

TCVN 7626: 2008
ISO/IEC 15416:2000

Xuất bản lần 1

**CÔNG NGHỆ THÔNG TIN – KỸ THUẬT PHÂN ĐỊNH VÀ THU
NHẬN DỮ LIỆU TỰ ĐỘNG – YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI
KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG IN MÃ VẠCH – MÃ VẠCH MỘT CHIỀU**

*Information technology — Automatic identification and data capture techniques —
Bar code print quality test specification — Linear symbols*

Mục lục

Lời nói đầu	5
Lời giới thiệu	6
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa	8
4 Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt	10
4.1 Viết tắt	10
4.2 Ký hiệu	11
5 Phương pháp đo	12
5.1 Các yêu cầu chung	12
5.2 Đo hệ số phản xạ chuẩn (tham chiếu)	12
5.2.1 Bước sóng sử dụng để đo	12
5.2.2 Lỗ đo	12
5.2.3 Quang hình	13
5.2.4 Dải kiểm tra	14
5.2.5 Số lần quét	15
5.3 Đồ thị đặc tính phản xạ quét	15
5.4 Tham số đánh giá đồ thị đặc tính phản xạ quét	16
5.4.1 Xác định phân tử của mã vạch	17
5.4.2 Xác định đường biên	17
5.4.3 Giải mã	17
5.4.4 Độ tương phản của mã vạch (SC)	18
5.4.5 Hệ số phản xạ cực tiểu (R_{\min})	18
5.4.6 Độ tương phản của đường biên (EC)	18
5.4.7 Biên điệu (MOD)	18
5.4.8 Khuyết tật	18
5.4.9 Độ giải mã	18
5.4.10 Kiểm tra vùng trống	20
6 Phân cấp ký hiệu	20
6.1 Phân cấp đồ thị đặc tính phản xạ quét	20
6.1.1 Giải mã	21
6.1.2 Phân cấp thông số phản xạ	21
6.1.3 Độ giải mã	22
6.2 Thể hiện phân cấp mã vạch	22
7 Các đặc trưng của chất liệu in	22
Phụ lục A (quy định) Độ giải mã	23
A.1 Các mã vạch loại hai độ rộng	23
A.2 Mã vạch có thể giải mã được theo: đường biên đến đường biên đồng dạng (loại mã vạch (n, k))	23
Phụ lục B (quy định) Ví dụ phân cấp chất lượng mã vạch	24
B.1 Phân cấp đặc tính phản xạ quét đơn lẻ	24
B.2 Cấp tổng thể của ký hiệu	25
Phụ lục C (tham khảo) Lưu trình phân cấp mã vạch	26
Phụ lục D (tham khảo) Các đặc tính của nền	27
D.1 Độ phản quang của nền	27
D.2 Độ bóng	27
D.3 Lớp phủ	27
D.4 Đo hệ số phản xạ tĩnh	27
D.4.1 Dự đoán độ tương phản của mã vạch (SC)	28
D.4.2 Dự đoán độ tương phản tối thiểu của đường biên (EC_{\min}) và độ biên điệu (MOD)	28
D.4.3 Khả năng chấp nhận đối với các giá trị đo và dẫn xuất	29
Phụ lục E (tham khảo) Diễn giải đồ thị đặc tính phản xạ quét và cấp phân cấp	30
E.1 Tầm quan trọng của đồ thị đặc tính phản xạ quét	30
E.2 Diễn giải kết quả	30
E.3 Sắp xếp phân cấp theo ứng dụng	31
E.4 Phân cấp theo bảng chữ cái Alphabet	32

Phụ lục F (tham khảo) Hướng dẫn lựa chọn bước sóng	33
F.1 Các nguồn sáng	33
F.2 Hiệu ứng do sự thay đổi của bước sóng.....	34
Phụ lục G (tham khảo) Hướng dẫn về số lần quét cho mỗi mã vạch	35
Phụ lục H (tham khảo) Ví dụ về Báo cáo kiểm tra mã vạch	36
Phụ lục I (tham khảo) So sánh với các phương pháp truyền thống	37
I.1 Các phương pháp truyền thống	37
I.2 Tương quan giữa độ tương phản của bản in với các phép đo độ tương phản của mã	37
I.3 Hướng dẫn phân cấp cho các ứng dụng có quy định PCS	38
Phụ lục J (thông tin) Các yêu cầu về kiểm soát quá trình	1
J.1 Kiểm soát quá trình cho việc in ấn lặp lại	1
J.2 Số lần quét.....	2
J.3 Sai lệch chiều rộng của vạch	2
J.3.1 Mã vạch loại hai độ rộng	2
J.3.2 Các mã vạch loại (n, k).....	3
J.3.3 Giá trị trung bình của độ lợi/mất mát chiều rộng của vạch	3
Thư mục tài liệu tham khảo	4

Lời nói đầu

TCVN 7626: 2006 hoàn toàn tương đương ISO/IEC15416:2000.

TCVN 7626: 2006 do Tiểu Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/JTC1/SC31 "Thu nhận dữ liệu tự động" biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.

Phụ lục A và B là phụ lục quy định. Phụ lục từ C đến J là phụ lục tham khảo.

Lời giới thiệu

Công nghệ mã vạch dựa trên cơ sở công nhận các dấu hiệu được mã hóa dưới dạng vạch và khoảng trống xen kẽ có kích thước xác định theo nguyên tắc chuyển các ký tự thành dạng dấu hiệu gọi là quy định kỹ thuật của mã vạch.

Các mã vạch phải được thiết lập sao cho có thể giải mã một cách tin cậy khi sử dụng, nếu đáp ứng mục đích cơ bản là: làm những phần tử mang dữ liệu để đọc được bằng máy.

Vì vậy các nhà sản xuất thiết bị mã vạch và người thiết lập/sử dụng mã vạch đòi hỏi phải công bố và có sẵn tiêu chuẩn về thử nghiệm chuẩn cho mục đích đánh giá khách quan chất lượng các mã vạch, làm bằng chứng tham khảo khi triển khai thiết bị cũng như tiêu chuẩn áp dụng hoặc để xác định chất lượng của mã vạch. Các yêu cầu kỹ thuật thử nghiệm này là nền tảng cho việc sử dụng các thiết bị đo lường nhằm mục đích kiểm soát quá trình và bảo đảm chất lượng trong khi thiết lập/chế tạo/sản xuất mã vạch cũng như sử dụng sau này.

Đặc tính của thiết bị kiểm tra mã vạch được quy định tại một tiêu chuẩn quốc tế riêng, ISO/IEC15426.

Tiêu chuẩn này được xây dựng trên cơ sở các chuẩn EN 1635, ANSI X3.182-1990 và ANSI/UCC5 và cơ bản phù hợp về nội dung kỹ thuật của các chuẩn này. Tiêu chuẩn cần được sử dụng cùng với quy định kỹ thuật về mã vạch sẽ thử, quy định này cung cấp chi tiết về mã vạch cụ thể cần thiết để áp dụng chúng.

Hiện nay có nhiều phương pháp để đánh giá chất lượng mã vạch tại các giai đoạn khác nhau của quá trình sản xuất mã. Tiêu chuẩn này không nhằm mục đích thay thế cho các phương pháp kiểm soát quá trình đang áp dụng, mà chỉ cung cấp các thông tin bổ sung cần thiết về chất lượng mã vạch. Phương pháp được đề cập trong tài liệu này cung cấp cơ sở để phân cấp chất lượng mã vạch liên quan đến tính năng mong đợi khi đọc và do vậy giúp cho các nhà sản xuất và đối tác của họ một công cụ tiêu chuẩn hóa đa năng để thông tin về chất lượng mã vạch sau khi in. Nó cũng cung cấp thông tin cho các nhà sản xuất mã vạch để giúp họ hiệu chỉnh quá trình sản xuất.

Các phương pháp đánh giá chất lượng khác có thể được sử dụng theo sự thỏa thuận giữa các bên liên quan hoặc như là một phần của một quy định kỹ thuật áp dụng.

Công nghệ thông tin – Kỹ thuật phân định và thu nhận dữ liệu tự động – Yêu cầu kỹ thuật đối với kiểm tra chất lượng in mã vạch – Mã vạch một chiều

Information technology — Automatic identification and data capture techniques — Bar code print quality test specification — Linear symbols

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này :

- quy định phương pháp luận trong đánh giá các thuộc tính riêng của mã vạch;
- quy định phương pháp định lượng các kết quả đo để đưa ra đánh giá tổng thể về chất lượng của mã vạch;
- cung cấp thông tin về các nguyên nhân sai lệch khỏi mức tối ưu có thể có, nhằm hỗ trợ người sử dụng trong việc áp dụng các biện pháp hiệu chỉnh thích hợp.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các loại mã vạch mà thuật toán giải mã tham chiếu của nó đã được quy định, và các loại mã vạch đọc bằng phương pháp quét tuyến tính, tuy nhiên có thể áp dụng một phần hoặc toàn bộ cho các loại mã vạch khác.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm ban hành thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

ISO 7724-2:1984, Paints and varnishes - Colorimetry - Part 2: Colour measurement (Sơn và vec-ni — Màu sắc — Phần 2: Đo màu sắc).

EN 1556:1998, Bar coding - Terminology (Mã vạch — Thuật ngữ).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong EN 1556 và các thuật ngữ dưới đây.

3.1

Vạch (Bar)

Phần tử có màu tối tương ứng với vùng có tính phản xạ quét thấp hơn so với ngưỡng chung.

3.2

Hệ số phản xạ của vạch (Bar reflectance)

Giá trị phản xạ thấp nhất của phần tử vạch đơn trong đồ thị đặc tính phản xạ quét của phần tử đó.

3.3

Độ giải mã (Decodability)

Là tỷ lệ giữa phần đường biên (giữa kích thước lý tưởng của phần tử hay tổ hợp phần tử so với ngưỡng tham chiếu thích hợp) không được sử dụng bởi phần tử hay tổ hợp phần tử, được tính cho phần tử hay tổ hợp phần tử bị sai lệch nhiều nhất, so với kích thước lý tưởng của chúng.

3.4

Giải mã (Decode)

Xác định thông tin được mã hóa dưới dạng mã vạch.

3.5

Độ tương phản của đường biên (Edge contrast)

Mức độ khác biệt giữa hệ số phản xạ của vạch và hệ số phản xạ của khoảng trống giữa hai phần tử liền kề.

3.6

Sự không đồng đều của hệ số phản xạ của phần tử (Element reflectance non-uniformity)

Sự khác biệt của hệ số phản xạ giữa đỉnh cao nhất và điểm thấp nhất của đồ thị đặc tính phản xạ quét của từng phần tử hay vùng trống.

3.7

Ngưỡng tổng quát (Global threshold)

Mức phản xạ ở giữa giá trị hệ số phản xạ cực đại và cực tiểu trong đồ thị đặc tính phản xạ quét, sử dụng để nhận biết sơ bộ phần tử.

3.8**Độ bóng (Gloss)**

Tính chất của bề mặt phản xạ một phần ánh sáng của bề mặt theo cách phản chiếu.

3.9**Dải kiểm tra (Inspection band)**

Dải mà phép đo thực hiện ngang qua nó (thường từ ở 10 % đến 90 % chiều cao của mã vạch) (xem hình 2).

3.10**Lỗ đo (Measuring aperture)**

Khoảng hở hình tròn kiểm soát diện tích mẫu hiệu dụng của mã vạch, và có đường kính ở độ phóng đại 1:1 bằng đường kính của diện tích mẫu đo.

3.11**Biến điệu (Modulation)**

Tỷ lệ của độ tương phản thấp nhất của đường biên so với độ tương phản của mã.

3.12**Mã vạch loại (n, k) (Symbolgy)**

Một loại mã vạch trong đó mỗi ký tự vạch có n modul theo chiều rộng và được tạo thành bởi k cặp vạch và khoảng trống.

3.13**Đỉnh (Peak)**

Điểm có hệ số phản xạ cao hơn trong đồ thị đặc tính phản xạ quét với các điểm có hệ số phản xạ thấp hơn ở cả hai phía.

3.14**Diện tích mẫu (Sample area)**

Diện tích hiệu dụng của mã vạch trong trường nhìn của thiết bị đo.

3.15**Đồ thị đặc tính phản xạ quét (Scan reflectance profile)**

Đồ thị biểu hiện sự thay đổi hệ số phản xạ với khoảng cách tuyến tính theo quỹ đạo quét.

TCVN 7626: 2008

3.16

Đường quét (Scan path)

Đường thẳng mà dọc theo nó trung tâm diện tích mẫu đi ngang qua mã kể cả các vùng trống.

3.17

Khoảng trống (Space)

Phần sáng tương ứng với vùng đồ thị đặc tính phản xạ quét ở trên ngưỡng tổng quát.

