PHẦN I. VĂN BẢN QUY PHẠM PHÁP LUẬT

BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

THÔNG TƯ
Số 18/2010/TT-BTTTT ngày 30 tháng 7 năm 2010 ban hành
Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về viễn thông

(Tiếp theo Công báo số 515 + 516)

QCVN 20: 2010/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI KẾT NỐI VÀO MẠNG VIỄN THÔNG CÔNG CỘNG SỬ DỤNG KÊNH THUÊ RIÊNG TỐC ĐỘ N x 64 KBIT/S

National technical regulation on general requirements of Telecommunications Terminal Equipments connected to the Public Telecommunications Networks (PTNs) using Digital Leased Circuits at data rates of n x 64 kbit/s

MỤC LỤC

1. Quy định chung
1.1. Phạm vi điều chỉnh
1.2. Đối tượng áp dụng
1.3. Giải thích từ ngữ
1.4. Các chữ viết tắt
2. Quy định kỹ thuật
2.1. Yêu cầu kỹ thuật chung
2.1.1. Điểm kết nối mạng
2.1.1.1. Vị trí
2.1.1.2. Yêu cầu
2.1.1.3. Loại giắc nối
2.1.2. Các yêu cầu về điện tại giao diện
2.1.2.1. Loại giao diện
2.1.2.2. Tốc độ số liệu và định thời
2.2. Đặc trưng điện của các mạch trao đổi tại giao diện V.11

2.2.1. Đặc trưng điện của mạch trao đổi cân bằng
2.2.1.1. Minh họa tượng trưng mạch trao đổi cân bằng
2.2.1.2. Các trạng thái tín hiệu máy phát và máy thu
2.2.1.3. Máy phát
2.2.1.4. Tải
2.2.2. Các đặc trưng điện của mạch trao đổi không cân bằng
2.2.2.1. Mạch trao đổi tương đương
2.2.2.2. Tải
2.2.2.3. Máy phát
2.2.2.4. Điện áp và mức logic
2.2.2.5. Các đặc trưng tín hiệu
2.3. Đặc trưng điện của các mạch trao đổi giao diện V.35
2.3.1. Đặc trưng điện của mạch trao đổi cân bằng
2.3.1.1. Máy phát
2.3.1.2. Tải
2.3.1.3. Cáp
2.3.2. Đặc trưng điện của mạch trao đổi không cân bằng
2.4. Đặc trưng điện của giao diện G.703 64 kbit/s
2.4.1. Cổng lối ra
2.4.1.1. Mã hóa tín hiệu
2.4.1.2. Dạng xung
2.4.1.3. Định thời lối ra
2.4.1.4. Rung pha lối ra
2.4.1.5. Trở kháng so với đất
2.4.1.6. Suy hao chuyển đổi dọc (LCL)
2.4.2. Cổng lối vào
2.4.2.1. Mã hóa tín hiệu
2.4.2.2. Giới hạn xung nhịp lối vào
2.4.2.3. Giới hạn rung pha lối vào
2.4.2.4. Giới hạn suy hao lối vào
2.4.2.5. Miễn nhiễm với các phản xạ
2.4.2.6. Suy hao phản xạ
2.4.2.7. Trở kháng so với đất
2.4.2.8. Suy hao chuyển đổi dọc (LCL)
3. Quy định về quản lý
4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân
5. Tổ chức thực hiện
Phụ lục A (Quy định)
Phụ lục B (Tham khảo)

Lời nói đầu

QCVN 20: 2010/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn ngành TCN 68-216: 2002 "Thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông công cộng sử dụng kênh thuê riêng tốc độ n x 64 kbit/s - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 34/2002/QĐ-BBCVT ngày 31 tháng 12 năm 2002 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật và phương pháp xác định của QCVN 20: 2010/BTTTT phù hợp với Khuyến nghị ITU-T V.11 (1996), V.28 (1996), V.35 (1996) và tiêu chuẩn EN 300 290 (2001) của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 20: 2010/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 18/2010/TT-BTTTT ngày 30 tháng 7 năm 2010 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA
VỀ YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI KẾT NỐI VÀO MẠNG VIỄN THÔNG CÔNG CỘNG SỬ DỤNG KÊNH THUÊ RIÊNG TỐC ĐỘ N x 64 KBIT/S

National technical regulation on general requirements of Telecommunications Terminal Equipments connected to the Public Telecommunications Networks (PTNs) using Digital Leased Circuits at Data Rates of n x 64 kbit/s

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu đối với giao diện của thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông công cộng (PTN) sử dụng kênh thuê riêng số tốc độ n x 64 kbit/s (với n = 1 ÷ 31).

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị đầu cuối viễn thông trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Kênh thuê riêng (leased lines)

Kênh thuê riêng là phương tiện truyền thông do nhà khai thác mạng cung cấp, có khả năng cung cấp các đặc tính truyền dẫn xác định giữa các điểm kết cuối mạng và không bao gồm các chức năng chuyển mạch mà khách hàng có thể điều khiển được (ví dụ chuyển mạch theo yêu cầu).

1.3.2. Điểm kết cuối mạng (Network Termination Point - NTP)

Điểm kết cuối mạng là các điểm kết nối vật lý có những đặc tính kỹ thuật cần thiết để có thể qua đó truy nhập vào mạng lưới và thực hiện liên lạc có hiệu quả thông qua mạng.

1.3.3. Thiết bị đầu cuối viễn thông (Telecommunications Terminal Equipment-TTE)

Thiết bị đầu cuối viễn thông là thiết bị nối với mạng viễn thông công cộng hoặc mạng nội bộ hoặc mạng viễn thông chuyên dụng có nghĩa là: nối trực tiếp với kết cuối của mạng viễn thông hoặc liên kết với một mạng đã được nối trực tiếp hoặc gián tiếp tới kết cuối của mạng viễn thông để gửi, nhận hoặc xử lý thông tin.

1.4. Các chữ viết tắt

ASD	Adverse State Detector	Bộ phát hiện trạng thái
DCE	Data Circuit Terminal Equipment	Thiết bị đầu cuối mạch số liệu
DTE	Data Termination Equipment	Thiết bị đầu cuối số liệu
IP	Interconnection Point	Điểm kết nối
LCL	Longitudinal Conversion Loss	Suy hao chuyển đổi dọc
PTN	Public Telecommunications Network	Mạng viễn thông công cộng
TTE	Telecommunications Terminal Equipment	Thiết bị đầu cuối viễn thông
UI	Unit Interval	Khoảng đơn vị

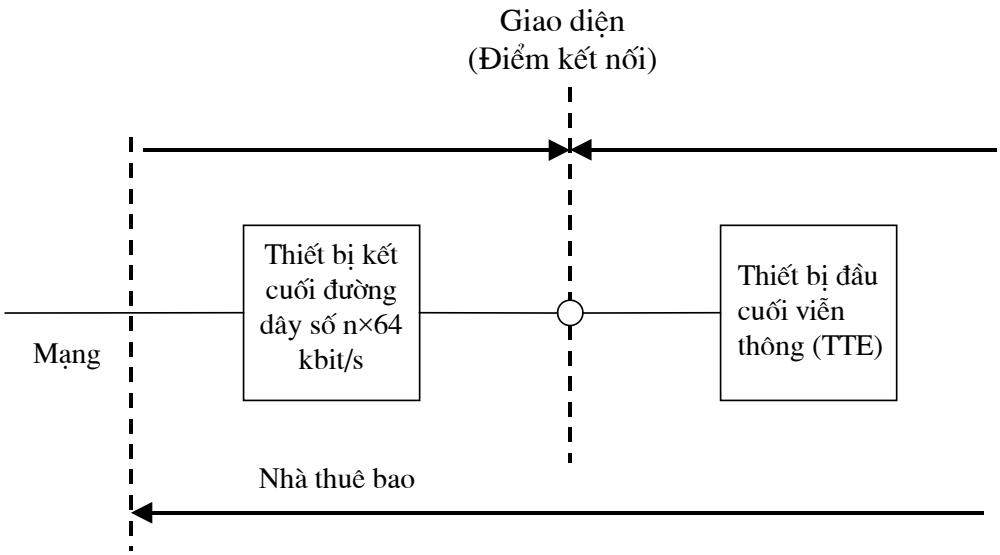
2. Quy định kỹ thuật

2.1. Yêu cầu kỹ thuật chung

2.1.1. Điểm kết nối mạng

2.1.1.1. Vị trí

Như Hình 1.



Hình 1. Điểm kết nối TTE với giao diện số n x 64 kbit/s

2.1.1.2. Yêu cầu

Thiết bị của nhà khai thác được lắp đặt và đi cáp tại nhà thuê bao để cung cấp điểm kết nối tới thiết bị đầu cuối TTE. Thiết bị của nhà khai thác có thể sử dụng cùng nguồn điện 220 VAC±10% hoặc 48 VDC± 10% của TTE trong nhà thuê bao.

2.1.1.3. Loại giắc nối

Loại giắc nối tùy thuộc vào giao diện sử dụng.

- Giao diện V.35 sử dụng kết nối 34 chân theo tiêu chuẩn ISO 2593 (M34).

- Giao diện V.11 sử dụng kết nối 37 chân theo tiêu chuẩn ISO 4902 (DB37).

- Giao diện G.703 64 kbit/s sử dụng kết nối loại 8 chân theo tiêu chuẩn ISO/IEC 10173

2.1.2. Các yêu cầu về điện tại giao diện

2.1.2.1. Loại giao diện

Giao diện số ứng với điểm kết nối của TTE là một trong các loại chính sau:

a) V.35;

b) V.11; hoặc

c) G.703 64 kbit/s.

2.1.2.2. Tốc độ số liệu và định thời

2.1.2.2.1. Tốc độ số liệu

TTE phải có khả năng hoạt động với tốc độ n × 64 kbit/s với n = 1 ÷ 31, dung sai tốc độ ± 10^{-4}.

2.1.2.2.2. Định thời

- TTE phải có khả năng hoạt động trong chế độ định thời tớ (trạng thái mặc định) và chế độ định thời chủ là tùy chọn.

- Giao diện thiết bị đầu cuối dùng cho các kênh thuê 64 kbit/s, cung cấp các kết nối điểm - điểm, hai hướng sử dụng tín hiệu định thời do mạng cung cấp. Phân bố tín hiệu định thời là đồng hướng.

2.2. Đặc trưng điện của các mạch trao đổi tại giao diện V.11

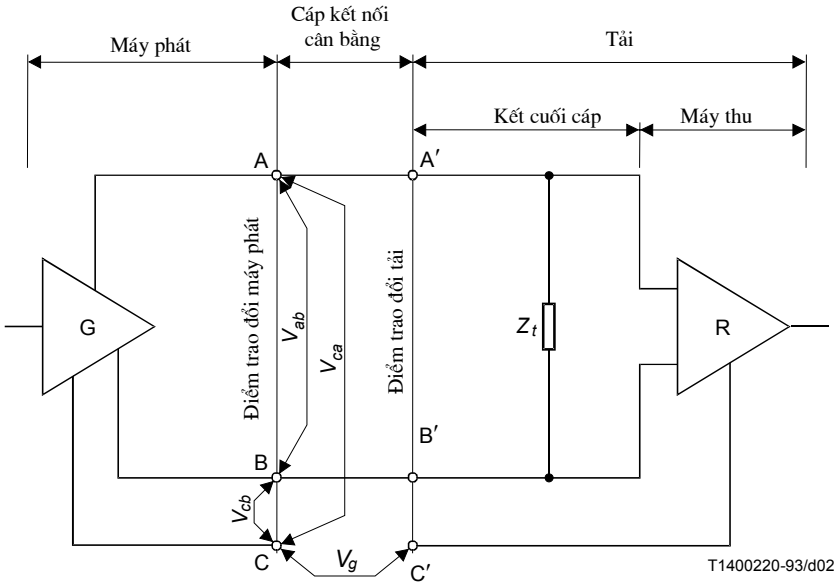
2.2.1. Đặc trưng điện của mạch trao đổi cân bằng

Đặc trưng điện của các mạch trao đổi cân bằng (mạch 103, 104, 113, 114 và 115 trong Bảng 2) tuân thủ Khuyến nghị ITU-T V.11, được trích dẫn nguyên vẹn sau đây.

2.2.1.1. Minh họa tượng trưng mạch trao đổi cân bằng

Thiết bị tại hai phía của giao diện có thể kết hợp máy phát và thu theo cách bất kỳ.

Minh họa tượng trưng của mạch trao đổi trong Hình 2 mô tả điểm trao đổi máy phát và điểm trao đổi tải. Trong các ứng dụng truyền số liệu, cáp giao diện được cấp bởi DTE. Cáp giao diện với DTE tạo ra một đường phân định với DCE. Đường phân định này cũng được gọi là điểm trao đổi như minh họa trong Hình 3.



V_{ab} Điện áp lối ra máy phát giữa các điểm A và B

V_{ca} Điện áp lối ra máy phát giữa các điểm C và A

V_{cb} Điện áp lối ra máy phát giữa các điểm C và B

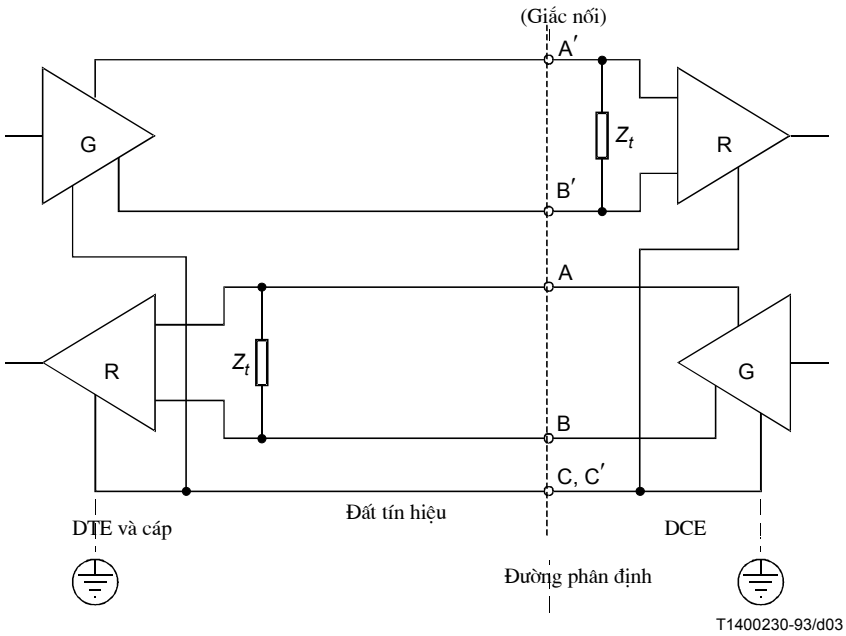
Z_t Trở kháng kết cuối tải

V_g Hiệu điện thế đất

A, B và A', B' Các điểm trao đổi

C, C' Các điểm trao đổi chuẩn điện áp 0 V

Hình 2. Minh họa tượng trưng của mạch trao đổi cân bằng



Hình 3. Minh họa thực tế của giao diện

2.2.1.2. Các trạng thái tín hiệu máy phát và máy thu

2.2.1.2.1. Trạng thái tín hiệu máy phát

Các trạng thái tín hiệu của máy phát được xác định bằng điện áp giữa các điểm lối ra A và B trong Hình 2.

Điện thế điểm A dương so với điểm B tương ứng với trạng thái tín hiệu mạch số liệu là 0 (không có xung); mạch điều khiển và định thời là ON.

Điện thế điểm A âm so với điểm B ứng với trạng thái tín hiệu mạch số liệu là 1 (có xung); mạch điều khiển và định thời là OFF.

2.2.1.2.2. Trạng thái tín hiệu máy thu

Các mức tín hiệu chênh lệch của máy thu được quy định trong Bảng 1, với $V_{A'}$ và $V_{B'}$ tương ứng là điện áp tại điểm A' và B' so với điểm C'.

Bảng 1. Các mức vi sai có nghĩa của máy thu

	$V_{A'} - V_{B'} \leq -0,3$ V	$V_{A'} - V_{B'} \geq +0,3$ V
Các mạch số liệu	1	0
Các mạch điều khiển và định thời	OFF	ON

2.2.1.3. Máy phát

2.2.1.3.1. Điện trở và điện áp lệch một chiều

Yêu cầu:

- Điện trở giữa điểm A và B của máy phát nhỏ hơn hoặc bằng 100 Ω, đủ cân bằng so với điểm C.

- Trong mọi điều kiện hoạt động, điện áp lệch một chiều của máy phát phải nhỏ hơn hoặc bằng 3,0 V.

Phép đo: theo mục A.1.1.

2.2.1.3.2. Các tham số tĩnh

a) Hở mạch

Yêu cầu:

Khi nối điện trở 3900 Ω giữa điểm A và B, trong cả hai trạng thái nhị phân, biên độ điện áp vi sai V_0 phải nhỏ hơn hoặc bằng 6,0 V, cả V_{0a} và V_{0b} không được lớn hơn 6,0 V (Hình 4a).

Phép đo: theo mục A.1.2a

b) Kết cuối

Yêu cầu:

- Với tải thử là hai điện trở 50 Ω mắc nối tiếp giữa hai điểm ra A và B, Điện áp vi sai V_t không nhỏ hơn giá trị lớn nhất trong hai giá trị: 2,0 V hay 50% biên độ V_0 (Hình 4b).

- Khi thay đổi trạng thái nhị phân, cực tính V_t đảo ngược ($-V_t$), sự khác nhau về biên độ của V_t và $-V_t$ phải nhỏ hơn 0,4 V.

- Biên độ điện áp lệch một chiều của máy phát, V_{0s}, nhỏ hơn hoặc bằng 3,0 V.

- Sự khác nhau về biên độ của V_{0s} trong hai trạng thái nhị phân phải nhỏ hơn 0,4 V.

Phép đo: theo mục A.1.2b

c) Ngắn mạch

Yêu cầu:

Khi nối ngắn mạch điểm A và B với điểm C, dòng qua mỗi điểm lối ra A hay B (trong Hình 4c) trong cả hai trạng thái nhị phân không lớn hơn 150 mA.

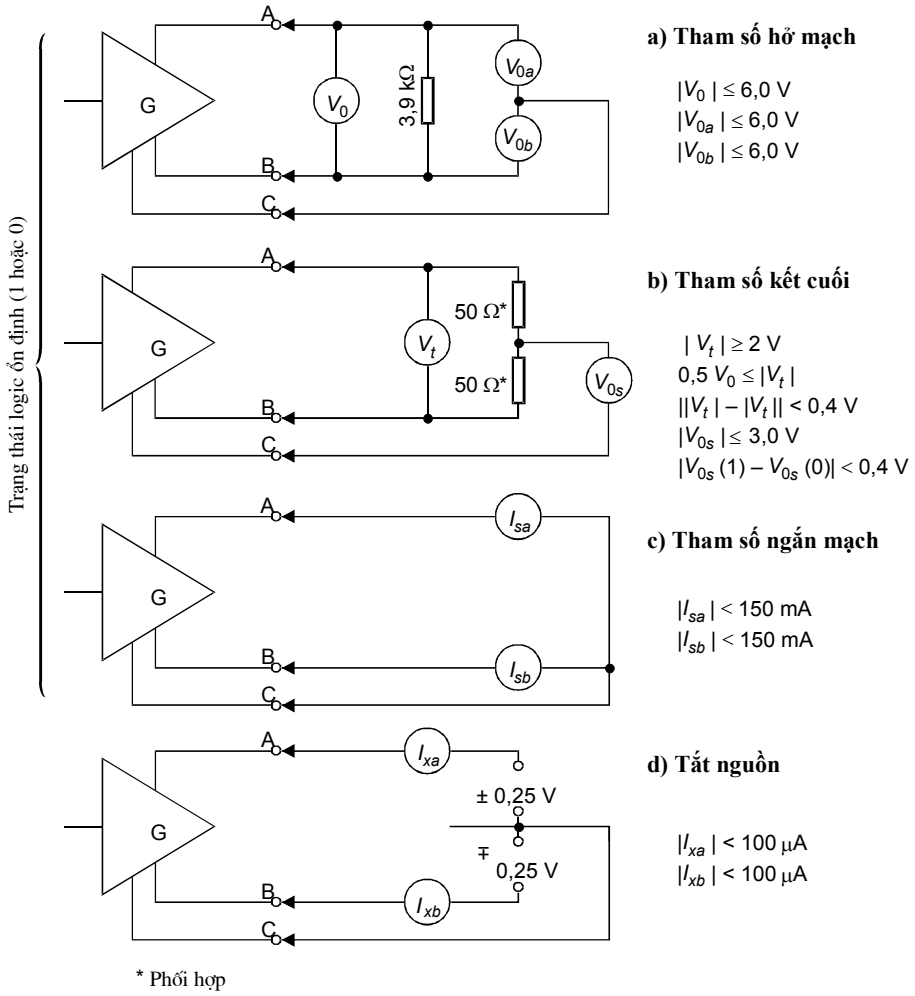
Phép đo: theo mục A.1.2c

d) Ngắt nguồn

Yêu cầu:

Khi ngắt nguồn, với điện áp giữa mỗi lối ra và điểm C trong dải từ -0,25 V đến +0,25 V (như trong Hình 4d), biên độ dòng rò lối ra (I_{xa} và I_{xb}) không được lớn hơn 100 μA.

Phép đo: theo mục A.1.2d



Hình 4. Máy phát - Các tham số tĩnh

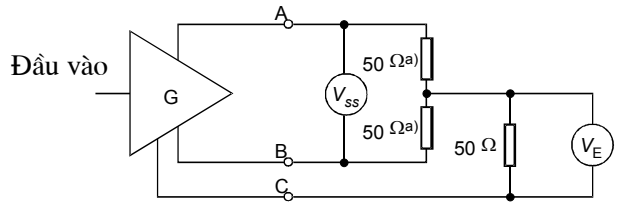
2.2.1.3.3. Độ cân bằng động điện áp và thời gian sườn lên của xung

Yêu cầu:

- Với tín hiệu thử lối vào gồm các bit "1" và "0" có độ rộng xung danh định t_b, khi chuyển tiếp giữa hai trạng thái nhị phân, biên độ tín hiệu lối ra thay đổi đều giữa 0,1 và 0,9 V_{SS} trong khoảng thời gian lớn nhất trong hai giá trị: 0,1 t_b hoặc 20 ns (xác định trong Hình 5). Sau đó, điện áp tín hiệu sẽ không thay đổi lớn hơn 10% V_{SS} xung quanh giá trị trạng thái ổn định.

