000h 00m 56s			
Temperature: (Min / Current / Max)	N/A			
Test Name	Cycle	Ops	Errors	Last Error Description
CPU - Maths	6	11001530	0	No errors
CPU - MMX / SSE	11	7542720	0	No errors
Memory (RAM)	0	38502400	0	No errors
2D Graphics	18	604172	0	No errors
3D Graphics	22	1601712	0	No errors
Disk (A:)	0	0	5	Not enough free disk space
Disk (C:)	0	9443328	0	No errors
Network 1	1	8320	0	No errors
CD/DVD (D:)	1	77815010	0	No errors
Sound	0	1058400	0	No errors
Notes:	Tested by John Smith			

Ready

9- In file nhật ký (nếu cần)

```

PassMark BurnInTest Log file - http://www.passmark.com
-----
Machine type: Compaq 4870
Machine serial #: 1234-4567-ABCD
Network Name: Server01
Date: 04/02/00
Time: 15:42:53
Operating system: Windows NT
Number of CPU: 2
CPU manufacturer: Genuine Intel
CPU type: Celeron
CPU features: MMX
CPU Serial #: Not available or disabled
CPU1 speed: 467.5 MHz
CPU2 speed: 467.7 MHz
CPU Level 2 Cache: 128KB
RAM: 133615616 Bytes
Colour Depth: 32

Test Start time: Sun Apr 02 15:30:50 2000
Test Stop time: Sun Apr 02 15:36:48 2000
Test Duration: 000h 05m 58s
Temperature CPU1 (Min / Current / Max): 41.8 / 43.3 / 44.9
Temperature CPU2 (Min / Current / Max): 43.5 / 49.8 / 49.8

Test Start time: Sun Apr 02 15:30:50 2000
Test Stop time: Sun Apr 02 15:36:48 2000
Test Duration: 000h 05m 58s
Temperature CPU1 (Min / Current / Max): 41.8 / 43.3 / 44.9
Temperature CPU2 (Min / Current / Max): 43.5 / 49.8 / 49.8

Test Name      Cycles    Operations    Errors   Last Error
    Maths        86        4171021930    0        No errors
    MMX Instructions  224        5621127480    0        No errors
    Memory (RAM)    27        4133853184    0        No errors
    2D Graphics     112        6686748       0        No errors
    3D Graphics      0          0           0        No errors
    Hard Disk (C:)   2        48780288       0        No errors
    Floppy Disk (A:) 0          0           0        No errors
    Network          0          0           0        No errors
    CD ROM/DVD (D:) 0          0           0        No errors
    Printer          0          0           0        No errors
    Serial port 1    0          0           0        No errors
    Serial port 2    0          0           0        No errors
    Parallel port    0          0           0        No errors

Notes:
Tested by J. Smith
DETAILED ERROR LOG:
2002-04-27 17:51:08, Status, PassMark BurnInTest V2.4 Pro Beta2 1000

```

XXVII- QUY TRÌNH HOÀN TẤT LẮP RÁP

Quy trình này mô tả kết thúc việc lắp ráp PC mới như thế nào. Nó bao gồm chủ yếu là xắp xếp gọn lại các đầu dây lồng thòng, tối ưu cài đặt BIOS và cài đặt thêm hoặc tháo dỡ các cài đặt phần mềm theo yêu cầu của đơn hàng.

Mô tả quy trình:

- **Mức độ khó:** 1 (rất thấp).
- **Yếu tố rủi ro:** 1 (rất thấp).
- **Yêu cầu phần cứng:**
 - Vặn vít.
 - Dây nhựa và kéo cắt dây.
 - Có thể cần một đôi kẹp mỏ nhọn.
- **Yêu cầu phần mềm:** Không.
- **Thời gian thực hiện:** Khoảng 5-10 phút.
- **Chuẩn bị / Đề phòng:**
 - Cần đảm bảo đã tắt nguồn trước khi quay trở lại hệ thống để hoàn tất nó.
 - Cần thận trọng không để các cáp bị lỏng khi xắp xếp gọn gàng bên trong hệ thống.
 - Cần đảm bảo hệ thống là ổn định và làm việc tốt trước khi đóng vỏ trở lại.

Các bước quy trình:

1) Tắt máy: Nếu hệ thống đang bật, thì cần tắt máy và rút điện ra.

2) Xắp xếp gọn gàng bên trong vỏ:

Xem xét bên trong vỏ các cáp lồng thòng có thể vướng víu quạt CPU hoặc các linh kiện khác. Cần đảm bảo chúng không bị thừa hoặc làm lỏng các bộ phận khác trong vỏ. Thủ gấp chúng lại. Cũng có thể dùng dây nhựa (cắt các đầu bằng kéo cắt dây) để cố định các dây lồng thòng.



3) Lắp lại vỏ thân máy: Đặt nắp hoặc thành bên vào vị trí. Cài khóa để cố định vỏ.

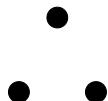
4) Bật máy trở lại: Bật máy và đảm bảo nó vẫn làm việc tốt, và ngay tức khắc vào chương trình BIOS setup.

5) Tối ưu cài đặt BIOS: Bây giờ đã có hệ thống làm việc tốt, cần tối ưu công năng của hệ thống bằng cách ngắt bớt một số cài đặt BIOS mà trước đây đã giữ lại ở default hoặc các trị số an toàn. Khởi động lại hệ thống và vào BIOS setup, sau đó tối ưu các cài đặt. Nhớ lưu giữ lại những thay đổi đã làm.

6) Cài đặt thêm hoặc tháo dỡ các cài đặt: Tùy theo yêu cầu của đơn hàng mà thực hiện cài đặt thêm phần mềm hoặc tháo dỡ các cài đặt phần mềm đã làm.

7) Tháo các thiết bị ngoại vi bên ngoài: Tháo cáp nối thân máy với các thiết bị ngoại vi bên ngoài (monitor, bàn phím, chuột).

8) Chuyển sang công đoạn đóng gói và xác nhận chất lượng.



KHUYẾN NGHỊ
PHẠM VI ÚNG DỤNG VÀ ĐIỀU KIỆN ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ

Bộ quy trình tích hợp hệ thống cụm rời rạc được đề xuất trên cơ sở những kinh nghiệm thực tế lắp ráp máy tính ở trong và ngoài nước, và những hướng dẫn của các nhà sản xuất linh kiện và phần mềm. Nó có thể áp dụng cho lắp ráp quy mô nhỏ. Để dùng được cho lắp ráp quy mô lớn hơn theo dây chuyền, cần có sự sắp xếp lại trình tự các nguyên công (xem phần C - chuyên đề 2.2). Nó cũng có thể dùng cho khi nâng cấp hoặc sửa chữa lớn PC.

Tuy vậy, do sự phát triển nhanh chóng của công nghệ và sản phẩm, nên khi công trình này đến tay người dùng có thể đã lạc hậu ít nhiều. Do vậy, để áp dụng được, cần chọn lọc, cập nhật lại thành quy trình thích hợp với điều kiện sản xuất của mỗi đơn vị. Việc dùng ngay không có sự thích ứng sẽ không đem lại hiệu quả tốt.

PHỤ LỤC

(*Tài liệu tham khảo*)

BIOS Settings & PC Troubleshooting Guide & Install The Operating System

PC Assembly

EXER

BIOS Settings

Prepared for

VIETNAM INFORMATICS COMPANY

No. 18 Nguyen Chi Thanh Street, Ba Dinh District,
Hanoi City, Vietnam
Tel: (844) 8344665
Fax: (844) 8343466
Attn: Mr. Le Trung Truc

EXER SYSTEMS (S) PTE LTD

45 Kaki Bukit Industrial Terrace
Singapore 416125
Tel: (65) 7479669
Fax: (65) 7499669

PC Assembly

EXER

Introduction to BIOS

The BIOS (which stands for basic input / output system) is the central nervous system of a computer. It is vital to ensuring the smooth operation of your PC. It handles all the grunt work and housekeeping chores required to keep your PC operating. This includes cache and disk access, IDE controllers, system timing, and serial/parallel ports. The BIOS is the first thing operating when you turn on your PC and is visible on your screen as it loads the operating system.

Since the BIOS is so important to your PC, it is necessary to know how to manipulate it. Over the years, the BIOS has advanced to the point where it now has many user defined options. Today's BIOS can auto-detect drives as well as many other types of hardware through plug-n-play, in addition to offering advanced power management. Many of the recent improvements have been incorporated to reduce the amount of time a user must spend configuring the BIOS settings. There is no doubt you will need to go into your BIOS at some time.

The Basics

As mentioned in the introduction, the BIOS is the core to the operation of your PC. It is the framework for your computer to be able to run the rest of its software. It performs the POST, or Power On Self Test. This is the sequence of system checks the BIOS goes through every time you turn on your system.

The BIOS is what underlies the operating system. In a way, the operating system is a simplified user-interface to the BIOS. This is of course rather exaggerated, since the OS is also very core to your system. But, without the BIOS, the operating system does not do anything. For instance, when you hit a key on your keyboard, the processor performs an interrupt to read that key. This interrupt is handled by the BIOS, which assigns and manages the interrupts. This is similar for other components on the system, which also operate by interrupts. By using this method, the processor is able to conduct many jobs at once in regards to other hardware.

BIOS is often confused with CMOS. The two are often, and mistakenly, thought of to be one and the same. Actually, CMOS, which stands for Complementary Metal Oxide Semiconductor, is the little 64 byte piece of RAM which stores the settings for the BIOS to work off of. It is because of the CMOS that the BIOS remembers your PC's configuration and is able to load it properly upon each boot-up. The CMOS resides in a small integrated circuit, or IC, found on your motherboard. The memory is maintained by a small current generated by a battery which also resides on your motherboard. Newer board use a NiCad battery which recharges whenever the PC is on, but the older ones use a standard battery, which when it runs out of juice, must be replaced. In a similar fashion, if you wish, for some reason, to clear your CMOS and start fresh, simply disconnect the battery. Of course, on newer boards, there is a CMOS-clear jumper, usually located near the battery, which performs the same function.

BIOS Setup

The BIOS setup is an area where you can configure your computer based on the hardware that is in it. It allows you to change the BIOS settings, which in turn changes the way the BIOS configures your chipset.

BIOS setup has been complicated by the growing complexity of computer hardware. As new technology comes out, the BIOS too must grow to support them. This combines with the problem of little standardization, since there are many BIOS makers, as well as many chipset and motherboard makers, the whole scene has been quite complicated. The BIOS setup, therefore, is really not well documented in most motherboard manuals. In some cases, technicians themselves find themselves baffled by some of the settings available in the BIOS setup.

Below is a list of articles in this section. Note that due to all of the different BIOS versions on the market, it is impossible to address all available settings as well as name them right. Some BIOS's call the same setting different things.

Standard Setup

This is the most commonly changed section of the CMOS setup. When you first go into your CMOS setup, this is the first option available to you. Hit Enter to go into "Standard CMOS Setup".

Here's a rundown of the options:

Date (mm:dd:yy):

Used to set the system date.

Time (hh:mm:ss)

Set the system clock. You may want to do this every once in a while. The system clock is not the most accurate clock in the world.

Hard Disks

Usually, this will be a little table showing all installed IDE hard disks and their settings. Typically, these settings are all set to Auto, meaning the BIOS senses the settings automatically for you. In some BIOS, though, you may need to do this yourself. Three options are usually allowed. These are "Auto", "User", or "None". "User" means that you will specify the hard disk settings yourself. "None" means that you are telling the computer there is no hard disk on that IDE channel.

If set to "User", the settings are:

- **Size:** Usually set automatically depending on the settings for heads, sectors, and cylinders.
- **Cylinders:** The number of cylinders on hard disk. Should be written on drive.
- **Heads:** Number of heads. Should be written on drive.
- **Write precompensation:** Not much used on modern drives. It was used to accomodate drives that had the same number of sectors per track, including both the inner and outer tracks. On SCSI drives, set this to -1. On IDE drives, it is not necessary to worry about it as it will be determined automatically.
- **Landing zone:** Used for drives that don't have auto-parking. All modern drives do, so just set to 0.
- **Sector:** Number of sectors per track. It's often 17 for MFM drives, and 26 for RLL drives.

Floppy Drive A

Used to choose the type of floppy drive you are using for Drive A. The most common setting is 1.44M, 3.5", but you should change it depending on your hardware.

Floppy Drive B

Same as Floppy Drive A. If you only have one floppy drive, set this setting to NONE.

Primary Display / Video

Choose the type of video display adapter you use. Most commonly set to VGA. If you have two video cards, use the primary display to dictate this setting.

Keyboard

If you do not have a keyboard installed, this option tells the BIOS to skip the keyboard test in the POST. This is useful for computers such as servers that may be booted without a keyboard.

Halt On

Tells the BIOS which errors to skip in the POST. For example, if you want the BIOS POST to continue whether or not it gets an error on a missing keyboard, set this to "All, but keyboard".

Advanced Settings

This section of the BIOS looks like Greek to most people. It controls more of the nitty gritty of the system. Below we will look at the settings in this area. Keep in mind that some of these will vary depending on the year and brand of your BIOS.

Virus Warning

This will control the virus detection abilities of your BIOS, if your BIOS has such a thing. It basically monitors the boot sector and notifies you if anything tries to write to it. Award BIOS now incorporates Trend virus detection in their BIOS, so you will see a BIOS option for that as well. You can either enable or disable it, although it may cause problems with some Disk Utilities such as Nortons. Plus, a full anti-virus program is better.

Typematic Rate programming

Disabled recommended. This feature must be supported by the keyboard. If enabled, you have two settings to specify. The Typematic rate delay is the amount of time the system will wait when holding a key down before it will start repeating the value of that key. Set it to 500 for 500ms delay. The typematic rate (chars/sec) is how fast the value will be repeated when the key is held down. Set to whatever you want. 15 is good.

Above 1MB Memory Test

Disabled recommended. This controls whether the POST will test all system memory for errors upon boot-up. This is made redundant by DOS's HIMEM.SYS, so save boot time and leave it disabled.

Memory Tick Sound

Controls whether you hear an audible clicking while the memory is being counted at boot-up. Kinda trivial, if you ask me.

Memory Parity Error Check

Controls whether the memory is checked for errors. This is done by looking at a ninth bit of data which is a parity value. The parity bit is set so that the parity of all bits together is odd. When checked, if the parity of the byte does not have an odd value, then the system issue a Non-Maskable Interrupt, or NMI, and stops. On some boards, you can disable this feature altogether, but enabled is recommended if your memory supports it.

Wait for F1

This controls whether the system will wait for you to press F1 after any error before continuing with the boot process. Disabled is good for faster boot-up or for file servers, but enabled will make sure you see every error if there is one.

Boot Up NumLock Status

Specifies whether the NumLock will be activated on start-up or not.

Numeric Processor Test

If you have a processor with math coprocessor, which all modern processors have, then enable this function. Disabling it means that the system will ignore the FPU, significantly decreasing performance if your processor DOES have one. Disable only with a old processor without an FPU or coprocessor.

Floppy Drive Seek at Boot

Controls whether the Floppy drive A is powered up at boot-up. Disable for a faster boot-up and longer lasting floppy drive.

Boot Sequence

Controls the order in which the BIOS looks for a bootable device on start-up. Depending on your hardware, there may be a variety of options available here, including booting off the ZIP drive or LS-120 (if your BIOS supports this). Most users have this set to A, C. This makes the system look at the A: drive first for a system disk before going to the hard drive. If you are using SCSI drives, the set to A, SCSI.

Bootup CPU Speed

Set to High. If any problems, try Low.

External Cache Memory

Most systems today have L2 cache, therefore it is recommended for most to have this enabled for increased performance. It is common for users to have L2 cache and have this option disabled. This leads to a slower machine. If you do not have L2 cache, then disable this. If it is enabled and you don't have it, the system will probably lock up.

Internal Cache Memory

Enabled for most. This enables any L1 cache on-board your CPU. Most modern CPU's, 486 or higher, have this. If not, leave it disabled.

Fast gate A20 option

A20 refers to the first 64K of extended memory, known as the high memory area. This option controls whether this chunk of memory is used to control all memory above 1MB. In older systems this was traditionally handled by the keyboard controller chip. For faster performance, enable this.

Turbo Switch

Disable recommended on most systems.

Shadow Memory Cacheable

Enable for faster performance. This copies BIOS code to system RAM for faster access. Disable if there are any problems.

Video ROM Shadow

A relic from the past. When enabled, it copies code from the video portion of your BIOS over to RAM for faster access. In old DOS games, this sped up video performance. But, with Windows, it

does not help. Since Windows games use API's like DirectX to write directly to the video card bypassing BIOS, enabling this option could decrease stability of your system since games could overwrite video instructions in RAM.

Adapter ROM Shadow...

This is followed by some cryptic memory addresses. This controls whether you want to shadow the ROM on any adapter cards on your system. Because you need to know what card take what memory addresses in order to use this wisely, it is recommended that this be disabled just like Video ROM shadow.

Quick Power on Self Test

This option enables a quicker boot-up by skipping some of the internal diagnostics that would usually take place on start-up. It makes boot-up faster, but also leaves you more susceptible to errors since some problems will not be detected at start-up.

IDE HDD Block Mode

Enabling this function can speed up IDE drives by allowing multiple sector read/write operations, a feature most modern IDE drives support. For Win 9x, give it a whirl. Under NT, Microsoft recommends it is disabled to prevent data corruption.

Report No FDD for Windows 95

This setting fools Windows 9x into thinking there is no floppy controller installed, thus freeing up that IRQ. If you're on a laptop with no internal floppy drive, you should enable this as well as disable the FDD controller in Integrated Peripherals.

Bus Settings

This section varies quite a bit on your BIOS version and brand.

AT Bus Clock Selection

This setting determines the divider used on the CPU clock to determine the speed of the ISA/ EISA bus. The settings are in terms of a divider, in the form CLK/ x. X is the divider. It is the number by which the CPU clock is divided to determine the ISA bus speed. The CPU clock is the CPU frequency, but the external CPU frequency. This means that, for example, if you have a 486DX33, 66, or 100, you need to put this setting on the external CPU clock of 33MHz. The good thing here is that most modern boards automatically detect this setting for you.

ISA Bus Speed

Same thing, but for PCI.

Bus mode

Synchronous or asynchronous. In synchronous mode, the CPU clock is used above. In asynchronous mode, the ATCLK is used.

Wait States

whenever something is done over the AT bus, it indicates the number of wait states. This, like with memory, helps to have the older ISA cards work with faster systems.

Fast AT cycle

enable this for faster operations using ISA cards, especially video.

ISA IRQ

Used to tell the PCI cards what IRQ's are being used by the ISA cards so that they can work around them. Used for plug-n-play OS's.

Memory Remapping

Disabled recommended.

DMA Wait States

The number of wait states inserted before DMA. Lower the better.

Cache Settings

Cache Read Option

Also SRAM read wait state. It controls how many clocks are needed to load four 32-bit words into the CPU internal cache. It is typically called "clocks per word". It is usually notated in the m-n-n-n notation, and is limited to CPU's supporting burst mode. 2-1-1-1, 3-1-1-1, or 3-2-2-2 are common. It determines the number of wait states for the cache RAM. The lower the better. 4-1-1-1 is good.

Fast cache Read/ Write

Enable this if you have two banks of cache memory, 64K or 256K.

Cache wait states

As with any wait state, the lower , the faster.Set this to 0 for best performance. For bus speeds over 33MHz, you may need to set this to 1.

Tag RAM Includes Dirty

Enabling this will increase performance because cache RAM is simply written over instead of actually replaced.

Chipset Feature Settings

This section varies quite a bit on your BIOS version and brand, so i will include names from different BIOS versions. Many people try the settings as tests to see if they help. Feel free to mess around, but make a record of what you change, and if there are problems, put it back.

Automatic Configuration

Easiest setting. BIOS determines all of these settings for you.

Slow Refresh

This allows the memory refresh cycle to occur less often, thus increasing performance and reducing power. Enabled is recommended, if your memory will support it.

Concurrent Refresh

This allows both the refresh hardware and the processor to have access to the memory at the same time. Enable this for increased performance.

Burst Refresh

Perform several memory refreshes at once. Increases performance.

DRAM burst at Four refresh

Refreshes memory in bursts of four. Enable for more performance.

High-Speed Refresh

If memory supports it, this allows for faster refresh cycles.

Staggered Refresh

Refreshes are performed on the memory banks one after the other. This means they will not be done at the same time. This reduces power.

Decoupled Refresh

This allows the ISA bus and the memory to be refreshed separately. Since refreshing the ISA bus takes longer, this eases up the strain a little.

Refresh Value

The lower, the better.

Read Wait States

Since the CPU is usually much faster than the memory, wait states are used to keep the memory in-tune with the faster CPU and thus avoid parity errors.

Write Wait States Same as above, for write. In many cases, the two are combined into one setting, called DRAM Wait State.

SDRAM RAS-to-CAS Delay

Default is to have no delay. CAS stands for Column Access Strobe. DRAM is organized into rows and columns. Each area is accessed through strobes. When a memory access is performed by the CPU, it activates RAS (Row Access Strobe) to find the row containing the needed data. Then, a CAS specifies the specific column to show the exact data needed. RAS speed is the speed of the chip, while CAS is half that speed. The delay setting tweaks the delay between the two signals that control the RAS and CAS. The number dictates how many CPU clock cycles the memory needs in order to prepare for another access. A setting of 3 is normal, but decreasing to 2 might speed up performance. As usual, if this results in any instability, change it back to 3.

System BIOS, Video BIOS, Video RAM Cacheable

This setting copies this data into the L2 cache, thus increasing performance. Problem is that Windows hardly ever uses this feature. So, it is recommended that these options remain disabled so as to preserve L2 space.

Passive Release

Controls whether the CPU can read and write to the PCI bus concurrently over the ISA bus. In general, leave it enabled for increased performance. If you are having problems with any ISA cards, though, try disabling it.

AGP Aperture Size

This setting controls just how much system RAM can be allocated to AGP for video purposes. Some say that the more the better, but in reality, a setting of 64 MB should be fine for anyone unless your manual says more.

AGP 2X Mode

A way to manually set the AGP mode of your system. The setting you choose depends on what mode your video card supports.

Spread Spectrum Modulated

Enabling this allows the system to turn off the AGP, PCI, and SDRAM signals when not in use in order to reduce electro-magnetic interference. Award says this can lead to some instability, so it should be disabled unless you're having an EMI problem.

Integrated Peripherals

This section of the BIOS is used to control the various ports of the computer, including parallel, serial, and IDE ports. Since a PC only has 15 IRQs, some of these settings can be used to free some up if you don't need them.

Lets go through the settings. Of course, the names, etc. do vary depending on the BIOS version you have.

IDE HDD Block Mode

Enabled recommended. This enables multi-sector transfers.

Primary PIO

This function allows IDE drive to transfer several sectors at a time. Several modes are possible. Mode 0 means one sector at a time. Mode 1 is no interrupts. Mode 2 means sectors are transferred in a single burst. Mode 3 means 32-bit instructions at up to 11.1 MB per sec. Mode 4 is 16.7 MB/sec. and Mode 5 is up to 20 MB/sec. Standard for most drives today is PIO Mode 4. But, many BIOS's offer an AUTO setting that will automatically make the best call for your drive. These modes must be set for each drive, including primary master, slave, secondary master, slave.

Ultra DMA

Set to Auto. Enable if your drives are UDMA capable. Win98 can set this up for you.

On-Chip PCI IDE, or IDE Controller

Used to either enable or disable your either of your on-board IDE controllers. You can disable one of these if you do not need it, freeing up resources. For example, if IDE-2 is unused, you can disable it, thus freeing up IRQ 15 so something else can use it.

SMART

Some BIOS offer this option to enable or disable a hard disk's SMART capability. SMART stands for Self Monitoring Analysis and Reporting Technology. It is used to detect and report impending disk problems. Some utilities use this technology to make disk diagnostics.

USB Controller

Enable or disable your motherboard's on-board USB controller.

FDD Controller

Enable or disable your motherboard's on-board floppy disk controller. You probably want this enabled.

OnBoard Serial Port

Used to enable or disable the serial ports. Setting to AUTO will usually default to IRQ 4, and 3F8 (COM 1) or IRQ 3 and 2F8 for COM 2. Disabling will, of course, free up the IRQ's.

Parallel Port

See Serial Port. You may also see a parallel port mode, options being SPP, EPP/SPP, ECP, ECP/EPP. Set to either ECP, EPP, or both. These modes offer high transfer rates over the port as well as add bi-directional capabilities. Of course, ECP uses a DMA channel.

You may also see other options in this menu, depending on your computer. For example, there are functions for controlling the POWER ON procedure, such as Button Only or space bar of your keyboard, if your board supports that. You'll have to consult your manual for these other settings.

Power Management

PC's having the "Green PC" specification offer a power management section in the BIOS. This is used to control the various power saving features of the PC.

There are three power management setups: APM (Advanced Power Management) which was set forth by Intel and Microsoft, ATA (AT Attachment) for IDE drives, and DPMS (Display Power Management Signaling) which shuts down both the monitor and video card at the same time.

Power Management

The level of power management can be set. Disable if you don't want any of it. You can use min or max settings that are pre-determined, or set to "User Define" to specify.

PM by APM

Used to either enable or disable APM power management.

Video Off

Either disable or set to DPMS. You can also just go to blank screen.

PM Timers

Used to set the waiting period before the PC starts shutting down its components. Disable to make sure this doesn't happen. Or you can set up times for things such as HDD power down, doze mode, and suspend mode.

Soft-on by Power BTTN

Controls whether the PC shuts off immediately after hitting the power button or delaying a few seconds.

Updating BIOS

Flash BIOS

Older computers may have BIOS too old to handle plug and play, fancy video cards, or large hard drives. In this case, it is wise to upgrade your BIOS.

Many machines require that you install a whole new motherboard in order to swap the BIOS for something newer. Many Pentium machines, though, have Flash ROM, or Flash EPROM. If such chips are used in the BIOS, the machine is said to have Flash BIOS. In such machines, you simply run an update utility to upgrade your BIOS. The software performs all of the modifications for you. While this can be very easy to do, you must do it according to the instructions that come with the update. If installed wrong, your computer might not start at all.

Before installing any new BIOS, first make sure you get the right BIOS. Contact the company that made your machine and ask them what they think your machine should be running. Next, enter your CMOS and record your settings. On most machines you can get to CMOS by pressing F1 or Delete after start up or CTRL-ALT-ESC. Once there, record your setting either by hand, or printing them. Make sure you get all of the settings. Using the PRINT SCREEN button might be the best way. This step will make sure you can rebuild the settings if your CMOS gets erased during the upgrade.

If the computer you're upgrading has a modem, you can log on to the company's BBS or web site and usually download the new BIOS program for free. When you download it, download to a bootable, high-density diskette. Make sure you format and copy system files to the diskette before use. This option is given in the Windows95 format screen. If the system has no modem, you will need to contact the company and ask them to send you the BIOS on diskette.

Once you have the upgrade file on diskette, pop the disk in Drive A:. Unzip the file if it is zipped. Then read any *.TXT files or any other file that has installation instructions. These are your prime instructions to follow and take precedence over anything I could write here. You may want to print them. Below, I will outline the procedure:

1. Insert the bootable floppy disk in drive A:.
2. The file that you downloaded from the manufacturer will be a compressed self-extracting archive. Move the file into a temporary directory and uncompress it by typing in the file's name and Enter.
3. It should uncompress into a license agreement and an executable. Read the license agreement. Then, you want to extract the contents of the executable to your floppy disk. Do this by typing the filename A: and Enter. For example, if the file is called BIOS.EXE, then type BIOS A: and hit Enter. This will extract it to the A: drive.
4. Place the floppy disk containing the new BIOS into the A: drive of the computer you wish to update. Reboot the system with the disk in the drive.
5. Press Enter to go to the Main Menu. Select "Update flash memory from a file." Then select "Update system BIOS."
6. When it asks you to type the file path, just press enter, tab, then enter again.
7. Once the process is complete, remove the floppy and reboot the machine.
8. As it boots watch the BIOS identifier to make sure the new version is actually being used. During boot, hit the appropriate key to go into the CMOS setup.
9. Assign all of your settings. You can use the BIOS Guide stated above.
10. Save your settings and reboot.

Recovering from a Failed Upgrade

It is rare, but sometimes something goes wrong while trying to upgrade the BIOS. If something interrupts it, it could leave the computer in an unstartable state. Although this can really freak you out, it is possible to recover. Below is an outline of how to do so:

1. Make sure you have the power supply connected and floppy drive connected as A:. Also, make sure you have a PC speaker connected. More than likely, you will have no video at all, so your PC speaker and the floppy LED will be the only way to tell what is going on.
2. Find the "flash recovery" jumper on your motherboard and put it into recovery mode.
3. Install the bootable upgrade disk into Drive A:.
4. Reboot the system.
5. When the system beeps and the floppy LED is lit, it is copying code. When the LED goes off, it is done.
6. Turn the system off.
7. Change the flash recovery mode jumper back to default.
8. Leaving the disk in drive A:, turn the system back on.
9. Continue the upgrade process laid out above.

If your motherboard does not offer the flash recovery mode option, it will be necessary to contact the manufacturer.

Installing A New Chip

Most of the time, if one can't flash the BIOS, then he/she just buys another board. This is usually the recommended option. But, some boards will allow you to just pluck the old BIOS chip off and put a new on. Usually, it is the older boards that can do this.

Finding the BIOS chips can be somewhat frustrating. To make sure you get the right kind, you can go to the place where you bought your motherboard and see if they have any. You can also look in computer mags for ads that advertise ROM-BIOS. Just make sure you know what kind you have and a computer guy at the shop should be able to fit you with something better. Remember, I described how to find your BIOS in the Motherboards page. You can also find out what type you have on start-up. Watch the screen, and it may say something similar to AMIBIOS (C)1992.

Now let me tell you how to put it in:

1. Turn off the computer, unplug it, and take the case off.
2. Find your old BIOS. If you have several BIOS chips, note what order they are in. Sometimes they are marked as such. The new BIOS will need to be put in in the same order.
3. Remove the old chips. If there is anything in the way, get it out of there. Now get a chip-puller. This is a tweezer-like tool. This makes it easier to yank it out. If you don't have a chip-puller, and not everyone does, you can gently use a flat head screwdriver to lift up each side of the chip little by little until it is out.
4. Insert the new ones. Install them in the correct order. Also, make sure the notched end of the chip matches the notched end of the socket. Make sure that the little pins on the chip are straight. While installing them, put the first row of pins in first. Then slowly lower the other side into the socket, making sure they line up with the holes. After you're finished, give the chips a final push down, just to make sure.
5. Put everything you took out back in. Clean up your mess. Put the case on.
6. Turn it on. It should boot up and give you a new BIOS date on the screen.

PC Troubleshooting Guide

Prepared for

VIETNAM INFORMATICS COMPANY

No. 18 Nguyen Chi Thanh Street, Ba Dinh District,
Hanoi City, Vietnam
Tel: (844) 8344665
Fax:(844) 8343466
Attn: Mr. Le Trung Truc

EXER SYSTEMS (S) PTE LTD

45 Kaki Bukit Industrial Terrace
Singapore 416125
Tel: (65) 7479669
Fax: (65) 7499669

PC Assembly

EXER

Troubleshooting

Sometime during the life of your PC something will go wrong. Unless you want to pay someone big bucks to fix it, you will need to learn how to troubleshoot it yourself. That is why we have created this section.

Attempting to troubleshoot your own computer can be a real nightmare. After awhile, you feel like trading your screwdriver for a sledge hammer. I know. I've been there. Before trying to troubleshoot, you must keep a few things in mind:

- A computer isn't that complicated. Its just a collection of parts.
- Do not panic. Chances are that your problem is really pretty simple.
- What has changed since it last worked? Sometimes one has done some small upgrade that seems unrelated to the problem, but in reality caused the problem to begin with.

There are also some things that you should think about:

- Beta software: Remember that this software is beta because it still has bugs. Some problems may be the result of this.
- Jerry-Rigging. If you have built some strange setup on your computer to "make due", this could result in a problem.(i.e., short cables, missing screws)
- Viruses. Scan for viruses. Some of them can do some nasty things.
- If its under warranty, let them do it.

Here is a list of the current troubleshooting articles:

Beep Codes

Beep codes are the beeps you hear from the PC speaker when you turn on your computer. They are your computer's way of letting you know what's going on when there is no video signal. These codes are programmed into the BIOS of the PC.

There is no official standard for these codes due to the many brands of BIOS there are on motherboards, but two popular brands are Phoenix and American Megatrends, Inc.. As a result, these beep code formats are the most common, and will be covered here. If you don't know who made your BIOS, you can consult the manual for your motherboard. If you don't have a manual, simply take off the case and look. Once you find the BIOS chip(s), just look at the sticker on it and see if it says "AMI" or "Phoenix".

Once you have determined your BIOS make, consult the following to see what's wrong with your computer.

Normally, a computer with AMI BIOS doesn't bother with beeps. It will flash a nice little error message right across your screen. Its when the video card isn't working or something rather serious goes wrong that your computer will start beeping.

AMI BIOS BEEP CODES

of beeps What's Wrong

none

You're supposed to hear at least one beep. If you truly don't hear anything, either your computer's power supply, motherboard, or PC speaker is no good.

1 short

System RAM Refresh failure. Your programmable interrupt timer on your motherboard has failed. It could also be your interrupt controller, but either way, your motherboard will need to be replaced to fix it.

2 short

Your computer has memory problems. First, check video. If video is working, you'll see an error message. If not, you have a parity error in your first 64K of memory. Check your SIMMs. Reseat them and reboot. If this doesn't do it, the memory chips may be bad. You can try switching the first and second bank memory chips. *First banks* are the memory banks in which your CPU finds its first 64K of base memory. You'll need to consult your manual to see which bank is first. If all of your memory tests good, you probably need to buy another motherboard.

3 short

Same as 2 beeps; follow diagnosis above.

4 short

Your problem could be a bad timer. The system timer failed to work properly. It will require motherboard replacement.

5 short

CPU Failure. Replace the CPU or possibly the motherboard.

6 short

The chip on your motherboard that controls your keyboard isn't working. First, try another keyboard. If that doesn't help, reseat the chip that controls the keyboard, if it isn't soldered in. If it still beeps, replace the chip if possible. The chip is erring in the gate A20 switch that allows the system to run in virtual mode. Replace the motherboard if the chip is soldered in.

7 short

Your CPU has generated an exception error. This could be a fault of the CPU or a combination of problems with the motherboard. Try replacing the motherboard.

8 short

Your video card isn't working. Make sure it is seated well in the bus. If it still beeps, either the whole card is bad or the memory on it is. Your best bet is to install another video card.

9 short

ROM checksum error. This means that the checksum error checking value does not match the content of the BIOS ROM. This means the BIOS ROM is probably bad, and needs to be replaced.

10 short

Your problem lies deep inside the CMOS. All chips associated with the CMOS will likely have to be replaced. Your best bet is to get a new motherboard.

11 short

Your L2 cache memory is bad and your computer disabled it for you. You could reactivate it by pressing -Ctrl- -Alt- -Shift- --+, but you probably shouldn't. Instead, replace your L2 cache memory. Obviously, this could lead to outright motherboard replacement.

1 long, 3 short

Memory test failure. An error has been detected in the memory over the first 64K. Try replacing the memory, and if that doesn't do it, the motherboard.

1 long, 8 short

Display test failure. Your video card is either missing or defective. Replace it. If its part of your motherboard, you'll need to replace it or bypass it.

Phoenix beep codes are more detailed than are the AMI codes. It emits three sets of beeps. For example, 1 -pause- 3 -pause 3 -pause-. This is a 1-3-3 combo and each set of beeps is separated by a brief pause. So, you need to listen and count when your computer starts doing this. Reboot and recount if you have to.

PHOENIX BEEP CODES

Beep sequence **What's Wrong**

1-1-3

Your computer can't read the configuration information stored in the CMOS. Replace the motherboard.

1-1-4

Your BIOS needs to be replaced.

1-2-1

You have a bad timer chip on the motherboard; you need a new motherboard.

1-2-2

The motherboard is bad.

1-2-3

The motherboard is bad.

1-3-1

The motherboard is bad.

1-3-3

Same as AMI BIOS 2 beeps. Replace the motherboard.

1-3-4

The motherboard is bad.

1-4-1

The motherboard is bad.

1-4-2

Some of your memory is bad.

2---

Any combination of beeps after two means that some of your memory is bad, and unless you want to get *real* technical, you should probably have the guys in the lab coats test the memory for you. Take your computer to the shop.

3-1-

One of the chips on your motherboard is broken. You'll likely need to get another board.

3-2-4

Same as AMI BIOS 6 beeps: keyboard controller failure.

3-3-4

Your computer can't find the video card. Is it there? If so, try swapping it with another one and see if it works.

3-4-

Your video card isn't working. You'll need to replace it.

4-2-1

There's a bad chip on the motherboard. You need to buy another board.

4-2-2

First, check the keyboard for problems. If there are none, you have a bad motherboard.

4-2-3

See 4-2-2.

4-2-4

One of the cards is bad. Try taking out the cards one by one to isolate the culprit.

Replace the bad one. The last possibility is to buy another motherboard.	
Replace the motherboard.	4-3-1
See 4-3-1	4-3-2
See 4-3-1	4-3-3
Time of day clock failure. Try running the setup program that comes with the computer, and check the date and time. If that doesn't work, replace the battery. If that doesn't work, replace the power supply. You may have to replace the motherboard, but that is rare.	4-3-4
Your serial ports are acting up. Reseat or replace the I/O card. If the I/O is on the motherboard itself, disable it with a jumper (consult your manual to know which one) and then add an I/O card.	4-4-1
See 4-4-1	4-4-2
Your math coprocessor is malfunctioning. Run a test program to double-check it. If it is indeed bad, disable or replace it. Disabling is fine, because you probably don't need it anyway.	4-4-3

Award BIOS is very common. But, they don't do much in the way of beep codes. Award holds that the only BIOS beeps you will hear are 1 Long, and some short combination after. They all indicate a problem either with memory or video, as these are the only problems that would keep the system from doing anything. Any other errors will be given an on-screen error.

Beep sequence	What's Wrong
1 Long Beep	indicates a problem with memory in the first bank, usually an unseated memory module
1 Long, 2 Short	indicates a problem with the video card or the memory on it
1 Long, 3 short	also indicates a problem with video or the memory on video card
Continuous	this usually indicates a problem with the memory, but sometimes is a video problem
Other	Award really only used the beep codes above, so any others you may get are new to me as well.

These tables serve as a stepping stone to troubleshooting your system. You can use them to read into the beep codes and better steer yourself in the right direction. You can then use our main troubleshooting section for help on troubleshooting the specific components you think could be the problem.

Before Submitting Contacting Tech Support

Attempt to isolate the problem

This is an exercise in thinking like a computer. Take whatever problem you have and try to pin it down or rule out possibilities. If you are having problems with a component, begin by ruling out everything related to it. If there are any vias on the line, remove them. For example, if you are having printer problems but the printer is attached in tandem to other items such as a scanner or ZIP drive, remove those items. Then, if the trouble persists, you know it has nothing to do with those other things. This could also go for items on an IDE channel, etc.

If wires or cables are used (such as IDE cables, printer cables, phone cords) always test these wires. Try another one. Try another IDE cable, for example. If it involves a phone wire on a modem, use a phone to test the phone wire and jack and make sure they are active. Many times in doing this, you may also fix the problem inadvertently by fixing a previously bad connection.

Many times on PC assembly, people will go to far and install everything before making that first boot. Once again, you need to isolate the problem. This is why we recommend always building a PC only to barebone status before making that first boot. This way you have less to worry about.

It is nice to have extra hardware around. Techs often ask if you do, because a great way to rule out problems is to throw in a replacement and see what happens. for example, you just installed a new video card or are having problems with it all of a sudden. Well, you could play with drivers and all sorts of crap, but you need to rule out a hardware failure as well. After double checking connections per above (monitors connected, card fully seated in slot), you can remove the video card and put in another, such as a simple VGA or SVGA card. If your system comes back to life, then you can assume your other video card is broken, because even with crappy drivers, any video card should at least pump out the old 16-color display if it works.

Update the Drivers

A high percentage of PC problems can be fixed simply by downloading the latest drivers for your hardware and updating or installing them. Especially if you have just changed operating systems, this needs to be done.

Sometimes (and this also goes for narrowing down the problem) you update your drivers and then it doesn't work whereas before it was. In this case, you may be using buggy drivers or incompatible ones. Always make sure the drivers you install are specifically stated on the manufacturer web site that they are for your specific hardware and your specific operating system. Also, while in most cases beta drivers will work fine, you never really know otherwise they wouldn't be in beta. So, if, after installing beta drivers, you start seeing problems, un-install those drivers and go again with the tried-and-true. Sometimes it is good to start with a clean slate, so you can just completely un-install the hardware by deleting it from Device List in system properties (after un-installing any drivers) and then rebooting and letting Windows re-detect and install.

Be Aware of your Resources

Always check the web site of your manufacturer. Check the Support section of their web site. Some sites offer really bad support, but many others offer great support or even interactive support. We get a lot of more specific Windows error questions. We can help with the basic ones, but the more specific ones can be searched for over at the Microsoft Knowledge Base. I recommend you do so because, quite frankly, we use it quite a bit so you might as well save us the hassle and look it up yourself.

You can also use newsgroups and internet search engines to find solutions. Very often you will find other people who have the same exact problem and can tell you what they did, or if they ever even fixed it.

Common Hard Drive Problems

If you're like most people, you have either already ran out of space on your hard drive, or you are soon to do so. And you'll probably go out and get a new hard drive, either new or used. The new ones usually come with software that set the drive up for you, by partitioning and formatting it. The used ones usually don't. That's where the trouble starts.

The most common problem I get from people trying to set up their hard drive is: "My (Larger than 2GB) Drive is only showing 2GB." The problem for that is usually in the Operating System (OS for short). The first version of Windows 95, for example, uses a file system called FAT16. That file system limits the size of the hard drive that is visible to the OS to only 2GB. So when you try to make that larger, it won't let you. Plain and simple as that. You either must partition your hard drive into several 2GB partitions, or upgrade to an OS that with a file system that will support more than 2GB on a partition.

Another reason is because your BIOS has limits. 386 and 486 and lower end Pentium systems have limits of 512MB. Some Pentium Systems are limited to 2GB, and some of the newer ones, are limited to 8GB. It's all in how the BIOS address the clusters on the Hard drive. It can be corrected with software, that comes with most new drives, like Western Digital's EZ Drive, and Quantum's Disk manager just to name a few. They take over where your real BIOS can't perform, and then addresses the hard drive correctly.

The next most common problem I get is "My hard drive says it's 2GB, but Windows is saying it's 1.86GB. Where'd that 90MB of space go?" Well, that problem is all in the numbers. The makers of the hard drive count 1MB as 1,000,000 Bytes. Windows counts 1MB as 1,048,576 bytes, a difference of 48,576 bytes. That adds up when you are talking 2,000MB. Let's do the math.

Makers of hard drive says there are 2,000,000,000 bytes on the drive, so divide that by 1024 to get the number of kilobytes on the drive. Do that again to get the number of megabytes on the drive. Once more for the number of Gigabytes on the drive. You should get 1.862645149GB, or just 1.86GB, which is what Windows is thinking. That's where your space went, in the numbers.

Another problem I am asked the answer for are a lot of FAT32 ones. "What is FAT32?" "Should I switch to FAT32?" "Can I switch to FAT32 and keep my data on the drive." "What OSs support FAT32."

Versions of Windows95 older than OSR2, as well as any DOS version, operate on a file system called FAT16 (or FAT12 in some cases). The existence of large hard drives has led

to large partition sizes, which mean large cluster sizes and wasted space. Under FAT16, a smaller cluster size is better, because a small file takes up a whole cluster if there is even one byte in it; the leftover space is called "slack." FAT32 changed that.

FDISK in Windows 95 OSR2 or later will only allow you to put FAT32 on drives larger than 512MB. (Unless you use the /fprm switch when starting FDISK) Inside FDISK, you must enable "large disk support," to choose FAT32. After exiting FDISK and rebooting, FORMAT the drive. NOTE that you must manually reboot after exiting FDISK, this is not automatic as in previous versions of FDISK. If you do not reboot between FDISKing and FORMATING, you will get strange-looking error messages.

As always, when you FDISK a drive, you will lose all data. But there are programs out there, like the one that comes with Windows 98, and Partition Magic, that will convert your drive to FAT32 without losing your data.

With that, I hope that somehow, and somehow, your Hard drive upgrades, and future problems, will be easily corrected.

DOS Error Messages

128K NOT OK, PARITY DISABLED

The first 128K of your RAM has failed the POST. First, reboot. If the error is still there, you likely have a problem with your RAM. Try switching banks of memory. Move your second bank to your first bank, and vice versa. If you really want to fix the problem, replace the SIMM that is located in SIMM slot 1.

8042 GATE-A20 ERROR

Usually caused by a bad keyboard. Try a different one.

8087 NMI AT XXXX.XXXX. TYPE (S)HUT OFF NMI, (R)EBOOT, OTHER KEYS TO CONTINUE

Your math coprocessor has generated a Non-maskable interrupt. Have your math coprocessor tested. If it has failed, replace it.

ACCESS DENIED

You have tried to perform a write function to a read-only file. If using a floppy, make sure the disk is not write-protected. If you really want to delete the file, you can change it to be a regular file, then delete it. In Windows 95, right click the file, choose Properties, then un-check the "Read-Only" box. In DOS, use the ATTRIB command.

ALLOCATION ERROR, SIZE ADJUSTED

CHKDSK is telling you that the physical size and the allocated size of a file do not match. It is not a big deal, but if this error is gotten often, backup your hard drive, because this is sign of a coming failure.

ATTEMPTED WRITE-PROTECT VIOLATION

You tried to format a write-protected floppy diskette.

BAD DMA PORT = XX

Your DMA controller chip on the motherboard has failed the POST. You will likely have to replace your motherboard.

BAD OR MISSING COMMAND INTERPRETER

More than likely, you are trying to boot from a disk that is missing COMMAND.COM. If this is a hard disk, replace this file into the root directory.

BAD PARTITION TABLE

Try reperforming FDISK on this drive. After this, if you still get this error, try low-level formatting the drive. Another possibility is that you have picked up a computer virus which has damaged the partition table. Try running anti-virus software.

BUS TIMEOUT NMI AT SLOT X

There is an error with your EISA bus. Make sure the card in slot X is configured correctly. If this doesn't do it, call the manufacturer of the card. If all else fails, there is a possibility of a faulty motherboard.

C: DRIVE ERROR

Your C: drive is not properly configured in the CMOS. Run setup and reconfigure.

C: DRIVE FAILURE

This is a time out message saying the computer has gotten no response from the hard drive. There is a possibility your hard drive has crashed, but first check to be sure the drive is receiving power from the power supply and that the data cable is attached correctly.

CACHE MEMORY BAD, DO NOT ENABLE CACHE!

The cache memory chips on your motherboard are malfunctioning. Locate and reseat them. You may have to replace the cache.

CH-2 TIMER ERROR

The timer chip on your motherboard is not working. Replace the motherboard.

CMOS BATTERY STATE LOW

Replace the CMOS battery.

CMOS CHECKSUM FAILURE

The checksum error correcting has detected corruption in your CMOS data. Replace your CMOS battery and re-run setup. If the problem persists, the CMOS chip is probably bad, and you'll have to replace the motherboard.

CMOS DISPLAY TYPE MISMATCH

Your CMOS says you have a monochrome video card installed. Correct this information in setup.

COM PORT DOES NOT EXIST

You are trying to use a COM port that does not exist. Run a diagnostic utility and see if the computer recognizes the COM port you are trying to use.

DATA ERROR READING DRIVE X:

Usually caused by the slow misalignment of disk drives over time. Use a disk fixing utility to realign the disk's data.

DISK BAD

A rather general error meaning some thing related to your hard drive is not working anymore. First, check to be sure all of your data cables are attached correctly. Listen and see if the hard drive platters are spinning. If necessary, unplug the drive and then re-plug it in in order to better differentiate the drive's sound from the rest of the system. If it is not spinning, try another power supply lead. If that doesn't help, your hard drive is probably shot.

DISK BOOT ERROR, REPLACE AND STRIKE ANY KEY WHEN READY

You are trying to boot of a disk that is not bootable. Make sure it is a valid system disk.

DISK CONFIGURATION ERROR

Usually caused by trying to use a newer technology drive on a system that is too old. Your BIOS does not recognize the code in the CMOS for this newer drive. This problem can be fixed by updating your BIOS, in most cases.

DISK DRIVE 0 SEEK FAILURE

Drive 0 and 1 refer to your a: and b: drive. Most often, if you get this error it is because your BIOS is looking for a drive that is not there. Check your setup and be sure that only the floppy drives located on your machine are activated.

DISK DRIVE RESET FAILED

The disk drive controller cannot reset. Trying turning the system off and back on again. If this doesn't fix anything, you'll probably have to replace the drive controller.

DISK BOOT FAILURE

Most likely, the boot disk in the A: drive is bad. Try another one.

DISK READ FAILURE

Many potential problems. Try another disk. Make sure the cables are correctly attached to the drive. If all this is ruled out, your floppy drive is probably bad.

DISPLAY SWITCH NOT SET PROPERLY

Some older 286-486 computers have a jumper on the motherboard that controls monochrome vs. color. Check to be sure that it is set correctly.

DMA ERROR

Your DMA chip has failed. You'll have to replace the motherboard.

DRIVE NOT READY

If this is a floppy drive, make sure the disk is inserted all the way. Try another disk. Make sure the floppy drive cable is not damaged. If this doesn't pinpoint the problem, you'll have to replace the floppy drive. You may have a bad sensor, so it can't sense a disk inside it.

EXPANSION BOARD NMI AT SLOT X

The board in slot X has produced a nonmaskable interrupt error. Remove the card and inspect it for damage. Consult its manual or the manufacturer.

FAIL SAFE TIMER NMI

An EISA device has gone awry. It is taking up the entire bus. Try rebooting. If this doesn't help, try to narrow down which expansion card is producing the error by removing them one by one and rebooting. If none of the cards seem to be suspect, the problem may lie with the motherboard itself.

FDD CONTROLLER FAILURE

This often means your floppy drive controller has failed, or possibly the drive itself. If using an I/O card, make sure it is still seated fully in the bus. Check all cables. If the obvious is ruled out, buy a new controller.

FILE ALLOCATION TABLE BAD

There is a problem with the FAT. Try running a disk repair utility.

FIXED DISK CONFIGURATION ERROR, CONTROLLER FAILURE

See Hard Disk Configuration Error.

GATE A20 FAILURE

The computer has had to switch into protected mode in order to count its memory. First, try another keyboard. A bad keyboard can cause the controller to send misc. signals across the address line 20. If this doesn't help, then you'll have to replace the motherboard.

GENERAL FAILURE READING DRIVE X:

First, press I for ignore, then use a diagnostic utility to test the disk. If this doesn't help, press A for abort, then inspect all cables related to the drive producing the error. If it a floppy, try another diskette.

HARD DISK FAILURE

See C: DRIVE FAILURE above.

HARD DISK READ FAILURE - STRIKE F1 TO RETRY BOOT

First, check the hard drive cables. If this isn't the problem, press F1 and see if it reboots. If it does, run a diagnostic on the drive. If it doesn't reboot, boot the system off a system disk then switch to C:. If you get an Invalid Drive message, then the computer is getting no signal from the drive. Make sure the drive is properly set up in CMOS. Try rebooting again. If all else fails, try reformatting the drive. If this doesn't help, your drive or controller is crashed.

INFINITE RETRY ON PARALLEL PRINTER TIMEOUT, PRINTER DEVICE FAILURE

Makes sure your printer is turned on and on-line. If you have a device between the printer and the computer, such as a ZIP drive, make sure it is turned on, too.

INSUFFICIENT MEMORY

Your software is trying to use more memory than is physically installed in your system. Try adding more memory, or running a memory management program. See if you have any unnecessary programs running. Check your start up folder to see what starts on boot up.

INTERNAL CACHE TEST FAILED

Reboot and try again. If this doesn't help, your CPU cache is probably dead. You'll need a new processor.

INTR1 ERROR

Replace your motherboard. The interrupt controller is fried.

INVALID BOOT DISKETTE

Try another valid system disk.

KEYBOARD BAD

Your keyboard has failed the post. Make sure it is connected. If it is, replace the keyboard.

KEYBOARD CLOCK LINE FAILURE, STUCK KEY FAILURE

The keyboard is not responding to the controller's POST tests. Either the keyboard is bad or its cable is bad. Makes sure there are no stuck keys.

KEYBOARD ERROR

Your keyboard may be incompatible with the AMIBIOS in your system. You can try to get around this by setting the keyboard to "Not Installed" in setup in order to skip the keyboard POST.

MEMORY ADDRESS LINE FAILURE AT XXX:XXX, ...

Impossible to fix. Replace the motherboard.

MEMORY PARITY ERROR AT XXXX

One of your memory chips is bad. Locate and replace.

NO BOOT DEVICE AVAILABLE

Your system can't find anything to boot off of. It displays this error after searching for a Drive A: and a C: and finding nothing. Make sure your drive cables are in place. Make sure you have a valid system disk in Drive A:. If there is not supposed to be a disk in Drive A:, then the problem lies with your hard drive. Try hitting F1 to reboot. Then run a disk diagnostic utility. It is possible your boot segment is damaged or out of alignment.

NON-DOS DISK ERROR READING(WRITING) DRIVE X:

The computer can't find a boot track on the disk. Boot off a floppy then use SYS to recopy the system files over.

NON SYSTEM DISK OR DISK ERROR

You are trying to boot of a non-system disk. If it a floppy disk, then try another one, or simply remove the one you forgot to remove. If it a hard drive, you'll have to boot off a floppy then use SYS to recopy system files to the hard drive.

NO TIMER TICK INTERRUPT

Your timer chip can't get the interrupt controller to designate interrupt 0. Your motherboard will have to be replaced.

NOT READY READING DRIVE X:

Usually, the cause of this is that the drive door of your diskette drive is not closed all the way. If it is, then you may have a bad sensor in your disk drive.

POINTER DEVICE FAILURE

There is a problem with your pointer device attached to your PS/2 mouse port. Make sure it is properly connected to the computer. Try another device.

PROCESSING CANNOT CONTINUE

Happens when you run a DOS utility without enough memory. Add more RAM.

RAM BAD

Pretty self explanatory. Usually, one or more of your RAM chips is bad. Its best to bring your system on just the RAM to a shop and have them test for the bad chip. If no memory is bad, the problem could lie with your motherboard.

REAL TIME CLOCK FAILURE

Run setup again and reset the time. If the problem persists, try replacing the battery. If that doesn't do it, replace the power supply.

RESUME='F1' KEY

Some type or error has occurred, but hitting F1 allows you to continue.

XX=SCANCODE, CHECK KEYBOARD

The computer received a strand signal from the keyboard. It may be caused by a bad connector a maybe even a stuck key. Either fix the stuck key or try another keyboard.

TARGET DISK IS WRITE PROTECTED

Often seen when trying to do a DISKCOPY to a write protected floppy disk. If the disk is not write protected, then that part of your floppy drive that senses write protection may be broken. Best bet is to buy another diskette drive.

TRACK 0 BAD - DISK UNUSABLE

This error may be seen if trying to format a larger disk in a lower capacity floppy drive. It could also mean your disk is bad, in which case you just try another. If this is your hard drive, then you'll likely have to replace the hard drive.

UNLOCK SYSTEM UNIT KEYLOCK

You have locked the keyboard out by locking the keylock on the front of your computer. Unlock it then reboot.

Windows 2000 Command Prompt Troubleshooting Tools

There's nothing like a command prompt tool for getting down and dirty with Windows 2000 troubleshooting. While many of these same functions can be provided in a GUI, some people still prefer the command prompt. Most of these command prompt tools are related to networking, however some potential disaster recovery areas are covered as well. What I will be presenting in this article is a list of some of the more common tools and the information they provide. On any of these tools you can get a listing of the switches and context of the command by using /? as the switch. These Tools are generally for the advanced user, but then aren't most people using Windows 2000 advanced users?

Example:

c:ping /?

gives you a list of tools available with the ping command.

Networking Tools

- Ping.exe : The BIG one. This is probably one of the most used tools for TCP/IP. Ping sends ICMP Echo Requests to verify that TCP/IP is configured correctly and that a remote TCP/IP system is available. Ping is very customizable through switches. This should be your first stop during times of networking problems. Using it to test network response time is but one of its many functions.
- Arp.exe : allows you to view and modify the ARP (Address Resolution Protocol) cache on the interface of the local computer to detect invalid entries.
- Nslookup.exe : Check records, domain host aliases, domain host services, and operating system information by querying Internet domain name servers. When you start Nslookup, it shows the host name and IP address of the DNS server that is configured for the local system, and then display a command prompt for further queries. If you type a question mark (?), Nslookup shows all available commands. You can exit the program by typing exit. To look up a host's IP address using DNS, type the host name and press Enter. Nslookup defaults to using the DNS server configured for the computer on which it is running, but you can focus it on a different DNS server by typing server (where is the host name of the server you want to use for future lookups). Once another server is specified, anything entered after that point is interpreted as a host name.
- Hostname.exe : Displays the hostname of the computer.

- Ipconfig.exe : Displays current TCP/IP network configuration values. You can update or release DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) allocated leases, and display register, or flush DNS (Domain Name System) names. Output can be redirected to a file if desired.
- Nbtstat.exe : Check the state of current Netbios over TCP/IP connections, update the NETBIOS name cache, and determine the registered names and scope ID. Nbtstat is designed to help troubleshoot NetBIOS name resolution problems. When a network is working ok, NetBIOS over TCP/IP (NetBT) resolves NetBIOS names to IP addresses. It does this through several options for NetBIOS name resolution, including local cache lookup, WINS server query, broadcast, LMHOSTS lookup, Hosts lookup, and DNS server query.
- Netstat.exe : Displays protocol statistics and current TCP/IP connections. Very cool utility. Try running it while connected to the net.
- Pathping.exe : Trace a path to a remote system and report packet losses at each router along the way. Pathping combines features of Tracert and ping.
- Route.exe : Display the IP routing table, and add or delete IP routes.
- Tracert: Trace a path to a remote system. This tool gives you the number of hops a packet must make to get there, and the IP address of each hop. It does this for a maximum of 30 hops. This tool is very useful for seeing where a problem with a slow response time may lie.
- NetDiag.exe : a diagnostic tool that helps isolate networking and connectivity problems by performing a series of tests to determine the state your network client and whether it is functional. Using the /I switch will output results to netdiag.log as the results can be lengthy. This tool will likely not be installed on your system by default. What you must do is go into your Windows 2000 CD in the support/tools directory. Run the setup file there for full access to the Windows 2000 Support Tools. I had problems with getting this program running due to fatal errors from it, but see how you make out. I'll keep troubleshooting it to see what I can do.

Non Networking Tools

/? switch displays options on these utilities as well.

- Sfc.exe : System File Checker. This utility scans protected system files and replaces files overwritten with the correct system files provided by Microsoft. This could prove to be an invaluable tool for repairing your system after some of those search and replace programs that we all know so well get through with your system files.
- Verifier.exe : Driver Verifier. This utility runs a series of checks in the Windows 2000 Kernel to expose errors in kernel-mode drivers. It can gather statistics from the kernel, which are displayed by the GUI or logged in a file. Running verifier with no command line switches starts Driver Verifier Manager, which is in a GUI interface.
- Drivers.exe : Lists all drivers currently running on a system from the %SystemRoot%System32drivers folder. You can use this tool to identify a driver that may be causing problems due to corruption or because it is missing, not loaded, or outdated.

By no means are these the complete set of tools. However, these should nicely cover the basics and get or keep you running. I highly recommend playing around with these tools to get a feels for them.

If you have any other tools you would like spotlighted, send me an email with your favorites and I will try to do another column like this in the future.

•
• •

Install The Operating System

Prepared for

VIETNAM INFORMATICS COMPANY

No. 18 Nguyen Chi Thanh Street, Ba Dinh District,

Hanoi City, Vietnam

Tel: (844) 8344665

Fax:(844) 8343466

Attn: Mr. Le Trung Truc

EXER SYSTEMS (S) PTE LTD

45 Kaki Bukit Industrial Terrace

Singapore 416125

Tel: (65) 7479669

Fax: (65) 7499669

PC Assembly

EXER

Install The Operating System

At this point, the CD-ROM drivers are installed. So, you are ready to install the operating system. You can choose whatever operating system you wish. I generally use Windows, as do most people. For the sake of this tutorial, I will assume you are installing Windows. I will offer a broad outline of the installation processes to each version of Windows I think you have any chance of using.

As a note, as we all know, a lot of the Microsoft operating systems out there are "upgrades". This means that it will ask for and check to make sure you have a previous version of the OS before installing. In some cases, if you only have upgrades, you may need to install more than one operating system on a machine to eventually get the one you want. For example, my version of Windows XP is an upgrade. To get it installed, I typically install Windows 98 first. Since it itself is an upgrade, I have it detect some old Windows for Workgroup diskettes I have. The reason I use Windows 98 as a start is because you can run its setup directly from DOS, whereas you cannot run Windows 2000 or XP setup programs directly in DOS Mode. Once 98 is installed, I turn around and install Windows XP (or Windows 2000 if you wish) as a "New Installation" rather than upgrade (although that's my personal preference). This is described below. When you are done, you can use the built-in OS Loader to choose which operating system you want to use when you boot.

Windows 95 Installation:

1. **Begin Setup.** At the DOS prompt, type "D:setup". If your CD-ROM is a letter other than D:, type in that drive letter instead.
2. **SCANDISK.** Once begun, the setup program will begin to run a SCANDISK on your hard drive. This will proceed automatically and, hopefully, without error. If you get an immediate error stating that you have no extended memory manager, don't fret. This is probably because this drive is brand new and you don't have DOS installed on it. Simply hit ESC and move on.
3. **Welcome Screen.** At this point, you will see the graphical interface of Windows 95 and a Welcome screen. You should see a mouse cursor. Makes sure your mouse works. If not, double-check its connections. You can setup Win95 without a mouse, but I wouldn't recommend it. Now, hit "Continue".
4. **License Agreement.** You should see the Setup Wizard load, then a license agreement. Read it, if you want, then click Yes.
5. **Setup Start.** Setup will tell you all about the three phases of this install process. How nice of Microsoft to warn us.=) Click Next.
6. **Choose Install Directory.** You will be prompted to tell the computer what directory to install Windows to. The default is C:WINDOWS, and I strongly recommend leaving this value at default.
7. **Options.** Upon continuation, setup will run some routine tests on your system. After this, you will be offered four options for a setup routine, "Typical", "Portable", "Compact", and "Custom". Pick the options that best suits you. For most people, I recommend choosing "Typical". If you wish to have more control over what Microsoft would like to install on your machine, choose "Custom".
8. **Authentication Code.** Setup will prompt you for a long string of numbers and letters that proves you indeed bought this software. This code should be available with a Certificate of Authenticity.
9. **Hardware Search.** At this point, setup will analyze your computer to see what components are installed. When asked if it has a MIDI or sound card, or video capture card, check the appropriate boxes. This search may take several minutes, and expect your hard drive to be very loud and active.