3.18

Hệ số phản xạ của khoảng trống (Space reflectance)

Hệ số phản xạ cao nhất của từng phần khoảng trống hoặc vùng trống trên đồ thị đặc tính phản xạ quét của khoảng trống hay vùng trống đó.

3.19

Mã vạch hai độ rộng (Two-width symbology)

Mã vạch trong đó các mã vạch chỉ chứa hai phần tử rộng và hẹp, mà tỷ số độ rộng của chúng là không đổi.

3.20

Vùng lõm (Valley)

Điểm có hệ số phản xạ thấp hơn so với các điểm ở cả hai phía trong đồ thị đặc tính phản xạ quét.

3.21

Độ dư theo chiều thẳng đứng (Vertical redundancy)

Tính chất của mã vạch có nhiều lựa chọn đường quét do mã vạch có chiều cao cao hơn đáng kể so với chiều cao của đường quét đơn.

4 Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt

4.1 Viết tắt

EC: Độ tương phản của đường biên (Edge contrast)

EC_{min}: Giá trị tối thiểu của EC (Minimum value of EC)

ERN: Sự không đồng đều của hệ số phản xạ của phần tử (Element reflectance non-uniformity)

ERN_{max}: Giá trị cực đại của ERN (Maximum value of ERN)

GT: Ngưỡng tổng quát (Global threshold)

MOD: Biến điệu (Modulation)

PCS: Độ tương phản của bản in (Print contrast signal)

RT: Ngưỡng tham chiếu (Reference threshold)

SC: Độ tương phản của mã vạch (Symbol contrast)

SRD: Sai biệt của phản xạ tĩnh (Static reflectance difference)

4.2 Ký hiệu

A: Độ rộng trung bình đạt được của vạch hay tổ hợp các vạch của một dạng cụ thể

e: Độ rộng của vạch hẹp có chiều rộng lớn nhất

E: Độ rộng của vạch rộng có chiều rộng nhỏ nhất

e_i: Kích thước từ cạnh thứ *i* đến cạnh tương tự, tính từ cạnh chủ đạo của mã vạch

K: Giá trị nhỏ nhất của khác biệt tuyệt đối giữa giá trị đo và ngưỡng giá trị tham chiếu

k: số cặp vạch trong mã vạch loại (*n*, *k*)

M: Độ rộng của vạch có độ sai lệch lớn nhất so với *A*

m: Số modul trong mã vạch

N: Giá trị trung bình đạt được của tỷ lệ rộng/ hẹp

n: Số modul trong một mã vạch loại (*n*, *k*)

R_b: Hệ số phản xạ của vạch

R_D: Hệ số phản xạ của vạch tối

R_L: Hệ số phản xạ của vạch sáng

R_S: Hệ số phản xạ của khoảng trống

R_{max}: Hệ số phản xạ cực đại

R_{min}: Hệ số phản xạ cực tiểu

RT_j: Ngưỡng tham chiếu giữa độ rộng của modul *j* và (*j*+1)

S: Tổng độ rộng của một ký tự

V: Giá trị độ giải mã

V_C: Giá trị độ giải mã của một mã vạch

X: Kích thước danh định của vạch hẹp

Z: Kích thước trung bình đạt được của vạch hẹp

5 Phương pháp đo

5.1 Các yêu cầu chung

Phương pháp đo quy định tại tiêu chuẩn này được thiết lập nhằm đạt sự nhất quán tối đa của phép đo hệ số phản xạ và các phép đo độ rộng của vạch và khoảng trống của mã vạch trên các loại nền khác nhau. Phương pháp này cũng xem xét đến tính tương đồng với các điều kiện khi quét mã vạch với thiết bị quét khác nhau.

Các phép đo phải được thực hiện với bước sóng ánh sáng và đường kính lỗ đo thống nhất theo quy định tại tài liệu hướng dẫn áp dụng hoặc được xác định theo 5.2.1 và 5.2.2.

Khi có thể, phép đo mã vạch phải được thực hiện trên bản cuối cùng, tức là bản in để quét. Nếu không thể thực hiện được, xem Phụ lục D để biết phương pháp sử dụng đo hệ số phản xạ trên nền không mờ (non-opaque).

Phương pháp lấy mẫu phải dựa trên số lượng mẫu có giá trị thống kê trong lô thử. Mức chấp nhận tối thiểu phải được thiết lập trước khi tiến hành kiểm tra chất lượng mã vạch. Nếu kế hoạch lấy mẫu chưa được thiết lập sẵn trong quy trình bảo đảm chất lượng hay theo thỏa thuận giữa hai bên, thì kế hoạch lấy mẫu thích hợp có thể lập dựa trên cơ sở quy định của ISO 2859 hoặc ISO 3951.

5.2 Đo hệ số phản xạ chuẩn

Thiết bị đánh giá chất lượng mã vạch theo tiêu chuẩn này bao gồm đo và phân tích sự biến đổi phản xạ khuếch tán của mã vạch trên nền của nó theo một số đường quét đi qua toàn bộ chiều rộng của mã kể cả hai vùng trống. Cơ sở của phương pháp này là đo phản xạ khuếch tán từ ký hiệu.

Tất cả các phép đo trên mã vạch phải được thực hiện trong phạm vi dải kiểm tra quy định tại 5.2.4.

Các giá trị hệ số phản xạ đo được phải được thể hiện bằng phần trăm so sánh với hệ số phản xạ chuẩn của mẫu chuẩn so sánh bari sunphát (BaSO_4) hay magiê oxit (MgO) phù hợp với quy định theo ISO 7724 với các giá trị hệ số phản xạ được coi là 100%, hoặc bằng phương pháp hiệu chuẩn và so sánh với thiết bị đo tại phòng thí nghiệm tiêu chuẩn được công nhận của quốc gia sử dụng chuẩn tham chiếu với góc tới 45° và ánh sáng phản xạ khuếch tán được thu nhận vuông góc với mặt phẳng đo.

5.2.1 Bước sóng sử dụng để đo

Bước sóng ánh sáng định sử dụng để đo được quy định trong tiêu chuẩn áp dụng cho phù hợp với môi trường quét dự kiến. Nếu bước sóng không được quy định cụ thể tại tiêu chuẩn áp dụng, các phép đo sẽ được thực hiện bằng cách sử dụng bước sóng ánh sáng gần nhất với bước sóng mong muốn sẽ được sử dụng trong quá trình quét mã vạch. Xem phụ lục F để lựa chọn bước sóng ánh sáng.

5.2.2 Lỗ đo

Đường kính danh nghĩa của lỗ mở để đo cần được quy định theo quy định của người sử dụng để phù hợp với môi trường quét. Khi đường kính lỗ mở không được quy định trong ứng dụng cụ thể, sử dụng

các hướng dẫn nêu tại bảng 1. Trong các ứng dụng sử dụng dây các kích thước X thì tất cả các phép đo sẽ được thực hiện với lỗ mở tương ứng với kích thước X nhỏ nhất.

Nếu không có kích thước X đã được quy định thì thay thế bằng dây kích thước Z.

Đường kính lỗ mở hiệu dụng để đo có thể có khác biệt nhỏ so với giá trị trên danh nghĩa do hiệu ứng quang học và các sai số khi sản xuất. Lưu ý rằng độ rộng đo được của những vạch hẹp có thể nhỏ hơn đường kính lỗ đo.

Bảng 1 — Hướng dẫn về đường kính lỗ mở để đo

Kích thước X mm	Đường kính lỗ mở mm	Số tham chiếu
$0,100 \leq X < 0,180$	0,075	03
$0,180 \leq X < 0,330$	0,125	05
$0,330 \leq X < 0,635$	0,250	10
$0,635 < X$	0,500	20
CHÚ THÍCH Số tham chiếu gần đúng với đường kính lỗ mở thể hiện bằng phần ngàn của inch; số tham chiếu này được sử dụng phù hợp với tiêu chuẩn ANSI X3.182.		

5.2.3 Quang hình

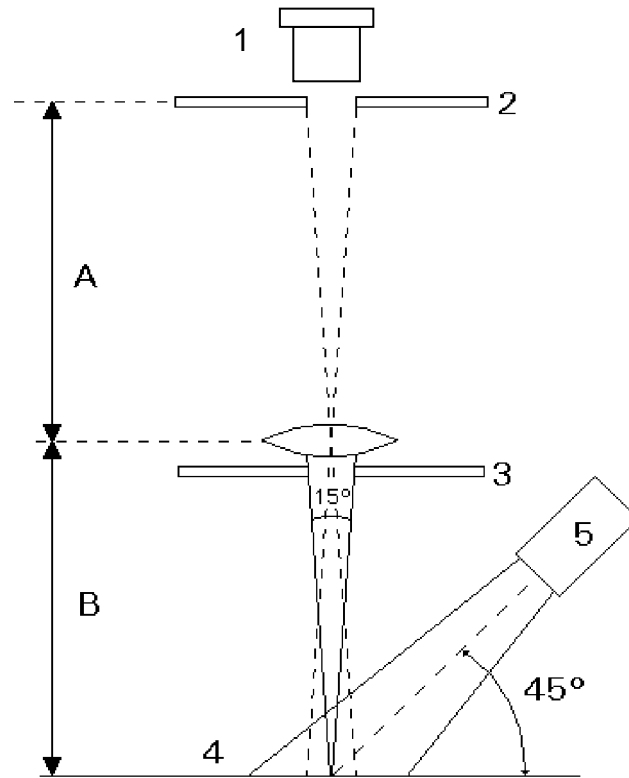
Quang hình chuẩn (hoặc sơ đồ hình học chuẩn) đo hệ số phản xạ bao gồm:

- nguồn sáng đồng nhất trên toàn bộ diện tích mẫu ở góc 45° so với đường vuông góc với mặt phẳng đo, và mặt phẳng chứa nguồn sáng phải vuông góc với mặt phẳng đo và song song với các vạch của mã vạch, và
- thiết bị thu ánh sáng có trục vuông góc với mặt phẳng mã vạch.

Ánh sáng phản xạ từ diện tích mẫu đo hình tròn được thu nhận trong phạm vi hình nón có góc ở đỉnh là 15° , đường tâm vuông góc với mặt phẳng mẫu, qua lỗ đo hình tròn có đường kính với độ phóng đại 1:1 bằng đường kính của diện tích mẫu đo.

CHÚ THÍCH Hình 1 minh họa nguyên tắc bố trí quang học mà không phản ánh thiết bị đo trong thực tế.

Sơ đồ hình học chuẩn này nhằm giảm thiểu hiệu ứng phản xạ gương và để thu nhận tối đa hiệu ứng phản xạ phân tán từ ký hiệu. Mục đích là cung cấp cơ sở tham khảo bảo đảm cho sự nhất quán của phép đo. Sơ đồ hình học chuẩn này có thể không tương ứng với quang hình của hệ thống quét riêng biệt. Có thể sử dụng các hệ quang hình khác miễn là chứng minh được sự phù hợp của tính năng sử dụng với bố trí quang học chuẩn quy định tại phần này.

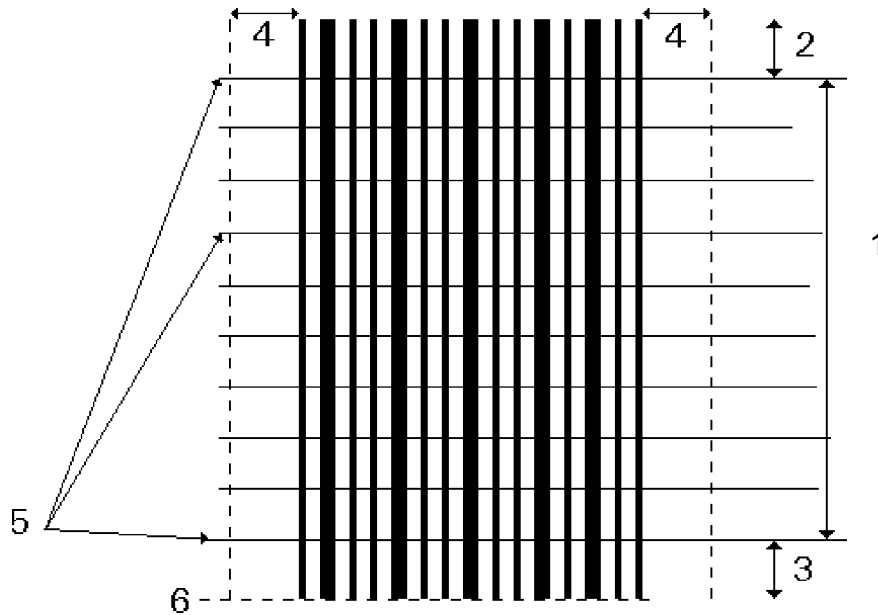


- 1 - Phần tử cảm nhận ánh sáng
- 2 - Lỗ mở với độ phóng đại 1:1 (số đo A = số đo B)
- 3 - Vách ngăn
- 4 - Mẫu
- 5 - Nguồn sáng

Hình 1 — Bố trí quang học chuẩn

5.2.4 Dải kiểm tra

Vùng mà tất cả các đường quét khi đo đều nằm trong đó, được giới hạn bởi hai đường vuông góc với chiều cao vạch của mã như minh họa tại Hình 2. Đường phía dưới nằm ở vị trí cách một khoảng phía trên đường biên thấp hơn trung bình của các vạch của mã và đường phía trên ở vị trí phía dưới đường biên trên trung bình của vạch của mã với cùng khoảng cách. Khoảng cách này bằng 10% chiều cao trung bình của vạch hoặc đường kính lỗ mở tùy theo giá trị nào lớn hơn. Dải kiểm tra được mở rộng đến toàn bộ chiều rộng của mã kể cả các vùng trống.