- Giá trị đỉnh - đỉnh của điện áp do không cân bằng điện trở gây ra (V_E) nhỏ hơn 0,4 V.

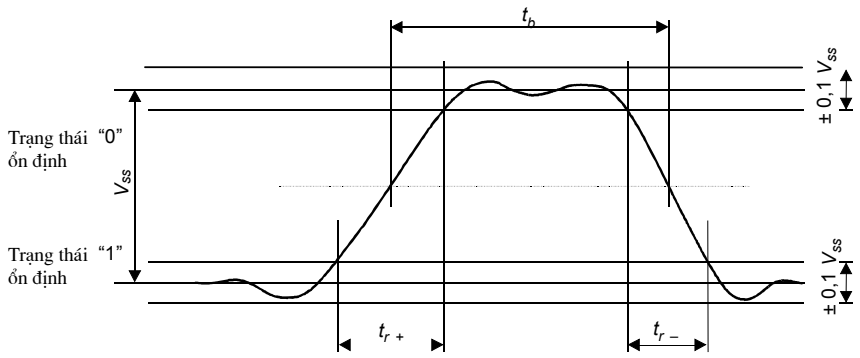
Phép đo: theo mục A.1.3.



V_E < 0,4 V đỉnh-đỉnh (tạm thời)

V_{ss} Hiệu điện thế giữa các trạng thái tín hiệu có mức logic ổn định

a) Phối hợp



t_b Độ rộng xung thử

$t_b \geq 200$ ns, $t_r \leq 0{,}1\ t_b$

$t_b < 200$ ns, $t_r \leq 20$ ns

Hình 5. Cân bằng động và thời gian sườn lên của xung

2.2.1.4. Tải

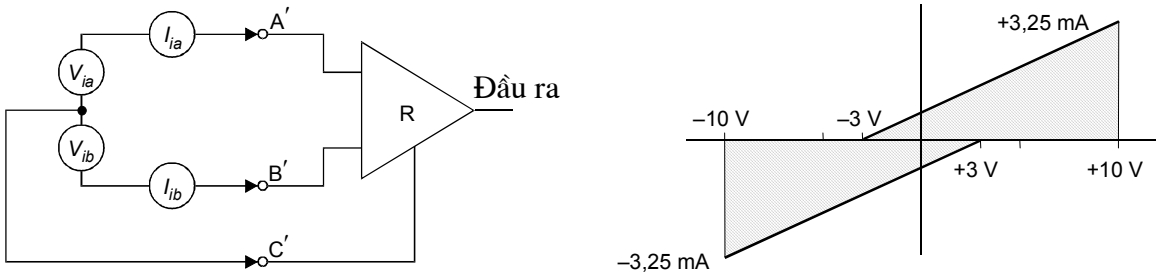
2.2.1.4.1. Các đặc tính

Tải gồm máy thu (R) và điện trở kết cuối cáp (Z_t) như mô tả trong Hình 2. Các đặc trưng điện của máy thu được xác định theo các tham số trong Hình 6, 7 và 8, mô tả trong các mục 2.2.1.4.2, 2.2.1.4.3 và 2.2.1.4.4.

2.2.1.4.2. Dòng - điện áp lối vào máy thu

- Với điện áp V_{ia} (hoặc V_{ib}) có giá trị giữa -10 và +10 V khi V_{ib} (hoặc V_{ia}) bằng 0 V, dòng vào I_{ia} (hay I_{ib}) phải có giá trị trong vùng giới hạn ở Hình 6.

- Các giá trị trên áp dụng khi có hoặc không có nguồn nuôi.



Hình 6. Dòng - điện áp lối vào máy thu

2.2.1.4.3. Độ nhạy tín hiệu lối vào d.c

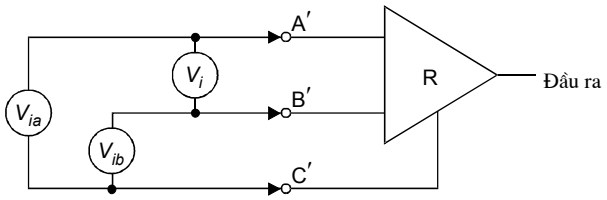
Yêu cầu:

- Máy thu phải chuyển trạng thái logic lối ra chính xác khi V_{cm} có giá trị trong dải -7 V tới +7 V mà không cần điện áp lối vào vi sai (V_i) lớn hơn 300 mV. Đảo ngược cực tính của V_i làm cho máy thu chuyển sang trạng thái nhị phân ngược lại.

- Điện áp giữa một trong hai lối vào và đất máy thu (V_{cm}) không được lớn hơn 10 V và không làm hỏng máy thu. Máy thu phải chịu được điện áp vi sai cực đại 12 V giữa các lối vào mà không bị hư hại.

- Khi có tổ hợp điện áp V_{ia} và V_{ib} (Hình 7) xác định trong Bảng 2 ở lối vào, máy thu phải duy trì được trạng thái logic lối ra mà không bị hư hại.

Phép đo: theo mục A.1.4



Hình 7. Độ nhạy lối vào của máy thu

Bảng 2. Các mức điện áp đầu vào và ra

Điện áp sử dụng (V)		**Điện áp lối vào V_i (V)**	**Trạng thái nhị phân lối ra**	**Mục đích đo kiểm**
V_{ia}	V_{ib}			
-12	0	-12	Không xác định	Đảm bảo an toàn các lối vào của máy thu
0	-12	+12		
+12	0	+12		
0	+12	-12		
+10	+4	+6	0	Duy trì trạng thái logic chính xác tại V_i = 6 V
+4	+10	-6	1	
-10	-4	-6	1	
-4	-10	+6	0	

Điện áp sử dụng (V)		Điện áp lối vào V_i (V)	Trạng thái nhị phân lối ra	Mục đích đo kiểm
V_{ia}	V_{ib}			
				Đo ngưỡng 300 mV
+0,30	0	+0,3	0	$V_{cm} = 0$ V
0	+0,30	-0,3	1	
+7,15	+6,85	+0,3	0	$V_{cm} = +7$ V
+6,85	+7,15	-0,3	1	
-7,15	-6,85	-0,3	1	$V_{cm} = -7V$
-6,85	-7,15	+0,3	0	

2.2.1.4.4. Cân bằng lối vào

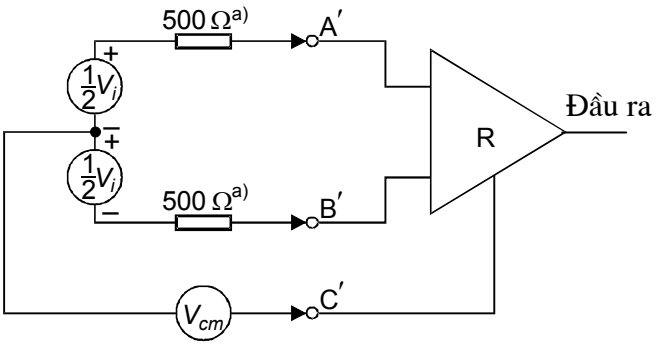
Độ cân bằng của điện trở lối vào và các thiên áp bên trong máy thu phải đảm bảo cho máy thu duy trì ổn định trạng thái nhị phân trong các điều kiện mô tả ở Hình 8 và:

a) V_i = +720 mV, V_{cm} thay đổi giữa -7 V và +7 V;

b) V_i = -720 mV, V_{cm} thay đổi giữa -7 V và +7 V;

c) V_i = +300 mV, V_{cm} là sóng vuông có giá trị đỉnh - đỉnh 1,5 V tại tốc độ số liệu cao nhất;

d) V_i = -300 mV, V_{cm} là sóng vuông có giá trị đỉnh - đỉnh 1,5 V tại tốc độ số liệu cao nhất.



a) Phối hợp

Hình 8. Độ cân bằng lối vào máy thu

2.2.1.4.5. Kết cuối

Sử dụng trở kháng kết cuối cáp (Z_t) là tùy chọn. Trong mọi trường hợp, tổng điện trở tải phải nhỏ hơn 100 Ω.

2.2.2. Các đặc trưng điện của mạch trao đổi không cân bằng

Đặc trưng điện của các mạch trao đổi không cân bằng (các mạch còn lại của Bảng 2) tuân thủ Khuyến nghị ITU-T V.28, được trích dẫn nguyên vẹn sau đây.

2.2.2.1. Mạch trao đổi tương đương

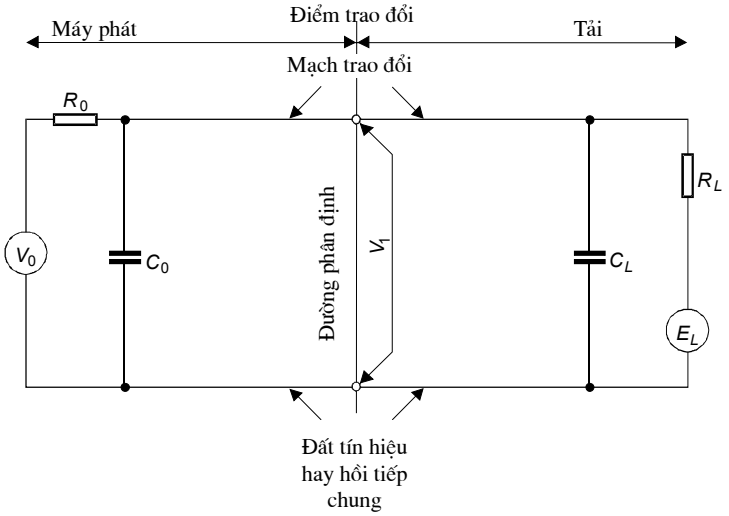
Hình 9 là mạch trao đổi tương đương với các tham số điện được quy định kèm theo.

Mạch tương đương không phụ thuộc vào vị trí máy phát nằm trong thiết bị kết cuối/mạch số liệu và tải nằm trong thiết bị đầu cuối số liệu hay ngược lại.

Trở kháng của máy phát/tải bao gồm cả trở kháng của cáp nằm về phía máy phát/tải của điểm trao đổi.

Thiết bị tại hai phía giao diện có thể kết hợp các máy phát và các máy thu theo tổ hợp bất kỳ.

Trong các ứng dụng truyền số liệu, cáp giao diện được cấp bởi DTE. Cáp giao diện với DTE tạo ra một đường phân định với DCE. Đường phân định này cũng được gọi là điểm trao đổi. Những ứng dụng này cũng yêu cầu các mạch trao đổi theo hai hướng như minh họa trong Hình 10.



V_0: điện áp hở mạch máy phát

R_0: tổng điện trở một chiều hiệu dụng kết hợp với máy phát, đo tại điểm trao đổi

C_0: tổng điện dung hiệu dụng kết hợp với máy phát, đo tại điểm trao đổi

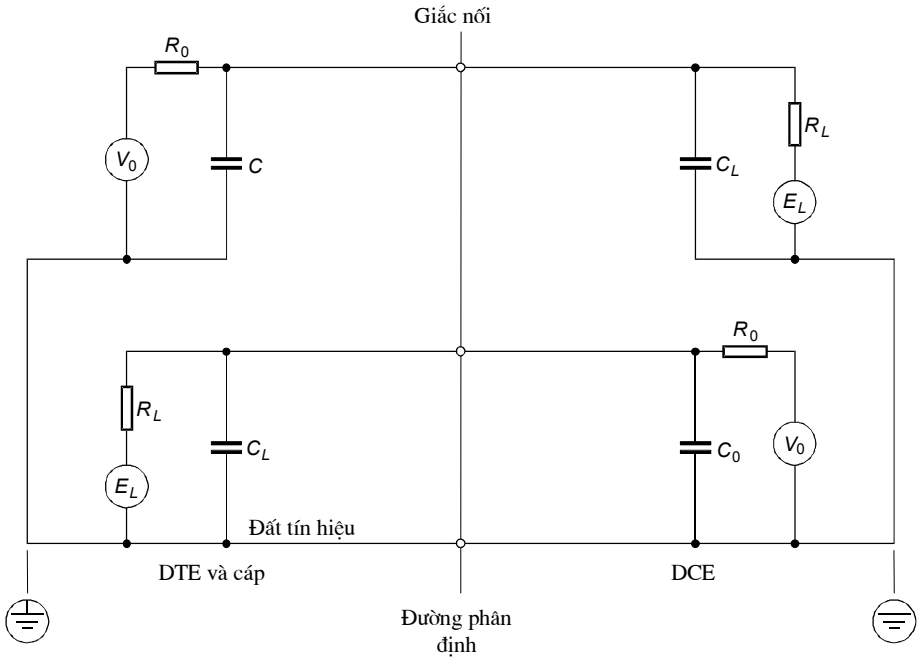
V_1: điện áp tại điểm trao đổi so với đất.

C_L: tổng điện dung hiệu dụng kết hợp với tải, đo tại điểm trao đổi.

R_L: tổng điện trở một chiều hiệu dụng kết hợp với tải, đo tại điểm trao đổi.

E_L: điện áp tải hở mạch

Hình 9. Mạch trao đổi tương đương



Hình 10. Minh họa thực tế của giao diện

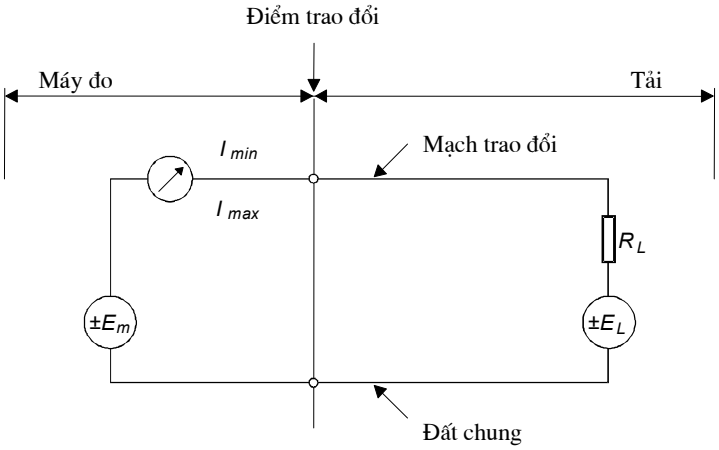
2.2.2.2. Tải

Các điều kiện để đo trở kháng tải như minh họa trong Hình 11. Trở kháng phía tải của mạch trao đổi có điện trở một chiều (R_L), trong giới hạn: $3000\ \Omega < R_L < 7000\ \Omega$.

Khi điện áp thử (E_m) có biên độ từ 3 đến 15 V, thì dòng vào (I) đo được phải trong giới hạn:

$$I_{\min,\max} = \left| \frac{E_m \pm E_{L\max}}{R_{L\max,\min}} \right|$$

Điện áp tải hở mạch, E_L không được lớn hơn 2 V. Điện dung rẽ mạch hiệu dụng của tải, C_L, đo tại điểm trao đổi không được lớn hơn 2500 pF.



Hình 11. Mạch kiểm tra tương đương

2.2.2.3. Máy phát

Biên độ điện áp máy phát hở mạch, (V_0), trên một mạch trao đổi bất kỳ không lớn hơn 15 V.

Không quy định trở kháng phía máy phát, (R_0 và C_0), của mạch trao đổi. Tuy nhiên, tổ hợp V_0 và C_0 được lựa chọn sao cho ngắn mạch giữa hai mạch trao đổi bất kỳ không gây ra dòng lớn hơn 0,5 A.

Ngoài ra, khi điện áp hở mạch tải $E_L = 0$, điện trở tải $3000\ \Omega < R_L < 7000\ \Omega$, thì điện áp tại điểm trao đổi: $5\ \text{V} \le V_1 \le 15\ \text{V}$.

Không quy định điện dung C_0 tại phía máy phát của mạch trao đổi. Tuy nhiên, cùng với điện trở tải R_L, máy phát có khả năng tải tất cả các điện dung phía máy phát, C_0, cùng với điện dung tải C_L = 2500 pF.

2.2.2.4. Điện áp và mức logic

Điện áp và mức logic đối với các mạch trao đổi được quy định trong Bảng 3.

Bảng 3. Điện áp và mức logic

Mạch trao đổi	**V_1 < -3V**	**V_1 > +3V**
Số liệu	1	0
Điều khiển, định thời	OFF	ON

2.2.2.5. Các đặc trưng tín hiệu

Các giới hạn sau áp dụng đối với tất cả các tín hiệu trao đổi (số liệu, điều khiển, định thời) tại điểm trao đổi khi mạch trao đổi được nối với mạch thu có tải thỏa mãn các yêu cầu xác định trong mục 2.2.2.2 (trừ nhiễu ngoài).

a) Tất cả các tín hiệu đi vào vùng chuyển tiếp sẽ tiếp tục qua vùng này tới trạng thái tín hiệu ngược lại và cho đến khi có sự thay đổi trạng thái tín hiệu tiếp theo, ngoài trừ điều kiện như mô tả ở điểm f);

b) Khi tín hiệu đang trong vùng chuyển tiếp, không có sự đảo ngược hướng thay đổi điện áp, ngoài trừ điều kiện như mô tả ở điểm f);

c) Đối với các mạch trao đổi điều khiển, thời gian tín hiệu qua vùng chuyển tiếp khi thay đổi trạng thái không lớn hơn 1 ms;

d) đối với các mạch trao đổi số liệu và định thời, thời gian tín hiệu qua vùng chuyển tiếp khi thay đổi trạng thái không lớn hơn giá trị thấp nhất trong hai giá trị sau: 1 ms hoặc 3% chu kỳ danh định của trạng thái trên mạch trao đổi;

e) Để giảm xuyên âm giữa các mạch trao đổi, giá trị cực đại của tốc độ thay đổi điện áp tức thời không được lớn hơn 30 V/μs;

f) Khi sử dụng các thiết bị cơ điện trên các mạch trao đổi, không áp dụng điểm a) và b) cho các mạch trao đổi số liệu.

2.3. Đặc trưng điện của các mạch trao đổi giao diện V.35

2.3.1. Đặc trưng điện của mạch trao đổi cân bằng

Đặc trưng điện của các mạch trao đổi cân bằng (mạch 103, 104, 113, 114 của Bảng 1) tuân thủ Phụ lục 2 Khuyến nghị ITU-T V.35, được trích dẫn nguyên vẹn sau đây.

2.3.1.1. Máy phát

Mạch này phải tuân theo các yêu cầu sau:

a) Trở kháng nguồn trong dải từ 50 đến 150 Ω;

b) Điện trở giữa các đầu cuối bị ngắn mạch và mạch 102: 150 ± 15 Ω;

c) Khi kết cuối bằng tải thuần trở 100 Ω, điện áp đầu cuối - đầu cuối phải có giá trị 0,55 V ± 20%, sao cho đầu cuối A dương so với đầu cuối B khi phát bit "0" và trạng thái sẽ đảo lại khi phát bit "1";

d) Thời gian tăng từ điểm 10% tới 90% của bất kỳ sự thay đổi trạng thái khi kết cuối như trong mục c) phải nhỏ hơn giá trị lớn nhất trong hai giá trị sau: 1% độ rộng xung danh định của phần tử tín hiệu bất kỳ hoặc 40 ns;

e) Trung bình số học điện áp đầu cuối A so với mạch 102 và đầu cuối B so với mạch 102 (điện áp lệch một chiều) không lớn hơn 0,6 V khi được kết cuối như trong mục c).

2.3.1.2. Tải

Tải phải tuân theo các yêu cầu sau:

a) Trở kháng lối vào: 100 ± 10 Ω, là thuần trở trong dải tần hoạt động;

b) Điện trở giữa các đầu cuối ngắn mạch và mạch 102: 150 ± 15 Ω.

2.3.1.3. Cáp

Cáp giao diện phải là cáp kim loại nhiều đôi cân bằng với giá trị trở kháng đặc tính giữa 80 và 120 Ω tại tần số cơ bản của dạng sóng định thời.

2.3.2. Đặc trưng điện của mạch trao đổi không cân bằng

Các đặc trưng điện của các mạch trao đổi không cân bằng (các mạch còn lại của Bảng 1) tuân thủ Khuyến nghị ITU-T V.28 như đã được trích dẫn trong mục 2.2.2.

2.4. Đặc trưng điện của giao diện G.703 64 kbit/s

2.4.1. Cổng lối ra

2.4.1.1. Mã hóa tín hiệu

Yêu cầu:

Tín hiệu phát từ cổng lối ra phải tuân theo các nguyên tắc mã hóa như sau:

Bước 1: Một chu kỳ bit 64 kbit/s được chia thành 4 khoảng đơn vị

Bước 2: Bit nhị phân 1 được mã hóa thành khối bốn bit: 1100

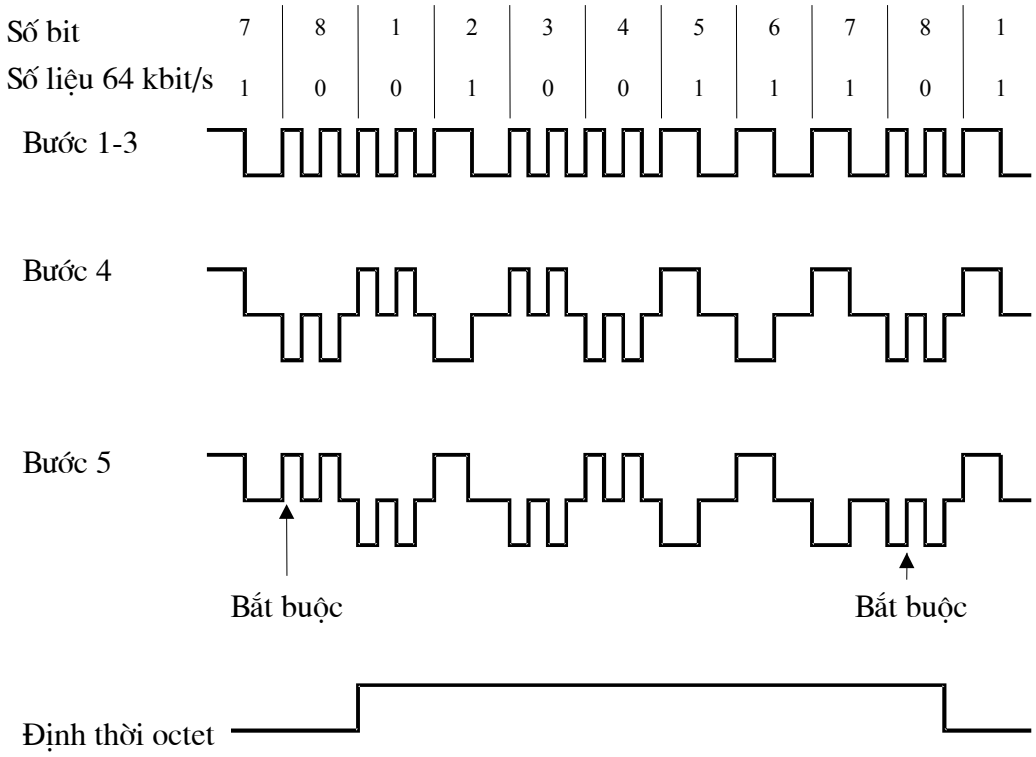
Bước 3: Bit nhị phân 0 được mã hóa thành khối bốn bit: 1010

Bước 4: Tín hiệu nhị phân được chuyển thành tín hiệu ba mức bằng cách thay thế luân phiên cực tính các khối.