10. **Select Components.** Windows will ask you which components you would like to install. Simply click on those you want. I recommend choosing at least Accessories, Communications, Multimedia, and Disk Tools.
11. **Network Configuration.** Even if you don't have a network, Windows will want to add a network card. Just accept the defaults and move on. This can be fixed later.
12. **ID.** You will be asked for your network identification. Just type something in for each line just to make Windows happy. You can always change these names later.
13. **Double-Check Settings.** Change any settings that aren't right. Some drivers will have to be installed later.
14. **StartUp Disk.** Windows will ask you if you want to make a startup disk. Make one if you would like. You can always make one later as well.
15. **Copy Files.** Setup will now copy all of the files to your computer's hard drive. This may take awhile depending on the speed of your system. When it is finished, click "Finished".
16. **First Boot.** Well, first Windows 95 boot. You will see a nice blue screen. At the bottom, it will say "Getting Ready To Run Windows 95 For The First Time". It will do some thinking, and it might take a while. Just let it go.
17. **Password.** You might be prompted for a password. Just hit "Cancel".
18. **Hardware Setup.** Windows will now detect all plug-and-play devices and configure them automatically.
19. **Time Zone.** You will see a lovely world map. If you are installing OSR1, you can click on the map on your location and set the time zone. In OSR2, Microsoft made the map unclickable (to be politically correct with regards to border disputes) so you will have to choose it manually below.
20. **Add Printer.** The Add Printer Wizard will appear. You can install your printer now, if you like, or later if you want. If you'd like to wait, just hit "Cancel".
21. **SetUp Finished.** You will see a dialog saying setup is done. Click OK and the system will reboot.
22. **Check Settings.** Upon reboot, you should see basic Widows 95. At this point, you can check a few things to just to make sure setup did its job and that there are no problems. Right-click on "My Computer" and choose "Properties". Then, just double-check everything. Is the correct CPU detected? Right amount of memory? All of your hardware listed?
23. **Optimize the OS.** At this point, you might as well optimize the system a tad from the start. Follow the procedures in the section on OS optimization. This includes optimizing your swap file and disk cache settings, integral components of performance that Microsoft configured poorly.
24. **Install Additional Drivers.** If you're like most, you have additional hardware that is not yet set up. This probably includes your video card, sound card, modem, etc. Install these drivers now. Follow the procedures outlined in their documentation. You may have to reboot a few times.
25. **Last-minute changes.** At this point, reboot your machine and make sure all parts work. Then, change your wallpaper, screensaver, etc to match your innermost desires. Then, YOU ARE DONE!

Windows 98 Installation:

1. Your CD-ROM drive should already be set up. If you had the luxury of a Windows 98 system disk, you can get the CD-ROM going easily by using this disk to boot the system and choosing to boot with CD-ROM support when asked.
2. Type "Setup" at the command prompt to start the process. It will warn you that setup is going to do a routine check on your system. This is fine. Press Enter.
3. It will do its thing. When its done, you'll be presented with the Windows 98 setup screen, with the Welcome box. Here it says this could take from 30-60 minutes. Choose Continue.
4. It'll load the wizard and present the license agreement. If you are feeling weird, you can read through it. Otherwise, hit "I accept this Agreement."
5. It will then ask for the product key. You can find this on the CD-slip that help the Windows CD when you bought it. Type it into the blank boxes. The key is quite cryptic, so you need to be careful that you are hitting the right keys.
6. If you are using an Upgrade CD, then you will be shown the Upgrade Compliance Check window. Find your disks or CD that contains a previous Microsoft OS. It could be that you have Windows 95 on your hard disk already. In my case, I used my old Windows for Workgroup diskettes. Choose the drive that contains the old OS. Follow the prompts. It will ask for several disks, if you are using floppies. Once it is happy that you are indeed upgrading, it will move on.
7. Select the directory to which you want to install Windows. For most people, the default of C:WINDOWS will do just fine. Hit Next.
8. Setup will "prepare the directory". Just wait.
9. You will be presented with your setup options. You are given four options: Typical, Portable, Compact, and Custom. The explanations for them are given. Choose the one you want. For the regular user, Typical will do just fine. If you want more control, and don't necessarily want everything Microsoft thinks should be on your computer, choose Custom.
10. Type in your name and company name in the provided spaces.
11. If you chose custom, you will be given a window to select those components you want installed. Go ahead and do that now.
12. You will be shown an Identification window, where you can choose your computer's network ID. Even if you will not be on a network, make up a name.
13. Computer Settings: Most likely, these are right. If not, hit Change and change them to the suitable settings.
14. Choose your location from the Scroll Box and hit next.
15. The next window informs you that setup will make a startup disk for you. If this is your first install and you do not already have a Win98 system disk, I recommend you do this. Just follow the prompts. If you don't want to make one, Microsoft doesn't really give you an easy out. Just hit next. It will start compiling the data. When it pops up with a window saying to put a floppy in drive A:, just hit cancel and you will get away with not making a startup disk. Sneaky, huh.
16. The next window just says that Windows is ready to start copying files. Hit next.
17. Now you can sit back for a bit, watch the little Microsoft messages flash across the screen, watch the Estimated time remaining get smaller, or just leave and go get coffee. Windows will sort of take care of things from here, but I'll walk you through the rest anyway.
18. When the system needs to re-start, Windows will do it automatically for you.

19. The hard drive will click away for a few minutes while setup does its thing. When the blue screen comes back, you will see a window saying Setting up Hardware. This is where setup is detecting your plug-n-play hardware and other components and installing the drivers for it. Just be patient. When its done, it will re-start again.
20. After it has finalized the settings, it will first give you a window to set your time zone and date. Go ahead and do this.
21. It will continue to coast for a few minutes.
22. When it re-starts this time, it will go into Windows and you are done.

Windows will install some of the drivers for you, but these are stock drivers and may be old. It is probably a good idea to grab the latest drivers for all of your hardware and update the drivers yourself. Some hardware you will outright have to install yourself. After the drivers are installed, you can customize the video settings, get that nagging "Welcome" window to go away along with that stupid web menu.

Windows 2000 Installation

Windows 2000 is a great OS, but I recommend being able to test your hardware first under the OS. Some hardware has problems under Win2000, or at the least, settings disabled. I'd recommend sticking to Win98 unless you'd had a chance to mess with Win2000 with your hardware.

1. When starting setup, you will first see a "Windows 2000 Setup Wizard". Here you can select an upgrade or a clean install.
2. Plug in the product key when asked. It is every bit as cryptic has the Win98 codes.
3. It will then ask you if you feel like hopping over to the Microsoft site to check out the Hardware Compatibility list. Whatever. Not much of a point.
4. A window will ask if you have an upgrade packs. These are small patches to make certain programs work under Win2000. You probably don't have any, so move on.
5. It will then ask whether you want to upgrade your file system to NTFS. If you want increased compatibility or simply want to dual-boot with Win98, then leave your file system as FAT32. If, after understanding the ins and outs of NTFS, you still want to go with it, then go ahead.
6. It will start to wind and grind, detect things, and otherwise make noise. It will then spit out an upgrade report.
7. The upgrade report may show a few issues. Probably not a big deal. You can handle them later.
8. It then gives you a message that you're ready to install, that it will take 75 to 90 minutes, and that it will restart 3 times. Yes, good, whatever....hit next.
9. Sit back and watch the pretty pictures. You're pretty much done, other than the wait.

Windows XP Installation

1. Insert the CD into the CD-ROM. Click Install Windows. If your CD doesn't automatically run when inserted, then run setup.exe manually on the CD.
2. Choose the type of installation you want: Upgrade or New Installation. Upgrade is recommended if you just want one OS on your machine, but choose New Installation for an easier process. I've had problems trying to do an upgrade to XP.
3. Agree to the license agreement.
4. Enter the product key.
5. Choose whether or not to do Dynamic Update. This will download the latest setup files from Microsoft before continuing. You must have an active internet connection, and obviously a modem, set up to do this.
6. Skip 7-10 if you are doing an upgrade.
7. You will have the option to control some "Advanced Options". In here, the important things to set are the location of the setup files, the folder name of Windows (which you might want to define if you are putting more than one version of Windows on this machine) and whether or not to copy the install files to the hard drive.
8. After continuing, you will have a slight difference in that that PC will boot into a DOS setup area.
9. You will be asked which file system to use. You can convert to an NTFS file system or use FAT 32 or, the default, which is to leave the file system as is, which I recommend.
10. You will be asked to select which partition to install Windows XP to. It is best to install it to a different partition than any other version of Windows, as Microsoft recommends it. But, you have full control.
11. Once these steps are done, you will sit back and watch it copy all your files over and do its thing.

..

Phân C

QUY TRÌNH LẮP RÁP CÔNG NGHIỆP BÁN TỰ ĐỘNG (Chuyên đề 2.2)

NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

Trong phần B đã trình bày "Quy trình tích hợp hệ thống cụm ròi rạc", bao gồm các nguyên công để dựng nên một thân máy tính. Nó là quy trình cơ sở để mỗi nhà sản xuất, tuỳ theo điều kiện của mình, lựa chọn cách thức tổ chức thực hiện các nguyên công theo thời gian (phân công đoạn) và vị trí công tác, mà xây dựng cho mình quy trình lắp ráp thủ công (nếu tổ chức lắp ráp một người làm toàn bộ công việc bằng tay), lắp ráp tiểu công nghiệp (nếu tổ chức lắp ráp một hoặc một vài người cùng làm toàn bộ công việc bằng tay và máy móc), hay lắp ráp công nghiệp bán tự động hoặc tự động (nếu tổ chức lắp ráp nhiều người, mỗi người chỉ làm một việc, theo dây chuyền bằng máy móc).

"Quy trình lắp ráp công nghiệp bán tự động" được trình bày ở phần này là quy trình tích hợp hệ thống theo bố trí dây chuyền (chain layout) với một số công đoạn vận chuyển, nâng hạ, đóng gói và thử trong quá trình được cơ giới hóa bằng máy móc do người điều khiển (bán tự động).

Quy trình gồm các phần chính sau:

- | | |
|----------|--|
| Phân I | -Sơ đồ công nghệ |
| Phân II | -Mô tả một số thiết bị công nghệ chính |
| Phân III | -Mô tả các công đoạn sản xuất chính |
| Phân IV | -Các quy trình thử trong quá trình |

PHẦN I
SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ LẮP RÁP CÔNG NGHIỆP BÁN TỰ ĐỘNG

Sản phẩm máy tính sản xuất công nghiệp thường có 2 dạng chính:

- PC đầy đủ (Complete Systems)
- PC rỗng (Barebone Systems - hệ thống chưa có CPU, RAM, HDD, hoặc các thiết bị khác tùy theo đơn hàng)

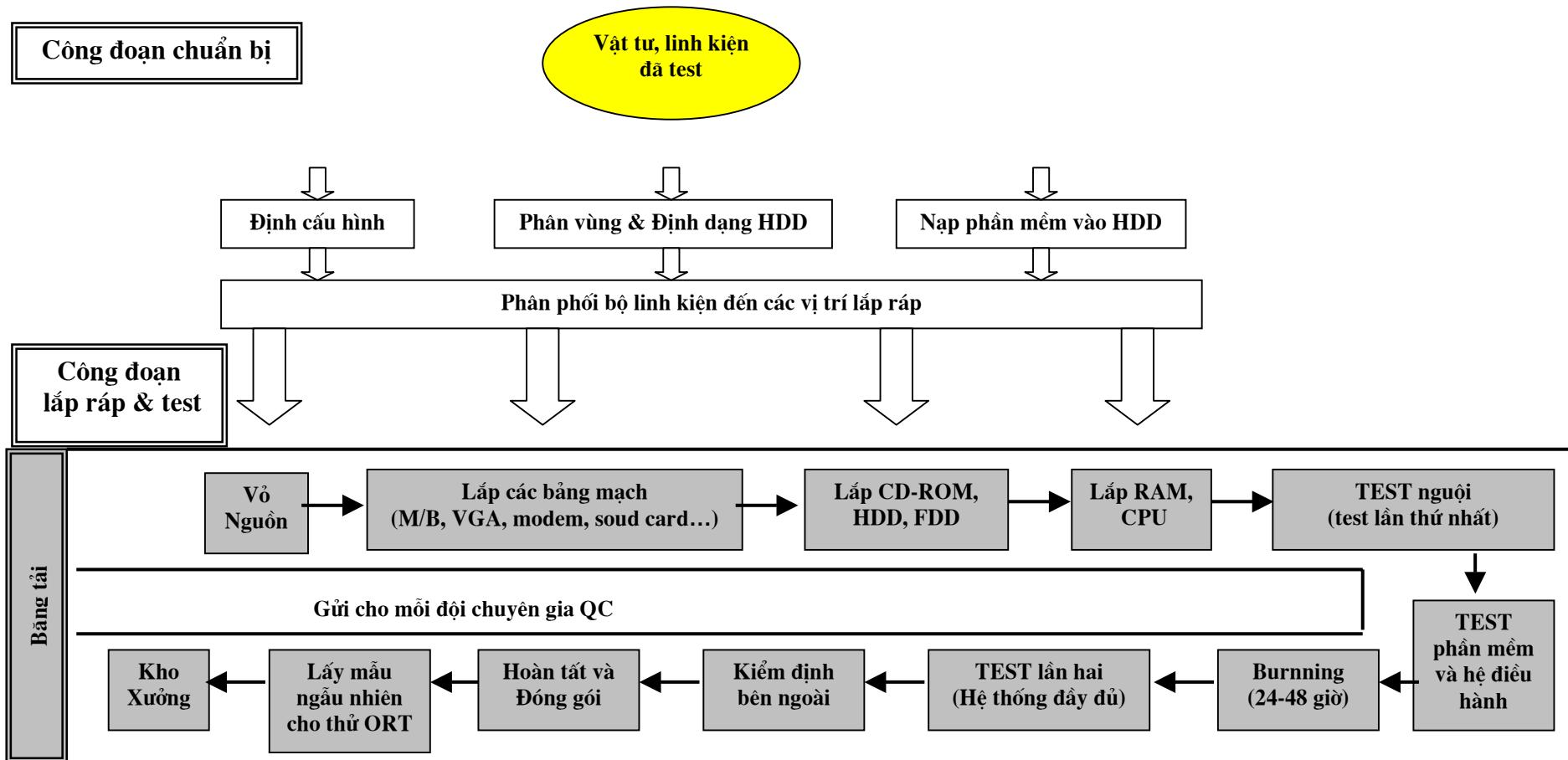
Do vậy, Sơ đồ công nghệ dưới đây để xuất cho:

-Dây chuyền lắp ráp công nghiệp bán tự động thân máy tính để bàn với đầy đủ linh kiện (còn gọi là "dây chuyền dài").

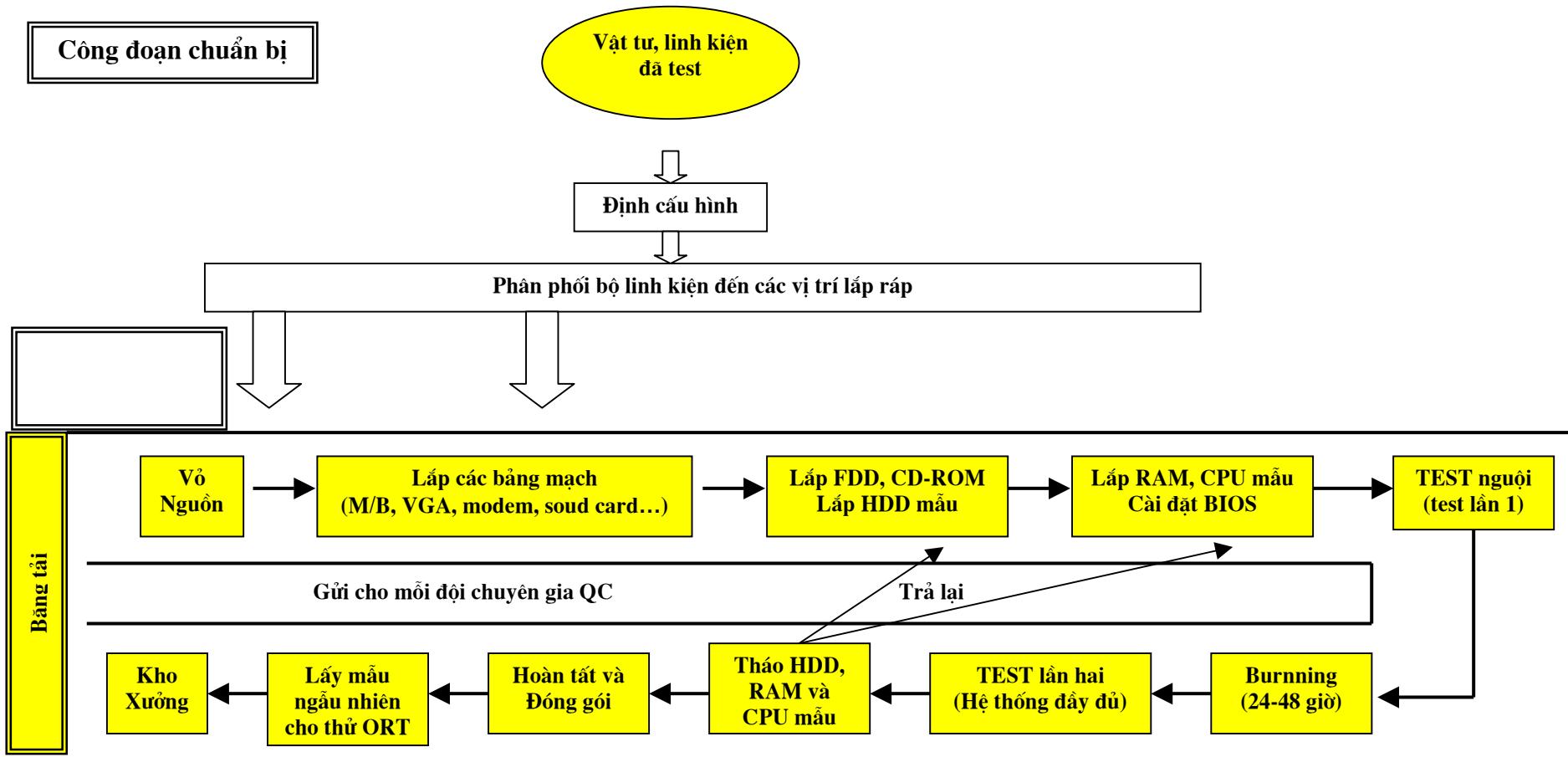
-Dây chuyền lắp ráp bán tự động thân máy rỗng (còn gọi là "dây chuyền ngắn").

Hai dây chuyền này khác nhau ở chỗ dây chuyền dài có đủ các nguyên công, trong khi đó dây chuyền ngắn thì bớt được một số nguyên công về lắp cấu kiện, cài đặt phần mềm và test phần mềm.

I.1- Sơ đồ dây chuyền lắp ráp PC đầy đủ (Dây chuyền dài)



I.2- Sơ đồ dây chuyền lắp ráp PC rỗng (Dây chuyền ngắn)



I.3- Bố trí mặt bằng sản xuất

I.4-Mô tả tóm tắt dây chuyền lắp ráp máy tính

1-Kết cấu dây chuyền:

-Hở bên trên, tấm nền đỡ hình chữ nhật, tấm khung làm bằng thép. Chiều cao đỉnh dây chuyền là 2000 +/- 20 mm.

-Dàn rãnh bánh lăn để vận chuyển mặt bàn công tác trong các công đoạn lắp ráp, kiểm định, thử và hoàn tất.

-Dàn con lăn để vận chuyển máy đã đóng gói vào kho.

-Xích có 3 tốc độ khác nhau là phương tiện truyền động. Vùng công tác là dây chuyền sản xuất.

-Mỗi vị trí công tác được trang bị thiết bị chiếu sáng, khe gài tài liệu (phiếu thao tác, chỉ dẫn, v.v.), hộp chuông, ổ cắm (cho đầu cắm 2 và 3 lỗ), giá đỡ hàn, và ống hàn.

-Mỗi vị trí công tác được trang bị thiết bị khống chế và chuyển mạch đạp chân.

-Mỗi vị trí công tác có chiều rộng khoảng 672 mm, chiều cao 750 mm+/-20 mm.

-Đối với dây chuyền công suất 1200 máy/tháng: Số lượng vị trí công tác là 20; Tổng độ dài cùng làm việc là 43,15 m ; Số lượng mặt bàn công tác bằng gỗ chống tĩnh điện là 30 cái.

-Tốc độ của mặt bàn công tác là 10000mm/phút, tốc độ được điều chỉnh bằng chuyển mạch đạp chân. Kích thước mặt bàn làm việc là 700x600x21 mm.

-Chiều truyền tải ngược với chiều kim đồng hồ.

-Dây chuyền đồng bộ được trang bị một đường ống dẫn khí nén cho thiết bị khống chế và chuyển mạch đạp chân, lắp bên dưới dây chuyền.

2-Khu vực điều chỉnh là vùng công tác xoay được bằng điện và có kính phóng đại để điều chỉnh.

3-Một máy biến thế được lắp ở một bộ phận của dây chuyền sản xuất, nó làm việc với 3 dây dẫn điện bằng đồng lắp dưới vùng công tác, có lớp cao su chống tĩnh điện phủ lên trên bề mặt và hai ổ cắm.

4-Ở một đầu của dây chuyền sản xuất có kích nâng và kết cấu dây chuyền liên mạch chuyền tải để dây chuyền sản xuất có thể chuyển hàng hoá tự động hoặc bán tự động.

5-Phân bổ vùng công tác:

-Vùng số 1-6 là khu vực lắp ráp: từ chuẩn bị vỏ và nguồn, đến lắp bảng mạch chính, các bảng mạch chức năng khác, ổ đĩa cứng, ổ đĩa mềm, CD-ROM, RAM, CPU. Tổng số 6 vị trí công tác;

-Vùng số 7-8 là khu vực điều chỉnh: kiểm định nguội và cài đặt hệ điều hành, trình điều khiển và test bằng phần mềm chuyên dụng để quét và kiểm tra máy tính. Tổng số 2 vị trí công tác. Có một tấm kim loại nghiêng trên đó đặt bàn phím dùng để thao tác.

-Vùng số 9-10 là khu vực sửa chữa, có 2 vị trí công tác. Máy có lõi sẽ không được phép đưa qua thử lão hóa (thử nhiệt) và sẽ bị trả lại vị trí làm việc sửa chữa. Ở một đầu của phần này, 4 hệ thống di chuyển bằng kính nâng và nối liền thiết bị di chuyển với một hệ thống vòng chuyển động 2 chiều. Phần này cũng là khu vực làm việc với điện, có 3 đường dẫn điện kiểu bánh xe được lắp bên trong modul dây chuyền tự động (Alu). Và bánh xe dẫn điện này nối với mặt bàn công tác để truyền điện tới mặt bàn công tác.

Máy tính đi tới công đoạn thử lão hóa (thử nhiệt - burn-in) sau quá trình điều chỉnh. Phương tiện thử lão hóa là Giá thử lão hóa (thử nhiệt) theo nhiệt độ chuẩn có bánh xe để di chuyển linh hoạt. Các Giá thử lão hóa (thử nhiệt) này được chia thành vài lớp nhưng chỉ có một cáp nguồn điện vào. Mỗi lớp có một số ổ cắm. Sau khi thử lão hóa (thử nhiệt), máy tính sẽ được tự động chuyển tới khu vực kiểm tra.

Máy tính đã qua thử lão hóa (thử nhiệt) sẽ được đưa tới mặt bàn công tác để sẵn ở vùng giáp ranh khu vực kiểm tra nhờ dây chuyền. Mặt bàn công tác sẽ làm việc sau khi nó đi tới mép khu vực kiểm tra.

-Vùng số 11-12 là khu vực thử lại toàn bộ chức năng của máy sau thử nóng. Tổng số 2 vị trí công tác. Chiều chuyển tải là đầu vào từ bên phải và đầu ra từ bên trái. Khu vực thử này đối với máy tính thử và vùng công tác thử đều vào là làm việc, vùng công tác đều ra là không hoạt động.

-Vùng số 13-18 là khu vực kiểm định cuối cùng có 6 vị trí công tác. Sau khi thử, máy tính đi vào khu vực hoàn tất lắp ráp để kiểm định an toàn và đặc tả điện và đóng nắp vỏ máy trước khi đóng gói. Các máy tính đã qua QC sẽ được đưa vào dàn con lăn đóng gói không có dẫn động.

6-Dàn con lăn đóng gói có kết cấu bên trên hở với chỗ để các phụ kiện sẽ được đóng gói bên trong thùng cùng với máy tính.

7-Toàn bộ dây chuyền sản xuất có thể được điều khiển bằng PLC. Mỗi dây chuyền có một bộ dừng khẩn cấp lắp ở giữa dây chuyền đó. Ánh sáng được điều khiển bằng mạch điện.

8-Nguồn điện: 380V/50Hz, 5P; nguồn khí là 5kg/cm², tại cổng vào của đường khí có lắp van điện. Nguồn điện được đưa vào bằng máy biến thế. Bộ ổn áp xoay chiều do người sử dụng cung cấp. Để an toàn, người sử dụng không vận hành máy trước khi nối điện với cáp tiếp đất.

PHẦN II

MÔ TẢ MỘT SỐ THIẾT BỊ CÔNG NGHỆ CHÍNH

II.1- THIẾT BỊ NHÂN BẢN ĐĨA CỨNG

Dưới đây trình bày một số mẫu thiết bị nhân bản đĩa cứng (HDD Cloning Duplicator) đang có trên thị trường.

Thiết bị sao chép (nhân bản) đĩa cứng từ 1 ổ đĩa gốc (master) sang 15 ổ đĩa đích.



Duplicator (1 master to 15 targets)
HDC 1000(1:15)

Thiết bị sao chép (nhân bản) đĩa cứng từ 1 ổ đĩa gốc (master) sang 4, 5, 10, 15, và 30 ổ đĩa đích.





II.2- DÂY CHUYÊN



Dây chuyên lắp ráp với các vị trí công tác



Dàn con lăn với tấm đặt máy chống phóng tĩnh điện (ESD)



Dàn con lăn với đường rẽ hướng



Dây chuyên lắp ráp với vị trí công tác test



Dây chuyền lắp ráp với công đoạn thử toàn bộ hệ thống



Dây chuyền lắp ráp với công đoạn hoàn tất

II.3- PHÒNG BURN-IN



Bên trong Gian thử nhiệt kiểm soát được nhiệt độ với giá để máy có bánh xe



Burn-in Room (outside) /
Bên ngoài Gian thử nhiệt



Bố trí PC trên giá



Bên trong Gian thử nhiệt kiểm soát được nhiệt độ với 4 tầng băng tải



Cửa vào Gian thử nhiệt – quan sát được bên trong và theo dõi nhiệt độ

PHẦN III

MÔ TẢ CÁC CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT

Trong các sơ đồ công nghệ sản xuất nêu trên, theo đặc trưng lao động, có thể chia thành 4 công đoạn chính sau:

- Công đoạn chuẩn bị
- Công đoạn lắp ráp
- Công đoạn kiểm định
- Công đoạn thử và hoàn tất

Chi tiết về các thao tác của từng nguyên công trong các công đoạn này xin xem trong phần B- Quy trình tích hợp hệ thống cụm ròi rạc.

III.1-CÔNG ĐOẠN CHUẨN BỊ

Công đoạn chuẩn bị bao gồm các nhóm nguyên công chính sau:

- 1-Thu gom và Kiểm tra linh kiện và dụng cụ:
 - 1.1-Nhận và kiểm tra bộ linh kiện lắp ráp chính
 - 1.2-Nhận và kiểm tra vật tư, linh kiện phụ
 - 1.3-Nhận dụng cụ và thiết bị lắp ráp khác
 - 1.4-Nhận đĩa phần mềm và các trình điều khiển
- 2-Bố trí các bộ phận hệ thống:
 - 2.1-Sơ đồ bố trí chung trong thân máy
 - 2.2-Vị trí các ổ đĩa
 - 2.3-Vị trí các card mở rộng
- 3-*Định cấu hình thiết bị IDE/ATA:
 - 3.1-Xác định cấu hình
 - 3.2-Xác định ổ đĩa cần đặt cầu nhảy
 - 3.3-Xác định đặt cầu nhảy cho mỗi ổ đĩa
 - 3.4-Đặt cầu nhảy
- 4-Định cấu hình Bảng mạch chính:
 - 4.1-RTMF
 - 4.2-Thiết lập cầu nhảy điện áp của bộ xử lý
 - 4.3-Thiết lập cầu nhảy tốc độ bộ xử lý
 - 4.4-Thiết lập cõi Cache và cầu nhảy Type

- 4.5-Kiểm tra cầu nhảy Flassh BIOS
- 4.6-Kiểm tra cầu nhảy xóa CMOS
- 4.7-Kiểm tra cầu nhảy nguồn pin
- 4.8-Kiểm tra các cầu nhảy vô hiệu (disable)
- 4.9-Kiểm tra kép các cài đặt

5-*Nạp hệ điều hành và phần mềm vào các ổ đĩa cứng.

5.1-Lắp ổ Master, trong đó đã ghi hệ điều hành và trình điều khiển cần thiết theo quy phạm nhà máy hoặc theo yêu cầu của khách hàng, và các ổ đích vào máy nhân bản

- 5.2-Nhân bản theo quy trình của máy
- 5.3-Tháo các ổ đĩa đích ra.

6-Phân phối các bộ linh kiện đến các vị trí lắp ráp:

- 6.1-Phân chia linh kiện vào các hộp linh kiện
- 6.2-Mang đến từng vị trí công tác

Chi tiết về thao tác của các nhóm nguyên công 1-4 trong công đoạn này xin xem trong các mục I-IV phần B- Quy trình tích hợp hệ thống cụm rời rạc.

Ghi chú:

a)-Các linh kiện đưa vào lắp ráp đều đã qua kiểm tra chất lượng đầu vào IQC. Các dụng cụ, công cụ cho lắp ráp theo chuẩn của nhà máy hoặc theo yêu cầu của khách hàng.

b)-Nguyên công 5 thực hiện theo quy trình sau:

1-Hệ điều hành và các trình điều khiển theo quy phạm của nhà máy, hoặc theo yêu cầu của khách hàng được cài đặt vào ổ đĩa cứng đã phân vùng và định dạng theo quy trình nêu tại các mục XXIV và XXV phần B- Quy trình tích hợp hệ thống cụm rời rạc. Ổ đĩa này dùng làm ổ đĩa chủ (master) trong quy trình sao chép ổ đĩa cứng.

2-Sao chép từ ổ đĩa chủ sang các ổ đĩa khác trên máy sao chép đĩa cứng. Việc kiểm tra sao chép thực hiện tự động trên máy sao chép.

Để biết về thiết bị sao chép đĩa cứng, xin xem phần II-Mô tả một số thiết bị chính.

c)-Trong lắp ráp PC rỗng, bỏ các nguyên công 3 và 5.

III.2-CÔNG ĐOẠN LẮP RÁP

Công đoạn lắp ráp gồm các nhóm nguyên công lắp ráp vật lý và các nhóm nguyên công kết nối dưới đây:

Các nhóm nguyên công lắp ráp vật lý

1-Chuẩn bị vỏ thân máy cho lắp ráp:

1.1-Mở vỏ

1.2-Kiểm tra những cái bên trong vỏ

1.3-Kiểm tra bộ nguồn hoặc lắp bộ nguồn, nếu chưa lắp sẵn

1.4-Kiểm tra chuyển mạch nguồn

1.5-Lắp quạt gió bổ sung (nếu có yêu cầu)

1.6-Thao panel bảng mạch chính

2-Lắp đặt ổ đĩa mềm:

2.1-Tìm chân 1 trên ổ

2.2-Lắp bộ gá ổ (nếu có yêu cầu)

2.3-Gá lắp ổ vào vỏ

2.4-Kiểm tra kép việc lắp đặt

3-*Lắp đặt ổ đĩa cứng:

3.1-Tìm chân 1 trên ổ

3.2-Lắp bộ gá ổ (nếu có yêu cầu)

3.3-Gá lắp ổ vào trong vỏ

3.4-Kiểm tra kép việc lắp đặt

4-Lắp đặt ổ đĩa quang:

4.1-Tìm chân 1 trên ổ

4.2-Gá lắp ổ vào trong vỏ

4.3-Kiểm tra kép việc lắp đặt

5-*Lắp đặt bộ xử lý:

5.1-Kiểm tra chân và gắn cảm biến nhiệt

5.2-Mở đế cắm ZIP

5.3-Hướng bộ xử lý vào đế cắm

5.4-Cắm bộ xử lý vào đế cắm

5.5-Kiểm tra chip đã vào hết

5.6-Đóng đế ZIP lại

6-*Lắp đặt bộ tản nhiệt:

- 6.1-Gắn quạt vào bộ tản nhiệt
- 6.2-Phết hợp chất gắn bộ tản nhiệt
- 6.3-Gắn bộ tản nhiệt
- 6.4-Kiểm tra, điều chỉnh hợp chất tản nhiệt và dọn dẹp vệ sinh

7-*Lắp đặt các modul bộ nhớ:

- 7.1-Định dạng khe cắm
- 7.2-Định hướng modul
- 7.3-Cắm modul vào khe
- 7.4-Khóa tại vị modul
- 7.5-Kiểm tra kép việc lắp đặt

8-Lắp đặt Bảng mạch chính:

- 8.1-Sắp đặt vỏ hoặc panel gá lắp
- 8.2-Tìm các lỗ gá lắp của bảng mạch chính
- 8.3-Tìm các lỗ của vỏ thân máy hoặc panel gá lắp
- 8.4-Đặt hướng và ke các lỗ gá lắp của bảng mạch chính và của vỏ
- 8.5-Lắp đặt trụ chống
- 8.6-Trượt bảng mạch chính vào vị trí
- 8.7-Xác định nếu có đòi hỏi vòng đệm
- 8.8-Bắt vít bảng mạch chính vào vị trí
- 8.9-Đặt panel tháo lắp vào chỗ cũ
- 8.10-Test việc lắp đặt bảng mạch chính

9-Lắp đặt Video Card:

- 9.1-Xác định khe mở rộng
- 9.2-Tháo thanh chắn kim loại
- 9.3-Cắm card
- 9.4-Định vị card
- 9.5-Kiểm tra kép việc lắp đặt

10-Lắp đặt Cards mở rộng (tùy chọn):

- 10.1-Cắm sound card vào khe PCI và bắt vít
- 10.2-Cắm modem card vào khe PCI và bắt vít
- 10.3-Cắm card mạng vào khe PCI và bắt vít
- 10.4-Kiểm tra kép việc lắp đặt

Các nhóm nguyên công kết nối

11-Nối ổ đĩa mềm với Bảng mạch chính:

11.1-Cắm cáp nguồn

11.2-Cắm cáp giao diện

11.3-Kiểm tra kép các đầu nối

12-Nối ổ đĩa cứng với Bảng mạch chính:

12.1-Cắm cáp nguồn

12.2-Cắm cáp giao diện

12.3-Kiểm tra kép các đầu nối

13-Nối ổ đĩa quang với Bảng mạch chính:

13.1-Cắm cáp nguồn

13.2-Cắm cáp giao diện

13.3-Cắm cáp Audio CD

13.4-Kiểm tra kép các đầu nối

14-Nối Bảng mạch chính với vỏ thân máy:

14.1-Nối nguồn vào bảng mạch chính

14.2-Nối nguồn vào quạt bộ xử lý

14.3-Kết nối bảng mạch chính với các bộ phận trên vỏ thân máy

14.4-Kiểm tra kép các kết nối

Chi tiết về thao tác của các nhóm nguyên công 1-14 trong công đoạn này xin xem trong các mục V-XVIII phần B-Quy trình tích hợp hệ thống cụm rời rạc.

Ghi chú:

Trong lắp ráp PC rỗng, linh kiện phải lắp trong các nhóm công 3,5,6 và 7 là các linh kiện mẫu có các đặc tả tương ứng với quy phạm lắp ráp hoặc yêu cầu của khách hàng, trong đó ổ đĩa cứng đã được cài đặt hệ điều hành và các chương trình tiện ích tương ứng. Các linh kiện mẫu này phải được chuẩn bị trước ở nguyên công 1 của công đoạn chuẩn bị, như là những công cụ làm việc. Sau khi test lần 2 hệ thống đầy đủ ở công đoạn Thủ và Hoàn tất, các linh kiện mẫu được tháo ra và đưa trở lại vị trí lắp ráp chúng. Máy rỗng khi đó tiếp tục sang công đoạn Đóng gói.

III.3-CÔNG ĐOẠN KIỂM ĐỊNH SAU LẮP RÁP (THỦ NGUỘI)

Công đoạn kiểm định bao gồm các nhóm nguyên công chính sau:

1-Kiểm định sau lắp ráp và xử lý lỗi:

- 1.1-Kiểm định nguồn
- 1.2-Kiểm định cáp
- 1.3-Kiểm định bảng mạch chính
- 1.4-Kiểm định vương víu vật lý

2-Khởi động lần đầu:

- 2.1-Bật màn hình
- 2.2-Đưa đĩa khởi động vào
- 2.3-Ấn công tắc nguồn
- 2.4-Nạp BIOS Setup
- 2.5-Khắc phục sự cố cho hệ thống (nếu có)

3-Cài đặt BIOS lần đầu:

- 3.1-Tự dò tìm (autodetect) đĩa cứng
- 3.2-Đặt Standard Setting
- 3.3-Đặt Advanced Features
- 3.4-Đặt Advanced Chiset Features
- 3.5-Đặt PCI/PnP Configuration Settings
- 3.6-Đặt Disable Power Management
- 3.7-Đặt Integrated Peripherals Settings
- 3.8-Đặt Hardware Device Settings
- 3.9-Save and Exit Setup

4-Thử hệ thống lần đầu và xử lý lỗi:

- 4.1-Kiểm tra LED
- 4.2-Kiểm tra ổ đĩa cứng
- 4.3-Kiểm tra quạt
- 4.4-Thử cơ cấu ổ CD-ROM
- 4.5-Kiểm tra Cấu hình hệ thống
- 4.6-Thử nút Reset
- 4.7-Thử khóa bàn phím (Keylock)

Sau khi hệ thống đã chạy ít nhất 10 phút, tiếp tục các bước sau:

- 4.8-Tắt máy
- 4.9-Tự tiếp đất
- 4.10-Kiểm tra nhiệt độ của chip bộ xử lý, chip bộ nhớ và cache
- 4.11-Kiểm tra nhiệt độ ổ đĩa cứng

Chi tiết về thao tác của các nhóm nguyên công 1-4 trong công đoạn này xin xem trong các mục XIX - XXII phần B- Quy trình tích hợp hệ thống cụm rời rạc.

Ghi chú:

a)-Các máy bị loại sau nhóm nguyên công 4 được xử lý ngay, sau đó kiểm định lại. Nếu đạt, sẽ tiếp tục chuyển sang công đoạn sau; nếu không đạt, sẽ trả về công đoạn chuẩn bị để xử lý.

b)-Trong lắp ráp PC rỗng, vẫn phải làm đủ các nguyên công này.

II.4-CÔNG ĐOẠN THỬ VÀ HOÀN TẤT LẮP RÁP

Công đoạn thử (kiểm nghiệm) và hoàn tất lắp ráp bao gồm các nhóm nguyên công chính sau:

1-Thử nóng (burn-in) trong phòng nhiệt độ cao.

2-Thử lại toàn bộ chức năng của hệ thống sau thử nóng và xử lý.

3-Kiểm nghiệm độ tin cậy trong quá trình (On-line Reliability Test – ORT) và ước tính Thời gian trung bình làm việc tốt (MTBF).

4-Hoàn tất lắp ráp và đóng gói.

Chi tiết về thao tác của các nhóm nguyên công 4 trong công đoạn này xin xem trong các mục XXIII - XXVII phần B-Quy trình tích hợp hệ thống cụm rời rạc.

Ghi chú:

a)-Trong lắp ráp công nghiệp, 100% máy phải qua thử nóng (burn-in), hay còn gọi là thử lão hóa, trong môi trường nóng 35-39°C hay 95-102 °F (tạo ra trong gian nhiệt) ít nhất 12 giờ để loại bỏ những máy không đạt độ tin cậy. Trong gian nhiệt máy vẫn ở trạng thái chạy burn-in bằng phần mềm chuyên dụng, như BurnIn (PassMark), PC-Doctor Factory (PC-Doctor), P.H.D PCI (Ultra-X), ToolStar (ProTech Diagnostics), Sandra (SiSoftware). Quy trình chạy Burn-in trong môi trường dây chuyền sản xuất có khác một chút so với chạy trong môi trường tích hợp hệ thống (mục XXVI phần B-Quy trình tích hợp hệ thống cụm rời rạc). Để tham khảo, xin xem “Hướng dẫn dùng BurnInTest trong môi trường dây chuyền sản xuất của PassMark Software” ở Phụ lục.

b)Trong lắp ráp công nghiệp, 100% máy phải thử lại toàn bộ chức năng sau thử nóng. Quy trình thử lại toàn bộ chức năng của hệ thống sau thử nóng xin xem ở phần IV-Các quy trình thử trong quá trình.

c)-Sau khi thử lại toàn bộ chức năng, phải lấy mẫu để kiểm nghiệm độ tin cậy trong quá trình. Quy trình kiểm nghiệm ORT này xin xem ở phần IV-Các quy trình thử trong quá trình.

d)-Trong lắp ráp PC rỗng, nguyên công hoàn tất lắp ráp bao gồm cả việc tháo các linh kiện mẫu lắp vào thân máy ở công đoạn trước.

đ)-Sau khi đóng gói, máy được chuyển vào kho xưởng. Trước khi giao sản phẩm vào kho thành phẩm của nhà máy hoặc giao hàng cho khách hàng, sẽ lấy mẫu ngẫu nhiên theo yêu cầu kiểm tra chất lượng máy tính xuất xưởng OQC (xem Phần D-Hệ thống đánh giá chất lượng máy tính xuất xưởng).

PHẦN IV

CÁC QUY TRÌNH THỬ TRỞNG QUÁ TRÌNH

III.1- QUY TRÌNH THỬ TOÀN BỘ CHỨC NĂNG CỦA HỆ THỐNG PC ĐẦY ĐỦ

Công dụng:

1-Thử lại toàn bộ chức năng của hệ thống PC đầy đủ, sau khi qua thử lão hóa (burn-in), để phát hiện , xử lý lỗi và loại bỏ những máy không hoạt động tốt.

2-Cũng có thể áp dụng trong quá trình thiết kế, thử nghiệm mẫu máy mới; cũng như trong đánh giá chất lượng máy tính xuất xưởng, hoặc đánh giá chất lượng máy tính khách hàng khiếu nại.

Quy trình:

1-Mỗi lần bật máy, kiểm tra:

- Đèn LED Power sáng;
- Loa phát âm thanh "tu-tu";
- Đèn LED FDD sáng lên khi tự động kiểm tra FDD;
- Đèn LED HDD nhấp nháy khi đọc-ghi dữ liệu.

2-Mỗi lần bật máy, kiểm tra trên màn hình BIOS các thông số thiết bị có phù hợp với yêu cầu sản xuất không:

- Logo máy;
- Phiên bản BIOS;
- Kiểu CPU;
- Dung lượng bộ nhớ RAM;
- HDD / CD-ROM / FDD;
- Nhiệt độ;
- Tốc độ quạt CPU; v.v.

Vào BIOS, đặt First Device Boot về CD/DVD-ROM, chạy (Start) và thoát ra (Exit).

3-Sau khi khởi động màn hình hiển thị, cho đĩa Boot CD vào. Sau khi Boot Test tự động thực hiện xong, lấy đĩa ra, ấn nút Reset để khởi động lại máy.

4-Kiểm tra tốc độ quạt CPU, nhiệt độ, điện áp nguồn CPU (trong BIOS hoặc chương trình):

-Kiểm tra tốc độ quạt CPU (bình thường là 4.000 vòng/phút);

-Kiểm tra hệ thống chỉ thị nhiệt độ (bình thường nhỏ hơn hoặc bằng 60°C);

-Kiểm tra hệ thống chỉ thị điện áp (bình thường là 3% điện áp trung tâm CPU, 5% điện áp nguồn).

5-Kiểm tra Hardware Reset:

-Lấy DOS phiên bản mới nhất làm mặt bằng kiểm tra hoặc sau khi POST máy chủ; ấn nút Reset để khởi động lại máy. Làm 10 lần, kiểm tra và ghi lại kết quả (sau khi ấn 5-7 giây, máy có tự tắt không).

6-Vào-ra đĩa mềm 20 lần, để kiểm tra có kẹt đĩa không.

7-Lấy đĩa kiểm tra cho vào chạy phần mềm, dùng đĩa A chỉ dẫn hệ thống, hệ thống sẽ tự động vào kiểm tra FDD, I/O.

8-Kiểm tra Software Reset:

-Lấy DOS phiên bản mới nhất làm mặt bằng kiểm tra hoặc sau khi POST máy chủ; ấn tổ hợp nút (Ctrl + Alt + Del) để khởi động lại máy. Làm 10 lần, kiểm tra và ghi lại kết quả (máy có tự tắt không).

9-Kiểm tra Power ON/OFF:

-Lấy DOS phiên bản mới nhất làm mặt bằng kiểm tra hoặc sau khi POST máy chủ; ấn nút Power ON/OFF để bật/tắt máy. Làm 10 lần, kiểm tra và ghi lại kết quả (máy có bật/tắt không).

10-Cài đặt Win98 / Win ME / Win2000 / WinXP Setup và Driver. Kiểm tra có thông báo bất thường, như "!" hay "?", hay không.

11-Kiểm tra Suspend To RAM / Stand By:

-Lấy WinXP làm mặt bằng kiểm tra; đặt Windows XP vào ACPI MODE và chọn S3 trong khởi động BIOS. Sau khi cài đặt xong, sử dụng công tắc điện nguồn để kiểm tra chức năng STR có bình thường không, loa có phát ra âm thanh không, LED hiển thị thông tin có hoạt động bình thường không.

-Sau khi kiểm tra xong, kiểm tra thời gian ngày tháng có đúng không, quạt CPU có chạy không (kiểm tra các chức năng của máy).

12-Kiểm tra chức năng của video card (PCI, ISA, AGP, v.v.) qua hiển thị, màu sắc có phù hợp với yêu cầu không.

13-Kiểm tra tắt máy:

-Lấy WinXP làm mặt bằng kiểm tra; tắt máy. Làm 5 lần, kiểm tra mỗi lần vào màn hình có phải tìm lại phần mềm hoặc có các hiện tượng bất thường hay không, và ghi lại kết quả.

14-Kiểm tra cổng USB:

-Lấy WinXP làm mặt bằng kiểm tra; cắm vào/rút ra đầu USB của chuột USB. Làm 5 lần xem có hoạt động bình thường không.

15-Kiểm tra ổ đĩa quang:

-Lấy WinXP làm mặt bằng kiểm tra; cho đĩa CD/DVD-ROM vào/chạy/ra. Làm 20 lần xem có hoạt động bình thường không (đọc mục lục có chính xác không), có tiếng kêu lạ không. Khi lấy đĩa ra, quan sát đĩa đã tắt chưa mới có thể cho đĩa ra.

16-Kiểm tra chức năng Sound Card và CD/DVD-ROM:

a)-Kiểm tra chức năng Line Out và CD/DVD-ROM: chọn "CD Player" hoặc "Media Player".

-Kiểm tra âm thanh phát ra có được không, có bị mất tiếng không; kênh âm thanh trái / phải; chất lượng âm thanh; hiển thị loa; treo máy, hoạt động của các nút chức năng CD/DVD-ROM có là không tốt (NG) hay không.

b)-Kiểm tra chức năng MIC và Recording:

-Kích đúp vào biểu tượng "Speaker" góc dưới bên phải, xuất hiện mục lựa chọn điều chỉnh; chọn "Properties" trong "Options"; chọn tiếp Recording, mở tất cả các mục, chọn OK; chọn tiếp Recorder, ấn nút ghi âm, phát kiểm tra kết quả. Nếu có âm thanh thì là OK, nếu không có âm thanh thì là NG.

c)-Kiểm tra chức năng Line In:

-Kích đúp biểu tượng "Speaker", chọn "Properties" trong "Options", đánh OK vào tất cả các mục đã chọn; tại hộp kiểm Line In và CD Audio , đánh dấu kiểm √; xem kết quả kiểm tra. Khi Line In ở trạng thái có dấu kiểm, âm thanh ở Line Out là âm thanh của CD Audio. Khi CD Audio và bốn Speaker ở trạng thái có dấu kiểm, thì âm thanh ở Line Out là âm thanh truyền vào trong Line In.

17-Kiểm tra chức năng GAME PORT qua WinXP:

-Kích đúp "Shortcut to Game Controller", chọn "Properties" trong "General"; chọn tiếp "Test"; ấn nút "Joystick", kiểm tra và xem kết quả hiện ra. Nếu hoạt động là OK, nếu không hoạt động là NG.

18-Cài đặt card DAA (nếu máy đã lắp card Modem hoặc Modem on board): vào Control Panel → Modem → Analysis → COM (đã cài đặt modem); kích vào "More Information", kiểm tra các thông tin liên quan của modem có đúng yêu cầu không.

19-Kiểm tra các chức năng card LAN (nếu máy đã lắp card LAN hoặc LAN on board): mở mạng nội bộ, kiểm tra nếu thấy các máy khác là OK, nếu không có là NG.

20-Thử Wake up on LAN:

-Trước hết phải xác định các mục lựa chọn của WOL trong BIOS và có 2 máy tính nối mạng với nhau.

-Để một máy ở trạng thái STANDBY, còn máy kia vào mạng nội bộ để nhìn máy này. Kiểm tra máy này có quay trở lại từ trạng thái STANDBY không.

21-Kiểm tra chức năng cổng USB:

-Nối chuột, hoặc bàn phím, hoặc ngoại vi khác có dùng đầu nối USB với cổng USB.

-Kiểm tra chức năng của các thiết bị này có hoạt động bình thường không. Nếu hoạt động chậm, lỗi, treo máy, v.v. là NG.

III.2- QUY TRÌNH THỬ TOÀN BỘ CHỨC NĂNG CỦA HỆ THỐNG PC RỖNG

(Hệ thống rỗng đã được lắp đủ cấu kiện trong quá trình lắp ráp)

Quy trình:

1-Mỗi lần bật máy, kiểm tra:

- Đèn LED Power sáng;
- Loa phát âm thanh "tu-tu";
- Đèn LED FDD sáng lên khi tự động kiểm tra FDD;
- Đèn LED HDD nhấp nháy khi đọc-ghi dữ liệu.

2-Mỗi lần bật máy, kiểm tra trên màn hình BIOS các thông số thiết bị có phù hợp với yêu cầu sản xuất không:

- Logo máy;
- Phiên bản BIOS;
- Kiểu CPU;
- Dung lượng bộ nhớ RAM;
- HDD / CD-ROM / FDD;
- Nhiệt độ;
- Tốc độ quạt CPU; v.v.

Vào BIOS, đặt First Device Boot về CD/DVD-ROM, chạy (Start) và thoát ra (Exit).

3-Sau khi khởi động màn hình hiển thị, cho đĩa Boot CD vào. Sau khi Boot Test tự động thực hiện xong, lấy đĩa ra, ấn nút Reset để khởi động lại máy.

4-Kiểm tra tốc độ quạt CPU, nhiệt độ, điện áp nguồn CPU (trong BIOS hoặc chương trình):

- Kiểm tra tốc độ quạt CPU (bình thường là 4.000 vòng/phút);
- Kiểm tra hệ thống chỉ thị nhiệt độ (bình thường nhỏ hơn hoặc bằng 60°C);
- Kiểm tra hệ thống chỉ thị điện áp (bình thường là 3% điện áp trung tâm CPU, 5% điện áp nguồn).

5-Kiểm tra Hardware Reset:

-Lấy DOS phiên bản mới nhất làm mặt bằng kiểm tra hoặc sau khi POST máy chủ; ấn nút Reset để khởi động lại máy. Làm 10 lần, kiểm tra và ghi lại kết quả (sau khi ấn 5-7 giây, máy có tự tắt không).

6-Vào-ra đĩa mềm 20 lần, để kiểm tra có kẹt đĩa không.

7-Lấy đĩa kiểm tra cho vào chạy phần mềm, dùng đĩa A chỉ dẫn hệ thống, hệ thống sẽ tự động vào kiểm tra FDD, I/O.

8-Kiểm tra Software Reset:

-Lấy DOS phiên bản mới nhất làm mặt bằng kiểm tra hoặc sau khi POST máy chủ; ấn tổ hợp nút (Ctrl + Alt + Del) để khởi động lại máy. Làm 10 lần, kiểm tra và ghi lại kết quả (máy có tự tắt không).

9-Kiểm tra Power ON/OFF:

-Lấy DOS phiên bản mới nhất làm mặt bằng kiểm tra hoặc sau khi POST máy chủ; ấn nút Power ON/OFF để bật/tắt máy. Làm 10 lần, kiểm tra và ghi lại kết quả (máy có bật/tắt không).

10-Khởi động chương trình, kiểm tra trong “Device Management” có thông báo bất thường, như "!" hay "?", hay không.

11-Kiểm tra chức năng của video card (PCI, ISA, AGP, v.v.) qua hiển thị, màu sắc có phù hợp với yêu cầu không.

12-Kiểm tra cổng USB:

-Lấy WinXP làm mặt bằng kiểm tra; cắm vào/rút ra đầu USB của chuột USB. Làm 5 lần xem có hoạt động bình thường không.

13-Kiểm tra ổ đĩa quang:

-Lấy WinXP làm mặt bằng kiểm tra; cho đĩa CD/DVD-ROM vào/chạy/ra. Làm 20 lần xem có hoạt động bình thường không (đọc mục lục có chính xác không), có tiếng kêu lạ không. Khi lấy đĩa ra, quan sát đĩa đã tắt chưa mới có thể cho đĩa ra.

14-Kiểm tra chức năng Sound Card và CD/DVD-ROM:

a)-Kiểm tra chức năng Line Out và CD/DVD-ROM: chọn "CD Player" hoặc "Media Player".

-Kiểm tra âm thanh phát ra có được không, có bị mất tiếng không; kênh âm thanh trái / phải; chất lượng âm thanh; hiển thị loa; treo máy, hoạt động của các nút chức năng CD/DVD-ROM có là không tốt (NG) hay không.

b)-Kiểm tra chức năng MIC và Recording:

-Kích đúp vào biểu tượng "Speaker" góc dưới bên phải, xuất hiện mục lựa chọn điều chỉnh; chọn "Properties" trong "Options"; chọn tiếp Recording, mở tất cả các mục, chọn OK; chọn tiếp Recorder, ấn nút ghi âm, phát kiểm tra kết quả. Nếu có âm thanh thì là OK, nếu không có âm thanh thì là NG.

c)-Kiểm tra chức năng Line In:

-Kích đúp biểu tượng "Speaker", chọn "Properties" trong "Options", đánh OK vào tất cả các mục đã chọn; tại hộp kiểm Line In và CD Audio , đánh dấu kiểm ; xem kết quả kiểm tra. Khi Line In ở trạng thái có dấu kiểm,

âm thanh ở Line Out là âm thanh của CD Audio. Khi CD Audio và bốn Speaker ở trạng thái có dấu kiểm, thì âm thanh ở Line Out là âm thanh truyền vào trong Line In.

15-Kiểm tra chức năng GAME PORT qua WinXP:

-Kích đúp “Shorrtcut to Game Controller”, chọn “Properties” trong “General”; chọn tiếp “Test”; ấn nút “Joystick”, kiểm tra và xem kết quả hiện ra. Nếu hoạt động là OK, nếu không hoạt động là NG.

16-Cài đặt card DAA (nếu máy đã lắp card Modem hoặc Modem on board): vào Control Panel → Modem → Analysis →COM (đã cài đặt modem); kích vào “More Information”, kiểm tra các thông tin liên quan của modem có đúng yêu cầu không.

17-Kiểm tra các chức năng card LAN (nếu máy đã lắp card LAN hoặc LAN on board): mở mạng nội bộ, kiểm tra nếu thấy các máy khác là OK, nếu không có là NG.

18-Thử Wake up on LAN:

-Trước hết phải xác định các mục lựa chọn của WOL trong BIOS và có 2 máy tính nối mạng với nhau.

-Để một máy ở trạng thái STANDBY, còn máy kia vào mạng nội bộ để nhìn máy này. Kiểm tra máy này có quay trở lại từ trạng thái STANDBY không.

19-Kiểm tra chức năng cổng USB:

-Nối chuột, hoặc bàn phím, hoặc ngoại vi khác có dùng đầu nối USB với cổng USB.

-Kiểm tra chức năng của các thiết bị này có hoạt động bình thường không. Nếu hoạt động chậm, lỗi, treo máy, v.v. là NG.

III.3- KIỂM NGHIỆM ĐỘ TIN CẬY TRÊN DÂY CHUYỀN (ORT)

Công dụng:

1-Kiểm nghiệm độ tin cậy trên dây chuyền sản xuất, để so sánh với yêu cầu của lô hàng.

2-Cũng có thể áp dụng trong quá trình thiết kế, thử nghiệm mẫu máy mới; cũng như trong đánh giá chất lượng máy tính xuất xưởng, hoặc đánh giá chất lượng máy tính khách hàng khiếu nại.

3-Việc kiểm nghiệm tiến hành trong Phòng kiểm nghiệm độ tin cậy cao (Hi-ReL)

Quy trình:

1-Kiểm tra mẫu:

Sau công đoạn FPIA (kiểm tra toàn bộ chức năng), nếu sản xuất dưới 200 máy thì kiểm tra 2 chiếc, trên 200 - kiểm tra 5 chiếc; khi có yêu cầu đặc biệt thì kiểm tra theo yêu cầu.

2-Các bước kiểm tra:

2.1-Khi kiểm tra ORT, trước tiên cần xác định sản phẩm mẫu đã chạy thử Run-in (chạy thông chương trình) và FPIA với kết quả OK.

2.2-Sau khi lấy sản phẩm mẫu, lắp sản phẩm mẫu (nếu là hệ thống rỗng), nếu không lắp được thì báo cho bộ phận chức năng và trả lại để xử lý.

2.3-Lắp các linh kiện, cấu kiện liên quan vào sản phẩm mẫu. Khởi động hệ thống và thực hiện trình tự dưới đây.

1)-Chạy chương trình chuẩn đoán (diagnostics), như: P.H.D PCI / ToooolStar / PC-DOCTOR / QAPLUS

2)-Chạy chương trình 3D MARK 2001 hoặc phiên bản mới nhất.

3)-Chạy chương trình Winstone 2000 hoặc phiên bản mới nhất.

4)-Chạy chương trình Windows MediaPlay.

5)-Chạy chương trình IE-CHANGE.

6)-Chạy chương trình 3D WINBENCH.

7)-Chạy chương trình QA Win32.

8)-Chạy chương trình Final Reality.

9)-Chạy chương trình BWS2001.

10)-Chạy chương trình CC Winstone2002.

11)-Chạy chương trình WinDVD, PowerDVD.

2.4-Trong quá trình chạy thử, cứ 2 giờ lại quan sát một lần và ghi lại kết quả vào "Báo cáo chạy thử ORT". Thời gian chạy thử ORT tính bằng thời gian chạy các chương trình, trường hợp có yêu cầu đặc biệt thì sẽ chạy theo yêu cầu đó.

2.5-Kiểm tra tình trạng vận hành sản phẩm mẫu kiểm nghiệm, nếu không có hiện tượng khác thường thì đạt OK; nếu có sự cố, khởi động hệ thống và chạy thử lại. Nếu vẫn có sự cố, thì viết "Giấy báo xử lý sản phẩm bất thường" thông báo cho kỹ sư phân tích và ghi lại tình hình vào "Báo cáo chạy thử ORT" và Thẻ quy trình.

2.6-OK ghi kết quả cuối cùng vào "Báo cáo chạy thử ORT" và đóng dấu PASS lên Thẻ quy trình.

3-Sau khi kết thúc kiểm nghiệm, phát hành "Báo cáo thử ORT"; các sản phẩm không đạt trả về bộ phận xử lý để sửa chữa.

4-Những điều cần chú ý:

4.1-Sử dụng SDRAM, HDD của các hãng khác nhau. Kiểm tra SDRAM căn cứ vào số lượng tương ứng cắm vào DIMM trên bảng mạch chính.

4.2-Căn cứ vào chủng loại để cắm CPU trên bảng mạch chính, chọn CPU tương ứng.

4.3-Các hạng mục 7, 8, 9, 10 và 11 trong 2.3 chỉ làm theo yêu cầu chỉ định.

5-Trường hợp chạy thử trước khi sản xuất chủng loại mới, thì lấy 6 máy mẫu và chạy các chương trình sau để kiểm nghiệm:

- 1-Checklist
- 2-QA Win32 / RST
- 3-Play DVD&CD&VCD / IE Change
- 4-Final Reallity / OpenGL -chạy 7 giờ
- 5-3D-Mark2001 -chạy 4 giờ
- 6-BWS2001 -chạy 4 giờ
- 7-CC Winstone

6-Trường hợp chạy sản xuất máy mới, thì lấy 4 máy mẫu / ngày và chạy các chương trình sau để kiểm nghiệm:

- 1-Thử toàn bộ chức năng 4 máy mẫu / ngày
- 2-QA Win32 / RST
- 3-Play DVD&CD&VCD / IE Change
- 4-Final Reallity / OpenGL -chạy 7 giờ
- 5-3D-Mark2001 -chạy 4 giờ
- 6-BWS2001 -chạy 4 giờ
- 7-CC Winstone

**KHUYẾN NGHỊ
PHẠM VI ỨNG DỤNG VÀ ĐIỀU KIỆN ÁP DỤNG CÔNG NGHỆ**

Bộ quy trình lắp ráp công nghiệp bán tự động được đề xuất trên cơ sở những thực tế thiết kế dây chuyền lắp ráp máy tính ở trong và ngoài nước, và những hướng dẫn của các nhà cung cấp thiết bị sản xuất. Nó có thể áp dụng cho lắp ráp công nghiệp quy mô trung bình.

Tuy vậy, do sự phát triển nhanh chóng của công nghệ và sản phẩm, nên khi công trình này đến tay người dùng có thể đã lạc hậu ít nhiều. Do vậy, để áp dụng được, cần chọn lọc, cập nhật lại thành quy trình thích hợp với điều kiện sản xuất của mỗi đơn vị. Việc dùng ngay không có sự thích ứng, sẽ không đem lại hiệu quả tốt.

Phân D

HỆ THỐNG ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÁY TÍNH XUẤT XƯỞNG (Chuyên đề 2.4)

1-Chất lượng (quality) và Tin cậy (reliability) của sản phẩm luôn là 2 vấn đề hàng đầu của bất kỳ nhà sản xuất máy tính nào. Doanh nghiệp phải tạo dựng danh tiếng của mình (tên tuổi công ty hoặc thương hiệu) qua:

-Sự chứng tỏ khả năng cung cấp một cách ổn định sản phẩm đáp ứng các yêu cầu của khách hàng và các yêu cầu chế định thích hợp, và

-Nâng cao sự thỏa mãn của khách hàng thông qua việc áp dụng có hiệu lực hệ thống, bao gồm cả các quá trình, để cải tiến liên tục hệ thống và đảm bảo sự phù hợp với yêu cầu của khách hàng và yêu cầu của chế định áp dụng.