- 1 - Dải kiểm tra (thông thường bằng 80 % chiều cao trung bình của vạch)
 2 - 10 % chiều cao trung bình của vạch, hoặc đường kính lỗ mở nếu có giá trị lớn hơn, phía trên dải kiểm tra
 3 - 10 % chiều cao trung bình của vạch, hoặc đường kính lỗ mở nếu có giá trị lớn hơn, ở trên đường biên dưới của vạch trung bình
 4 - Vùng trống
 5 - Đường quét
 6 - Đường biên dưới của vạch trung bình

Hình 2 — Dải kiểm tra

5.2.5 Số lần quét

Để xem xét tác động của sự biến thiên đặc tính của mã vạch ở các vị trí khác nhau theo chiều cao của vạch, phải thực hiện một số lần quét nhất định ngang qua toàn bộ chiều rộng của mã kể cả các vùng trống với độ rộng của lỗ mở thích hợp và nguồn sáng với bước sóng danh định theo quy định. Các đường quét này cần được phân bố tương đối đều theo chiều cao của dải kiểm tra. Số lần quét tối thiểu thông thường là 10, hoặc tương đương với giá trị chiều cao của dải kiểm tra chia cho đường kính lỗ mở tùy theo giá trị nào nhỏ hơn. Xem Phụ lục G để được hướng dẫn về số lần quét.

Mức chất lượng tổng thể của mã vạch được xác định bằng giá trị trung bình của mức chất lượng từng lần quét phù hợp theo quy định tại điều 6.

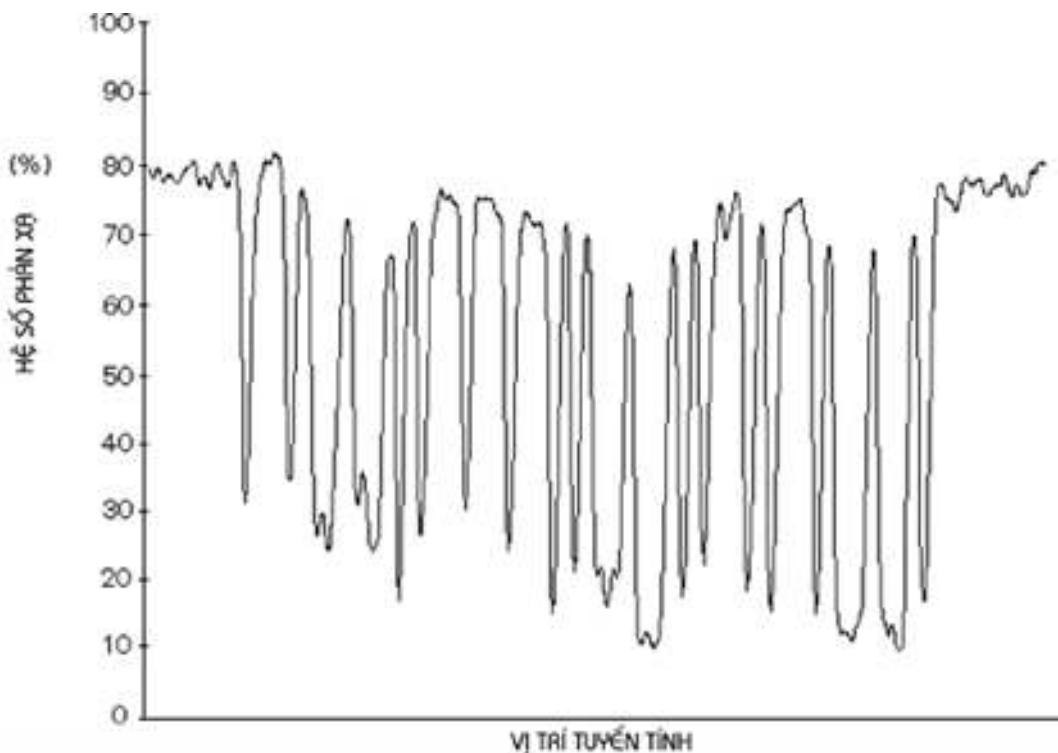
5.3 Đồ thị đặc tính phản xạ quét

Việc đánh giá chất lượng mã vạch dựa trên cơ sở phân tích đồ thị đặc tính phản xạ quét. Đồ thị thể hiện đồ thị đặc tính phản xạ quét là đồ thị sự phụ thuộc của hệ số phản xạ vào vị trí tuyến tính ngang

TCVN 7626: 2008

qua mã vạch. Nếu tốc độ quét không đều, thiết bị vẽ biểu đồ hệ số phản xạ theo thời gian sẽ phải điều chỉnh để loại bỏ hiệu ứng của sự tăng hay giảm tốc độ quét. Nếu đồ thị không thể hiện được đặc tính analog một cách liên tục thì các khoảng đo phải đủ nhỏ để bảo đảm không bị mất các chi tiết quan trọng và đủ chính xác về kích thước.

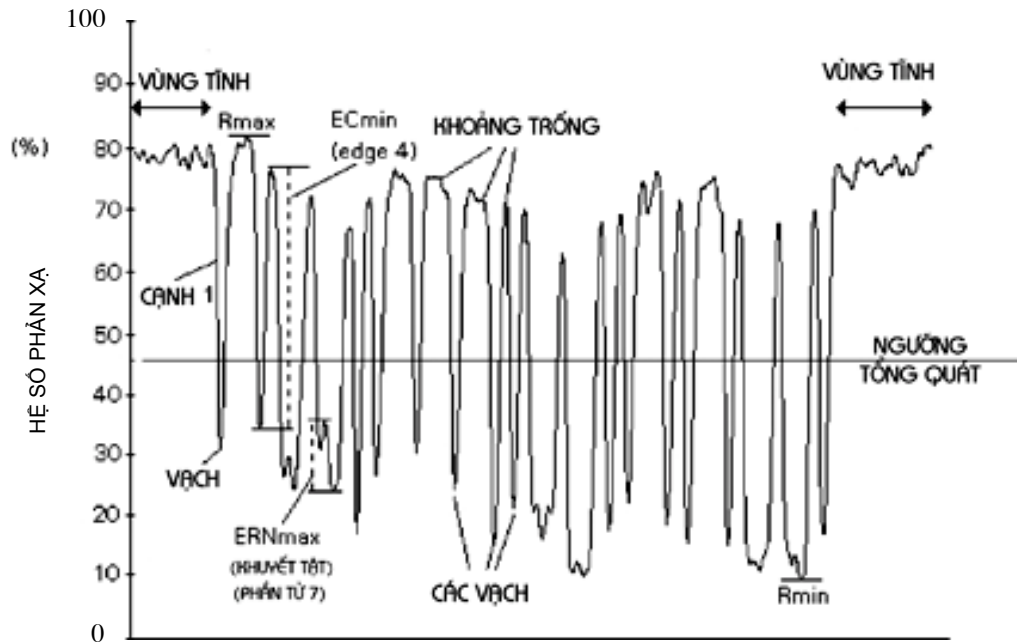
Hình 3 là đồ thị minh họa đồ thị đặc tính phản xạ quét. Trục đứng thể hiện hệ số phản xạ và trục nằm ngang thể hiện vị trí tuyến tính. Vùng có hệ số phản xạ cao là các khoảng trống và vùng có hệ số phản xạ thấp là các vạch. Vùng có hệ số phản xạ cao phía ngoài cùng bên trái và phía ngoài cùng bên phải là các vùng trống. Đặc tính quan trọng của đồ thị đặc tính phản xạ quét có thể xác định bằng việc phân tích đồ thị thủ công hoặc một cách tự động bằng phân tích số. Ví dụ, điểm có hệ số phản xạ cao nhất trong đồ thị đặc tính phản xạ quét tại Hình 3 là xấp xỉ 82 % và điểm thấp nhất là xấp xỉ 10 %.



Hình 3 — Đồ thị đặc tính phản xạ quét

5.4 Tham số đánh giá đồ thị đặc tính phản xạ quét

Các đồ thị đặc tính phản xạ quét được mô tả tại 5.4.1 đến 5.4.9 phải được đánh giá sự phù hợp với tiêu chuẩn này. Hình 4 là cùng một đồ thị đặc tính phản xạ quét như hình 3 với các đặc điểm được chỉ rõ.



Hình 4 — Các đặc điểm của đồ thị thể hiện đồ thị đặc tính phản xạ quét

5.4.1 Xác định phần tử của mã vạch

Để định vị các vạch và khoảng trống, ngưỡng tổng quát phải được thiết lập. Ngưỡng tổng quát là giá trị ở giữa giá trị hệ số phản xạ cao nhất và thấp nhất đo được khi quét theo đồ thị đặc tính phản xạ quét, hoặc:

$$GT = (R_{\max} + R_{\min})/2$$

trong đó : R_{\max} là giá trị hệ số phản xạ cực đại

R_{\min} là giá trị hệ số phản xạ cực tiểu

Mỗi vùng ở phía trên ngưỡng tổng quát được coi là khoảng trống và giá trị hệ số phản xạ cực đại được coi là hệ số phản xạ của khoảng trống R_s . Tương tự, vùng ở phía dưới ngưỡng tổng quát là vạch và hệ số phản xạ cực tiểu được coi là hệ số phản xạ của vạch R_b .

5.4.2 Xác định đường biên

Đường biên của phần tử được định nghĩa là điểm ở vị trí đồ thị đặc tính phản xạ quét cắt đi qua trung điểm của R_s và R_b trên hai vùng liền kề, tức là tại vị trí có giá trị hệ số phản xạ là $(R_s + R_b)/2$. Nếu có nhiều hơn một điểm thỏa mãn điều kiện này tồn tại ở giữa các phần tử kề nhau thì vị trí của đường biên và chiều rộng của phần tử là không rõ ràng và đồ thị đặc tính phản xạ quét không thể giải mã được theo 5.4.3. Các vùng trống và chỗ trống giữa các ký tự nếu có được coi là các khoảng trống.

5.4.3 Giải mã

Thuật toán chuẩn để giải mã được sử dụng để giải mã ký hiệu sử dụng đường biên của phần tử theo định nghĩa tại 5.4.2. Thuật toán này có thể tìm thấy trong quy định kỹ thuật của mã vạch.

5.4.4 Độ tương phản của mã vạch (SC)

Độ tương phản của mã vạch là độ chênh lệch giá trị hệ số phản xạ cực đại và cực tiểu trong đồ thị đặc tính phản xạ quét.

$$SC = R_{\max} - R_{\min}$$

5.4.5 Hệ số phản xạ cực tiểu (R_{\min})

R_{\min} là giá trị hệ số phản xạ cực tiểu trong đồ thị đặc tính phản xạ quét. R_{\min} không được lớn hơn $0,5R_{\max}$. Thông số này để bảo đảm rằng R_{\min} không quá cao và bảo đảm đủ khác biệt giữa hệ số phản xạ của nền và vạch, đặc biệt là khi giá trị của R_{\max} cao.

5.4.6 Độ tương phản của đường biên (EC)

Độ tương phản của đường biên là sự chênh lệch giữa R_s và R_b của các phần tử liền kề cả các vùng trống. Giá trị thấp nhất của độ tương phản của đường biên theo đồ thị đặc tính phản xạ quét là độ tương phản cực tiểu của đường biên, EC_{\min} .

$$EC = R_s - R_b$$

5.4.7 Biến điệu (MOD)

Biến điệu là tỷ lệ của độ tương phản của đường biên nhỏ nhất so với độ tương phản của mã vạch.

$$MOD = EC_{\min} / SC$$

5.4.8 Khuyết tật

Khuyết tật là các bất thường, không theo quy luật phát hiện trong các phần tử của mã vạch và các vùng trống, và được xác định dưới dạng độ không đồng đều của hệ số phản xạ của phần tử.