Bước 5: Sự thay thế cực tính của các khối được thực hiện cứ sau 8 khối, đánh dấu bit cuối trong mỗi byte.

Các nguyên tắc chuyển đổi minh họa trong Hình 12.

Phép đo: theo mục A.2.1.



Hình 12. Nguyên tắc mã hóa

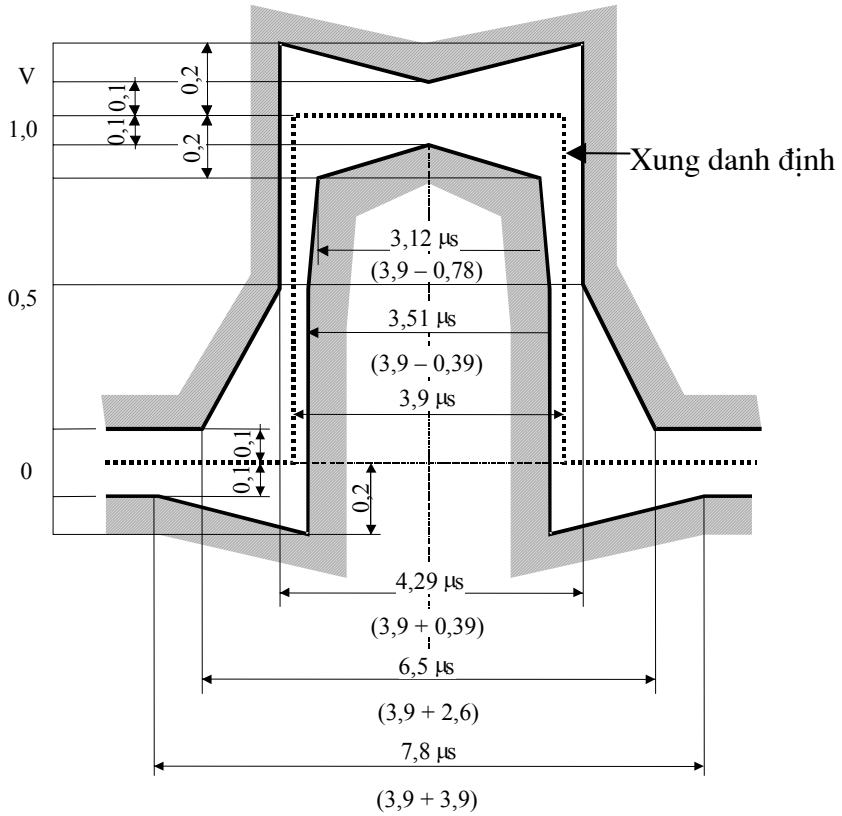
2.4.1.2. Dạng xung

Yêu cầu: Dạng xung tại cổng lối ra phải tuân thủ các yêu cầu trong Bảng 4 và các Hình 13, 14.

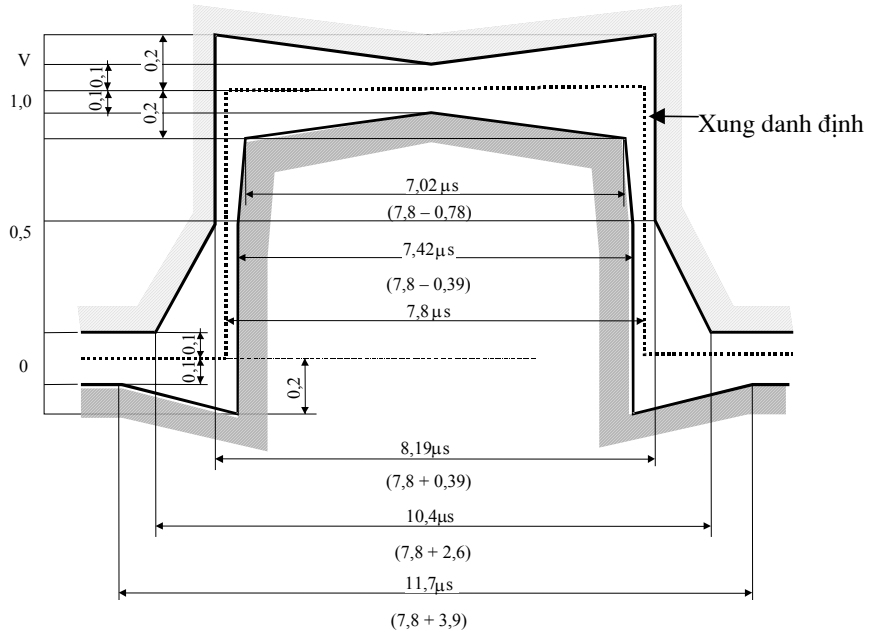
Phép đo: theo mục A.2.2.

Bảng 4. Dạng xung lối ra

Dạng xung (danh định là vuông)	Tất cả các xung của tín hiệu hợp lệ phải tuân theo giới hạn như Hình 13 và 14, không kể đến cực tính
Cáp cho mỗi hướng truyền	Một đôi dây đối xứng
Trở kháng tải thử, Ω	120, thuần trở
Điện áp đỉnh danh định mức cao (có xung), V	1,0
Điện áp đỉnh mức thấp (không xung), V	0 ± 0,1
Độ rộng xung danh định, μs	3,9 đối với xung đơn 7,8 đối với xung kép
Tỷ lệ biên độ xung dương và âm tính từ điểm giữa độ rộng xung danh định	Từ 0,95 tới 1,05
Tỷ lệ các độ rộng xung dương và âm tính từ điểm giữa biên độ xung	Từ 0,95 tới 1,05



Hình 13. Giới hạn đối với xung đơn



Hình 14. Giới hạn đối với xung kép

2.4.1.3. Định thời lối ra

Thiết bị đầu cuối phải có khả năng:

- Đồng bộ định thời lối ra với tín hiệu định thời thu được tại phía thu của giao diện; hay

- Đồng bộ định thời lối ra với tín hiệu chuẩn bên ngoài (chế độ hoạt động cận đồng bộ).

Chú thích: Yêu cầu trên không loại trừ các nguồn định thời phụ, ví dụ nguồn xung nhịp nội.

2.4.1.4. Rung pha lối ra

Yêu cầu: rung pha đỉnh - đỉnh lối ra không được lớn hơn các giá trị quy định trong Bảng 5.

Phép đo: theo mục A.2.5.

Bảng 5. Giá trị rung pha lối ra

Băng thông bộ lọc đo		**Rung pha lối ra đỉnh - đỉnh (cực đại)**
Băng cao	**Băng thấp**	
20 Hz	20 kHz	0,25 UI
3 kHz	20 kHz	0,05 UI
Chú thích: 0,25 UI = 3,9 µs; 0,05 UI = 0,78 µs		

2.4.1.5. Trở kháng so với đất

Yêu cầu: khi thiết bị đầu cuối có nối đất, trở kháng so với đất của cổng lối ra phải lớn hơn 1000 Ω trong dải tần từ 10 Hz tới 1 MHz khi đo với điện áp tín hiệu thử hình sin có biên độ 2 Vrms.

Phép đo: theo mục A.2.6.

2.4.1.6. Suy hao chuyển đổi dọc (LCL)

Yêu cầu: khi thiết bị đầu cuối có nối đất, suy hao chuyển đổi dọc cổng lối ra không nhỏ hơn các giá trị quy định trong Bảng 6.

Phép đo: theo mục A.2.7.

Bảng 6. Suy hao chuyển đổi dọc lối ra

Tần số	Suy hao chuyển đổi dọc
3,4 kHz	40 dB
3,4 kHz tới 34 kHz	Giảm 20 dB/10 độ chia từ 40 dB xuống 20 dB
34 kHz tới 256 kHz	20 dB

2.4.2. Cổng lối vào

2.4.2.1. Mã hóa tín hiệu

Yêu cầu: Cổng lối vào phải giải mã không có lỗi tín hiệu đã được mã hóa tuân theo các nguyên tắc mã hóa trong mục 2.4.1.1.

Phép đo: theo mục A.2.3.

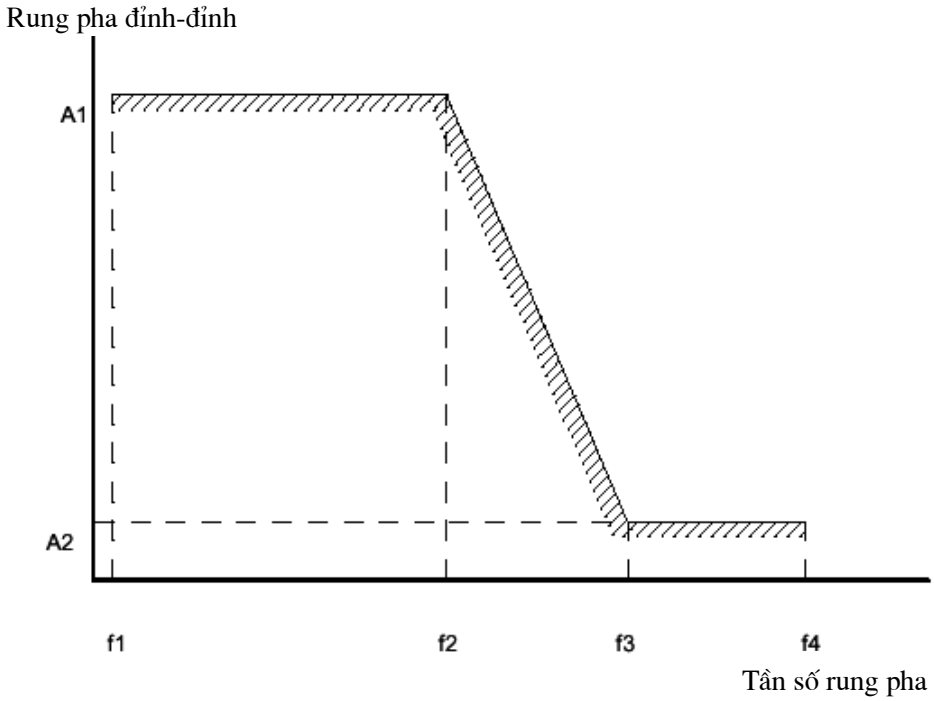
2.4.2.2. Giới hạn xung nhịp lối vào

Thiết bị đầu cuối phải hoạt động không có lỗi với tín hiệu mã hóa theo các nguyên tắc mã hóa trong mục 2.4.1.1 trong dải 64 kbit/s ± 100 ppm.

2.4.2.3. Giới hạn rung pha lối vào

Yêu cầu: Thiết bị đầu cuối phải hoạt động không có lỗi với rung pha lối vào hình sin cực đại quy định trong Hình 15 và Bảng 7.

Phép đo: theo mục A.2.5.



Hình 15. Giới hạn rung pha lối vào

Bảng 7. Giới hạn rung pha lối vào

Biên độ đỉnh - đỉnh, UI		**Tần số, Hz**			
A1	A2	f1	f2	f3	f4
0,25	0,05	20	600	3000	20000
Chú thích: 0,25 UI = 3,9 μs; 0,05 UI = 0,78 μs					

2.4.2.4. Giới hạn suy hao lối vào

Yêu cầu: Cổng lối vào phải hiểu chính xác tín hiệu 64 kbit/s lối vào tuân theo các nguyên tắc mã hóa trong mục 2.4.1.1 sau khi qua đôi dây cáp với các đặc tính sau:

a) Suy hao tuân theo luật $\sqrt{f}$, suy hao tại tần số 128 kHz nằm trong dải từ 0 tới 3 dB;

b) Trở kháng đặc tính bằng 120 Ω ± 20% trong dải tần từ 200 kHz đến 1 MHz; bằng 120 Ω ± 10% tại 1 MHz.

Phép đo: theo mục A.2.3

2.4.2.5. Miễn nhiễm với các phản xạ

Yêu cầu:

- Không có lỗi xuất hiện khi tổ hợp của một tín hiệu thường và một tín hiệu nhiễu qua cáp nhân tạo có suy hao tại tần số 128 kHz nằm trong dải từ 0 tới 3 dB được đưa tới lối vào.

- Tín hiệu thường là chuỗi bit giả ngẫu nhiên độ dài 2^{11}-1 tuân theo quy định ở mục 2.1 của Khuyến nghị ITU-T O.152 (tham khảo Phụ lục B.2) và các nguyên tắc mã hóa trong mục 2.4.1.1, có dạng sóng thỏa mãn các điều kiện trong Hình 13 và 14.

- Tín hiệu nhiễu là tín hiệu có cùng dạng như tín hiệu danh định nhưng có mức thấp hơn so với tín hiệu danh định 20 dB với tốc độ 64 kbit/s ± 100 ppm, không đồng bộ với tín hiệu danh định.

Phép đo: theo mục A.2.3

2.4.2.6. Suy hao phản xạ

Yêu cầu: Suy hao phản xạ lối vào tương ứng với điện trở 120 Ω tại giao diện phải lớn hơn hoặc bằng các giá trị quy định trong Bảng 8.

Phép đo: theo mục A.2.4.

Bảng 8. Suy hao phản xạ lối vào

Tần số, kHz	Suy hao phản xạ, dB
4 tới 13	12
13 tới 256	18
256 tới 384	14

2.4.2.7. Trở kháng so với đất

Yêu cầu: Khi thiết bị đầu cuối có nối đất, trở kháng so với đất của cổng lối vào phải lớn hơn 1000 Ω trong dải tần từ 10 Hz đến 1 MHz khi đo với điện áp tín hiệu thử hình sin có biên độ 2 Vrms.

Phép đo: theo mục A.2.6.

2.4.2.8. Suy hao chuyển đổi dọc (LCL)

Yêu cầu: Khi thiết bị đầu cuối có nối đất, suy hao chuyển đổi dọc của cổng lối vào không nhỏ hơn các giá trị quy định trong Bảng 9.

Phép đo: theo mục A.2.7.

Bảng 9. Suy hao chuyển đổi dọc cổng lối vào

Tần số	Suy hao chuyển đổi dọc
3,4 kHz	40 dB
3,4 kHz tới 34 kHz	Giảm 20 dB/10 độ chia từ 40 dB xuống 20 dB
34 kHz tới 256 kHz	20 dB

Chú thích: Đối với tín hiệu có tốc độ n x 64 kbit/s (n = 2 ÷ 31) được định tuyến qua thiết bị ghép kênh 2048 kbit/s thì giao diện phải có cùng đặc tính điện/vật lý với giao diện 2048 kbit/s.

3. Quy định về quản lý

3.1. Các thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông công cộng sử dụng kênh thuê riêng tốc độ n x 64 kbit/s được quy định tại Danh mục thiết bị phải thực hiện chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy do Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành phải tuân thủ Quy chuẩn này.

3.2. Yêu cầu đánh giá phù hợp của thiết bị với Quy chuẩn này được quy định theo bảng sau:

Mục tham chiếu	Nội dung	Quy định
2.1	**Yêu cầu kỹ thuật chung**	
2.1.1	Điểm kết nối mạng	
2.1.1.1	Vị trí	Hình 1
2.1.1.2	Yêu cầu	Nguồn 220 VAC ± 10% hoặc 48 Vd.c ± 10%
2.1.1.3	Loại kết nối	Tùy thuộc giao diện sử dụng
2.1.2	Các yêu cầu tại giao diện	
2.1.2.1	Loại giao diện	V.35; V.11 hoặc G.703 64 kbit/s
2.1.2.2	Tốc độ số liệu và định thời	
2.1.2.2.1	Tốc độ số liệu	N x 64 kbit/s (n = 1 ÷ 31)
2.1.2.2.2	Định thời	TTE phải có khả năng hoạt động trong cả hai chế độ định thời tớ (mặc định) và chủ (tùy chọn)

Mục tham chiếu	Nội dung	Quy định
2.2	**Đặc trưng điện của mạch trao đổi giao diện V.11**	
2.2.1	Đặc trưng điện của mạch trao đổi cân bằng	Tuân thủ Khuyến nghị V.11
2.2.1.1	Mạch trao đổi tương đương	Hình 2
2.2.1.2	Các trạng thái tín hiệu	
2.2.1.2.1	Máy phát	Điện áp giữa các điểm A và B trong Hình 2
2.2.1.2.2	Máy thu	Bảng 1
2.2.1.3	Máy phát	
2.2.1.3.1	Điện trở và điện áp lệch một chiều	Điện trở ≤ 100 Ω Điện áp dịch ≤ 3,0 V
2.2.1.3.1	Các tham số tĩnh	
a)	Hở mạch	$\lvert V_0 \rvert \le 6{,}0\ \text{V}$ $\lvert V_{oa} \rvert \le 6{,}0\ \text{V}$ $\lvert V_{0b} \rvert \le 6{,}0\ \text{V}$
b)	Kết cuối	$\lvert V_t \rvert \ge 2\ \text{V}$ $0{,}5\ \text{V}_0 \le \lvert V_t \rvert$ $\lVert V_t \rvert - \lvert V_t \rVert < 0{,}4\ \text{V}$ $\lvert V_{0s} \rvert \le 3{,}0\ \text{V}$ $\lvert V_{0s}(1) - V_{0s}(0) \rvert < 0{,}4\ \text{V}$
c)	Ngắn mạch	$\lvert I_{sa} \rvert < 150\ \text{mA}$ $\lvert I_{sb} \rvert < 150\ \text{mA}$
d)	Ngắt nguồn	$\lvert I_{xa} \rvert < 100\ \mu\text{A}$ $\lvert I_{xb} \rvert < 100\ \mu\text{A}$
2.2.1.3.3	Độ cân bằng động điện áp và thời gian sườn lên của xung	$V_E < 0{,}4\ \text{V}$ $t_b \ge 200\ \text{ns}, t_r \le 0{,}1\, t_b$ $t_b < 200\ \text{ns}, t_r \le 20\ \text{ns}$

Mục tham chiếu	Nội dung	Quy định
2.2.1.4	Tải	
2.2.1.4.1	Các đặc tính	Xác định theo các tham số Hình 6 và 7
2.2.1.4.2	Dòng - điện áp lối vào máy thu	Xác định trong Hình 6
2.2.1.4.3	Độ nhạy lối vào máy thu	Xác định trong Bảng 2
2.2.1.4.4	Cân bằng lối vào	TTE duy trì ổn định trạng thái trong các điều kiện ở Hình 8 và: a) V_i= +720 mV, V_{cm} giữa -7 V và +7 V; b) V_i= -720 mV, V_{cm} giữa -7 V và +7V; c) V_i= +300 mV, V_{cm}= 1,5 V (đỉnh - đỉnh); d) V_i= -300 mV, V_{cm}= 1,5 V (đỉnh - đỉnh)
2.2.1.4.5	Kết cuối	$Z < 100\,\Omega$
2.2.2	Đặc trưng điện của mạch trao đổi không cân bằng	Tuân thủ Khuyến nghị V.28
2.2.2.1	Mạch trao đổi tương đương	Hình 9
2.2.2.2	Tải	$3000\,\Omega < R_L < 7000\,\Omega$ $C_L \leq 2500$ pF
2.2.2.3	Máy phát	$V_0 \leq 15$ V
2.2.2.4	Các mức có nghĩa	Bảng 3
2.2.2.5	Các đặc trưng tín hiệu	
2.3	**Đặc trưng điện của giao diện V.35**	
2.3.1	Đặc trưng điện của mạch trao đổi cân bằng	
2.3.1.1	Máy phát	
a)	Trở kháng	50 ÷ 150 Ω

Mục tham chiếu	Nội dung	Quy định
b)	Điện trở giữa các đầu cuối ngắn mạch và mạch 102	150 ± 15 Ω
c)	Điện áp đầu cuối - đầu cuối	0,55 V ± 20%
d)	Thời gian tăng từ 10 ÷ 90% của bất kỳ sự thay đổi trạng thái mục c)	Nhỏ hơn giá trị lớn nhất trong hai giá trị 1% độ rộng xung danh định hoặc 40 ns
e)	Điện áp lệch một chiều	≤ 0,6 V
2.3.1.2	Tải	
a)	Trở kháng lối vào	100 ± 10 Ω
b)	Điện trở giữa các đầu cuối ngắn mạch và mạch 102	150 ± 15 Ω
2.3.1.3	Cáp	Cáp kim loại nhiều đôi cân bằng trở kháng 80 ÷ 120 Ω
2.4	**Đặc trưng điện của giao diện G.703 64 kbit/s**	
2.4.1	Cổng lối ra	
2.4.1.1	Mã hóa tín hiệu	
2.4.1.2	Dạng sóng	Bảng 4, Hình 13 và 14
2.4.1.3	Định thời lối ra	- Từ phía thu - Từ nguồn ngoài
2.4.1.4	Rung pha lối ra	Bảng 5
2.4.1.5	Trở kháng so với đất	> 1000 Ω
2.4.1.6	Suy hao chuyển đổi dọc	Bảng 6
2.4.2	Cổng lối vào	
2.4.2.1	Mã hóa tín hiệu	Như mục 2.4.1.1
2.4.2.3	Giới hạn rung pha lối vào	Hình 15 và Bảng 7
2.4.2.4	Giới hạn suy hao lối vào	
2.4.2.5	Miễn nhiễm với các phản xạ	
2.4.2.4	Suy hao phản xạ	Bảng 8
2.4.2.5	Trở kháng so với đất	> 1000 Ω
2.4.2.6	Suy hao chuyển đổi dọc	Bảng 9

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông công cộng sử dụng kênh thuê riêng tốc độ n x 64 kbit/s và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. Tổ chức thực hiện

5.1. Cục Quản lý chất lượng Công nghệ thông tin và Truyền thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông phù hợp với Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-216: 2002 "Thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông công cộng sử dụng kênh thuê riêng tốc độ n x 64 kbit/s - Yêu cầu kỹ thuật".