Đối với lắp ráp máy tính ở nước ta, nhu cầu đó dẫn đến xây dựng và triển khai Hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 9001:2000 trong các doanh nghiệp máy tính.

2-Trong thực tế, thuật ngữ Chất lượng và Tin cậy thường hay dùng lẩn lộn, tuy giữa chúng có những điểm khác nhau. Tin cậy liên quan đến công năng (perfomance) của sản phẩm bao trùm lên cả đời sản phẩm, còn Chất lượng cũng liên quan đến công năng của sản phẩm nhưng chỉ ở một thời điểm, thường là trong quá trình sản xuất. Tin cậy đảm bảo rằng các linh kiện, cấu kiện và hệ thống máy tính hoạt động không hỏng ở những kỳ hạn mong muốn trong toàn bộ tuổi thọ thiết kế của chúng, từ lúc sinh ra (quan niệm - conception) tới lúc chết (bỏ đi - junking).

Kiểm tra Chất lượng (quality control - QC) là một khâu đơn giản, mặc dù là sống còn, trong quá trình Tin cậy tổng thể từ thiết kế, sản xuất đến dịch vụ khách hàng. Tuy vậy đối với việc đánh giá chất lượng máy tính xuất xưởng (không có đánh giá thiết kế), thì việc đánh giá độ tin cậy chỉ là một khâu kéo dài của kiểm tra chất lượng sản phẩm, chủ yếu phục vụ cho quyết định giao hàng cho khách hàng và bổ sung thông tin phản hồi cho các bộ phận sản xuất và thiết kế.

Kiểm tra Chất lượng đảm bảo phù hợp với các đặc tả và công năng. Nó làm giảm những biến động sản xuất có thể hạ thấp độ tin cậy. Kiểm tra chất lượng còn kiểm soát về các linh kiện, cấu kiện đầu vào phù hợp với các đặc tả, về sản phẩm được kiểm định và thử nghiệm đúng, và về sản phẩm đã giao có mức chất lượng bằng hoặc lớn hơn mức đã định. Mức chất lượng đã định là mức chấp nhận được với người sử dụng, người tiêu dùng, và cộng đồng. Sản phẩm không thể làm việc một cách tin cậy nếu không có các đầu vào của kiểm tra chất lượng, vì cần có các linh kiện, cấu kiện chất lượng đưa vào sản phẩm để độ tin cậy của nó được đảm bảo.

3-Kiểm tra Chất lượng (quality control - QC) trong nhà máy là một hệ thống kiểm định (inspection), phân tích và hành động (action) áp dụng cho quá trình lắp ráp máy vi tính sao cho bằng việc kiểm định một phần nhỏ sản phẩm vừa sản xuất, phân tích chất lượng của nó, có thể xác định được hành động nào (chấp nhận, loại bỏ, làm lại, khắc phục,...) phải tiến hành để đạt được và duy trì mức chất lượng mong muốn.

Trong hệ thống quản lý chất lượng theo TCVN ISO/IEC, phương pháp kiểm định chất lượng máy tính xuất xưởng là kiểm định qua thuộc tính (chấp nhận hoặc loại bỏ) từng lô một (lot-by-lot) dựa trên các quy trình lấy mẫu theo giới hạn chất lượng chấp nhận (acceptance quality limit - AQL) tuân theo ISO 2859-1:1999 (E); trường hợp xuất khẩu máy tính hoặc theo yêu cầu của khách hàng, có thể tuân theo MIL-STD-105D, ANSI/ASQC Z1.4, ABC-STD-105, DIN 40080, BS 6001..., hoặc tiêu chuẩn khác do khách hàng đưa ra.

4-Mẫu kiểm định được kiểm nghiệm theo những chỉ tiêu chất lượng đã định bằng những kỹ thuật chuyên dụng trong Phòng Kiểm nghiệm (Test LAB) của nhà máy. Trang bị cho Phòng Kiểm nghiệm, hay thuê dịch vụ kiểm nghiệm của các doanh nghiệp kiểm nghiệm chuyên nghiệp và chi phí cho Chương trình Kiểm nghiệm chất lượng luôn là vấn đề của doanh nghiệp, tùy thuộc vào Mục tiêu Chất lượng, Chính sách Chất lượng của họ.

Kỹ thuật kiểm nghiệm đặc tả và công năng (testing tools) của máy vi tính gồm những công cụ phần cứng và phần mềm chuyên dụng giúp cho kiểm nghiệm viên đánh giá được chất lượng máy tính theo những chỉ tiêu đã định.

Kỹ thuật kiểm nghiệm độ tin cậy (reliability engineering) của máy vi tính gồm những công cụ và thiết bị kiểm nghiệm an toàn và khả năng sống của máy tính trong môi trường mô phỏng điều kiện vận chuyển, bảo quản và sử dụng nó. Nhờ đó xác suất và khả năng các linh kiện, cấu kiện và hệ thống máy tính thực hiện các chức năng cần có của mình không hỏng ở kỳ mong muốn, trong môi trường đã định, và với sự chắc chắn mong muốn có thể được định rõ, được thiết kế, được dự báo, được kiểm nghiệm và chứng minh.

Dữ liệu lấy từ các nguồn đó được sử dụng để đo lường chính xác và cải tiến chất lượng và độ tin cậy của máy tính xuất xưởng. Điều này đặc biệt quan trọng do thị trường có xu thế luôn thúc ép hạ giá thành. Nó tạo ra sự cám dỗ đi tắt và tiết kiệm chi phí ban đầu bằng cách sử dụng những linh kiện, cấu kiện rẻ tiền hoặc cắt giảm chương trình kiểm nghiệm. Tiếc là, những bộ phận rẻ tiền thường là kém tin cậy, và việc thiếu chương trình kiểm nghiệm có thể làm cho sản phẩm có chỗ hỏng tiềm ẩn. Tiết kiệm nhanh trong thời gian ngắn, bằng cách sử dụng linh kiện rẻ tiền hoặc cỡ mẫu kiểm nghiệm nhỏ, thường là cho kết quả với chi phí dài hạn cao hơn ở dạng chi phí bảo hành hoặc mất tín nhiệm của khách hàng. Một cân bằng thỏa đáng cần được thiết lập giữa sự tin cậy, thỏa mãn của khách hàng, thời gian đưa ra thị trường, bán, và những đặc điểm của máy tính. Thông qua kiểm nghiệm thích hợp và phân tích trong Phòng Kiểm nghiệm của nhà máy, cũng như thu thập dữ liệu đầy đủ và có nghĩa về công năng của sản phẩm trong lĩnh vực này, chất lượng và độ tin cậy của sản phẩm bất kỳ có thể đo lường, theo dõi và cải tiến được.

5-Hệ thống đánh giá chất lượng máy tính xuất xưởng bao gồm hệ thống kiểm tra chất lượng và hệ thống đánh giá độ tin cậy thống nhất trong hệ thống đảm bảo chất lượng (quality assurance system - QAS) của nhà máy.

Trong phạm vi chuyên đề này, chúng tôi đề xuất một "Hệ thống đánh giá chất lượng máy tính xuất xưởng" xây dựng trên quy trình lấy mẫu để kiểm định qua thuộc tính theo ISO 2859-1:1999(E), các tiêu chuẩn IEC/ISO/TCVN về an toàn và môi trường đối với máy vi tính sẽ được áp dụng ở nước ta trong thời gian tới, và mô hình QAS điển hình trong các nhà máy lắp ráp máy tính trong khu vực. Trong phần tham khảo, chúng tôi nêu ra chuẩn ISO 2859-1:1999(E) (bản dịch tiếng Việt) và tiêu chuẩn MIL-STD-105D, ANSI/ASQC Z1.4 (nguyên bản tiếng Anh); đó là tiêu chuẩn tương đương với ISO 2859, hiện vẫn được dùng trong các nhà máy lắp ráp máy tính ở Đài Loan, Hàn Quốc, Trung Quốc để doanh nghiệp có thể đổi chiếu khi đặt hàng gia công ở những nước đó.

Những vấn đề về đánh giá chất lượng và độ tin cậy của máy tính trên dây chuyền xin xem chuyên đề 2.1 của Đề tài KC-06-03CN; của thiết kế máy vi tính, hoặc kiểm nghiệm chứng nhận văn bằng (certificate), kiểm nghiệm chứng nhận chấp thuận (approval), kiểm nghiệm hàng hóa xuất-nhập khẩu không thuộc phạm vi chuyên đề này. Có thể tham khảo chúng trong Nhóm chuyên đề 3 về Hệ thống Kiểm chuẩn máy tính cấp Nhà nước, các tài liệu khác của ISO/IEC và các tổ chức tiêu chuẩn khác.

NỘI DUNG CHUYÊN ĐỀ

Phần I - Những vấn đề chung về Chất lượng và Độ tin cậy trong nhà máy

- I.1-Kiểm tra chất lượng (QC) trong nhà máy
- I.2-Đánh giá độ tin cậy chất lượng trong nhà máy
- I.3-Hệ thống quản lý chất lượng tổng thể (TQM)

Phần II - Hệ thống quản lý chất lượng trong nhà máy theo TCVN ISO

- II.1- Hệ thống quản lý chất lượng (QMS)
- II.2- Hệ thống đảm bảo chất lượng (QAS)
- II.3- Hệ thống dịch vụ khách hàng
- II.4- Bộ phận Kiểm tra chất lượng
- II.5- Sơ đồ tổng quát Kiểm tra chất lượng trong nhà máy

Phần III - Đánh giá chất lượng máy tính xuất xưởng theo TCVN ISO

- III.1-Kiểm định qua thuộc tính theo giới hạn chất lượng chấp nhận (AQL)
- III.2-Quy trình kiểm định từng lô một dựa trên ISO 2859-1:1999

Phần IV - Kiểm nghiệm mẫu máy tính xuất xưởng

- IV.1 Các chỉ tiêu chủ yếu về chất lượng
- IV.2- Kiểm nghiệm đặc tả
- IV.3- Kiểm nghiệm công năng
- IV.4- Kiểm nghiệm tương thích

Phần V - Kiểm nghiệm độ tin cậy chất lượng

- V.1- Kiểm nghiệm an toàn
- V.2- Kiểm nghiệm môi trường
- V.3- Đánh giá độ bền

Phụ lục - Tiêu chuẩn quốc tế ISO 2859-1:1999(E)

Phần I

NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG VỀ KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG

Trong phần này, trình bày tóm tắt những vấn đề có liên quan với chất lượng và kiểm tra chất lượng trong nhà máy, là cơ sở cho đề xuất hệ thống quản lý chất lượng và hệ thống đánh giá chất lượng máy tính xuất xưởng ở phần sau.

I.1-Kiểm tra chất lượng trong nhà máy

I.1.1-Chất lượng trong nhà máy

I.1.1.1-Chất lượng sản phẩm là một trong những yếu tố quan trọng nhất của sản xuất và quản lý sản xuất, quyết định uy tín của doanh nghiệp và doanh số bán hàng. Tùy theo thị hiếu hoặc yêu cầu của khách hàng, chính sách cạnh tranh của doanh nghiệp và khả năng của mình, doanh nghiệp phải xác định chỉ tiêu nào là thích hợp, chẳng hạn:

- Đặc tả kỹ thuật (Specifications)
- Chức năng (Functions)
- Độ tin cậy (Reliability)
- Độ bền (Stability, Durability)
- An toàn (Safety)
- Khả năng bảo trì (Maintainance)
- Chi phí chất lượng (Quality Cost); v.v.

I.1.1.2-Khi có thay đổi sản xuất, phải sửa đổi trong các phần dưới đây để:

-Đặc tả - làm sáng tỏ đặc trưng nào là quan trọng nhất trong sản phẩm, còn lại là ưu tiên thứ hai.

- Thiết kế - chỉ thiết kế một sản phẩm thỏa mãn những đặc tả.
- Sản xuất - thỏa mãn những đặc tả

-Đánh giá - đảm bảo theo đúng các đặc tả, và phục hồi sản phẩm cho đúng đặc tả.

-Rà soát lại các đặc tả - chắc chắn các đặc tả mô tả sản phẩm là đúng, các đặc tả là dùng được cho khách hàng, v.v...

I.1.1.3-Có hai cách tiếp cận chính với chất lượng:

a)-Đánh giá - Chấp nhận/Loại bỏ

b)-Kiểm tra quá trình - Kiểm tra thường xuyên đầu vào, đầu ra và cải tiến quá trình công nghệ.

I.1.1.4-Các tùy chọn điển hình khi sản phẩm bị đánh giá là hỏng:

-Làm lại (giá thành cao)

-Vứt đi (giá thành cao)

-Bán bằng bất kỳ cách nào (làm khách hàng khó chịu, mất uy tín)

-Hạ cấp (đưa sản phẩm xuống cấp chất lượng thấp hơn)

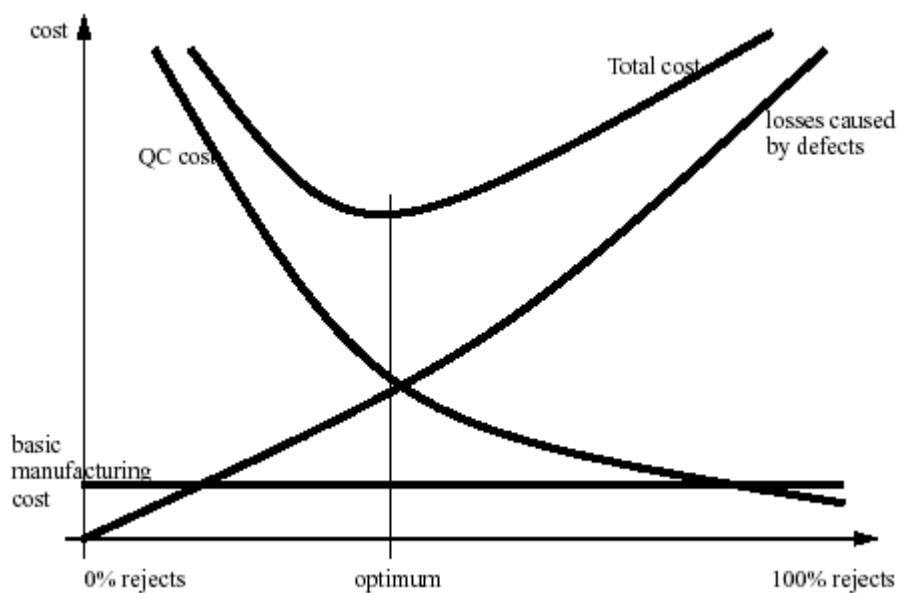
I.1.1.5-Những cách khác nhau để kiểm định quá trình:

a)-Qua cổng (gating) - Chỉ kiểm tra sản phẩm cuối cùng để cho qua hay giữ lại. Không thật hiệu quả đối với những vấn đề phục hồi sản phẩm.

b)-Thiết kế các thực nghiệm - Các tham số của quá trình khác nhau có thể biến thiên và các kết quả có thể được khảo nghiệm để xác định bộ tham số tốt nhất cho quá trình.

c)-Kiểm soát quá trình bằng thống kê (SPC) - Các phép đo khác nhau có thể được làm trên phần đã qua chế biến, và quá trình có thể được điều chỉnh để giữ nó trong phạm vi đặc tả.

I.1.1.6-Mức chất lượng tối ưu. Biểu diễn chi phí sản xuất cơ sở, chi phí kiểm tra chất lượng và thiệt hại do sản phẩm khuyết tật trên cùng một đồ thị. Trong đó, chi phí sản xuất cơ sở là hằng số; chi phí kiểm tra chất lượng tăng lên khi % bị loại bỏ giảm đi; còn thiệt hại thì tăng theo % bị loại bỏ. Tồn tại một điểm tối ưu để chọn mức chất lượng sản phẩm kinh tế nhất.

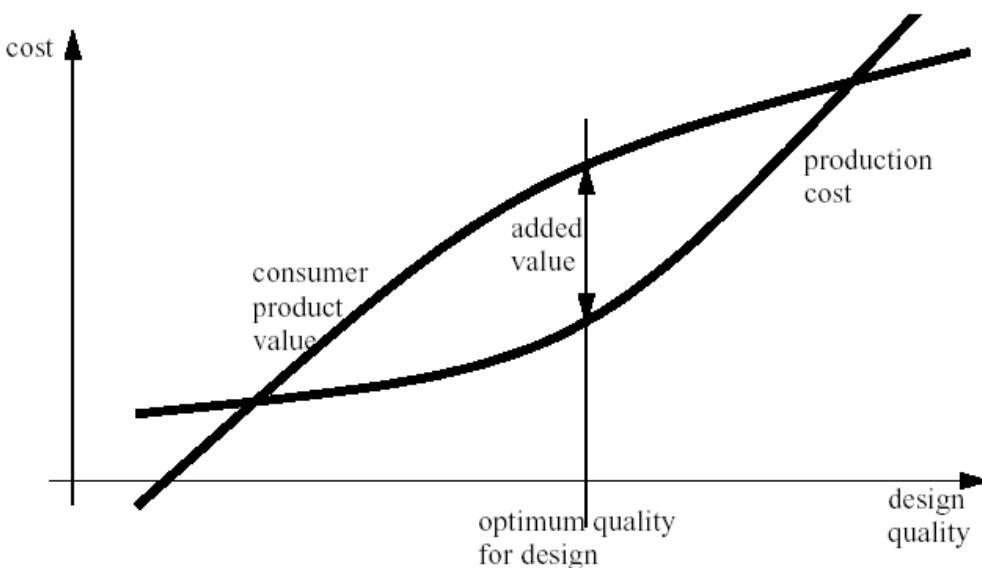


I.1.1.7-Chi phí chất lượng (cost of quality) gồm hai phần:

-Chi phí cho Phù hợp (Cost of Conformance): là tổng chi phí để đảm bảo sản phẩm có chất lượng tốt, bao gồm chi phí cho các hoạt động đảm bảo chất lượng như tiêu chuẩn, đào tạo, và các quá trình; chi phí cho các hoạt động kiểm tra chất lượng như rà soát lại, kiểm tra nội bộ, đánh giá, và kiểm nghiệm - nó thể hiện đầu tư của doanh nghiệp cho chất lượng sản phẩm;

-Chi phí cho Không Phù hợp (Cost of Non-Conformance): là chi phí trên quá trình phát sinh do kém chất lượng, đặc biệt là chi phí cho làm lại, lắn chi phí sau giao hàng gồm làm lại sau này, thực hiện lại công việc bị mất, mất khả năng kinh doanh, bồi thường theo pháp luật, và các chi phí tiềm ẩn khác - nó thể hiện tổng chi phí của doanh nghiệp để giành được sản phẩm chất lượng tốt.

Có thể biểu diễn chi phí sản xuất và Giá trị sản phẩm của khách hàng theo Chi phí chất lượng và Chất lượng thiết kế như đồ thị dưới đây. Theo đó, chất lượng thiết kế tối ưu tương ứng với giá trị gia tăng lớn nhất.



I.1.1.8-Vai trò của các bộ phận khác nhau đối với chất lượng

+Bộ phận Tiếp thị:

- Các tiêu chuẩn của khách hàng
- Thị trường hiện tại
- Cạnh tranh
- Nghĩa vụ pháp lý
- Các tiêu chuẩn của Chính phủ
- Các tiêu chuẩn của Phòng kiểm nghiệm (Lab) độc lập
- Các điều tra khách hàng
- Các điều tra người bán buôn và tồn kho

+Bộ phận Thiết kế:

- Các đặc tả
- Các tiêu chuẩn
- Dung sai
- Duy trì mẫu của nó
- Đánh giá khả năng sản xuất
- An toàn
- Mẫu
- Thử nghiệm hoạt động
- Thay đổi kỹ thuật

Bộ phận Mua hàng:

- Chọn vật liệu, linh kiện và Đánh giá người cung cấp

- Những người cung cấp một loại hàng/nhiều loại hàng
- Theo dõi sản phẩm bị loại bỏ
- Lịch trình

+Bộ phận Kỹ thuật sản xuất:

- Quy trình
- Thiết bị
- Tiêu chuẩn
- Bố trí mặt bằng

+Bộ phận Sản xuất:

- Thái độ người lao động
- Đào tạo

+Bộ phận Đánh giá chất lượng:

- Đầu vào
- Thiết bị

+Bộ phận Đóng gói và Giao hàng:

- Đóng gói
- Giao hàng

+Bộ phận Dịch vụ sản phẩm

- Lắp đặt
- Sửa chữa
- Cung cấp phụ tùng

+Ban lãnh đạo (CEO):

- Hỗ trợ
- Cấp tài chính, định biên, đào tạo
- Đánh giá

I.1.2-Đánh giá chất lượng

I.1.2.1-Chấp nhận lô là sự sàng lọc lô sản phẩm đưa đến theo kiểu: nếu có phần nào đó của lô bị hỏng là loại bỏ cả lô để đảm bảo chất lượng thỏa đáng cho sử dụng. Cơ sở của phương pháp là quan niệm nếu đưa một bộ phận (part) nằm ngoài đặc tả vào sản xuất hoặc sử dụng tất nhiên sẽ cho kết quả nằm ngoài đặc tả và sẽ làm mất chi phí nhiều hơn.

-Những ưu điểm của phương pháp là:

- Tập trung bài toán chất lượng vào nguồn
- Làm giảm việc kiểm định được đòi hỏi

- Có thể sử dụng thử nghiệm có phá mẫu
- Loại bỏ toàn bộ những lô người cung cấp tăng thêm để khích lệ chất lượng
- Sử dụng những rủi ro và xác suất đã biết
- Những nhược điểm của phương pháp là:
 - Các lô tốt/xấu có thể chấp nhận/loại bỏ không có nguyên nhân
 - Đòi hỏi phải hoạch định và phải có hệ thống tài liệu
 - Chỉ mô tả một phần của lô

I.1.2.2-Chọn lựa (screening) là sự kiểm tra tất cả các phần của lô đưa đến theo kiểu: những phần không phù hợp (non-conforming) có thể được bỏ ra, và thay bằng những phần tốt. Những lô đã chọn lựa có thể được trộn lẫn với các lô tốt để cải thiện AOQ (chất lượng xuất xưởng trung bình).

I.1.2.3-Chi phí lấy mẫu

So sánh kinh tế đơn giản của kiểm định đối với chọn lựa có thể được làm bằng phương pháp sau,

$$C_I = nC_{I_n} + (N-n)pC_D$$

trong đó: C_I = tổng chi phí kiểm định

C_{I_n} = tổng chi phí kiểm định mỗi phần riêng biệt

C_D = chi phí trung bình phải bỏ ra do mỗi phần có khuyết tật

p = tỷ lệ phần có khuyết tật

n = số phần trong mẫu

N = số phần trong một lô

Thấy rằng đối với kiểm định 100%, $n=N$. Do đó, khi lựa chọn giữa chọn lựa, hoặc lấy mẫu, cần cân nhắc điểm hòa vốn được chi tiết dưới đây. Nếu đăng thức nêu trên không đúng, khi có thể áp dụng kiểm định 100%, thì ngược lại, lấy mẫu có thể là phương án tốt hơn.

chi phí 100% > chi phí mẫu (đối với kiểm định kiểu lấy mẫu)

$$\therefore NC_{I_N} + (N-N)pC_D > nC_{I_n} + (N-n)pC_D$$

$$\therefore NC_{I_n} - NpC_D > nC_{I_n} - npC_D$$

$$\therefore \frac{N(C_{I_n} - C_D)}{(C_{I_n} - pC_D)} > n$$

I.1.2.4-Phương án lấy mẫu đơn/kép/bội

a)-**Lấy mẫu đơn** - Chỉ lấy một mẫu trong lô, khảo nghiệm và loại bỏ. Nếu có nhiều hơn 2 mẫu không phù hợp, thì lô bị trả lại.

b)-**Lấy mẫu kép** - Một mẫu được lấy ra. Nếu nó là phù hợp, thì lô được giữ lại. Nếu có quá nhiều không phù hợp trong mẫu thì phải gửi trả lại lô này, ngược lại thì lấy mẫu thứ hai. Nếu tổng hợp các mẫu thứ nhất và thứ hai có quá nhiều loại bỏ, thì gửi trả lô này.

c)-**Lấy mẫu bội** - Giống như phương án lấy mẫu kép, nhưng tăng số lượng kiểm nghiệm lớn hơn.

Các giới hạn chấp nhận/thử nghiệm lại/loại bỏ được thiết lập bằng phương pháp thống kê.

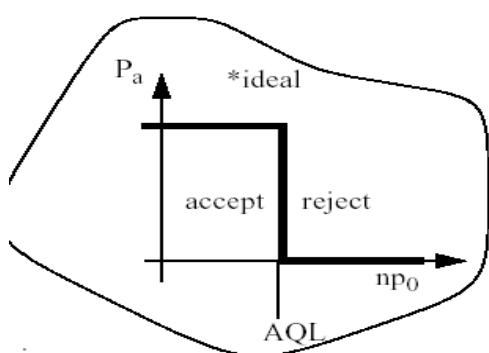
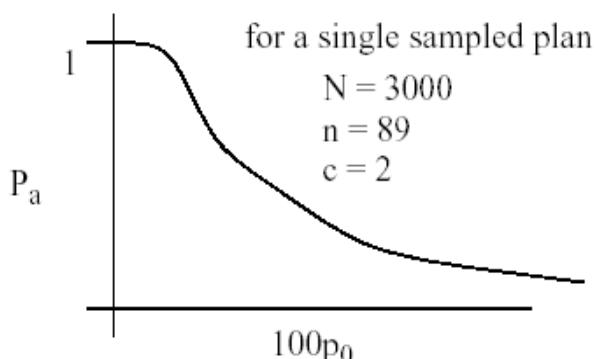
Chọn Mẫu Lô phải là ngẫu nhiên:

- dùng chương trình sinh số ngẫu nhiên, hoặc
- dùng phương pháp theo sách vở khác.

I.1.2.5-Đặc tuyến làm việc (Operating Characteristic curves - OV)

-Đặc tuyến làm việc được dùng để ước lượng xác suất loại bỏ lô, và thiết kế phương án lấy mẫu.

-Vẽ đường lấy mẫu đơn (theo phân bố Poisson)



P_a - Xác suất lô được chấp nhận

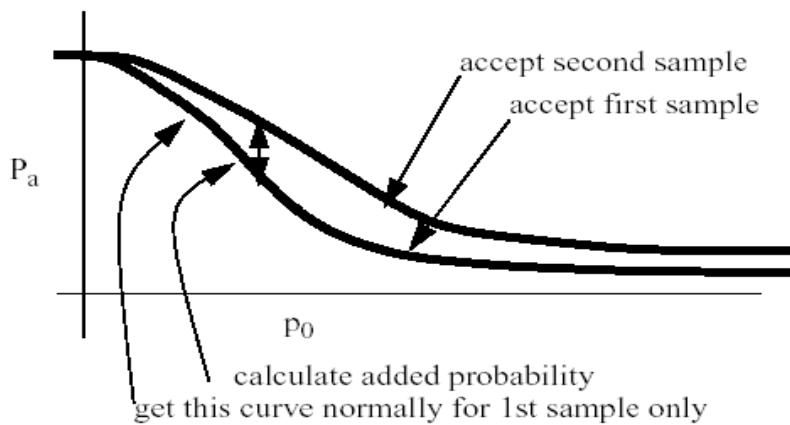
P_o - Phân lô không phù hợp

N - Số lượng trong lô

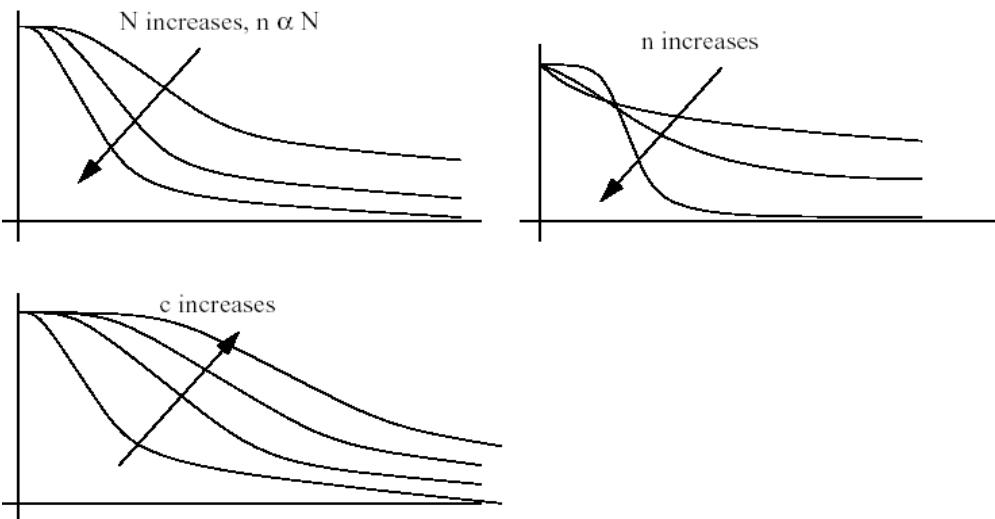
n - Cỡ mẫu thử nghiệm

c - Số lượng tối đa không phù hợp để được chấp nhận

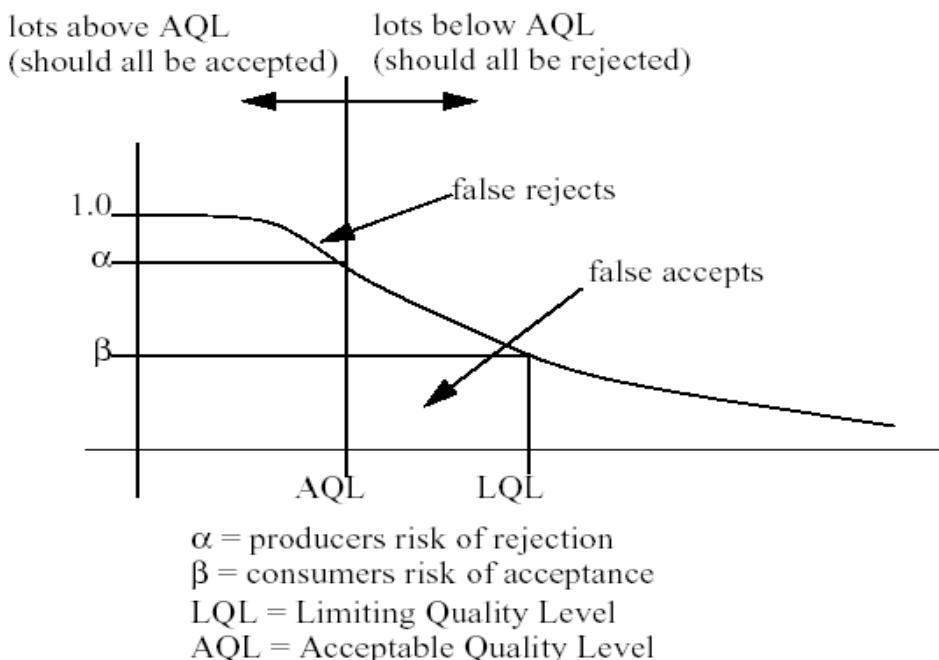
-Vẽ đường lấy mẫu kép



-Các yếu tố làm thay đổi đặc tuyến làm việc



-Rủi ro của Nhà sản xuất/Người tiêu dùng

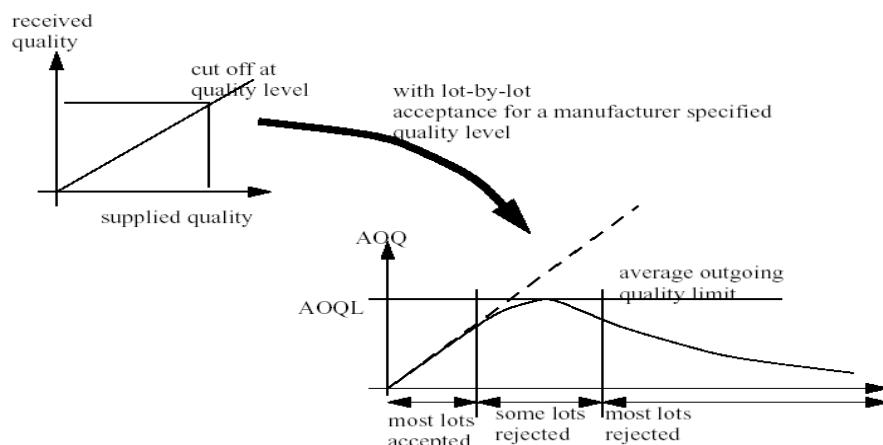


-Những cân bằng cơ bản phải tính đến khi thiết kế phương án lấy mẫu

-Nhà sản xuất không muốn có các lô có loại bỏ cao hơn AQL để bị loại bỏ. Những lô điển hình có các mức chấp nhận 95% khi ở AQL. Điều đó dẫn đến rủi ro $\alpha = 100\% - 95\% = 5\%$. Trong các điều kiện thực tế cách thức này, nếu các sản phẩm gần với AQL, thì chúng có 5% khả năng bị loại ngay cả khi chúng là chấp nhận được.

-Người tiêu dùng/khách hàng không muốn chấp nhận những phân rõ ràng không thể chấp nhận được. Nếu chất lượng vượt quá giới hạn không chấp nhận được thứ hai, Mức Chất lượng Thấp hơn (LQL) mà hiện nay thường được chấp nhận bằng 10%, thì cho rủi ro của người tiêu dùng là $\beta = 10\%$. Giới hạn này cũng đã được biết như là dung sai lô tính bằng phần trăm khuyết tật (LTPD) hoặc Mức Chất lượng Bị loại bỏ (RQL).

-Chất lượng xuất xưởng trung bình (AOQ)

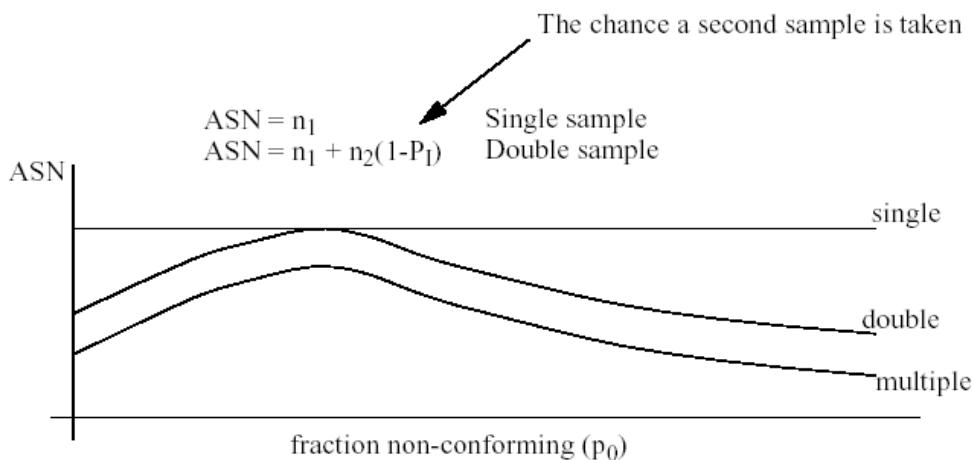


Chất lượng xuất xưởng trung bình (AOQ) - quan hệ đơn giản giữa chất lượng đã giao và chất lượng đã chấp nhận.

$$AOQ = (\text{chất lượng đã cung cấp}) P_a$$

*Ghi chú: điều này không tính đến các đơn vị bị thải ra, nhưng đủ gần.(is close enough)

-Số lượng mẫu trung bình (ASN) - là số lượng mẫu người nhận đã làm



I.1.3-Đánh giá theo AQL

I.1.3.1-Các phương án đánh giá mẫu theo AQL được thiết kế để bảo vệ người cung cấp tránh khỏi có lô hàng hoặc sản phẩm tốt bị loại bỏ dựa trên đánh giá mẫu có giới hạn nếu khuyết tật nằm trong giới hạn đã định rõ. Do đánh giá dựa trên mẫu, nên có một số rủi ro làm lô hàng tốt bị loại bỏ. Tuy nhiên, rủi ro bị loại bỏ của người cung cấp là thấp.

I.1.3.2-Có 3 tiêu chuẩn được dùng là MIL-STD-105E, ANSI/ASQC Z1.4 và ISO 2859-1.

- Tiêu chuẩn MIL-STD-105E. Tiêu chuẩn này Bộ Quốc phòng Mỹ chính thức loại bỏ từ tháng 2/1995 và người dùng cũng đã chuyển sang tương đương thương mại của nó là ANSI/ASQC Z1.4.

- Tiêu chuẩn ANSI/ASQC Z1.4. Tháng 12/2003 phiên bản 1993 đã được thay bằng phiên bản ANSI/ASQC Z1.4-2003 (có thể tham khảo trên <http://www.asqc.org/>) ANSI/ASQC Z1.4-1993 rất gần với MIL-STD-105E. Không có thay đổi trong bảng phương án lấy mẫu, chỉ có thay đổi trong quy tắc chuyển (switching) của ANSI/ASQC Z1.4-1993 là dùng số lượng chuyển hạn chế để giảm bớt tùy chọn. Ngoài ra, ANSI/ASQC Z1.4-1993 có chứa các đặc tuyến làm việc được gọi là Đặc tuyến làm việc dự định (scheme), để mô tả việc bảo vệ do thủ tục chuyển tạo ra trong những kỳ chất lượng không thay đổi.

- Tiêu chuẩn ISO cho kiểm định theo thuộc tính được giới thiệu năm 1989 là ISO 2859-1:1989, sánh với các tiêu chuẩn ANSI/ASQC Z1.4-1993 và MIL-STD-105E. Tiêu chuẩn ISO 2859-1 đã được sửa đổi trong phiên bản 1999, trong đó có sửa đổi phương án lấy mẫu.

I.1.3.2-Đánh giá mẫu theo AQL được chấp nhận rộng rãi để kiểm định theo thuộc tính (inspection by attributes) trong nhiều lĩnh vực ứng dụng công nghiệp,

quốc phòng và phi quốc phòng khác nhau, trong đó có sản xuất phần cứng máy tính, và ở nhiều nước trên thế giới. AQL đã được Anh và Canada chấp nhận như là tiêu chuẩn quốc tế ABC-STD-105. Ở nước ta, trong chương trình hài hòa tiêu chuẩn, ISO 2859-1 cũng sẽ được chấp nhận trong tương lai không xa.

-Trên cơ sở phương pháp này, đã sản xuất và có bán trên thị trường hơn 35 năm qua (từ 1968) Thước cho Kiểm định viên AQL theo tiêu chuẩn MIL-STD-105E và ANSI/ASQC Z1.4. Thiết kế đơn giản ở dạng thước rút (giống như thước logarit) nên dễ dùng và có thể nhanh chóng tìm được các phương án lấy mẫu. Tất cả dữ liệu được phân nhóm thích hợp để có thể đọc ra ngay phương án lấy mẫu. Thước bao trùm lên các AQL (0.065 đến 15), và các mức đánh giá Thường, Chặt và Lỏng cho cả phương án lấy mẫu đơn lân kép.

-Hiện nay, do đã có máy tính để bàn hoặc máy tính cầm tay cho Kiểm định viên AQL, nên có thể dùng chương trình phần mềm tính phương án lấy mẫu và lưu trong máy các Bảng tính sẵn và Sổ tay đánh giá AQL vào máy để tiện tra cứu.

I.1.4-Chất lượng sáu xích-ma

Phương pháp 6σ có nguồn gốc từ Motorola từ những năm 1980. Trong những năm 90 nó được phổ cập nhờ kết quả triển khai các quan niệm 6σ ở General Electric và Allied Signal (bây giờ là Honeywell).

Mục đích cơ bản của 6σ là cải thiện các quá trình có ít nhất 6 độ lệch chuẩn giữa giới hạn đặc trưng xấu nhất và trung bình biến thiên của quá trình. Các công cụ của 6σ không phải là mới. Hầu hết chúng là những công cụ cơ bản đã được các Đội cải tiến chất lượng (Quality Improvement Teams) dùng trong những năm 70 và đầu những năm 80. Giá trị thực của nó nằm ở tiếp cận hệ thống với việc cải tiến, là chiến lược tới vấn đề chất lượng đích.

Trong các điều kiện đơn giản,

$$C_p = 2$$

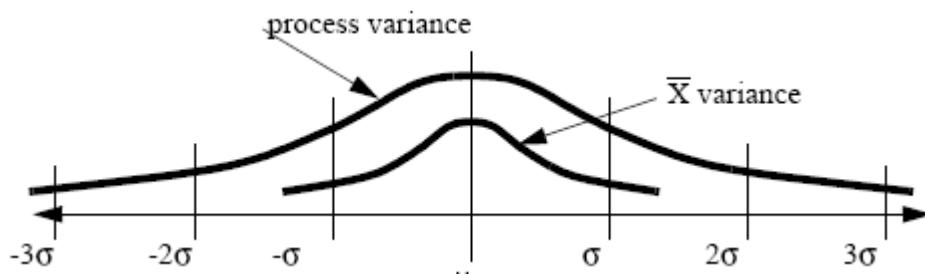
$$C_{pk} = 1,5$$

Nhắc lại, nếu $C_p = C_{pk}$ thì $\bar{X} = \mu$ và quá trình luôn luôn nằm ở tâm.

$$C_p = \frac{U - L}{6\sigma}$$

$$C_{pk} = \left(\frac{U - \mu}{3\sigma} \right) \text{ hoặc } \left(\frac{\mu - L}{3\sigma} \right)$$

, chọn cái nhỏ hơn trong hai độ lệch trung bình gần với $1,5\sigma$, như đã thiết lập bởi điều kiện lịch sử và, chất lượng $+/-6\sigma$ cho khuyết (default) 2 trong 1 triệu không có biến thiên. Với biến thiên trung bình $1,5\sigma$ tỷ lệ loại bỏ là 3,4 trong 1 triệu.



Có thể tóm tắt 6σ biến thiên đơn thuần bở qua độ lệch tâm quá trình. Chấp nhận rằng tâm của quá trình biến thiên $+/- 1,5\sigma$ làm cho mô hình sản xuất chính xác hơn.

Các bước triển khai là:

1-Nhận biết những đặc trưng tối hạn thông qua các chức năng và hoạt động như tiếp thị, thiết kế công nghiệp, kỹ thuật R&D,v.v.

2-Nhận biết các yếu tố sản phẩm ảnh hưởng đến các đặc trưng tối hạn đã xác định ở bước 1.

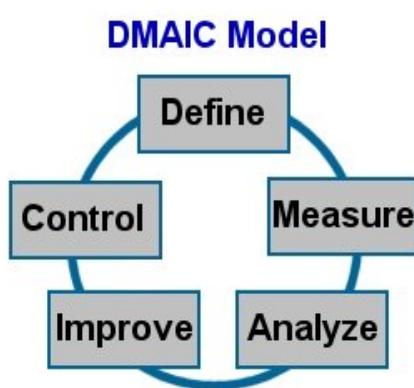
3-Xác định các yếu tố quá trình ảnh hưởng đến các đặc trưng tối hạn đã xác định ở bước 2.

4-Thiết lập dung sai tối đa đối với mỗi yếu tố sản phẩm và quá trình đã xác định ở bước 2 và 3.

5-Xác định khả năng thực tế của các yếu tố trình bày ở bước 2 và 3.

6-Chấp nhận $C_p \geq 2$ và $C_{pk} \geq 1,5$

Phổ biến nhất là mô hình DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control)



Define - Định nghĩa là bước đầu tiên trong tiếp cận 6σ của DMAIC. DMAIC đầu tiên yêu cầu người lãnh đạo phải xác định những quá trình cốt lõi. Đó là điều quan trọng để xác định phạm vi của dự án đã chọn, những mong đợi, nguồn và thời gian. Bước định nghĩa trong tiếp cận 6σ xác nhận cái nào là bộ phận của dự án và cái nào là không, và giải thích phạm vi của dự án. Nhiều

khi phần thứ nhất này được đưa vào phần tổng quát của tài liệu quá trình. Công việc bổ sung được đòi hỏi để hiểu biết đầy đủ và lập đúng hồ sơ quá trình.

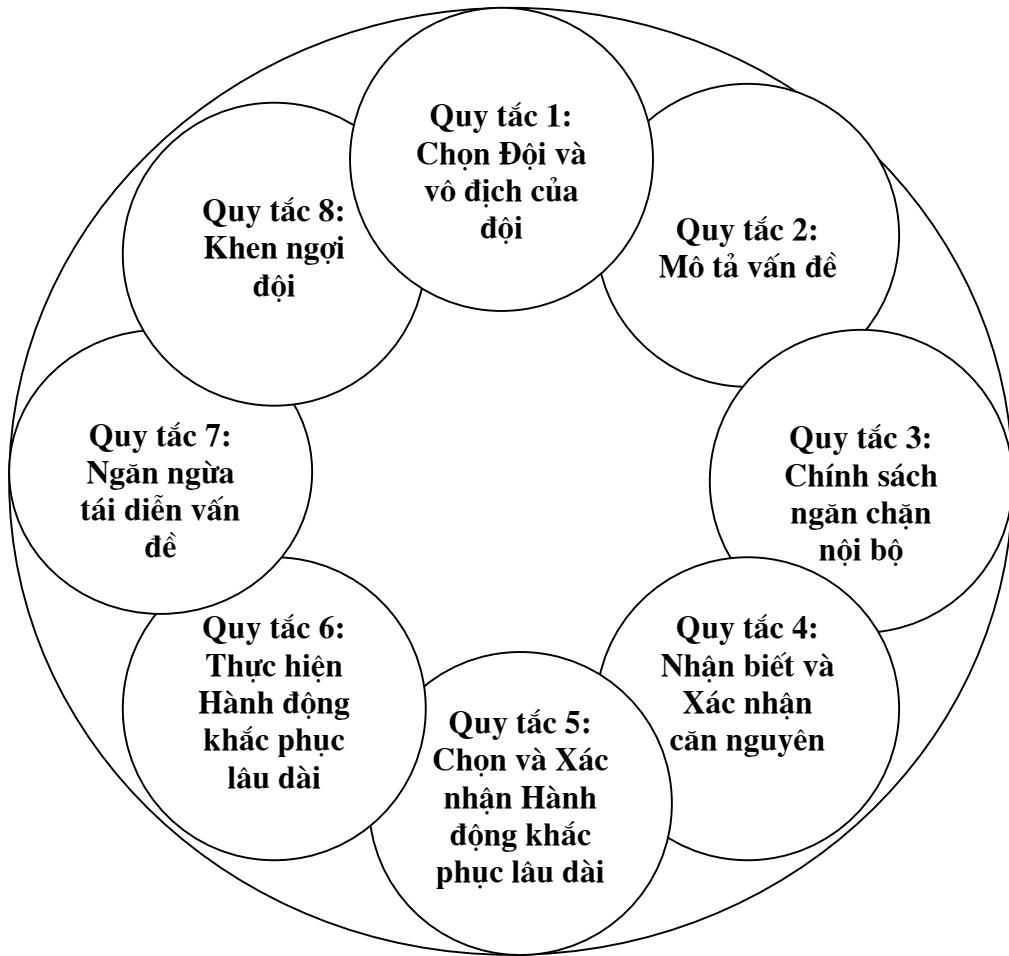
Measure - Đo lường của tiếp cận 6σ đòi hỏi giám đốc dự án về chất lượng và điểm định chuẩn (benchmark) của quá trình theo dữ liệu thực tế. Tối thiểu phải biết điều kiện trung bình hoặc công năng trung bình và một số ước lượng độ phân tán hoặc biến thiên (thậm chí có thể phải tính toán độ lệch chuẩn). Các khuynh hướng và chu trình có thể cũng phải làm rõ. Hai điểm dữ liệu và ngoại suy tới vô hạn không phải là tiếp cận của 6σ. Các khả năng của quá trình có thể được tính toán chỉ khi có dữ liệu công năng.

Analyze. Chỉ khi dự án được hiểu và công năng nền (baseline) được chứng minh bằng tài liệu và xác nhận được rằng có cơ hội thực sự, thì đó là lúc theo tiếp cận 6σ bắt đầu phân tích quá trình. Trong bước này, tiếp cận 6σ áp dụng các công cụ thống kê để xác nhận căn nguyên của vấn đề. Bất kỳ công cụ và phép thử nào cũng có thể được dùng. Mục đích là hiểu quá trình ở mức đủ để hình thành các phương án cải tiến.

Improve. Trong bước cải tiến của tiếp cận 6σ, các ý tưởng và giải pháp được thực thi. Giám đốc của 6σ đã phát hiện và xác nhận tất cả căn nguyên đã biết đối với cơ hội thực sự. Tiếp cận 6σ đòi hỏi giám đốc phải nhận biết giải pháp. Một số ý tưởng hoặc cơ hội là tốt đến mức có kết quả ngay. Một bộ phận của tiếp cận 6σ phải kiểm tra để đảm bảo thu được kết quả mong đợi. Một số thực nghiệm và phép thử có thể cần đến để tìm được giải pháp tốt nhất. Khi làm thực nghiệm hoặc phép thử, điều quan trọng là tất cả người tham gia dự án phải hiểu rằng đó là những phép thử và thực tế là một phần của tiếp cận 6σ.

Control - Kiểm soát. Như là một bộ phận của tiếp cận 6σ, việc bám sát các cơ chế và thử nghiệm được đặt ra để đảm bảo ở mức tối thiểu rằng những cái phải tăng thêm trong dự án không thể vượt quá một chu kỳ thời gian. Như một phần của bước kiểm soát, cần khuyến khích chia sẻ với những người khác trong tổ chức.

I.1.5-Quy tắc Báo cáo hành động khắc phục (CAR) và Yêu cầu phân tích sản phẩm (PAR) - Hành động 8D



I.2-Đánh giá độ tin cậy chất lượng trong nhà máy

Đánh giá độ tin cậy chất lượng trong nhà máy gồm đánh giá độ tin cậy của máy tính đang làm việc trong môi trường mô phỏng với thực tế sử dụng chúng và đánh giá có tính chất dự báo độ bền (ổn định) của máy tính khi sử dụng thực tế.

I.2.1-Những yếu tố môi trường chính

Trong thực tế vận chuyển, lưu kho và sử dụng máy tính thường gặp những yếu tố môi trường chính là Rung, Rơi, Nóng&Ẩm, Nhiệt độ cao, Nhiệt độ thấp.

Ngoài ra còn gặp một số môi trường đặc biệt như không khí có độ mặn cao ở vùng ven biển, áp suất thấp trên máy bay,...

Kiểm nghiệm hoạt động của máy tính trong các môi trường đó trước khi xuất xưởng sẽ giúp nhà sản xuất phát hiện và khắc phục kịp thời những hư hỏng sẽ xảy ra; đảm bảo uy tín cho nhà sản xuất và lợi ích của khách hàng.

I.2.2-Thời gian trung bình hoạt động tốt (M.T.B.F)

MTBF là thước đo sản phẩm bền (ổn định) đến mức nào hoặc là thước đo đánh giá chất lượng xuất xưởng tin cậy đến mức nào. MTBF thường được tính bằng đơn vị giờ, MTBF càng cao thì sản phẩm càng bền (ổn định).

Đối với các sản phẩm điện tử, trong đó có phần cứng máy tính, thường giả thiết rằng trong chu kỳ thời gian làm việc được (useful operating life period) các bộ phận có tỷ lệ hỏng cố định, và tỷ lệ hỏng bộ phận tuân theo luật phân bố hàm số mũ. Trong trường hợp đó, MTBF của sản phẩm có thể được tính là:

$$\begin{aligned} \text{MTBF} &= \text{Tổng thời gian làm việc của hệ thống} / \text{tổng số hỏng} \\ &= 1 / (\text{tổng số tỷ lệ hỏng} \text{ của tất cả các bộ phận}) \end{aligned}$$

I.2.3-Độ tin cậy chất lượng

Độ tin cậy của chất lượng xuất xưởng là sác xuất để sản phẩm sẽ làm việc không hỏng trong thời gian T nào đó sẽ là:

$$R(T) = \exp(-T/MTBF)$$

Chẳng hạn, với một sản phẩm có MTBF là 250.000 giờ, và thời gian làm việc mong muốn là 5 năm (43.800 giờ), thì $R = \exp(-43800/250000) = 0,839289$. Điều đó nói lên rằng sản phẩm sẽ làm việc không hỏng trong 5 năm với sác xuất 83,9%, hoặc 83,9% đơn vị sản phẩm trong lĩnh vực này vẫn sẽ còn làm việc ở thời điểm 5 năm.

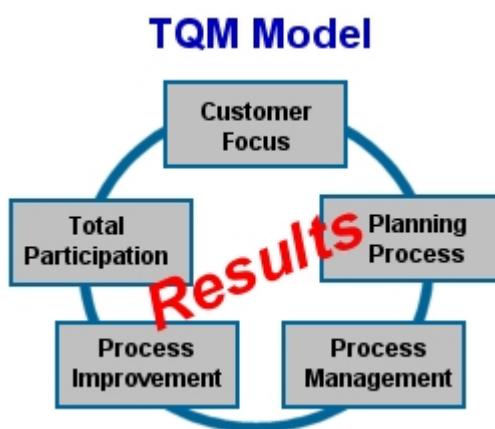
Số liệu MTBF đối với sản phẩm có thể lấy được bằng các cách khác nhau: dữ liệu của Phòng kiểm nghiệm, dữ liệu hỏng thống kê thực tế, hoặc mô hình dự báo (như MIL-Hdbk-217, hoặc Telcordia/Bellcore). Phần mềm RelCalc cho Windows có thể được dùng để dự báo MTBF.

I.3- Hệ thống quản lý chất lượng toàn thể (TQM)

Bao trùm lên mọi cấp quản lý với ý tưởng Chất lượng là điều đầu tiên và chủ yếu trong tâm trí mọi người.

Mô hình đơn giản nhất của TQM trình bày trong sơ đồ sau.

Mô hình bắt đầu bằng tìm hiểu nhu cầu của khách hàng. Tổ chức TQM có các quá trình thu thập thường xuyên, phân tích, và hành động trên thông tin khách hàng. Các hoạt động được đòi hỏi mở rộng để hiểu các khách hàng của các đối thủ cạnh tranh. Phát triển hiểu biết kỹ về nhu cầu khách hàng cho các tổ chức TQM dự báo được hành vi tương lai của khách hàng.



Các tổ chức TQM tích hợp kiến thức khách hàng với thông tin khác và áp dụng quá trình lập kế hoạch vào hành động sắp đặt thông qua việc tổ chức để quản lý các hoạt động hàng ngày và đạt được các mục tiêu tương lai. Các kế hoạch được định kỳ xem xét lại và điều chỉnh khi cần thiết. Quá trình lập kế hoạch là chất kết dính toàn bộ hoạt động TQM với nhau.

Tổ chức TQM hiểu rằng khách hàng sẽ chỉ tin tưởng nếu họ nhận được sản phẩm và dịch vụ thích hợp, đáp ứng được nhu cầu của họ, được chuyển giao khi có thể, và được định giá đúng với giá trị. Các tổ chức TQM dùng các kỹ thuật quản trị quá trình để phát triển các quá trình kiểm soát giá thành được mà chúng ổn định và có khả năng gấp gẽ các mong đợi của khách hàng.

Tổ chức TQM cũng hiểu rằng hiệu quả nổi bật hôm nay có thể là hiệu quả không chấp nhận được trong tương lai nên họ dùng quan niệm cải tiến quá trình để đạt được cả bằng cách tăng thêm những tiến bộ mới lần cải tiến liên tục tăng thêm. Quá trình cải tiến vẫn phải áp dụng cả đổi mới với hệ thống TQM!

Yếu tố cuối cùng của mô hình TQM là tham gia toàn thể. Các tổ chức TQM hiểu rằng toàn bộ công việc được thực hiện thông qua con người. Điều đó bắt đầu từ người lãnh đạo. Trong các tổ chức TQM, quản trị cấp cao chịu trách nhiệm cá nhân về cải tiến, chăm sóc, và tinh lọc tất cả các hoạt động TQM. Họ phải đảm bảo con người được đào tạo đúng đắn, có khả năng, và tham gia tích cực vào việc giành được kết quả tổ chức. Công việc quản trị và nhân sự cùng tạo ra môi trường hành động hợp pháp ở đó con người có được giá trị.

Tất cả các yếu tố của mô hình TQM làm việc cùng nhau để đạt được kết quả. Trong chu trình sản xuất, các hoạt động kiểm tra chất lượng được xác định là:

1-Thiết kế mới:

- bán sản phẩm có chất lượng
- ứng dụng kiến thức khoa học vào thiết kế, chế tạo sản phẩm có chất lượng
- hoạch định quá trình có chất lượng

2-Kiểm tra vật tư đưa vào:

- mua vật tư có chất lượng
- nhận và kiểm định vật tư có chất lượng

3-Kiểm tra quá trình:

- sản xuất các bộ phận và sản phẩm có chất lượng
- kiểm định và kiểm nghiệm sản phẩm có chất lượng
- giao sản phẩm có chất lượng
- lắp đặt và dịch vụ sản phẩm có chất lượng

Những yêu cầu cơ bản để thực hiện

1-Quản lý phải chú trọng vào các khả năng chất lượng, và trách nhiệm của mỗi người bất kể vị trí nào.

2-Lập Bộ phận Chất lượng mà nó sẽ chịu trách nhiệm duy trì chất lượng.

Phân II

HỆ THỐNG QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG TRONG NHÀ MÁY THEO TCVN ISO

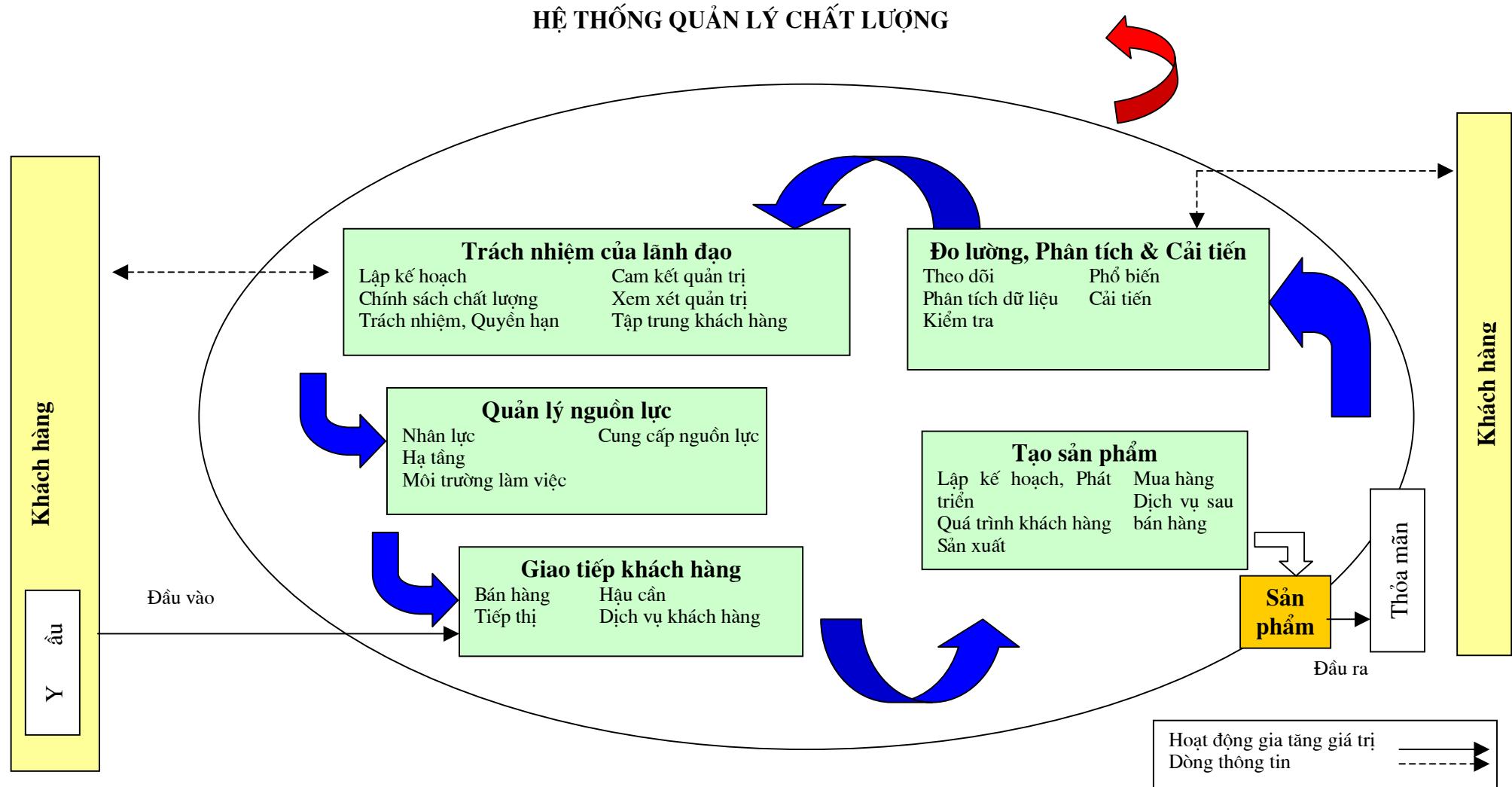
II.1- Hệ thống Quản lý Chất lượng (QMS)

II.1.1-Mục đích triển khai Hệ thống Quản lý Chất lượng là để đảm bảo sản phẩm và dịch vụ máy vi tính của nhà máy đáp ứng được một cách trước sau như một và có hiệu quả các mong đợi của khách hàng, các yêu cầu chế định thích hợp và để hoàn thành việc cải tiến liên tục. Mô hình QMS dựa trên quá trình như trình bày ở sơ đồ dưới đây cho một khung tổ chức, từ đó nhân viên hiểu rõ được các thủ tục và trách nhiệm cá nhân.

(Chi tiết xin xem TCVN ISO 9001:2000, bản soát xét lần thứ 2 năm 2000)

II.1.2-Hệ thống tài liệu của QMS doanh nghiệp phải xây dựng gồm 4 phần: Sổ tay đảm bảo chất lượng, các Quy trình, các Hướng dẫn công việc và các Mẫu biểu; và mỗi phần tử của hệ thống được định rõ trong TCVN ISO 9001:2000.

-Sổ tay đảm bảo chất lượng là chỉ dẫn dùng cho tất cả nhân viên và các bộ phận của doanh nghiệp. Sổ tay định rõ các quy tắc và hoạt động kiểm tra chất lượng và để thỏa mãn các yêu cầu của khách hàng đối với mọi sản phẩm sản xuất ra. Quan niệm chủ đạo trong Sổ tay là nhấn mạnh việc ngăn ngừa sản phẩm hỏng và cải tiến không ngừng chất lượng.



-Các quy trình gồm:

1. Quy trình "Đảm bảo chất lượng của người cung cấp": Các bộ phận và vật tư mua vào được kiểm định để chắc chắn chúng thích hợp với yêu cầu đặc tả/bản vẽ trước khi nhập kho.