Độ không đồng đều của hệ số phản xạ của phần tử riêng biệt hay vùng trống là chênh lệch giữa hệ số phản xạ của đỉnh cao nhất và hệ số phản xạ của vùng lõm thấp nhất. Khi phần tử bao gồm một đỉnh hoặc vùng lõm đơn lẻ, độ không đồng đều của phản xạ bằng 0. Giá trị cao nhất của độ không đồng đều của hệ số phản xạ phát hiện trong đồ thị đặc tính phản xạ quét là độ không đồng đều cực đại của đặc tính phản xạ quét của phần tử. Khuyết tật được biểu thị bằng tỷ lệ của độ không đồng đều cực đại của phần tử (ERN_{\max}) và độ tương phản của ký hiệu.

$$\text{Khuyết tật} = ERN_{\max} / SC$$

5.4.9 Độ giải mã

Độ giải mã của mã vạch là số đo độ chính xác của việc sản xuất mã trong mối tương quan với thuật toán giải mã chuẩn thích hợp. Các thiết bị quét mã vạch nhìn chung hoạt động tốt hơn với các loại mã vạch có độ giải mã cao.

Nguyên tắc về kích thước danh định cho mỗi mã vạch được nêu trong quy định kỹ thuật của mã vạch đó. Thuật toán giải mã chuẩn cho phép sự khác biệt hợp lý đối với sai số của quá trình in và đọc bằng

cách quy định một hoặc nhiều hơn ngưỡng chuẩn và dựa vào đó để quyết định về bề rộng của phần tử hay các số đo khác.

Độ giải mã của đồ thị đặc tính phản xạ quét là một phần của mép đường biên dư không bị mất đi bởi quá trình in ấn và vì vậy vẫn còn lại để sử dụng cho quá trình quét. Khi tính toán giá trị độ giải mã V cho đồ thị đặc tính phản xạ, phải chú ý đến các phép đo yêu cầu bởi thuật toán giải mã chuẩn trong quy định kỹ thuật tương ứng của mã vạch. Trong các phần tiếp theo, thuật ngữ “số đo” được dùng để chỉ độ rộng của phần tử riêng lẻ trong các mã vạch sử dụng chúng trực tiếp trong thuật toán giải mã chuẩn (ví dụ “Mã 39”), hoặc chỉ độ rộng kết hợp bởi hai hay nhiều hơn các phần tử liền kề trong các mã sử dụng việc đo đường biên hay đồng dạng đường biên để giải mã (ví dụ: “Mã 128”).

Giá trị đo Độ giải mã được tính toán như sau:

- độ rộng trung bình (ký hiệu là A trong công thức dưới đây) có được để đo kiểu dạng cụ thể (ví dụ: các vạch hẹp, hoặc tổ hợp vạch + khoảng trống danh nghĩa có tổng là 2 (hoặc 3, hoặc 4...) modul) trong đồ thị đặc tính phản xạ quét;
- ngưỡng tham chiếu áp dụng cho các số đo cùng kiểu A (ký hiệu là RT trong công thức dưới đây);
- số đo thực tế thể hiện độ lệch lớn nhất từ A theo hướng ngưỡng tham chiếu (ký hiệu là M trong công thức dưới đây)

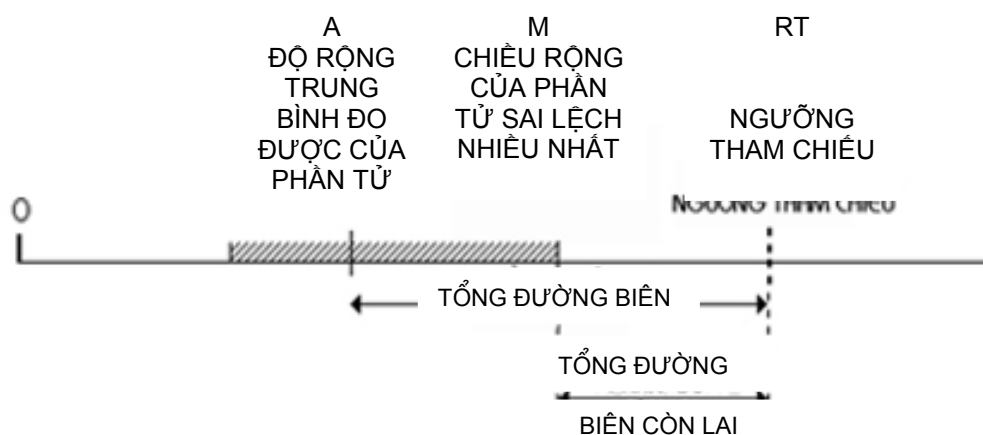
Dạng công thức tổng quát để tính V như sau:

$$V = \text{giá trị tuyệt đối của } (RT - M) / (RT - A).$$

trong đó: $(RT - M)$ thể hiện phần đường biên còn lại không bị mất đi do sự biến đổi khi in ấn,

$(RT - A)$ thể hiện đường biên tổng cộng theo lý thuyết dựa trên số đo lý tưởng của phần tử (s).

Hình 5 minh họa nguyên lý này. Vùng gạch chéo thể hiện các phép đo cùng kiểu A (ví dụ phần tử có độ rộng hẹp). Tất cả các phép đo đều được thực hiện từ giá trị 0.



Hình 5 - Nguyên lý số đo độ giải mã

TCVN 7626: 2008

Có nhiều công thức có thể áp dụng cho mã vạch loại cặp độ rộng hoặc mã vạch loại (n, k) được quy định trong Phụ lục A. Nên tham khảo quy định kỹ thuật của mã vạch khi tính toán độ giải mã riêng cho mỗi mã vạch.

CHÚ THÍCH Phụ thuộc vào mã vạch và thuật toán giải mã chuẩn, việc đo lường độ giải mã có thể hoặc không phải là chỉ dẫn về mức độ sai lệch chiều rộng của vạch nhưng không cung cấp đủ thông tin về điều đó cho việc kiểm soát quá trình. Do vậy với mục đích kiểm soát quá trình sản xuất mã vạch, việc đo độ sai lệch chiều rộng vạch cũng cần được thực hiện (xem Phụ lục J), mặc dù phép đo này không dùng vào quá trình phân cấp mã vạch.

5.4.10 Kiểm tra vùng trống

Độ rộng trung bình của phần tử có độ rộng hẹp, Z , được tính toán và vùng trống được xem xét lại và xác định trên cơ sở kích thước này. R_{max} , ERN của vùng trống, và R_s của vùng trống, được sử dụng khi phân tích sơ bộ đồ thị đặc tính phản xạ quét, sẽ được so sánh với các giá trị mới có được khi xem xét lại vùng trống. Nếu các giá trị này khác biệt thì phần bị ảnh hưởng của phân tích đồ thị đặc tính phản xạ quét sẽ được thực hiện lại.

6 Phân cấp mã vạch

Như một hệ quả của việc sử dụng nhiều loại thiết bị đọc mã vạch ở các điều kiện khác nhau trong thực tế ứng dụng, nên mức chất lượng yêu cầu đối với mã vạch đảm bảo khả năng làm việc ở mức chấp nhận được cũng khác nhau. Do đó, quy định kỹ thuật áp dụng cần nêu ra những yêu cầu về khả năng thực hiện bằng cách phân cấp mã vạch tại tiêu chuẩn này theo hướng dẫn trong E.3.

Việc phân cấp mã vạch được sử dụng để xác định số đo chất lượng mã vạch trong điều kiện đo được sử dụng. Mỗi đồ thị đặc tính phản xạ quét sẽ được phân tích và việc phân cấp theo thang có cấp nhỏ dần từ 4 đến 0 sẽ được thực hiện cho mỗi thông số được đánh giá. Cấp 4 thể hiện mức chất lượng cao nhất, cấp 0 thể hiện sự hư hỏng của mã vạch. Việc phân cấp đồ thị đặc tính phản xạ quét cho mỗi đồ thị đặc tính phản xạ quét sẽ theo cấp thấp nhất của thông số bất kỳ trong đồ thị đặc tính phản xạ quét. Phân cấp tổng thể của mã vạch là trung bình cộng của phân cấp cho các lần quét. Nếu hai lần quét cùng một mã vạch cho các dữ liệu giải mã khác nhau, thì cấp tổng thể của mã vạch sẽ là 0 bất kể sự phân cấp của các lần quét khác.

Để xác định nguyên nhân của lớp chất lượng kém cần phải kiểm tra phân cấp mỗi thông số của đặc tính phản xạ quét theo các câu hỏi nêu tại E.2. Với mục đích kiểm soát quá trình, giá trị trung bình của các phân cấp hoặc giá trị của thông số nhất định thu được từ tất cả các lần quét có thể kiểm chứng thông tin. Thông số thường dùng nhất là độ tương phản của vạch, Độ giải mã và biến điệu (của cấp hay giá trị) và mức độ được sai lệch của chiều rộng vạch. Nếu sự phân cấp mã vạch không đủ cung cấp lời giải thì có thể cần phải kiểm tra các đồ thị đặc tính phản xạ quét.

6.1 Phân cấp đồ thị đặc tính phản xạ quét

Cấp của đồ thị đặc tính phản xạ quét là cấp thấp nhất của một trong các thông số sau:

- a) giải mã;
- b) độ tương phản của mã vạch (SC);
- c) hệ số phản xạ cực tiểu (R_{\min});
- d) hệ số phản xạ cực tiểu của đường biên (EC_{\min});
- e) biến điệu (MOD);
- f) khuyết tật;
- g) độ giải mã (V);
- h) các yêu cầu bổ sung khác nêu trong quy định kỹ thuật về mã vạch hoặc trong các ứng dụng cụ thể.

Nên thực hiện đo các thông số theo thứ tự nêu trên.

6.1.1 Giải mã

Các ký hiệu giải mã được phải phù hợp với quy định kỹ thuật của mã vạch, nhất là đối với mã hóa ký tự, các vị trí bắt đầu và kết thúc khi quét, các ký tự để kiểm tra ký hiệu, vùng trống và khoảng trống giữa các ký tự (nếu có thể áp dụng). Nếu đồ thị đặc tính phản xạ quét không thể giải mã được khi sử dụng thuật toán giải mã chuẩn cho mã vạch sẽ được phân cấp ở cấp 0. Trường hợp khác (nếu giải mã được) sẽ được phân cấp ở cấp 4. Việc phân tích đồ thị đặc tính phản xạ quét thường chỉ ra nguyên nhân không giải mã được.

6.1.2 Phân cấp thông số phản xạ

Phụ thuộc vào các giá trị đo được, độ tương phản của mã, biến điệu và khuyết tật có thể được phân cấp từ 4 đến 0. Cấp của hệ số phản xạ cực tiểu và của hệ số phản xạ cực tiểu của đường biên có thể được phân cấp vào cấp 4 hoặc cấp 0. Các thông số này phụ thuộc lẫn nhau và cần được xem xét cùng nhau.

Bảng 2 quy định các giá trị của các thông số tương ứng với các cấp.

Bảng 2 — Phân cấp thông số phản xạ

Cấp	R_{\min}	SC	EC_{\min}	MOD	Khuyết tật
4	$\leq 0,5R_{\max}$	$\geq 70\%$	$\geq 15\%$	$\geq 0,70$	$\leq 0,15$
3		$\geq 55\%$		$\geq 0,60$	$\leq 0,20$
2		$\geq 40\%$		$\geq 0,50$	$\leq 0,25$
1		$\geq 20\%$		$\geq 0,40$	$\leq 0,30$
0	$> 0,5R_{\max}$	$< 20\%$	$< 15\%$	$< 0,40$	$> 0,30$

6.1.3 Độ giải mã

Giá trị độ giải mã, V , cho mỗi đồ thị đặc tính phản xạ quét được tính toán theo công thức cho loại mã vạch nêu tại Phụ lục A, nếu cần sẽ tính toán bổ sung theo công thức riêng, quy định riêng trong quy định kỹ thuật cho loại mã vạch. Phân cấp độ giải mã từ 4 đến 0 theo bảng 4.

Bảng 3 — Các cấp của độ giải mã

V	Cấp
$\geq 0,62$	4
$\geq 0,50$	3
$\geq 0,37$	2
$\geq 0,25$	1
$< 0,25$	0

6.2 Thể hiện phân cấp mã vạch

Cấp mã vạch chỉ có ý nghĩa nếu được thể hiện cùng với thông số về bước sóng đo và lỗ đo được sử dụng. Điều này nên được thể hiện theo định dạng $G/A/W$, trong đó G là cấp ký hiệu tổng thể, (tức giá trị trung bình số học của phân cấp đặc tính phản xạ quét của các lần quét tính đến 1 chữ số thập phân), A là số tham chiếu của lỗ đo, theo bảng 1, và W là bước sóng ánh sáng tính bằng nanomét (nm).

Ví dụ, 2,7/05/660 cho biết cấp trung bình của đặc tính phản xạ quét là 2,7 khi quét với lỗ đo có kích thước 0,125 mm (số tham chiếu 05) và với nguồn ánh sáng có bước sóng 660 nm.