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A

(Quy định)

A.1. Phương pháp đo các đặc trưng điện giao diện V.11

A.1.1. Điện áp lệch một chiều của máy phát

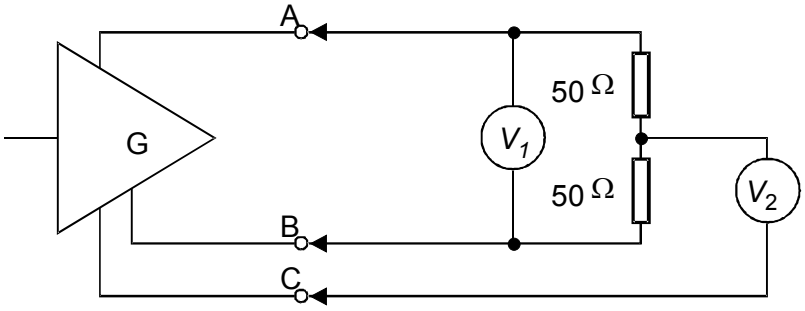
Cấu hình đo: Hình A.1.

Thực hiện:

- Mắc nối tiếp hai điện trở có giá trị 50 Ω giữa hai điểm A và B.

- Đo điện áp giữa A và B, điện áp điểm giữa hai điện trở và điểm C trong hai trạng thái nhị phân "1" và "0".

- Trong cả hai trường hợp, giá trị tuyệt đối của điện áp lệch một chiều không được lớn hơn 3 V. Thay đổi về giá trị tuyệt đối của biên độ điện áp lệch một chiều không lớn hơn 0,3 V.



Hình A.1. Đo điện áp lệch một chiều máy phát

A.1.2. Các tham số tĩnh

a) Hở mạch:

Cấu hình đo: Hình A.2a

Thực hiện:

- Đo điện áp giữa A và B, giữa A và C, giữa B và C trong cả hai trường hợp trạng thái nhị phân là "1" và "0".

- Trong cả hai trường hợp, giá trị tuyệt đối của các điện áp đo được phải nhỏ hơn hoặc bằng 6,0 V.

b) Kết cuối:

Cấu hình đo: Hình A.2b

Thực hiện:

- Công tắc S1 ở vị trí đóng, công tắc S2 ở vị trí mở. Đo điện áp giữa A và B bằng vôn kế V1. Đây là giá trị V_0.

- Tiếp theo, công tắc S1 ở vị trí mở, công tắc S2 ở vị trí đóng. V1 chỉ giá trị điện áp V_t, V2 chỉ giá trị điện áp V_{os}.

- Thực hiện các bước trên trong cả hai trường hợp trạng thái nhị phân là "1" và "0".

c) Ngắn mạch:

Cấu hình đo: Hình A.2c.

Thực hiện:

- Đo các giá trị dòng lối ra từ A đến C và từ B đến C trong cả hai trường hợp trạng thái nhị phân tín hiệu lối ra là "1" và "0".

- Giá trị tuyệt đối dòng đo được phải nhỏ hơn 150 mA.

d) Ngắt nguồn:

Cấu hình đo: Hình A.2d

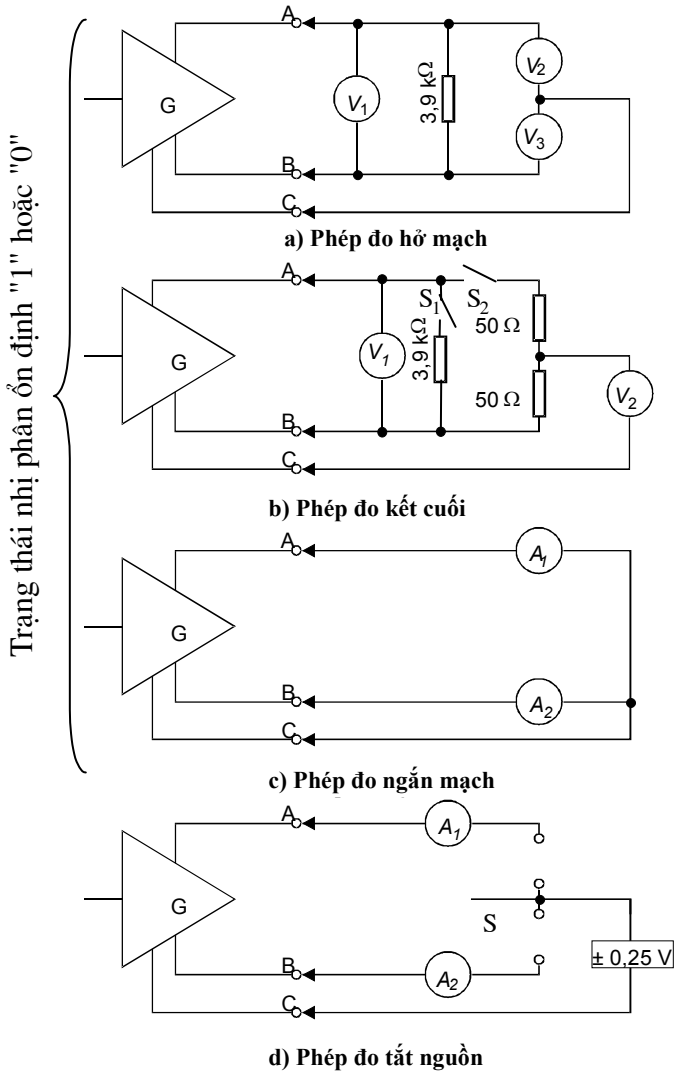
Thực hiện:

- Tắt nguồn máy phát.

- Đặt điện áp giữa mỗi đầu ra A, B và điểm C trong dải -0,25 V tới +0,25 V.

- Đo dòng lối ra bằng các micro ampe kế A1 và A2.

- Giá trị tuyệt đối của dòng đo được phải nhỏ hơn 100 μA.



Hình A.2. Đo các tham số tĩnh của máy phát

A.1.3. Độ cân bằng động điện áp và thời gian sườn lên của xung

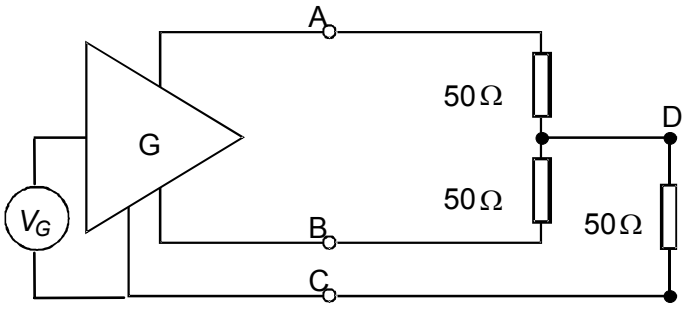
Cấu hình đo: Hình A.3.

Thực hiện:

- Máy phát tạo tín hiệu lối vào gồm các xung “1” và “0” liên tiếp với độ rộng xung t_b có thể thay đổi được quanh giá trị 200 ns.

- Dùng máy hiện sóng đo dạng sóng giữa hai điểm A và B. Giá trị điện áp đỉnh - đỉnh giữa hai điểm A và B phải nhỏ hơn 0,4 V.

- Dùng máy hiện sóng đo dạng sóng giữa hai điểm C và D. Khi độ rộng xung danh định của tín hiệu thử, $t_b \geq 200$ ns, thời gian sườn lên của xung dầu ra $t_r \leq 0{,}1\ t_b$. Khi $t_b \leq 200$ ns, thời gian sườn lên của xung đầu ra $t_r \leq 20$ ns.



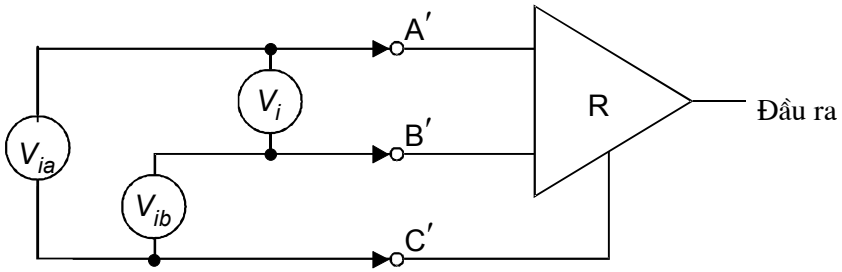
Hình A.3. Đo cân bằng động điện áp thời gian sườn lên của xung

A.1.4. Độ nhạy tín hiệu lối vào d.c

Cấu hình đo: Hình A.4.

Thực hiện:

- Đặt các điện áp lối vào V_{ia}, V_{ib} và điện áp V_i theo các giá trị quy định trong Bảng A.1. Xác định giá trị nhị phân lối ra có tuân thủ theo Bảng A.1 hay không.



Hình A.4. Đo độ nhạy tín hiệu lối vào d.c

Bảng A.1. Các mức điện áp thử

Điện áp sử dụng (V)		**Điện áp lối vào (V)**	**Trạng thái nhị phân lối ra**
V_{ia}	V_{ib}		
-12	0	-12	Không xác định
0	-12	+12	
+12	0	+12	
0	+12	-12	
+10	+4	+6	0
+4	+10	-6	1
-10	-4	-6	1
-4	-10	+6	0

Điện áp sử dụng (V)		Điện áp lối vào (V)	Trạng thái nhị phân lối ra
V_{ia}	V_{ib}		
+0,30	0	+0,3	0
0	+0,30	-0,3	1
+7,15	+6,85	+0,3	0
+6,85	+7,15	-0,3	1
-7,15	-6,85	-0,3	1
-6,85	-7,15	+0,3	0

A.2. Phương pháp đo các đặc trưng điện giao diện G.703 64 kbit/s

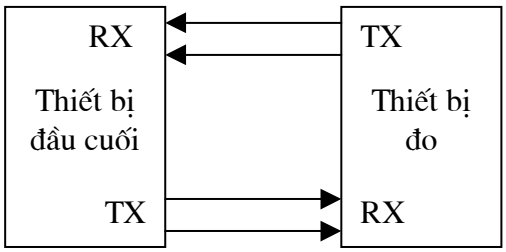
A.2.1. Mã hóa tín hiệu tại cổng lối ra

Cấu hình đo: Hình A.5.

Thực hiện:

- Thiết bị đầu cuối phát luồng bit có cả bit nhị phân 1 và 0, ví dụ PRBS (2^{11}-1).

- Dùng thiết bị đo giám sát luồng bit ra. Trong khoảng thời gian đo là 5 phút, tối thiểu có 1 phút không lỗi.



Hình A.5. Đo mã hóa tín hiệu tại cổng lối ra

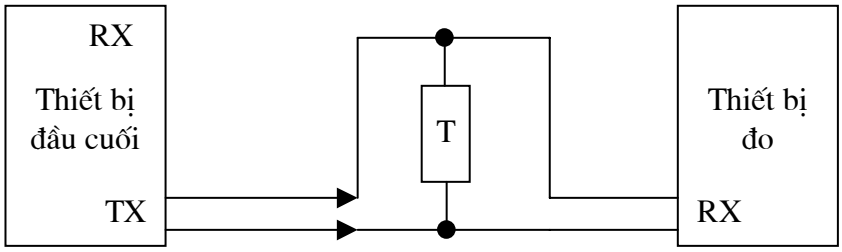
A.2.2. Dạng xung lối ra

Cấu hình đo: Hình A.6.

Thực hiện:

- Thiết bị đầu cuối phát các xung có khoảng trống và dấu. Dùng thiết bị đo, đo biên độ và dạng các xung dương và âm (đo tại tâm khoảng thời gian xung) và độ rộng xung dương và âm (đo tại điểm giữa danh định biên độ xung, nghĩa là 0,5 V).

- Độ chính xác phép đo phải tốt hơn 30 mV. Thiết bị đo có khả năng ghi lại thành phần d.c, băng thông lớn hơn hoặc bằng 200 MHz



T: Điện trở kết cuối, 120 Ω ± 0,25%

Hình A.6. Đo dạng xung lối ra

A.2.3. Mã hóa, giới hạn suy hao lối vào và miễn nhiễm đối với các phản xạ

Cấu hình đo: Hình A.7.

Thực hiện:

- Máy đo và máy phát mẫu tạo các tín hiệu là chuỗi bit giả ngẫu nhiên độ dài 2^{11}-1 tuân theo quy định ở mục 2.1 của Khuyến nghị ITU-T O.152 và các nguyên tắc mã hóa trong mục 2.4.1.1, có dạng sóng thỏa mãn các điều kiện trong Hình 13 và 14.

- Tín hiệu nhiễu từ máy phát mẫu có cùng dạng như tín hiệu thử với tốc độ 64 kbit/s ± 100 ppm, không đồng bộ với tín hiệu thử.

- Mạng kết hợp có trở kháng 120 Ω, tín hiệu nhiễu được đưa vào nhánh suy hao 20 dB của mạng, tín hiệu thử được đưa vào nhánh có suy hao 0 dB.

- Bộ mô phỏng cáp có suy hao 3 dB tại tần số 128 kHz và đặc tính suy hao tuân theo luật $\sqrt{f}$;

- Giám sát số liệu lối ra trong các điều kiện:

a) Không có bộ mô phỏng cáp và tín hiệu nhiễu, có tín hiệu thử PRBS từ máy đo; và

b) Có bộ mô phỏng cáp và không có tín hiệu nhiễu; và

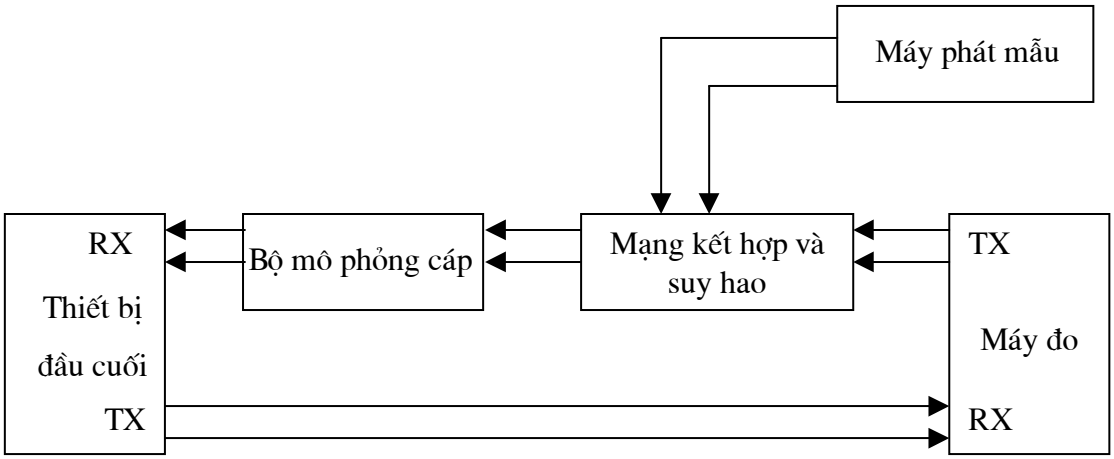
c) Không có bộ mô phỏng cáp, có tín hiệu nhiễu; và

d) Có bộ mô phỏng cáp và có tín hiệu nhiễu.

- Tráo dây nối tới thiết bị đầu cuối và lặp lại phép đo

- Trong thời gian đo 5 phút, tối thiểu có 1 phút số liệu thu được từ thiết bị đầu cuối giống với tín hiệu được tạo ra.

Chú thích: luật $\sqrt{f}$ của bộ mô phỏng cáp được áp dụng trong dải tần từ 100 kHz tới 1 MHz.



Hình A.7. Đo giới hạn suy hao lối vào và tính miễn nhiễm đối với các phản xạ

A.2.4. Suy hao phản xạ lối vào

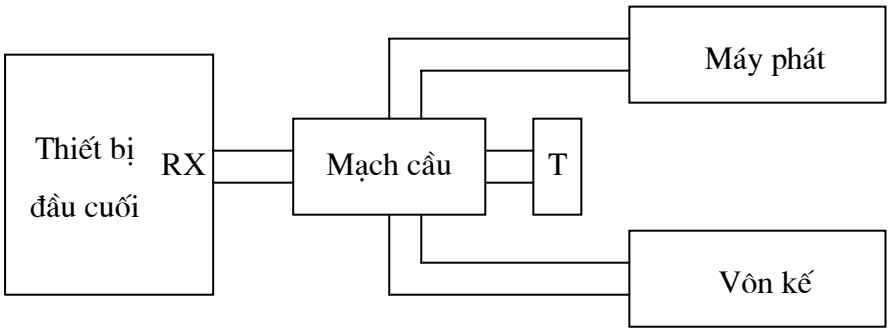
Cấu hình đo: Hình A.8.

Thực hiện:

- Máy phát tạo tín hiệu thử hình sin có biên độ đỉnh 1V tần số giữa 4 kHz và 384 kHz.

- Đo điện áp tại một nhánh cầu bằng vôn kế chọn tần có băng thông nhỏ hơn 1 kHz.

- Giá trị suy hao phản xạ đo được phải lớn hơn hoặc bằng các giá trị cho trong Bảng 8.



T: Điện trở kết cuối, 120 Ω ± 0,25%

Hình A.8. Đo suy hao phản xạ tại cổng lối vào

A.2.5. Rung pha lối vào và ra

Cấu hình đo: Hình A.9.

Thực hiện:

- Thiết bị đầu cuối có thể cấu hình như sau:

+ Định thời lối ra chuẩn theo xung nhịp nội, hoặc

+ Định thời lối ra chuẩn theo nguồn xung nhịp ngoài bất kỳ.

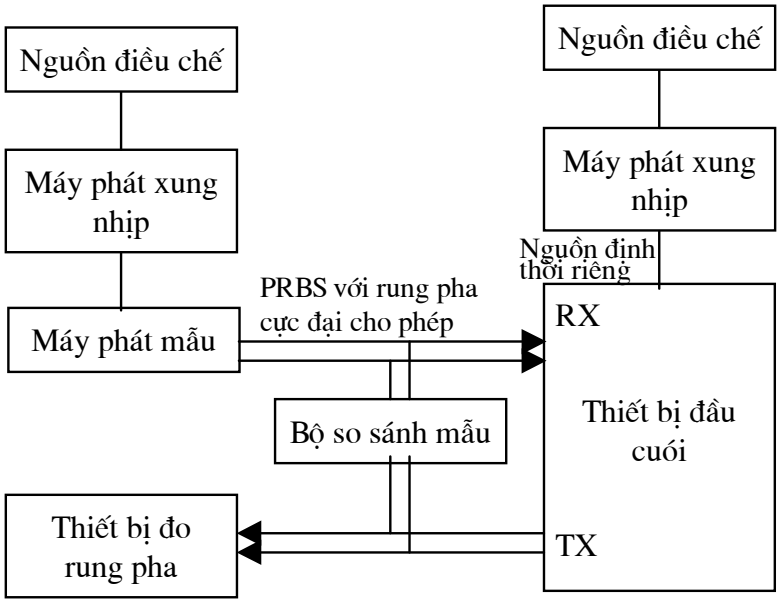
- Nguồn điều chế có thể ở trong máy phát xung nhịp hoặc máy phát mẫu. Máy phát mẫu tạo tín hiệu chuỗi giả ngẫu nhiên 2^{11}-1. Phép đo thực hiện với tốc độ số liệu danh định 64 kbit/s. Có thể cần thiết đồng bộ máy phát mẫu với:

+ Cổng lối ra thiết bị đầu cuối khi thiết bị đầu cuối hoạt động ở chế độ nguồn xung nhịp nội, hoặc

+ Với nguồn đồng bộ ngoài khi thiết bị đầu cuối đồng bộ theo nguồn này để tránh khả năng xảy ra các trượt.

- Nguồn điều chế cho lối vào tín hiệu thiết bị đầu cuối tạo ra các thành phần rung pha hình sin tại các điểm trên đồ thị Hình 15 và Bảng 7.

Trong thời gian đo, yêu cầu không có lỗi bit xuất hiện, giá trị rung pha đỉnh-đỉnh tuân theo Bảng 5.



Hình A.9. Đo rung pha vào và ra

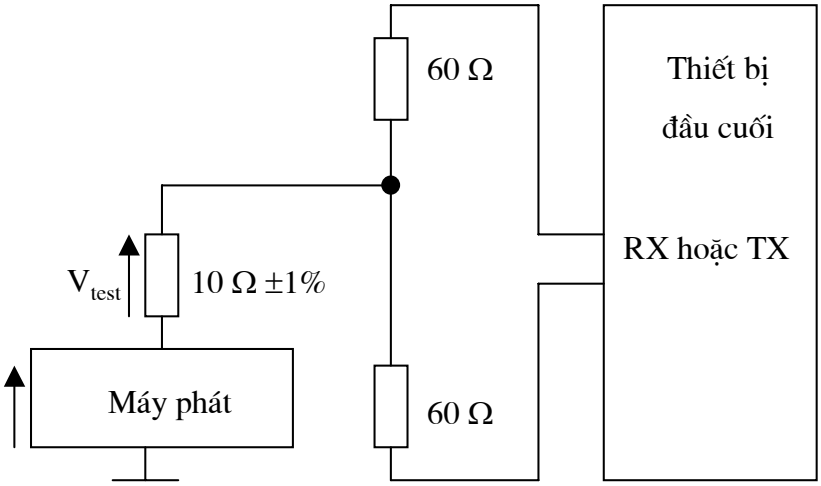
A.2.6. Trở kháng so với đất

Cấu hình đo: Hình A.10.

Thực hiện:

- Máy phát tạo tín hiệu hình sin (V_{gen}) biên độ 2 Vrms ± 20 mV, dải tần từ 10 Hz tới 1 MHz. Đo điện áp thử V_{test}.

- Giá trị V_{test} phải nhỏ hơn 19,2 Vrms.