2. Quy trình "Kiểm định chất lượng sản xuất": Mỗi sản phẩm, bộ phận đều được kiểm định và thử nghiệm theo quy trình thử nghiệm của nhà máy, gồm:

a)-Kiểm định trên dây chuyền (trong quá trình)

b)-Thử nghiệm lắp ráp cuối cùng (sản phẩm xuất xưởng)

3. Quy trình "Kiểm định QC":

-Theo dõi việc kiểm định và phương tiện thử nghiệm ở khắp nơi: Trong khoảng thời gian quy định (thường là 3 giờ), kiểm tra xác nhận (verify) vật tư, công cụ và các quy trình làm việc là phù hợp và các kết quả tuân theo chuẩn mực được chấp nhận.

-Kiểm soát xuất xưởng QA: Các sản phẩm đã qua thử nghiệm cuối cùng được kiểm soát bằng kiểm định lấy mẫu chấp nhận lô để kiểm tra xác nhận chức năng sản phẩm và hình thể đóng gói trước khi giao cho khách hàng.

4. Quy trình "Kiểm soát quá trình bằng thống kê (SPC) và phân tích":

-Bộ phận QA phát triển chương trình kiểm soát chất lượng quá trình bằng thống kê (Biểu đồ X-R, P, U) để đảm bảo tính nhất quán của quá trình và sản phẩm.

-Bộ phận sản xuất/kỹ thuật cho những phân tích hỏng và dự kiến hành động khắc phục.

-Bộ phận QA làm tiếp hành động khắc phục.

5. Quy trình "Hiệu chuẩn (calibration) phương tiện đo": Bộ phận QA xác định những phương tiện được dùng nào cần phải hiệu chuẩn. Các phương tiện đo lường và kiểm nghiệm không được phép dùng trực tiếp với sản phẩm nếu chưa được hiệu chuẩn. Mọi phương tiện và công cụ đo lường đã được hiệu chuẩn phải có thẻ hiệu chuẩn trong hồ sơ, trong đó có ngày tháng quy định, ngày tháng hiệu chuẩn, dấu kiểm định. Tất cả tiêu chuẩn đo lường được dùng cho hiệu chuẩn phải có khả năng về độ chính xác, ổn định, cấp đo và có nguồn gốc từ Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng Nhà nước.

6. Quy trình "Yêu cầu hành động khắc phục": Thông báo hành động khắc phục do doanh nghiệp gửi tới bộ phận có liên quan, nhà thầu phụ và người bán để cam đoan có hành động hữu hiệu để loại bỏ ngay lập tức triệu chứng ván đề và để ngăn ngừa tái diễn trở lại sự không đồng nhất trong khi sản xuất.

7. Quy trình "Độ tin cậy và Phân tích hỏng":

-Độ tin cậy: Độ tin cậy là xác suất thực hiện không có hỏng một chức năng riêng nào đó dưới điều kiện đã nêu cho một chu kỳ đã định. Cần định kỳ lấy mẫu từ những sản phẩm hiện có để tính toán tuổi thọ (life time) và thời

gian trung bình hoạt động tốt (MTBF - Mean Time Between Failure) và những khoản có liên quan khách hàng đề nghị.

-Phân tích hỏng: Các chương trình phân tích hỏng được thực hiện để tìm ra nguyên nhân khuyết tật và vị trí khuyết tật theo báo cáo kiểm định hoặc kiểm nghiệm hàng ngày.

8. Quy trình "Duy trì hồ sơ": Toàn bộ hồ sơ của các hành động kiểm tra chất lượng đều được duy trì. Các dữ liệu này được sử dụng như chứng cứ của các hành động được yêu cầu và / hoặc đã làm trước đây, các hồ sơ đó được sắp xếp thứ tự để tiện cho tham khảo sau này.

9. Kiểm soát vật tư: Mọi vật tư sản xuất liên quan đều bị kiểm soát bởi người được ủy quyền theo cách đảm bảo hợp thành đúng yêu cầu thiết kế và chất lượng trước khi cấp phát hoặc bởi trung tâm kiểm soát vật tư tới mức xét duyệt lại gần nhất.

10. Vật tư không phù hợp: Vật tư không phù hợp sẽ bị giữ lại trong kho riêng với Phiếu nhận biết (ID) rõ ràng. Báo cáo về những vật tư không nhất quán sẽ được lập và xử lý thông qua bộ phận có liên quan, sau đó thông báo cho Hội đồng xem xét vật tư (Material Review Board - MRB) để xem lại vật tư và sắp xếp, lập báo cáo hành động khắc phục cho các bên có trách nhiệm đối với vật tư không phù hợp.

11. Lưu giữ, trình bày và chuyển giao: Mọi vật tư đưa đến sẽ được đánh dấu lên mặt bằng nhãn "thông qua" (pass) hoặc "loại bỏ" (reject) sau khi kiểm định đầu vào để đưa vào kho. Việc đóng gói và giao sản phẩm tới khách hàng sẽ được làm đúng cách như diễn giải trong đơn hàng riêng.

II.1.3-Để duy trì nhận thức về chất lượng chung trong toàn doanh nghiệp, Giám đốc doanh nghiệp phải đảm bảo bằng việc đào tạo và theo dõi để những yêu cầu về Hệ thống Chất lượng được hiểu, triển khai và duy trì bởi tất cả nhân viên mà những hoạt động của họ tác động đến chất lượng sản phẩm và dịch vụ doanh nghiệp cung cấp.

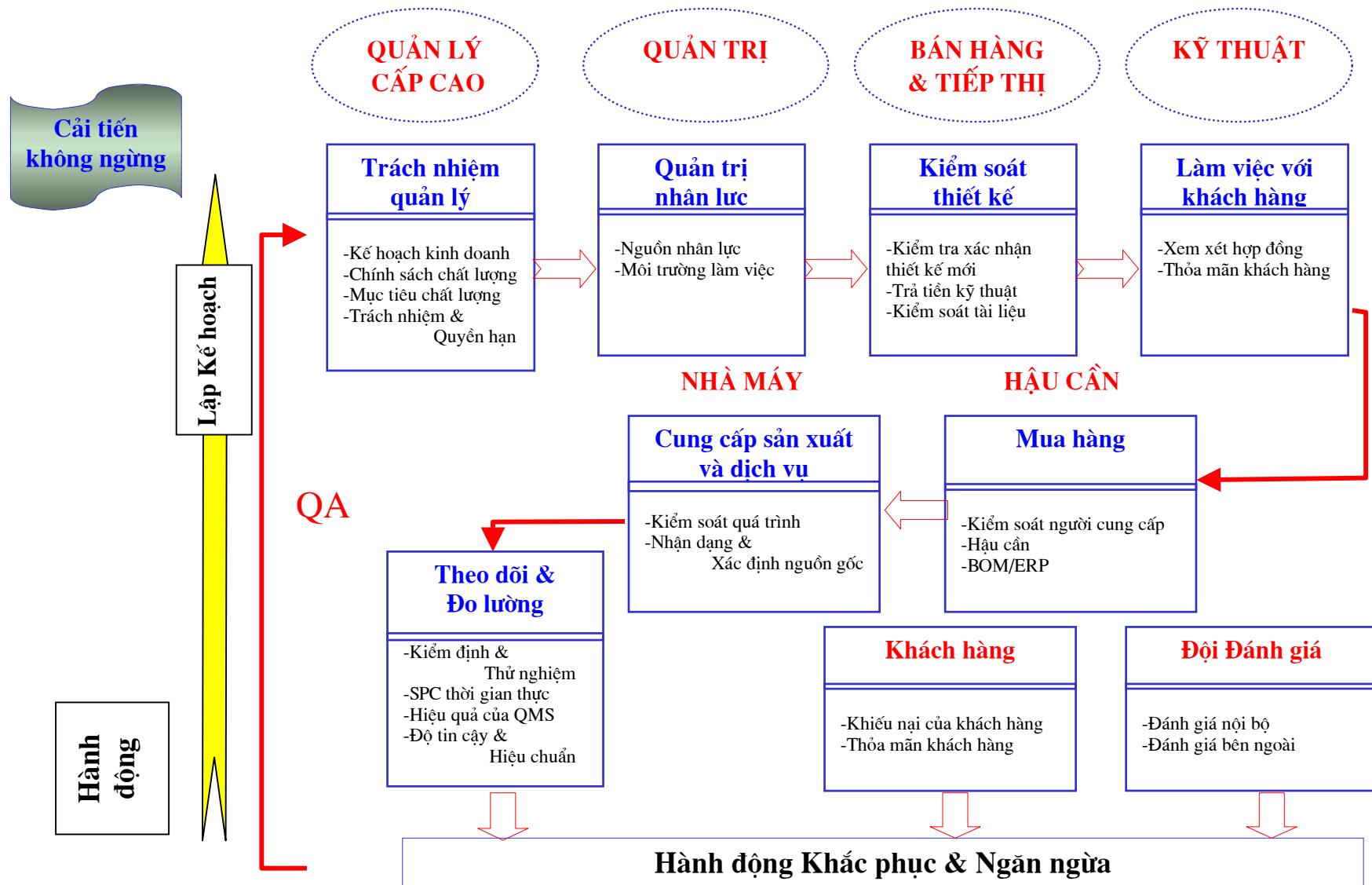
II.1.4-Ngoài phương pháp luận theo TCVN ISO, có thể áp dụng phương pháp luận quen thuộc "Plan-Do-Check-Act" (PDCA) theo sơ đồ dưới đây.

P-Lập kế hoạch: Thiết lập mục tiêu và các quá trình cần thiết để giao các kết quả phù hợp với các yêu cầu của khách hàng và chính sách của tổ chức.

D-Thực hiện: Thực hiện các quá trình.

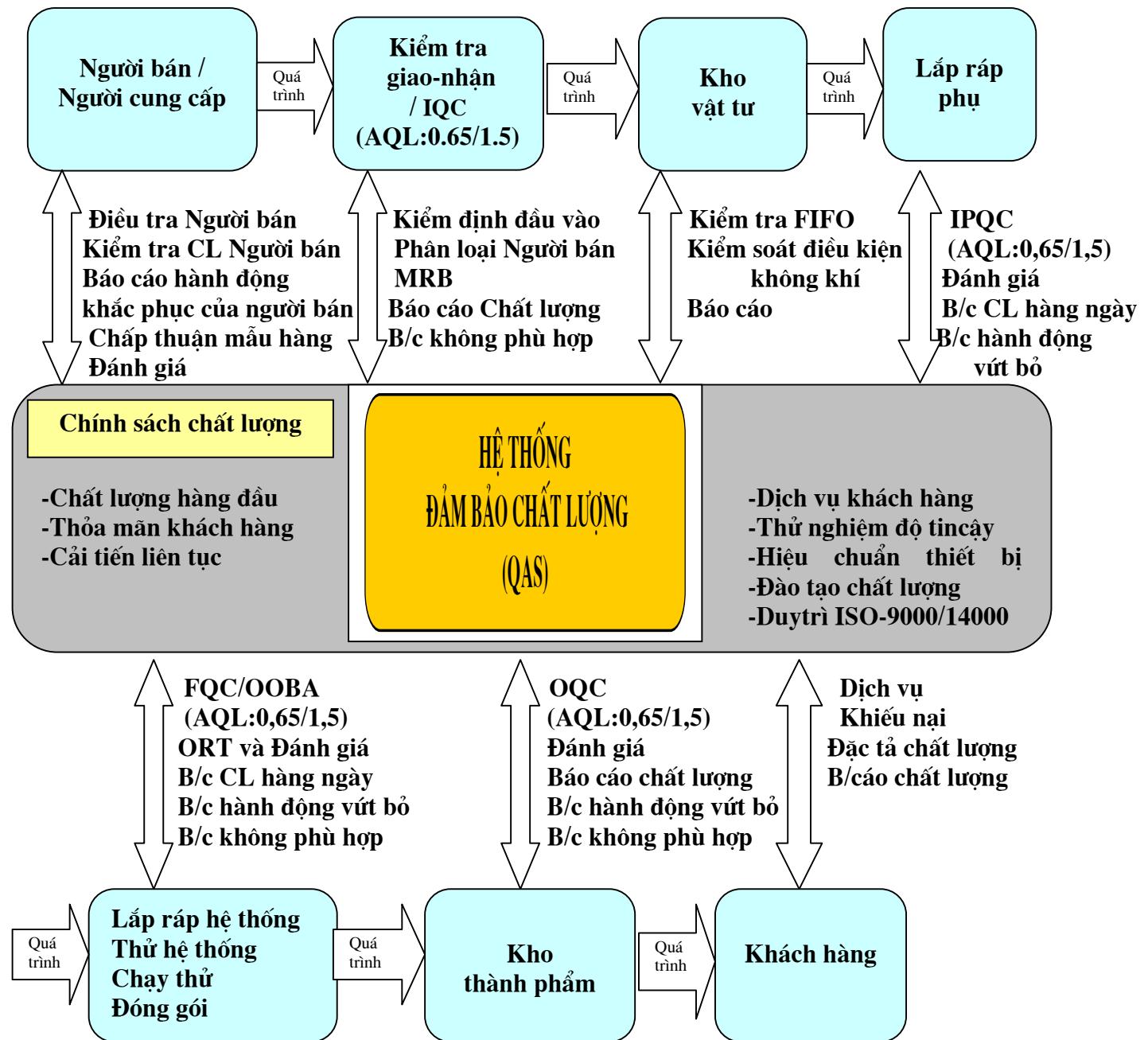
C-Kiểm tra: Theo dõi và đo các quá trình và sản phẩm theo các chính sách, mục tiêu và yêu cầu đối với sản phẩm và báo cáo các kết quả.

A-Hành động: Có các hành động để cải tiến liên tục kết quả hoạt động của quá trình.



II.2- Hệ thống đảm bảo chất lượng (QAS)

Hệ thống đảm bảo chất lượng của nhà máy có thể biểu diễn qua sơ đồ sau:



II.2.1-Chính sách chất lượng:

-Chất lượng là hàng đầu:

- 1-Hệ thống quản lý chất lượng toàn thể
- 2-Thử nóng (burn-in) chức năng 100%
- 3-Thử độ tin cậy
- 4-Kiểm tra xác nhận (verification) các tiêu chuẩn được chấp thuận.

-Thỏa mãn khách hàng:

- 1-Hỗ trợ hậu cần
- 2-Giao hàng đúng hạn
- 3-Dịch vụ khách hàng toàn cầu

-Cải tiến liên tục:

- 1-Các công cụ kiểm soát quá trình bằng thống kê (SPC)
- 2-Khắc phục và ngăn ngừa theo nguyên tắc 8D
- 3-Phân tích dữ liệu
- 4-Kiểm tra QSA/QPA

II.2.2-Chương trình chất lượng:

Phải có chương trình chất lượng hàng năm có chia ra theo quý về:

1-Mục tiêu chất lượng.

2-Chính sách chất lượng.

3-Các chuẩn mực chất lượng được chọn:

- a)-Hệ thống quản lý chất lượng: TCVN/ISO 9002 & QS 9000(BSI).
- b)-Hệ thống quản lý môi trường: TCVN/ISO 1400 (BSI); v.v.
- c)-Hệ thống kiểm định thị giác: IPC-610B; v.v.
- d)-AQL:TCVN/ISO2859-1 mức II; MIL-STD-105E mức II; v.v.
- đ)-Bảo vệ phóng tĩnh điện (ESD): GJB 3007-97; v.v.
- e)-Thử nghiệm về an toàn và môi trường (nhiệt, ẩm, rung, rơi, sốc): TCVN/ISO/IEC, MIL-STD, v.v.

4-Sơ đồ Hệ thống đảm bảo chất lượng.

5-Chứng nhận và giải thưởng.

6-Tổ chức chất lượng và trách nhiệm.

7-Chương trình kiểm soát chất lượng về:

a)-Đảm bảo chất lượng Người bán: Kiểm định vật tư đầu vào (phương án lấy mẫu dựa trên lấy mẫu đơn mức II của ISO 2859-1, với AQL thích hợp 0,1/0,25/0,4/0,65); Điều tra và Đánh giá Người bán; Quản lý cơ sở cung cấp; Thỏa thuận chất lượng (Kiểm tra chất lượng vật tư đầu vào không phù hợp,...); Xem xét của MRB; v.v.

b)-Kiểm soát chất lượng trong quá trình: Phiếu quá trình đảm bảo chất lượng; Kiểm soát chất lượng lắp ráp (100% thử nghiệm chức năng cuối cùng, bảo vệ ESD,...); Xử lý những bất thường (Tài liệu kỹ thuật, thông báo triển khai kỹ thuật -EI, thông báo thay đổi kỹ thuật-ECN, nhiệt độ phòng thử nóng,...); v.v.

c)-Kiểm soát chất lượng xuất xưởng: Phương án lấy mẫu động (dựa trên lấy mẫu đơn mức II của ISO 2859-1, với AQL thích hợp 0,65/1,5 ...); Kiểm định xuất xưởng (kiểm định 100% đối với sản phẩm sản xuất lớn lần đầu, khách hàng OEM mới, thay đổi linh kiện); Kiểm tra SPC; v.v.

d)-Kỹ thuật độ tin cậy của chất lượng: thử nghiệm độ tin cậy trong quá trình; Đánh giá Thời gian trung bình làm việc tốt (M.T.B.F); Đo lường an toàn của sản phẩm; v.v.

II.2.3-Chứng chỉ và giải thưởng:

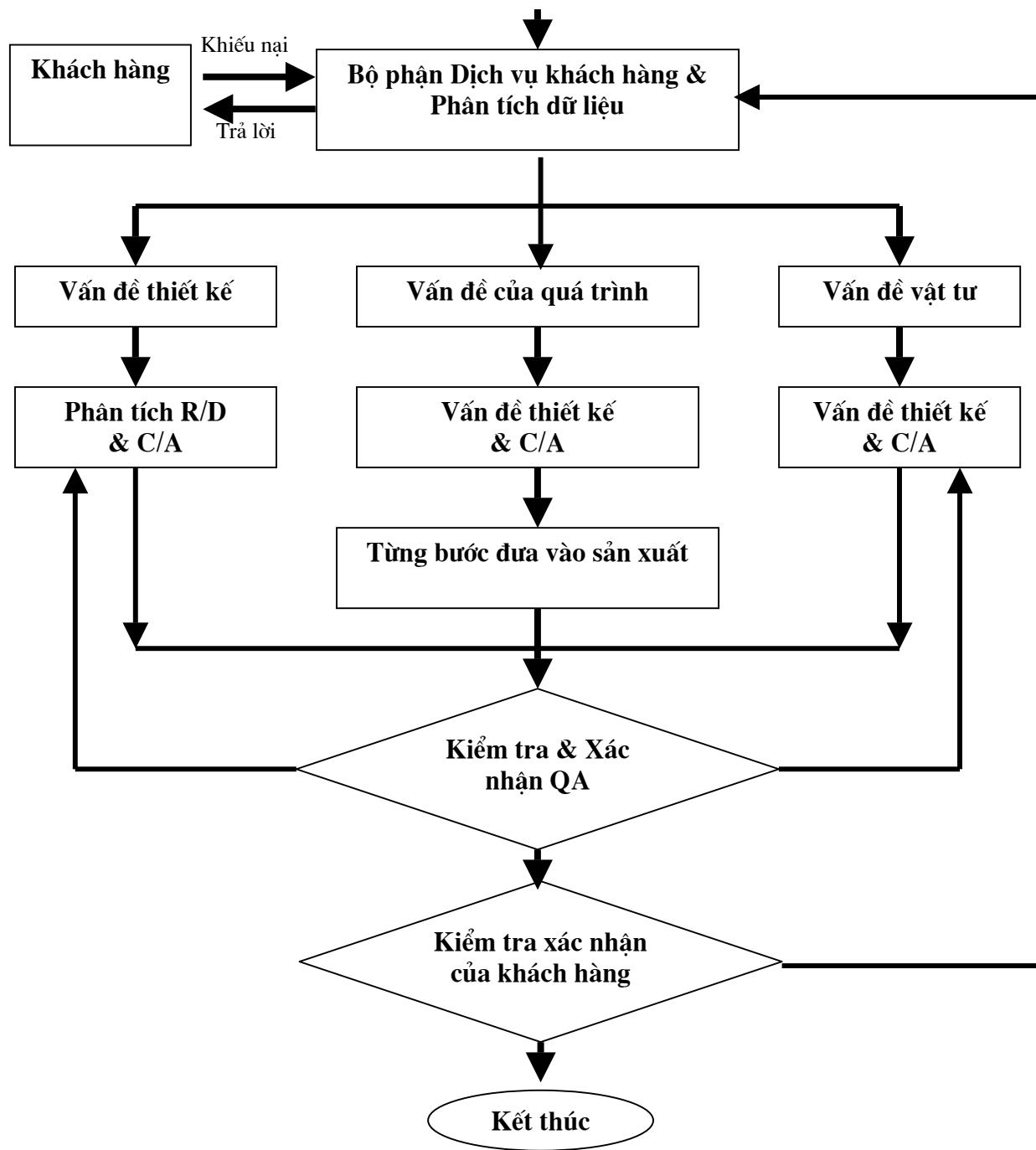
Phải được cấp các chứng chỉ và được công nhận tuân theo các tiêu chuẩn cần thiết hoặc theo đòi hỏi của khách hàng.

II.2.4-Tiêu chuẩn đảm bảo chất lượng:

Phải xác định hệ thống các tiêu chuẩn chất lượng nội bộ và tiêu chuẩn quốc gia, quốc tế hoặc tiêu chuẩn ngành, nhà máy (factor standard) được công nhận làm tiêu chuẩn nội bộ.

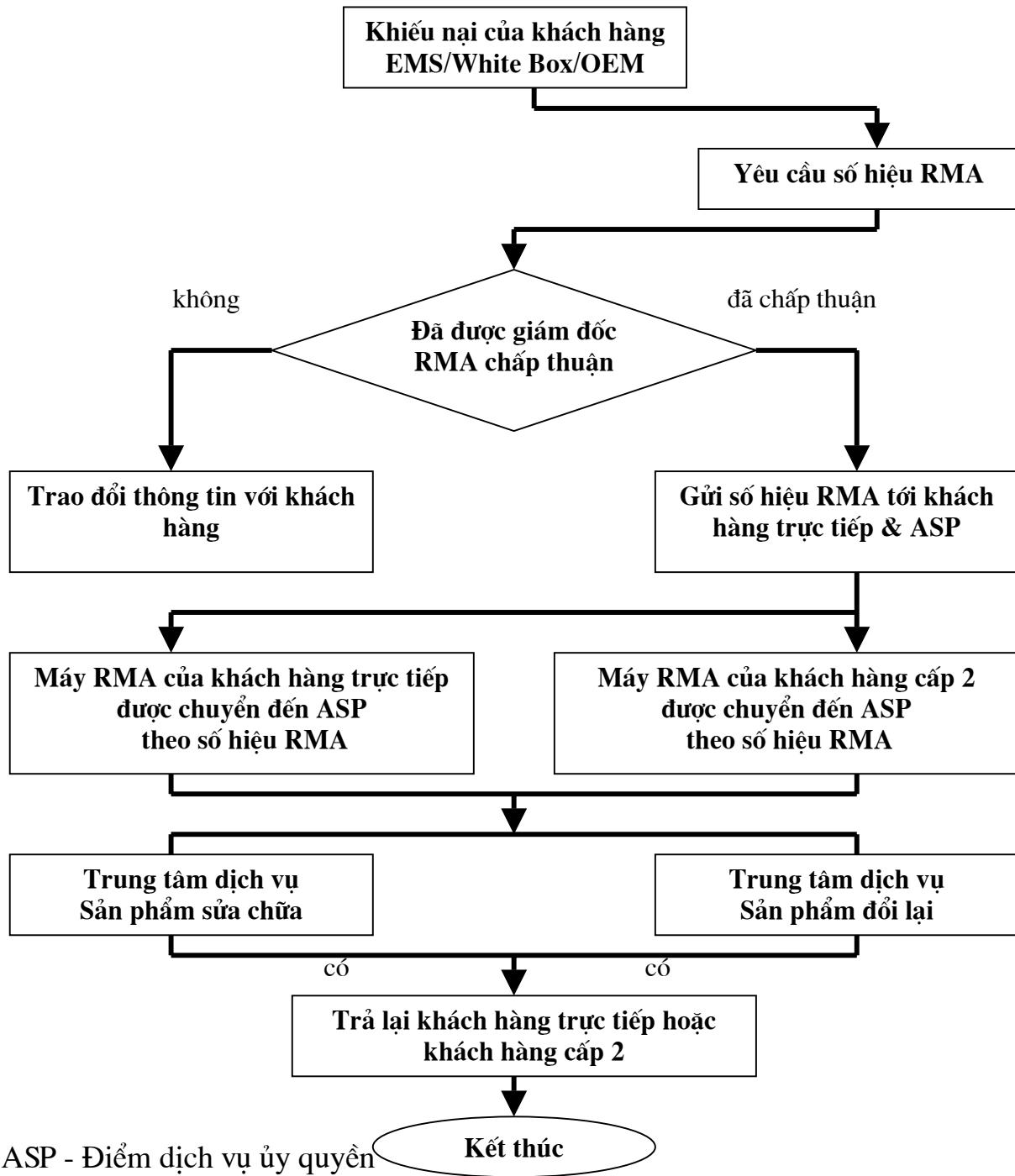
II.3- Hệ thống giải quyết khiếu nại của khách hàng

Hệ thống giải quyết khiếu nại của khách hàng trình bày trong sơ đồ sau:

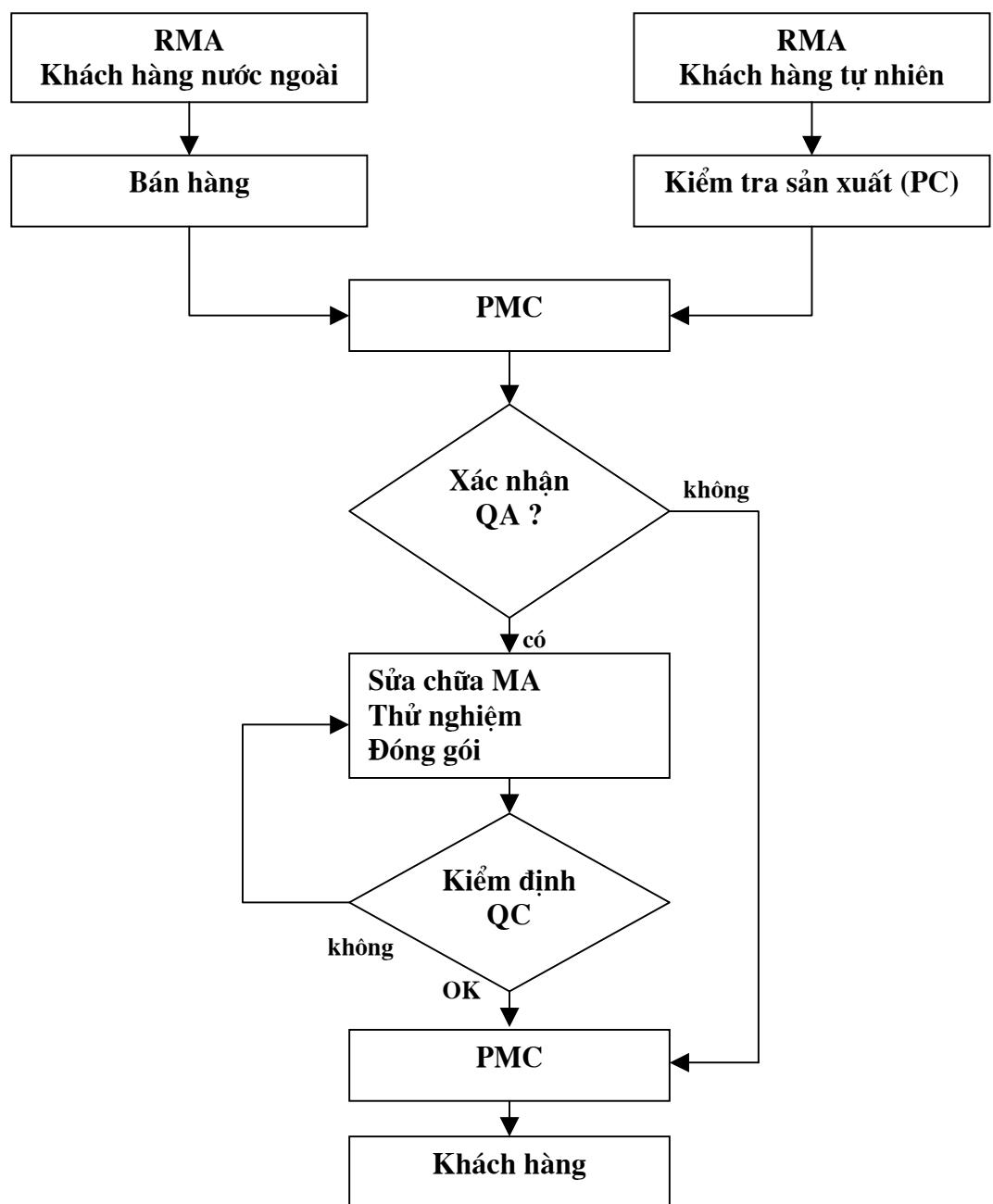


II.4- Hệ thống Trả lại hàng (RMA)

Hệ thống RMA đối với khách đặt hàng trình bày trong sơ đồ sau:



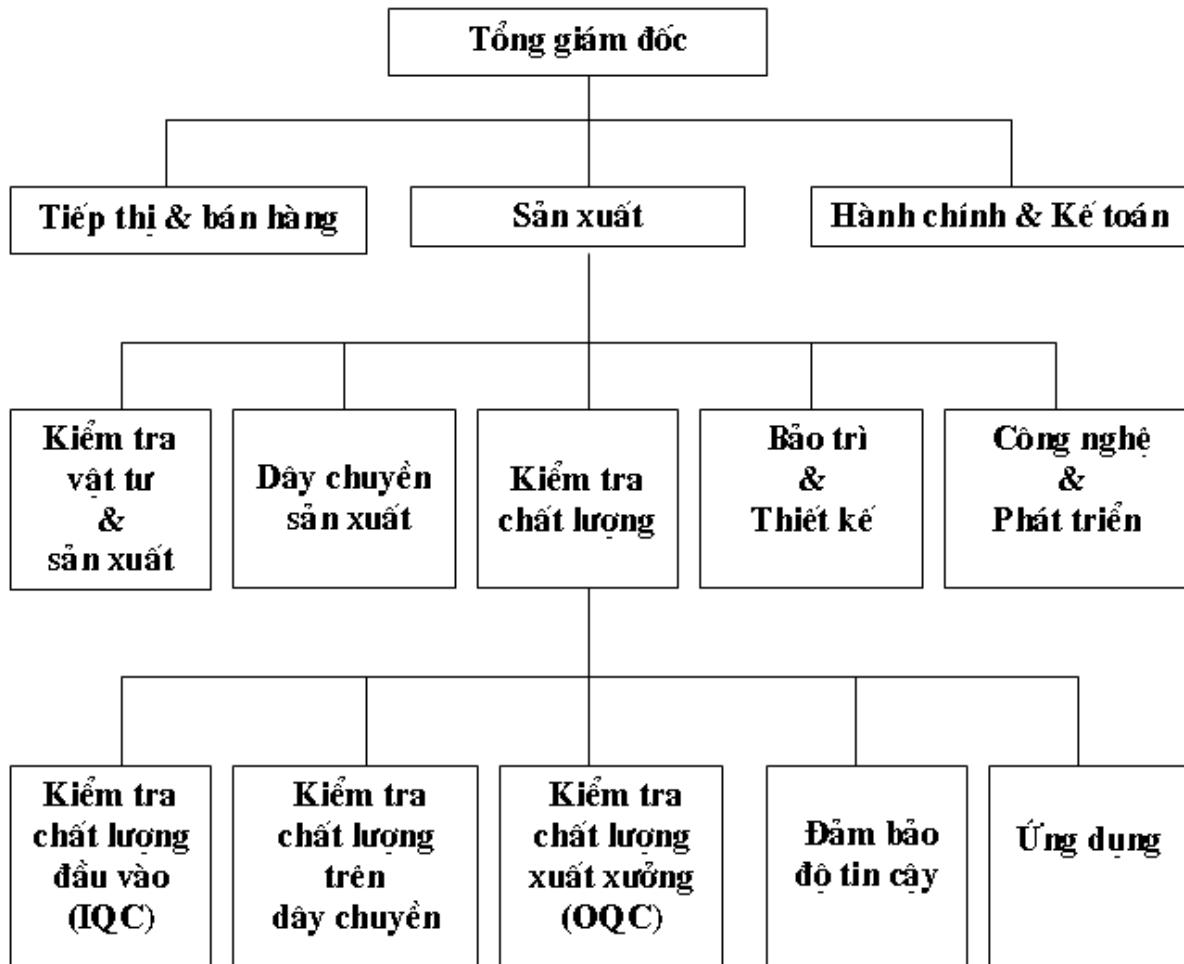
Hệ thống RMA đối với khách mua hàng trình bầy trong sơ đồ sau:



II.4- Bộ phận Kiểm tra chất lượng

II.4.1-Tổ chức công việc:

Thường thấy trong các công ty sản xuất máy tính trong khu vực tổ chức công việc kiểm tra chất lượng như biểu đồ dưới đây



II.4.2-Tổ chức bộ phận kiểm tra chất lượng

Bộ phận kiểm tra chất lượng của một nhà máy được định biên một nhóm kỹ sư chuyên ngành và nhân viên thống kê nhằm mục tiêu chất lượng sản phẩm tốt nhất với chi phí thấp nhất.

Để đạt được các mục tiêu này, và để đảm bảo hoạt động có hiệu quả của bộ phận kiểm tra chất lượng, vị trí của nó trong tổ chức của nhà máy thường nằm ngang mức với các bộ phận chủ yếu khác, nhưng độc lập và trực tiếp báo cáo với người lãnh đạo cao nhất của nhà máy và của sản xuất.

II.4.3-Chức năng và trách nhiệm của các bộ phận kiểm tra chất lượng

Bộ phận kiểm tra chất lượng chịu trách nhiệm lập kế hoạch và quản lý các hoạt động kiểm tra chất lượng nhằm đạt được chất lượng tối ưu cho mọi sản phẩm sản xuất ra. Nó đặc trách về đảm bảo cho sản phẩm thỏa mãn được lệnh sản xuất và đặc tả kỹ thuật của khách hàng.

Các chức năng và trách nhiệm đặc biệt gồm:

1-Kiểm định vật tư đầu vào, vật tư trong quá trình lắp ráp (trên dây chuyền) và thành phẩm để đảm bảo rằng nó thỏa mãn những đặc tả kỹ thuật trong lệnh sản xuất và các tiêu chuẩn tay nghề.

2-Biên soạn và duy trì những văn bản hướng dẫn kiểm tra chất lượng và Hướng dẫn Kiểm định. Các hướng dẫn kiểm tra chất lượng đó phải được đưa vào Sổ tay của nhà máy và phân phát cho cả bên trong và bên ngoài bộ phận này. Việc kiểm soát cẩn thận Sổ tay được duy trì để đảm bảo phổ biến rộng rãi và đầy đủ. Bất kỳ đòi hỏi đặc biệt nào của hợp đồng cũng phải được thực thi bằng việc ban hành những hướng dẫn đặc biệt.

Bổ sung phần thủ tục của Sổ tay là phần thứ hai gồm các Hướng dẫn Kiểm định và các phiếu công tác mô tả chi tiết các bước phải làm khi kiểm định để nhân viên kiểm tra chất lượng thu thập dữ liệu.

Để đảm bảo xa hơn rằng mọi đặc trưng chất lượng có tác động rõ rệt đến sản phẩm cuối cùng đều được liệt kê và sẵn sàng cho mục đích kiểm định, bộ phận kiểm tra chất lượng vận dụng những Hướng dẫn Kiểm định khác nhau cho kiểm định giao-nhận, kiểm định đầu vào, kiểm tra trong quá trình, xuất xưởng, đóng gói và đảm bảo độ tin cậy.

Các đặc trưng chất lượng chức năng được định rõ. Các kiểm nghiệm chức năng ấy là một phần theo dõi cơ bản cần cho đánh giá tính khả dụng của thành phẩm.

Phương tiện hướng dẫn kiểm định nêu trên được bổ sung bằng Danh mục đánh giá hoạt động bị chỉ trích về kiểm tra chất lượng, mà nó được cho là cần thiết vì những lý do như đảm bảo rằng các kiểm định được thực hiện trong một cách nhất quán và tối ưu nhất.

3-Giữ gìn đầy đủ các hồ sơ kiểm định của mình, phân tích chúng, và chuẩn bị các bản tóm tắt, sao cho lãnh đạo thường xuyên được thông báo về tình hình chất lượng của tất cả các hoạt động.

4-Thường xuyên theo dõi tất cả quá trình sản xuất và xây dựng những quy trình về hành động khắc phục nằm ngoài những điều kiện kiểm soát thực tại.

5-Cùng với hoạt động về độ tin cậy, cần xem xét và nhận biết bất kỳ vấn đề chất lượng tinh vi nào, và xây dựng hành động khắc phục, để chất lượng sản phẩm được cải tiến không ngừng.

6-Đánh giá công năng (Xem xét Hướng dẫn cho Người thao tác) - một chương trình đang được dùng nhằm tăng cường hiệu quả của các đặc tả sản xuất và kỹ thuật và Hướng dẫn cho Người thao tác. Kiểm tra định kỳ này do một nhóm kỹ sư kiểm tra chất lượng thực hiện để kiểm tra xác nhận Hướng dẫn cho Người thao tác có theo kịp sản xuất hay không và để theo dõi toàn bộ quá trình có Hướng dẫn này. Các thảo luận và dữ liệu được ra soát lại trong báo cáo gửi lãnh đạo. Chương trình này được phát triển do yêu cầu cải thiện các điều kiện chưa thỏa đáng và các kiểm tra phụ thêm được làm để đánh giá hiệu quả của chương trình này.

7-Tham mưu cho lãnh đạo trong mọi hoạt động có thể làm tăng chất lượng sản phẩm.

8-Duy trì quan hệ với khách hàng về những vấn đề thuộc về trách nhiệm kiểm tra chất lượng của công ty.

II.4.4-Các chức năng kiểm soát chất lượng đầu vào (IQC)

Trách nhiệm hàng đầu của IQC là kiểm soát chất lượng đã định của các linh kiện, cấu kiện và vật tư lắp ráp.

- 1) Điều tra Người cung cấp.
- 2) Đánh giá Người bán mới khớp với kỹ thuật của quá trình sản xuất.
- 3) Kiểm định từng lô vật tư đầu vào.
- 4) Đánh giá và kiểm tra thống kê vật tư đầu vào.
- 5) Phân tích vật tư khớp với kỹ thuật của quá trình sản xuất.
- 6) Phối hợp với bộ phận Mua hàng về chất lượng vật tư đầu vào.
- 7) Hành động khắc phục đối với vật tư có khuyết tật.

(Sơ đồ minh họa chức năng theo luồng vật tư xem ở mục II.4.4.1)

Doanh nghiệp phải xây dựng "Hệ thống quản lý chất lượng người cung cấp" của mình, bao gồm:

- a)- Quy trình Điều tra và Đánh giá chất lượng Người cung cấp.
- b)- Danh mục Người bán có chất lượng.

c)- Đánh giá Người bán và 3 bước hỗ trợ:

-Bước 1: Đánh giá hệ thống chất lượng.

-Bước 2: Nâng cấp khả năng của quá trình sản xuất.

-Bước 3: Phòng ngừa bất trắc và khả năng cải tiến

d)- Quy trình Chấp thuận linh kiện / Phân sản xuất chấp thuận quá trình.

e)- Các đặc trưng kiểm định IQC.

f)- Phương án lấy mẫu IQC (*xem II.4.4.2*).

g)- Sơ đồ chuyển kiểu lấy mẫu.

h)- Quy trình Kiểm định chung.

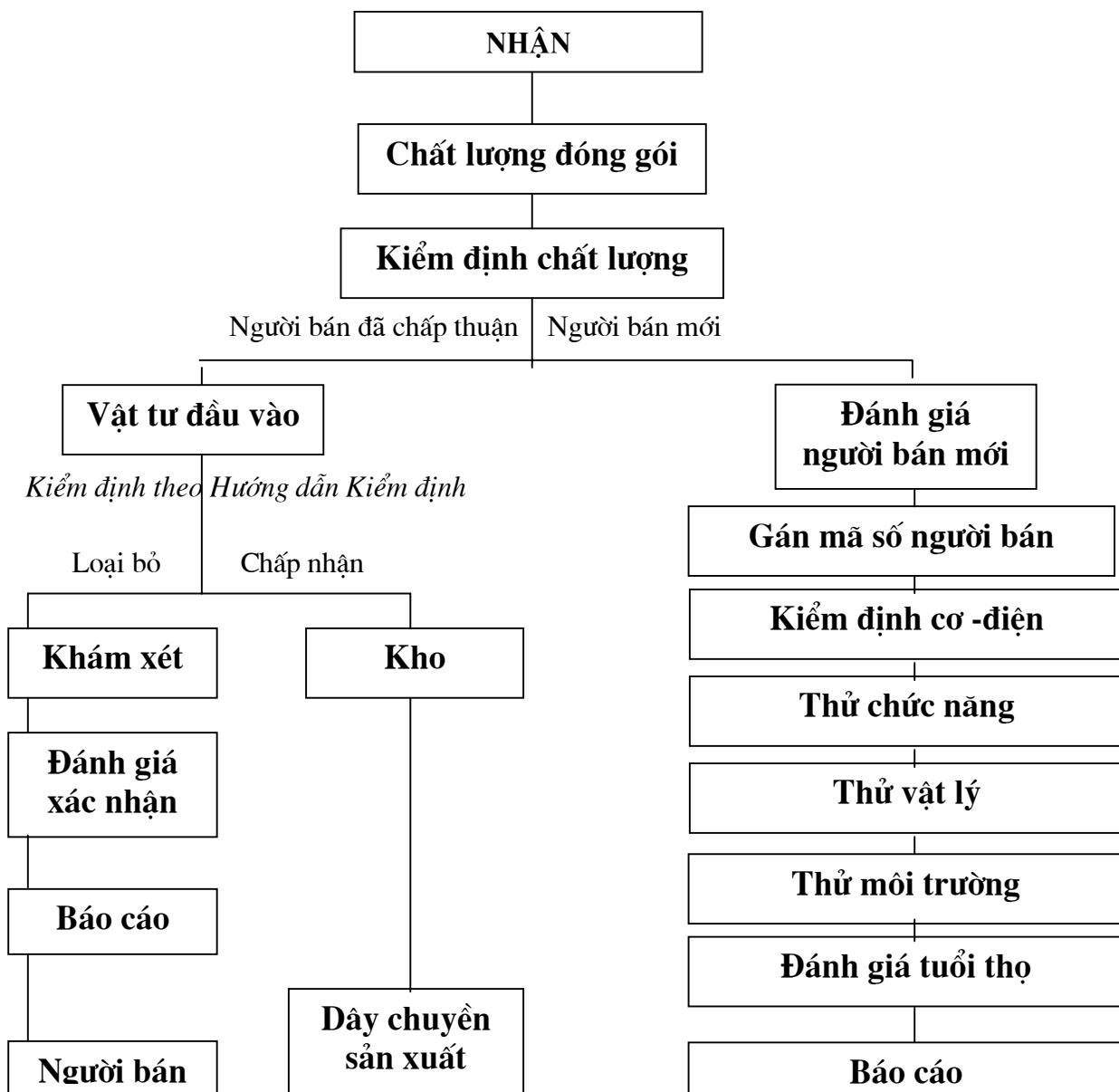
i)- Sơ đồ kiểm định IQC (*xem II.4.4.3*).

j)- Quy trình Đòi hỏi hành động khắc phục của Người bán
(*xem II.4.4.4*).

k)- Phân loại chất lượng Người cung cấp.

l)- Hồ sơ Người cung cấp.

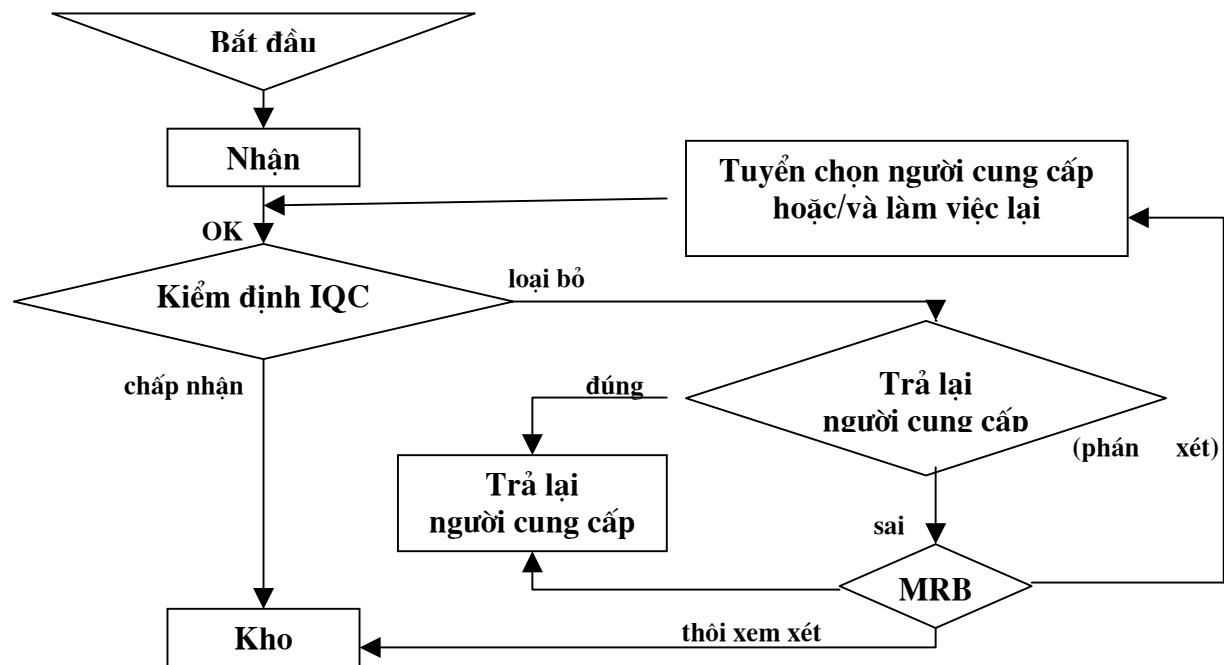
II.4.4.1-Sơ đồ vật tư sau đây minh họa cho các chức năng IQC:



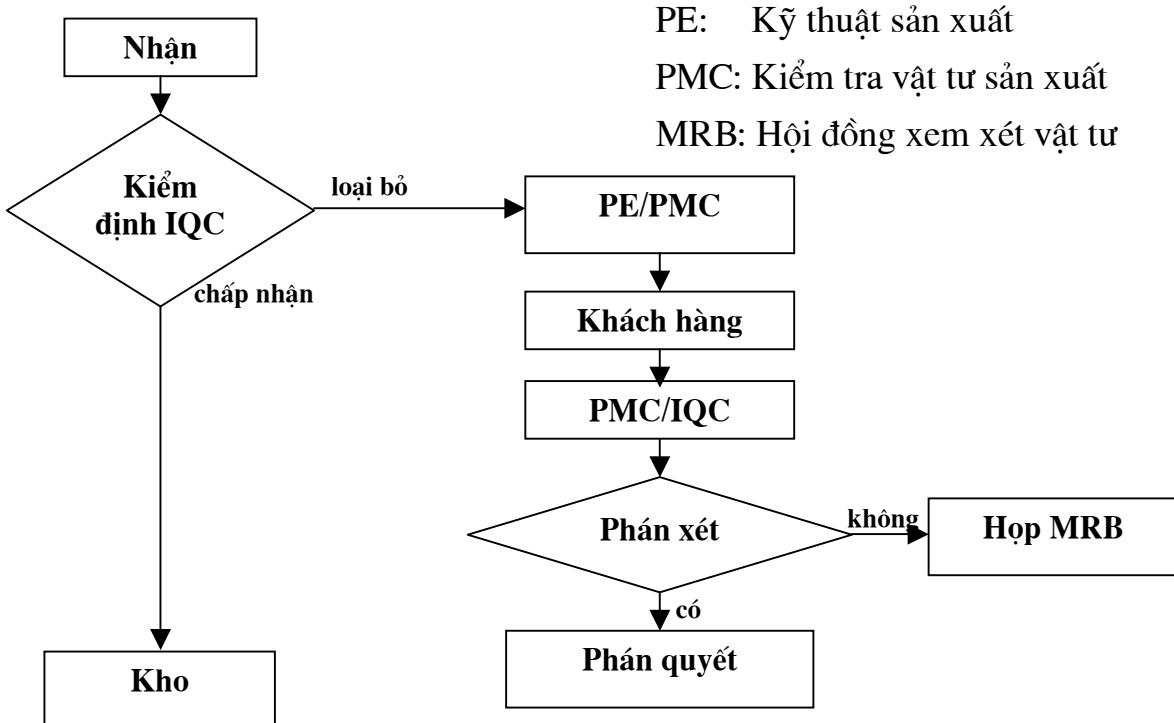
II.4.4.2-Phương án lấy mẫu IQC

Mặt hàng	Phương án lấy mẫu	AQL	Tham số kiểm định	Phương pháp kiểm định	Chuẩn mực loại bỏ
Linh kiện điện tử	ISO 2859-1 hoặc MIL-STD-105E / ANSI/ASQC Z1.4 lấy mẫu đơn mức II	MA: 0,4 MI: 0,4	-Tham số điện -Kích thước -Cosmetic IC: mác, bao gói, trang điểm	-Thử bằng LCR meter, máy thử an toàn điện, máy thử dòng rò và đo bằng compa kỹ thuật, dụng cụ đo kích thước -Kiểm tra bằng kính lúp	-Nằm ngoài đặc tả
Bộ phận cơ khí, cơ-điện	ISO 2859-1 hoặc MIL-STD-105E / ANSI/ASQC Z1.4 lấy mẫu đơn mức II	MA: 0,4 MI: 0,4	-Kích thước -Kết cấu -Vật liệu -Trang điểm	-Đo bằng compa kỹ thuật -Kiểm tra bằng kính lúp	-Nằm ngoài đặc tả
Vật liệu đóng gói và Nhãn	ISO 2859-1 hoặc MIL-STD-105E / ANSI/ASQC Z1.4 lấy mẫu đơn mức II	MA: 0,4 MI: 0,4	-Trang điểm -Vật liệu -Chất lượng in -Kích thước	-Kiểm tra bằng mắt -Do bằng thước	-Nằm ngoài đặc tả

II.4.4.3-Sơ đồ kiểm định IQC



II.4.4.4-Quy trình Đòi hỏi hành động khắc phục của Người bán (đối với vật tư ủy thác)

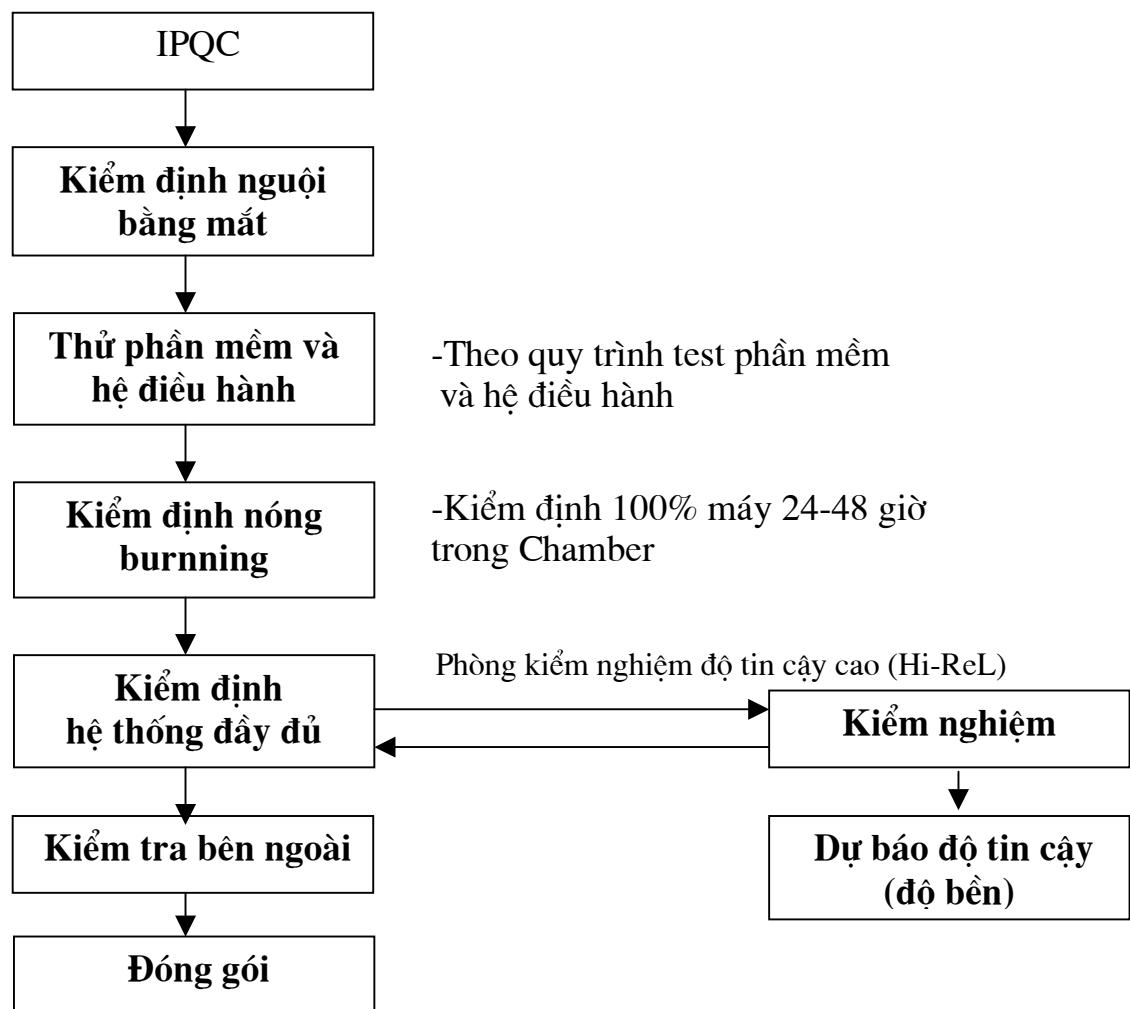


II.4.5-Các chức năng Kiểm soát chất lượng trong quá trình (IPQC)

Trách nhiệm hàng đầu của IPQC là kiểm soát quá trình đã định và đảm bảo sản phẩm cuối cùng thỏa mãn các tiêu chuẩn chất lượng xuất xưởng nghiêm ngặt.

- a)- Kiểm soát chất lượng trong quá trình.
- b)- Kiểm soát chất lượng đánh giá trong quá trình.
- c)- Kiểm tra từng lô đối với các cụm lắp ráp bị chỉ trích (critical) trong quá trình bị chỉ trích.
- d)- Phân tích hỏng trong quá trình và phân tích thống kê.
- e)- Xem xét Hướng dẫn làm việc (Operating Instruction).
- f)- Xem xét Hướng dẫn Kiểm định trong quá trình.
- g)- Thông báo thay đổi kỹ thuật (ECN)
- h)- Kiểm soát và phân tích phế liệu.
- i)- Phân tích lô bị kiểm tra chất lượng xuất xưởng OQC loại bỏ.
- j)- Hành động khắc phục.
- k)- Kiểm tra việc hiệu chuẩn thiết bị thử nghiệm.
- l)- Kiểm nghiệm độ tin cậy.

Sơ đồ sau minh họa các chức năng IPQC:



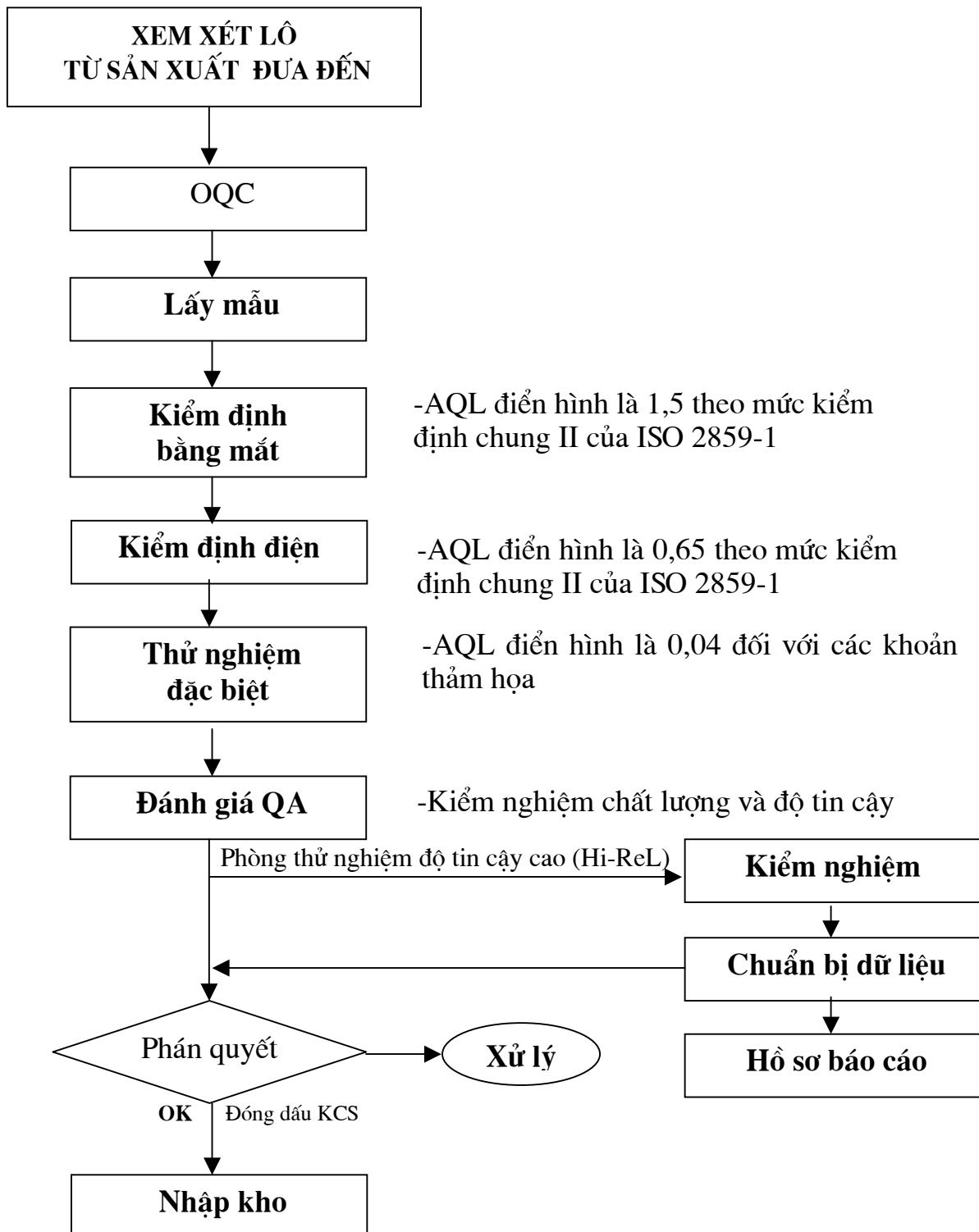
II.4.6-Các chức năng Kiểm soát chất lượng xuất xưởng (OQC)

Trách nhiệm hàng đầu của OQC là đảm bảo rằng mỗi lô đưa ra xem xét thỏa mãn đặc tả nội bộ và yêu cầu của khách hàng.

- Thực hiện kiểm định từng lô trong các lô xuất xưởng cho mỗi đặc tả thử nghiệm nội bộ PEC từ Phiếu yêu cầu (Application).
- Thực hiện kiểm định lô bị chỉ trích (critical) theo đặc tả của khách hàng kèm theo.
- Chấp thuận và duyệt lại đặc tả nội bộ. Lưu giữ file và sổ sách đánh giá định kỳ.
- Xem xét đặc tả của khách hàng.

- e)- Hồ sơ kiểm định hàng ngày / Hồ sơ khách hàng.
- f)- Kiểm lại tài liệu và đóng gói lần cuối.
- g)- Chấp thuận và cấp chứng nhận chấp thuận (certificate of compliance) khi khách hàng yêu cầu.
- h)- Phản hồi thông tin chất lượng tới dây chuyền sản xuất và bộ phận kỹ thuật.
- i)- Thực hiện phân tích thống kê để cải tiến mức chất lượng xuất xưởng.
- j)- Chuẩn bị mối quan hệ với khách hàng.
- k)- Các quy trình lấy mẫu xuất xưởng khi dùng ISO 2859-1 mức kiểm định chung là II với AQL 0,65% kết hợp với tham số điện AQL 0,04 % đối với các khoản thảm họa, và AQL 1,5% cho kiểm định bằng mắt.

Sơ đồ sau đây minh họa các chức năng OQC, và "Phương án lấy mẫu xuất xưởng và Phân loại hư hỏng" phục vụ cho định rõ việc phân loại và cấp độ hư hỏng được kiểm định hiện nay.



II.4.7- Thủ nghiệm độ tin cậy

Mục đích của thử nghiệm này là đảm bảo rằng các máy tính có thể chịu đựng được những tác động có hại của những yếu tố tự nhiên và các điều kiện sử dụng đến những cấu kiện khác nhau trong máy và toàn bộ máy. Thử nghiệm cho kết quả tương đương với các điều kiện phục vụ thực tế hiện có trong lĩnh vực này và rằng máy tính sẽ làm việc theo đúng các đặc tả.

a)- Đảm bảo đủ khả năng tồn tại và sống trong môi trường:

Sốc

Thử nghiệm này xác định khả năng máy tính chịu đựng được các cú sốc vừa phải. Các cú sốc kiểu này có thể làm thay đổi các đặc trưng hoạt động hoặc những thay đổi không mong muốn khác.

Rung với tần số biến thiên

Thử nghiệm rung với tần số biến thiên xác định máy tính chịu đựng tốt như thế nào trước những tác động rung trong những cấp tần số đã định. Rung, do làm rã cấu trúc lắp ráp, có thể làm hư hỏng điện, hoặc các đặc trưng tối hạn.

Gia tốc cố định

Thử nghiệm này được dùng để xác định những tác động lên máy tính của lực ly tâm. Đó là kiểm nghiệm gia tốc được thiết kế để chỉ báo những điểm yếu cấu trúc trong máy tính không thể dò tìm thấy trong thử nghiệm sốc và rung. (Thử nghiệm này chỉ làm khi có yêu cầu đặc biệt)

Sóng (không làm việc) trong nhiệt độ cao

Mục đích của thử nghiệm này là đảm bảo rằng máy tính có thể chịu đựng được những tác động của kho bảo quản dưới nhiệt độ cao đã định.

Sóng (có làm việc) trong nhiệt độ cao

Thử nghiệm này nhằm mục đích xác định những tác động lên các đặc trưng điện và cơ của một bộ phận hoặc toàn bộ máy tính đối với nhiệt độ xung quanh cao ở những chu kỳ đã định, trong khi nó đang hoạt động. Thử nghiệm này mô phỏng hoạt động của máy tính với điều kiện làm mát không đủ.