7 Các đặc trưng của chất liệu in

Các đặc trưng nhất định của chất liệu in mã vạch, nhất là độ bóng, độ phản quang thấp và sự có mặt của lớp phủ (over-laminate) có thể ảnh hưởng đến các phép đo độ phản xạ. Các khuyến cáo nêu tại Phụ lục D cần được xem xét thực hiện khi có một trong những yếu tố trên.

Phụ lục A
(quy định)
Độ giải mã

Phụ lục này quy định các công thức chung để tính giá trị độ giải mã V cho các mã vạch được thuật toán giải mã chuẩn quy định ngưỡng cụ thể. Các công thức này có thể được bổ sung bằng các công thức riêng cho từng loại mã vạch được quy định trong quy định kỹ thuật của mã vạch.

A.1 Các mã vạch loại hai độ rộng

Trong đồ thị đặc tính phản xạ quét, tính Z và N cho toàn bộ mã.

Tỷ lệ rộng/ hẹp N thu được cho mã vạch được tính như sau:

$$N = (\text{Vạch rộng trung bình} + \text{khoảng trống rộng trung bình}) / 2Z$$

Kích thước Z được tính như sau:

$$Z = (\text{Vạch hẹp trung bình} + \text{khoảng trống hẹp trung bình}) / 2$$

Không được sử dụng các khoảng trống giữa các ký tự cho các phép tính này.

Đối với mỗi ký tự của mã vạch hoặc dấu hiệu hỗ trợ khác, tính RT phù hợp với thuật toán giải mã chuẩn.

Khi đó $V_1 = (RT - e) / (RT - Z)$

$$V_2 = (E - RT) / ((N \times Z) - RT)$$

V_c = kết quả có giá trị nhỏ hơn của V_1 hoặc V_2

Giá trị độ giải mã V của đồ thị đặc tính phản xạ quét sẽ là giá trị nhỏ nhất của V_c của bất kỳ ký tự nào của mã vạch hoặc dấu hiệu hỗ trợ.

A.2 Mã vạch có thể giải mã được từ đường biên đến đường biên (loại mã vạch (n, k))

Nếu cần thiết, tại mỗi đồ thị đặc tính phản xạ quét, tính Z cho toàn bộ mã vạch:

$$Z = (S \text{ trung bình}) / n$$

trong đó S và n được định nghĩa theo 4.2.

Xác định một tập hợp các ngưỡng tham chiếu RT_j đối với mỗi ký tự của mã vạch:

$$\text{Với } j = 1 \text{ tới } n - 2(k - 1) \text{ thì } RT_j = ((j + 0,5) \times S) / n$$

trong đó S , n và k được định nghĩa theo 4.2.

$$\text{Với } i = 1 \text{ tới } 2(k - 1) \text{ và } j = 1 \text{ tới } n - 2(k - 1)$$

nếu K = giá trị nhỏ hơn của giá trị tuyệt đối của $(e_i - RT_j)$ hoặc K đã có từ trước trong đó e_i = số đo từ đường biên dẫn hướng của phần tử i đến đường biên dẫn hướng của phần tử $(i + 2)$.

Khi đó $V_c = K / (S / 2n)$.

Giá trị độ giải mã V cho đồ thị đặc tính phản xạ quét là giá trị nhỏ nhất của V_c cho bất kỳ ký tự nào của mã vạch hay ký hiệu hỗ trợ.

Phụ lục B
(quy định)

Ví dụ phân cấp chất lượng mã vạch

B.1 Phân cấp đặc tính phản xạ quét đơn lẻ

Phụ lục này minh họa cách xác định cấp của đồ thị đặc tính phản xạ quét thể hiện trong hình 3, với giả thiết sử dụng nguồn sáng có bước sóng 900 nm (hồng ngoại) và lỗ đo có đường kính 0,125 mm :

Theo hình 3, giá trị hệ số phản xạ thực tế có thể xác định bằng đồ thị để phân cấp đặc tính phản xạ quét.

Hệ số phản xạ tối thiểu (R_{\min}) là 10 % và hệ số phản xạ tối đa (R_{\max}) là 82 %. Vì vậy ngưỡng tổng quát là 46%. R_{\min} thỏa mãn điều kiện thử nghiệm ($0,5 \times R_{\max}$) vì nhỏ hơn ($0,5 \times 82 \% = 41 \%$).

Độ tương phản (SC) của ký hiệu là $82 - 10 = 72$.

Độ tương phản của cạnh nhỏ nhất (EC_{\min}) xuất hiện tại đường biên 4, ở nơi R_s và R_b có giá trị tương ứng là 76% và 34 %. EC_{\min} bằng $76 - 34 = 42$.

Vì vậy mức biến điệu (MOD) là $42 / 72 = 0,58$

Tính không đều của hệ số phản xạ cực đại của phần tử (ERN_{\max}), mức không đều lớn nhất hay khuyết tật trong đồ thị đặc tính phản xạ quét, có thể phát hiện thấy là do khoảng trống ở phần tử số 7, tương đương một vạch. ERN_{\max} bằng $36 - 24 = 12$. Lưu ý rằng ERN_{\max} có thể là vạch bất kỳ, khoảng trống hay vùng trống. Vì vậy giá trị khuyết tật là $12/72 = 0,17$.

Giả thiết rằng ký hiệu được giải mã đúng (các ký tự “Start \$ M Stop” trong “Mã 39”) và giá trị độ giải mã V được tính là 0,58, các giá trị phân cấp từng thông số và phân cấp đặc tính phản xạ quét có thể xác định cho đồ thị đặc tính phản xạ quét trong hình 3 như sau:

Bảng B.1 — Phân cấp đồ thị đặc tính phản xạ quét theo minh họa tại hình 3

Thông số	Giá trị	Cấp
Giải mã	-	4
R_{\max}	82 %	
R_{\min}	10 %	4
SC	$82 - 10 = 72 \%$	4
EC_{\min}	$76 - 34 = 42 \%$	4
MOD	$42 / 72 = 0,58$	2
Khuyết tật	$12 / 72 = 0,17$	3
Độ giải mã	0,58	3

Do cấp thấp nhất của thông số riêng lẻ, trong trường hợp này cấp của MOD là 2, nên cấp của đồ thị đặc tính phản xạ quét cũng là 2.

Xem thêm phụ lục H.

B.2 Cấp tổng thể của mã vạch

Giả thiết rằng loạt gồm 10 lần quét mã vạch sử dụng tại hình 3 cho các cấp phân cấp của đồ thị đặc tính phản xạ quét như sau :

2, 2, 3, 3, 4, 2, 2, 2, 3, 3

Giá trị trung bình cộng của các cấp phân cấp này và theo đó cấp tổng thể của mã vạch là 2,6. Kết quả được ghi theo cách sau

2,6/05/900

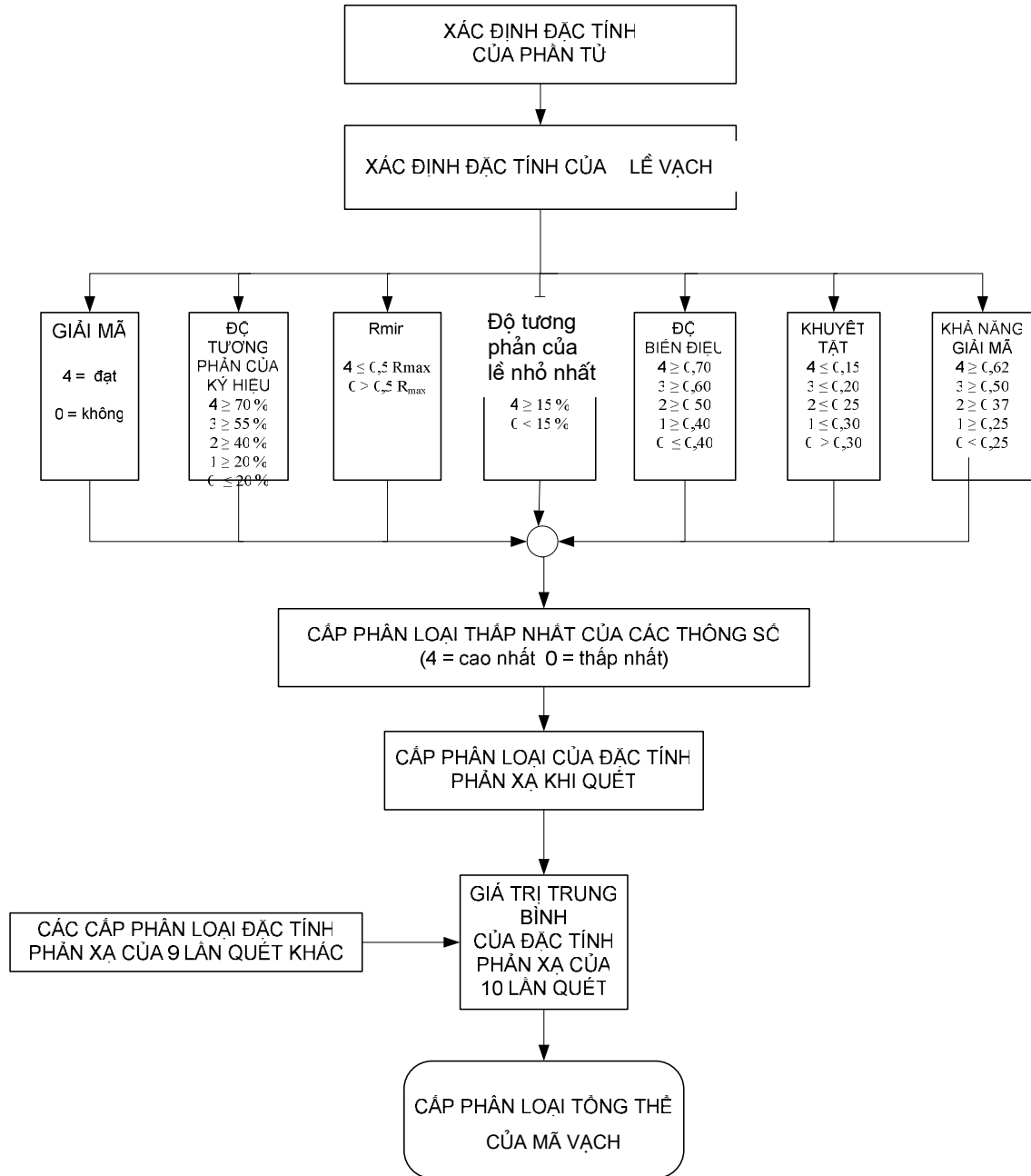
Để thêm thông tin, kết quả này cho thấy, nếu sử dụng cách phân cấp theo thứ tự alphabet theo ANSI X3.182 là:

B/05/900

Phụ lục C
(tham khảo)

Lưu đồ phân cấp mã vạch

Lưu trình dưới đây minh họa các bước của quá trình phân cấp mã vạch khi có được đồ thị đặc tính phân xạ quét. Thông số được đo theo 5.4.1 đến 5.4.10 và được phân cấp theo 6.1



Phụ lục D (tham khảo)

Các đặc tính của nền

Trong nhiều trường hợp nhất định, ví dụ như thiết kế và sản xuất vật liệu bao gói có in sẵn mã vạch, cần thiết phải đánh giá khả năng chấp nhận được của nền vật liệu và/hoặc màu mực in đối với ứng dụng của mã vạch trước khi đưa vào sử dụng mã vạch, có thể thử nghiệm theo tiêu chuẩn này.

D.1 Độ phản quang của nền

Mã vạch sẽ được phân cấp theo 6.1.2 trên cơ sở các thông số phản xạ được đo trong điều kiện sử dụng cuối cùng, ví dụ như bao bì đã chứa đầy theo thiết kế.

Nếu không thể tiến hành đo mã vạch ở trạng thái này, có thể bỏ qua hiệu ứng thấy – xuyên thấu do độ tương phản cao của các chi tiết in khi tiến hành đo theo cách dưới đây với độ phản quang của nền là 0,85 hoặc lớn hơn. Nếu độ phản quang của nền nhỏ hơn 0,85 thì mã vạch cần được đo với nền lót ở dưới có bề mặt sẫm đều với hệ số phản xạ không lớn hơn 5%.

Độ phản quang của nền được tính như sau:

$$\text{Độ phản quang} = R2 / R1$$

trong đó:

R1 = Hệ số phản xạ của tấm mẫu có nền được lót bởi bề mặt màu trắng với hệ số phản xạ 89% hoặc lớn hơn,

R2 = Hệ số phản xạ của tấm mẫu được lót bởi bề mặt màu đen với hệ số phản xạ không lớn hơn 5%.