Hình A.10. Đo trở kháng so với đất

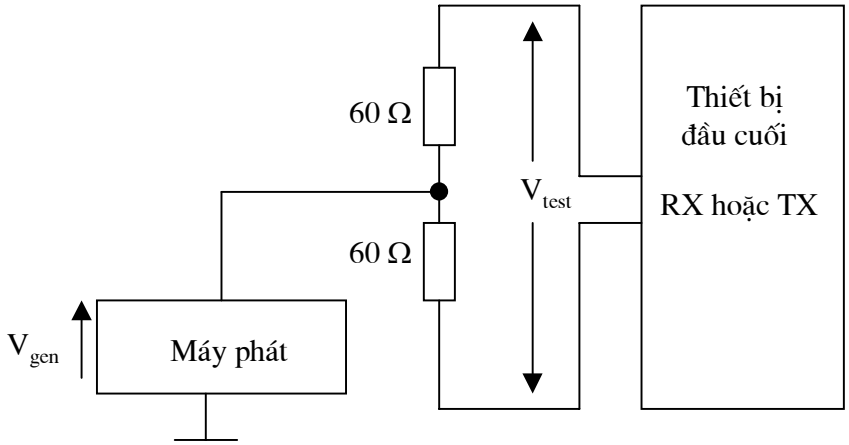
A.2.7. Suy hao chuyển đổi dọc

Cấu hình đo: Hình A.11.

Thực hiện:

- Máy phát tạo tín hiệu thử hình sin (V_{gen}) điện áp 1 Vrms ±10 mV, tần số bất kỳ trong dải từ 3,4 kHz tới 256 kHz.

- Suy hao chuyển đổi dọc $20\log\left(\left|V_{gen}/V_{test}\right|\right)$ phải lớn hơn hoặc bằng các giá trị cho trong Bảng 6 và Bảng 9.



Hình A.11. Đo suy hao chuyển đổi dọc

A.3. Phương pháp đo các đặc trưng điện tại giao diện V.35

Tương tự như phương pháp đo các đặc trưng điện tại giao diện V.11.

A.4. Các mạch trao đổi tại giao diện

A.4.1. Giao diện V.35

Các mạch trao đổi tại giao diện V.35 tuân thủ theo Bảng A.4.1.

Bảng A.4.1. Các mạch trao đổi tại giao diện V.35

Ký hiệu	Chức năng
102	Đất tín hiệu
103	Số liệu phát
104	Số liệu thu
105	Yêu cầu phát
106	Sẵn sàng phát
107	Mạch số liệu sẵn sàng
109	Phát hiện có tín hiệu đường dây trên kênh số liệu
114	Nhịp tín hiệu phát
115	Nhịp tín hiệu thu

A.4.2. Giao diện V.11

Các mạch trao đổi tại giao diện V.11 tuân thủ Bảng A.4.2

Bảng A.4.2. Các mạch trao đổi tại giao diện V.11

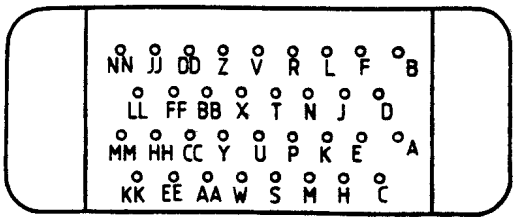
Ký hiệu	Chức năng
102	Đất tín hiệu
103	Số liệu phát
104	Số liệu thu
105	Yêu cầu phát
106	Sẵn sàng phát
107	Mạch số liệu sẵn sàng
109	Phát hiện có tín hiệu đường dây trên kênh số liệu
113	Nhịp tín hiệu phát (nguồn DTE)
114	Nhịp tín hiệu phát (nguồn DCE)
115	Nhịp tín hiệu thu (nguồn DCE)
140	Đấu vòng, kiểm tra bảo dưỡng
141	Đấu vòng nội bộ
142	Báo hiệu kiểm tra

Phụ lục B

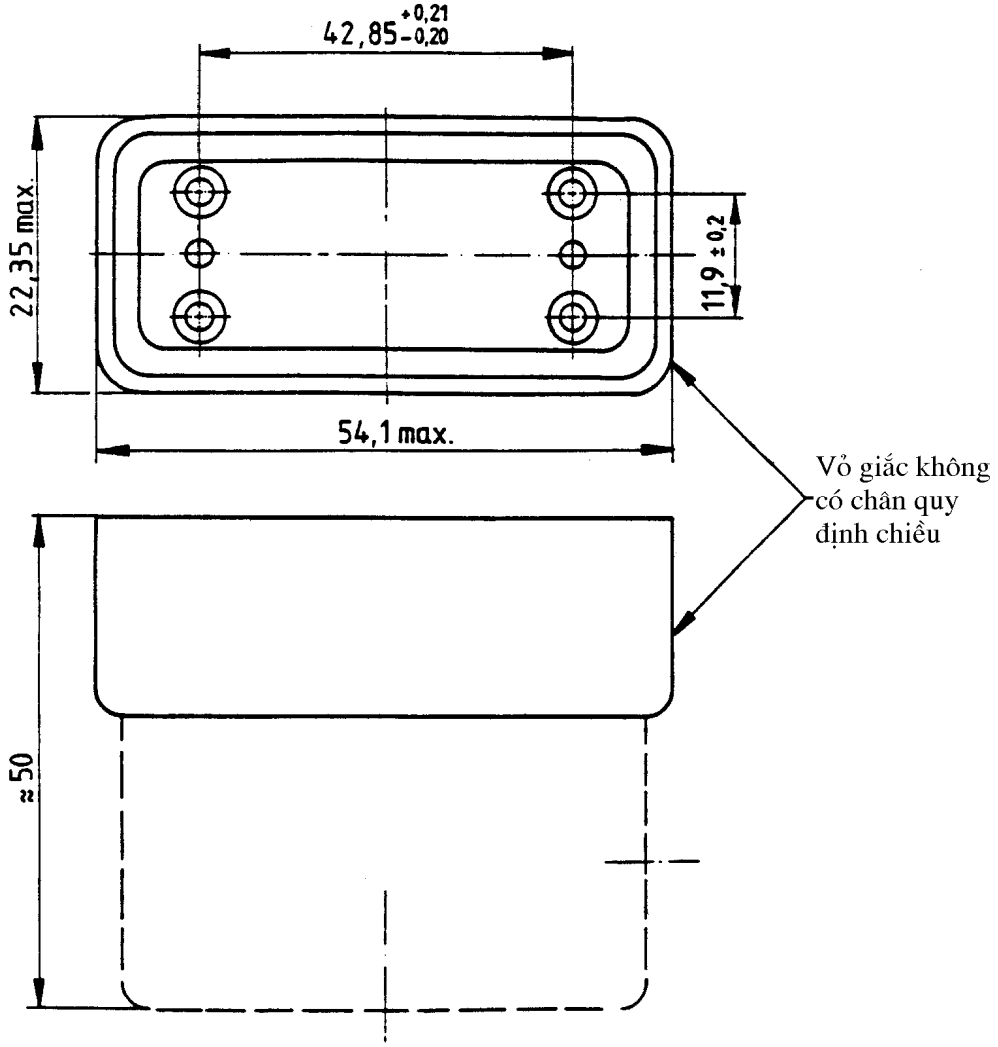
(Tham khảo)

B.1. Các loại giắc nối

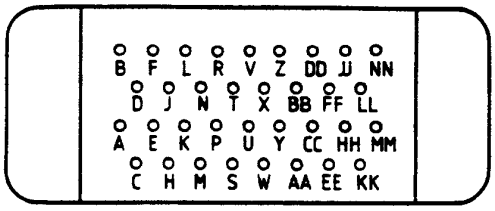
B.1.1. Giắc nối 34 chân theo tiêu chuẩn ISO 2593 (M34)



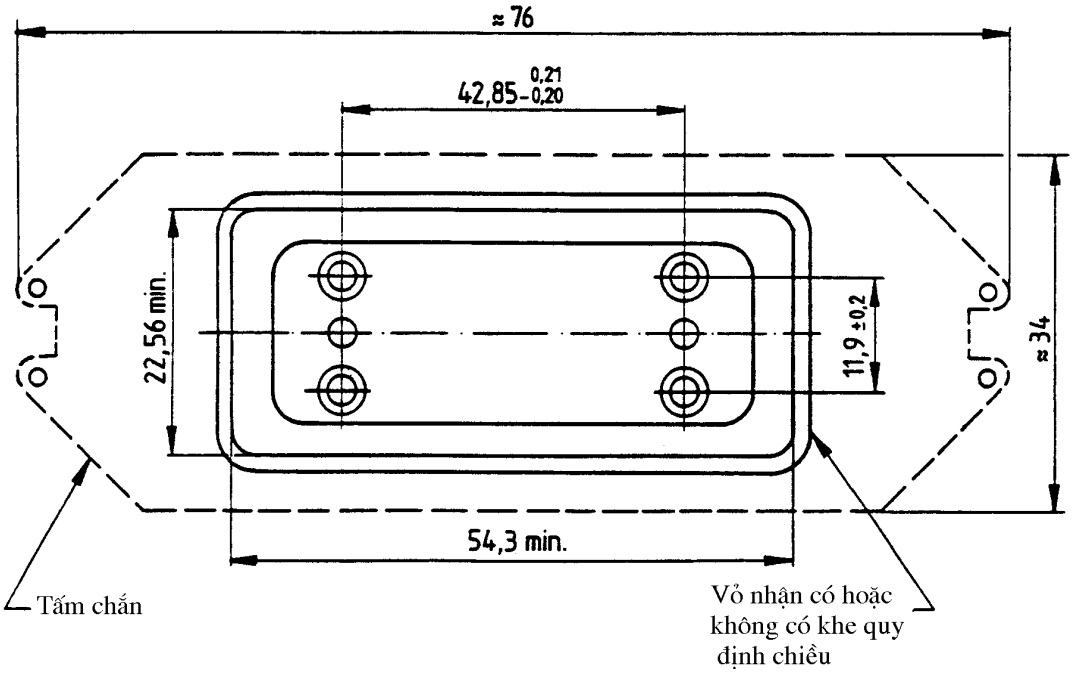
Bề mặt giắc nối DTE
Chữ cái quy định chân



Hình B.1. Giắc nối DTE (kích thước theo mm)



Bề mặt giắc nối DCE
Chữ cái quy định



Hình B.2. Giắc nối DCE (kích thước theo mm)

Bảng B.1. Quy định chân nối của giắc nối 34 chân ISO 2593

Chân*	**Chức năng****	**Ký hiệu mạch theo ITU-T**	**Hướng**
A	Chú thích 1	-	-
B	Đất tín hiệu	102	Chung
C	Yêu cầu phát	105	Từ DTE
D	Sẵn sàng phát	106	Tới DTE
E	Mạch số liệu sẵn sàng	107	Tới DTE
F	Phát hiện tín hiệu đường dây trên kênh số liệu	109	Tới DTE

Chân*	Chức năng**	Ký hiệu mạch theo ITU-T	Hướng
H	Nối số liệu tới đường dây hoặc Đầu cuối số liệu sẵn sàng (chú thích 2)	108/1 108/2	Từ DTE Từ DTE
J	Chỉ thị gọi (chú thích 2)	125	Tới DTE
K	F_1	-	-
L	Đấu vòng nội bộ (chú thích 2)	-	-
N	Đấu vòng/Kiểm tra bảo dưỡng (chú thích 2)	140	Từ DTE
R	Số liệu thu dây A	104	Từ DTE
T	Số liệ thu dây B	104	Từ DTE
V	Nhịp tín hiệu thu dây A	115	Tới DTE
X	Nhịp tín hiệu thu dây B	115	Tới DTE
Y	Nhịp tín hiệu phát dây A	114	Tới DTE
AA	Nhịp tín hiệu phát dây B	114	Tới DTE
P	Số liệu phát dây A	103	Từ DTE
S	Số liệu phát dây B	103	Từ DTE
U	Nhịp tín hiệu phát dây A (chú thích 2)	113	Từ DTE
Z	F_2	-	-
W	Nhịp tín hiệu phát dây B (chú thích 2)	113	Từ DTE
BB	F_2	-	-
CC	F_3	-	-
DD	F_4	-	-
EE	F_3	-	-
FF	F_4	-	-
HH	N_1	-	-
JJ	N_2	-	-
KK	N_1	-	-
LL	N_2	-	-
MM	F	-	-
NN	Chỉ thị kiểm tra (chú thích 2)	142	Tới DTE

* N = dùng dành riêng cho quốc gia

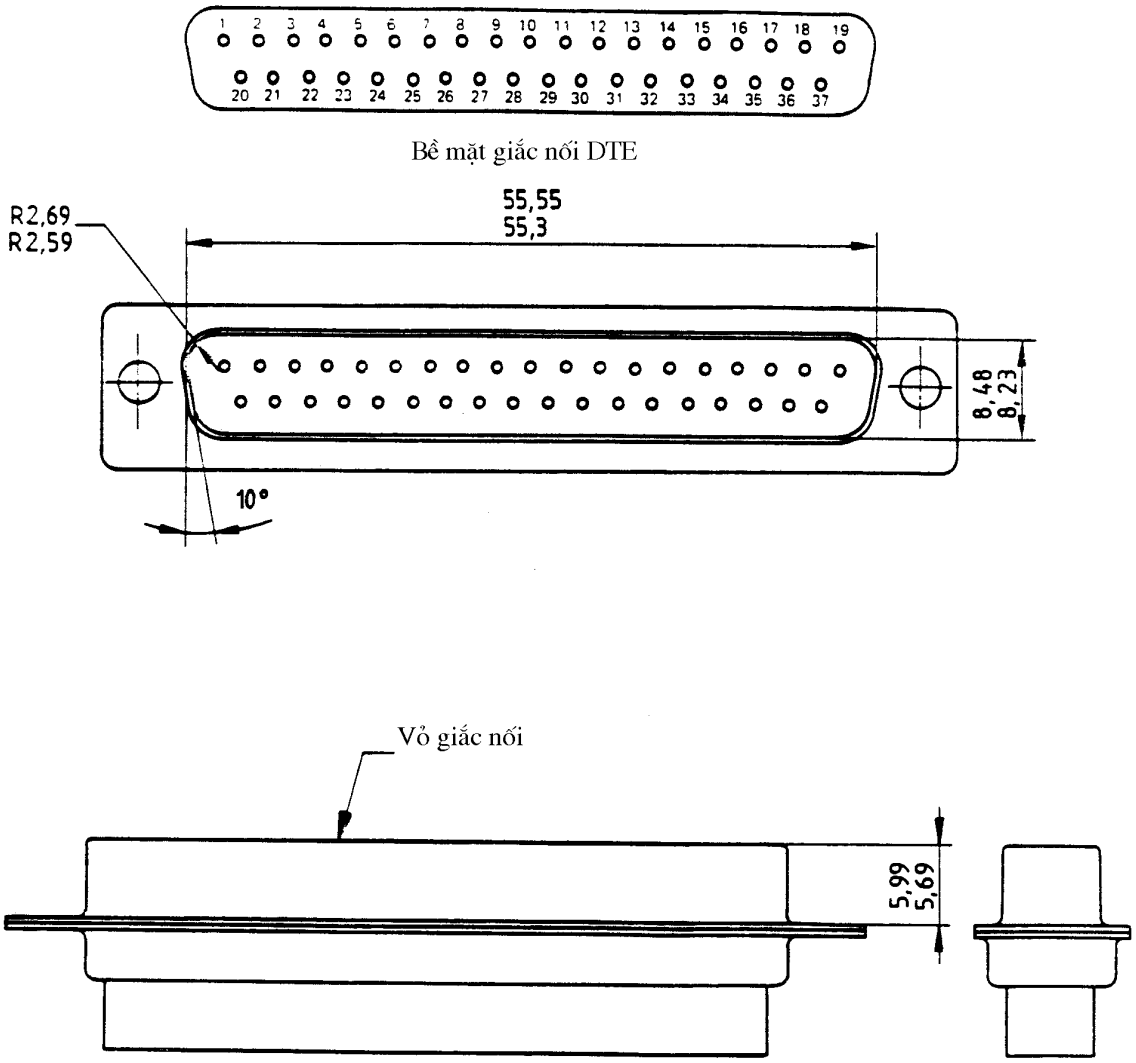
F = dành riêng cho các tiêu chuẩn quốc tế tương lai, không dùng cho quốc gia.

Chú thích:

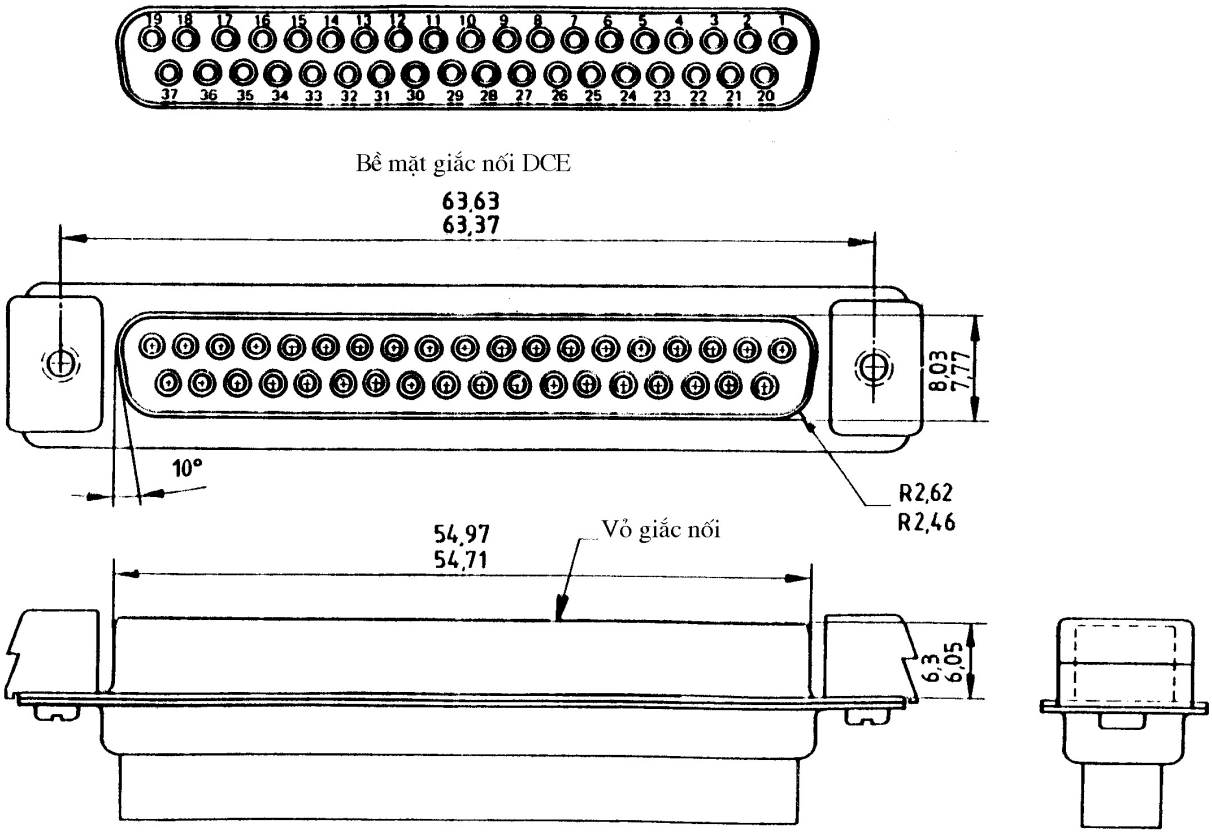
1. Chân A dành để nối các màn chắn của cáp giao diện. Màn chắn có thể nối tới đất bảo vệ hoặc đất tín hiệu tại DTE hay DCE theo các quy định quốc gia. Đất tín hiệu có thể nối với đất bảo vệ tùy theo quy định quốc gia. Cần chú ý tránh các mạch vòng đất có dòng cao.

2. Các chức năng này không có trong Khuyến nghị V.35.

B.1.2. Giắc nối 37 chân theo tiêu chuẩn ISO 4902 (DB37)



Hình B.3. Giắc nối DTE (kích thước theo mm)



Hình B.4. Giắc nối DCE (kích thước theo mm)

Bảng B.2. Quy định chân nối của giắc nối 37 chân ISO 4902

Hàng chân phía trên[2)]			**Hàng chân phía dưới**[2)]			**Loại máy thu**[4)]	**Hướng tới**	
Chân số	Mạch số	Điểm trao đổi[3)]	Chân số	Mạch số	Điểm trao đổi[3)]		DTE	DCE
1	[1)]					-	-	
2	N	A-A’	**20**	102b	C-B’	2	×	
3	N	A-A’	**21**	N	B/C-B’	1	×	
4	103	A-A’	**22**	103	B/C-B’	1		×
5	114	A-A’	**23**	114	B/C-B’	1	×	

Hàng chân phía trên[2)]			Hàng chân phía dưới[2)]			Loại máy thu[4)]	Hướng tới	
6	104	A-A’	**24**	104	B/C-B’	1		×
7	105	A-A’	**25**	105	B/C-B’	1		×
8	115	A-A’	**26**	115	B/C-B’	1	×	
9	106	A-A’	**27**	106	B/C-B’	1	×	
10	141	A-A’	**28**	N	A-A’	2		×
11	107	A-A’	**29**	107	B/C-B’	1	×	
12	108*	A-A’	**30**	108*	B/C-B’	1	×	
13	109	A-A’	**31**	109	B/C-B’	1	×	
14	140	A-A’	**32**	N	A-A’	2		×
15	N	A-A’	**33**	N	A-A’	2	×	
16	111	A-A’	**34**	N	A-A’	2		×
17	113	A-A’	**35**	113	B/C-B’	1		×
18	142	A-A’	**36**	N	A-A’	2	×	
19	102	C-C’	**37**	102a	C-B’			×

N - chân dùng dành riêng cho quốc gia

* - mạch 108/1 hoặc 108/2 (nếu có một trong hai)

Chú thích:

1. Chân 1 dành để nối các màn chắn của cáp giao diện. Màn chắn có thể nối tới đất bảo vệ hoặc đất tín hiệu tại DTE hay DCE theo các quy định quốc gia. Đất tín hiệu có thể nối với đất bảo vệ tùy theo quy định quốc gia. Cần chú ý tránh các mạch vòng đất có dòng cao.

2. Các chân của mỗi hàng được sắp xếp để tạo cặp nối với cáp nhiều đôi. Mỗi hàng trong bảng biểu thị các chân tạo cặp tương ứng, ví dụ 2 và 20, 3 và 21.