Khí áp (giảm)

Thử nghiệm khí áp được thực hiện dưới các điều kiện mô phỏng áp suất khí quyển thấp gấp phải trong máy tính khi sử dụng ở nơi có độ cao lớn so với mặt biển. Nó trước hết được dùng để xác định khả năng của vật liệu, linh kiện tránh được hư hại điện môi chịu điện áp (dielectric-withstanding-voltage) do độ cách điện của không khí và các vật liệu cách điện khác bị hạ thấp khi áp suất giảm. Ngay cả khi áp suất thấp không gây ra đánh thủng điện môi hoàn toàn, thì cũng làm tăng hồ quang và các tác động không mong muốn như tổn hao và ion hóa. (Thử nghiệm này chỉ làm khi có yêu cầu đặc biệt)

Không khí mặn

Thử nghiệm này mô phỏng tác động ăn mòn của không khí ven biển đến máy tính. Kiểm nghiệm này đánh giá tính không biến hóa của lớp mạ hoặc dán thành màu xỉn và những tác động trên vật liệu.

(Thử nghiệm này chỉ làm khi có yêu cầu đặc biệt)

Chịu ẩm

Đó là thử nghiệm nhanh để xác định máy tính tốt như thế nào có thể chịu đựng được những tác động có hại của các điều kiện độ ẩm và nóng cao điển hình của môi trường nhiệt đới.

- b)- Phân tích các theo dõi dòng sản phẩm.
- c)- Những văn bản chứng nhận đặc tả của khách hàng.
- d)- Xây dựng quy trình thử nghiệm.
- e)- Khai thác phương tiện mới
- f)- Phân tích hỏng.
- g)- Hành động khắc phục.
- h)- Các tiêu chuẩn sản phẩm.

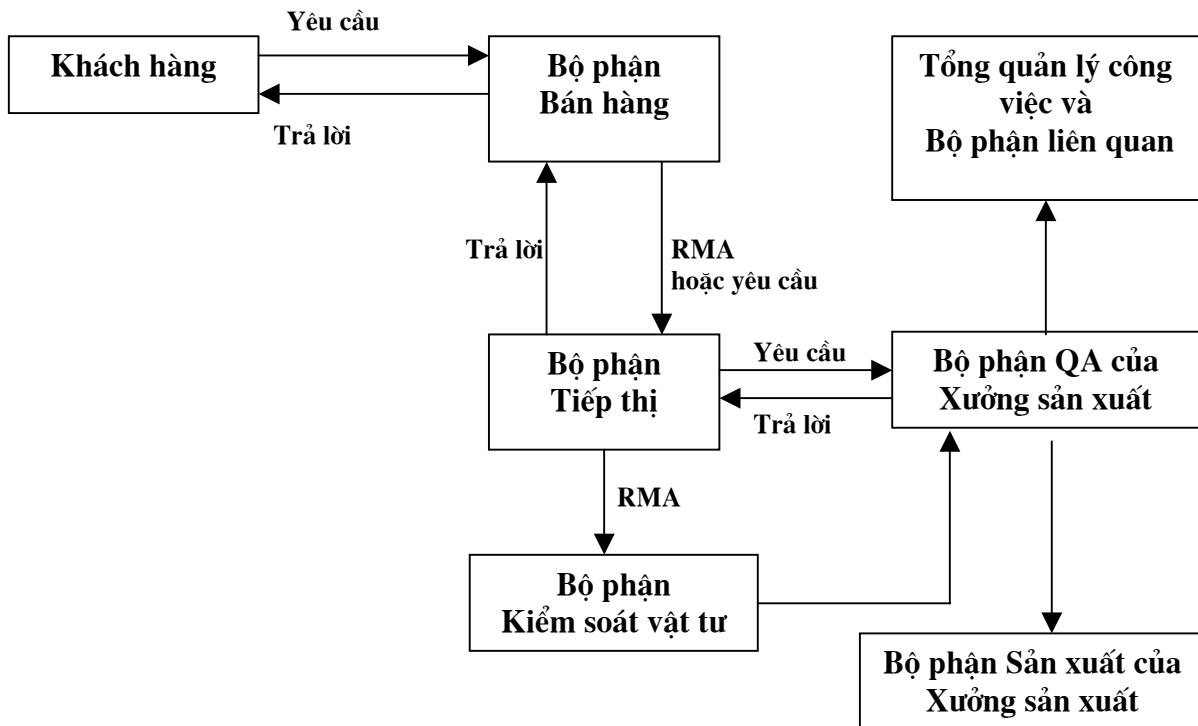
II.4.8- Đảm bảo chất lượng (QA)

- a)- Đánh giá hệ thống QC.
- b)- Đánh giá chi phí chất lượng.
- c)- Theo dõi hệ thống hiệu chuẩn.
- d)- Các hành động cải tiến chất lượng.
- e)- Chu trình kiểm tra chất lượng.
- f)- Chương trình PPM.
- g)- Xem xét thiết kế.
- h)- Xem xét thành phẩm trong kho theo trình tự vào trước xem xét trước (FI-FO).

II.4.9- Dịch vụ chất lượng (QS)

- a)- Trả lời khiếu nại của khách hàng.
- b)- Điều tra chất lượng tiếp thị.
- c)- Phân tích khuyết tật theo kiểu hỏng, và kiểm tra xác nhận.
- d)- Phân tích việc giao hàng, đóng gói và lưu kho.
- e)- Xem xét đặc tả an toàn sản phẩm.

Sơ đồ hệ thống dịch vụ chất lượng và lộ trình hành động yêu cầu như sau:

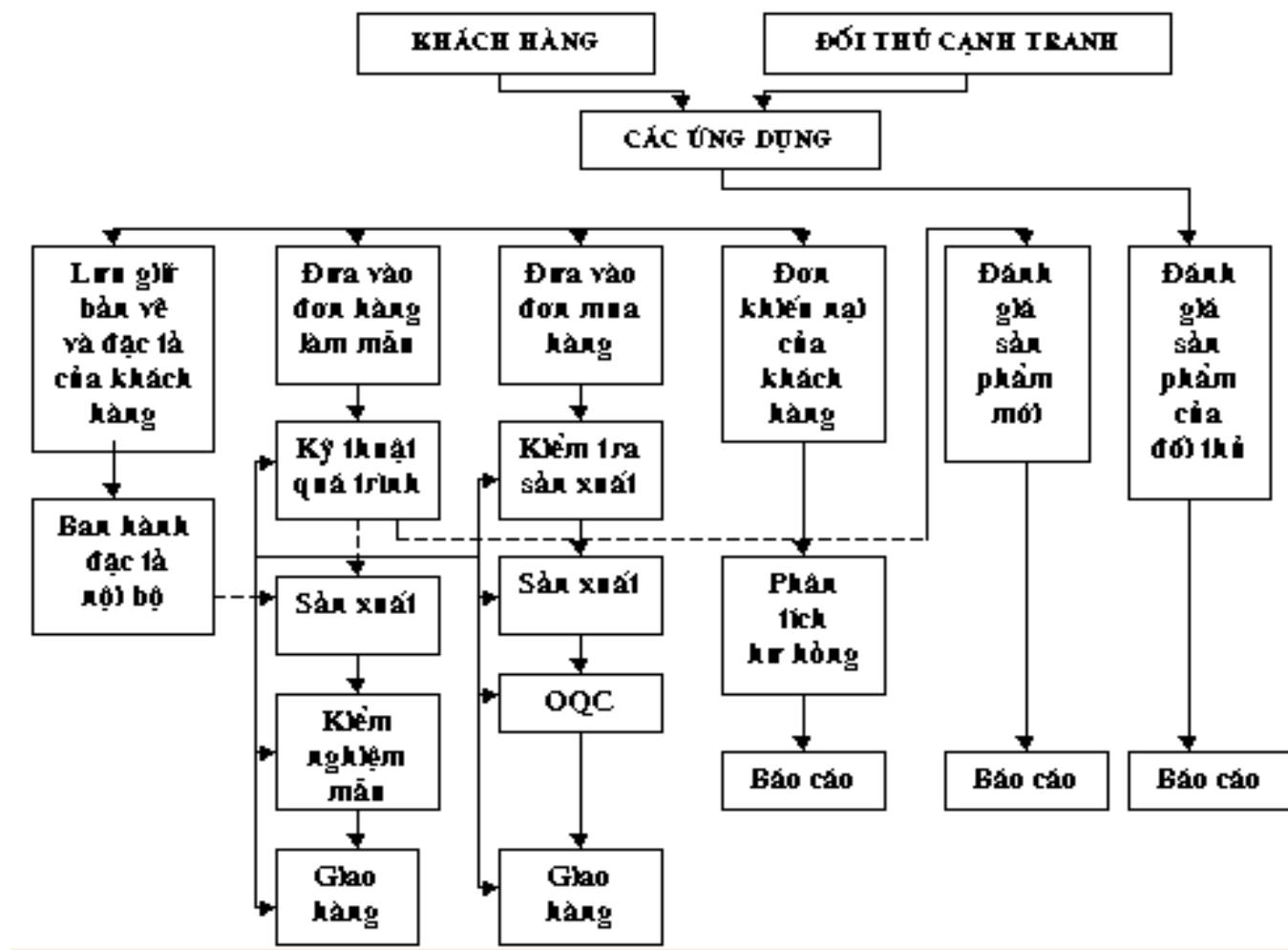


II.4.10- Kỹ thuật ứng dụng (AE)

Trách nhiệm của Nhóm kỹ thuật ứng dụng là tiếp xúc với khách hàng và đảm bảo khách hàng chấp nhận các sản phẩm.

- a)-Duy trì và xem xét đặc tả của khách hàng.
- b)-Phát hành và xem xét đặc tả nội bộ.
- c)-Xác định đặc tả cho catalog.
- d)-Chuẩn bị phiếu dữ liệu.
- đ)-Đảm bảo sản phẩm phù hợp với ứng dụng của khách hàng.
- e)-Chuẩn bị đơn hàng làm mẫu.
- g)-Xem xét đơn mua hàng của khách hàng.
- h)-Lập quy trình kiểm nghiệm và mạch kiểm nghiệm.
- i)-Phân tích hư hỏng và hành động khắc phục.
- k)-Đánh giá sản phẩm mới.
- l)-Đánh giá sản phẩm của đối thủ.
- o)-Tư vấn ứng dụng.

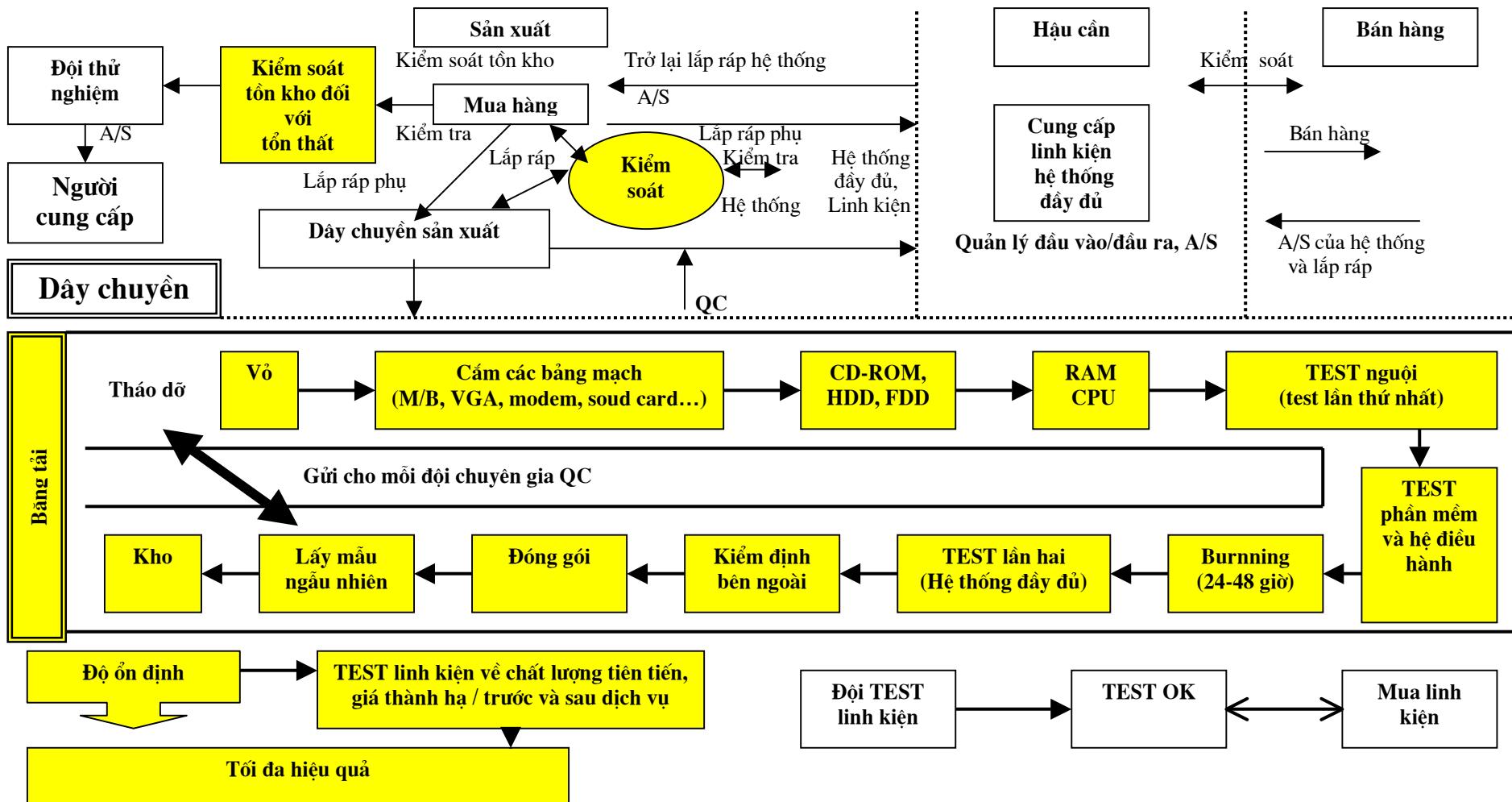
Sơ đồ sau minh họa các chức năng Kỹ thuật ứng dụng (Application Engineering) như sau:



II.4.11- Hiệu chuẩn

- a)- Hiệu chuẩn thiết bị và đưa vào hoạt động.
- b)- Khai thác, hiệu chuẩn và kiểm tra độ chính xác của thiết bị mới.

II.5- Sơ đồ tổng quát Kiểm tra chất lượng trong nhà máy



II.6- Phòng thử nghiệm và hiệu chuẩn

Phòng thử nghiệm máy tính và hiệu chuẩn thiết bị được xây dựng tuân theo những quy định của tiêu chuẩn quốc tế ISO/IEC 17025:2001 để cơ quan công nhận của Việt Nam (VILAS) và của các quốc gia khác thừa nhận.

Trong "Đề án kiểm chuẩn máy tính cấp Nhà nước", phần "Quy định về những yêu cầu chung của Phòng thử nghiệm máy tính" và phần "Phương án trang bị Phòng thử nghiệm máy tính" thuộc đề tài KC-06-03CN, đã trình bày kỹ về vấn đề này, nên ở đây không nêu lại nữa.

Phần III

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÁY TÍNH XUẤT XƯỞNG THEO TCVN ISO

III.1-Mục đích, đối tượng và phương pháp đánh giá

III.1.1-Mục đích đánh giá: Kiểm định lần cuối máy tính xuất xưởng (trước hoặc sau khi đóng gói), theo tiêu chuẩn nội bộ nhà máy hoặc tiêu chuẩn khác do khách hàng yêu cầu, để phán quyết giao hàng hoặc giữ lại.

III.1.2-Đối tượng đánh giá: Các lô máy tính xuất xưởng.

III.1.3-Phương pháp đánh giá:

-Đánh giá qua mẫu. Việc lấy mẫu kiểm định qua thuộc tính theo AQL dựa trên ISO 2859-1, hoặc dựa trên tiêu chuẩn khác do khách hàng yêu cầu.

-Những trường hợp sản xuất lớn lần đầu; hoặc sản xuất theo đơn đặt hàng OEM của khách hàng mới, hoặc có thay đổi thiết kế, linh kiện thì để đánh giá chất lượng máy tính xuất xưởng, để đánh giá phải kiểm định 100%.

-Các chỉ tiêu đánh giá và các công cụ để thử nghiệm mẫu theo các chỉ tiêu này trình bày ở phần V.

III.2-Quy trình lấy mẫu dựa trên ISO 2859-1:1999

(Chi tiết ISO 2859-1:1999 xem ở phần Tham khảo 1)

III.2.1-Khâu quản lý:

1. Xác định Người có quyền trách
2. Phân hạng lỗi (sự cố):

-Lỗi thảm họa (CR): Lỗi có thể làm chết người, cháy nổ máy, và mất an toàn.

-Lỗi chính (MA): Lỗi có thể gây ra sự cố chức năng của máy tính, làm giảm công năng sử dụng xuống mức thấp nhất, hoặc có liên quan đến yêu cầu chất lượng do khách hàng quy định.

-Lỗi phụ (MI): Lỗi chỉ ảnh hưởng đến chức năng sử dụng bên ngoài của máy tính và không phải là lỗi công năng.

-Lỗi nhẹ (WR): Lỗi chỉ cần sửa chữa qua là khắc phục được.

3. Các mẫu Phiếu yêu cầu kiểm định, Báo cáo thử nghiệm, Lịch thử nghiệm, Lịch hiệu chuẩn phương tiện và công cụ đo lường, ...

III.2.2-Khâu chuẩn bị

1. Xác định yêu cầu:

-Yêu cầu kiểm định thường, chặt hay lỏng: thông thường, nếu không có yêu cầu đặc biệt, thì là kiểm định thường.

-Yêu cầu mức kiểm định chung (I,II,III) hay kiểm định đặc biệt (S-1, S-2, S-3, S-4): thông thường, nếu không có yêu cầu đặc biệt, thì là kiểm định chung mức II.

-Yêu cầu kiểu phương án lấy mẫu đơn, kép hay bội: thông thường, nếu không có yêu cầu đặc biệt, thì dùng kiểu lấy mẫu đơn.

-Án định AQL: thông thường, nếu không có yêu cầu đặc biệt, thì AQL: 0,65/1,5 hoặc AQL với MA = 2MI.

-Cho cỡ lô: lấy từ Phiếu yêu cầu kiểm định.

2. Tính cỡ mẫu:

-Theo cỡ lô, mức kiểm định đã cho ở (1), xác định chữ mã cỡ mẫu trong bảng 1 ISO 2859-1:1999(E).

3. Lập lô:

-Theo Mục 6 ISO 2859-1:1999(E).

4. Rút mẫu:

-Theo Mục 8 ISO 2859-1:1999(E).

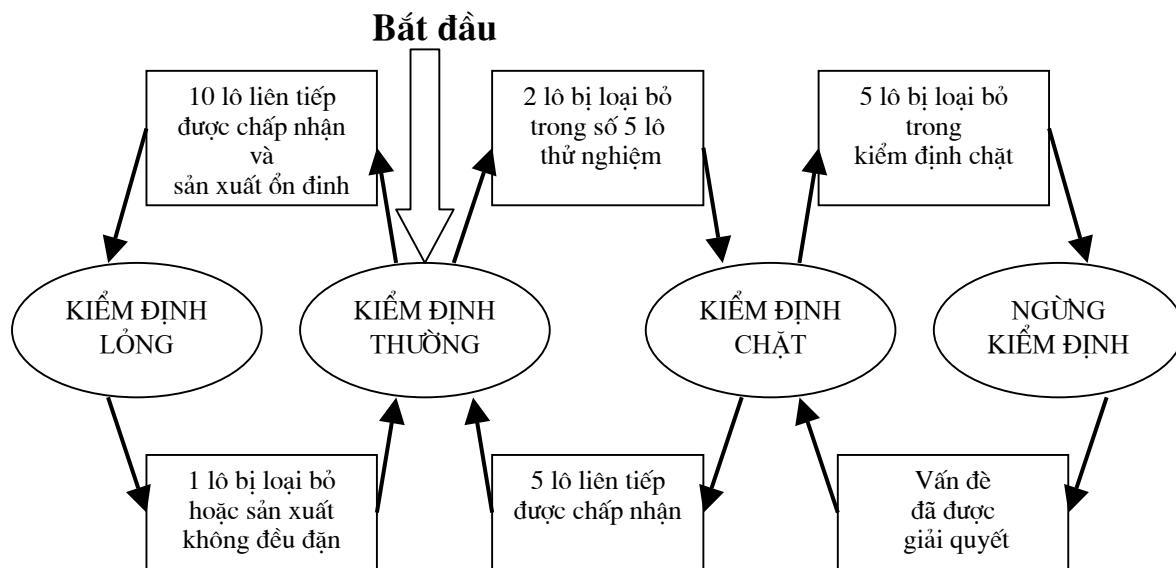
5. Xác định phương án lấy mẫu:

-Theo AQL, cỡ lô đã cho ở (1), chữ mã cỡ mẫu đã xác định ở (2), xác định Số chấp nhận Ac và Số loại bỏ Re trong các bảng sau của ISO 2859-1:1999(E):

- Bảng 2-A, nếu kiểm định thường theo kiểu lấy mẫu đơn;
- Bảng 2-B, nếu kiểm định chặt theo kiểu lấy mẫu đơn;
- Bảng 2-C, nếu kiểm định lỏng theo kiểu lấy mẫu đơn;
- Bảng 3-A, nếu kiểm định thường theo kiểu lấy mẫu kép;
- Bảng 3-B, nếu kiểm định chặt theo kiểu lấy mẫu kép;
- Bảng 3-C, nếu kiểm định lỏng theo kiểu lấy mẫu kép;
- Bảng 4-A, nếu kiểm định thường theo kiểu lấy mẫu bội;
- Bảng 4-B, nếu kiểm định chặt theo kiểu lấy mẫu bội;
- Bảng 4-C, nếu kiểm định lỏng theo kiểu lấy mẫu bội;

6. Xác định chuyển mức:

-Theo Mục 9 ISO 2859-1:1999(E).



III.2.3- Thủ nghiệm mẫu máy tính:

-Theo Phần IV và V dưới đây.

III.2.4- Phán quyết:

-Giao hàng hay giữ lại tuân theo Mục 11 ISO 2859-1:1999(E), dựa trên kết quả thử nghiệm mẫu máy tính ở (7) và số chấp nhận Ac, Số loại bỏ Re của phương án lấy mẫu đã xác định ở (5).

Phần IV

THỦ NGHIỆM MẪU MÁY TÍNH XUẤT XƯỞNG THEO CHỈ TIÊU CHẤT LƯỢNG

IV-1 Các chỉ tiêu chủ yếu về chất lượng

Tùy theo chính sách và chương trình chất lượng của doanh nghiệp lắp ráp máy tính, hoặc theo yêu cầu của đơn hàng, có thể chọn một phần hoặc toàn bộ các chỉ tiêu dưới đây làm chỉ tiêu cân kiểm định.

1-Mô tả hàng hóa (Descriptions) - kiểm định theo thiết kế hay đơn hàng.

2-Chức năng (Functions) - kiểm định theo trạng thái sẵn sàng làm việc của PC và các ngoại vi trong PC.

3-Tương thích (Compatibility) - kiểm định tương thích với hệ điều hành Windows, Linux hoặc hệ điều hành nguồn mở khác, nếu đơn hàng đòi hỏi.

IV.2- Kiểm nghiệm mô tả hàng hóa

Kiểm nghiệm bằng mắt, thước đo, đồng hồ đo điện các mô tả lắp ráp theo thiết kế hoặc đơn hàng đối với toàn bộ máy và các đặc tả của linh kiện, cấu kiện trong máy.

Nhà máy cần lập ra Quy phạm kỹ thuật về kiểm nghiệm mô tả của mình, bao gồm tiêu chuẩn, phương pháp đánh giá, phạm vi và quyền trách thực hiện. Thường Quy phạm bao trùm lên các phần chính sau:

1-Kiểm nghiệm lắp ráp theo các hạng mục sau:

- Số lượng, vị trí, dung sai lắp ráp các cấu kiện và chi tiết.
- Khe hở ở các mặt A, B, C, D.
- Dung sai lắp ráp các chi tiết trên từng mặt A, B, C, D.
- Đinh rút trên khung vỏ máy.
- Lỗ đột và chi tiết khử nhiễu điện từ (EMI).
- Phản trong khung máy.
- Ốc vít.
- Dây cắm, v.v.

2-Kiểm nghiệm bộ phận bằng nhựa ở từng cấp mặt (mặt cấp A - bộ phận nhín trực tiếp được ở phần trước và trên đỉnh; mặt cấp B - bộ phận có thể nhín thấy ở hai bên cạnh; mặt cấp C - phần phía sau thùng máy; mặt cấp D - phần đáy và phản trong thùng máy) và theo các hạng mục sau:

- Vết cắt, độ sắc của mép cắt.
- Điểm đen, chấm mâu.
- Trắng đâu, dãn dài trắng.
- Độ co.
- Lưu lại vết.
- Khuyết vật liệu.
- Lô cốt nền.
- Mép.
- Hiện vân hoa do lõi khuôn.
- Vết cháy.
- Vết ố bẩn.
- Bọt khí.
- Biến dạng.
- Sai mâu.v.v.

3-Kiểm nghiệm bộ phận bằng kim loại và sơn mạ ở từng cấp mặt (mặt A - bộ phận nhìn trực tiếp được ở phần trước và trên đỉnh; mặt B - bộ phận có thể nhìn thấy ở hai bên cạnh; mặt C - phần phía sau thùng máy; mặt D - phần đáy và phần trong thùng máy) và theo các hạng mục sau:

- Lờm xờm ở mép cắt.
- Vết cắt, vết mài.
- Gỉ.
- Lưu vết, vết do khuôn.
- Chấm, ố, tróc sơn, bong mạ.
- Tạp chất.
- Bọt khí.v.v.

4-Kiểm nghiệm nhãn (Label), Logo và các nhãn hiệu theo các hạng mục chính sau:

- Yêu cầu về nhãn, logo và các nhãn hiệu.
- Kích thước trên từng mặt A, B, C, D.
- Vết cắt trên từng mặt A, B, C, D.
- Độ lệch vị trí trên từng mặt A, B, C, D và trên dây vạch Bare Code.
- Bẩn, ố.v.v.

5-Kiểm nghiệm đóng gói theo các hạng mục chính sau:

-Các phụ kiện kèm theo máy và bao gói (như chuột, bàn phím, loa, adapter, dây nguồn, quạt CPU, đĩa CD, đĩa mềm tài liệu hướng dẫn sử dụng, phiếu bảo hành, v.v.)

-Thùng máy (carton) và túi PE.

-Chèn, lót bên trong thùng máy.

IV.3- Thủ chức năng

Thử toàn bộ chức năng của PC theo quy trình và phương pháp như trình bày ở phần Kiểm tra chất lượng trong quá trình (IPQC) phần C (chuyên đề 2.1 Đề tài KC-06-03CN).

IV.4- Thủ tương thích

IV.5.1-Thủ tương thích Windows

Thử tương thích Windows theo quy trình và phương pháp WHQL (Windows Hardware Quality Labs) của Microsoft, với bộ thử tương thích phần cứng HCT (Hardware Compatible Test). Hiện nay HTC mới nhất là phiên bản HTC 11.2 (2003). (Có thể tìm trên trang web của Microsoft <http://www.microsoft.com/whdc/hwtest/system> để biết rõ hơn)

IV.5.2-Thủ tương thích Linux và nguồn mở khác

Hiện nay chưa có quy trình và phương pháp thử tương thích cho Linux và phần mềm nguồn mở khác.

Phần V

THỦ NGHIỆM MẪU MÁY TÍNH XUẤT XUỐNG THEO CHỈ TIÊU ĐỘ TIN CẬY

V-1 Các chỉ tiêu chủ yếu về độ tin cậy

Tùy theo chính sách và chương trình chất lượng của doanh nghiệp lắp ráp máy tính, hoặc theo đòi hỏi của đơn hàng, yêu cầu của khách hàng *có thể chọn một phần hoặc toàn bộ các chỉ tiêu dưới đây làm chỉ tiêu cần kiểm định.*

1-An toàn (Safety) về điện, bức xạ theo TCVN hay tiêu chuẩn quốc tế khác.

2-Tin cậy trong môi trường (Environmental Reliability) đối với môi trường làm việc đặc trưng rung, rơi, nhiệt, ẩm theo TCVN hay tiêu chuẩn quốc tế khác.

3-Độ bền (Stability, Durability) tính theo tuổi thọ của máy.

Tiêu chuẩn, phương pháp đo thử tuân theo các TCVN, TCN 3581-3:2000, hoặc tiêu chuẩn quốc tế khác.

V.2- Thủ nghiệm an toàn

V.2.1-Thủ nghiệm an toàn điện

-Thử nghiệm theo TCVN 7326-1:2003 (IEC 60950-1:2000) - Thiết bị CNTT-An toàn. Phần I: Yêu cầu chung (do Đề tài KC-06-03CN dự thảo và được công nhận TCVN năm 2003) - theo các chỉ tiêu sau:

- 1-Ghi nhãn và kết cấu (Marking and Construction)
- 2-Dòng điện chạm (Touch current)
- 3-Độ bền điện (Electric strength)
- 4-Chịu điện áp xung (Impulse test)
- 5-Cao áp (Hi-POT test) và Nối đất (Grounding test)

V.2.2-Thủ nghiệm tương thích điện từ (EMC)

Thử nghiệm theo các chỉ tiêu sau:

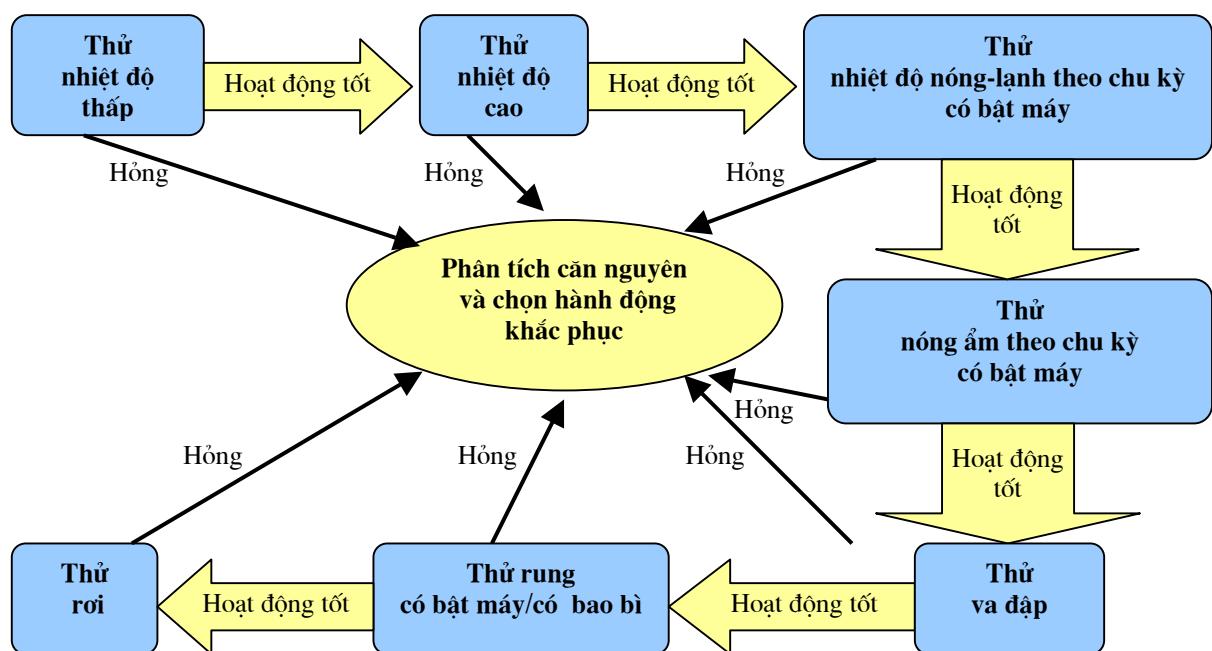
1-Mức độ gây nhiễu điện từ do sản phẩm phát ra (EMS) theo TCVN 7189:2002 (CISRP 22:1997) - Thiết bị CNTT-Đặc tính nhiễu tần số radio-Giới hạn và phương pháp đo (do Đề tài KC-06-03CN dự thảo và được công nhận TCVN năm 2002).

2-Mức độ miễn nhiễm do nguồn điện từ gây ra từ bên ngoài (EMI) theo TCVN 7317:2003 (CISRP 24:1997) - Thiết bị CNTT-Đặc tính miễn nhiễm tần số radio-Giới hạn và phương pháp đo (do Đề tài KC-06-03CN dự thảo và được công nhận TCVN năm 2003); hoặc theo tiêu chuẩn IEC, FCC, VCCI, CE.

(Chủ yếu là thử miễn nhiễm phóng tĩnh điện ESD Immunity)

V.3- Thử môi trường

Thử hoạt động của máy tính trong môi trường mô phỏng với thực tế làm việc của chúng theo sơ đồ sau:



V.3.1-Thử nhiệt độ thấp (không bật máy)

Theo TCVN 5198-90 - Thử chịu tác động của các yếu tố bên ngoài: Thử tác động của nhiệt độ thấp; hoặc TCN 3581-5:2000 - Máy tính cá nhân: Thử khả năng chịu tác động của nhiệt độ thấp; hoặc MIL-STD-810C - Các phương pháp thử nghiệm môi trường: Thử tác động của nhiệt độ thấp.

V.3.2-Thử nhiệt độ cao (không bật máy)

Theo TCVN 5199-90 - Thử chịu tác động của các yếu tố bên ngoài: Thử tác động của nhiệt độ nâng cao; hoặc TCN 3581-5:2000 - Máy tính cá nhân: Thử khả năng chịu tác động của nhiệt độ cao; hoặc MIL-STD-810C - Các phương pháp thử nghiệm môi trường: Thử tác động của nhiệt độ cao.

V.3.3-Thử nhiệt nóng-lạnh theo chu kỳ (có bật máy)

Theo TCVN 5058-90 - Thử chịu tác động của các yếu tố bên ngoài: Thử tác động của thay đổi nhiệt độ; hoặc TCN 3581-5:2000 - Máy tính cá nhân: Thử khả năng chịu tác động của đột biến nhiệt độ; hoặc MIL-STD-810C - Các phương pháp thử nghiệm môi trường: Thử tác động của nhiệt độ đột biến.

V.3.4-Thử nóng & ẩm theo chu kỳ (có bật máy)

Theo TCVN 5056-90 - Thử chịu tác động của yếu tố ngoài: Tác động của độ ẩm ở nhiệt độ cao trong chế độ chu kỳ; hoặc TCN 3581-6:2000 - Máy tính các nhân: Thử tác động của độ ẩm; hoặc IEC 60068-2 - Thử nóng ẩm; hoặc MIL-STD-810C - Các phương pháp thử nghiệm môi trường: Thử tác động của độ ẩm.

V.3.5-Thử va đập

Theo tiêu chuẩn TCVN 4903-89 - Thử chịu tác động của yếu tố bên ngoài: Thử va đập; hoặc MIL-STD-810C - Các phương pháp thử nghiệm môi trường: Thử tác động của va đập.

V.3.6-Thử rung (có bật máy / có bao bì)

Theo tiêu chuẩn TCVN 5278-90 - Thử chịu tác động của yếu tố bên ngoài: Thử rung hình sin; hoặc TCN 3581-7:2000 - Máy tính các nhân để bàn: thử tác động của rung; hoặc IEC 60068-2-6 - Thử Fc rung hình sin; hoặc MIL-STD-810C - Các phương pháp thử nghiệm môi trường: Thử tác động của rung.

V.3.7-Thử rơi

Theo tiêu chuẩn TCVN 4902-89 - Thử chịu tác động của yếu tố bên ngoài: Thử rơi tự do; hoặc MIL-STD-810C - Các phương pháp thử nghiệm môi trường: Thử tác động của rơi.

V.4- Kiểm nghiệm độ bền

Kiểm nghiệm độ bền qua tuổi thọ (thời gian trung bình làm việc tốt MTBF) theo quy trình và phương pháp như trình bày ở phần Kiểm tra độ tin cậy trong quá trình (IPQC) phần C (chuyên đề 2.1 Đề tài KC-06-03CN).

PHỤ LỤC

TIÊU CHUẨN QUỐC TẾ ISO 2859-1:1999 QUY TRÌNH LẤY MẪU KIỂM ĐỊNH CHẤT LƯỢNG QUA THUỘC TÍNH

***Phần 1: Các sơ đồ lấy mẫu chỉ số hóa theo giới hạn chất lượng chấp nhận
cho kiểm định từng lô một***

1-Phạm vi

1.1-Phần này của ISO 2859 nêu rõ hệ thống lấy mẫu chấp nhận cho kiểm định theo thuộc tính. Nó được chỉ số hóa theo giới hạn chất lượng chấp nhận (AQL).

Mục đích của phương pháp kiểm định qua thuộc tính theo AQL là dẫn dắt người cung cấp vượt qua sức ép kinh tế và tâm lý của việc không chấp nhận lô hàng để duy trì mức trung bình của quá trình ít nhất là hầu như nằm trong giới hạn chất lượng chấp nhận đã định, tuy vậy đôi lúc phải chuẩn bị giới hạn cao hơn để đối phó với rủi ro cho khách hàng chấp nhận lô hàng thỉnh thoảng bị xấu.

Các sơ đồ lấy mẫu AQL được ấn định trong phần này của ISO 2859 là dùng được, mà không bị hạn chế, để kiểm định:

- mặt hàng cuối,
- linh kiện và vật liệu,
- các nguyên công,
- vật tư trong quá trình,
- hang cung cấp trong kho,
- các nguyên công bảo trì,
- dữ liệu và hồ sơ, và
- các thủ tục hành chính.

1.2-Các sơ đồ này dự kiến trước hết dùng cho đợt sản xuất liên tục các lô hàng, nghĩa là đợt sản xuất đủ dài để cho phép áp dụng các quy tắc chuyển mức (9.3). Các quy tắc đó cho thấy:

a)-Việc bảo hộ cho người tiêu dùng (bằng cách chuyển mức sang kiểm định chặt hoặc ngừng kiểm định mẫu) sẽ làm chất lượng tìm được bị xấu đi.

b)-Sự khích lệ (trên cơ sở xét đoán của cấp có thẩm quyền trách nhiệm) để giảm chi phí kiểm định (bằng cách chuyển mức sang kiểm định lỏng) sẽ cho chất lượng đạt được tốt một cách nhất quán.

Các phương án lấy mẫu trong phần này của ISO 2859 cũng có thể được dùng để kiểm định những lô hàng biệt lập, nhưng trong trường hợp đó người dùng cần thận trọng tham khảo tư vấn về đặc tuyến làm việc để tìm phương án mang lại sự bảo hộ mong muốn (xem 12.6). Trong trường hợp này, người dùng cũng cần tham khảo các phương án lấy mẫu theo chất lượng hạn chế (LQ) đưa ra trong ISO 2859-2.

2-Tiêu chuẩn trích dẫn

Các tài liệu tiêu chuẩn sau đây cung cấp, qua trích dẫn trong các văn bản đó, các điều khoản cấu thành của phần này của ISO 2859. Đối với các trích dẫn lỗi thời, các bổ sung sau đó, hoặc các sửa đổi thì bất kỳ lần công bố nào cũng không áp dụng nữa. Vì vậy, các bên thỏa thuận dựa trên phần này của ISO 2859 khích lệ tìm ra khả năng áp dụng xuất bản mới nhất của các tài liệu tiêu chuẩn nêu dưới đây. Đối với các trích dẫn chưa lỗi thời, lần xuất bản gần nhất của tài liệu tiêu chuẩn vẫn nhắc đến để áp dụng. Các thành viên của ISO và IEC duy trì đăng ký các Tiêu chuẩn quốc tế hiện còn hiệu lực.

ISO 2859-3:1991, *Sampling procedures for inspection by attributes - Part 3: Skip-lot sampling procedures*

ISO 3534-1:1993, *Statistics - Vocabulary and symbols - Part 1: Probability and general statistical terms*

ISO 3534-2:1993, *Statistics - Vocabulary and symbols - Part 2: Statistical quality control*

3-Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu

3.1-Thuật ngữ và định nghĩa

Đối với mục đích của phần này của ISO 2859, các thuật ngữ và định nghĩa đã nêu trong ISO 3534-1 và ISO 3534-2 và được áp dụng như sau.

Ghi chú - Để dễ trích dẫn, các định nghĩa của một số thuật ngữ này được nhắc lại từ ISO 3534-1 và ISO 3534-2, trong khi đó những cái khác được định nghĩa lại hoặc định nghĩa mới.

3.1.1

Kiểm định

là hoạt động như đo lường (measuring), khảo nghiệm (examining), kiểm nghiệm (testing) hoặc hiệu chuẩn (gauging) một hoặc nhiều đặc trưng của sản phẩm hay dịch vụ, và so sánh các kết quả với các yêu cầu đã định để xác minh đạt được thích hợp hay không đối với mỗi đặc trưng.

3.1.2

Kiểm định nguyên gốc (original inspection)

là kiểm định lần đầu một lô theo các điều khoản của phần này của ISO 2859.

Ghi chú - Kiểm định này phân biệt với kiểm định một lô được đề nghị lại mà trước đây là không chấp nhận.

3.1.3

Kiểm định qua thuộc tính (inspection by attributes)

là kiểm định nhờ đó hoặc là khoản này được phân loại đơn giản là phù hợp hay không phù hợp đối với yêu cầu đã định, hoặc là số không phù hợp trong khoản đó là đếm được.

Ghi chú - Kiểm định qua thuộc tính bao gồm kiểm định phù hợp của các khoản cũng như kiểm định số không phù hợp trên 100 khoản.

3.1.4

Khoản (Item)

là cái có thể mô tả được và xem xét được một cách riêng biệt.

Ví dụ: -khoản vật lý (mặt hàng, món hàng,...);
 -lượng vật tư xác định;
 -dịch vụ, hành động hoặc quá trình;
 -tổ chức hoặc cá nhân; hoặc
 -một số tổ hợp những cái đó.

3.1.5

Không phù hợp (nonconformity)

là sự không thỏa mãn yêu cầu đã định.

Ghi chú 1 - Trong một số hoàn cảnh các yêu cầu đã định trùng với những yêu cầu sử dụng của khách hàng (xem **khuyết tật**, 3.1.6). Trong những hoàn cảnh khác chúng có thể không trùng, hoặc là ngặt hơn nhiều hay ít, hoặc là quan hệ chính xác giữa hai cái không hoàn toàn biết hay hiểu ngầm được.

Ghi chú 2 - Không phù hợp nói chung được phân loại theo cấp độ nghiêm trọng như:

- Hạng A: các không phù hợp của loại (type) linh kiện, cấu kiện được quan tâm nhất; trong lấy mẫu chấp nhận các loại không phù hợp như vậy sẽ được gán cho một giá trị giới hạn chất lượng chấp nhận rất nhỏ.

- Hạng B: các không phù hợp của loại (type) linh kiện, cấu kiện có cấp độ quan tâm thấp hơn tiếp sau; do đó, chúng có thể được gán giá trị giới hạn chất lượng chấp nhận lớn hơn so với giá trị đó trong hạng A và nhỏ hơn so với giá trị đó trong hạng C (nếu có).

Ghi chú 3 - Bổ sung các đặc trưng và hạng không phù hợp nói chung sẽ ảnh hưởng đến toàn bộ xác suất chấp nhận của sản phẩm.

Ghi chú 4 - Số hạng, việc quy vào hạng, và chọn giới hạn chất lượng chấp nhận cho mỗi hạng sẽ phải thích hợp với các yêu cầu chất lượng của mỗi hoàn cảnh riêng.

3.1.6

Khuyết tật (defect)

là sự không thỏa mãn yêu cầu sử dụng mong muốn.

Ghi chú 1 - Thuật ngữ "khuyết tật" thích hợp để dùng khi đặc trưng chất lượng của sản phẩm hoặc dịch vụ được đánh giá trong điều kiện sử dụng (trái ngược với phù hợp đặc tả).

Ghi chú 2 - Do thuật ngữ "khuyết tật" bây giờ được xác định nghĩa trong phạm vi pháp luật, nên nó không được dùng như thuật ngữ chung.

3.1.7

Khoản không phù hợp (nonconforming item)

là khoản có một hoặc nhiều không phù hợp.

Ghi chú 1 - Các khoản không phù hợp nói chung được phân loại theo cấp độ nghiêm trọng như:

- Hạng A: khoản có chứa một hoặc nhiều không phù hợp hạng A và cũng có thể chứa các không phù hợp hạng B và / hoặc hạng C, v.v.
- Hạng B: khoản có chứa một hoặc nhiều không phù hợp hạng B và cũng có thể chứa các không phù hợp hạng C, v.v. nhưng không có không phù hợp hạng A.

3.1.8

Phân trăm không phù hợp (percent nonconforming)

<trong mẫu> là một trăm lần số khoản không phù hợp trong mẫu chia cho cỡ mẫu, tức là:

$$\frac{d}{n} \times 100, \text{ trong đó: } d \text{ là số khoản không phù hợp trong mẫu} \\ n \text{ là cỡ mẫu}$$

3.1.9

Phân trăm không phù hợp (percent nonconforming)

<trong dân hoặc lô> là một trăm lần số khoản không phù hợp trong dân hoặc lô chia cho cỡ lô, tức là:

$$100p = \frac{D}{N} \times 100, \text{ trong đó: } p \text{ là tỷ lệ các khoản không phù hợp} \\ D \text{ là số khoản không phù hợp trong dân hoặc lô} \\ N \text{ là cỡ lô}$$

Ghi chú 1 - Trong phần này của ISO 2859 thuật ngữ **phân trăm không phù hợp** (3.1.8 và 3.1.9) hoặc **không phù hợp trên 100 khoản** (3.1.10 và 3.1.11) chủ yếu được dùng thay cho thuật ngữ lý thuyết "tỷ lệ khoản không phù hợp" và "không phù hợp theo khoản" vì các thuật ngữ cũ được sử dụng rộng rãi nhất.

Ghi chú 2 - Định nghĩa này khác với cái đã nêu trong ISO 3534-2.

3.1.10

Không phù hợp cho 100 khoản (nonconforming per 100 items)

<trong mẫu> là một trăm lần số không phù hợp trong mẫu chia cho cỡ mẫu, tức là:

100 d/n , trong đó: d là số không phù hợp trong mẫu
n là cỡ mẫu

3.1.11

Không phù hợp cho 100 khoản (nonconforming per 100 items)

<trong dân hoặc lô> là một trăm lần số không phù hợp trong dân hoặc lô chia cho cỡ lô, tức là:

$$100p = 100 D/N, \text{trong đó: } p \text{ là số không phù hợp trên một khoản}$$

D là số không phù hợp trong dân hoặc lô
N là cỡ lô

Ghi chú - Khoản có thể chứa một hoặc nhiều không phù hợp.

3.1.12

Người có quyền trách (responsible authority)

là quan niệm được dùng để xác nhận tính trung gian của phần này của ISO 2859 (trước hết cho mục đích đặc tả), bất chấp nó có viễn dẫn được hoặc áp dụng được bởi bên thứ nhất, thứ hai hay thứ ba hay không.

Ghi chú 1 - Người có quyền trách có thể là:

- a)-Bộ phận chất lượng trong tổ chức của người cung cấp (bên thứ nhất);
- b)-Người mua hàng hoặc tổ chức thu mua (bên thứ hai);
- c)-Người kiểm tra xác nhận (verification) hoặc cấp chứng chỉ (certification) (bên thứ ba);
- d)-Bất kỳ a), b), hoặc c), khác nhau tùy theo chức năng (xem Ghi chú 2) đã mô tả trong thỏa thuận bằng văn bản giữa hai bên, ví dụ văn kiện giữa người cung cấp và người mua.

Ghi chú 2 - Các nhiệm vụ và chức năng của người có trách nhiệm được mô tả tóm tắt trong phần này của ISO 2859 (xem 5.2, 6.2, 7.2, 7.3, 7.5, 7.6, 9.1, 9.3.3, 9.4, 10.1, 10.3, 13.1).

3.1.13

Lô (Lot)

xác định số lượng của sản phẩm, vật tư hay dịch vụ nào đó, đã gom lại với nhau.
Ghi chú - Một lô kiểm định có thể chứa một vài đợt hoặc các phần của đợt sản xuất.

3.1.14

Cỡ lô (lot size)

là số khoản trong lô.

3.1.15

Mẫu (Sample)

là bộ một hay nhiều khoản lấy từ một lô và dự kiến cho thông tin về lô.

3.1.16

Cỡ mẫu (sample size)

là số khoản trong mẫu.

3.1.17

Phương án lấy mẫu (sampling plan)

là tổ hợp (các) cỡ mẫu được dùng và được gắn kết theo chuẩn mực chấp nhận lô.

Ghi chú 1 - Phương án lấy mẫu đơn là tổ hợp cỡ mẫu và số chấp nhận và loại bỏ. Phương án lấy mẫu kép là tổ hợp hai cỡ mẫu và số chấp nhận và loại bỏ đối với mẫu thứ nhất và đối với mẫu tổ hợp.

Ghi chú 2 - Phương án lấy mẫu không bao hàm các quy tắc về tạo ra nhóm như thế nào.

Ghi chú 3 - Đối với mục đích của phần này của ISO 2859, sự khác nhau có thể xảy ra giữa các thuật ngữ **phương án lấy mẫu** (3.1.17), **sơ đồ lấy mẫu** (3.1.18) và **hệ thống lấy mẫu** (3.1.19).

3.1.18

Sơ đồ lấy mẫu (sampling scheme)

là tổ hợp các phương án lấy mẫu với các quy tắc để chuyển mức từ phương án này sang phương án khác.

Ghi chú - Xem 9.3

3.1.19

Hệ thống lấy mẫu (sampling system)

là bộ các phương án lấy mẫu, hoặc các sơ đồ lấy mẫu, mà mỗi cái có quy tắc chuyển mức phương án riêng, cùng với các thủ tục lấy mẫu chứa đựng chuẩn mực mà nhờ nó có thể chọn được đúng phương án hoặc sơ đồ.

Ghi chú - Phần này của ISO 2859 là hệ thống lấy mẫu theo các hạng cỡ lô, mức kiểm định và AQL. Hệ thống lấy mẫu cho phương án LQ cho trong ISO 2859-2

3.1.20

Kiểm định thường (normal inspection)

dùng **phương án lấy mẫu** (3.1.17) với chuẩn mực chấp nhận đã đặt ra để đảm bảo cho nhà sản xuất xác suất chấp nhận cao khi **trung bình quá trình** (3.1.25) của lô là tốt hơn so với **giới hạn chất lượng chấp nhận** (3.1.16).

Ghi chú - Kiểm định thường được dùng khi không có lý do gì để nghi ngờ **trung bình quá trình** (3.1.25) khác với mức chấp nhận được.

3.1.21

Kiểm định chặt (tightened inspection)

dùng **phương án lấy mẫu** (3.1.17) với chuẩn mực chấp nhận chặt hơn cái đối với phương án tương ứng cho **kiểm định thường** (3.1.20).

Ghi chú - Kiểm định chặt có thể được viện đến khi các kết quả kiểm định một số định trước các lô liên tiếp cho thấy rằng **trung bình quá trình** (3.1.25) có thể thấp hơn **AQL** (3.1.26).

3.1.22

Kiểm định lỏng (reduced inspection)

dùng **phương án lấy mẫu** (3.1.17) với **cỡ mẫu** (3.1.16) nhỏ hơn cái đối với phương án tương ứng cho **kiểm định thường** (3.1.20) và với chuẩn mực chấp nhận so sánh được với cái đối với phương án tương ứng cho kiểm định thường.

Ghi chú 1 - Khả năng phân biệt dưới kiểm định lỏng ít hơn so với dưới kiểm định thường.

Ghi chú 2 - Kiểm định lỏng có thể được viện đến khi các kết quả kiểm định một số định trước các lô liên tiếp cho thấy rằng **trung bình quá trình** (3.1.25) là tốt hơn so với **AQL** (3.1.26).

3.1.23

Điểm số chuyển mức (switching score)

là điểm số báo hiệu rằng dùng kiểm định thường để xác định các kết quả kiểm định hiện tại là thỏa đáng hay không để chuyển mức sang kiểm định lỏng.

Ghi chú - Xem 9.3.3

3.1.24

Điểm số chấp nhận (Acceptance score)

là điểm số báo hiệu rằng đã dùng phương án số chấp nhận phân số để xác định tính chấp nhận được của lô.

Ghi chú-Xem 13.2.1.2.

3.1.25

Trung bình quá trình (Process average)

là mức quá trình trung bình trên một kỳ đã định hoặc trên sản lượng

[ISO 3534-2:1993, 3.1.2]

Ghi chú - Trong phần này của ISO 2859 trung bình quá trình là mức chất lượng (phần trăm không thích hợp hoặc số không thích hợp trên một trăm khoản) trong kỳ quá trình ở trạng thái kiểm tra thống kê.

3.1.26

Giới hạn chất lượng chấp nhận (Acceptance quality limit - AQL)

là mức chất lượng mà nó là trung bình quá trình xấu nhất chịu đựng được khi một loạt lô tiếp diễn được đưa ra xem xét cho lấy mẫu chấp nhận.

Ghi chú 1 - Quan niệm này chỉ áp dụng khi sơ đồ lấy mẫu với các quy tắc cho chuyển mức và cho chấm dứt, như trong ISO 2859-1 hoặc ISO 3951 đã dùng.

Ghi chú 2 - Mặc dù những lô cá biệt có chất lượng xấu ở mức giới hạn chất lượng chấp nhận có thể được chấp nhận với átaco suất khá cao, việc chỉ rõ giới hạn chất lượng chấp nhận không có nghĩa đó là mức chất lượng mong muốn. Các sơ đồ lấy mẫu lập theo ISO 2859-1, với những quy tắc của nó cho chuyển mức và cho chấm dứt kiểm định lấy mẫu, được thiết kế để khích lệ người cung cấp có các trung bình quá trình tốt hơn AQL đó một cách nhất quán. Ngược lại, đó là rủi ro cao mà sự nghiêm ngặt kiểm định đòi hỏi phải chuyển mức sang kiểm định chặt theo đó chuẩn mực cho chấp nhận lô trở thành khắt khe hơn. Khi kiểm định chặt, trừ khi hành động làm để tăng cường quá trình, rất có thể là quy tắc đòi hỏi chấm dứt kiểm định lấy mẫu trong khi cải tiến như thế được viện đến.

3.1.27

Chất lượng rủi ro của người tiêu dùng (Consumer's risk quality)

CRQ

là mức chất lượng của lô hay quá trình mà trong phương án lấy mẫu tương ứng với rủi ro của người tiêu dùng đã định.

Ghi chú - Rủi ro của người tiêu dùng thường là 10%.

3.1.28

Chất lượng giới hạn (Limiting qua lity)

LQ

khi lô được xem xét biệt lập, là mức chất lượng mà đối với mục đích kiểm định lấy mẫu là bị giới hạn vào xác suất chấp nhận thấp.

3.2 Ký hiệu và chữ viết tắt

Ac số chấp nhận

AQL giới hạn chất lượng chấp nhận (bằng phần trăm các khoản không phù hợp hoặc bằng không phù hợp trên một trăm khoản)

AOQ chất lượng xuất xưởng trung bình (bằng phần trăm các khoản không phù hợp hoặc bằng không phù hợp trên một trăm khoản)

AOQL giới hạn chất lượng xuất xưởng trung bình (bằng phần trăm các khoản không phù hợp hoặc bằng không phù hợp trên một trăm khoản)

CRQ chất lượng rủi ro của người tiêu dùng (bằng phần trăm các khoản không phù hợp hoặc bằng không phù hợp trên một trăm khoản)

d số khoản không phù hợp (hoặc không phù hợp) thành lập trong một mẫu từ một lô nào đó

D số khoản không phù hợp trong lô

LQ chất lượng giới hạn (bằng phần trăm các khoản không phù hợp hoặc bằng không phù hợp trên một trăm khoản)

N cỡ lô

n cỡ mẫu

p trung bình quá trình

P_a xác suất chấp nhận (bằng phần trăm)

Re số loại bỏ

Ghi chú: Ký hiệu n có thể kèm theo chỉ số phụ. Chỉ số phụ 1 đến 5 biểu hiện tương ứng mẫu thứ nhất đến mẫu thứ năm. Nói chung, n_i là cỡ của mẫu thứ i trong lấy mẫu kép hoặc bội.

4-Diễn đạt về không phù hợp

4.1-Trường hợp chung

Phạm vi không phù hợp được biểu lộ hoặc là trong thuật ngữ phần trăm không phù hợp (xem 3.1.8 và 3.1.9) hoặc trong thuật ngữ không phù hợp cho 100 khoản (xem 3.1.10 và 3.1.11). Các bảng 7, 8 và 10 dựa trên cơ sở giả thiết rằng không phù hợp xảy ra ngẫu nhiên và với sự độc lập thống kê. Nếu biết rằng một cái không phù hợp trong một khoản nào đó có thể xảy ra do một điều kiện nào đó cũng có thể xảy ra do điều kiện khác, thì các khoản sẽ phải được xem xét như phù hợp hoặc không và không phù hợp bội được bỏ qua.

4.2-Phân loại không phù hợp

Do đa số phép lấy mẫu chấp nhận tạo ra sự đánh giá nhiều hơn một đặc trưng chất lượng, và do chúng có thể khác nhau ở tầm quan trọng về chất lượng và/hoặc tác động kinh tế, nên thường phân loại các kiểu không phù hợp theo các hạng đã định nghĩa ở 3.1.5. Số hạng, việc quy không phù hợp vào hạng, và chọn AQL cho mỗi hạng phải thích hợp với các yêu cầu chất lượng của hoàn cảnh đặc thù.

5-Giới hạn chất lượng chấp nhận (AQL)

5.1-Sử dụng và ứng dụng

AQL, cùng với chữ mã cơ mẫu (xem 10.2) được dùng để chỉ ra các phương án và sơ đồ lấy mẫu nêu ra trong phần này của ISO 2859.

Khi một giá trị AQL cụ thể được ấn định cho một không phù hợp nào đó hoặc nhóm không phù hợp, mà thấy rằng sơ đồ lấy mẫu sẽ chấp nhận phần lớn các lô đưa ra xem xét, thì mức chất lượng đã cho (phần trăm không phù hợp hoặc các không phù hợp cho 100 khoản) trong các lô này không lớn hơn giá trị AQL đã ấn định. Các phương án lấy mẫu đã cho được sắp xếp sao cho xác suất chấp nhận ở giá trị AQL đã thiết kế tùy thuộc vào cỡ mẫu cho AQL đã ấn định, nói chung là cao hơn đối với mẫu lớn so với mẫu nhỏ.

AQL là tham số của sơ đồ lấy mẫu và phải không được lắn với trung bình quá trình mà nó mô tả mức làm việc của quá trình sản xuất. Mong rằng trung bình quá trình sẽ tốt hơn AQL để tránh phải loại bỏ quá đáng dưới hệ thống này.

Chú ý: Ấn định AQL không ngụ ý rằng người cung cấp có quyền chủ tâm cung cấp một khoản không phù hợp nào đó.

5.2-Các AQL chỉ định (specifying)

AQL được dùng sẽ được ấn định trong hợp đồng hoặc bởi (hoặc theo thỏa thuận với quy định đưa ra bởi) người có trách nhiệm. AQL khác nhau có thể được ấn định cho các nhóm không phù hợp đã xem xét chung hoặc cho các không phù hợp cá biệt đã định nghĩa ở 3.1.5. Việc phân loại thành các nhóm phải thích hợp với các yêu cầu chất lượng của hoàn cảnh đặc thù. AQL cho một nhóm không phù hợp nào đó có thể được ấn định thêm AQL cho các không phù hợp cá biệt,

hoặc nhóm con trong nhóm đó. Khi mức chất lượng biểu hiện bằng phần trăm các khoản không phù hợp (3.1.8 và 3.1.9), các giá trị AQL sẽ không vượt quá 10% không phù hợp. Khi mức chất lượng biểu hiện bằng số không phù hợp cho 100 khoản (3.1.10 và 3.1.11), các giá trị AQL tăng đến 1000 không phù hợp cho 100 khoản có thể dùng.

5.3-AQL ưa thích (preferred)

Dãy giá trị AQL cho sẵn trong các bảng hiểu là dãy AQL được ưa thích. Đối với sản phẩm bất kỳ, nếu AQL được ấn định khác với một trong các giá trị đó, thì các bảng này không áp dụng được.

6-Trình bày sản phẩm cho lấy mẫu

6.1-Hình thành lô

Sản phẩm được ghép thành những lô nhận biết được, hoặc theo cách khác như có thể như trình bày dưới đây (xem 6.2). Mỗi lô, đến mức có thể thực hiện được, sẽ gồm các khoản kiểu đơn, cấp độ, hạng, cỡ và thành phần được sản xuất dưới cùng những điều kiện ở một số thời điểm cơ bản.

6.2-Trình bày lô

Việc hình thành lô, cỡ lô và cách theo đó mỗi lô được người cung cấp trình bày và nhận biết sẽ được ấn định hoặc chấp thuận, hoặc theo, bởi người có quyền trách. Khi cần thiết, người cung cấp phải cung cấp chô để đủ và thích hợp cho mỗi lô, thiết bị cần cho nhận biết và trình bày đúng cách, và nhân viên trình bày những sản phẩm đòi hỏi có bản vẽ.

7-Chấp nhận và không chấp nhận

7.1-Mức chấp nhận lô

Mức chấp nhận lô sẽ do người dùng phương án hoặc các phương án lấy mẫu xác định.

Thuật ngữ "không chấp nhận" được dùng trong ngữ cảnh này để chỉ "loại bỏ" khi nói đến kết quả của quy trình tiếp theo. Các dạng của thuật ngữ "loại bỏ" được dùng khi chúng nói về hành động người tiêu dùng có thể làm, như trong "số loại bỏ".

7.2-Vứt bỏ (disposition) lô không chấp nhận

Người có quyền trách sẽ quyết định những lô không được chấp nhận nào phải vứt bỏ. Các lô như vậy có thể thải ra, phân loại (có hoặc không có các khoản đã được thay thế), làm lại, đánh giá lại theo nhiều chuẩn mực khả dụng riêng, hoặc giữ lại chờ có thông tin thêm.

7.3-Các khoản không phù hợp

Nếu lô đã được chấp nhận, thì quyền đó được bảo lưu cho không chấp nhận một khoản bất kỳ thấy là không phù hợp trong khi kiểm định, dù là khoản đó có là

một phần của mẫy hay không. Các khoản thấy là không phù hợp có thể được làm lại hoặc thay thế bằng các khoản phù hợp, và lại đưa ra đề nghị kiểm định với chấp thuận (approval) này, và theo cách người có quyền trách định ra.

7.4-Hạng (classes) của các không phù hợp hoặc các khoản không phù hợp

Việc phân riêng các khoản phù hợp và không phù hợp vào hai hoặc nhiều hạng hơn đòi hỏi dùng một bộ phương án lấy mẫu. Nói chung, bộ phương án lấy mẫu có cỡ mẫu như nhau, nhưng số chấp nhận khác nhau cho mỗi hạng có AQL khác nhau, như trong bảng 2,3 và 4.