D.2 Độ bóng

Điều kiện chiếu sáng chuẩn quy định đối với phép đo hệ số phản xạ phải giúp loại bỏ tối đa phản xạ quang học khi đánh giá các đặc tính phản xạ quét phân tán quang học của mã và nền. Các vật liệu có độ bóng cao và các loại có đặc tính phản xạ quét phân tán quang học thay đổi theo góc tới và/hoặc góc thu nhận ánh sáng có thể cho kết quả phân cấp khác so với kết quả ở điều kiện sắp đặt chuẩn về quang học.

D.3 Lớp phủ

Mã vạch dự định được phủ bởi lớp bảo vệ được phân cấp theo 6.1.2 dựa trên các thông số phản xạ được tiến hành đo cùng với lớp phủ. Độ dày của lớp phủ kể cả phần keo dán cần phải nhỏ nhất có thể được để tối thiểu hóa tác động của nó đến hiệu suất đọc được của mã.

D.4 Đo hệ số phản xạ tĩnh

Trong một số trường hợp cần phải tiến hành đo hệ số phản xạ tĩnh của mẫu vật liệu nền dự định dùng để in mã vạch và của mẫu màu của mực in dự định dùng để in mã vạch. Các hướng dẫn sau đây cung cấp cách thức, nếu được làm theo, sẽ dự đoán xác thực nhất một cách tổng quát có thể được các kết quả khi ký hiệu được quét nhiều khi sử dụng.

TCVN 7626: 2008

Có thể tiến hành đo phản xạ tĩnh với bước sóng ánh sáng, kích thước lỗ đo và bố trí quang học theo ứng dụng thực tế phù hợp với quy định tại các mục 5.2.1, 5.2.2 and 5.2.3 của tiêu chuẩn này.

Khi không có phương tiện đo phù hợp yêu cầu của phụ lục này, có thể đo mật độ quang sử dụng máy đo mật độ quang (densitometer) thông thường với nguồn sáng thích hợp và chuyển đổi sang các giá trị hệ số phản xạ; mật độ quang (D) và hệ số phản xạ liên hệ với nhau theo công thức sau:

$$R = 100 / 10^D$$

CHÚ THÍCH Không thể dự đoán độ tương phản của ký hiệu (SC) và độ tương phản của đường biên (EC) ở ký hiệu đã in với độ chính xác cao. Vì vậy cần đặt ra một khoảng an toàn ở trên giá trị tối thiểu cho các mức phân cấp quy định.

D.4.1 Dự đoán độ tương phản của mã vạch (SC)

Để dự đoán độ tương phản của mã vạch cần phải đo hệ số phản xạ trên mẫu mô phỏng vùng có hệ số phản xạ cực đại (R_{max}) và hệ số phản xạ cực tiểu (R_{min}) sẽ xuất hiện tại mã đã hoàn chỉnh.

Có thể đối với đa số các mã vạch, R_{max} sẽ ở vùng trống của mã. Vì vậy, để mô phỏng điều kiện tại vùng trống, R_{max} cần được đo ở trung tâm của diện tích mẫu, có đường kính ít nhất bằng 10 lần kích thước mã, của vật liệu dùng để in mã.

Có thể đối với đa số các mã vạch, R_{min} sẽ ở vạch rộng nhất của mã. Vì vậy, để mô phỏng điều kiện để có giá trị R_{min} tương đương với thực tế, cần đo hệ số phản xạ ở trung tâm của dải vật liệu có chiều rộng bằng 2 đến 3 lần kích thước mã và với màu in như màu dùng để in các vạch của mã.

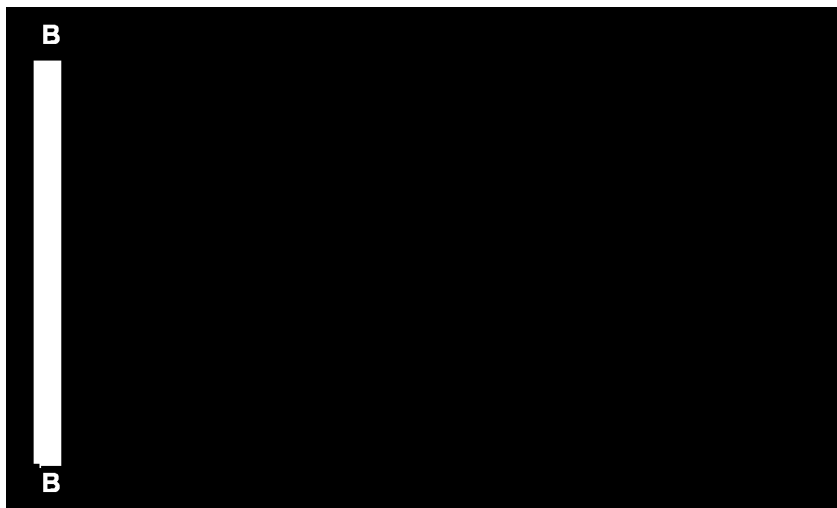
Giá trị dự đoán của SC có thể tính theo:

$$SC' = R_{max} - R_{min}$$

D.4.2 Dự đoán độ tương phản tối thiểu của đường biên (EC_{min}) và độ biến điệu (MOD)

Để đánh giá phân cấp độ biến điệu (MOD) cần phải dự đoán giá trị tối thiểu của độ tương phản của đường biên (EC) trong thực tế áp dụng. Tốt nhất là đo độ tương phản của đường biên trên mã đã in. Nếu không thực hiện được, để dự đoán giá trị tối thiểu của độ tương phản của đường biên (EC) cần phải thực hiện đo hệ số phản xạ trên mẫu mô phỏng sự khác biệt nhỏ nhất giữa các phần tử liền kề. Có thể đối với đa số các mã vạch điều kiện này xuất hiện khi phần tử có màu sáng và có màu tối có chiều rộng 1X nằm liền kề và khi phần tử phía bên kia của phần tử có màu sáng là phần tử rộng và có màu tối.

Để mô phỏng điều kiện này mẫu vật liệu có màu như vật liệu in mã vạch được cắt ra và tạo thành tấm che có dạng như ở hình D.1.



Hình D.1 — Tấm che để đo hệ số phản xạ tĩnh

Tấm che tại hình D.1 được làm từ vật liệu mỏng nhất có thể được theo thực tế. Tuy nhiên nó vẫn có độ dày nhất định và có thể tạo bóng. Để bảo đảm giảm thiểu hiệu ứng này, cần thiết phải bố trí hướng nguồn sáng của thiết bị đo song song với đường biên dài của phần tử được đo. Phần tử mảnh tối màu AA và phần tử mảnh sáng màu BB phải có chiều rộng như nhau và bằng với kích thước X của ký hiệu khi in ra và chiều cao của BB phải ít nhất là 20 X hoặc 10 mm, tùy theo giá trị nào lớn hơn.

Phép đo giá trị hệ số phản xạ R_s phải được thực hiện trên phần tử mảnh màu sáng tạo thành khi tấm che trong hình D.1 được đặt trên nền của vật liệu và màu dùng để in mã vạch.

Việc đo giá trị hệ số phản xạ R_b được thực hiện ở phần tử mảnh sẫm màu tạo thành khi đặt tấm che theo hình D.1 trên nền vật liệu và màu sắc để in mã vạch.

Giá trị dự đoán của EC_{min} có thể tính theo công thức:

$$EC_{min}' = R_s - R_b.$$

CHÚ THÍCH Đối với các vật liệu không thỏa mãn phép thử độ phản quang được nêu chi tiết tại C.1, việc đo cho mục đích dự đoán giá trị SC và EC_{min} được thực hiện với mẫu thử trên nền là bề mặt có màu sẫm đều với hệ số phản xạ không lớn hơn 5%. Các phép đo tương tự được thực hiện với mẫu thử trên nền đồng nhất có hệ số phản xạ không nhỏ hơn 89%. Các giá trị tính toán của SC và EC_{min} sẽ lớn hơn hoặc bằng các giá trị tối thiểu của cấp phân cấp được lựa chọn sử dụng, đối với các thử nghiệm trên cả nền có màu tối và màu sáng.

Giá trị dự đoán của MOD có thể tính theo công thức:

$$MOD' = EC_{min}' / SC'$$

D.4.3 Khả năng chấp nhận đối với các giá trị đo và dẫn xuất

Cấp phân cấp tương ứng với các giá trị tĩnh của SC và EC_{min} và với giá trị dẫn xuất cho độ biến điệu (MOD) phải lớn hơn hoặc bằng cấp phân cấp tổng thể tối thiểu của ký hiệu quy định cho ứng dụng cụ thể.

Cho các ứng dụng khi độ tương phản của bản in (Print Contrast Signal - PCS) là phương pháp để xác định các đặc tính phản xạ quét của mã vạch, giá trị gần đúng của PCS có thể được xác định từ các giá trị đo được cho mục đích dự đoán SC. Tham khảo Phụ lục I.

Phụ lục E
(tham khảo)

Diễn giải đồ thị đặc tính phản xạ quét và cấp phân cấp

E.1 Tầm quan trọng của đồ thị đặc tính phản xạ quét

Đồ thị đặc tính phản xạ quét thể hiện tín hiệu từ thiết bị quét mã vạch đặc thù. Trong thiết bị đọc mã vạch, tín hiệu này được xử lý bằng mạch tìm đường biên trước khi đi đến bộ giải mã.

Để cho phép các loại mạch tìm đường biên khác nhau có thể tìm thấy phần tử theo yêu cầu, cần xem xét các thông số phản xạ sau :

- mỗi đường biên của mã phải đi ngang qua ngưỡng tổng quát ;
- độ tương phản của mã vạch, độ biến điệu và độ tương phản tối thiểu của đường biên không được quá thấp;
- khuyết tật và hệ số phản xạ tối thiểu không được quá cao.

Thêm nữa, để bộ giải mã hoạt động, các thông số sau cần được xem xét:

- giải mã;
- Độ giải mã;

E.2 Diễn giải kết quả

Khi kiểm tra ký hiệu với mục đích đưa ra các kết luận về nguyên nhân của cấp phân cấp thấp, thì cấp phân cấp của từng thông số cần được kiểm tra cũng như cấp phân cấp tổng thể. Có mức độ phụ thuộc lẫn nhau nhất định giữa các thông số, nhưng các nguyên nhân và hiệu ứng tiêu biểu được liệt kê dưới đây. Cho các mục đích kiểm soát quá trình, ngoài các thông số được phân cấp, việc đo mức độ tăng và giảm của độ rộng trung bình của vạch có thể sử dụng để theo dõi hiệu suất của máy in hay thiết bị in ấn khi in.

Độ nở của chiều rộng vạch:

- Có thể ghi nhận trực tiếp (giá trị trung bình);
- Giảm EC;
- Giảm MOD;
- Sự giảm độ giải mã:
 - + Nếu không có tính hệ thống, độ giải mã sẽ suy giảm mặc dù độ tăng trung bình của chiều rộng vạch không quá mức;
 - + Nếu có tính hệ thống, độ giải mã sẽ thấp và độ tăng trung bình của chiều rộng vạch sẽ cao hơn;
- Có thể gây trục trặc khi giải mã nếu quá mức;

Mức độ co của chiều rộng vạch:

- Có thể ghi nhận trực tiếp (giá trị trung bình);
- Ban đầu tăng EC; khi quá mức sẽ giảm EC;
- Ban đầu tăng MOD ; khi quá mức sẽ giảm MOD;
- Có thể tăng R_{min} ;
- Giảm độ giải mã:
 - + nếu không có tính hệ thống, độ giải mã sẽ suy giảm mặc dù mất mát trung bình chiều rộng của vạch không quá mức;
 - + nếu có tính hệ thống, độ giải mã sẽ thấp và mất mát trung bình chiều rộng của vạch sẽ cao hơn;
 - + có thể gây lỗi giải mã nếu quá mức.

Các đường biên không đều:

- Có thể gây thay đổi độ giải mã của các đặc tính phản xạ quét;
- Có thể gây lỗi giải mã nếu quá mức;

Mực in không đều:

- giảm EC;
- giảm MOD;
- có thể làm tăng ERNmax;
- có thể tạo ra phần tử giả được nhận biết (giải mã không đạt yêu cầu).

Vết trống và/hoặc vết đốm:

- tăng ERN;
- nếu kích thước quá mức có thể tạo ra phần tử giả được nhận biết (giải mã không đạt yêu cầu);
- có thể làm hỏng việc xác định đường biên.

E.3 Sắp xếp phân cấp theo ứng dụng

Do các đặc tính thay đổi của mã vạch, đặc biệt:

- dư thừa theo chiều dọc,
- dung sai trong thuật toán giải mã,
- khả năng phải thực hiện quét lại do lỗi khi đọc,
- có sẵn thiết bị quét với nhiều cách quét

TCVN 7626: 2008

Mã vạch với các cấp phân cấp khác nhau có thể thực hiện chức năng tốt trong ứng dụng thực tế. Các tiêu chuẩn kỹ thuật ứng dụng cần quy định cấp phân cấp thấp nhất có thể chấp nhận (cùng với kích thước lỗ đo và bước sóng ánh sáng) sao cho phù hợp với đặc trưng của môi trường quét.