3. A, A, B, B’, C và C’ chỉ thị các điểm trao đổi trong Hình 2 của Khuyến nghị V.10 và V.11. Trong bảng này B/C có nghĩa gán là B khi sử dụng máy phát V.11 và gán là C khi sử dụng máy phát V.10.

4. Các loại máy thu quy định trong V.10. Loại máy thu 1 có nghĩa là có thể sử dụng các máy phát V.10 hoặc V.11. Chỉ các máy phát V.11 sử dụng cho các mạch 103, 104, 114, 115. Loại máy thu 2 có nghĩa là sử dụng các máy phát V.10.

B.1.3. Giắc nối loại 8 chân theo tiêu chuẩn ISO/IEC 10173

Bảng B.3. Quy định chân cắm

Tiếp điểm	Giao diện với thiết bị
1 và 2	Đôi dây thu
3	Điểm nối vỏ (nếu có)
4 và 5	Đôi dây phát
6	Điểm nối vỏ (nếu có)
7	Không sử dụng
8	Không sử dụng

B.2. Chuỗi bit giả ngẫu nhiên dài 2^{11}-1 (2047 bit)

Chuỗi bit giả ngẫu nhiên này thường được sử dụng trong các phép đo lỗi và jitter trên các mạch hoạt động với tốc độ 64 kbit/s và n x 64 kbit/s.

Chuỗi bit này được phát đi từ một thanh ghi dịch 11 tầng trong đó các đầu ra của tầng thứ 9 và 11 được cộng module 2 với nhau, kết quả sau đó được đưa trở lại đầu vào của tầng thứ nhất.

Số tầng của thanh ghi dịch: 11

Độ dài của chuỗi bit giả ngẫu nhiên: 2^{11}-1 = 2047 bit

Độ dài chuỗi toàn mức 0 dài nhất: 10.

QCVN 21: 2010/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI KẾT NỐI VÀO MẠNG VIỄN THÔNG CÔNG CỘNG SỬ DỤNG KÊNH THUÊ RIÊNG TỐC ĐỘ 2048 KBIT/S

***National technical regulation on general requirements of Telecommunications Terminal Equipments* connected to the Public Telecommunications Networks (PTNs) using 2048 kbit/s Digital Structured Leased Line**

MỤC LỤC

1. Quy định chung
1.1. Phạm vi điều chỉnh
1.2. Đối tượng áp dụng
1.3. Giải thích từ ngữ
1.4. Các chữ viết tắt
2. Quy định kỹ thuật
2.1. Cổng lối ra
2.1.1. Mã hóa tín hiệu
2.1.2. Dạng xung
2.1.3. Định thời lối ra
2.1.4. Trở kháng so với đất
2.1.5. Rung pha lối ra
2.1.6. Cấu trúc lối ra
2.1.6.1. CRC-4
2.1.6.2. Sử dụng các bit E
2.1.6.3. Sử dụng bit A
2.2. Cổng lối vào
2.2.1. Mã hóa tín hiệu
2.2.2. Suy hao phản xạ lối vào

2.2.3. Giới hạn suy hao lối vào

2.2.4. Miễn nhiễm với các phản xạ

2.2.5. Khả năng chịu điện áp dọc

2.2.6. Trở kháng so với đất

2.2.7. Giới hạn rung pha lối vào

2.2.8. Giới hạn xung nhịp lối vào

2.2.9. Cấu trúc khung lối vào

2.2.9.1. Đồng bộ khung

2.2.9.2. Đồng bộ đa khung

3. Quy định về quản lý

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

5. Tổ chức thực hiện

Phụ lục A (Quy định) Các phương pháp kiểm tra

Phụ lục B (Quy định) Định nghĩa mã HDB3

Phụ lục C (Quy định) Định nghĩa cấu trúc khung

Lời nói đầu

QCVN 21: 2010/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn ngành TCN 68-217: 2002 "Thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông công cộng sử dụng kênh thuê riêng tốc độ 2048 kbit/s - Yêu cầu kỹ thuật" ban hành theo Quyết định số 34/2002/QĐ-BBCVT ngày 31 tháng 12 năm 2002 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật và phương pháp xác định của QCVN 21: 2010/BTTTT phù hợp với tiêu chuẩn EN 300 420 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI).

QCVN 21: 2010/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 18/2010/TT-BTTTT ngày 30 tháng 7 năm 2010 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI KẾT NỐI VÀO MẠNG VIỄN THÔNG CÔNG CỘNG SỬ DỤNG KÊNH THUÊ RIÊNG TỐC ĐỘ 2048 KBIT/S

***National technical regulation on general requirements of Telecommunications Terminal Equipments* connected to the Public Telecommunications Networks (PTNs) using 2048 kbit/s Digital Structured Leased Line**

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu đối với giao diện của thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông công cộng (PTN) sử dụng kênh thuê riêng được cấu trúc số 2048 kbit/s có trở kháng 120 Ω với tốc độ truyền tin 1984 kbit/s.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị đầu cuối viễn thông trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Kênh thuê riêng (leased lines)

Kênh thuê riêng là phương tiện truyền thông do nhà khai thác mạng cung cấp, có khả năng cung cấp các đặc tính truyền dẫn xác định giữa các điểm kết cuối mạng và không bao gồm các chức năng chuyển mạch mà khách hàng có thể điều khiển được (ví dụ chuyển mạch theo yêu cầu).

1.3.2. Điểm kết cuối mạng (Network Termination Point - NTP)

Điểm kết cuối mạng là các kết nối vật lý và các thông số kỹ thuật của chúng tạo thành một phần của mạng viễn thông công cộng, giúp cho việc truy nhập và truyền tin có hiệu quả qua mạng viễn thông đó.

1.3.3. Thiết bị đầu cuối (Terminal Equipment - TE)

Thiết bị đầu cuối là thiết bị nối với mạng viễn thông công cộng hoặc mạng nội bộ hoặc mạng viễn thông chuyên dụng có nghĩa là: nối trực tiếp với kết cuối của mạng viễn thông hoặc liên kết với một mạng đã được nối trực tiếp hoặc gián tiếp tới kết cuối của mạng viễn thông để gửi, nhận hoặc xử lý thông tin.

1.3.4. Đa khung con bị lỗi (errored Sub-MultiFrame)

Đa khung con bị lỗi là đa khung con tại đó CRC-4 được tính ra không đúng với CRC-4 có trong đa khung con tiếp theo (xem mục C.2.2).

1.3.5. Khung (frame)

Khung là chuỗi gồm 256 bit, trong đó 8 bit đầu tiên xác định cấu trúc khung (xem Phụ lục C).

1.3.6. Đa khung (multiframe)

Đa khung là chuỗi gồm hai đa khung con có chứa từ đồng bộ đa khung (xem Phụ lục C).

1.3.7. PRBS(2^{15}-1)

PRBS(2^{15}-1) là chuỗi bit giả ngẫu nhiên (PRBS).

1.3.8. Các bit S_a (S_a bits)

Các bit S_a là các bit từ 4 đến 8 (các bit từ S_{a4} đến S_{a8}) trong những khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung (xem Phụ lục C).

1.3.9. Đa khung con (Sub-Multiframe - SMF)

Đa khung con là chuỗi gồm 8 khung, mỗi khung có 256 bit, qua đó tính ra CRC-4 (xem Phụ lục C).

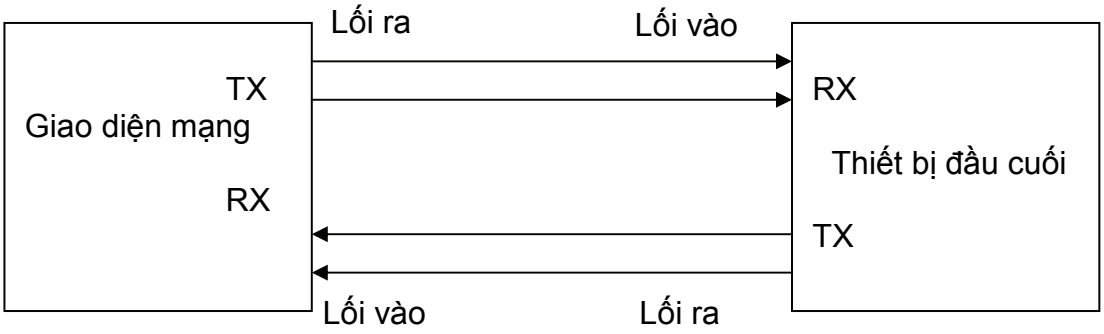
1.4. Các chữ viết tắt

AIS	Alarm Indication Signal	Tín hiệu chỉ thị cảnh báo
AMI	Alternate Mark Inversion	Mã đảo cực luân phiên
CRC-4	Cyclic Redundancy Check-4 bit	Kiểm tra dư vòng 4 bit
D2048S	2048 Digital Structure leased line	Kênh thuê riêng được cấu trúc số tốc độ 2048 kbit/s
dc	Direct current	Dòng một chiều
EMC	ElectroMagnetic Compatibility	Tương thích điện từ
HDB3	High Density Bipolar Code of order 3	Mã lưỡng cực mật độ cao bậc 3
ISDN	Intergrated Services Digital Network	Mạng số liên kết đa dịch vụ
NTP	Network Termination Point	Điểm kết cuối mạng
ppm	parts per million	Phần triệu
PRBS	Pseudo Random Bit Sequence	Chuỗi bit giả ngẫu nhiên

RAI	Remote Alarm Indication	Chỉ thị cảnh báo đầu xa
rms	root mean square	Giá trị hiệu dụng
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	Truyền dẫn phân cấp số đồng bộ
SMF	Sub-MultiFrame	Đa khung con
UI	Unit Interval	Khoảng đơn vị

2. Quy định kỹ thuật

Đôi dây truyền là lối ra từ giao diện thiết bị đầu cuối. Đôi dây nhận là lối vào giao diện thiết bị đầu cuối, như được minh họa trong Hình 1.



Hình 1. Kết nối thiết bị đầu cuối vào mạng viễn thông

2.1. Cổng lối ra

2.1.1. Mã hóa tín hiệu

Yêu cầu: tín hiệu truyền đi ở cổng lối ra phải phù hợp với luật mã hóa lưỡng cực mật độ cao bậc 3 (HDB3) (xem Phụ lục B).

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.1.

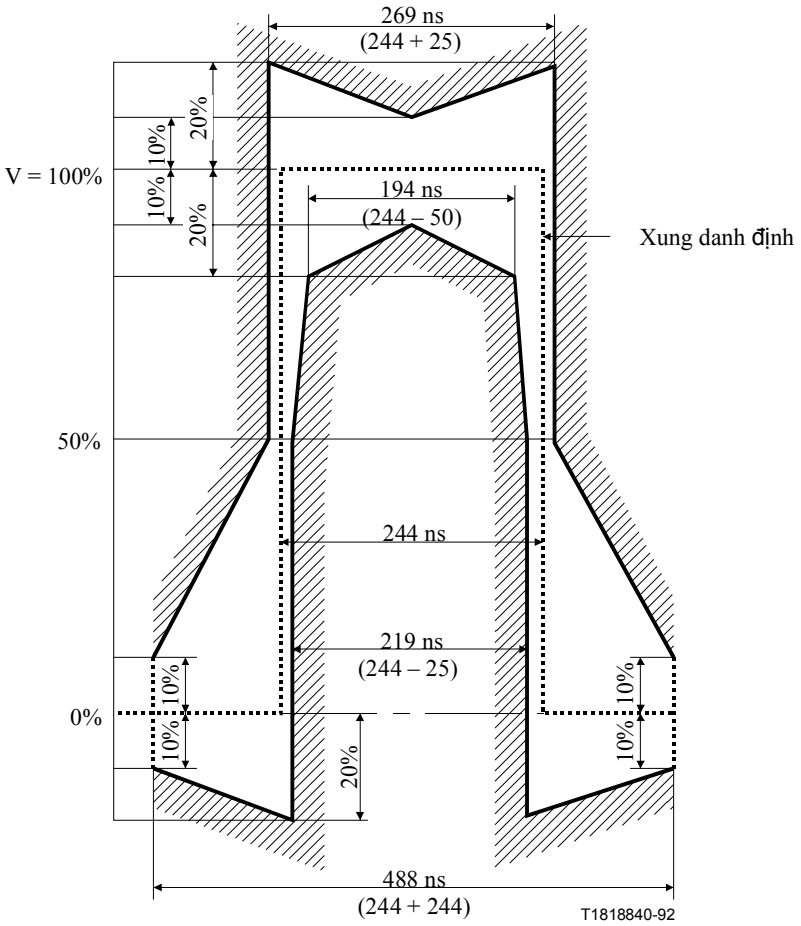
2.1.2. Dạng xung

Yêu cầu: xung ở cổng lối ra phải phù hợp với các yêu cầu nêu trong Bảng 1 và Hình 2 (được dựa trên Khuyến nghị G.703 của ITU-T [1]).

Bảng 1. Dạng xung ở cổng lối ra

Dạng xung (dạng danh định là hình chữ nhật)	Tất cả các xung của tín hiệu hợp lệ phải tuân theo mặt nạ xung như quy định trong Hình 2 (đối với mọi cực tính). Giá trị V tương ứng với giá trị đỉnh danh định

Trở kháng tải thử	120 Ω thuần trở
Điện áp đỉnh danh định khi có xung V	3 V
Điện áp đỉnh khi không có xung	0 ± 0,3 V
Độ rộng xung danh định	244 ns
Tỷ số biên độ của xung dương và xung âm tại điểm giữa của khoảng xung	0,95 đến 1,05
Tỷ số độ rộng của xung dương và xung âm tại một nửa biên độ danh định	0,95 đến 1,05



CHÚ THÍCH: V tương ứng với giá trị đỉnh danh định

Hình 2. Mặt nạ xung 2048 kbit/s

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.2.

2.1.3. Định thời lối ra

Yêu cầu: thiết bị đầu cuối phải có:

a) một đồng hồ nội tạo ra một tốc độ bit ở cổng lối ra nằm trong giới hạn 2048 kbit/s ± 50 phần triệu; và

b) khả năng cung cấp một mạch vòng tín hiệu đồng hồ sao cho định thời tín hiệu ở cổng lối ra được cấp từ định thời ở cổng lối vào.

Kiểm tra: đối với trường hợp a), cần tiến hành kiểm tra theo mục A.3. Trường hợp b), khả năng cung cấp một mạch vòng tín hiệu đồng hồ, được kiểm tra theo mục A.8.

2.1.4. Trở kháng so với đất

Yêu cầu: khi thiết bị đầu cuối tiếp đất thì trở kháng so với đất của cổng lối ra phải lớn hơn 1000 Ω trong dải tần từ 10 Hz đến 1 MHz khi được đo bằng một điện áp kiểm tra hình sin có giá trị hiệu dụng là 2 V. Để thỏa mãn yêu cầu này, đất phải là điểm chung của thiết bị đầu cuối hoặc là điểm chuẩn kiểm tra.

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.7.

2.1.5. Rung pha lối ra

Yêu cầu: rung pha lối ra đỉnh - đỉnh không được vượt quá giới hạn của Bảng 2 khi được đo bằng một bộ lọc thông dải có đường cắt với các tần số cắt được định trước. Ở các tần số thấp hơn tần số tại điểm 3 dB dưới, suy hao của bộ lọc thông cao phải tăng với giá trị tương đương với 20 dB/10 độ chia. Ở các tần số cao hơn tần số tại điểm 3 dB trên, suy hao của bộ lọc thông thấp phải tăng với giá trị lớn hơn hoặc tương đương 60 dB/10 độ chia.

Để kiểm tra, bất kỳ tín hiệu lối vào nào cấp định thời lối ra đều phải được cung cấp rung pha lối vào và độ lệch tần số lối vào với dung sai lớn nhất theo như chỉ định của nhà sản xuất.

Khi định thời lối ra của thiết bị đầu cuối được cấp từ kênh thuê riêng, lối vào của thiết bị đầu cuối phải được cung cấp các thành phần của rung pha hình sin trên đường cong của Hình 3 và Bảng 2.

Bảng 2. Rung pha lối ra lớn nhất

Băng tần bộ lọc đo		**Rung pha lối ra**
Băng cao	Băng thấp	Khoảng đơn vị (UI) đỉnh - đỉnh (lớn nhất)
40 Hz	100 kHz	0,11 UI

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.8.

2.1.6. Cấu trúc lối ra

Yêu cầu: chuỗi bit được truyền đi tại lối ra của thiết bị đầu cuối sẽ được cấu trúc như được định rõ trong mục C.1.

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.9.1.

2.1.6.1. CRC-4

Yêu cầu: các bit CRC-4 được truyền đi tại lối ra của thiết bị đầu cuối được quy định như trong Bảng C.1, Bảng C.2 và mục C.2.1 thuộc Phụ lục C và phải phù hợp với các dữ liệu được truyền đi tại lối ra của thiết bị đầu cuối.

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.9.1.

2.1.6.2. Sử dụng các bit E

2.1.6.2.1. Thiết bị đầu cuối không sử dụng các bit E

Yêu cầu: trong mọi trường hợp, các bit E được truyền đi tại lối ra của thiết bị đầu cuối đều được đưa về giá trị nhị phân MỘT.

Kiểm tra: Cần tiến hành kiểm tra theo mục A.9.2.

2.1.6.2.2. Thiết bị đầu cuối sử dụng bit E để chỉ thị các SMF lỗi

Yêu cầu: các bit E được truyền đi tại lối ra của thiết bị đầu cuối phải chỉ thị các SMF bị lỗi trong chuỗi bit lối vào. Một bit E trong đa khung sẽ được đưa về giá trị nhị phân KHÔNG đối với mỗi SMF bị lỗi nhận được trong chuỗi bit lối vào. Các bit E tương ứng với các SMF không bị lỗi sẽ được đưa về giá trị nhị phân MỘT. Khoảng thời gian từ lúc nhận ra một SMF bị lỗi đến lúc đưa bit E chỉ thị SMF bị lỗi đó về giá trị KHÔNG phải nhỏ hơn 1 giây.

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.9.3.

2.1.6.3. Sử dụng bit A

2.1.6.3.1. Thiết bị đầu cuối không sử dụng bit A

Yêu cầu: trong mọi trường hợp bit A được truyền đi tại lối ra của thiết bị đầu cuối phải được đưa về giá trị nhị phân KHÔNG.

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.9.4.

2.1.6.3.2. Thiết bị đầu cuối sử dụng bit A

Yêu cầu: bit A được truyền đi tại lối ra của thiết bị đầu cuối phải được đưa về giá trị KHÔNG trong hoạt động thường nhưng có thể bị thay đổi từ giá trị nhị phân KHÔNG thành giá trị nhị phân MỘT trong vòng 30 ms nếu bất cứ một điều kiện nào trong những điều kiện sau đây xảy ra ở chuỗi bit lối vào:

a) Ba tín hiệu đồng bộ khung sai liên tiếp nhau (tín hiệu đồng bộ khung đúng được định nghĩa trong Bảng C.1);

b) Có 915 SMF lỗi trong số 1000 SMF.

Thiết bị đầu cuối cũng có thể thay đổi bit A từ giá trị nhị phân KHÔNG thành giá trị nhị phân MỘT trong vòng 30 ms nếu:

c) Bit 2 thuộc các khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung bị lỗi (tức là bit 2 có giá trị nhị phân KHÔNG) trong ba lần liên tiếp.

Đối với một thiết bị đầu cuối đang khôi phục việc mất đồng bộ khung (tức là bit A được đưa về giá trị nhị phân MỘT) thì bit A được truyền qua lối ra của thiết bị đầu cuối sẽ được chuyển từ giá trị nhị phân MỘT về giá trị nhị phân KHÔNG trong vòng 30 ms nếu bất kỳ điều kiện nào trong những điều kiện sau đây xảy ra trong chuỗi bit lối vào:

d) Sự xuất hiện lần đầu tiên của tín hiệu đồng bộ khung đúng (như được định nghĩa trong Bảng C.1); và

e) Sự mất tín hiệu đồng bộ khung trong khung tiếp theo được phát hiện bằng cách xác định rằng bit 2 của khung cơ bản có giá trị nhị phân MỘT; và

f) Sự xuất hiện lần thứ hai tín hiệu đồng bộ khung đúng trong khung tiếp theo.

Kiểm tra: Cần tiến hành kiểm tra theo mục A.9.4.

2.2. Cổng lối vào

2.2.1. Mã hóa tín hiệu

Yêu cầu: cổng lối vào phải giải mã các tín hiệu đã được mã hóa HDB3 theo các quy tắc mã hóa HDB3 (xem Phụ lục B) mà không bị lỗi.

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.6.

2.2.2. Suy hao phản xạ lối vào

Yêu cầu: suy hao phản xạ lối vào với điện trở 120 Ω tại giao diện phải lớn hơn hoặc bằng các giá trị ghi trong Bảng 3. Các giá trị này được trích từ mục 9.3 thuộc Khuyến nghị ITU-T G.703 [1].

Bảng 3. Suy hao phản xạ lối vào nhỏ nhất

Dải tần số	Suy hao phản xạ
51 kHz - 102 kHz	12 dB
102 kHz - 2048 kHz	18 dB
2048 kHz - 3072 kHz	14 dB

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.4.

2.2.3. Giới hạn suy hao lối vào

Yêu cầu: lối vào phải giải mã mà không bị lỗi một tín hiệu 2048 kbit/s như được định nghĩa trong các mục 2.1.1 và 2.1.2 ở trên nhưng đã được thay đổi bởi một dây cáp hoặc dây cáp nhân tạo có các đặc tính sau:

a) Suy hao tuân theo luật $\sqrt{f}$ với các giá trị nằm trong dải từ 0 tới 6 dB tại tần số 1024 kHz; và

b) Trở kháng đặc tính bằng 120 Ω với dung sai ± 20% trong dải tần số từ 200 kHz tới (nhưng không bao gồm) 1 MHz và dung sai ± 10% tại tần số 1 MHz.

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.5.

2.2.4. Miễn nhiễm với các phản xạ

Yêu cầu: khi một tín hiệu là kết hợp của một tín hiệu bình thường và một tín hiệu nhiễu được đưa vào lối vào, thông qua một dây cáp nhân tạo có suy hao nằm trong dải từ 0 tới 6 dB tại 1 MHz, thì tín hiệu nhiễu không được gây ra lỗi.

Tín hiệu bình thường là một tín hiệu được mã hóa theo HDB3, có dạng xung như Hình 2, có nội dung là chuỗi bit giả ngẫu nhiên PRBS(2^{15}-1).