7.5-Hạn chế đặc biệt cho hạng không phù hợp tối hạn (critical)

Một số kiểu không phù hợp có thể có mức quan trọng tối hạn . Mục này định rõ những điều khoản đặc biệt cho các kiểu không phù hợp đã ấn định như vậy. Theo ý muốn của người có quyền trách, mỗi khoản trong lô có thể phải kiểm định cho hạng không phù hợp đã ấn định như vậy. Quyền này được bảo lưu cho kiểm định mỗi khoản đã trình bày đối với không phù hợp đã ấn định như vậy và cho không chấp nhận lô ngay lập tức nếu không phù hợp của hạng này được thành lập. Quyền này cũng được bảo lưu cho mẫu, đối với hạng không phù hợp đã định, mọi lô người cung cấp đã trình bày và cho không chấp nhận bất kỳ lô nào nếu bản vẽ mẫu của nó được lập có một hoặc nhiều không phù hợp đó.

7.6-Lô trình bày lại

Mọi bộ phận phải được thông báo ngay lập tức nếu lô là không chấp nhận được. Lô như vậy sẽ không được trình bày lại cho đến khi tất cả các khoản được thẩm tra lại hoặc kiểm nghiệm lại và người cung cấp đã thỏa mãn rằng tất cả các khoản không phù hợp đã được tháo ra và thay bằng những khoản phù hợp, hoặc tất cả cái không phù hợp đã được khắc phục. Người có quyền trách sẽ xác định hoặc là áp dụng kiểm định thường hay chặt đối với kiểm định lại và hoặc là kiểm định lại sẽ bao gồm tất cả các kiểu hoặc các hạng không phù hợp hay chỉ các kiểu hoặc hạng không phù hợp cá biệt sinh ra từ không chấp nhận ban đầu.

8-Rút (drawing) mẫu

8.1-Lựa chọn mẫu

Những khoản được lựa chọn cho mẫu sẽ được rút từ lô đó bằng cách lấy mẫu ngẫu nhiên đơn giản (xem 2.1.5 trong ISO 3534-2:1993). Tuy nhiên, khi lô chứa các lô phụ được nhận biết bằng một vài chuẩn mực có lý, thì việc lấy mẫu theo phân tầng sẽ được dùng theo cách như vậy để cỡ mẫu phụ từ mỗi lô phụ tỷ lệ với cỡ của lô phụ đó (chi tiết xem 2.25 trong ISO 2859-0:1995).

8.2-Thời gian rút mẫu

Mẫu có thể được rút sau khi lô được sản xuất ra, hoặc trong khi sản xuất lô đó. Trong cả hai trường hợp, mẫu sẽ được lựa chọn theo mục 8.1.

8.3-Lấy mẫu kép hoặc bội

Khi lấy mẫu kép hoặc bội được áp dụng, mỗi mẫu tiếp theo sẽ được lựa chọn từ những cái còn lại của cùng lô.

9-Kiểm định thường, chặt và lỏng

9.1-Bắt đầu kiểm định

Kiểm định thường được thực hiện khi bắt đầu kiểm định, nếu không có chỉ đạo ngược lại của người có quyền trách.

9.2-Tiếp tục kiểm định

Kiểm định thường, chặt hoặc lỏng sẽ tiếp tục không thay đổi trên các lô liên tiếp, trừ khi mức độ nghiêm ngặt của kiểm định bị thay đổi đòi hỏi phải chuyển mức (xem 9.3). Quy trình chuyển mức sẽ được áp dụng cho mỗi hạng không phù hợp hoặc khoản không phù hợp một cách độc lập.

9.3-Quy tắc và quy trình chuyển mức (xem hình vẽ)

9.3.1-Thường sang chặt

Khi kiểm định thường đang được thực hiện, kiểm định chặt sẽ được thi hành ngay khi 2 trong 5 (hoặc ít hơn 5) lô liên tiếp là không chấp nhận thuộc kiểm định nguyên gốc (original) (nghĩa là, bác bỏ cả lô đã trình bày đối với quy trình này).

9.3.2-Chặt sang thường

Khi kiểm định chặt đang được thực hiện, kiểm định thường sẽ được xác lập lại khi 5 lô liên tiếp được chấp nhận thuộc kiểm định nguyên gốc.

9.3.3-Thường sang lỏng

9.3.3.1-Trường hợp chung

Khi kiểm định thường đang được thực hiện, kiểm định lỏng sẽ được thi hành nếu tất cả các điều kiện sau đây được thỏa mãn:

- a)-Giá trị điểm chuyển mức hiện có (xem 9.3.3.2 dưới đây) ít nhất là 30; và
- b)-Sản xuất ở tốc độ đều đặn; và
- c)-Kiểm định lỏng được coi là mong muốn bởi người có quyền trách.

9.3.3.2-Điểm số chuyển mức

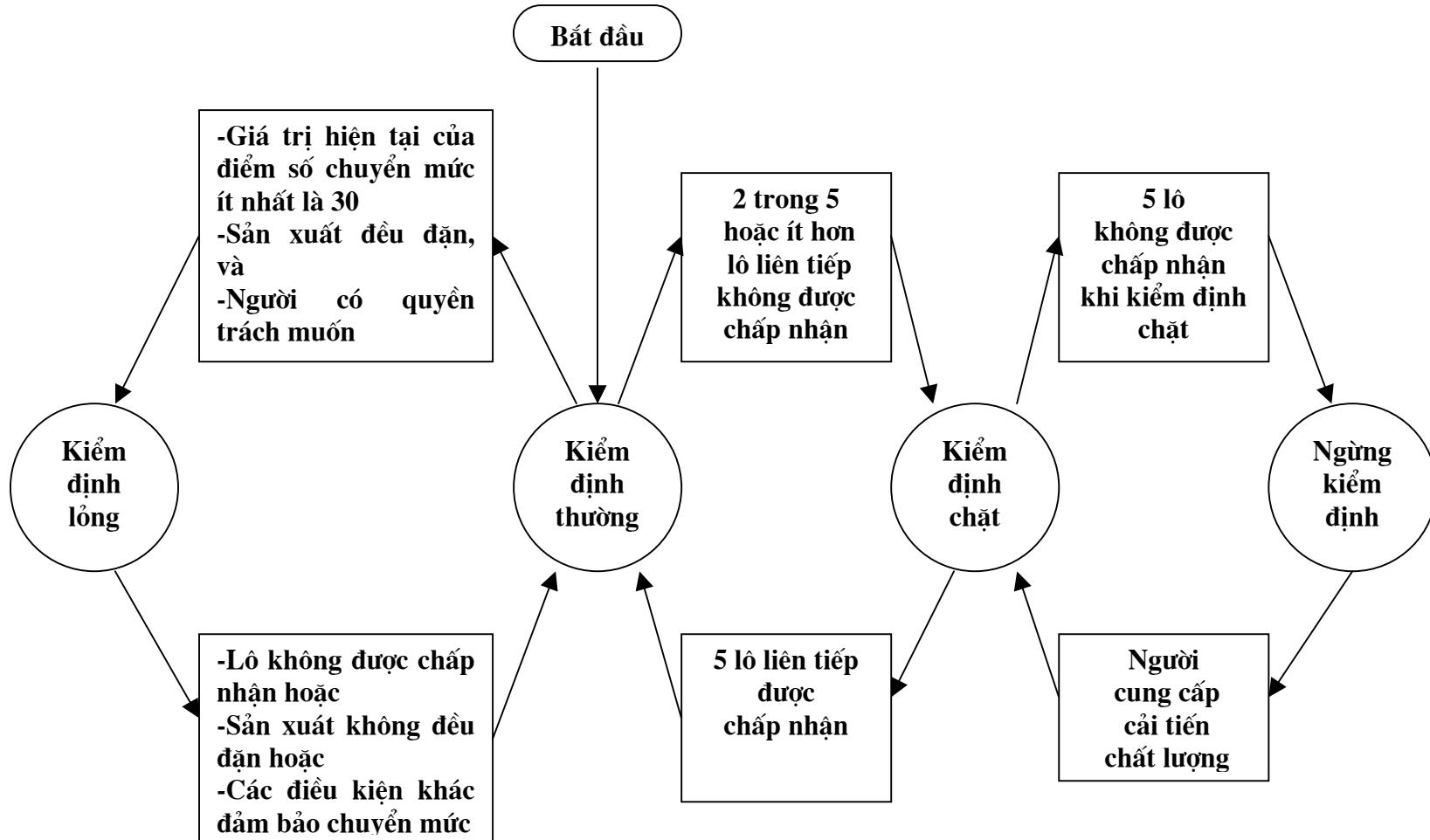
Việc tính điểm chuyển mức được làm lúc bắt đầu kiểm định thường nếu người có quyền trách không định khác đi.

Điểm chuyển mức được đặt ở 0 lúc bắt đầu và được cập nhật theo sau kiểm định mỗi lô liên tiếp thuộc kiểm định thường nguyên gốc.

a)-Phương án lấy mẫu đơn:

1-Khi số chấp nhận là 2 hoặc nhiều hơn, thì cộng 3 vào điểm chuyển mức nếu lô này đã được chấp nhận khi AQL ở bước gần hơn, ngược lại thì đặt điểm chuyển mức về 0.

2-Khi số chấp nhận là 0 hoặc 1, thì cộng 2 vào điểm chuyển mức nếu lô này được chấp nhận sau mẫu thứ nhất, ngược lại thì đặt điểm chuyển mức về 0.



Hình 1 - Sơ đồ các quy tắc chuyển mức (xem 9.3)

b)-Phương án lấy mẫu kép và bội:

1-Khi áp dụng phương án lấy mẫu kép, cộng 3 vào điểm chuyển mức nếu lô này được chấp nhận sau mẫu thứ nhất; ngược lại thì đặt điểm chuyển mức về 0.

2-Khi áp dụng phương án lấy mẫu bội, cộng 3 vào điểm chuyển mức nếu lô này được chấp nhận sau mẫu thứ ba; ngược lại thì đặt điểm chuyển mức về 0.

Ghi chú: Áp dụng điểm chuyển mức minh họa ở Phụ lục A

9.3.4-Lỏng sang thường

Khi kiểm định lỏng đang được thực hiện, kiểm định thường được xác lập lại nếu bất kỳ trường hợp nào sau đây xảy ra thuộc kiểm định nguyên gốc:

- a)-Lô không được chấp nhận; hoặc
- b)-Sản xuất không đều đặn hoặc bị chậm trễ; hoặc
- c)-Các điều kiện khác đảm bảo rằng kiểm định thường sẽ được xác lập lại.

9.4-Ngừng kiểm định

Nếu số lũy kế của lô không được chấp nhận trong dãy các lô liên tiếp thuộc kiểm định chặt nguyên gốc là 5, thì các quy trình chấp nhận của phần này của ISO 2859 sẽ không được tiếp tục cho đến khi người cung cấp đã có những hành động để cải tiến chất lượng của sản phẩm hoặc dịch vụ đã trình bày, và người có quyền trách đã thỏa thuận rằng hành động này được coi là hữu hiệu. Kiểm định chặt sau đó sẽ được dùng nếu 9.3.1 được viện đến.

9.5-Lấy mẫu lô cách quãng (skip-lot)

Kiểm định lô liên tiếp (lot-by-lot) trong phần này của ISO 2859 có thể được thay bằng lấy mẫu lô cách quãng (skip-lot) khi các yêu cầu của ISO 2859-3 được đáp ứng.

Ghi chú: Có những hạn chế cho việc áp dụng quy trình lấy mẫu lô cách quãng của ISO 2859-3 thay cho quy trình kiểm định lỏng của phần này của ISO 2859. Một số AQL và mức kiểm định không được áp dụng.

10-Phương án lấy mẫu

10.1-Mức kiểm định

Mức kiểm định ấn định số lượng kiểm định tương đối. Ba mức kiểm định I, II, và III được cho trong Bảng 1 cho sử dụng chung. Nếu không quy định gì khác đi, thì mức II sẽ được dùng. Mức I có thể được dùng khi không cần phân biệt hoặc mức III khi cần phân biệt nhiều hơn. Bốn mức đặc biệt bổ sung S-1, S-2, S-3 và S-4 cũng được cho trong Bảng 1 và có thể được dùng khi cỡ mẫu tương đối nhỏ là điều tất nhiên và rủi ro lấy mẫu lớn hơn có thể tha thứ được.

Mức kiểm định đòi hỏi bất kỳ ứng dụng riêng biệt nào cũng phải được người có quyền trách định rõ. Điều đó cho phép người có quyền đòi hỏi sự phân biệt lớn hơn cho những mục tiêu này và không cho mục tiêu khác.

Ở mỗi mức kiểm định, các quy tắc chuyển mức sẽ hoạt động để đòi hỏi kiểm định thường, chặt và lỏng, như đã nêu ở điều 9. Việc chọn mức kiểm định hoàn toàn tách rời ba cái ngặt nghèo của kiểm định. Như thế, mức kiểm định đã định rõ sẽ được tuân theo không có thay đổi khi chuyển mức giữa kiểm định thường, chặt và lỏng.

Trong việc ấn định các mức kiểm định S-1 đến S-4, cân thận trọng để tránh các AQL mâu thuẫn với các mức kiểm định đó. Ví dụ, chữ mã dưới S-1 không quá D, tương ứng với cỡ mẫu đơn là 8, nhưng nếu AQL là 0,1 % mà đối với nó cỡ mẫu tối thiểu là 125, thì không chỉ định dùng S-1 được.

Lượng thông tin về chất lượng lô đã lấy từ các mẫu khảo nghiệm rút từ lô tùy thuộc cỡ mẫu tuyệt đối, **không** tùy thuộc vào cỡ mẫu tương đối liên quan với cỡ lô cho thấy mẫu là tương đối nhỏ đối với lô được khảo nghiệm. Mặc dù vậy, có ba lý do làm thay đổi cỡ mẫu đối với cỡ lô:

a)-Khi thiệt hại do quyết định sai là cao, quan trọng hơn ra quyết định khắc phục.

b)-Với lô lớn, cỡ mẫu có thể là đủ mà nó là không kinh tế đối với lô nhỏ.

c)-Lấy mẫu thật sự ngẫu nhiên là khác tương đối nhiều nếu mẫu có tỷ lệ quá nhỏ trong lô.

10.2-Chữ mã cỡ mẫu

Cỡ mẫu được ấn định bằng chữ mã cỡ mẫu. Bảng 1 được dùng để tìm chữ mã được dùng cho cỡ lô riêng biệt và mức kiểm định đã định.

10.3-Đạt được một phương án mẫu

AQL và chữ mã cỡ mẫu sẽ được dùng để đạt được phương án lấy mẫu từ bảng 2, 3, 4 hoặc 11. Đối với AQL đã định và cỡ lô đã gán cho, tổ hợp như nhau AQL và chữ mã cỡ mẫu sẽ được dùng để đạt được phương án mẫu từ bảng cho kiểm định thường, chặt và lỏng.

Khi không có sẵn phương án lấy mẫu cho tổ hợp AQL và chữ mã cỡ mẫu đã gán cho, các bảng này chỉ dẫn cho người dùng tới chữ mã khác. Cỡ mẫu được dùng được gán bởi chữ mã cỡ mẫu mới, chứ không bởi chữ mã nguyên gốc. Nếu quy trình này dẫn đến những cỡ mẫu khác nhau cho những hạng khác nhau của các không phù hợp hoặc khoản không phù hợp, thì chữ mẫu cỡ mẫu tương ứng với cỡ mẫu lớn nhất đã tìm thấy có thể được dùng cho tất cả các hạng không phù hợp hoặc các khoản không phù hợp, khi đã được ấn định hoặc được chấp thuận bởi người có quyền trách. Khi chọn phương án lấy mẫu đơn với số chấp nhận là 0, thì phương án với số chấp nhận là 1 với cỡ mẫu tương ứng lớn hơn của nó đối với AQL đã ấn định (khi số sẵn) có thể được dùng, khi được ấn định hoặc chấp thuận bởi người có quyền trách. Khi chọn khác đi, các phương án số chấp nhận

là phân số tùy chọn được mô tả ở điều 13 có thể được dùng khi được chấp thuận bởi người có quyền trách.

10.4-Các kiểu phương án lấy mẫu

Ba kiểu phương án lấy mẫu đơn, kép và bội cho ở bảng 2, 3 và 4 tương ứng. Khi một số kiểu phương án là có sẵn đối với AQL và chữ mã cỡ mẫu đã gán cho, có thể dùng bất kỳ cái nào. Việc quyết định kiểu phương án, hoặc là đơn, kép hay bội, khi có sẵn đối với AQL và chữ mã cỡ mẫu, thường phải dựa trên sự so sánh giữa trở ngại hành chính và các cỡ mẫu trung bình của những phương án có sẵn. Đối với các phương án lấy mẫu cho trong phần này của ISO 2859, cỡ mẫu trung bình của các phương án bội là nhỏ hơn so với phương án kép, và cả hai đều nhỏ hơn cỡ mẫu đơn (xem bảng 9). Thông thường trở ngại hành chính đối với lấy mẫu đơn và chi phí trên một khoản trong mẫu là nhỏ hơn lấy mẫu kép và bội.

11-Phán quyết về chấp nhận được

11.1-Kiểm định các khoản không phù hợp

Để phán quyết về chấp nhận được một lô theo kiểm định phần trăm không phù hợp, phương án lấy mẫu khả dụng được dùng theo 11.1.1 đến 11.1.3.

11.1.1-Các phương án lấy mẫu đơn (số chấp nhận nguyên)

Số các khoản mẫu đã kiểm định sẽ bằng cỡ mẫu đã gán cho bởi phương án. Nếu số các khoản không phù hợp thành lập trong mẫu bằng hoặc nhỏ hơn số chấp nhận, thì lô này sẽ được coi là chấp nhận được. Nếu số khoản không phù hợp bằng hoặc lớn hơn số loại bỏ, thì lô này được coi là không chấp nhận được.

11.1.2-Các phương án lấy mẫu kép

Số các khoản mẫu đã kiểm định thứ nhất sẽ bằng cỡ mẫu thứ nhất đã gán cho bởi phương án. Nếu số các khoản không phù hợp thành lập trong mẫu thứ nhất bằng hoặc nhỏ hơn số chấp nhận thứ nhất, thì lô này sẽ được coi là chấp nhận được. Nếu số khoản không phù hợp thành lập trong mẫu thứ nhất bằng hoặc lớn hơn số loại bỏ thứ nhất, thì lô này được coi là không chấp nhận được.

Nếu số khoản không phù hợp thành lập trong mẫu thứ nhất là nằm giữa số chấp nhận và loại bỏ thứ nhất, thì mẫu thứ hai có cỡ mẫu được cho bởi phương án sẽ được kiểm định. Số khoản không phù hợp thành lập trong mẫu thứ nhất và thứ hai sẽ được tích lũy lại. Nếu số tích lũy các khoản không phù hợp là bằng hoặc nhỏ hơn số chấp nhận thứ hai, thì lô này sẽ được coi là chấp nhận được. Nếu số tích lũy các khoản không phù hợp là bằng hoặc lớn hơn số loại bỏ thứ hai, thì lô này sẽ được coi là không chấp nhận được.

11.1.3-Các phương án lấy mẫu bội

Trong lấy mẫu bội, quy trình tương tự như đã xác định trong 11.1.2. Trong phần này của ISO 2859, có năm giai đoạn để tìm được quyết định ở giai đoạn thứ năm muộn nhất

11.2-Kiểm định không phù hợp

Để phán quyết về chấp nhận lô trong kiểm định không phù hợp cho 100 khoản, quy trình định ra đối với kiểm định không phù hợp (xem 11.1) sẽ được dùng, trừ phi thuật ngữ "không phù hợp" được thay thế cho "khoản không phù hợp".

12-Thông tin xa hơn

12.1-Đặc tuyến làm việc OC (Operating characteristic curves)

Đặc tuyến làm việc đối với kiểm định thường và chặt, trình bày trong bảng 10, chỉ ra tỷ lệ phần trăm lô có thể trông đợi được chấp nhận theo các phương án lấy mẫu khác nhau cho chất lượng quá trình đã gán cho. Các đường cong đã trình bày là cho phương án lấy mẫu đơn, số chấp nhận nguyên; các đường cong cho lấy mẫu kép và bội càng sát nhau càng khả thi. Các đặc tuyến hoạt động trình bày đối với AQL lớn hơn 10 là áp dụng được cho kiểm định theo số không phù hợp; còn đối với AQL bằng hoặc nhỏ hơn 10 thì chúng là áp dụng được cho kiểm định theo khoản không phù hợp. Đối với bằng hoặc nhỏ hơn 10 cũng là áp dụng được cho kiểm định theo số không phù hợp.

Đối với mỗi đường cong đã trình bày, các giá trị của chất lượng của sản phẩm được xem xét tương ứng với các giá trị đã chọn của sác xuất chấp nhận được trình bày ở dạng bảng biểu. Ngoài ra, các giá trị tương ứng với kiểm định chặt, và giá trị tương ứng với lấy mẫu theo số không phù hợp đối với AQL là 10 hoặc hơn một chút các không phù hợp cho 100 khoản cũng là đã được gán cho.

12.2-Trung bình quá trình

Trung bình quá trình có thể được ước lượng bằng phần trăm trung bình không phù hợp hoặc số trung bình các không phù hợp cho 100 khoản (bất cứ cái nào là áp dụng được) đã thành lập trong mẫu sản phẩm đưa ra xem xét bởi người cung cấp đối với kiểm định nguyên gốc, miễn là kiểm định không bị cắt bớt. Khi dùng lấy mẫu kép hoặc bội, chỉ những kết quả của mẫu thứ nhất sẽ được bao hàm trong ước lượng trung bình quá trình.

12.3-Chất lượng xuất xưởng trung bình (AOQ)

Chất lượng xuất xưởng trung bình là chất lượng trung bình dài hạn của sản phẩm xuất xưởng đối với giá trị đã gán cho của chất lượng sản phẩm đầu vào, bao gồm tất cả các lô đã chấp nhận, công tất cả các lô không được chấp nhận, sau khi những lô như vậy đã được kiểm định có kết quả 100% và tất cả các khoản không phù hợp đã được thay thế bằng các khoản phù hợp.

12.4-Giới hạn chất lượng xuất xưởng trung bình (AOQL)

AOQL là mức tối đa của các chất lượng xuất xưởng trung bình đối với tất cả các chất lượng có thể được xem xét cho phương án lấy mẫu chấp nhận đã gán cho. Các giá trị AOQL gần đúng đã cho trong bảng 8-A cho mỗi phương án lấy mẫu đơn đối với kiểm định thường và trong bảng 8-B cho mỗi phương án lấy mẫu đơn đối với kiểm định chặt.

12.5-Đường cong cỡ mẫu trung bình

Các đường cong cỡ mẫu trung bình đối với lấy mẫu kép và bội, như đã so sánh với phương án lấy mẫu đơn tương ứng cho mỗi số chấp nhận, được cho trong bảng 9. Những đường cong này thể hiện các cỡ mẫu trung bình có thể trông mong tìm thấy theo các phương án lấy mẫu khác nhau đối với các mức chất lượng quá trình đã gán cho. Các đường cong này cho biết giám định không bị cắt bớt (xem ISO 3534-2:1993, 2.5.7).

12.6-Rủi ro của người tiêu dùng và của nhà sản xuất

12.6.1-Dùng phương án cá biệt

Phần này của ISO 2859 dự định được dùng như một hệ thống dành cho kiểm định chất, thường và lỏng trên những loạt liên tiếp các lô để thực hiện việc bảo vệ người tiêu dùng khi đảm bảo cho nhà sản xuất rằng việc chấp nhận hầu hết sẽ xảy ra nếu chất lượng là tốt hơn AQL này.

Đôi khi, những phương án cá biệt riêng được chọn từ phần này của ISO 2859 và được dùng mà không cần đến các quy tắc chuyển mức. Ví dụ, người mua có thể dùng các phương án thuần túy chỉ để kiểm tra xác nhận (verification). Khi đó không cần áp dụng hệ thống cho trong phần này của ISO 2859 và việc sử dụng của họ theo cách ấy sẽ không được nói đến như là "giám định tuân theo ISO 2859-1". Khi dùng theo cách này, phần này của ISO 2859 đơn thuần trình bày một kho chứa (repository) bộ sưu tập các phương án cá biệt được chỉ rõ bởi AQL. Các đặc tuyến hoạt động và các đo lường khác của một phương án đã chọn như thế sẽ đánh giá một cách cá biệt cho phương án từ các bảng đã cung cấp.

12.6.2-Bảng chất lượng rủi ro của người tiêu dùng

Nếu một loạt lô không đủ dài để cho phép áp dụng các quy tắc chuyển mức, thì có thể hạn chế việc chọn các phương án lấy mẫu, kết hợp với giá trị AQL đã định, ở cái mà chất lượng rủi ro của người tiêu dùng đã gán cho không lớn hơn mức bảo vệ chất lượng hạn chế đã định. Các phương án lấy mẫu cho mục đích này có thể được lựa chọn bằng cách chọn chất lượng rủi ro của người tiêu dùng (CRQ) và rủi ro của người tiêu dùng (xác suất chấp nhận lô) được kết hợp với nó.

Bảng 6 và 7 cho các giá trị chất lượng rủi ro của người tiêu dùng (CRQ) đối với rủi ro của người tiêu dùng là 10%. Bảng 6 áp dụng khi kiểm định đối với các khoản không phù hợp và bảng 7 áp dụng khi kiểm định đối với số không phù hợp. Đối với những lô cá biệt với các mức chất lượng thấp hơn hoặc bằng các giá trị trong bảng về chất lượng rủi ro của người tiêu dùng, thì xác suất chấp nhận lô bằng hoặc nhỏ hơn 10%. Khi có lý do bảo vệ chất lượng hạn chế đã định nào đó trong một lô nào đó, có thể dùng bảng 6 và 7 để ấn định cỡ mẫu tối thiểu kết hợp với AQL và mức kiểm định đã định cho kiểm định loạt lô này. ISO 2859-2 cho chi tiết quy trình lựa chọn phương án lấy mẫu cho các lô biệt lập.

Ví dụ. Giả sử chất lượng rủi ro của người tiêu dùng là 5% khoản không phù hợp với xác suất chấp nhận kết hợp là 10% hoặc thấp hơn là mong muốn đối với nhưng lô cá biệt. Nếu AQL là 1% khoản không phù hợp được ấn định cho kiểm định loạt lô này. Bảng 6-A cho thấy rằng cỡ mẫu tối thiểu sẽ được cho bởi chữ mã cỡ mẫu L.

12.6.3-Bảng rủi ro của nhà sản xuất

Bảng 5-A, 5-B và 5-C cho xác suất loại bỏ đối với những lô có chất lượng AQL trên các kiểm định thường, chặt và lỏng tương ứng. Xác suất này có nghĩa như rủi ro của nhà sản xuất trong 2.6.7 của ISO 3534-2:1993.

13-Các phương án số chấp nhận là phân số cho lấy mẫu đơn

13.1-Áp dụng phương án số chấp nhận là phân số

Mục này xác định các quy trình tùy chọn cho phương án lấy mẫu có số chấp nhận là phân số. Các quy trình tùy chọn này có thể được dùng với sự chấp thuận của người có quyền trách. Trừ phi có quy định khác đi, sẽ làm theo các quy trình chuẩn nêu dưới đây.

Các phương án có số chấp nhận là phân số được lập trong bảng 11-A, 11-B và 11-C. Đối với kiểm định thường và chặt, các phân số 1/3 và 1/2 được lập thay thế cho 2 lối vào có mũi tên trong bảng 2-A và 2-B giữa các phương án có số chấp nhận là 0 và 1. Đối với kiểm định lỏng, các phân số 1/5, 1/3 và 1/2 được lập thay thế cho 3 lối vào có mũi tên trong bảng 2-C giữa các phương án đối với số chấp nhận là 0 và 1.

Việc dùng các phương án có số chấp nhận là phân số không đòi hỏi thay đổi các chữ mã cỡ mẫu, với thay đổi tương ứng trong cỡ mẫu, khi tổ hợp chữ mã cỡ mẫu và các kết quả AQL trong phương án giữa số chấp nhận 0 và 1 được mô tả trong 10.3.

13.2-Phán quyết về chấp nhận được

13.2.1-Kiểm định đối với các khoản không phù hợp

13.2.1.1-Các phương án lấy mẫu không thay đổi

Khi các phương án lấy mẫu có số chấp nhận là phân số vẫn không thay đổi đối với tất cả các lô, áp dụng quy tắc sau:

- a)-Khi không có khoản không phù hợp trong mẫu thì lô này được coi là chấp nhận được.
- b)-Khi có hai khoản không phù hợp hoặc nhiều hơn trong mẫu, thì lô này được coi là không chấp nhận được.
- c)-Khi chỉ có một khoản không phù hợp trong mẫu từ lô hiện tại, thì lô này được coi là chấp nhận được chỉ nếu không có các khoản không phù hợp thành lập trong mẫu từ một số thích đáng các lô ngay trước đó.

Đối với số chấp nhận là 1/2 chỉ đòi hỏi 1 lô. Đối với số chấp nhận là 1/3 đòi hỏi 2 lô. Đối với số chấp nhận là 1/5 đòi hỏi 4 lô. Nếu khác đi, lô hiện tại sẽ bị coi là không chấp nhận được. Nếu lô đầu tiên được kiểm định có 1 khoản không phù hợp, thì lô này là không chấp nhận.

13.2.1.2-Các phương án lấy mẫu có thay đổi

Khi phương án lấy mẫu thay đổi đối với mỗi lô đến lượt, do cỡ lô thay đổi và/hoặc chuyển mức, nên dùng số điểm chấp nhận được tính và dùng như sau.

a)-Đặt lại số điểm chấp nhận từ 0 lúc bắt đầu mỗi pha kiểm định thường, chặt hay lỏng.

b)-Nếu phương án lấy mẫu thu được các báo hiệu điểm chấp nhận là 0, thì điểm chấp nhận sẽ được giữ nguyên.

Nếu cho số chấp nhận là 1/5, thì thêm 2 vào điểm chấp nhận.

Nếu cho số chấp nhận là 1/3, thì thêm 3 vào điểm chấp nhận.

Nếu cho số chấp nhận là 1/2, thì thêm 5 vào điểm chấp nhận.

Nếu cho số chấp nhận là 1 hoặc lớn hơn, thì thêm 7 vào điểm chấp nhận.

c)-Khi, đối với các phương án số chấp nhận là phân số, điểm chấp nhận đã cập nhật trước khi kiểm định là 8 hoặc nhỏ hơn, thì lô được coi là chấp nhận được chỉ khi không có khoản không phù hợp nào trong mẫu. Khi, đối với các phương án số chấp nhận là phân số, điểm chấp nhận đã cập nhật trước khi kiểm định là 9 hoặc lớn hơn, thì lô được coi là chấp nhận được chỉ khi có nhiều nhất một khoản không phù hợp trong mẫu. Khi số chấp nhận là số nguyên, thì dùng số chấp nhận này để phán quyết chấp nhận được (theo 11.1.1 hoặc 11.2).

d)-Nếu thành lập một khoản không phù hợp hoặc nhiều hơn trong mẫu, thì đặt lại điểm chấp nhận về 0 (nghĩa là sau khi quyết định về chấp nhận một lô).

Điểm số chấp nhận sẽ được cập nhật (cộng thêm vào) sau khi thu được phương án lấy mẫu nhưng trước khi quyết định về chấp nhận lô. Điểm chấp nhận sẽ được đặt lại sau khi quyết định chấp nhận được làm. Ngược lại, điểm chuyển mức (xem 9.3.3.2) sẽ được cộng thêm vào hoặc đặt lại sau khi quyết định về chấp nhận lô này.

Ghi chú - Khi dùng điểm chấp nhận cho trường hợp phương án lấy mẫu không thay đổi, các kết quả là giống như 13.2.1.1.

13.2.2-Kiểm định đối với số không phù hợp

Để phán quyết chấp nhận được một lô nào đó khi kiểm định đối với số không phù hợp, các quy trình đã định cho kiểm định đối với các khoản không phù hợp (xem 13.2.1) sẽ được dùng, trừ điều thuật ngữ "không phù hợp" sẽ được thay cho "khoản không phù hợp".

13.3-Các quy tắc chuyển mức

13.3.1-Thường sang chặt và chặt sang thường

Các quy tắc này giống như đã thấy ở 9.3.1 và 9.3.2 tương ứng

13.3.2-Thường sang lỏng

Quy tắc cho cập nhật điểm chuyển mức (9.3.3.2) theo lấy mẫu đơn khi dùng số chấp nhận là phân số như sau.

a)-Khi cho số chấp nhận là 1/3 hoặc 1/2, thì cộng thêm 2 vào điểm chuyển mức nếu lô này được chấp nhận; ngược lại thì đặt lại điểm chuyển mức về 0.

b)-Khi số chấp nhận là 0, thì cộng thêm 2 vào điểm chuyển mức nếu không có khoản không phù hợp nào được thành lập trong mẫu; ngược lại, thì đặt lại điểm chuyển mức về 0.

13.3.3-Kiểm định lỏng sang thường và ngừng kiểm định

Các quy tắc này giống như đã thấy ở 9.3.4 và 9.4 tương ứng

Ghi chú - Các phương án lấy mẫu có số chấp nhận là phân số không áp dụng được theo hệ thống lấy mẫu bỏ cách lô ISO 2859-3.

13.4-Phương án lấy mẫu có thay đổi

Ví dụ cho ở Phụ lục A minh họa áp dụng hệ thống lấy mẫu chấp nhận này dùng các phương án có số chấp nhận là phân số với cỡ lô thay đổi.

Qua ví dụ này thấy rằng một loạt lô nào đó được xem xét để kiểm định đối với các khoản không phù hợp, và rằng nó được thỏa thuận dùng AQL là 1% khoản không phù hợp với mức kiểm định tổng quát là II. Các kết quả cho 25 lô đầu tiên cho ở phụ lục A.

Table 1 - Sample size code letters (see 10.1 and 10.2)

Lot size	Special inspection levels				General inspection levels		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 to 8	A	A	A	A	A	A	B
9 to 15	A	A	A	A	A	B	C
16 to 25	A	A	B	B	B	C	D
26 to 50	A	B	B	C	C	D	E
51 to 90	B	B	C	C	C	E	F
91 to 150	B	B	C	D	D	F	G
151 to 280	B	C	D	E	E	G	H
281 to 500	B	C	D	E	F	H	J
501 to 1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 to 3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 to 10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 to 35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 to 150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001 to 500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 and over	D	E	H	K	N	Q	R

Table 2-A — Single sampling plans for normal inspection (Master table)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																										
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000	
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2																											
B	3																											
C	5																											
D	8																											
E	13																											
F	20																											
G	32																											
H	50																											
J	80																											
K	125																											
L	200																											
M	315																											
N	500																											
P	800																											
Q	1 250	0	1																									
R	2 000																											

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

Table 2-B — Single sampling plans for tightened inspection (Master table)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (tightened inspection)																										
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000	
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2																											
B	3																											
C	5																											
D	8																											
E	13																											
F	20																											
G	32																											
H	50																											
J	80																											
K	125																											
L	200																											
M	315																											
N	500																											
P	800																											
Q	1250																											
R	2000	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	
S	3150																											

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

Table 2-C — Single sampling plans for reduced inspection (Master table)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																										
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000	
Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2																											
B	2																											
C	2																											
D	3																											
E	5																											
F	8																											
G	13																											
H	20																											
J	32																											
K	50																											
L	80																											
M	125																											
N	200																											
P	315																											
Q	500	0	1																									
R	800	0	1																									

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, acceptance number, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

↑ = Use the first sampling plan above the arrow. If sample size, carry out 100 % inspection.

Table 3-A — Double sampling plans for normal inspection (Master table)

Sample size code letter	Sample size	Sample size	Com- plete sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																										
				0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150					
				Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re					
A																														
B	First	2	2																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	2	4																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
C	First	3	3																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	3	6																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
D	First	5	5																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	5	10																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
E	First	8	8																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	8	16																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
F	First	13	13																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	13	26																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
G	First	20	20																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	20	40																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
H	First	32	32																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	32	64																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
J	First	50	50																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	50	100																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
X	First	80	80																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	80	160																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
L	First	125	125																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	125	250																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
M	First	200	200																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	200	400																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
N	First	315	315																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	315	630																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
P	First	600	600																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	600	1200																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
Q	First	800	800																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	800	1600																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57
R	First	1250	1250																		0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	5 9	7 11	11 16	17 22	25 31
	Second	1250	2500																		1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27	37 38	56 57

◇ = Use the first sampling plan below the arrow, if sample size equals or exceeds lot size, carry out 100 % inspection.

◇ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = Use the corresponding single sampling plan for alternatives; use the double sampling plan (N) where available.

Table 3-B — Double sampling plans for tightened inspection (Master table)

Sample size code letter	Sample	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (tightened inspection)																									
				0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
				Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A																													
B	First	2	2																										
	Second	2	4																										
C	First	3	3																										
	Second	3	6																										
D	First	5	5																										
	Second	5	10																										
E	First	8	8																										
	Second	8	16																										
F	First	13	13																										
	Second	13	26																										
G	First	20	20																										
	Second	20	40																										
H	First	32	32																										
	Second	32	64																										
J	First	50	50																										
	Second	50	100																										
K	First	80	80																										
	Second	80	160																										
L	First	125	125																										
	Second	125	250																										
M	First	200	200																										
	Second	200	400																										
N	First	315	315																										
	Second	315	630																										
P	First	500	500																										
	Second	500	1 000																										
Q	First	800	800																										
	Second	800	1 600																										
R	First	1 250	1 250																										
	Second	1 250	2 500																										
S	First	2 000	2 000																										
	Second	2 000	4 000																										

→ = Use the first sampling plan below the arrow, if sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = Use the corresponding single sampling plan (or alternatively use the double sampling plan below, where available).

** = Use the corresponding single sampling plan (or alternatively use the double sampling plan below, where available).

Table 3-C — Double sampling plans for reduced inspection (Master table)

Sample size code letter	Sample	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																																																			
				0,010		0,015		0,025		0,040		0,065		0,10		0,15		0,25		0,40		0,55		1,0		1,5		2,5		4,0		6,5		10		15		25		40		65		100		150		250		400		650		1000	
				Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re												
A																																																							
B																																																							
C																																																							
D	First	2	2																																																				
	Second	2	4																																																				
E	First	3	3																																																				
	Second	3	6																																																				
F	First	5	5																																																				
	Second	5	10																																																				
G	First	8	8																																																				
	Second	8	16																																																				
H	First	13	13																																																				
	Second	13	26																																																				
J	First	20	20																																																				
	Second	20	40																																																				
K	First	32	32																																																				
	Second	32	64																																																				
L	First	50	50																																																				
	Second	50	100																																																				
M	First	80	80																																																				
	Second	80	160																																																				
N	First	125	125																																																				
	Second	125	250																																																				
P	First	200	200																																																				
	Second	200	400																																																				
Q	First	315	315					*																																															
	Second	315	630					*																																															
R	First	500	500					*																																															
	Second	500	1 000					*																																															

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = Use the conventional single sampling plan for alternative level of risk, $\alpha = 0.05$, if no sampling is required.

Table 4-A — Multiple sampling plans for normal inspection (Master table)

Sample size code letter	Sample	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																																																			
				0,010		0,015		0,025		0,040		0,065		0,10		0,15		0,25		0,40		0,65		1,0		1,5		2,5		4,0		6,5		10		15		25		40		65		100		150		250		400		650		1 000	
				Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re																
A																																																							
B																																																							
C																																																							
D	First	2	2																																																				
	Second	2	4																																																				
	Third	2	6																																																				
	Fourth	2	8																																																				
	Fifth	2	10																																																				
E	First	3	3																																																				
	Second	3	6																																																				
	Third	3	9																																																				
	Fourth	3	12																																																				
	Fifth	3	15																																																				
F	First	5	5																																																				
	Second	5	10																																																				
	Third	5	15																																																				
	Fourth	5	20																																																				
	Fifth	5	25																																																				
G	First	8	8																																																				
	Second	8	16																																																				
	Third	8	24																																																				
	Fourth	8	32																																																				
	Fifth	8	40																																																				

▽ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

▽ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = Use the corresponding single sampling plan (or alternatively use the double sampling plan below, where available).

++ = Use the corresponding double sampling plan (or alternatively use the multiple sampling plan below, where available). 8

= Acceptance is not permitted for this sample size.



Table 4-A — Multiple sampling plans for normal inspection (Master table) (continued)

Sample size code letter	Sample	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																																																			
				0,010		0,015		0,025		0,040		0,065		0,10		0,15		0,25		0,40		0,65		1,0		1,5		2,5		4,0		6,5		10		15		25		40		65		100		150		250		400		650		1000	
				Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re															
H	First	13	13																																																				
	Second	13	26																																																				
	Third	13	39																																																				
	Fourth	13	52																																																				
	Fifth	13	65																																																				
J	First	20	20																																																				
	Second	20	40																																																				
	Third	20	60																																																				
	Fourth	20	80																																																				
	Fifth	20	100																																																				
K	First	32	32																																																				
	Second	32	64																																																				
	Third	32	96																																																				
	Fourth	32	128																																																				
	Fifth	32	160																																																				
L	First	50	50																																																				
	Second	50	100																																																				
	Third	50	150																																																				
	Fourth	50	200																																																				
	Fifth	50	250																																																				
M	First	80	80																																																				
	Second	80	160																																																				
	Third	80	240																																																				
	Fourth	80	320																																																				
	Fifth	80	400																																																				

* Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size carry out 100 % inspection.

◊ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = Use the corresponding single sampling plan (or alternatively use the double sampling plan below, where available).

Table 4-A — Multiple sampling plans for normal inspection (Master table) (concluded)

Sample size code letter	Sample	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																										
				0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	85	100	150	250	400	650	1 000	
				Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re		
N	First	125	125					# 2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 5	1 7	2 9															
	Second	125	250				*	0 2	0 3	0 3	1 5	1 6	3 8	4 10	7 14															
	Third	125	375			*		0 2	0 3	1 4	2 6	3 8	6 10	8 13	13 19															
	Fourth	125	500					0 2	1 3	2 5	4 7	5 9	9 12	12 17	20 25															
	Fifth	125	625					1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	16 19	26 27															
P	First	200	200					# 2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 5	1 7	2 9															
	Second	200	400				*	0 2	0 3	0 3	1 5	1 6	3 8	4 10	7 14															
	Third	200	600			*		0 2	0 3	1 4	2 6	3 8	6 10	8 13	13 19															
	Fourth	200	800					0 2	1 3	2 5	4 7	5 9	9 12	12 17	20 25															
	Fifth	200	1 000					1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27															
Q	First	315	315					# 2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 5	1 7	2 9															
	Second	315	630				*	0 2	0 3	0 3	1 5	1 6	3 8	4 10	7 14															
	Third	315	945			*		0 2	0 3	1 4	2 6	3 8	6 10	8 13	13 19															
	Fourth	315	1 260					0 2	1 3	2 5	4 7	5 9	9 12	12 17	20 25															
	Fifth	315	1 575					1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27															
R	First	500	500	↑				# 2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 5	1 7	2 9															
	Second	500	1 000					0 2	0 3	0 3	1 5	1 6	3 8	4 10	7 14															
	Third	500	1 500					0 2	0 3	1 4	2 6	3 8	6 10	8 13	13 19															
	Fourth	500	2 000					0 2	1 3	2 5	4 7	5 9	9 12	12 17	20 25															
	Fifth	500	2 500					1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	12 13	18 19	26 27															

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = Use the corresponding single sampling plan (or alternatively use the double sampling plan below, where available).

++ = Use the corresponding double sampling plan (or alternatively use the multiple sampling plan below, where available).

= Acceptance is not permitted for this sample size.

Table 4-B — Multiple sampling plans for tightened inspection (Master table)

Sample size code letter	Sample	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (tightened inspection)																									
				0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
				Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re		
A																													
B																													
C																													
D	First	2	2																										
	Second	2	4																										
	Third	2	6																										
	Fourth	2	8																										
	Fifth	2	10																										
E	First	3	3																										
	Second	3	6																										
	Third	3	9																										
	Fourth	3	12																										
	Fifth	3	15																										
F	First	5	5																										
	Second	5	10																										
	Third	5	15																										
	Fourth	5	20																										
	Fifth	5	25																										
G	First	8	8																										
	Second	8	16																										
	Third	8	24																										
	Fourth	8	32																										
	Fifth	8	40																										

▽ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

△ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = Use the corresponding single sampling plan (or alternatively use the double sampling plan below, where available).

† = Use the corresponding double sampling plan (or alternatively use the multiple sampling plan below, where available).

Table 4-B — Multiple sampling plans for tightened inspection (Master table) (continued)

Sample size code letter	Sample	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (tightened inspection)																									
				0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
				Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
H	First	13	13												# 2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 6	1 8								
	Second	13	26												0 2	0 3	0 3	1 5	2 7	3 9	6 12								
	Third	13	39												0 2	0 3	1 4	2 8	4 9	7 12	11 17								
	Fourth	13	52												0 2	1 3	2 5	4 7	6 11	11 15	16 22								
	Fifth	13	65												1 2	3 4	4 5	6 7	10 11	15 16	23 24								
J	First	20	20												# 2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 6	1 8								
	Second	20	40												0 2	0 3	0 3	1 5	2 7	3 9	6 12								
	Third	20	60												0 2	0 3	1 4	2 6	4 9	7 12	11 17								
	Fourth	20	80												0 2	1 3	2 5	4 7	6 11	11 15	16 22								
	Fifth	20	100												1 2	3 4	4 5	6 7	10 11	15 16	23 24								
K	First	32	32												# 2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 6	1 8								
	Second	32	64												0 2	0 3	0 3	1 5	2 7	3 9	6 12								
	Third	32	96												0 2	0 3	1 4	2 6	4 9	7 12	11 17								
	Fourth	32	128												0 2	1 3	2 5	4 7	6 11	11 15	16 22								
	Fifth	32	160												1 2	3 4	4 5	6 7	10 11	15 16	23 24								
L	First	50	50												# 2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 6	1 8								
	Second	50	100												0 2	0 3	0 3	1 5	2 7	3 9	6 12								
	Third	50	150												0 2	0 3	1 4	2 6	4 9	7 12	11 17								
	Fourth	50	200												0 2	1 3	2 5	4 7	6 11	11 15	16 22								
	Fifth	50	250												1 2	3 4	4 5	6 7	10 11	15 16	23 24								
M	First	80	80												# 2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 6	1 8								
	Second	80	160												0 2	0 3	0 3	1 5	2 7	3 9	6 12								
	Third	80	240												0 2	0 3	1 4	2 6	4 9	7 12	11 17								
	Fourth	80	320												0 2	1 3	2 5	4 7	6 11	11 15	16 22								
	Fifth	80	400												1 2	3 4	4 5	6 7	10 11	15 16	23 24								

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = Use the corresponding single sampling plan (or alternatively use the double sampling plan below, where available).

++ = Use the corresponding double sampling plan (or alternatively use the multiple sampling plan below, where available).

= Acceptance is not permitted for this sample size.

= Acceptance is not permitted for this sample size.

Table 4-B — Multiple sampling plans for tightened inspection (Master table) (concluded)

→ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

 = Use the first sampling plan above the arrow

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = Use the corresponding single sampling plan (or alternatively use the double sampling plan below, where available)

++ = Use the corresponding double sampling plan (or alternatively use the multiple sampling plan below, where available)

if = Acceptance is not permitted for this sample size.

Table 4-C — Multiple sampling plans for reduced inspection (Master table)

Sample size code letter	Sample	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																																																			
				0,010		0,015		0,025		0,040		0,065		0,10		0,15		0,25		0,40		0,65		1,0		1,5		2,5		4,0		6,5		10		15		25		40		65		100		150		250		400		650		1 000	
				Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re												
A																																																							
B																																																							
C																																																							
D																																																							
E																																																							
F	First	2	2																																																				
	Second	2	4																																																				
	Third	2	6																																																				
	Fourth	2	8																																																				
	Fifth	2	10																																																				
G	First	3	3																																																				
	Second	3	6																																																				
	Third	3	9																																																				
	Fourth	3	12																																																				
	Fifth	3	15																																																				
H	First	5	5																																																				
	Second	5	10																																																				
	Third	5	15																																																				
	Fourth	5	20																																																				
	Fifth	5	25																																																				

▽ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

▽ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = Use the corresponding single sampling plan (or alternatively use the double sampling plan below, where available).

++ = Use the corresponding double sampling plan (or alternatively use the multiple sampling plan below, where available).

= Acceptance is not permitted for this sample size.

Table 4-C — Multiple sampling plans for reduced inspection (Master table) (continued)

Sample size code letter	Sample	Sample size	Cumulative sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																																																			
				0,010		0,015		0,025		0,040		0,065		0,10		0,15		0,25		0,40		0,65		1,0		1,5		2,5		4,0		6,5		10		15		25		40		65		100		150		250		400		650		1,000	
				Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re																
J	First	8	8																																																				
	Second	8	16																																																				
	Third	8	24																																																				
	Fourth	8	32																																																				
	Fifth	8	40																																																				
K	First	13	13																																																				
	Second	13	26																																																				
	Third	13	39																																																				
	Fourth	13	52																																																				
	Fifth	13	65																																																				
L	First	20	20																																																				
	Second	20	40																																																				
	Third	20	60																																																				
	Fourth	20	80																																																				
	Fifth	20	100																																																				
M	First	32	32																																																				
	Second	32	64																																																				
	Third	32	96																																																				
	Fourth	32	128																																																				
	Fifth	32	160																																																				

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = Use the corresponding single sampling plan (or alternatively use the double sampling plan, where available).

++ = Use the corresponding double sampling plan (or alternatively use the multiple sampling plan below, where available).

* = Acceptance is not permitted for this sample size.

Table 4-C — Multiple sampling plans for reduced inspection (Master table) (concluded)

⇨ Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

- Use the corresponding single sampling plan (or alternatively use the double sampling plan below, where available).

++ = Use the corresponding double sampling plan (or alternatively use the multiple sampling plan below, where available).

* = Acceptance is not permitted for this sample size.

Table 5-A — Producer's risk for normal inspection

(in percent of lots not accepted for single sampling plans)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AOL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																												
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000			
A	2																12,2 12,6	7,15* 7,19*	9,45*	9,02	4,74	4,31	1,66	1,19	1,37	1,73	1,41	1,35		
B	3																	11,3 11,5	6,85* 6,87*	9,45* 9,39*	7,54	4,05	3,38	1,48	1,19	0,667	1,03	0,607	0,979	0,527
C	5																11,8 11,9	7,15* 7,17*	10,8* 10,8*	9,02	4,05	3,83	1,66	1,63	1,37	1,03	0,940	1,35	2,17	
D	8																11,3 11,4	7,15* 7,16*	10,5* 10,5*	9,53	4,74	3,38	1,66	1,68	1,77	1,73	0,607	1,35	1,73	
E	13																12,2 12,2	6,85* 6,86*	10,8* 10,8*	9,03	5,41	4,31	1,48	1,83	1,77	2,02	1,41	0,979	2,17	
F	20																12,2 12,2	7,15* 7,16*	9,45* 9,45*	9,02	4,74	4,31	1,55	1,19	1,37	1,73	1,41			
G	32																12,0 12,0	7,03* 7,04*	10,5* 10,5*	8,42	4,74	4,11	1,96	1,68	1,04	1,73	1,20			
H	50																11,8 11,8	7,15* 7,15*	10,8* 10,8*	9,02	4,05	3,83	1,66	1,83	1,37	1,03	0,940			
J	80																11,3 11,3	7,15* 7,15*	10,5* 10,5*	9,03	4,74	3,38	1,66	1,68	1,77	1,73	0,607			
K	125																11,8 11,8	5,41* 5,41*	10,1* 10,1*	9,02	4,92	3,83	1,25	1,48	1,37	1,95	0,940			
L	200																12,2 12,2	7,15* 7,15*	9,45* 9,45*	9,02	4,74	4,31	1,65	1,19	1,37	1,73	1,41			
M	315																11,8 11,8	7,44* 7,44*	10,2* 10,2*	8,20	4,56	3,92	1,83	1,55	0,936	1,52	1,02			
N	500																11,8 11,8	7,15* 7,15*	10,8* 10,8*	9,02	4,05	3,83	1,66	1,83	1,37	1,03	0,940			
P	800																11,3 11,3	7,15* 7,15*	10,5* 10,5*	9,63	4,74	3,38	1,66	1,68	1,77	1,73	0,607			
Q	1 250	11,8	6,41*	10,1*	9,02	4,92	3,83	1,25	1,48	1,37	1,95	0,940					11,8 11,8	6,41*	10,1*	9,02	4,74	4,31	1,65	1,19	1,37	1,73	1,41			
R	2 000	7,15*	9,45*	9,02	4,74	4,31	1,65	1,19	1,37	1,73	1,41																			

NOTES

- 1 The producer's risk is the probability of nonacceptance for lots of AOL quality.
- 2 Upper entries are for inspection for nonconformities per 100 items and are based on the Poisson distribution.
Lower entries are for inspection for percent nonconforming and are based on the binomial distribution.
- 3 Superscript * indicates that the value is for the optional fractional acceptance normal sampling plan (see Table 11-A).

Table 5-B — Producer's risk for tightened inspection

(in percent of lots not accepted for single sampling plans)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (tightened inspection)																										
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000	
A	2																18,1 19,0	13,7*	21,0*	19,1	14,3	14,3	8,39	6,81	6,38	6,98	5,25	
B	3																17,7 18,3	13,7* 14,2*	17,9*	17,3	12,1	13,4	8,39	4,03	4,27	3,74	4,09	2,21
C	5																18,1 18,5	15,5* 15,9*	21,0* 21,6*	17,3	13,2	14,3	11,1	6,81	4,27	5,19	5,25	6,16
D	8																18,1 18,3	15,1* 15,3*	22,2* 22,5*	18,7	12,1	14,3	10,5	8,19	6,38	3,74	5,25	5,12
E	13																17,7 17,8	15,5* 15,6*	22,2* 22,4*	20,5	13,4	13,4	11,1	8,19	8,79	6,98	4,09	6,16
F	20																18,1 18,2	13,7* 13,8*	21,0* 21,1*	19,0	13,7	13,3	8,39	6,81	6,38	6,98		
G	32																18,8 18,8	15,1* 15,2*	19,7* 19,8*	19,1	13,8	15,8	10,5	5,58	5,38	6,22		
H	50																18,1 18,2	15,5* 15,5*	21,0* 21,0*	17,3	13,2	14,3	11,1	6,81	4,27	5,19		
J	80																18,1 18,1	15,1* 15,2*	22,2* 22,2*	19,1	12,1	14,3	10,5	8,19	6,38	3,74		
K	125																17,1 17,1	14,6* 14,6*	21,0* 21,0*	19,6	13,2	12,1	9,70	6,81	7,00	6,19		
L	200																18,1 18,1	13,7* 13,7*	21,0* 21,0*	19,1	14,3	14,3	8,39	6,81	6,38	6,98		
M	315																18,5 18,5	14,8* 14,8*	19,3* 19,3*	18,7	13,4	15,2	9,98	5,16	5,80	5,52		
N	500																18,1 18,1	15,5* 15,5*	21,0* 21,0*	17,3	13,2	14,3	11,1	6,81	4,27	5,19		
P	800																18,1 18,1	15,1* 15,1*	22,2* 22,2*	19,1	12,1	14,3	10,5	8,19	6,38	3,74		
Q	1 250																17,1 17,1	14,6* 14,6*	21,0* 21,0*	19,6	13,2	12,1	9,70	6,81	7,00	5,19		
R	2 000	18,1	13,7*	21,0*	19,1	14,3	14,3	8,39	6,81	6,38	6,98						18,1 18,1	13,7* 13,7*	21,0*	19,1	14,3	14,3	8,38	6,78	6,34	6,92		
S	3 150																18,7 18,7											

NOTES

1 The producer's risk is the probability of nonacceptance for lots of AQL quality.

2 Upper entries are for inspection for nonconformities per 100 items and are based on the Poisson distribution.

Lower entries are for inspection for percent nonconforming and are based on the binomial distribution.

3 Superscript * denotes that the value is for the optional fractional acceptance number sampling plan (see Table 11-B).

Table 5-C — Producer's risk for reduced inspection

(in percent of lots not accepted for single sampling plans)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000		
A	2															12,2	7,15*	9,45*	9,02	4,74	4,31	1,66	1,19	1,37	1,73	1,41	1,35		
B	2															12,6	7,19*	9,45*	9,02	4,74	4,31	1,66	1,19	1,37	1,73	1,41	1,35		
C	2															7,69	5,40*	7,15*	9,45*	9,02	4,74	4,31	1,66	1,19	1,37	1,73	1,41	1,35	
B	2															7,84	5,48*	7,19*	9,45*	9,02	4,74	4,31	1,66	1,19	1,37	1,73	1,41	1,35	
C	2															4,88	2,33*	3,39*	4,72*	3,69	1,44	0,908	1,07	0,453	0,380	1,37	1,73	1,41	
C	2															4,94	2,30*	3,29*	4,42*	3,69	1,44	0,908	1,07	0,453	0,380	1,37	1,73	1,41	
D	3															4,40	2,07*	2,94*	4,51*	3,69	1,09	0,729	0,775	0,396	0,38	0,667	1,03	0,607	
D	3															4,43	2,05*	2,87*	4,33*	2,80	1,09	0,729	0,775	0,396	0,38	0,667	1,03	0,607	
E	5															4,88	2,07*	3,16*	4,72*	4,27	1,44	0,729	0,912	0,453	0,629	1,37	1,03	0,940	
E	5															4,90	2,06*	3,12*	4,61*	3,70	0,856	0,729	0,912	0,453	0,629	1,37	1,03	0,940	
F	8															5,07	2,33*	2,94*	4,72*	4,15	1,59	0,908	1,07	0,453	0,571	1,77			
F	8															5,08	2,32*	2,91*	4,65*	3,81	1,20	0,502	0,775	0,453	0,571	1,77			
G	13															5,07	2,56*	3,39*	4,51*	4,27	1,59	1,09	1,07	0,396	0,629	1,77			
G	13															5,08	2,56*	3,37*	4,47*	4,06	1,35	0,793	0,646	0,396	0,629	1,77			
H	20															4,88	2,33*	3,39*	4,72*	3,69	1,44	0,908	1,07	0,453	0,571	1,77			
H	20															4,88	2,32*	3,38*	4,69*	3,57	1,30	0,741	0,788	0,239	0,380	1,37			
J	32															4,69	2,33*	3,30*	5,06*	4,15	1,29	0,908	1,00	0,558	0,571	1,04			
J	32															4,69	2,32*	3,29*	5,04*	4,07	1,21	0,803	0,836	0,389	0,330	1,04			
K	50															4,88	2,07*	3,16*	4,72*	4,27	1,44	0,729	0,912	0,453	0,629	1,37			
K	50															4,88	2,07*	3,16*	4,71*	4,21	1,38	0,674	0,813	0,361	0,454	0,935			
L	80															5,07	2,33*	2,94*	4,72*	4,15	1,59	0,908	1,07	0,453	0,571	1,77			
L	80															5,07	2,33*	2,93*	4,71*	4,12	1,56	0,866	0,720	0,395	0,468	1,43			
M	125															4,88	2,39*	3,16*	4,21*	3,98	1,44	0,957	0,912	0,321	0,493	1,37			
M	125															4,88	2,39*	3,16*	4,21*	3,96	1,42	0,929	0,873	0,293	0,434	1,19			
N	200															4,88	2,33*	3,39*	4,72*	3,69	1,44	0,908	1,07	0,453	0,380	1,37			
N	200															4,88	2,33*	3,39*	4,72*	3,68	1,42	0,891	1,04	0,430	0,350	1,26			
P	315															4,62	2,26*	3,20*	4,92*	4,03	1,24	0,861	0,942	0,513	0,518	0,936			
P	315															4,62	2,26*	3,20*	4,92*	4,02	1,23	0,851	0,926	0,496	0,493	0,882			
Q	500	4,88 4,88	2,07* 2,07*	3,16* 3,16*	4,72* 4,72*	4,27 4,26	1,44 1,43	0,729 0,724	0,912 0,902	0,453 0,444	0,629 0,611	1,37 1,32																	
Q	500	4,88 4,88	2,07* 2,07*	3,16* 3,16*	4,72* 4,72*	4,27 4,26	1,45 1,43	0,908 0,904	0,775 0,769	0,453 0,447	0,571 0,561	1,77 1,74																	
R	800	2,33* 2,33*	2,94* 2,94*	4,72* 4,72*	4,15 4,15	1,59 1,59	0,908 0,904	0,775 0,769	0,453 0,447	0,571 0,561	1,77 1,74																		

NOTES

1 The producer's risk is the probability of nonacceptance for lots of AQL quality.

2 Upper entries are for inspection for nonconformities per 100 items and are based on the Poisson distribution.

Lower entries are for inspection for percent nonconforming and are based on the binomial distribution.

3 Superscript * denotes that the value is for the optional fractional acceptance number sampling plan (see Table 11-C).

Table 6-A — Consumer's risk quality for normal inspection

(In percent nonconforming for single sampling plans, for inspection for percent nonconforming)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, percent nonconforming items															
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10
A	2															68,4	69,0*
B	3														53,6	54,1*	57,6*
C	5														36,9	37,3*	39,8*
D	8													25,0	25,2*	27,0*	40,6
E	13											16,2	16,4*	17,5*	26,8	36,0	44,4
F	20										10,9	11,0*	11,8*	18,1	24,5	30,4	41,5
G	32									6,94	7,01*	7,50*	11,6	15,8	19,7	27,1	34,0
H	50								4,50	4,54*	4,87*	7,56	10,3	12,9	17,8	22,4	29,1
J	80							2,84	2,86*	3,07*	4,78	6,52	8,16	11,3	14,3	18,6	24,2
K	125						1,83	1,84*	1,97*	3,08	4,20	5,27	7,29	9,24	12,1	15,7	21,9
L	200					1,14	1,16*	1,24*	1,93	2,64	3,31	4,59	5,82	7,60	9,91	13,8	
M	315				0,728	0,735*	0,788*	1,23	1,68	2,11	2,92	3,71	4,85	6,33	8,84		
N	500			0,459	0,464*	0,497*	0,776	1,06	1,33	1,85	2,34	3,06	4,00	5,60			
P	800		0,287	0,290*	0,311*	0,485	0,664	0,833	1,16	1,47	1,92	2,51	3,51				
Q	1 250	0,184	0,186*	0,199*	0,311	0,425	0,534	0,741	0,940	1,23	1,61	2,25					
R	2 000	0,116*	0,124*	0,194	0,266	0,334	0,463	0,588	0,769	1,00	1,41						

NOTES

- 1 At the consumer's risk quality, 10% of lots will be expected to be accepted.
- 2 All the values are based on the binomial distribution.
- 3 Superscript * denotes that the value is for the optional fractional acceptance number sampling plan (see Table 11-A).