Mã vạch với cấp phân cấp tổng thể là 3,5 hoặc lớn hơn là mức chất lượng tốt nhất và về cơ bản là đáng tin cậy. Cấp phân cấp này nên được quy định là tối thiểu khi mà bộ đọc chỉ quét mã một lần (ít khả năng phải quét lại khi gặp lỗi đọc) hoặc khi bị giới hạn bởi một quỹ đạo quét duy nhất.

Cấp phân cấp giữa 2,5 và 3,5 nếu quét trên một quỹ đạo duy nhất có thể cần phải quét lại để giải mã. Cấp phân cấp tối thiểu 2,5 là phù hợp cho các hệ thống khi mã được đọc một lần duy nhất trong phần lớn trường hợp nhưng có thể cho phép quét lại.

Các ký hiệu phân cấp giữa 1,5 và 2,5 dễ phải quét lại hơn các mã với cấp phân cấp cao hơn. Để thực hiện chức năng đọc tốt nhất, có thể sử dụng các thiết bị cho phép theo nhiều quỹ đạo quét ngang qua mã, hoặc hệ thống được chuẩn bị cho phép thường xuyên thực hiện quét lại.

Các mã vạch với cấp phân cấp giữa 0,5 và 1,5 nên được đọc bởi thiết bị cho phép quét nhiều lần với các quỹ đạo đơn nhất ngang qua mã. Một số thiết bị đọc không thể quét thành công các mã loại này. Vì vậy các nhà thiết kế hệ thống có thể mong muốn cung cấp các cách nhập dữ liệu khác trong tình huống này. Trước khi chấp nhận các mã thuộc loại này cho ứng dụng cụ thể, việc thử nghiệm các mã vạch với loại thiết bị đọc mã vạch dự kiến sử dụng là cần thiết để xác nhận kết quả trong phạm vi chấp nhận được.

Các mã vạch với cấp phân cấp dưới 0,5 có tỷ lệ đồ thị đặc tính phản xạ quét “không đạt yêu cầu” cao và thường không thu được kết quả tin cậy với bất cứ loại thiết bị đọc nào.

E.4 Phân cấp theo bảng chữ cái

Trong tiêu chuẩn ANSI tương đương X3.182-1990 và một số tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng, các cấp phân cấp được nhận biết bằng cách sử dụng các chữ cái A, B, C, D và F tương đương với cấp phân cấp theo số 4, 3, 2, 1 và 0 được sử dụng tại tiêu chuẩn này.

Phân cấp tổng thể ký hiệu sử dụng hệ thống này theo bảng E.1.

Bảng E.1 — Phân cấp tổng thể mã vạch

Tính tương đương của hệ thống phân cấp Số và theo bảng chữ cái Alphabet (ANSI)

Khoảng số	Cấp theo chữ cái
3,5 đến 4,0	A
2,5 đến 3,5	B
1,5 đến 2,5	C
0,5 đến 1,5	D
dưới 0,5	F

Phụ lục F (tham khảo)

Hướng dẫn lựa chọn bước sóng

Điều 5.1 and 5.2.1 của tiêu chuẩn này yêu cầu phép đo phải được thực hiện với bước sóng ánh sáng sử dụng trong môi trường quét sẽ sử dụng. Nếu quy định kỹ thuật áp dụng không có quy định về nguồn sáng, phải suy xét để xác định bước sóng phù hợp nhất có thể sử dụng để các phép đo có tính hợp lệ và bảo đảm rằng các kết quả sẽ thể hiện đúng khả năng thực hiện quét trong thực tế áp dụng.

F.1 Các nguồn sáng

Các nguồn sáng cho ứng dụng quét mã vạch thường nằm ở hai vùng rộng, vùng ánh sáng nhìn thấy (khả biến) và vùng hồng ngoại, mặc dù trong một số ít trường hợp đặc biệt có thể sử dụng nguồn sáng có đặc tính không bất thường như tia cực tím cho các mã vạch phát quang.

Việc quét bằng ánh sáng nhìn thấy thường sử dụng các nguồn sáng có bước sóng ở vùng màu đỏ với bước sóng từ 620 nm đến 700 nm. Nguồn tia hồng ngoại để quét sử dụng các nguồn sáng có bước sóng từ 720 nm đến 940 nm.

Hầu hết các nguồn sáng thường sử dụng nhiều nhất để quét mã vạch là:

- a) Laser Helium-neon (Helium - neon laser) (bước sóng 633 nm)
- b) Điốt phát quang (nhiều bước sóng, cả ánh sáng nhìn thấy và hồng ngoại)
- c) Điốt laser bán dẫn (nhiều bước sóng, cả ánh sáng nhìn thấy và hồng ngoại)
- d) Đèn dây đốt nóng (thường là ánh sáng trắng)

Các đặc trưng cơ bản của các nguồn sáng này như sau.

Helium-neon laser là ống phát tia laser chứa khí phát ánh sáng đơn sắc ở bước sóng 632,8 nm (thường được làm tròn đến 633 nm), trong vùng phổ ánh sáng nhìn thấy màu đỏ.

Di-ốt phát quang là loại linh kiện bán dẫn công suất thấp thường dùng như nguồn sáng trong bút chiếu sáng hay máy quét CCD. Bước sóng làm việc trong vùng phổ ánh sáng nhìn thấy có thể từ 620 nm đến 680 nm; thường dùng nhất là ở khoảng 633/640 hoặc khoảng 660 nm. Trong vùng phổ hồng ngoại, bước sóng trong khoảng 880-940 nm thường là dải sóng được sử dụng.

Bước sóng đặc thù sử dụng bởi **các di-ốt laser bán dẫn** tại thời điểm ban hành tiêu chuẩn này là 780 nm (hồng ngoại) và trong vùng phổ ánh sáng nhìn thấy là 660 nm và 680 nm. Các loại này thường thấy trong các thiết bị quét cầm tay và một số loại máy quét cố định.

Trong các ứng dụng quét mã vạch, **các loại đèn dây đốt nóng** chỉ xuất hiện chủ yếu trong các hệ thống sử dụng ống kính tia CCD cho công nghệ xử lý hình ảnh hơn là cho các kỹ thuật quét. Nguồn sáng có công suất phân bố phủ gần hết vùng ánh sáng nhìn thấy và cả vùng phổ hồng ngoại. Các đặc trưng quang học thường được quy định với thuật ngữ nhiệt độ màu hơn là sử dụng thuật ngữ bước sóng do dải sóng

TCVN 7626: 2008

rộng và tương đối thiếu đỉnh trong phân bố công suất. Khi sử dụng cùng với bộ lọc Wratten 26, đặc trưng sáng của đèn có nhiệt độ màu 2856°K tương tự như các nguồn sáng có dải bước sóng 620 nm - 633 nm.

CHÚ THÍCH Các giá trị bước sóng nêu trên có thể thay đổi theo sự phát triển của công nghệ.

F.2 Hiệu ứng do sự thay đổi của bước sóng

Hệ số phản xạ của nền hoặc phần tử của mã vạch thay đổi theo bước sóng của ánh sáng tới. Một vùng in bao gồm màu đen, xanh dương hoặc xanh lá cây có khuynh hướng hấp thu mạnh ánh sáng nhìn thấy màu đỏ (và do đó có hệ số phản xạ thấp), trong khi vùng ánh sáng màu trắng, đỏ hay da cam phản xạ phần lớn ánh sáng đến. Trong phổ hồng ngoại, màu thấy được của phần tử không tương ứng với hệ số phản xạ. Đó là bản chất của sắc tố sử dụng (ví dụ bột than đen) ảnh hưởng đến hệ số phản xạ ánh sáng. Lấy hệ số phản xạ đo được tại bước sóng 633 nm làm chuẩn, khi đo tại bước sóng 660 nm hay 680 nm kết quả đo có thể khác biệt đáng kể và đủ để làm thay đổi cấp phân cấp của mã đến 1 hoặc 2 đơn vị mức và thậm chí còn cao hơn trong các trường hợp các vạch được in trên một số loại giấy in nhiệt.

Phụ lục G
(tham khảo)

Hướng dẫn về số lần quét cho mỗi mã vạch

Các mã vạch được thiết kế để đáp ứng sự dư thừa thông tin chứa trong nó theo trục thẳng đứng. Các khuyết tật rải rác hoặc sự thay đổi đặc tính ký hiệu có thể xuất hiện theo chiều cao của ký hiệu làm thay đổi đáng kể đồ thị đặc tính phản xạ quét theo nhiều quỹ đạo quét ngang qua ký hiệu. Vì vậy cần thiết phải đánh giá chất lượng tổng thể của ký hiệu bằng cách lấy giá trị trung bình của các cấp phân cấp đồ thị đặc tính phản xạ quét từ nhiều quỹ đạo quét.

Số lần quét tối thiểu đối với mỗi mã vạch được quy định tại 5.2.5 thường là 10 hoặc bằng chiều cao của dải kiểm tra chia cho đường kính của lỗ đo (khẩu độ đo), tùy thuộc đại lượng nào có giá trị nhỏ hơn.

Khi quá trình sản xuất (đặc biệt trong các trường hợp nêu tại phụ lục J.1) cho thấy để ít bị khuyết tật hay thay đổi theo như nêu trên thì có thể giảm số lần quét mã theo các quy trình bảo đảm chất lượng đã được lập thành hồ sơ theo ISO 9000 và các tiêu chuẩn liên quan, với mục đích để đơn giản hóa quá trình đánh giá một số lượng lớn mã vạch được sản xuất. Xem chi tiết về việc giảm số lần quét tại phụ lục J.2.

Phụ lục H
(tham khảo)

Ví dụ về Báo cáo kiểm tra xác nhận

Có nhiều loại thiết bị kiểm tra được thiết kế để xác định chất lượng mã vạch. Hình H.1 minh họa Báo cáo ví dụ được lập bởi một trong số các thiết bị đó (với giả thiết rằng báo cáo dưới đây được thực hiện khi sử dụng lỗ đo (khẩu độ) có đường kính 0,250 mm (tham khảo số 10) và nguồn sáng có bước sóng 660 nm. Vì vậy, kết quả đánh giá phân cấp của mã được xác định là 3,0/10/660.

BÁO CÁO KIỂM TRA XÁC NHẬN			
Ngày tháng năm	23/12/1996	Thời gian	16:12:36
Khẩu độ:	0,010 in / 0,25 mm	Bước sóng:	660 nm
Loại mã:	Mã 39	Dữ liệu giải mã:	\$M
Cấp phân cấp tổng thể của ký hiệu:	3.0 (B)	Số lần quét trung bình:	1
Cấp phân cấp của đồ thị đặc tính phản xạ quét lần cuối:	3.0 (B)		
Phân tích đồ thị đặc tính phản xạ quét			
Thông số	Giá trị	Cấp phân cấp	
Giải mã	có	4	
R_{max}	79%	N/A	
R_{min}	2%	4	
Ngưỡng tổng quát	40%	N/A	
Độ tương phản của mã vạch	77%	4	
Độ tương phản tối thiểu của đường biên	48%	4	
Độ biến điệu	0,63	3*	
Khuyết tật	0,16	3*	
Độ giải mã	0,75	4	
PCS	0,97	N/A	
Độ rộng trung bình của vạch	+ 3.0%	N/A	
* chỉ thông số của cấp phân cấp để xác định cấp phân cấp của đặc tính phản xạ quét			

Hình H.1 — Ví dụ về Báo cáo kiểm tra xác nhận

Phụ lục I (tham khảo)

So sánh với các phương pháp truyền thống

I.1 Các phương pháp truyền thống

Theo truyền thống, hai phương pháp được dùng để đánh giá chất lượng in trong các tiêu chuẩn áp dụng nhất định. Các lời khuyên đưa ra trong tiêu chuẩn này giúp người sử dụng, đặc biệt là các nhà sản xuất mã vạch, so sánh kết quả với các thông số truyền thống như:

- a) Đo độ rộng của các phần tử, và đặc biệt độ lợi hay mất mát so với kích thước chuẩn của phần tử;
- b) Các tính toán giá trị độ tương phản của bản in (Print Contrast Signal-PCS) từ các giá trị hệ số phản xạ R_L and R_D .