Tín hiệu nhiễu là một tín hiệu giống như tín hiệu bình thường ngoại trừ mức tín hiệu bị suy hao đi 18 dB, tốc độ bít trong khoảng 2048 kbit/s ± 50 phần triệu và định thời không đồng bộ với tín hiệu bình thường.

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.5.

2.2.5. Khả năng chịu điện áp dọc

Yêu cầu: bộ thu tín hiệu phải hoạt động mà không bị lỗi với bất cứ tín hiệu lối vào nào nếu có điện áp dọc có giá trị hiệu dụng là 2 V trong dải tần số từ 10 Hz đến 30 MHz.

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.6.

2.2.6. Trở kháng so với đất

Yêu cầu: khi thiết bị đầu cuối tiếp đất thì trở kháng so với đất của lối vào phải lớn hơn 1000 Ω trong dải tần từ 10 Hz đến 1 MHz khi được đo bằng một điện áp kiểm tra hình sin có giá trị hiệu dụng là 2 V. Để thỏa mãn yêu cầu này, đất phải là điểm chung của thiết bị đầu cuối hoặc là điểm chuẩn kiểm tra.

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.7.

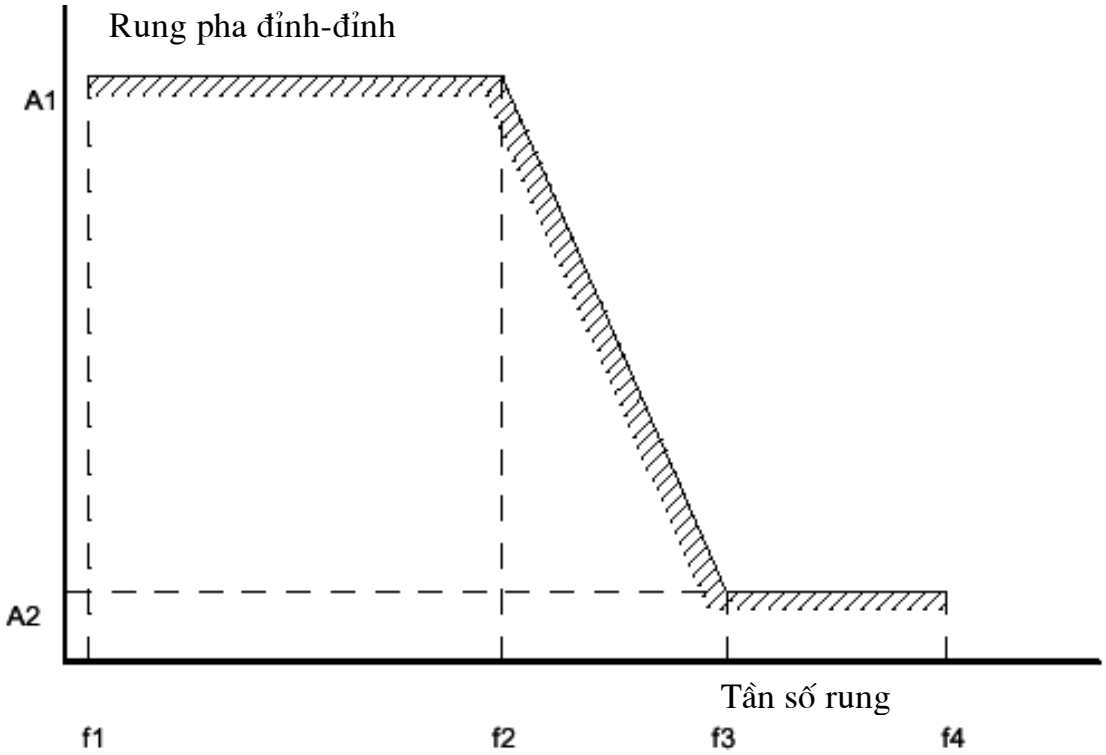
2.2.7. Giới hạn rung pha lối vào

Yêu cầu: thiết bị đầu cuối phải chịu được rung pha lối vào lớn nhất như được ghi ở Bảng 4 và Hình 3 tại lối vào.

Bảng 4. Giới hạn rung pha lối vào

Biên độ đỉnh - đỉnh (UI)		**Tần số (Hz)**			
A1	A2	f1	f2	f3	f4
1,5	0,2	20	2 400	18 000	100 000

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.8.



Hình 3. Giới hạn rung pha lối vào

2.2.8. Giới hạn xung nhịp lối vào

Yêu cầu: thiết bị đầu cuối phải giải mã các tín hiệu đã được mã hóa HDB3 mà không bị lỗi trong dải tần số 2048 kbit/s ± 50 phần triệu.

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.8.

2.2.9. Cấu trúc khung lối vào

2.2.9.1. Đồng bộ khung

Yêu cầu: lối vào phải chấp nhận một chuỗi bit lối vào với một cấu trúc khung và đa khung như được quy định trong Phụ lục C. Thiết bị đầu cuối phải có khả

năng đạt được đồng bộ khung nhằm tách dữ liệu của người sử dụng ra khỏi khung thông tin.

Đồng bộ khung phải đạt được sau khi:

a) Lần đầu tiên xuất hiện tín hiệu đồng bộ khung đúng; và

b) Sự mất tín hiệu đồng bộ khung trong khung tiếp theo được phát hiện bằng cách xác định rằng bit 2 của khung cơ bản có giá trị nhị phân MỘT; và

c) Sự xuất hiện tín hiệu đồng bộ khung đúng lần thứ hai trong khung tiếp theo, với giả thiết rằng dữ liệu không chứa bất cứ từ nào mô phỏng từ đồng bộ khung.

Thiết bị đầu cuối phải tiếp tục duy trì đồng bộ khung trong trường hợp nhận được một hoặc hai tín hiệu đồng bộ khung sai liên tiếp. Trong trường hợp nhận được ba tín hiệu đồng bộ khung sai liên tiếp thì thiết bị đầu cuối phải coi như đồng bộ khung đã bị mất và bắt đầu tìm kiếm đồng bộ khung.

Đồng bộ khung cũng được coi là mất nếu:

d) Xảy ra 915 SMF lỗi trong số 1000 SMF; hoặc

e) Bit 2 trong các khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung bị lỗi trong ba lần liên tiếp; hoặc

f) Không có khả năng đạt được đồng bộ khung trong 8 ms (xem mục 2.2.9.2).

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.10.1.

2.2.9.2. Đồng bộ đa khung

Yêu cầu này là tùy chọn và chỉ áp dụng với các thiết bị đầu cuối cần thu nhận đồng bộ đa khung để tách thông tin về CRC-4 để phù hợp với mục 2.1.6.2.2.

Yêu cầu: đồng bộ đa khung CRC-4 phải đạt được nếu xác định được ít nhất hai tín hiệu đồng bộ đa khung CRC-4 đúng trong vòng 8 ms (khoảng thời gian cách biệt giữa hai tín hiệu đồng bộ đa khung CRC-4 là 2 ms hoặc bội số của 2 ms). Nếu đồng bộ đa khung không đạt được trong vòng 8 ms thì có thể cho rằng đồng bộ khung có tín hiệu đồng bộ khung sai và phải bắt đầu tìm kiếm đồng bộ khung.

Chú thích: việc tìm kiếm đồng bộ khung phải được bắt đầu tại thời điểm ngay sau khi xác định được vị trí của tín hiệu đồng bộ khung bị cho là sai, để tránh việc đồng bộ lại với tín hiệu đồng bộ khung sai.

Kiểm tra: tiến hành kiểm tra theo mục A.10.2.

3. Quy định về quản lý

3.1. Các thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông công cộng sử dụng kênh thuê riêng tốc độ 2048 kbit/s được quy định tại Danh mục thiết bị phải thực hiện

chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy do Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành phải tuân thủ Quy chuẩn này.

3.2. Yêu cầu đánh giá phù hợp của thiết bị với Quy chuẩn này được quy định cụ thể theo bảng sau:

Mục tham chiếu	**Nội dung**	**Quy định** (xem chú thích)
2.1.1	Mã hóa tín hiệu	M
2.1.2	Dạng xung	M
2.1.3(a)	Định thời lối ra (đồng hồ nội)	M
2.1.3(b)	Định thời lối ra (mạch vòng đồng hồ)	M
2.1.3(c)	Định thời lối ra (lấy từ tín hiệu bên ngoài)	O
2.1.4	Trở kháng so với đất	M
2.1.5	Rung pha lối ra	M
2.1.6	Cấu trúc lối ra	M
2.1.6.1	Thủ tục CRC-4	M
2.1.6.2.1	Các đầu cuối không sử dụng các bit E	O.1
2.1.6.2.2	Các đầu cuối sử dụng các bit E để chỉ thị các SMF lỗi	
2.1.6.3.1	Các đầu cuối không sử dụng bit A	O.2
2.1.6.3.2 a, b, d, e, f	Các đầu cuối có sử dụng bit A	
2.1.6.3.2 c		Nếu 17 thì O, nếu không thì N
2.2.1	Mã hóa tín hiệu	M
2.2.2	Suy hao phản xạ lối vào	M
2.2.3	Giới hạn suy hao lối vào	M
2.2.4	Miễn nhiễm với các phản xạ	M
2.2.5	Khả năng chịu điện áp dọc	M
2.2.6	Trở kháng so với đất	M

Mục tham chiếu	Nội dung	Quy định (xem chú thích)
2.2.7	Giới hạn rung pha lối vào	M
2.2.8	Sai số xung nhịp vào	M
2.2.9.1	Đồng bộ khung	M
2.2.9.2	Đồng bộ đa khung	Nếu 15 thì O không thì N

Chú thích:
O.1: bắt buộc phải tuân thủ theo một trong hai mục.
O.2: bắt buộc phải tuân thủ theo một trong hai mục.
M: Bắt buộc phải tuân thủ
O: Không bắt buộc phải tuân thủ
N: Không phải là yêu cầu

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông công cộng sử dụng kênh thuê riêng tốc độ 2048 kbit/s và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. Tổ chức thực hiện

5.1. Cục Quản lý chất lượng Công nghệ thông tin và Truyền thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông phù hợp với Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-217: 2002 "Thiết bị đầu cuối kết nối vào mạng viễn thông công cộng sử dụng kênh thuê riêng tốc độ 2048 kbit/s - Yêu cầu kỹ thuật".

5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A

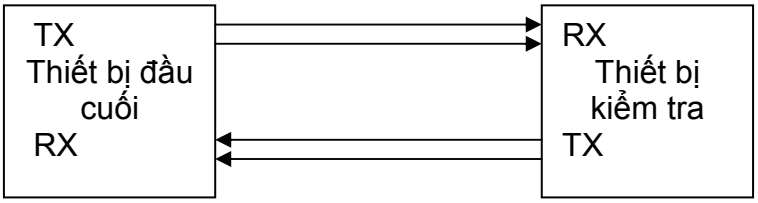
(quy định)

CÁC PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA

A.1. Mã hóa tín hiệu ở cổng lối ra

Mục đích: để xác định rằng việc mã hóa tín hiệu ở cổng lối ra của thiết bị đầu cuối có tuân theo các quy tắc mã hóa HDB3 như yêu cầu trong mục 2.1.1 hay không.

Cấu hình kiểm tra (xem Hình A.1):



Hình A1. Mã hóa tín hiệu

Trạng thái giao diện: cấp nguồn.

Tín hiệu thử: thiết bị đầu cuối sẽ truyền một chuỗi bit HDB3 phù hợp với cấu trúc khung trong Phụ lục C. Nội dung dữ liệu được chứa trong các bít từ 9 đến 256 của khung sẽ là một chuỗi bit bao gồm các chuỗi <0000> một số chẵn các giá trị MỘT ><0000>< một số lẻ các giá trị MỘT>, được đưa vào bộ mã hóa HDB3 (xem chú thích).

Giám sát: chuỗi bit lối ra trong khoảng thời gian kiểm tra đủ để truyền 100 lần xuất hiện các mẫu trên cộng thêm thời gian cần thiết để phát hiện lỗi.

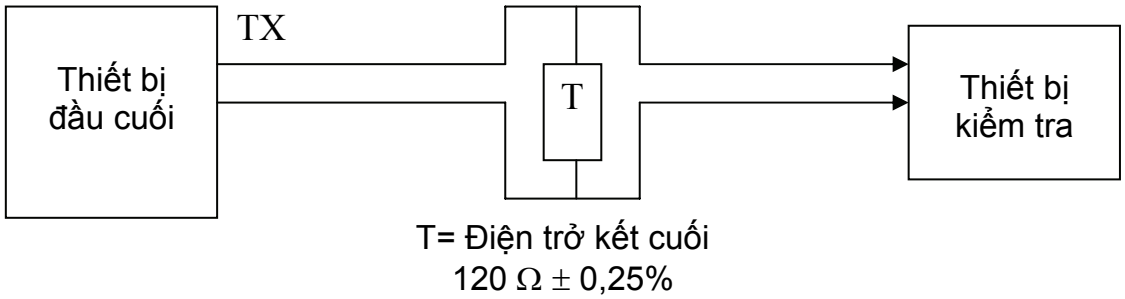
Kết quả: không có lỗi nào trong chuỗi bit được giải mã.

Chú thích: một chuỗi bít giả ngẫu nhiên, chẳng hạn như PRBS(2^{15}-1), sẽ được chấp nhận nếu chuỗi bít này bao hàm các mẫu bit trong mục trên.

A.2. Dạng xung ở cổng lối ra

Mục đích: để xác định dạng xung ở lối ra có phù hợp với yêu cầu trong mục 2.1.2 không.

Cấu hình kiểm tra (xem Hình A.2).



Hình A.2. Dạng xung ở lối ra

Trạng thái giao diện: cấp nguồn.

Tín hiệu thử: không quy định.

Giám sát:

- Các giá trị 1 và 0 được thiết bị đầu cuối truyền đi, đo được biên độ và dạng của các xung dương và âm (đo tại điểm giữa của khoảng xung) và độ dài thời gian của các xung dương và âm (được đo tại một nửa xung danh nghĩa, tức là 1,5 V);

- Độ chính xác của phép đo phải tốt hơn 90 mV. Tất cả các phép đo phải được thực hiện với thiết bị đo có khả năng ghi lại dòng một chiều (dc). Băng tần có độ rộng lớn hơn hoặc bằng 200 MHz phải được sử dụng để nắm bắt sự thay đổi của xung.

Kết quả:

- Các xung dương và âm đều phải nằm trong mặt nạ thuộc Hình 2, trong đó V = 100% là 3 V.

- Khoảng bit tương ứng với giá trị 0 sẽ không có điện áp vượt quá ± 0,3 V;

- Tỷ lệ giữa biên độ của các xung dương và âm nằm trong khoảng 0,95 đến 1,05.

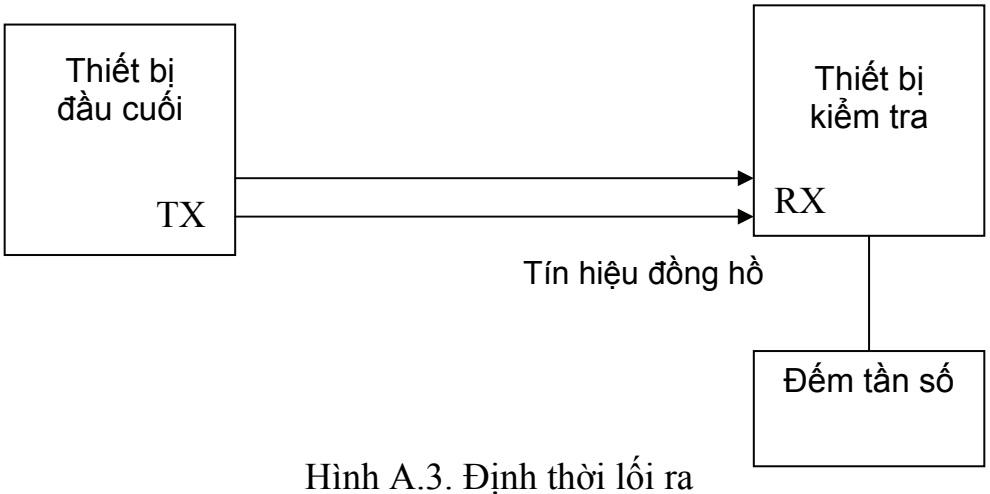
- Tỷ lệ giữa độ rộng của các xung dương và âm nằm trong khoảng 0,95 đến 1,05.

A.3. Định thời lối ra

Mục đích: để xác định rằng tốc độ bít nằm trong khoảng 2048 kbit/s ± 50 phần triệu khi thiết bị đầu cuối cấp định thời từ đồng hồ nội của nó, mục 2.1.3.

Cấu hình kiểm tra (xem Hình A.3):

- Thiết bị đầu cuối sẽ được cấu hình để cấp định thời từ nguồn đồng hồ nội. Lối ra của thiết bị đầu cuối là một chuỗi bit được mã hóa HDB3.



Hình A.3. Định thời lối ra

Trạng thái giao diện: cấp nguồn.

Tín hiệu thử: không quy định.

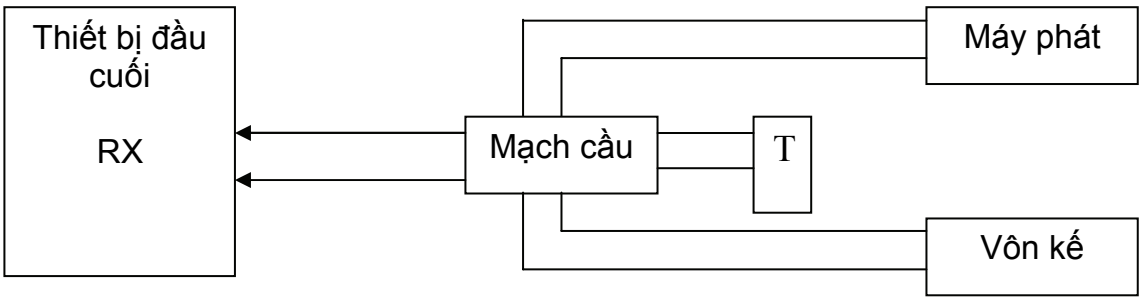
Giám sát: tốc độ bit từ lối ra của thiết bị đầu cuối.

Kết quả: tốc độ bit sẽ nằm trong khoảng 2048 kbit/s ± 50 phần triệu.

A.4. Suy hao phản xạ ở cổng lối vào

Mục đích: để xác minh rằng suy hao phản xạ ở đôi dây nhận của giao diện thiết bị đầu cuối có phù hợp với các yêu cầu của mục 2.2.2 hay không.

Cấu hình kiểm tra (xem Hình A.4).



T = Điện trở kết cuối
120 Ω ± 0,25%

Hình A.4. Suy hao phản xạ ở cổng lối vào

Trạng thái giao diện: cấp nguồn.

Tín hiệu thử: tín hiệu hình sin có đỉnh 3 V tại lối vào của thiết bị đầu cuối có tần số biến động trong khoảng từ 51 kHz đến 3072 kHz.

Giám sát: điện áp được đo tại cầu đo, biểu đạt điện trở kết cuối là 120 Ω, sử dụng một Vôn kế điều chỉnh có băng tần nhỏ hơn 1 kHz.

Kết quả: suy hao phản xạ đo được phải lớn hơn hoặc bằng các giá trị trong Bảng 3.

Chú thích: các đặc tính của máy phát và Vôn kế có thể khác nhau tùy theo cầu đo, tuy nhiên, lỗi tổng cộng của cách bố trí kiểm tra phải nhỏ hơn 0,5 dB trong phạm vi 10 dB đến 20 dB. Khi được nối với một điện trở 120 Ω ± 0,25% thì suy hao phản xạ đo được của cầu phải cao hơn các giới hạn được định ra với giao diện là 20 dB.

A.5. Giới hạn suy hao lối vào và miễn nhiễm với các phản xạ

Mục đích: để kiểm tra sự miễn nhiễm của cổng lối vào đối với tín hiệu nhiễu kết hợp với tín hiệu lối vào, như đã quy định trong mục 2.2.4, cả hai trường hợp không qua cáp (tức là suy hao 0 dB) và qua cáp có suy hao 6 dB, như đã quy định trong mục 2.2.3.

Cấu hình kiểm tra (xem Hình A.5):

- Tín hiệu nhiễu phải được kết hợp với tín hiệu lối vào trong một mạng kết hợp có trở kháng 120 Ω, với suy hao 0 dB của tín hiệu lối vào và suy hao 18 dB của tín hiệu nhiễu;

- Bộ mô phỏng cáp phải có suy hao 6 dB đo được tại 1024 kHz và đặc tính suy hao theo luật $\sqrt{f}$ trong dải tần số từ 100 kHz đến 10 MHz.

- Sự phù hợp của giao diện sẽ được xác minh trong các điều kiện kiểm tra sau:

a) Không có mô phỏng cáp và không có tín hiệu nhiễu; và

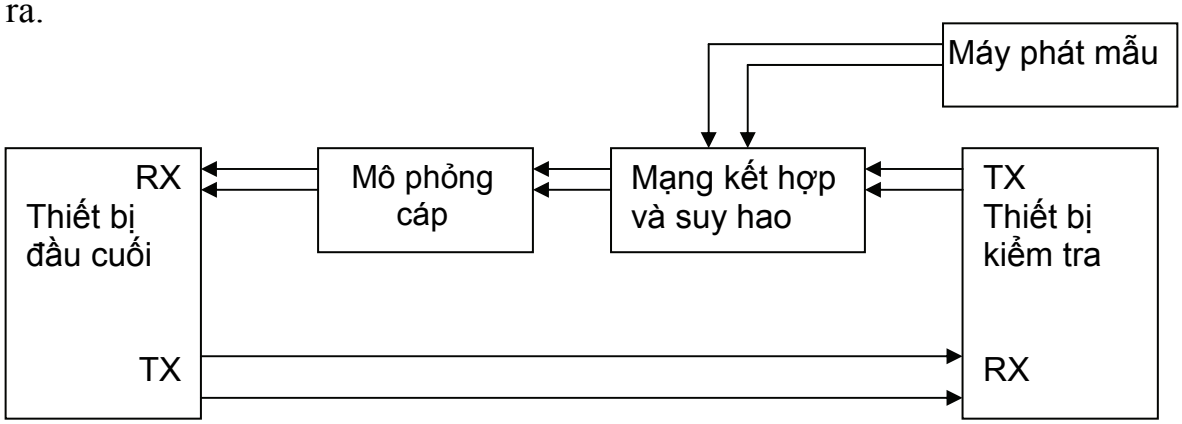
b) Có mô phỏng cáp và không có tín hiệu nhiễu; và

c) không có mô phỏng cáp và có tín hiệu nhiễu; và

d) Có mô phỏng cáp và có tín hiệu nhiễu.