Table 6-B — Consumer's risk quality for tightened inspection

(in percent nonconforming for single sampling plans, for inspection for percent nonconforming)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, percent nonconforming items																
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	
A	2																68,4	
B	3															53,6	54,1*	
C	5															36,9	37,3*	39,8*
D	8														25,0	25,2*	27,0*	40,6
E	13													16,2	16,4*	17,5*	26,8	36,0
F	20												10,9	11,0*	11,8*	18,1	24,5	30,4
G	32											6,94	7,01*	7,50*	11,6	15,8	19,7	27,1
H	50										4,50	4,54*	4,87*	7,56	10,3	12,9	17,8	23,7
J	80									2,84	2,86*	3,07*	4,78	6,52	8,16	11,3	15,7	21,4
K	125								1,83	1,84*	1,97*	3,08	4,20	5,27	7,29	10,2	13,9	19,3
L	200							1,14	1,16*	1,24*	1,93	2,64	3,31	4,59	6,42	8,76	12,2	
M	315						0,728	0,735*	0,788*	1,23	1,68	2,11	2,92	4,09	5,59	7,77		
N	500					0,459	0,464*	0,497*	0,776	1,06	1,33	1,85	2,59	3,54	4,92			
P	800				0,287	0,290*	0,311*	0,485	0,664	0,833	1,16	1,62	2,21	3,08				
Q	1 250		0,184	0,186*	0,199*	0,311	0,425	0,534	0,741	1,04	1,42	1,98						
R	2 000	0,115	0,116*	0,124*	0,194	0,266	0,334	0,463	0,649	0,888	1,24							
S	3 150			0,123														

NOTES

- 1 At the consumer's risk quality, 10% of lots will be expected to be accepted.
- 2 All the values are based on the binomial distribution.
- 3 Superscript * denotes that the value is for the optional fractional acceptance number sampling plan (see Table 11-B).

Table 6-C — Consumer's risk quality for reduced inspection
 (in percent nonconforming for single sampling plans, for inspection for percent nonconforming)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, percent nonconforming items															
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10
A	2															68,4	69,0*
B	2															68,4	68,4* 69,0*
C	2															68,4	68,4* 69,0* 73,2*
D	3														53,6	53,6*	54,1* 57,6* 80,4
E	5														36,9	36,9*	37,3* 39,8* 58,4 75,3
F	8														25,0	25,0*	25,2* 27,0* 40,6 53,8 65,5
G	13														16,2	16,2*	16,4* 17,5* 26,8 36,0 44,4 52,3
H	20														10,9	10,9*	11,0* 11,8* 18,1 24,5 30,4 36,1 46,7
J	32														6,94	6,94*	7,01* 7,50* 11,6 15,8 19,7 23,4 30,6 37,4
K	50														4,50	4,50*	4,54* 4,87* 7,56 10,3 12,9 15,4 20,1 24,7 29,1
L	80														2,84	2,84*	2,86* 3,07* 4,78 6,52 8,16 9,74 12,8 15,7 18,6
M	125														1,83	1,83*	1,84* 1,97* 3,08 4,20 5,27 6,29 8,27 10,2 12,1
N	200														1,14	1,14*	1,16*
P	315														0,728	0,728*	0,735*
Q	500														0,459	0,460*	0,464*
R	800														0,287*	0,290*	0,311*
															0,485	0,664	0,833
															0,997	1,31	1,62
																1,92	

NOTES

- 1 At the consumer's risk quality, 10% of lots will be expected to be accepted.
- 2 All the values are based on the binomial distribution.
- 3 Superscript * denotes that the value is for the optional fractional acceptance number sampling plan (see Table 11-C).

Table 7-A — Consumer's risk quality for normal inspection

(in nonconformities per 100 items for single sampling plans, for inspection for nonconformities per 100 items)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, nonconformities per 100 items																												
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000			
A	2																115	116*	125*	194	266	334	464	589	770	1 006	1 409	1 916		
B	3																76,8	77,5*	83,0*	130	177	223	309	392	514	671	939	1 277	1 793	
C	5																46,1	46,5*	49,8*	77,8	106	134	185	235	308	403	564	766	1 076	
D	8																28,8	29,1*	31,1*	48,6	66,5	83,5	116	147	193	*252	352	479	672	
E	13																17,7	17,9*	19,2*	29,9	40,9	51,4	71,3	90,5	119	155	217	295	414	
F	20																11,5	11,6*	12,5*	19,1	26,6	33,4	46,4	58,9	77,0	101	141			
G	32																7,20	7,26*	7,78*	12,2	16,6	20,9	29,0	36,8	48,1	62,9	88,1			
H	50																4,61	4,65*	4,98*	7,78	10,6	13,4	18,5	23,5	30,8	40,3	56,4			
J	80																2,88	2,91*	3,11*	4,86	6,65	8,35	11,6	14,7	19,3	25,2	35,2			
K	125																1,84	1,86*	1,99*	3,11	4,26	5,34	7,42	9,42	12,3	16,1	22,5			
L	200																1,15	1,16*	1,25*	1,94	2,66	3,34	4,64	5,89	7,70	10,1	14,1			
M	315																0,731	0,738*	0,791*	1,23	1,69	2,12	2,94	3,74	4,89	6,39	8,95			
N	500																0,461	0,465*	0,498*	0,778	1,06	1,34	1,85	2,35	3,08	4,03	5,64			
P	800																0,288	0,291*	0,311*	0,486	0,665	0,835	1,16	1,47	1,93	2,52	3,52			
Q	1 250	0,184	0,186*	0,199*	0,311	0,426	0,534	0,742	0,942	1,23	1,61	2,25																		
R	2 000	0,116*	0,125*	0,266	0,334	0,334	0,464	0,589	0,770	1,01	1,41																			

NOTES

1 At the consumer's risk quality, 10% of lots will be expected to be accepted.

2 All the values are based on the Poisson distribution.

3 Superscript * denotes that the value is for the optional fractional acceptance number sampling plan (see Table 11-A).

Table 7-B — Consumer's risk quality for tightened inspection

(In nonconformities per 100 items for single sampling plans, for inspection for nonconformities per 100 items)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, nonconformities per 100 items																									
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
A	2																115	116*	125*	194	266	334	464	650	889	1 238	1 748
B	3															76,8	77,5*	83,0*	130	177	223	309	433	593	825	1 165	1 683
C	5															46,1	46,5*	49,8*	77,8	106	134	185	260	356	495	699	1 010
D	8															28,8	29,1*	31,1*	48,6	66,5	83,5	116	162	222	309	437	631
E	13															17,7	17,9*	19,2*	29,9	40,9	51,4	71,3	100	137	190	269	388
F	20															11,5	11,6*	12,5*	19,4	26,8	33,4	46,4	65,0	88,9	124		
G	32															7,20	7,26*	7,78*	12,2	16,6	20,9	29,0	40,6	55,6	77,4		
H	50															4,61	4,65*	4,98*	7,78	10,6	13,4	18,5	26,0	35,6	49,5		
J	80															2,88	2,91*	3,11*	4,86	6,65	8,35	11,6	16,2	22,2	30,9		
K	125															1,84	1,86*	1,99*	3,11	4,26	5,34	7,42	10,4	14,2	19,8		
L	200															1,15	1,16*	1,25*	1,94	2,66	3,34	4,64	6,50	8,89			
M	315															0,731	0,738*	0,791*	1,23	1,69	2,12	2,94	4,13	5,64	7,86		
N	500		*													0,461	0,465	0,498*	0,773	1,06	1,34	1,85	2,60	3,56	4,95		
P	800															0,288	0,291*	0,311*	0,486	0,665	0,835	1,16	1,62	2,22	3,09		
Q	1 250															0,184	0,186*	0,199*	0,311	0,426	0,534	0,742	1,04	1,42	1,98		
R	2 000	0,115	0,116*	0,125*	0,194	0,266	0,334	0,464	0,650	0,889	1,24																
S	3 150															0,123											

NOTES

- 1 At the consumer's risk quality, 10% of lots will be expected to be accepted.
- 2 All the values are based on the Poisson distribution.
- 3 Superscript * denotes that the value is for the optional fractional acceptance number sampling plan (see Table 11-B).

Table 7-C — Consumer's risk quality for reduced inspection(in nonconformities per 100 items for single sampling plans, for inspection for nonconformities per 100 items^a)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, nonconformities per 100 items																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000		
A	2															115	116*	125*	194*	266	334	464	589	770	1 005	1 409	1 916		
B	2															115	115*	116*	125*	194	266	334	464	589	770	1 005	1 409	1 916	
C	2															115	115*	116*	125*	194	266	334	400	527	650	770	1 005	1 409	
D	3															76,8	76,8*	77,5*	83,0*	139	177	223	266	351	433	514	671	929	
E	5															46,1	46,1*	46,5*	49,8*	77,8	106	134	160	211	260	308	403	504	
F	8															26,8	28,8*	29,1*	31,1*	48,0	68,5	83,5	95,0	112	162	193			
G	13															17,7	17,7*	17,9*	19,2*	22,9	40,9	51,4	61,5	81,0	100	119			
H	20															11,5	11,5*	11,6*	12,5*	19,4	26,0	33,4	40,0	52,7	65,0	77,0			
J	32															7,20	7,20*	7,26*	7,78*	12,2	16,6	20,9	25,0	32,9	40,6	48,1			
K	50															4,61	4,61*	4,65*	4,98*	7,78	10,6	13,4	16,0	21,1	26,0	30,8			
L	80															2,88	2,88*	2,91*	3,11*	4,86	6,65	8,35	9,99	13,2	16,2	19,3			
M	125															1,84	1,84*	1,86*	1,99*	3,11	4,26	5,34	6,39	8,43	10,4	12,3			
N	200															1,15	1,15*	1,16*	1,25*	1,94	2,66	3,34	4,00	5,27	6,50	7,70			
P	315															0,731	0,731*	0,738*	0,791*	1,23	1,69	2,12	2,54	3,34	4,13	4,89			
Q	500															0,461	0,461*	0,465*	0,498*	0,778	1,06	1,34	1,60	2,11	2,60	3,08			
R	800															0,288	0,291*	0,311*	0,486	0,665	0,835	0,999	1,32	1,62	1,93				

NOTES

1 At the consumer's risk quality, 10% of lots will be expected to be accepted

2 All the values are based on the Poisson distribution.

3 Superscript * denotes that the value is to be multiplied by the number of inspection units.

Table 8-A — Average outgoing quality limits for normal inspection (Single sampling plans)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																										
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000	
A	2															18,4 14,8			42,0	68,6	97,1	158	224	326	470	733	1 085	
B	3															12,3 10,5			28,0	45,7	84,7	106	149	218	313	489	723	1 102
C	5															7,36 6,70			16,8 16,0	27,4	38,8	63,4	89,4	131	188	293	434	681
D	8															4,60 4,33			10,5 10,1	17,1 17,0	24,3	39,6	55,9	81,6	117	183	271	413
E	13															2,83 2,73			6,46 6,32	10,5 10,5	14,9 15,1	24,4	34,4	50,2	72,3	113	167	254
F	20															1,84 1,79			4,20 4,14	6,86 6,82	9,71 9,75	15,8 16,2	22,4	32,6	47,0	73,3		
G	32															1,15 1,13			2,62 2,60	4,28 4,27	6,07 6,08	9,90 10,0	14,0 14,3	20,4	29,4	45,8		
H	50															0,736 0,728			1,68 1,67	2,74 2,74	3,88 3,89	6,34 6,38	8,94 9,06	13,1 13,3	18,8	29,3		
J	80															0,460 0,457			1,05 1,05	1,71 1,71	2,43 2,43	3,96 3,98	5,59 5,63	8,16 8,27	11,7 12,0	18,3		
K	125															0,294 0,293			0,672 0,670	1,10 1,10	1,55 1,55	2,53 2,54	3,58 3,60	5,22 5,26	7,52 7,61	11,7 11,9		
L	200															0,184 0,183			0,420 0,419	0,686 0,685	0,971 0,971	1,58 1,59	2,24 2,24	3,26 3,28	4,70 4,73	7,33 7,41		
M	315		*			0,117 0,117										0,267 0,266	0,435 0,435	0,617 0,617	1,01 1,01	1,42 1,42	2,07 2,08	2,98 3,00	4,65 4,69					
N	500			0,0736 0,0735												0,168 0,168	0,274 0,274	0,388 0,388	0,634 0,634	0,894 0,895	1,31 1,31	1,88 1,89	2,93 2,94					
P	800		0,0460 0,0460													0,105 0,105	0,171 0,171	0,243 0,243	0,396 0,396	0,559 0,559	0,816 0,817	1,17 1,18	1,83 1,84					
Q	1 250	0,0294 0,0294				0,0672 0,0672	0,110 0,110	0,155 0,155	0,253 0,254	0,358 0,358	0,522 0,523	0,752 0,753	1,17 1,17															
R	2 000			0,0420 0,0420	0,0686 0,0686	0,0971 0,0971	0,158 0,158	0,224 0,224	0,326 0,327	0,470 0,470	0,733 0,734																	

NOTE

Upper entries are for inspection for nonconformities per 100 items and are based on the Poisson distribution.

Lower entries are for inspection for percent nonconforming and are based on the binomial distribution.

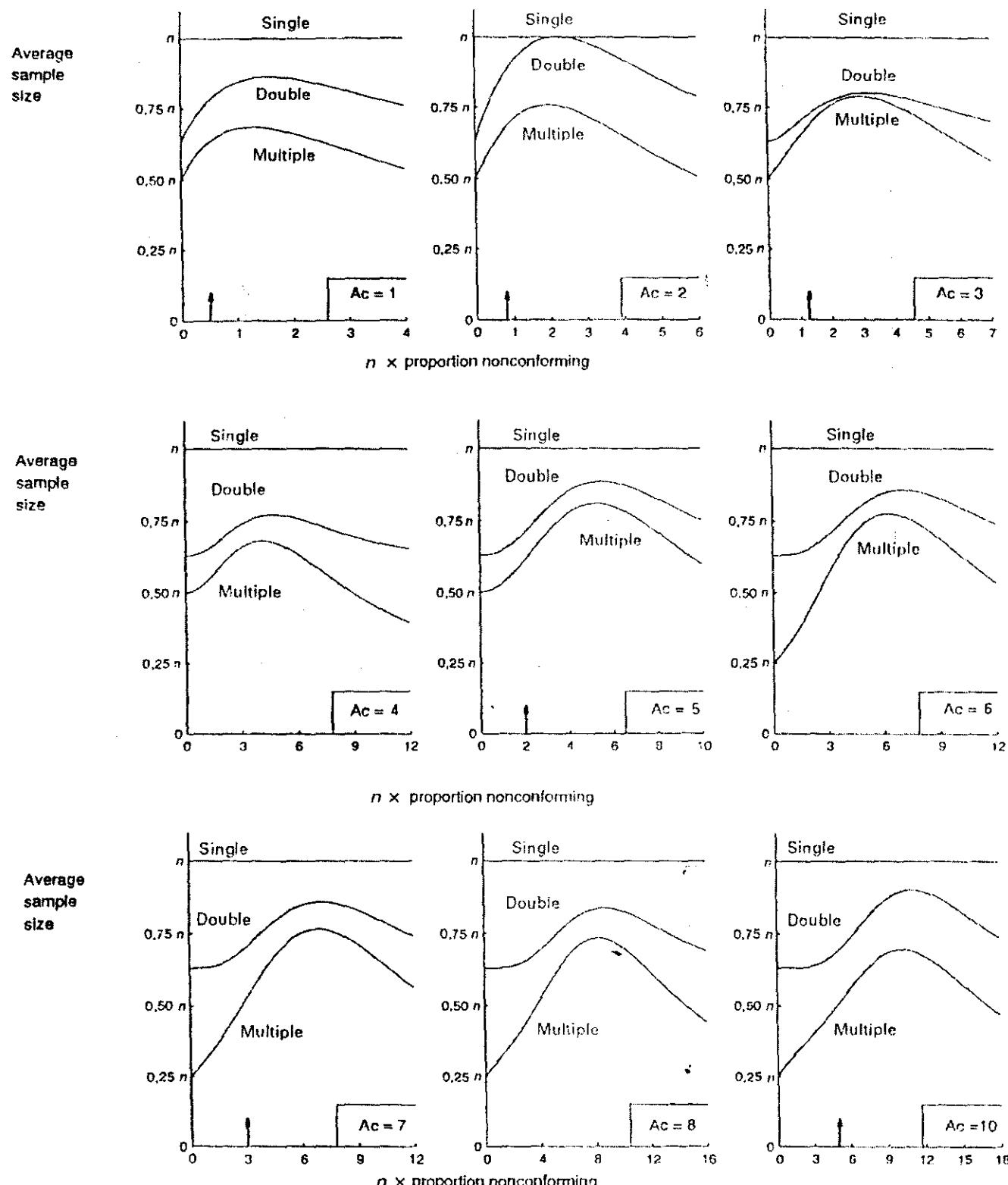
Table 8-B — Average outgoing quality limits for tightened inspection (Single sampling plans)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (tightened inspection)																										
		0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	21	40	65	100	150	250	400	650	1 000	
A	2																18.4			42.0	68.6	97.1	156	257	397	619	966	
B	3																14.6			25.0	45.7	64.7	106	172	265	412	644	1 020
C	5																12.3			26.0	47.4	68.8	103	159	247	387	612	
D	8																10.5			16.8	27.4	38.8	63.4	103	159	247	387	612
E	13																10.1			17.1	24.3	39.6	64.3	99.3	155	242	382	
F	20																10.5			17.1	24.3	39.6	64.3	99.3	155	242	382	
G	32																10.5			17.1	24.3	39.6	64.3	99.3	155	242	382	
H	50																10.5			17.1	24.3	39.6	64.3	99.3	155	242	382	
J	80																10.5			17.1	24.3	39.6	64.3	99.3	155	242	382	
K	125																10.5			17.1	24.3	39.6	64.3	99.3	155	242	382	
L	200																10.5			17.1	24.3	39.6	64.3	99.3	155	242	382	
M	315																10.5			17.1	24.3	39.6	64.3	99.3	155	242	382	
N	500																10.5			17.1	24.3	39.6	64.3	99.3	155	242	382	
P	800				0.0460												10.5			17.1	24.3	39.6	64.3	99.3	155	242	382	
Q	1 250			0.0294	0.0460												10.5			17.1	24.3	39.6	64.3	99.3	155	242	382	
R	2 000	0.0184			0.0420	0.0686	0.0971	0.158	0.257	0.397	0.619																	
S	3 150			0.0267																								

NOTE

Upper entries are for inspection for nonconformities per 100 items and are based on the Poisson distribution.
Lower entries are for inspection for percent nonconforming and are based on the binomial distribution.

Table 9 — Average sample size curves for single, double and multiple sampling (normal, tightened and reduced inspection)



n = Equivalent single sampling size

Ac = Single sample acceptance number

↑ = Reference point showing performance at AQL for normal inspection

Table 9 — Average sample size curves for single, double and multiple sampling (normal, tightened and reduced inspection) (concluded)

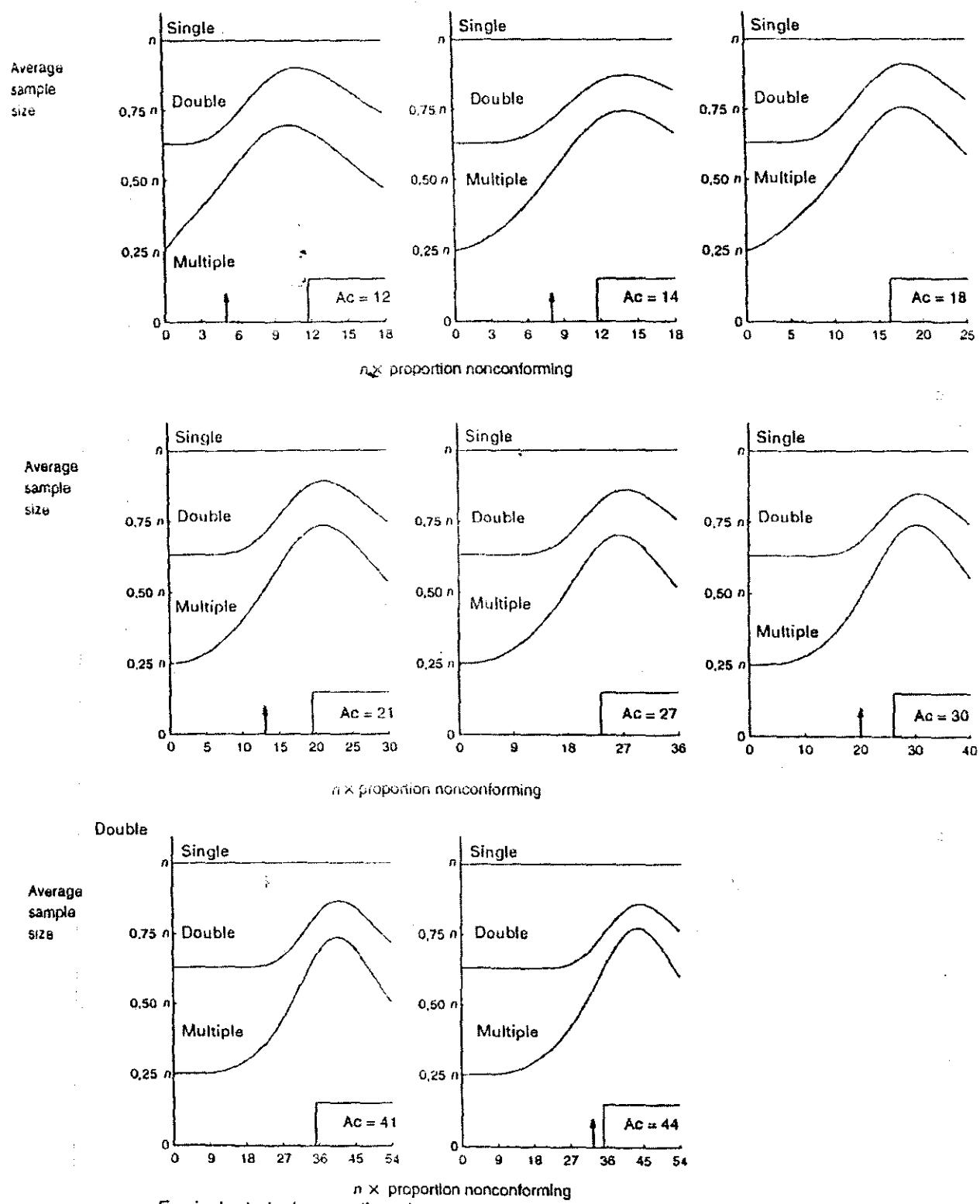
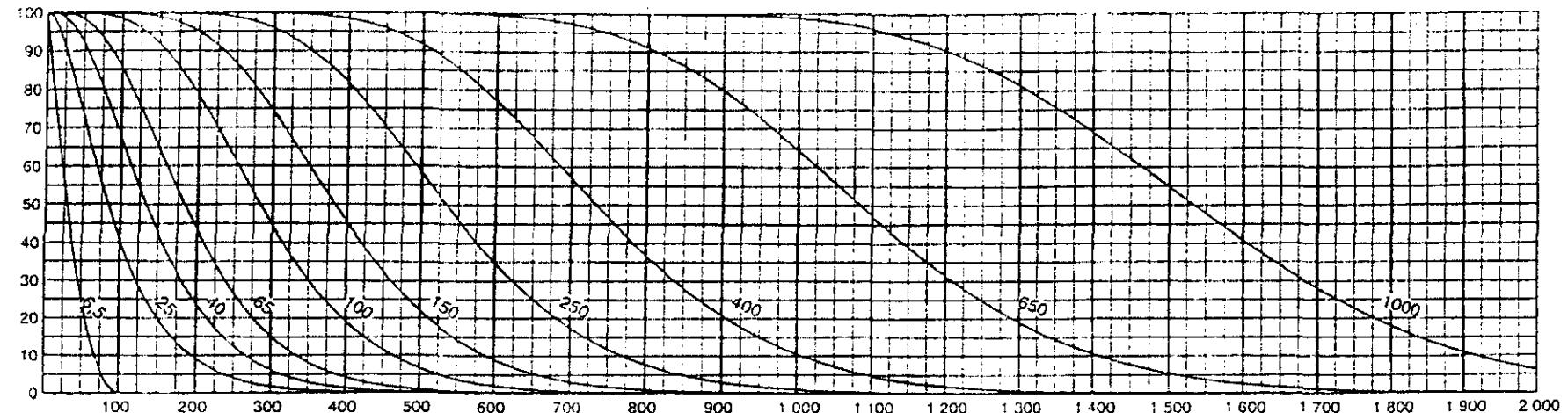


Table 10-A -- Tables for sample size code letter A (Individual plans)

A
Percent of lots
expected to be
accepted (p_a)

Chart A Operating characteristic curves for single sampling plans
(Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)



Quality of submitted product (p , in percent nonconforming for AQLs ≤ 10 , in nonconformities per 100 items for AQLs > 10)

NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-A-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

p_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)														
	6.5	6.5	25	40	65	100	150	250	400	650	1000				
	p (in percent nonconforming)	p (in nonconformities per 100 items)													
99.0	0.501	0.503	7.43	21.8	41.2	89.3	145	175	239	305	374	517	629	859	977
95.0	2.53	2.56	17.8	40.9	68.3	131	199	235	308	384	462	622	745	995	1122
90.0	5.13	5.27	26.6	55.1	87.2	158	233	272	351	432	515	684	812	1073	1205
75.0	13.4	14.4	48.1	86.4	127	211	298	342	431	521	612	795	934	1214	1354
50.0	29.3	34.7	83.9	134	184	284	383	433	533	633	733	933	1083	1383	1533
25.0	50.0	69.3	135	196	255	371	484	540	651	761	870	1087	1248	1568	1728
10.0	68.4	115	194	266	334	464	589	650	770	889	1006	1238	1409	1748	1916
5.0	77.6	150	237	315	388	526	657	722	848	972	1094	1335	1512	1862	2035
1.0	90.0	230	332	420	502	655	800	870	1007	1141	1272	1529	1718	2088	2270
	X	X	40	65	100	150	X	250	X	400	X	650	X	1000	X
	Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)														

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items. Poisson for inspection for number of nonconformities

Table 10-A-2 — Sampling plans for sample size code letter A

↓ = use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = use single sampling plan above (or alternatively use code letter D)

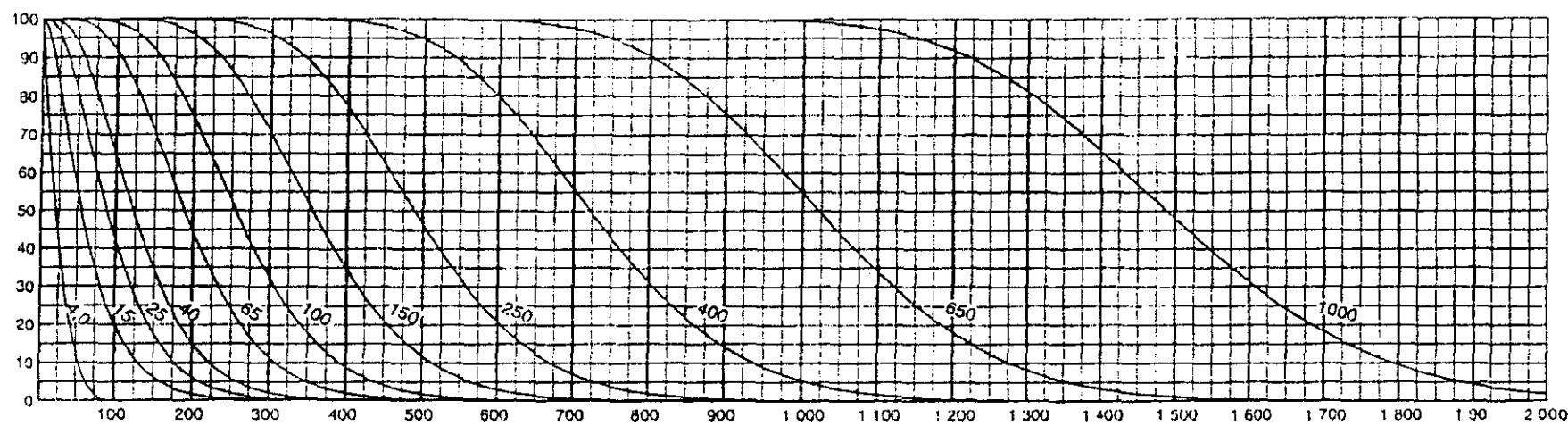
(*) = use single sampling (or alternatively use code letter B)

▶

B

Table 10-B — Tables for sample size code letter B (Individual plans)

Chart B Operating characteristic curves for single sampling plans
 (Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)



NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-B-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																
	4.0	4.0	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000	1500	2500	4000	6500	
p (in percent nonconforming)	p (in nonconformities per 100 items)																
99.0	0.334	0.335	4.95	14.5	27.4	59.5	96.9	117	159	203	249	345	419	572	651	947	1 029
95.0	1.70	1.71	11.8	27.3	45.5	87.1	133	157	206	256	308	415	496	663	748	1 065	1 152
90.0	3.45	3.51	17.7	36.7	58.2	105	144	181	234	288	343	456	541	716	804	1 131	1 222
75.0	9.14	9.59	32.0*	57.6	84.5	141	199	228	287	347	408	530	623	809	903	1 249	1 344
50.0	20.6	23.1	55.9	89.1	122	189	256	289	356	422	489	622	722	922	1 022	1 389	1 489
25.0	37.0	46.2	89.8	131	170	247	323	360	434	507	580	724	832	1 045	1 152	1 539	1 644
10.0	53.6	76.8	130	177	223	309	392	433	514	593	671	825	939	1 165	1 277	1 683	1 793
5.0	63.2	99.9	158	210	258	350	438	481	565	648	730	890	1 008	1 241	1 356	1 773	1 886
1.0	78.5	154	221	280	335	437	533	580	671	761	848	1 019	1 145	1 392	1 513	1 951	2 069
	6.5	6.5	25	40	65	100	150	250	400	650	1000	1500	2500	4000	6500	10000	
Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																	

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items. Poisson for inspection for number of nonconformities.

Table 10-B-2 — Sampling plans for sample size code letter B

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																				
		< 4,0	4,0	6,5	X	10	15	25	40	65	100	X	150	X	250	X	400	X	650	X	1 000	
Single	3	↓	0 1			1	2	2 3	3 4	5 6	7 8	8 9	10 11	12 13	14 15	18 19	21 22	27 28	30 31	41 42	44 45	
Double	2	↓	*	use code letter	use code letter	use code letter	0	2	0 3	1 3	2 5	3 6	4 7	5 9	6 10	7 11	9 14	11 16	15 20	17 22	23 29	25 31
	4			A	D	C	1	2	3 4	4 5	6 7	9 10	10 11	12 13	15 16	18 19	23 24	26 27	34 35	37 38	52 53	56 57
Multiple		↓	*				++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
		6,5	6,5	X	10	15	25	40	65	100	X	150	X	250	X	400	X	650	X	1 000	X	
Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																						

↓ = use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

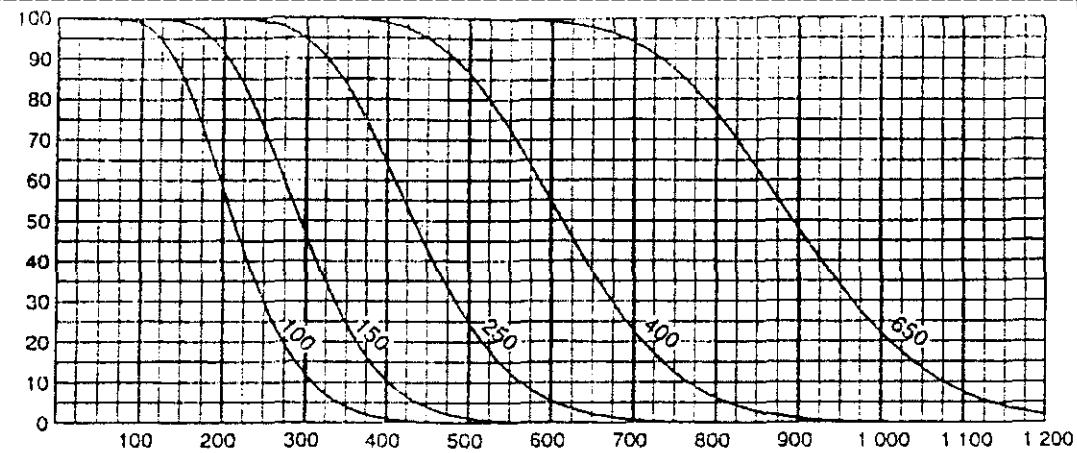
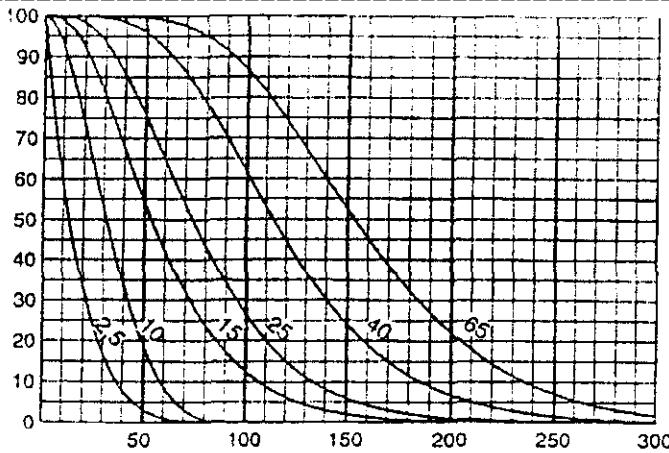
Re = Rejection number

* = use single sampling plan above (or alternatively use code letter E)

++ = use double sampling plan above (or alternatively use code letter D)

Table 10-C — Tables for sample size code letter C (Individual plans)

Chart C Operating characteristic curves for single sampling plans
 (Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)



Quality of submitted product (p , in percent nonconforming for AQLs ≤ 10 , in nonconformities per 100 items for AQLs > 10)

NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-C-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)														
	2.5	10	2.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650		
	p (in percent nonconforming)	p (in nonconformities per 100 items)													
99.0	0.201	3.27	0.201	2.97	8.72	16.5	35.7	58.1	70.1	95.4	122	150	207	251	343
95.0	1.02	7.64	1.03	7.11	16.4	27.3	52.3	73.6	93.9	123	154	185	249	298	398
90.0	2.09	11.2	2.11	10.6	22.0	34.9	63.0	93.1	109	140	173	206	273	325	429
75.0	5.59	19.4	5.75	19.2	34.5	50.7	84.4	119	137	172	208	245	318	374	485
50.0	12.9	31.4	13.3	33.6	53.5	73.4	113	153	173	213	253	293	373	433	553
25.0	24.2	45.4	27.7	53.9	78.4	102	148	194	216	260	304	348	435	499	627
10.0	36.9	58.4	46.1	77.8	106	134	185	235	260	308	356	403	495	564	699
5.0	45.1	65.7	59.9	94.9	126	155	210	263	289	339	389	438	534	605	745
1.0	60.2	77.8	92.1	133	168	201	262	320	348	403	456	509	612	687	835
	4.0	X	4.0	15	25	40	65	X	100	X	150	X	250	X	400
Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)															

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items. Poisson for inspection for number of nonconformities.

Table 10-C-2 — Sampling plans for sample size code letter C

↓ = use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = use single sampling plan above (or alternatively use code letter F)

++ = use double sampling plan above (or alternatively use code letter D)

Table 10-D — Tables for sample size code letter D (Individual plans)

Percent of lots
expected to be
accepted (P_a)

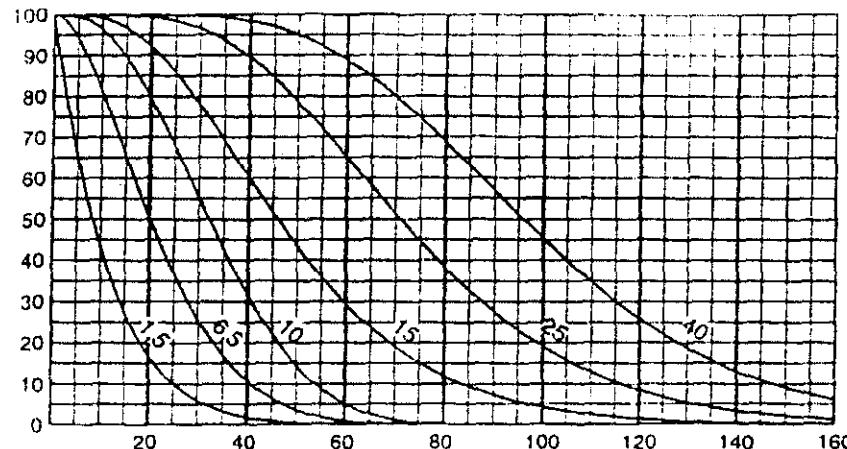
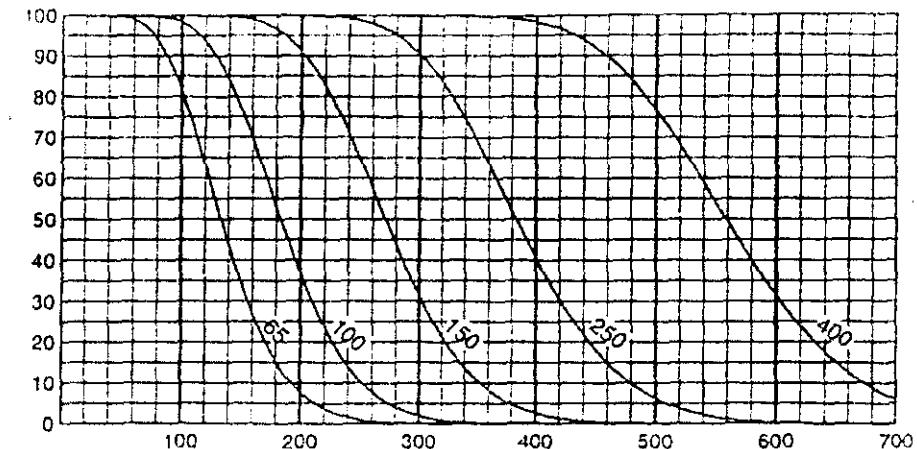


Chart D Operating characteristic curves for single sampling plans
(Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)



Quality of submitted product (p , in percent nonconforming for AQLs ≤ 10 , in nonconformities per 100 items for AQLs > 10)

NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-D-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																		
	1.5	6.5	10	1.5	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	1.5	6.5	10	1.5	6.5
	p (in percent nonconforming)	p (in nonconformities per 100 items)																	
99.0	0.126	1.97	6.08	0.126	1.86	5.45	10.3	22.3	36.3	43.8	59.6	76.2	93.5	129	157	215	244	355	386
95.0	0.639	4.64	11.1	0.641	4.44	10.2	17.1	32.7	49.8	58.7	77.1	96.1	116	156	186	249	281	399	432
90.0	1.31	6.86	14.7	1.32	6.65	13.8	21.8	39.4	58.2	67.9	87.8	108	129	171	203	268	301	424	458
75.0	3.53	12.1	22.1	3.60	12.0	21.6	31.7	52.7	74.5	85.5	108	130	153	199	234	303	339	468	504
50.0	8.30	20.1	32.1	8.66	21.0	33.4	45.9	70.9	95.9	108	133	158	183	233	271	346	383	521	558
25.0	15.9	30.3	43.3	17.3	33.7	49.0	63.9	92.8	121	135	163	190	217	272	312	392	432	577	617
10.0	25.0	40.6	53.8	28.8	48.6	66.5	83.5	116	147	162	193	222	252	309	352	437	479	631	672
5.0	31.2	47.1	60.0	37.4	59.3	78.7	96.9	131	164	180	212	243	274	334	378	465	509	665	707
1.0	43.8	59.0	70.7	57.6	83.0	105	126	164	200	218	252	285	318	382	429	522	568	732	776
	2.5	10	X	2.5	10	15	25	40	X	65	X	100	X	150	X	250	X	400	X
	Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																		

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items, Poisson for inspection for number of nonconformities.

Table 10-D-2 — Sampling plans for sample size code letter D

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																																									
		< 1,5		1,5		2,5		X		4,0		6,5		10		15		25		40		X		65		X		100		X		150		X		250		X		400		> 400	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re								
Single	8	↓	0	1						1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	21	22	27	28	30	31	41	42	44	45	↑			
Double	5	↓	*		use code letter	use code letter	use code letter		0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	4	7	5	9	6	10	7	11	9	14	11	16	15	20	17	22	23	29	25	31	↑				
	10			C	F	E		1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27	34	35	37	38	52	53	56	57						
Multiple	2	↓	*					#	2	#	2	#	3	#	4	0	4	0	4	0	5	0	6	1	7	1	8	2	3	3	10	4	12	6	15	6	16	↑					
	4							0	2	0	3	0	3	1	5	1	6	2	7	3	8	3	9	4	10	6	12	7	14	10	17	11	19	16	25	17	27						
	6							0	2	0	3	1	4	2	6	3	8	4	9	6	10	7	12	8	13	11	17	13	19	17	24	19	27	26	35	29	38						
	8							0	2	1	3	2	5	4	7	5	9	6	11	9	12	11	15	12	17	16	22	20	25	25	31	28	34	38	45	40	48						
	10							1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27	34	35	37	38	52	53	56	57						
		< 2,5	2,5	X	4,0	6,5	10	15	25	40	X	65	X	100	X	150	X	250	X	400	X	> 400																					
		Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																																									

↑ = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

↓ = use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = use single sampling plan above (or alternatively use code letter G)

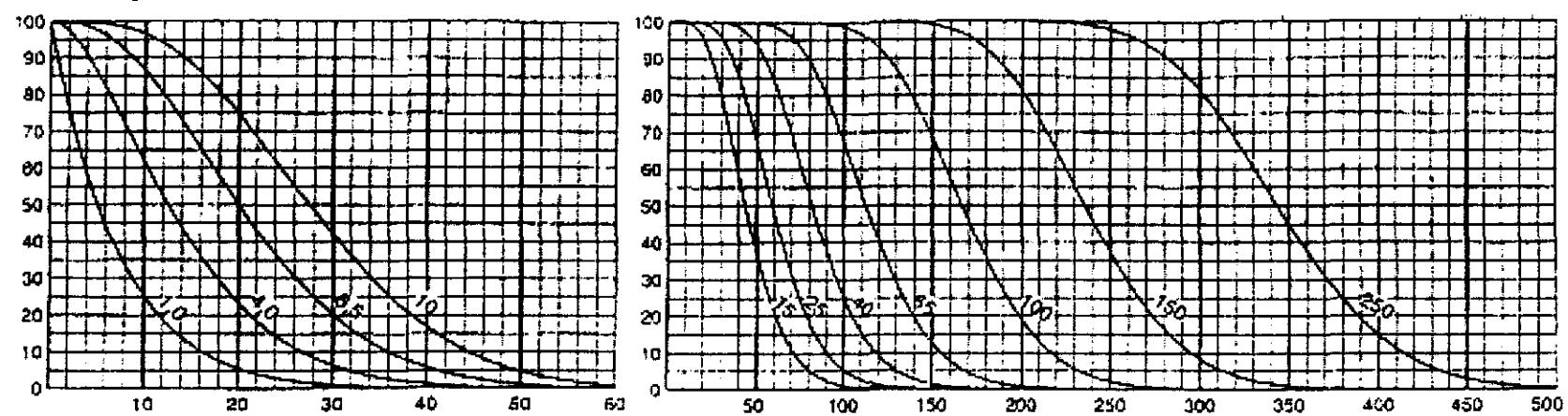
= acceptance not permitted at this sample size

56

E

Table 10-E — Tables for sample size code letter E (Individual plans)

Chart E Operating characteristic curves for single sampling plans
 (Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)



Quality of submitted product (p , in percent nonconforming for AQLs ≤ 10 , in nonconformities per 100 items for AQLs > 10)
 NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-E-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_A	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)														
	1.0	4.0	6.5	10	1.0	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250
p (in percent nonconforming)															
99.0	0.0773	1.18	3.58	6.95	0.0773	1.14	3.35	5.33	13.7	22.4	27.0	36.7	46.9	57.5	73.6
95.0	0.394	2.81	6.60	11.3	0.395	2.73	6.29	10.5	20.1	30.6	36.1	47.5	59.2	71.1	95.7
90.0	0.807	4.17	8.80	14.2	0.810	4.08	8.48	13.4	24.2	35.8	41.8	54.0	66.5	79.2	105
75.0	2.19	7.41	13.4	19.9	2.21	7.39	13.3	19.5	32.5	45.8	52.6	66.3	80.2	94.1	122
50.0	5.19	12.8	20.0	27.5	5.33	12.9	20.5	28.2	43.6	59.0	66.7	82.1	97.4	113	144
25.0	10.1	19.4	28.0	36.1	10.7	20.7	30.2	39.3	57.1	74.5	83.1	100	117	134	167
10.0	16.2	26.8	36.0	44.4	17.7	29.9	40.9	51.4	71.3	90.5	100	119	137	155	190
5.0	20.8	31.6	41.0	49.5	23.0	38.5	48.4	59.6	80.9	101	111	130	150	188	205
1.0	29.8	41.3	50.8	58.8	35.4	51.1	64.7	77.3	101	123	134	155	175	196	235
	1.5	6.5	10	15	1.5	6.5	10	15	25	40	40	65	65	100	150
Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)															

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items, Poisson for inspection for number of nonconformities.

Table 10-E-2 — Sampling plans for sample size code letter E

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																					
		< 1.0	1.0	1.5	X	2.5	4.0	6.5	10	15	25	X	40	X	65	X	100	X	150	X	250	> 250	
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re		
Single	13	0	0	1				1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	8 9	10 11	12 13	14 15	18 19	21 22	27 28	30 31	41 42	44 45	11
Double	8	0	0	*	use code letter	use code letter	use code letter	0 2 0 3	1 3 2 5	3 6 4 7	5 9 6 10	7 11	9 14	11 16	15 20	17 22	23 29	25 31	11				
	16			*	D	G	F	1 2 3 4	4 5 6 7	9 10 10 11	12 13 15 16	18 19 23 24	26 27 34 35	37 39 52 53	56 57								
	3	0	0	*				# 2 # 2 # 3 # 4	0 4 0 4	0 4 0 5	0 5 0 6	1 7 1 8	2 9 3 10	4 12 6 15	6 16	11							
	6			*				0 2 0 3 0 3	1 5 1 6	2 7 3 8	3 9 4 10	6 12 7 14	10 17 11 19	16 25 17 27									
Multiple	9			*				0 2 0 3 1 4	2 6 3 8	4 9 6 10	7 12 8 13	11 17 13 19	17 24 19 27	26 35 28 38									
	12			*				0 2 1 3 2 5	4 7 5 9	6 11 9 12	11 15 12 17	16 22 20 25	25 31 28 34	38 45 40 48									
	15			*				1 2 3 4 4 5	6 7 9 10	10 11 12 13	15 16 18 19	23 24 26 27	34 35 37 38	52 53 56 57									
		< 1.5	1.5	X	2.5	4.0	6.5	10	15	25	X	40	X	65	X	100	X	150	X	250	X	> 250	
		Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																					

! = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

@ = use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

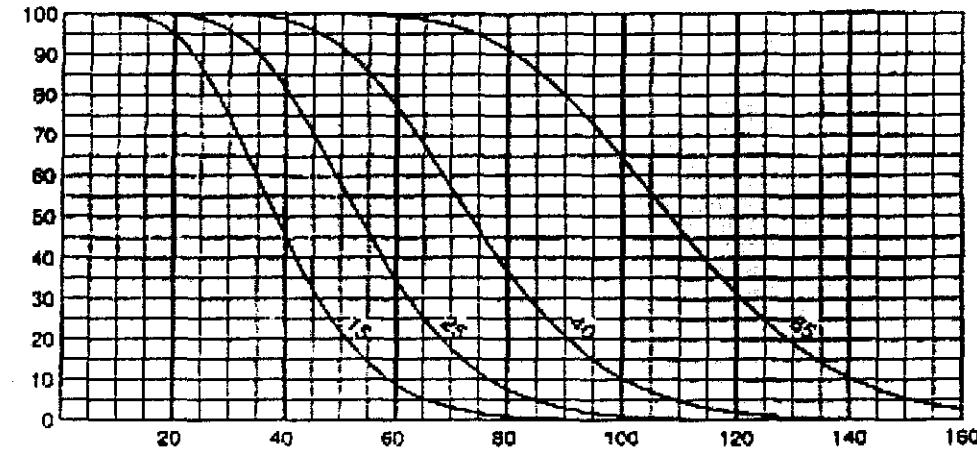
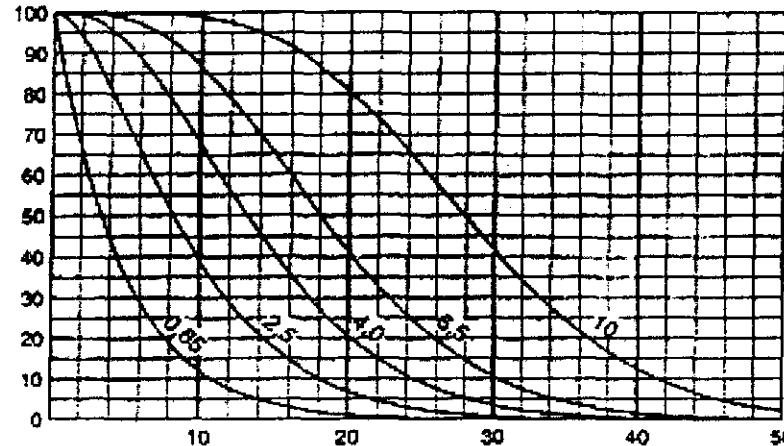
* = use single sampling plan above (or alternatively use code letter H)

= acceptance not permitted at this sample size

Table 10-F — Tables for sample size code letter F (Individual plans)

Percent of lots
expected to be
accepted (P_a)

Chart F Operating characteristic curves for single sampling plans
(Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)



Quality of submitted product (p , in percent nonconforming for AQLs ≤ 10 , in nonconformities per 100 items for AQLs > 10)

NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-F-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)														
	ρ (in percent nonconforming)					μ (in nonconformities per 100 items)									
	0.85	2.5	4.0	6.5	10	0.85	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	
99.0	0.0502	0.759	2.27	4.36	9.75	0.0503	0.743	2.18	4.12	8.93	14.5	17.5	23.9	30.5	37.4
95.0	0.256	1.81	4.22	7.14	14.0	0.256	1.78	4.09	6.83	13.1	19.9	23.5	30.8	38.4	46.2
90.0	0.525	2.89	5.64	9.02	16.6	0.527	2.86	5.51	8.72	15.8	23.3	27.2	35.1	43.2	51.3
75.0	1.43	4.81	8.70	12.8	21.6	1.44	4.81	8.64	12.7	21.1	29.8	34.2	43.1	52.1	61.2
50.0	3.41	8.25	13.1	18.1	27.9	3.47	8.39	13.4	18.4	28.4	38.3	43.3	53.3	63.3	73.3
25.0	6.70	12.9	18.7	24.2	34.8	6.93	13.5	19.8	25.5	37.1	48.4	54.0	65.1	78.1	87.0
10.0	10.9	18.1	24.5	30.4	41.5	11.5	19.4	28.6	33.4	46.4	58.9	65.0	77.0	88.9	101
5.0	13.9	21.6	28.3	34.4	45.6	15.0	23.7	31.5	38.8	52.6	65.7	72.2	84.8	97.2	109
1.0	20.6	28.9	35.8	42.1	53.2	23.0	33.2	42.0	50.2	65.5	80.0	87.0	101	114	127
	1.0	4.0	6.5	10	X	1.0	4.0	6.5	10	15	X	25	X	40	X
	Acceptance Quality Limit, lightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)														

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items. Poisson for inspection for number of nonconformities.

Table 10-F-2 — Sampling plans for sample size code letter F

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																																						
		< 0.65		0.65		1.0		1.5		2.5		4.0		6.5		10		15		25		40		65		> 65														
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re																	
Single		20		J		0 1		use code letter	use code letter	use code letter	use code letter	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	8 9	10 11	12 13	14 15	18 19	21 22	11																	
Double		13		J		*																																		
		26		J		*																																		
Multiple	5		J		*		E H G					# 2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 4	0 5	0 6	1 7	1 8	2 9	11																	
	10		J		*							0 2	0 3	0 3	1 5	1 6	2 7	3 8	3 9	4 10	6 12	7 14	13																	
	15		J		*							0 2	0 3	1 4	2 6	3 8	4 9	5 10	7 12	8 13	11 17	13 19	19																	
	20		J		*							0 2	1 3	2 5	4 7	5 9	6 11	9 12	11 15	12 17	16 22	20 25	25																	
	25		J		*							1 2	3 4	4 5	6 7	8 10	10 11	12 13	15 16	18 19	23 24	26 27	27																	
		< 1.0		1.0		1.5																																		
		Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																																						

J = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

U = use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

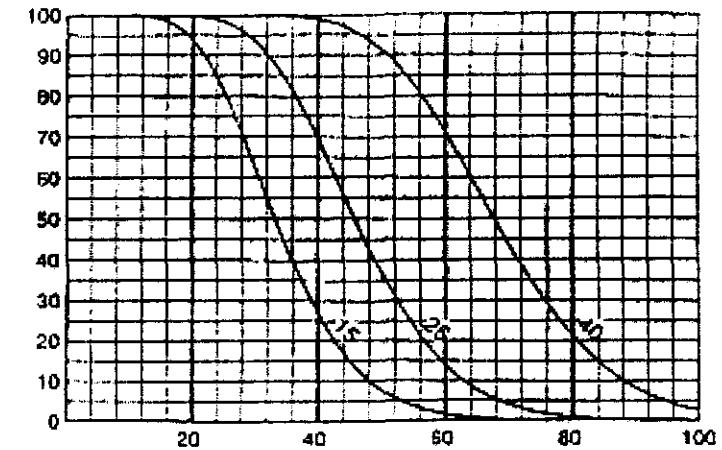
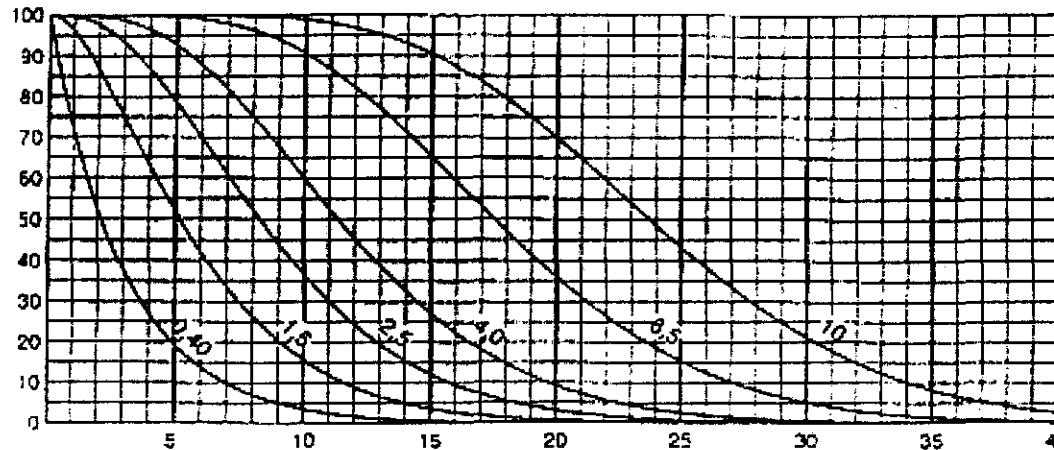
* = use single sampling plan above (or alternatively use code letter J)

= acceptance not permitted at this sample size

Table 10-G — Tables for sample size code letter G (individual plans)

Percent of lots
expected to be
accepted (P_a)

Chart G Operating characteristic curves for single sampling plans
(Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)



Quality of submitted product (p , in percent nonconforming for AQLs ≤ 10 ; in nonconformities per 100 items for AQLs > 10)

NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-G-1 Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)														
	0.40	1.5	2.5	4.0	6.5	10	0.40	1.5	2.5	4.0	6.5	10	0.40	1.5	2.5
	p (in percent nonconforming)						p (in nonconformities per 100 items)								
99.0	0.0314	0.471	1.40	2.67	5.88	9.73	0.0314	0.464	1.36	2.57	5.58	9.08	11.0	14.9	19.1
95.0	0.160	1.12	2.60	4.38	8.50	13.1	0.160	1.11	2.56	4.27	8.17	12.4	14.7	19.3	24.0
90.0	0.329	1.67	3.49	5.56	10.2	15.1	0.329	1.66	3.44	5.45	9.85	14.6	17.0	21.9	27.0
75.0	0.885	3.01	5.42	7.98	13.4	19.0	0.899	3.00	5.40	7.92	13.2	18.6	21.4	26.9	32.6
50.0	2.14	5.19	8.27	11.4	17.5	23.7	2.17	5.24	8.36	11.5	17.7	24.0	27.1	33.3	39.6
25.0	4.24	8.19	11.9	15.4	22.3	29.0	4.33	8.41	12.3	16.0	23.2	30.3	33.8	40.7	47.6
10.0	6.94	11.6	15.8	19.7	27.1	34.0	7.20	12.2	16.6	20.9	29.0	36.8	40.6	48.1	55.6
5.0	8.94	14.0	18.4	22.5	30.1	37.2	9.36	14.8	19.7	24.2	32.9	41.1	45.1	53.0	60.8
1.0	13.4	19.0	23.8	28.1	36.0	43.2	14.4	20.7	26.3	31.4	41.0	50.0	54.4	63.0	71.3
	0.65	2.5	4.0	6.5	10	X	0.65	2.5	4.0	6.5	10	X	15	X	25
	Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)														

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items; Poisson for inspection for number of nonconformities.

Table 10-G-2 — Sampling plans for sample size code letter G

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																			X		X		15		X		25		X		40		> 40	
		< 0,40	0,40	0,65	X	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	X	X	15	X	25	X	40	> 40	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re						
Single	32	↓	0	1						1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	21	22	↑				
Double	20	↓	*		use code letter	use code letter	use code letter	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	4	7	5	9	6	10	7	11	9	14	11	16	↑						
	40		*		F	J	H	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27							
Multiple	8	↓	*					#	2	#	2	#	3	#	4	0	4	0	4	0	5	0	6	1	7	1	8	2	9	↑						
	16		*					0	2	0	3	0	3	1	5	1	6	2	7	3	8	3	9	4	10	6	12	7	14							
	24							0	2	0	3	1	4	2	6	3	8	4	9	6	10	7	12	8	13	11	17	13	19							
	32							0	2	1	3	2	5	4	7	5	9	6	11	9	12	11	15	12	17	16	22	20	25							
	40							1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27							
		< 0,65	0,65	X	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	X	X	15	X	25	X	40	X	> 40																	
		Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																																		

↑ = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

↓ = use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

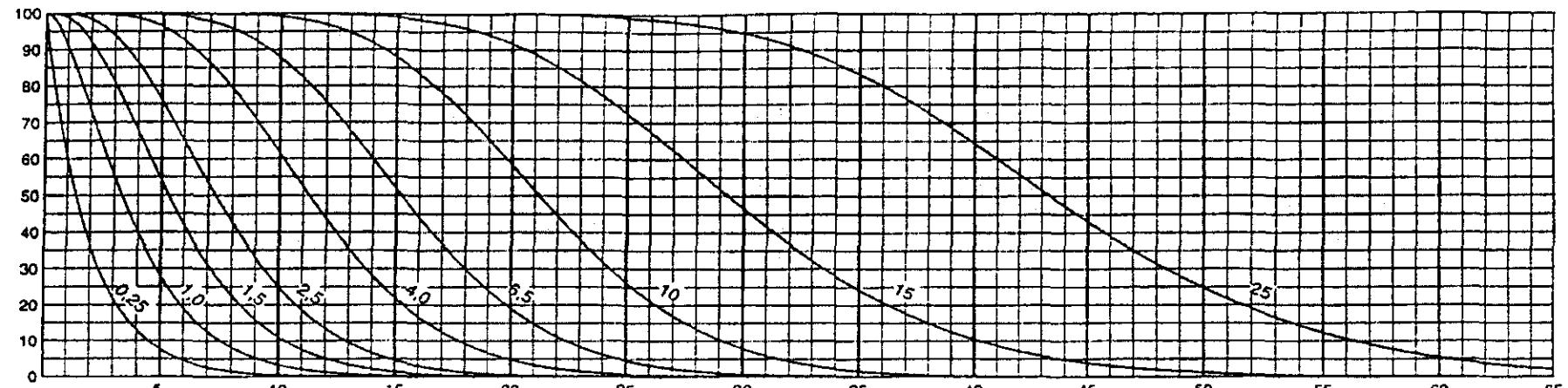
Re = Rejection number

* = use single sampling plan above (or alternatively use code letter K)

= acceptance not permitted at this sample size

Table 10-H — Tables for sample size code letter H (individual plans)**H**

Percent of lots
expected to be
accepted (P_a)

Chart H Operating characteristic curves for single sampling plans
 (Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)


Quality of submitted product (p , in percent nonconforming for AQLs ≤ 10 , in nonconformities per 100 items for AQLs > 10)
 NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-H-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																			
	0.25	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	X	10	0.25	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	X	10	X	15	X	
	p (in percent nonconforming)								p (in nonconformities per 100 items)											
99.0	0.0201	0.300	0.886	1.68	3.69	6.07	7.36	10.1	0.0201	0.297	0.872	1.65	3.57	5.81	7.01	9.54	12.2	15.0	20.7	25.1
95.0	0.103	0.715	1.66	2.78	5.36	8.22	9.72	12.9	0.103	0.711	1.64	2.73	5.23	7.96	9.39	12.3	15.4	18.5	24.9	29.8
90.0	0.210	1.07	2.22	3.53	6.43	9.54	11.2	14.5	0.211	1.06	2.20	3.49	6.30	9.31	10.9	14.0	17.3	20.6	27.3	32.5
75.0	0.574	1.92	3.46	5.10	8.51	12.0	13.8	17.5	0.575	1.92	3.45	5.07	8.44	11.9	13.7	17.2	20.8	24.5	31.8	37.4
50.0	1.38	3.33	5.31	7.29	11.3	15.2	17.2	21.2	1.39	3.36	5.35	7.34	11.3	15.3	17.3	21.3	25.3	29.3	37.3	43.3
25.0	2.73	5.29	7.69	10.0	14.5	18.8	21.0	25.2	2.77	5.39	7.84	10.2	14.8	19.4	21.6	26.0	30.4	34.8	43.5	49.9
10.0	4.50	7.56	10.3	12.9	17.8	22.4	24.7	29.1	4.61	7.78	10.6	13.4	18.5	23.5	26.0	30.8	35.6	40.3	49.5	56.4
5.0	5.82	9.14	12.1	14.8	19.9	24.7	27.0	31.6	5.99	9.49	12.6	15.5	21.0	26.3	28.9	33.9	38.9	43.8	53.4	60.5
1.0	8.80	12.6	15.8	18.7	24.2	29.2	31.6	36.3	9.21	13.3	16.8	20.1	26.2	32.0	34.8	40.3	45.6	50.9	61.2	68.7
	0.40	1.5	2.5	4.0	6.5	X	10	X	0.40	1.5	2.5	4.0	6.5	X	10	X	15	X	25	X
Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																				

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items. Poisson for inspection for number of nonconformities.