Trong thực tế sử dụng mã vạch nếu không quy định chất lượng in phù hợp với tiêu chuẩn này, hai thông số trên có thể được đo như một phần của quy trình đánh giá chất lượng mã, và đặc biệt cần được đo cho các mục đích kiểm soát quá trình trong thực tế sản xuất mã vạch (xem phụ lục J). Tuy nhiên, chúng bị bỏ qua trong hệ thống phân cấp theo tiêu chuẩn này do các tiêu chí chấp nhận hay loại bỏ mà các thông số này sử dụng không phản ánh tính chất của các hệ thống quét. Việc đưa các thông số đó vào tiêu chuẩn này như là các thông số đo tùy chọn, nhưng không phân cấp, để tạo sự tương quan giữa các thông tin chất lượng có tính lịch sử với phương pháp nêu ở đây.

I.2 Tương quan giữa độ tương phản của bản in với các phép đo độ tương phản của mã

Quy định kỹ thuật của nhiều ứng dụng mã vạch yêu cầu độ tương phản giữa các vạch với khoảng trống hoặc nền để đánh giá theo thuật ngữ độ tương phản của bản in (PCS). Các yêu cầu kỹ thuật này quy định giá trị tối thiểu chấp nhận được của PCS. Trong một số trường hợp, là giá trị cố định (ví dụ $PCS_{min} = 0,75$ là giá trị thường được quy định), các trường hợp khác, chính PCS_{min} có vai trò là hệ số phản xạ của nền.

Độ tương phản của bản in được tính theo công thức : $PCS = (R_L - R_D)/R_L$

trong đó:

R_L là hệ số phản xạ của nền (khoảng trống),

R_D là hệ số phản xạ của vạch,

Nhiều quy định kỹ thuật được nêu đến ở trên không quy định vị trí phải đo R_L và R_D . Vì vậy tiềm ẩn nguy cơ không thống nhất về giá trị xác định cho PCS. Hơn nữa, kỹ thuật đánh giá đặc tính phản xạ quét nêu tại tiêu chuẩn này giới thiệu sát với bản chất của việc quét mã vạch hơn so với các phương pháp dựa trên PCS. Do vậy, khi PCS được sử dụng để đánh giá chất lượng in, mã có chức năng hoạt động tốt, đáng tin cậy có thể không đạt yêu cầu về PCS tối thiểu và vì vậy các mã này có thể không tin cậy khi quét.

Tuy nhiên, có thể thiết lập mối quan hệ gần đúng giữa các phép đo PCS với các phép đo độ tương phản của mã bằng cách lấy R_L bằng R_{max} và R_D bằng R_{min} . Cách giả định này có thể không đại diện cho giá trị đo

TCVN 7626: 2008

thực tế của PCS bằng thiết bị nên cần thận trọng khi xem xét độ tin cậy khi sử dụng cách giả định này. PCS và SC do đó có thể tính chuyển đổi như sau:

$$PCS = SC / R_{\max}$$

$$SC = PCS \times R_L$$

CHÚ THÍCH Đồ thị đặc tính phản xạ quét trong trường hợp PCS nhỏ hơn 0,50 (khi được tính theo giả định ở trên) sẽ gây lỗi quá trình kiểm tra R_{\min} theo tiêu chuẩn này (xem 5.4.5 và 6.1.2), do đó cấp phân cấp sẽ bằng 0.

1.3 Hướng dẫn phân cấp cho các ứng dụng có quy định PCS

Trong các ứng dụng có các yêu cầu về độ tương phản trên cơ sở PCS và cần quy định các yêu cầu về phân cấp chất lượng theo tiêu chuẩn này, có thể áp dụng các lựa chọn sau:

- a) đối với các mã vạch có hệ số phản xạ nền cao, quy định cấp phân cấp tổng quát tối thiểu đối với mã bao gồm tất cả các thông số, trên cơ sở giá trị của SC thu được giá trị PCS_{\min} quy định trong quy định kỹ thuật nhân với độ tương phản thấp nhất của nền có thể khi sử dụng trong thực tế, hoặc
- b) đối với các ứng dụng khi một số đáng kể mã vạch có hệ số phản xạ của nền thấp có thể được sử dụng (ví dụ khi R_{\max} thường nhỏ hơn 45 %), quy định cấp phân cấp thấp nhất cho tất cả các thông số ngoại trừ độ tương phản của mã vạch và cấp phân cấp riêng (thấp hơn) cho độ tương phản của mã vạch trên cơ sở tương đương như a). Cấp phân cấp thấp nhất này có thể cần cao hơn trong a) với mục đích bù cho hệ quả do độ tương phản thấp của mã vạch ra.

Các điều này có thể áp dụng nếu:

- quy định kỹ thuật cho ứng dụng quy định mức chấp nhận tối thiểu đối với PCS nhưng không quy định cấp phân cấp tối thiểu theo tiêu chuẩn này, và
- có các vấn đề khi quét ở mức thấp chấp nhận được đối với các mã trên nền có hệ số phản xạ thấp nhưng lại phù hợp với yêu cầu đối với PCS tối thiểu theo quy định kỹ thuật áp dụng.

Phụ lục J (tham khảo)

Các yêu cầu về kiểm soát quá trình

Phụ lục này mô tả việc áp dụng phương pháp phân tích đồ thị đặc tính phản xạ quét làm cơ sở cho thông tin phản hồi hữu ích cho việc kiểm soát các thay đổi chủ yếu trong quá trình sản xuất mã. Quan trọng nhất là độ lợi hay mất mát chiều rộng của phần tử, và thứ hai là độ tương phản của mã vạch. Phương pháp áp dụng để điều chỉnh là chức năng của phương pháp sản xuất mã vạch và không được quy định tại đây.

Đối với các mục đích kiểm soát quá trình, giá trị trung bình của cấp phân cấp hoặc các giá trị của các thông số nhất định có được từ tất cả các đồ thị đặc tính phản xạ quét có thể cho nhiều thông tin. Các thông số thường hay sử dụng nhất là độ tương phản của mã, độ giải mã và sự biến điệu (cấp phân cấp hay giá trị đo) và độ lợi hay mất mát của chiều rộng vạch.

J.1 Kiểm soát quá trình cho việc in ấn lặp lại

Cho các mục đích kiểm soát quá trình sản xuất mã vạch bao gồm:

- In ấn lặp lại cùng loại mã với cùng bản in hay vật liệu in tương tự, hoặc sản xuất số lượng lớn mã vạch với quy trình theo yêu cầu, và
- Các quy trình bảo đảm chất lượng chính thức (phù hợp với ISO 9000, ISO 9001 và/hoặc ISO 9002) được thiết kế để bảo đảm tính nhất quán của chất lượng in trong suốt quá trình sản xuất, ví dụ như sản xuất vật liệu bao gói có in ấn,

có thể áp dụng các khuyến cáo sau

- tần số lấy mẫu và cỡ mẫu cần được quy định như một phần của quy trình chính thức bảo đảm chất lượng mã và đủ để giúp phát hiện các vấn đề về chất lượng mã vạch.
- quy định cấp phân cấp tối thiểu chấp nhận được của mã vạch.
- xác định số lần quét tối thiểu qua mã theo quy định tại phụ lục J.2, phụ thuộc vào khả năng thay đổi của quá trình in mã và vào lượng mà cấp phân cấp mã vạch tổng thể đạt trên cấp phân cấp tối thiểu chấp nhận được quy định tại điều 6.

Trong các trường hợp nêu tại phần này, thiết bị được thiết kế để đánh giá chất lượng mã trực tuyến ở tốc độ của dây chuyền sản xuất có thể thực hiện số lần quét quy định bằng cách quét ở nhiều vị trí qua nhiều mã được sản xuất trong khoảng thời gian ngắn và phân tích các đặc tính phản xạ quét như đã nêu tại mục quét nhiều lần cho cùng một mã vạch. Tuy nhiên, cách tiếp cận này không thay thế một cách chính xác cho cách lấy mẫu theo 5.2.4 vì mẫu có thể không được quét toàn bộ chiều cao của dải kiểm tra.

J.2 Số lần quét

Số lần quét trong giai đoạn đầu vận hành sản xuất với những (kết hợp đặc thù của quy trình sản xuất hay thiết bị, vật liệu nền và các vật liệu khác) như được quy định tại 5.2.5. Khi xu hướng chất lượng được xác định bởi sự vượt trội của cấp phân cấp chất lượng tổng thể của mã đạt được so với cấp phân cấp thấp nhất chấp nhận được quy định tại điều 6, số lượng lần quét có thể giảm xuống theo bảng J.1 dưới đây, trong đó cột có tên “Cấp vượt trội” thể hiện mức vượt trội của cấp phân cấp đạt được so với cấp phân cấp tối thiểu chấp nhận được.

Số lần quét đối với 3 mã vạch đầu tiên trong bất kỳ mẻ sản xuất nào sẽ dựa trên cơ sở của sự khác biệt của cấp phân cấp dự kiến xác định được theo kinh nghiệm quá khứ, sau đó có thể dựa trên cơ sở mức trung bình của cấp phân cấp mã xác định được để áp dụng cho 3 mã cuối .

Bảng J.1 — Số lần quét

Cấp phân cấp tối thiểu chấp nhận được					
$\geq 3,5$			$\geq 2,5$	$\geq 1,5$	$\geq 0,5$
Cấp vượt trội	Số lần quét	Cấp vượt trội	Số lần quét		
$\geq 0,2$	2	$\geq 0,4$	2	3	3
$\geq 0,1$	3	$\geq 0,3$	3	4	4
$< 0,1$	5	$\geq 0,15$	4	6	6
		$< 0,15$	5	8	10

J.3 Sai lệch chiều rộng của vạch

Việc đo giá trị trung bình độ lợi hay mất mát của chiều rộng vạch thường được sử dụng là một phần của quy trình kiểm soát chất lượng quá trình để xác định chất lượng in. Giá trị trung bình độ lợi hay mất mát của chiều rộng vạch được tính toán và thể hiện trực tiếp bằng kích thước hoặc dưới dạng phần trăm của kích thước X (hoặc sử dụng kích thước Z, nếu không quy định kích thước X) để có thông tin phản hồi giúp hiệu chỉnh quá trình in liên quan trực tiếp đến việc cải tiến độ giải mã và các cấp phân cấp khác. Hệ số này không được phân cấp do cần phải tính đến độ lệch của từng phần tử trong khi đánh giá độ giải mã.

J.3.1 Mã vạch loại hai độ rộng

Trong trường hợp ký hiệu dạng hai độ rộng, kích thước Z đạt được và tỷ lệ rộng/ hẹp N đạt được sẽ được tính toán theo quy định tại phụ lục A.1.

Các khoảng trống giữa ký tự không được đưa vào trong các tính toán này.

J.3.2 Các mã vạch loại (n, k)

Trường hợp các mã vạch loại (n, k), kích thước Z đạt được sẽ được tính theo quy định tại A.1.

J.3.3 Giá trị trung bình của độ lợi/mất mát chiều rộng của vạch

Đối với bất cứ loại mã nào, giá trị trung bình độ lợi hay mất mát chiều rộng của vạch được tính theo công thức nêu dưới đây (tính bằng phần trăm của X hay Z):

$$G = 100 \times (\sum_b - \sum_i) / (X \times b)$$

khi : X (và Z nếu cần thiết) được định nghĩa tại 4.2 (xem chú thích dưới đây)

G = độ lợi chiều rộng của vạch (nếu có giá trị âm, G thể hiện mức mất mát chiều rộng)

\sum_b = tổng các chiều rộng vạch đạt được

\sum_i = tổng các chiều rộng vạch danh định (xem chú thích dưới đây)

b = số vạch của mã

CHÚ THÍCH Trong công thức trên, X được thay thế bởi Z nếu X không được quy định; chiều rộng danh định của vạch được tính toán trên cơ sở kích thước X (hoặc Z) nhân với 1 hoặc N tương ứng đối với vạch hẹp và các vạch rộng trong mã vạch loại hai độ rộng, hoặc số của modul trong vạch ở mã vạch loại (n, k).

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 9000-1:1994, Quality management and quality assurance standards - Part 1: Guidelines for selection and use (Tiêu chuẩn về quản lý và đảm bảo chất lượng - Phần 1: Hướng dẫn lựa chọn và sử dụng).
- [2] TCVN ISO 9001:2000, Hệ thống chất lượng - Mô hình đảm bảo chất lượng trong thiết kế, triển khai, sản xuất, cài đặt và bảo quản.
- [3] ISO 9002:1994, Quality systems - Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing (Hệ thống chất lượng - Mô hình đảm bảo chất lượng trong sản xuất, cài đặt và bảo quản).
- [4] ISO 2859-1:1989, Sampling procedures for inspection by attributes - Part 1: Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot-by-lot inspection (Quy trình lấy mẫu kiểm tra theo thuộc tính. Phần 1: Kế hoạch lấy mẫu theo mức chất lượng chấp nhận được (AQL) phục vụ quá trình kiểm tra theo lô).
- [5] ISO 3951:1989, Sampling procedures and charts for inspection by variables for percent nonconforming (Lưu đồ và quy trình lấy mẫu cho quá trình kiểm tra theo các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ không phù hợp).
-