Table 10-H-2 — Sampling plans for sample size code letter H

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																												
		< 0,25	0,25	0,40	X	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	X	10	X	15	X	25	> 25												
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re												
Single	50	↓	0	1			1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	21	22	↑	
Double	32	↓	*		use	use	use	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	4	7	5	9	6	10	7	11	9	14	11	16	↑
	64				code	code	code	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27	
Multiple	13	↓	*		G	K	J	#	2	#	2	#	3	#	4	0	4	0	4	0	5	0	6	1	7	1	8	2	9	↑
	26							0	2	0	3	0	3	1	5	1	6	2	7	3	8	3	9	4	10	6	12	7	14	
	39							0	2	0	3	1	4	2	6	3	8	4	9	6	10	7	12	8	13	11	17	13	19	
	52							0	2	1	3	2	5	4	7	5	9	6	11	9	12	11	15	12	17	16	22	20	25	
	65							1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27	
		< 0,40	0,40	X	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	X	10	X	15	X	25	X	> 25												
Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																														

↑ = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

↓ = use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = use single sampling plan above (or alternatively use code letter L)

= acceptance not permitted at this sample size

H

Table 10-J — Tables for sample size code letter J (Individual plans)

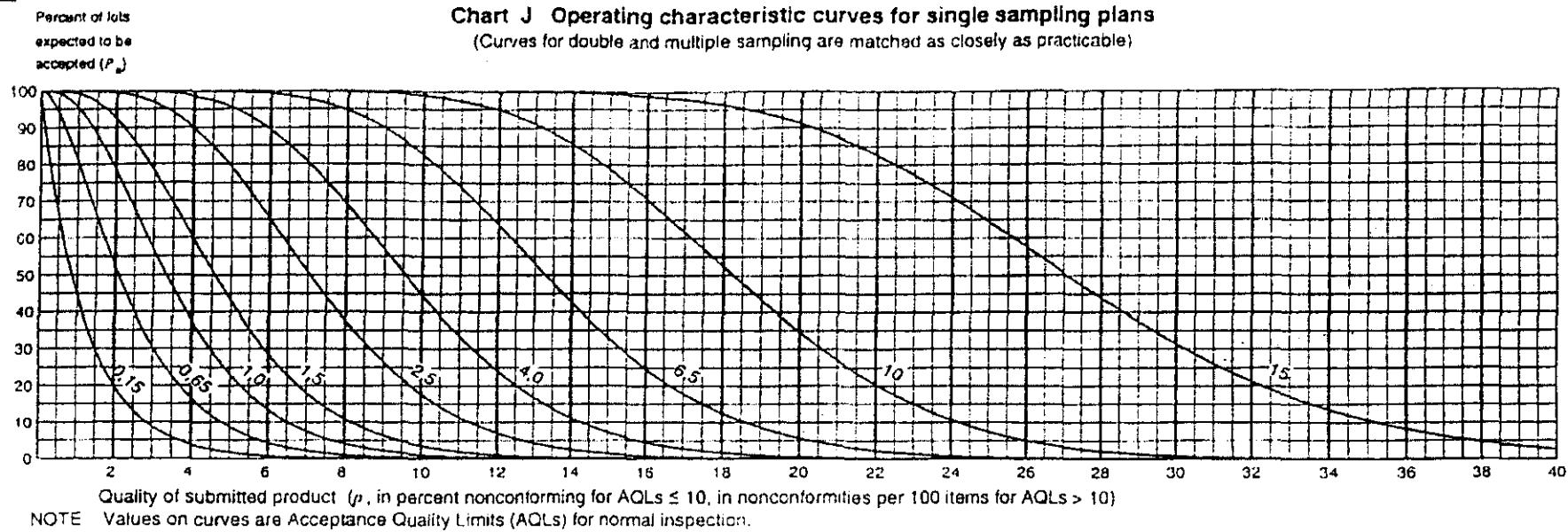


Table 10-J-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_A	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																					
	0.15	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	0.15	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15					
	p (in percent nonconforming)								p (in nonconformities per 100 items)													
99.0	0.0126	0.187	0.550	1.04	2.28	3.73	4.51	6.17	7.93	9.76	0.0126	0.186	0.545	1.03	2.23	3.63	4.38	5.96	7.62	9.35	12.9	15.7
95.0	0.0641	0.446	1.03	1.73	3.32	5.07	6.00	7.91	9.89	11.9	0.0641	0.444	1.02	1.71	3.27	4.98	5.87	7.71	9.61	11.6	15.6	18.6
90.0	0.132	0.667	1.39	2.20	3.99	5.91	6.90	8.95	11.0	13.2	0.132	0.665	1.38	2.18	3.94	5.82	6.79	8.78	10.8	12.9	17.1	20.3
75.0	0.359	1.20	2.16	3.18	5.30	7.50	8.61	10.9	13.2	15.5	0.360	1.20	2.16	3.17	5.27	7.45	8.55	10.8	13.0	15.3	19.9	23.4
50.0	0.863	2.09	3.33	4.57	7.06	9.55	10.8	13.3	15.8	18.3	0.866	2.10	3.34	4.59	7.09	9.59	10.8	13.3	15.8	18.3	23.3	27.1
25.0	1.72	3.33	4.84	6.30	9.14	11.9	13.3	16.0	18.6	21.3	1.73	3.37	4.90	6.39	9.28	12.1	13.5	16.3	19.0	21.7	27.2	31.2
10.0	2.84	4.78	6.52	8.16	11.3	14.3	15.7	18.6	21.4	24.2	2.88	4.86	6.65	8.35	11.6	14.7	16.2	19.3	22.2	25.2	30.9	35.2
5.0	3.68	5.79	7.66	9.41	12.7	15.8	17.3	20.3	23.2	26.0	3.74	5.93	7.87	9.69	13.1	16.4	18.0	21.2	24.3	27.4	33.4	37.8
1.0	5.59	8.01	10.1	12.0	15.6	18.9	20.5	23.6	26.6	29.5	5.76	8.30	10.5	12.6	16.4	20.0	21.8	25.2	28.5	31.8	38.2	42.9
	0.25	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	0.25	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15							
Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																						

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items. Poisson for inspection for number of nonconformities.

Table 10-J-2 — Sampling plans for sample size code letter J

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																										
		< 0,15	0,15	0,25	X	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	X	6,5	X	10	X	15	> 15										
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re											
Single	80	0	0	1		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	21	22	↑	
Double	50	0	0	*	use code letter	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	4	7	5	9	6	10	7	11	9	14	11	16	↑
	100			*	use code letter	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27	
Multiple	20	0	0	*	H	#	2	#	2	#	3	#	4	0	4	0	4	0	5	0	6	1	7	1	8	2	9	↑
	40			*	L	0	2	0	3	0	3	1	5	1	6	2	7	3	8	3	9	4	10	6	12	7	14	
	60			*	K	0	2	0	3	1	4	2	6	3	8	4	9	6	10	7	12	8	13	11	17	13	19	
	80			*		0	2	1	3	2	5	4	7	5	9	6	11	9	12	11	15	12	17	16	22	20	25	
	100			*		1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27	
		< 0,25	0,25	X	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	X	6,5	X	10	X	15	X	> 15										
		Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																										

↑ = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

↓ = use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

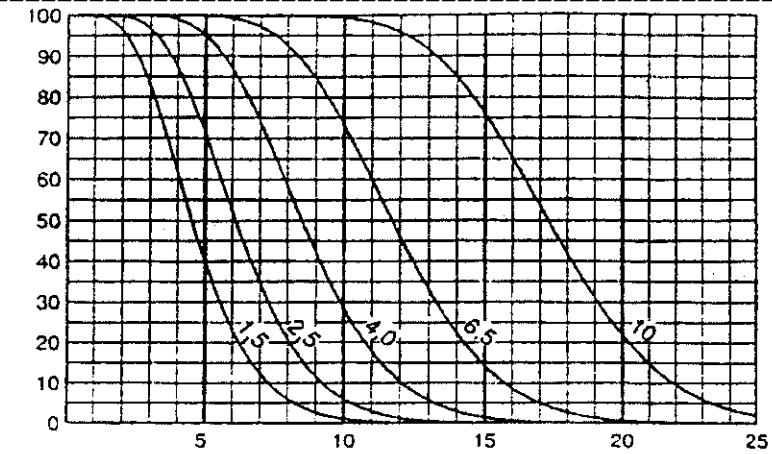
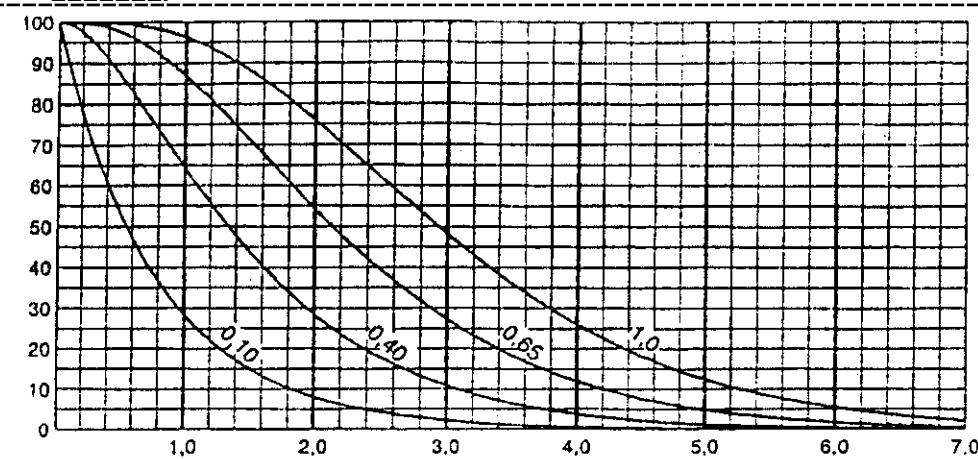
Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = use single sampling plan above (or alternatively use code letter M)

= acceptance not permitted at this sample size

Table 10-K — Tables for sample size code letter K (Individual plans)

Chart K Operating characteristic curves for single sampling plans
(Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)

Quality of submitted product in percent nonconforming or in nonconformities per 100 items

NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-K-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																							
	0.10	0.40	0.55	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	0.10	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10						
	p (in percent nonconforming)									p (in nonconformities per 100 items)														
99.0	0,00804	0,119	0,351	0,664	1,45	2,36	2,86	3,90	5,00	6,15	8,55	10,4	0,00804	0,119	0,349	0,659	1,43	2,32	3,82	4,88	5,98	8,28	10,1	
95.0	0,0410	0,285	0,657	1,10	2,11	3,22	3,81	5,01	6,26	7,54	10,2	12,2	0,0410	0,284	0,654	1,09	2,09	3,18	3,76	4,94	6,15	7,40	9,95	11,9
90.0	0,0843	0,426	0,885	1,40	2,54	3,76	4,39	5,69	7,01	8,37	11,1	13,3	0,0843	0,425	0,882	1,40	2,52	3,72	4,35	5,62	6,92	8,24	10,9	13,0
75.0	0,230	0,769	1,38	2,03	3,39	4,79	5,50	8,94	8,39	9,86	12,8	15,1	0,230	0,769	1,38	2,03	3,38	4,76	5,47	6,90	8,34	9,79	12,7	14,9
50.0	0,553	1,34	2,13	2,93	4,52	6,12	6,92	8,51	10,1	11,7	14,9	17,3	0,555	1,34	2,14	2,94	4,54	6,14	6,94	8,53	10,1	11,7	14,9	17,3
25.0	1,10	2,14	3,11	4,05	5,88	7,66	8,54	10,3	12,0	13,7	17,1	19,6	1,11	2,15	3,14	4,09	5,94	7,75	8,64	10,4	12,2	13,9	17,4	20,0
10.0	1,83	3,08	4,20	5,27	7,29	9,24	10,2	12,1	13,9	15,7	19,3	21,9	1,84	3,11	4,26	5,34	7,42	9,42	10,4	12,3	14,2	16,1	19,8	22,5
5.0	2,37	3,74	4,95	6,09	8,23	10,3	11,3	13,2	15,1	17,0	20,6	23,3	2,40	3,80	5,04	6,20	8,41	10,5	11,5	13,6	15,6	17,5	21,4	24,2
1.0	3,62	5,19	6,55	7,81	10,2	12,3	13,4	15,5	17,5	19,4	23,2	26,0	3,68	5,31	6,72	8,04	10,5	12,3	13,9	16,1	18,3	20,4	24,5	27,5
	0,15	0,65	1,0	1,5	2,5	4.0	6,5	10					0,15	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10				

Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items. Poisson for inspection for number of nonconformities

Table 10-K-2 — Sampling plans for sample size code letter K

T = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available.

* use next subsequent sample size code letter for which Acceptance and rejection numbers are available

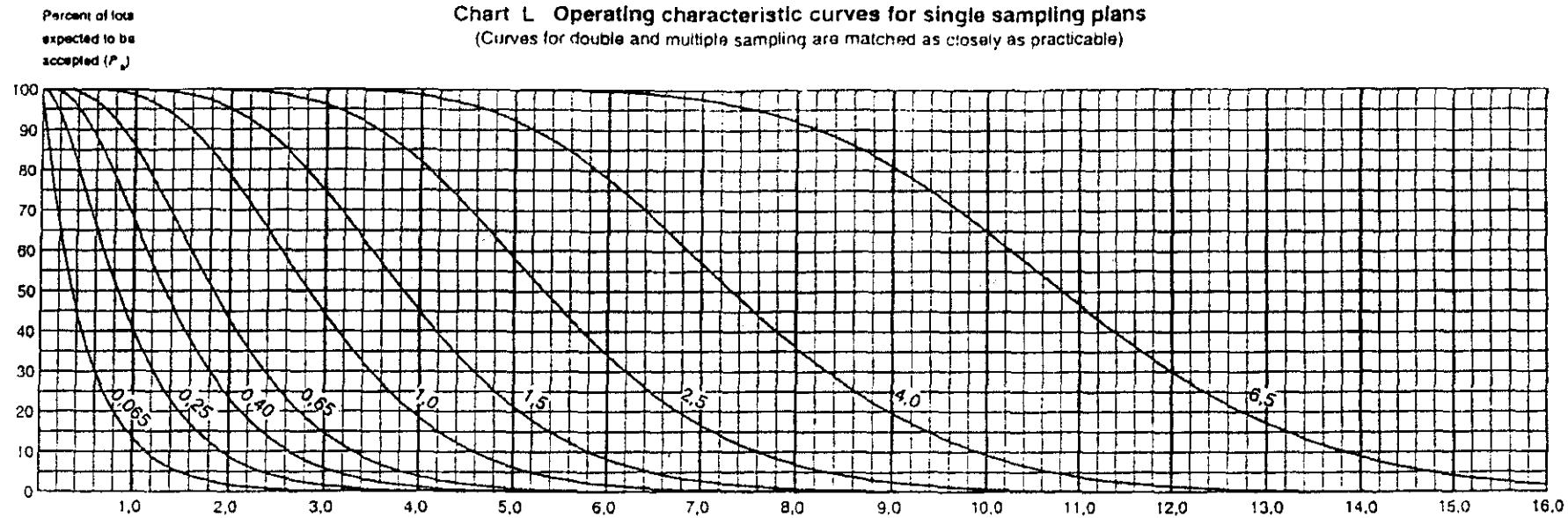
As → Acceptance numbers

Re = Reaction number

* = use single sampling plan above (or alternatively use code letter N)

* Acceptance not permitted at this sample size.

Table 10-L — Tables for sample size code letter L (Individual plans)



NOTE Quality of submitted product in percent nonconforming or in nonconformities per 100 items

Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-L-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_A	r Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																									
	0.065	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	0.065	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	0.065	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0
p (in percent nonconforming)																	p (in nonconformities per 100 items)									
99.0	0.00503	0.074	0.219	0.414	0.900	1.47	1.77	2.42	3.10	3.80	5.28	6.43	0.00503	0.074	0.218	0.412	0.893	1.45	1.75	2.39	3.05	3.74	5.17	6.29		
95.0	0.0256	0.178	0.410	0.686	1.31	2.01	2.37	3.11	3.89	4.68	6.31	7.57	0.0256	0.178	0.409	0.683	1.31	1.99	2.35	3.08	3.84	4.62	6.22	7.45		
90.0	0.0527	0.266	0.552	0.875	1.58	2.34	2.73	3.54	4.36	5.20	6.91	8.22	0.0527	0.266	0.551	0.872	1.58	2.33	2.72	3.51	4.32	5.15	6.84	8.12		
75.0	0.144	0.481	0.864	1.27	2.11	2.99	3.43	4.33	5.23	6.15	8.00	9.40	0.144	0.481	0.864	1.27	2.11	2.98	3.42	4.31	5.21	6.12	7.95	9.34		
50.0	0.346	0.838	1.33	1.83	2.83	3.83	4.33	5.33	6.32	7.32	9.32	10.8	0.347	0.839	1.34	1.84	2.84	3.83	4.33	5.33	6.33	7.33	9.33	10.8		
25.0	0.691	1.34	1.95	2.54	3.69	4.81	5.36	6.46	7.55	8.63	10.8	12.4	0.693	1.35	1.96	2.55	3.71	4.84	5.40	6.51	7.61	8.70	10.9	12.5		
10.0	1.14	1.93	2.64	3.31	4.59	5.82	6.42	7.60	8.76	9.91	12.2	13.8	1.15	1.94	2.66	3.34	4.64	5.89	6.50	7.70	8.89	10.1	12.4	14.1		
5.0	1.49	2.35	3.11	3.83	5.18	6.47	7.10	8.33	9.54	10.7	13.1	14.8	1.50	2.37	3.15	3.88	5.26	6.57	7.32	8.48	9.72	10.9	13.3	15.1		
1.0	2.28	3.27	4.14	4.93	6.42	7.82	8.50	9.82	11.1	12.4	14.8	16.6	2.30	3.32	4.20	5.02	6.55	8.00	8.70	10.1	11.4	12.7	15.3	17.2		
	0.10	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5		0.10	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5									
Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																										

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items. Poisson for inspection for number of nonconformities.

Table 10-L-2 — Sampling plans for sample size code letter L

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																		
		< 0,065	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	> 6,5	Ac Re					
Single	200	↓	0	1					1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	8 9	10 11	12 13	14 15	18 19	21 22	↑
Double	125	↓	*		use code letter	use code letter	use code letter	0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	4 7	5 9	6 10	7 11	9 14	11 16	↑	
	250		*	K	N	M	1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	10 11	12 13	15 16	18 19	23 24	26 27			
Multiple	50	↓	*				# 2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 4	0 5	0 6	1 7	1 8	2 9	↑		
	100		*				0 2	0 3	0 3	1 5	1 6	2 7	3 8	3 9	4 10	5 12	7 14			
	150		*				0 2	0 3	1 4	2 6	3 8	4 9	6 10	7 12	8 13	11 17	13 19			
	200		*				0 2	1 3	2 5	4 7	5 9	6 11	9 12	11 15	12 17	16 22	20 25			
	250		*				1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	10 11	12 13	15 16	18 19	23 24	26 27			
		< 0,10	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	> 6,5							
		Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																		

↑ = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

↓ = use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = use single sampling plan above (or alternatively use code letter P)

= acceptance not permitted at this sample size

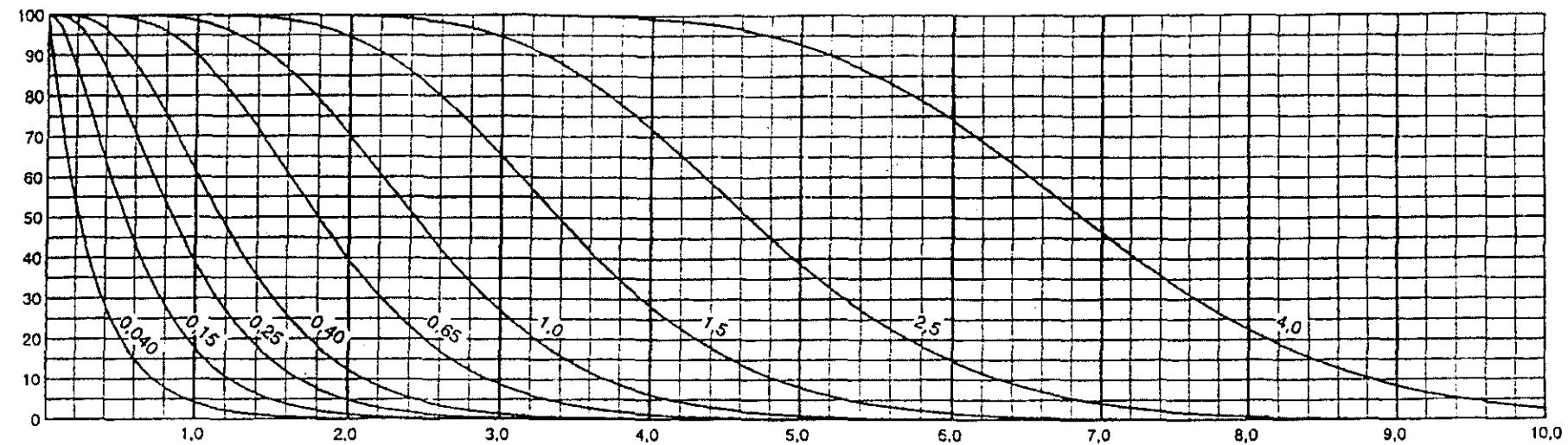
W

Percent of lots
expected to be
accepted (P_a)

TABLE 10-M-1 — TABLES FOR SAMPLE SIZE CODE LETTER M (INDIVIDUAL PLANS)

Chart M Operating characteristic curves for single sampling plans

(Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)



Quality of submitted product in percent nonconforming or in nonconformities per 100 items

NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-M-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																	
	0.040	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	0.040	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0
	p (in percent nonconforming)									p (in nonconformities per 100 items)								
99.0	0.00319	0.047	0.139	0.262	0.570	0.929	1.12	1.53	1.95	2.40	3.33	4.05	0.00319	0.047	0.138	0.261	0.567	0.923
95.0	0.0163	0.113	0.260	0.435	0.833	1.27	1.50	1.97	2.46	2.96	3.99	4.78	0.0163	0.113	0.260	0.434	0.830	1.26
90.0	0.0334	0.169	0.350	0.555	1.00	1.48	1.73	2.24	2.76	3.29	4.37	5.20	0.0334	0.169	0.350	0.554	1.00	1.48
75.0	0.0913	0.305	0.549	0.805	1.34	1.89	2.17	2.74	3.32	3.90	5.07	5.95	0.0913	0.305	0.548	0.805	1.34	1.89
50.0	0.220	0.532	0.848	1.16	1.80	2.43	2.75	3.38	4.02	4.65	5.92	6.87	0.220	0.533	0.849	1.17	1.80	2.43
25.0	0.439	0.853	1.24	1.62	2.35	3.06	3.41	4.11	4.81	5.49	6.86	7.87	0.440	0.855	1.24	1.62	2.36	3.07
10.0	0.728	1.23	1.68	2.11	2.92	3.71	4.09	4.85	5.59	6.33	7.77	8.84	0.731	1.23	1.69	2.12	2.94	3.74
5.0	0.947	1.50	1.99	2.44	3.31	4.13	4.54	5.33	6.10	6.86	8.36	9.46	0.951	1.51	2.00	2.46	3.34	4.17
1.0	1.45	2.09	2.54	3.15	4.11	5.01	5.44	6.29	7.12	7.93	9.51	10.7	1.46	2.11	2.67	3.19	4.16	5.08
	0.065	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	4.0	0.085	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	
Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																		

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items. Poisson for inspection for number of nonconformities.

Table 10-M-2 — Sampling plans for sample size code letter M

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																																	
		< 0,040		0,040		0,065		X		0,10		0,15		0,25		0,40		0,65		1,0		X		1,5		X		2,5		X		4,0		< 4,0	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re						
Single	315	↓	0	1						1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	21	22	↑			
Double	200	↓	*		use code letter	use code letter	use code letter	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	4	7	5	9	6	10	7	11	9	14	11	16	↑					
	400				L	P	N	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27						
Multiple	80	↓	*					#	2	#	2	#	3	#	4	0	4	0	4	0	5	0	6	1	7	1	8	2	9	↑					
	160							0	2	0	3	0	3	1	5	1	6	2	7	3	8	3	9	4	10	6	12	7	14						
	240							0	2	0	3	1	4	2	6	3	8	4	9	6	10	7	12	8	13	11	17	13	19						
	320							0	2	1	3	2	5	4	7	5	9	6	11	9	12	11	15	12	17	16	22	20	25						
	400							1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27						
		< 0,065	0,065	X	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0										1,5	X	2,5	X	4,0	X		> 4,0								
		Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																																	

↑ = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

↓ = use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

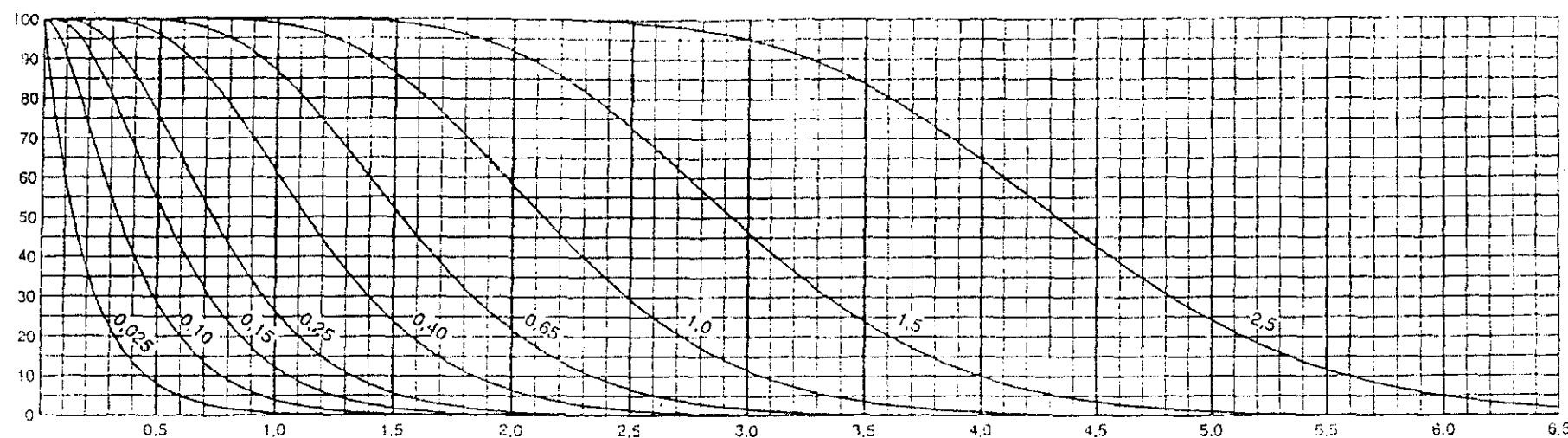
* = use single sampling plan above (or alternatively use code letter Q)

= acceptance not permitted at this sample size

3

N**Table 10-N — Tables for sample size code letter N (Individual plans)****Chart N Operating characteristic curves for single sampling plans**

(Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)



Quality of submitted product in percent nonconforming or in nonconformities per 100 items

NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-N-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																							
	p (in percent nonconforming)									p (in nonconformities per 100 items)														
	0.025	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	><	1.0	><	1.5	><	2.5	0.025	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	><	1.0	><	1.5	><	2.5
99.0	0.00201	0.03	0.087	0.165	0.358	0.534	0.705	0.959	1.23	1.51	2.09	2.54	0.00201	0.03	0.067	0.165	0.357	0.581	0.701	0.954	1.22	1.50	2.07	2.51
95.0	0.0103	0.071	0.164	0.274	0.524	0.799	0.942	1.24	1.54	1.86	2.50	3.00	0.0103	0.071	0.164	0.273	0.523	0.796	0.939	1.23	1.54	1.85	2.49	2.98
90.0	0.0211	0.106	0.221	0.349	0.632	0.933	1.09	1.41	1.74	2.07	2.75	3.26	0.0211	0.106	0.220	0.349	0.630	0.931	1.09	1.40	1.73	2.06	2.73	3.25
75.0	0.0575	0.192	0.346	0.507	0.845	1.19	1.37	1.73	2.09	2.45	3.19	3.75	0.0575	0.192	0.345	0.507	0.844	1.19	1.37	1.72	2.08	2.45	3.18	3.74
50.0	0.139	0.335	0.534	0.734	1.13	1.53	1.73	2.13	2.53	2.93	3.73	4.33	0.139	0.336	0.535	0.734	1.13	1.53	1.73	2.13	2.53	2.93	3.73	4.33
25.0	0.277	0.538	0.783	1.02	1.48	1.93	2.15	2.60	3.03	3.47	4.33	4.97	0.277	0.539	0.784	1.02	1.48	1.94	2.16	2.60	3.04	3.48	4.35	4.99
10.0	0.459	0.775	1.06	1.33	1.85	2.34	2.59	3.06	3.54	4.00	4.92	5.60	0.461	0.778	1.06	1.34	1.85	2.35	2.60	3.08	3.55	4.03	4.95	5.54
5.0	0.597	0.945	1.25	1.54	2.09	2.51	2.87	3.37	3.86	4.34	5.29	5.99	0.599	0.949	1.26	1.55	2.10	2.63	2.89	3.39	3.89	4.38	5.01	5.95
1.0	0.917	1.32	1.67	1.99	2.60	3.17	3.45	3.99	4.51	5.03	6.04	6.73	0.921	1.33	1.68	2.01	2.62	3.20	3.48	4.03	4.56	5.09	5.12	5.87
	0.040	0.15	0.25	0.40	0.65	><	1.0	><	1.5	><	2.5	><	0.040	0.15	0.25	0.40	0.65	><	1.0	><	1.5	><	2.5	
	Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																							

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items. Poisson for inspection for number of nonconformities.

57



Table 10-N-2 — Sampling plans for sample size code letter N

II = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available.

= use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

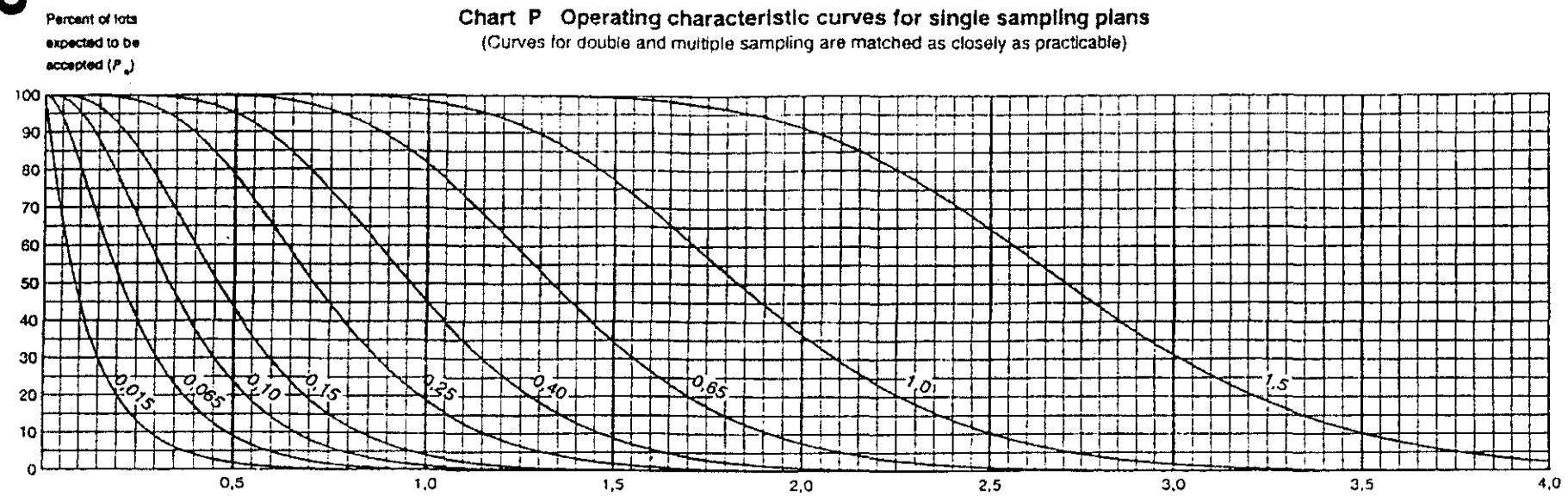
Re = Rejection number

- * = use single sampling plan above (or alternatively use code letter R)

= acceptance not permitted at this sample size

Table 10-P — Tables for sample size code letter P (Individual plans)

Chart P Operating characteristic curves for single sampling plans
 (Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)



Quality of submitted product in percent nonconforming or in nonconformities per 100 items

NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-P-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																							
	0.015	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	0.015	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	
p (in percent nonconforming)																								
99.0	0.00126	0.0186	0.0546	0.103	0.224	0.364	0.440	0.598	0.765	0.938	1.30	1.58	0.00126	0.0186	0.0545	0.103	0.223	0.363	0.438	0.596	0.762	0.935	1.29	1.57
95.0	0.00641	0.0444	0.102	0.171	0.327	0.499	0.588	0.773	0.964	1.16	1.56	1.87	0.00641	0.0444	0.102	0.171	0.327	0.498	0.587	0.771	0.961	1.16	1.56	1.86
90.0	0.0132	0.0665	0.138	0.218	0.394	0.583	0.680	0.879	1.08	1.29	1.71	2.04	0.0132	0.0665	0.138	0.218	0.394	0.582	0.679	0.878	1.08	1.29	1.71	2.03
75.0	0.0360	0.120	0.216	0.317	0.528	0.745	0.855	1.08	1.30	1.53	1.99	2.34	0.0360	0.120	0.216	0.317	0.527	0.745	0.855	1.08	1.30	1.53	1.99	2.34
50.0	0.0866	0.210	0.334	0.459	0.708	0.958	1.08	1.33	1.58	1.83	2.33	2.71	0.0866	0.210	0.334	0.459	0.709	0.950	1.08	1.33	1.58	1.83	2.33	2.71
25.0	0.173	0.336	0.489	0.638	0.926	1.21	1.35	1.62	1.90	2.17	2.71	3.11	0.173	0.337	0.490	0.639	0.928	1.21	1.35	1.63	1.90	2.17	2.72	3.12
10.0	0.287	0.485	0.664	0.833	1.16	1.47	1.62	1.92	2.21	2.51	3.08	3.51	0.288	0.486	0.665	0.835	1.15	1.47	1.62	1.93	2.22	2.52	3.09	3.52
5.0	0.374	0.592	0.785	0.966	1.31	1.64	1.80	2.11	2.42	2.72	3.32	3.76	0.374	0.593	0.787	0.969	1.31	1.64	1.80	2.12	2.43	2.74	3.34	3.78
1.0	0.574	0.827	1.05	1.25	1.63	1.99	2.16	2.50	2.83	3.16	3.79	4.26	0.576	0.830	1.05	1.25	1.64	2.00	2.18	2.52	2.85	3.18	3.82	4.29
	0.025	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	0.025	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																								

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items; Poisson for inspection for number of nonconformities.

Table 10-P-2 — Sampling plans for sample size code letter P

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																	
		0,010	0,015	0,025	X	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	X	0,65	X	1,0	X	1,5	> 1,5	
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
Single	800	↓	0 1			1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	8 9	10 11	12 13	14 15	18 19	21 22	↑		
Double	500	↓	*	use code letter	use code letter	use code letter	0 2	0 3	1 3	2 5	3 6	4 7	5 9	6 10	7 11	9 14	11 16	↑	
	1 000			N R Q		1 2 3 4	4 5	6 7	9 10	10 11	12 13	15 16	18 19	23 24	26 27				
Multiple	200	↓	*			# 2	# 2	# 3	# 4	0 4	0 4	0 5	0 6	1 7	1 8	2 9	↑		
	400					0 2	0 3	0 3	1 5	1 6	2 7	3 8	3 9	4 10	6 12	7 14			
	600					0 2	0 3	1 4	2 6	3 8	4 9	6 10	7 12	8 13	11 17	13 19			
	800					0 2	1 3	2 5	4 7	5 9	6 11	9 12	11 15	12 17	16 22	20 25			
	1 000					1 2	3 4	4 5	6 7	9 10	10 11	12 13	15 16	18 19	23 24	26 27			
		< 0,025	0,025	X	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	X	0,65	X	1,0	X	1,5	X	> 1,5	
		Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																	

↑ = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

↓ = use next subsequent sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = use single sampling plan above

= acceptance not permitted at this sample size

Table 10-Q — Tables for sample size code letter Q (Individual plans)

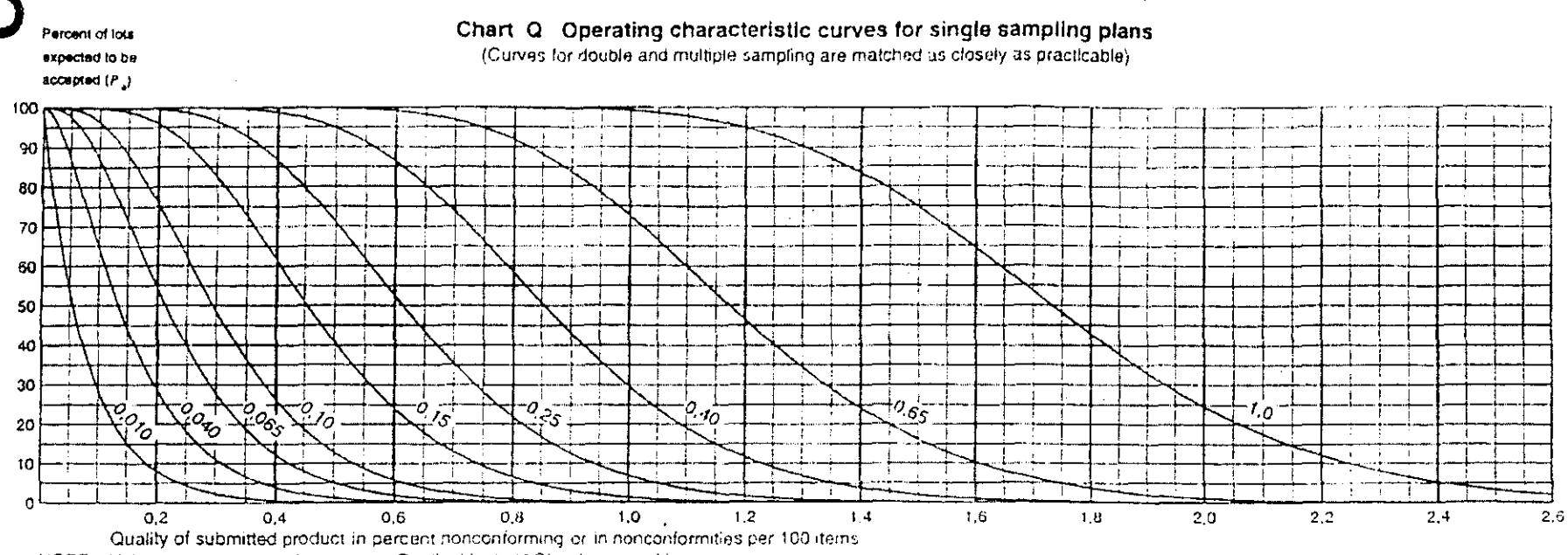


Table 10-Q-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																	
	μ (in percent nonconforming)									μ (in nonconformities per 100 items)								
	0.010	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	0.010	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0
99.0	0.0008	0.0119	0.0349	0.0659	0.143	0.233	0.281	0.383	0.489	0.600	0.830	1.01	0.0008	0.0119	0.0349	0.0659	0.143	0.232
95.0	0.0041	0.0284	0.0654	0.109	0.209	0.319	0.376	0.494	0.616	0.741	0.998	1.19	0.00410	0.0284	0.0654	0.109	0.200	0.312
90.0	0.00843	0.0426	0.0882	0.140	0.252	0.373	0.435	0.562	0.693	0.825	1.10	1.30	0.00843	0.0425	0.0882	0.140	0.252	0.372
75.0	0.0230	0.0769	0.138	0.203	0.338	0.477	0.547	0.690	0.834	0.980	1.27	1.50	0.0230	0.0769	0.138	0.203	0.338	0.476
50.0	0.0554	0.134	0.214	0.294	0.453	0.613	0.693	0.853	1.01	1.17	1.49	1.73	0.0555	0.134	0.214	0.294	0.454	0.614
25.0	0.111	0.215	0.313	0.408	0.593	0.774	0.863	1.04	1.22	1.39	1.74	1.99	0.111	0.215	0.314	0.409	0.594	0.775
10.0	0.184	0.311	0.425	0.534	0.741	0.940	1.04	1.23	1.42	1.61	1.98	2.25	0.184	0.311	0.425	0.534	0.742	0.942
5.0	0.239	0.379	0.503	0.619	0.839	1.05	1.15	1.35	1.55	1.75	2.13	2.41	0.240	0.380	0.504	0.620	0.841	1.05
1.0	0.368	0.530	0.671	0.801	1.05	1.28	1.39	1.61	1.82	2.03	2.43	2.73	0.368	0.531	0.672	0.804	1.05	1.28
	0.015	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0					0.015	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40

Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items. Poisson for inspection for number of nonconformities

Table 10-Q-2 — Sampling plans for sample size code letter Q

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																			XX		0,010		XX		0,015		XX		0,025		0,040		0,065		0,10		0,15		0,25		XX		0,40		XX		0,65		XX		1,0		> 1,0	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re																									
		0	1																																																					
Single	1250																																																							
Double	800	use code letter	*	use code letter	use code letter	use code letter	use code letter	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	21	22	†																											
	1 600							0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	4	7	5	9	6	10	7	11	9	14	11	16	†																										
	315	R	*	P	S	R	R	#	2	#	2	#	3	#	4	0	4	0	4	0	5	0	6	1	7	1	8	2	9	†																										
	630							0	2	0	3	0	3	1	5	1	6	2	7	3	8	3	9	4	10	6	12	7	14																											
Multiple	945							0	2	0	3	1	4	2	6	3	8	4	9	6	10	7	12	8	13	11	17	13	19																											
	1 260							0	2	1	3	2	5	4	7	5	9	6	11	9	12	11	15	12	17	16	22	20	25																											
	1 575							1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27																											
		0,010	0,015	XX	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	XX	0,40	XX	0,65	XX	1,0	XX	> 1,0																																						
		Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																																																						

† = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

* = use single sampling plan above

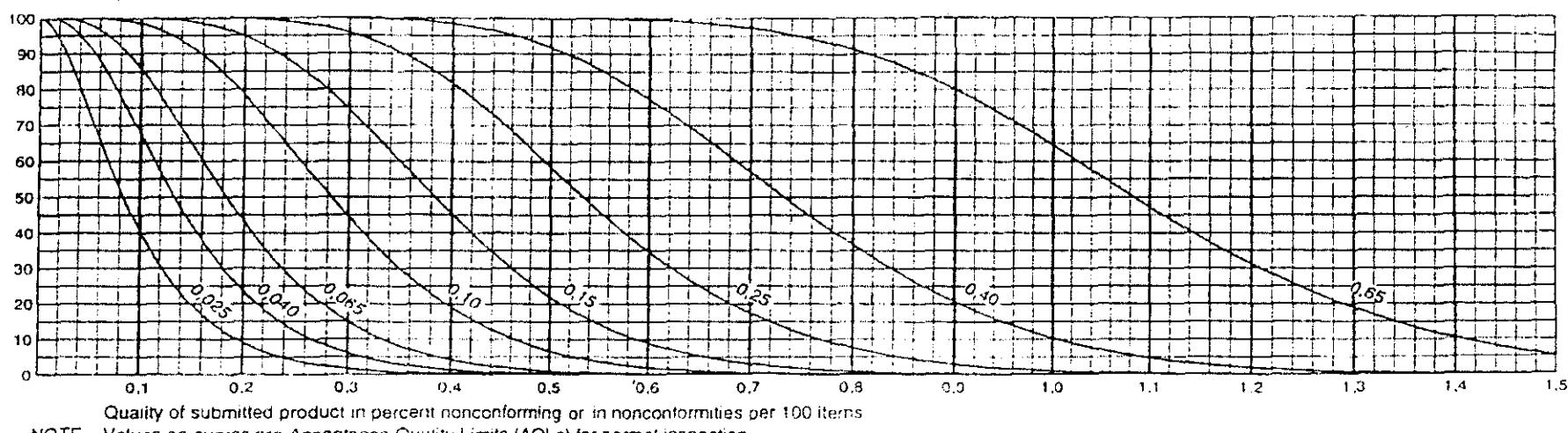
= acceptance not permitted at this sample size

Table 10-R — Tables for sample size code letter R (Individual plans)

R

Percent of lots
expected to be
accepted (P_a)

Chart R Operating characteristic curves for single sampling plans
(Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)



NOTE Values on curves are Acceptance Quality Limits (AQLs) for normal inspection.

Table 10-R-1 — Tabulated values for operating characteristic curves for single sampling plans

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)															
	p (in percent nonconforming)								p (in nonconformities per 100 items)							
	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.55	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.55
99.0	0.00743	0.0218	0.0412	0.0893	0.145	0.176	0.239	0.305	0.374	0.518	0.630	0.00743	0.0218	0.0412	0.0893	0.145
95.0	0.0178	0.0409	0.0683	0.131	0.199	0.235	0.309	0.385	0.463	0.623	0.746	0.0178	0.0409	0.0683	0.131	0.199
90.0	0.0266	0.0551	0.0873	0.158	0.233	0.272	0.351	0.433	0.515	0.684	0.813	0.0266	0.0551	0.0872	0.158	0.233
75.0	0.0481	0.0864	0.127	0.211	0.298	0.342	0.431	0.521	0.612	0.796	0.935	0.0481	0.0864	0.127	0.211	0.298
50.0	0.0839	0.134	0.184	0.283	0.383	0.433	0.533	0.633	0.733	0.933	1.08	0.0839	0.134	0.184	0.284	0.383
25.0	0.135	0.196	0.255	0.371	0.484	0.540	0.650	0.760	0.869	1.09	1.25	0.135	0.196	0.255	0.371	0.484
10.0	0.194	0.266	0.334	0.463	0.588	0.649	0.769	0.888	1.00	1.24	1.41	0.194	0.266	0.334	0.464	0.589
5.0	0.237	0.314	0.387	0.525	0.656	0.721	0.847	0.970	1.09	1.33	1.51	0.237	0.315	0.388	0.525	0.657
1.0	0.331	0.420	0.501	0.654	0.798	0.868	1.00	1.14	1.27	1.52	1.71	0.332	0.420	0.502	0.655	0.800
	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	0.80	0.94	1.10	1.25		0.040	0.065	0.10	0.15

Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)

Table 10-R-2 — Sampling plans for sample size code letter R

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																											
		0,010		0,015		0,025		0,040		0,065		0,10		0,15		0,25		0,40		0,65									
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re								
Single	2 000	0	1			1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	15	18	19	21	22	↑	
Double	1 250			use code letter Q	use code letter P	use code letter S	0	2	0	3	1	3	2	5	3	6	4	7	5	9	6	10	7	11	9	14	11	16	↑
	2 500						1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27	
Multiple	500						#	2	#	2	#	3	#	4	0	4	0	4	0	5	0	6	1	7	1	8	2	9	↑
	1 000						0	2	0	3	0	3	1	5	1	6	2	7	3	8	3	9	4	10	6	12	7	14	
	1 500						0	2	0	3	1	4	2	6	3	8	4	9	6	10	7	12	8	13	11	17	13	19	
	2 000						0	2	1	3	2	5	4	7	5	9	6	11	9	12	11	15	12	17	16	22	20	25	
	2 500						1	2	3	4	4	5	6	7	9	10	10	11	12	13	15	16	18	19	23	24	26	27	
		0,010	0,015	X	X	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	X	X	0,25	X	X	0,40	X	X	0,65	X	X	> 0,65							
		Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)																											

↑ = use next preceding sample size code letter for which acceptance and rejection numbers are available

Ac = Acceptance number

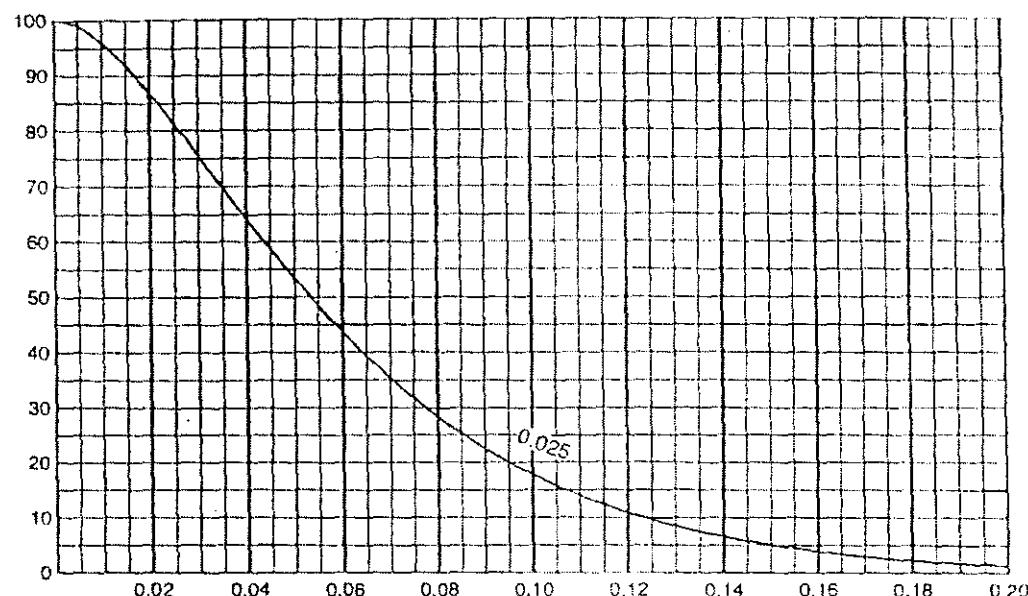
Re = Rejection number

* = use single sampling plan above

= acceptance not permitted at this sample size

Table 10-S — Tables for sample size code letter S (Individual plans)

Percent of lots
expected to be
accepted (P_a)

Chart S Operating characteristic curves for single sampling plan
 (Curves for double and multiple sampling are matched as closely as practicable)


Quality of submitted product in percent nonconforming or in nonconformities per 100 items

NOTE Value on curve are Acceptance Quality Limit (AQL) for tightened inspection.

Table 10-S-1 — Tabulated values for operating characteristic curve for single sampling plan

P_a	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)	
	p (in percent nonconforming)	p (in nonconformities per 100 items)
99,0	0,00472	0,00472
95,0	0,0113	0,0113
90,0	0,0169	0,0169
75,0	0,0305	0,0305
50,0	0,0533	0,0533
25,0	0,0855	0,0855
10,0	0,123	0,123
5,0	0,151	0,151
1,0	0,211	0,211
	0,025	0,025
Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)		

Table 10-S-2 — Sampling plans for sample size code letter S

Type of sampling plan	Cumulative sample size	Acceptance Quality Limit, normal inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)	
		Ac	Re
Single	3 150	1	2
Double	2 000	0	2
	4 000	1	2
Multiple	600	#	2
	1 600	0	2
	2 400	0	2
	3 200	0	2
	4 000	1	2
		0,025	
		Acceptance Quality Limit, tightened inspection (in percent nonconforming and nonconformities per 100 items)	

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

= acceptance not permitted at this sample size

NOTE Binomial distribution used for entries corresponding to inspection for nonconforming items. Poisson for inspection for number of nonconformities.

62

S

Table 11-A — Single sampling plans for normal inspection (Auxiliary master table)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (normal inspection)																										
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000	
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2																											
B	3																											
C	5																											
D	8																											
E	13																											
F	20																											
G	32																											
H	50																											
J	80																											
K	125																											
L	200																											
M	315																											
N	500																											
P	800																											
Q	1 250	0	1	1/3	1/2	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22							
R	2 000	1/3	1/2	1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	↑								

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

Table 11-B — Single sampling plans for tightened inspection (Auxiliary master table)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (tightened inspection)																												
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000			
Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re			
A	2																		↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28
B	3																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42
C	5																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42
D	8																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42
E	13																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42
F	20																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42
G	32																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19		
H	50																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19	27 28	41 42
J	80																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19		
K	125																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19		
L	200																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19		
M	315																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19		
N	500																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19		
P	800																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19		
Q	1 250																	↓	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19		
R	2 000	0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	8 9	12 13	18 19								↑											

↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

Re = Rejection number

Table 11-C — Single sampling plans for reduced inspection (Auxiliary master table)

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent nonconforming items and nonconformities per 100 items (reduced inspection)																												
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000			
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re				
A	2																0 1	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31		
B	2																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	
C	2																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	14 15	21 22	↑
D	5																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	14 15	21 22	↑
E	5																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	14 15	21 22	↑
F	8																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	7 8	8 9	10 11	↑	↑
G	13																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	↑	↑	
H	50																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	14 15	21 22	↑
J	32																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	↑	↑	↑
K	50																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	↑	↑	↑
L	80																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	↑	↑	↑
M	125																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	↑	↑	↑
N	200																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	↑	↑	↑
P	315																0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	↑	↑	↑
Q	500	0 1	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑			
R	800	1/5	1/3	1/2	1 2	2 3	3 4	4 5	6 7	8 9	10 11	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑			

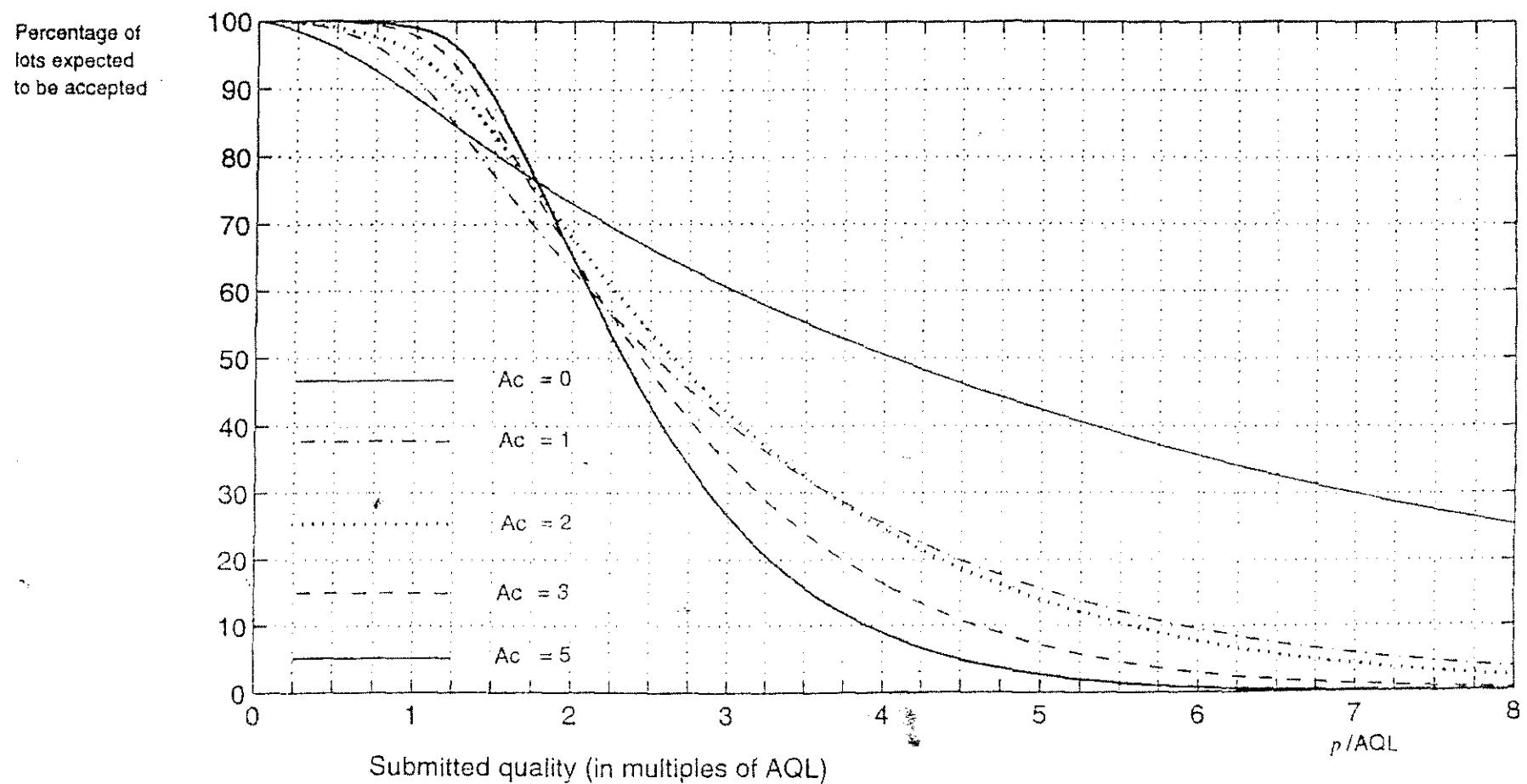
↓ = Use the first sampling plan below the arrow. If sample size equals, or exceeds, lot size, carry out 100 % inspection.

↑ = Use the first sampling plan above the arrow.

Ac = Acceptance number

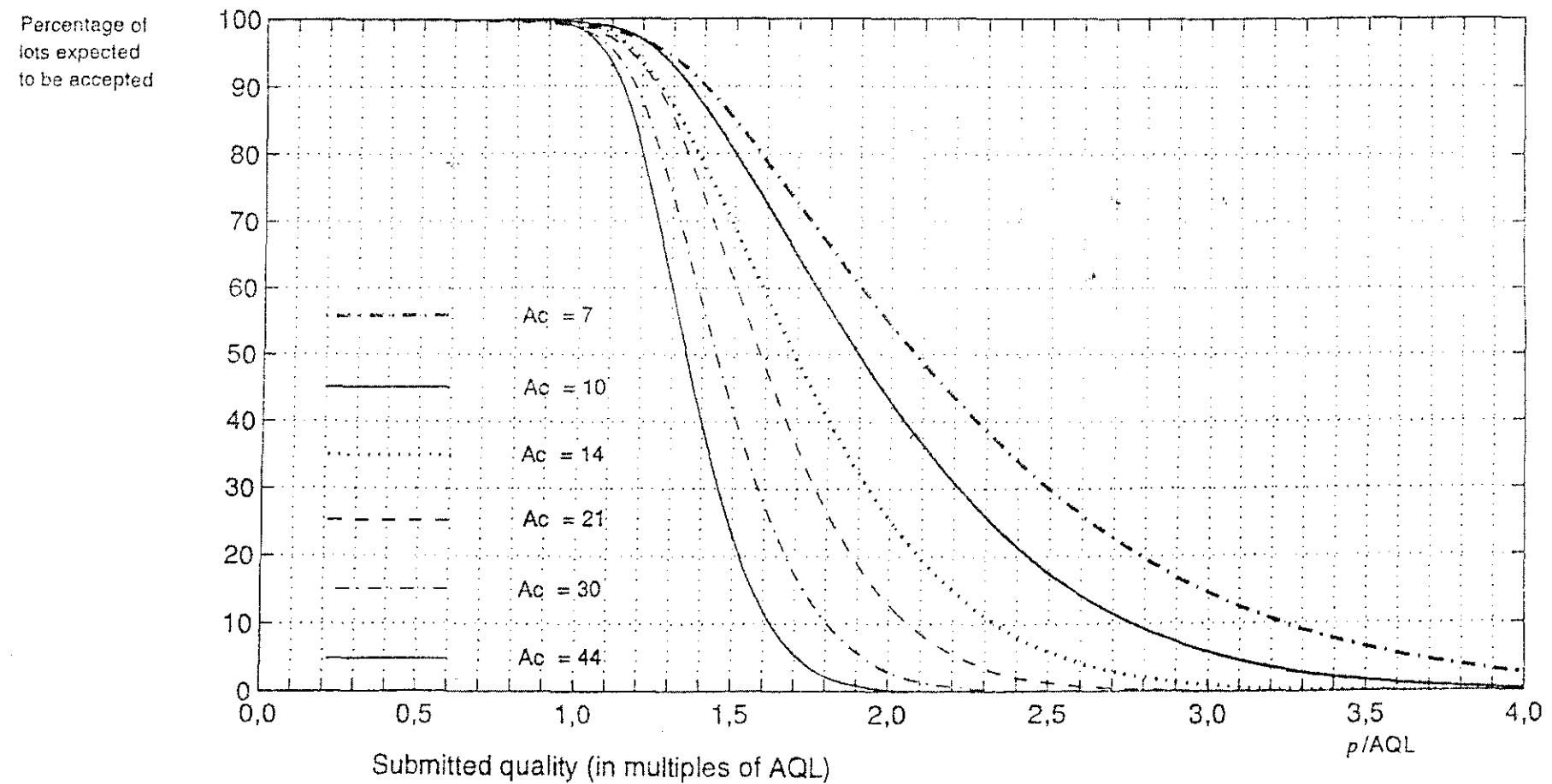
Re = Rejection number

Table 12 — Scheme OC curves (Normalized)



NOTE Ac at each curve denotes the acceptance number for normal inspection.

Table 12 — Scheme OC curves (Normalized) (concluded)



NOTE Ac at each curve denotes the acceptance number for normal inspection.

Annex A (informative)

Example for non-constant sampling plan

Lot number	Lot size N	Sample size code letter	Sample size n	Given Ac	Acceptance score (before inspection)	Applicable Ac	Nonconforming items d	Acceptability	Acceptance score (after inspection)	Switching score	Future action
1	180	G	32	1/2	5	0	0	A	5	2	Continue normal
2	200	G	32	1/2	10	1	1	A	0	4	Continue normal
3	250	G	32	1/2	5	0	1	R	0	0	Continue normal
4	450	H	50	1	7	1	1	A	0	2	Continue normal
F	300	H	50	1	7	1	1	A	0	4	Continue normal
	80	E	13	0	0	0	1	R	0	0	Switch to tightened
7	800	J	80	1	7	1	1	A	0	—	Continue tightened
8	300	H	50	1/2	5	0	0	A	5	—	Continue tightened
9	100	F	20	0	5	0	0	A	5	—	Continue tightened
10	600	J	80	1	12	1	0	A	12	—	Continue tightened
11	200	G	32	1/3	15	1	1	A	0*	—	Restore normal
12	250	G	32	1/2	5	0	0	A	5	2	Continue normal
13	600	J	80	2	12	2	1	A	0	5	Continue normal
14	80	E	13	0	0	0	0	A	0	7	Continue normal
15	200	G	32	1/2	5	0	0	A	5	9	Continue normal
16	500	H	50	1	12	1	0	A	12	11	Continue normal
17	100	F	20	1/3	15	1	0	A	15	13	Continue normal
18	120	F	20	1/3	18	1	0	A	18	15	Continue normal
19	85	E	13	0	18	0	0	A	18	17	Continue normal
20	300	H	50	1	25	1	1	A	0	19	Continue normal
21	500	H	60	1	7	1	0	A	7	21	Continue normal
22	700	J	80	2	14	2	1	A	0	24	Continue normal
23	600	J	80	2	7	2	0	A	7	27	Continue normal
24	550	J	80	2	14	2	0	A	0*	30	Switch to reduced
25	400	H	20	1/2	5	0	0	A	5	—	Continue reduced

NOTES: A = acceptable R = not acceptable

* denotes the acceptance score after switching