- Phép kiểm tra phải được lặp lại với các đường dây tại lối vào giao diện thiết bị đầu cuối (RX) bị đảo chiều.

Trạng thái giao diện: cấp nguồn, với dữ liệu nhận được đưa vòng trở lại cổng lối ra.



Hình A.5. Miễn nhiễm với các phản xạ

Tín hiệu thử:

- Tín hiệu lối ra của thiết bị kiểm tra phải được mã hóa HDB3 và có dạng xung như Hình 2. Chuỗi bit phải được cấu trúc lại thành các khung có CRC-4 theo Khuyến nghị ITU-T G.704 [2]. Trong các khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung, bit 3 (Chỉ thị cảnh báo đầu xa (RAI)) phải được đưa về 0 và các bit từ 4 đến 8 (S_{a4} đến S_{a8}) phải được đưa về 1. Nội dung dữ liệu được chứa trong các bit từ 9 đến 256 của khung sẽ là PRBS(2^{15}-1). Tốc độ bit phải nằm trong khoảng 2048 kbit/s ± 50 phần triệu;

- Tín hiệu giao thoa từ máy phát mẫu sẽ:

a) Được mã hóa HDB3 và có dạng xung như Hình 2; và

b) Có nội dung dữ liệu là một PRBS(2^{15}-1); và

c) Có tốc độ bit trong khoảng 2048 kbit/s ± 50 phần triệu, tín hiệu này không đồng bộ với tín hiệu lối ra của thiết bị kiểm tra.

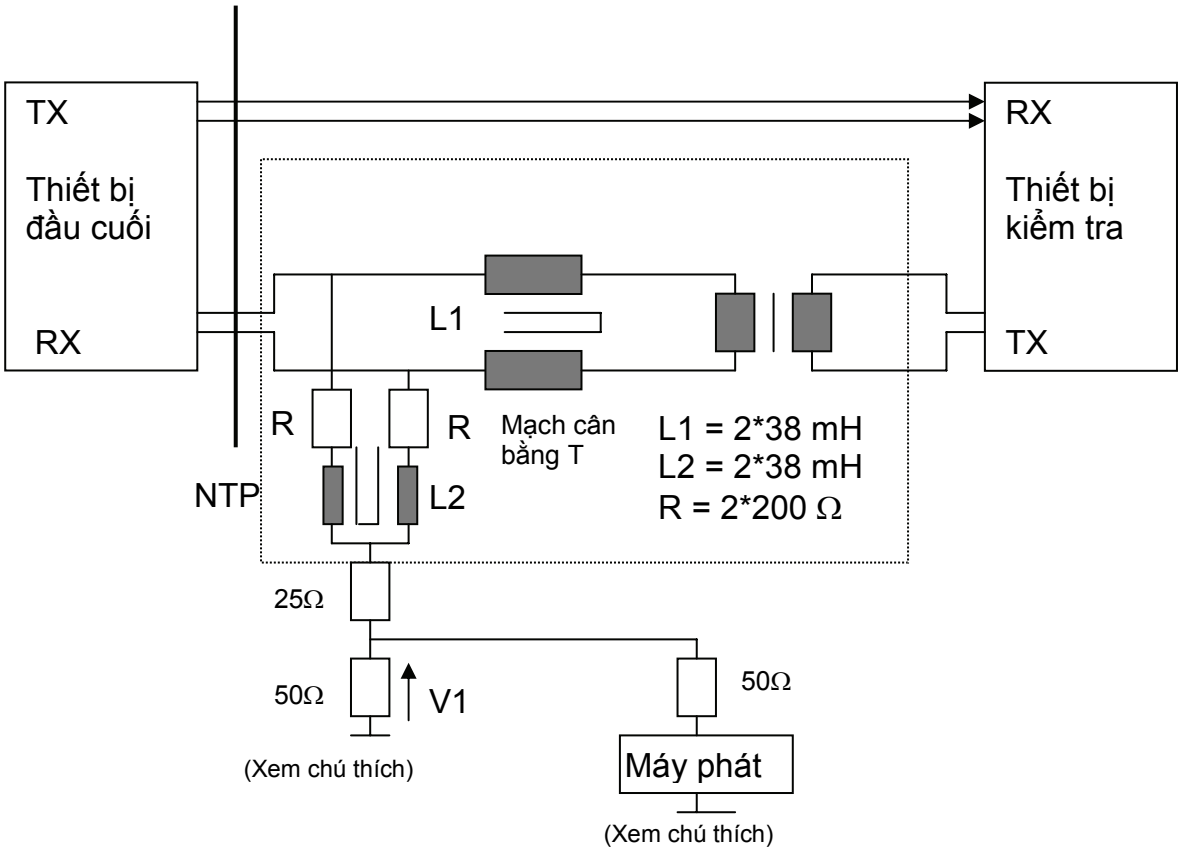
Giám sát: dữ liệu tại cổng lối ra của thiết bị đầu cuối.

Kết quả: xác minh rằng dữ liệu nhận được từ thiết bị đầu cuối giống hệt với chuỗi đã phát ra trong khoảng thời gian ít nhất 1 phút.

A.6. Khả năng chịu điện áp dọc, mã hóa lối vào HDB3

Mục đích: để kiểm tra khả năng chịu đựng điện áp dọc nhỏ nhất tại lối vào của thiết bị đầu cuối như đã quy định trong mục 2.2.5, và nhận chính xác mã HDB3 như đã quy định trong mục 2.2.1.

Cấu hình kiểm tra (xem Hình A.6)



Chú thích: Điểm này phải được kết nối với điểm đất chung của thiết bị đầu cuối hoặc điểm chuẩn kiểm tra.

Hình A.6. Khả năng chịu điện áp dọc, mã hóa lối vào HDB3

Trạng thái giao diện: cấp nguồn, với dữ liệu nhận được đưa vòng trở lại cổng lối ra của thiết bị đầu cuối.

Tín hiệu thử: tín hiệu lối ra của thiết bị kiểm tra phải được mã hóa HDB3 và có dạng xung như Hình 2. Chuỗi bít phải được cấu trúc thành các khung có CRC-4 theo Khuyến nghị ITU-T G.704 [2]. Trong các khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung, bit 3 (RAI) sẽ được đưa về 0 và các bit từ 4 đến 8 (S_{a4} đến S_{a8}) phải được đưa về 1. Nội dung dữ liệu được chứa trong các bit từ 9 đến 256 của khung sẽ là PRBS(2^{15}-1).

- Một điện áp dọc V_L có giá trị hiệu dụng là 2 V, ±20 mV với tần số biến đổi trong khoảng 10 Hz đến 30 MHz sẽ được đưa vào trong ít nhất 2 giây.

Giám sát: các dữ liệu tại cổng lối ra của thiết bị đầu cuối.

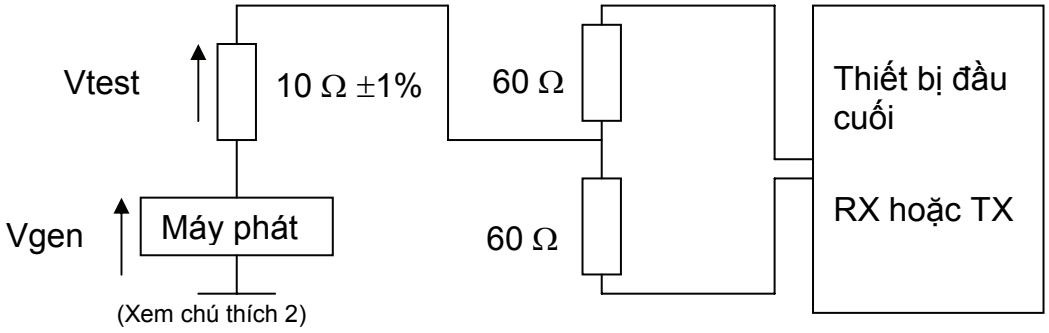
Kết quả: xác minh rằng các dữ liệu nhận được từ thiết bị đầu cuối giống hệt với chuỗi được phát ra.

Chú thích: suy hao chuyển đổi dọc cố hữu của mạch cân bằng T phải lớn hơn 30 dB.

A.7. Trở kháng so với đất

Mục đích: để kiểm tra trở kháng so với đất của cổng lối ra và cổng lối vào của thiết bị đầu cuối, như đã quy định trong mục 2.1.4 và 2.2.6.

Cấu hình kiểm tra (xem Hình A.7).



Chú thích 1: Các điện trở 60 Ω phải có dung sai không quá 1% và chênh lệch dưới 0,1%.

Chú thích 2: Điểm này phải được kết nối với điểm đất chung của thiết bị đầu cuối hoặc điểm chuẩn kiểm tra.

Hình A.7. Trở kháng so với đất

Trạng thái giao diện: cấp nguồn.

Tín hiệu thử: tín hiệu kiểm tra hình sin (V_{gen}) có giá trị hiệu dụng là 2 V, ± 20 mV được đưa vào với tần số trong khoảng 10 Hz đến 1 MHz.

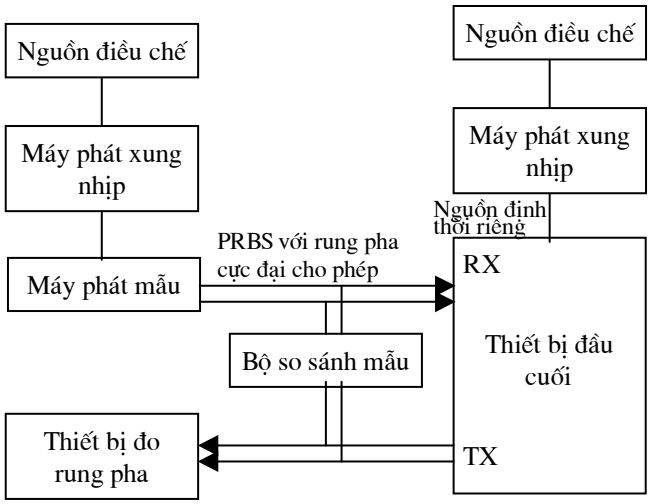
Giám sát: điện áp của $V_{test.}$

Kết quả: điện áp V_{test} phải có giá trị hiệu dụng nhỏ hơn 19,2 mV.

A.8. Rung pha lối ra và lối vào

Mục đích: phép kiểm tra này được sử dụng để đo khả năng chịu rung pha lối vào (mục 2.2.7), rung pha lối ra lớn nhất (2.1.5) và sự hoạt động trong phạm vi lối vào định thời nhất định (mục 2.2.8).

Cấu hình kiểm tra (xem Hình A.8):



Hình A.8. Đo rung pha

- Thiết bị đầu cuối phải được kiểm tra trong mỗi cấu hình sau (tại các cấu hình đó, các phương thức vận hành sau được hỗ trợ):

a) Định thời lối ra được tham chiếu từ đồng hộ nội; và

b) Định thời lối ra được tham chiếu từ bất kỳ nguồn đồng hồ ngoài nào là nguồn định thời (kể cả định thời từ tín hiệu lối vào).

Trạng thái giao diện: cấp nguồn, dữ liệu nhận được đưa vòng trở lại cổng lối ra.

Tín hiệu thử:

- Tín hiệu lối ra của bộ phát mẫu phải được mã hóa HDB3 và có dạng xung như Hình 2. Chuỗi bit phải được cấu trúc thành các khung, có CRC-4, theo Khuyến nghị ITU-T G.704 [2]. Trong các khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung, bit 3 (RAI) sẽ được đưa về 0 và các bit từ 4 đến 8 (S_{a4} đến S_{a8}) sẽ được đưa về 1. Nội dung dữ liệu được chứa trong các bit từ 9 đến 256 sẽ là một PRBS(2^{15}-1);

- Phép đo phải được thực hiện với tín hiệu lối vào tại các giá trị giới hạn về tốc độ số và cả giữa các giới hạn này, để có thể xác minh rằng rung pha phù hợp trong toàn bộ phạm vi tần số. Tối thiểu thì cũng phải tiến hành phép kiểm tra tại các giới hạn trên, giới hạn dưới và ở tốc độ danh nghĩa;

- Nguồn điều chế dùng cho chuỗi bit lối vào của thiết bị đầu cuối sẽ tạo thành các thành phần riêng lẻ của rung pha hình sin tại các điểm nằm trên đường cong ở Hình 3 và Bảng 4;

- Nguồn điều chế định thời bên ngoài (nếu cần) phải độc lập với nguồn điều chế tín hiệu lối vào và sẽ tạo nên khả năng chịu rung pha lớn nhất và độ lệch tần số lớn nhất như nhà sản xuất thiết bị đầu cuối chỉ ra;

- Có thể cần phải đồng bộ hóa hai bộ phát xung nhịp để tránh khả năng xảy ra trượt.

Giám sát:

a) Tín hiệu được truyền đi bởi thiết bị đầu cuối; và

b) Rung pha được lấy ra từ tín hiệu này, sử dụng thiết bị phù hợp với Khuyến nghị ITU-T 171 [4], với các tần số cắt như được quy định ở Bảng 2.

Kết quả:

a) Thiết bị kiểm tra không thông báo lỗi bit nào trong thời gian kiểm tra; và

b) Rung pha đỉnh - đỉnh phải phù hợp với Bảng 2 khi được đo bằng các bộ lọc tuyến tính có các tần số cắt xác định.

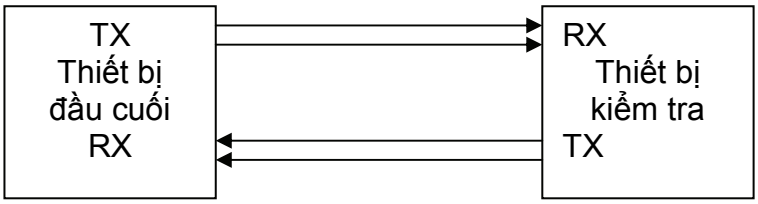
Chú thích: nguồn điều chế có thể được chứa trong bộ phát xung nhịp và/hoặc bộ phát tín hiệu mẫu, hoặc có thể được cung cấp riêng biệt.

A.9. Cấu trúc khung

A.9.1. Cấu trúc lối ra và việc tạo CRC-4

Mục đích: để kiểm tra độ chính xác của cấu trúc lối ra (mục 2.1.6) và việc tạo CRC-4 (mục 2.1.6.1) tại lối ra của thiết bị đầu cuối.

Cấu hình kiểm tra (xem Hình A.9)



Hình A.9. Cấu trúc khung

Trạng thái giao diện: cấp nguồn.

Tín hiệu thử:

- Tín hiệu lối ra của thiết bị kiểm tra phải được mã hóa HDB3 và có dạng xung như Hình 2 và với một cấu trúc khung như nêu trong Khuyến nghị ITU-T G.704 [2].

- Thiết bị đầu cuối sẽ truyền một chuỗi bit HDB3 với nội dung dữ liệu và cấu trúc khung phù hợp với Phụ lục B. Nội dung dữ liệu được chứa trong các bit từ 9 đến 256 phải là một chuỗi bit giả ngẫu nhiên, chẳng hạn như PRBS(2^{15}-1).

Giám sát: tín hiệu đồng bộ khung và CRC-4 trong chuỗi bit ra từ thiết bị đầu cuối.

Kết quả:

- Tín hiệu đồng bộ khung và bit 2 của khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung phải như quy định trong Bảng C.1;

- CRC-4 phải phù hợp với các dữ liệu trong SMF trước như được quy định trong mục C.2 và C.2.1.

A.9.2. Các đầu cuối không sử dụng bit E

Mục đích: để xác minh rằng với các thiết bị đầu cuối không sử dụng bit E để chỉ thị lỗi SMF thì các bit E được đưa về giá trị nhị phân MỘT như đã quy định trong mục 2.1.6.2.1.

Cấu hình kiểm tra (xem Hình A.9)

Trạng thái giao diện: cấp nguồn.

Tín hiệu thử:

- Thiết bị đầu cuối sẽ truyền một chuỗi bit HDB3 phù hợp với cấu trúc khung trong Phụ lục C. Nội dung dữ liệu chứa trong các bit từ 9 đến 256 của khung phải là một chuỗi bit giả ngẫu nhiên, chẳng hạn như PRBS(2^{15}-1);

- Tín hiệu lối ra của thiết bị kiểm tra phải được mã hóa HDB3 và có dạng xung như Hình 2 và với một cấu trúc khung như nêu trong Khuyến nghị ITU-T G.704 [2]. Thiết bị kiểm tra phải tạo ra các tín hiệu thử như được quy định trong cột 1 của Bảng A.1.

Bảng A.1. Các đầu cuối không sử dụng bit E

Tín hiệu thử từ thiết bị kiểm tra	**Kết quả**
Các SMF liên tục với CRC-4 đúng	E = 1
Các SMF liên tục với CRC-4 sai	E = 1
Tín hiệu gây ra mất đồng bộ khung (ví dụ Tín hiệu chỉ thị cảnh báo (AIS))	E = 1

Giám sát: bit E trong chuỗi bit ra từ thiết bị đầu cuối.

Kết quả: bit E phải đúng như đã quy định trong cột 2 của Bảng A.1.

A.9.3 Các đầu cuối có sử dụng bit E để chỉ thị các SMF lỗi

Mục đích: để xác minh khả năng sử dụng các bit E để chỉ thị các lỗi SMF của thiết bị đầu cuối.

Cấu hình kiểm tra: (xem Hình A.9).

Trạng thái giao diện: cấp nguồn.

Tín hiệu thử:

- Thiết bị đầu cuối sẽ truyền một chuỗi bit mã HDB3 theo cấu trúc khung trong Phụ lục C. Nội dung dữ liệu được chứa trong các bit 9 đến 256 của khung sẽ là một chuỗi bit giả ngẫu nhiên, ví dụ PRBS(2^{15} -1).

- Tín hiệu đầu ra của thiết bị kiểm tra được mã hóa HDB3 và có dạng xung như Hình 2 và cấu trúc khung theo Khuyến nghị ITU-T G.704 [2]. Thiết bị kiểm tra sẽ tạo ra tín hiệu thử như quy định trong cột 1 của Bảng A.2

Bảng A.2 - Các đầu cuối có sử dụng bit E để chỉ ra các SMF lỗi

Tín hiệu thử từ thiết bị kiểm tra	**Kết quả**
Một SMF có CRC-4 sai nằm trong một chuỗi các SMF có CRC-4 đúng	Một bit E có E = 0, được gửi trong 1 giây của SMF lỗi, các bit E khác bằng 1
Hai SMF liên tiếp có CRC-4 sai nằm trong một chuỗi các SMF có CRC-4 đúng	Hai bit E liên tiếp có E = 0, được gửi trong 1 giây của SMF lỗi, các bit E khác bằng 1
Chú thích: Hai bit E liên tiếp có thể nằm trong 2 đa khung liên tiếp	

Giám sát: bit E trong chuỗi bit ra từ thiết bị đầu cuối

Kết quả: giá trị bit E đúng như đã quy định trong cột 2 Bảng A.2

A.9.4. Sử dụng bit A

Mục đích: để xác minh bit A có được đặt đúng để chỉ ra các điều kiện ở lối vào của thiết bị đầu cuối được đề cập trong mục 2.1.6.3.1 hoặc mục 2.1.6.3.2 hay không.

Cấu hình kiểm tra: (xem Hình A.9).

Trạng thái giao diện: cấp nguồn.

Tín hiệu thử:

- Thiết bị đầu cuối sẽ truyền một chuỗi bit mã HDB3 theo cấu trúc khung trong Phụ lục C. Nội dung dữ liệu được nằm trong các bit 9 đến 256 của khung sẽ là một chuỗi bit giả ngẫu nhiên, ví dụ PRBS(2^{15} -1).

- Tín hiệu đầu ra của thiết bị kiểm tra được mã hóa HDB3 và có dạng xung như Hình 2 và cấu trúc khung theo Khuyến nghị ITU-T G.704 [2]. Nội dung dữ

liệu chứa trong các bit từ 9 đến 256 của khung sẽ theo một mẫu cố định không chứa tín hiệu mô phỏng tín hiệu đồng bộ khung. Thiết bị kiểm tra sẽ tạo ra tín hiệu thử quy định trong cột 1 của Bảng A.3.

Bảng A.3. Các đầu cuối có sử dụng bit A

	Tín hiệu thử từ thiết bị kiểm tra (xem chú thích 1 và 2)	**Kết quả** (xem chú thích 3)
1	Chuỗi khung liên tiếp chứa một tín hiệu đồng bộ khung sai. (..2 F 2 F 2 /F 2 F 2 F..)	A = 0
2	Chuỗi khung liên tiếp chứa hai tín hiệu đồng bộ khung sai liền nhau. (..2 F 2 F 2 /F 2 /F 2 F 2 F..)	A = 0
3	Chuỗi khung liên tiếp chứa ba tín hiệu đồng bộ khung sai liền nhau. (...2 F 2 F 2 /F 2 /F 2 /F 2 F 2 F..)	A = 1 trong vòng 30 ms kể từ tín hiệu đồng bộ khung sai cuối cùng, trở về A = 0 trong vòng 30 ms sau hai tín hiệu đồng bộ khung đúng
4	Các khung liên tiếp chứa ba tín hiệu đồng bộ khung sai liền nhau, tiếp đó là N chuỗi khung có các tín hiệu đồng bộ khung đúng và sai xen kẽ nhau, rồi đến một khung đúng, rồi đến M chuỗi khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng nhưng các khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung đúng có bit 2 = 0, tiếp đó là các khung đúng liên tiếp. (...2 F 2 F 2 /F 2 /F 2 /F Nx(2 F 2 /F) 2 F Mx(/2 F) 2 F 2 F..)	A = 1 trong vòng 30 ms sau tín hiệu đồng bộ khung sai thứ ba, giữ nguyên A = 1 đến khi A = 0 trong vòng 30 ms sau khi có hai tín hiệu đồng bộ khung đúng liên tiếp Giá trị M và N nằm trong khoảng 40 và 100
5	Các khung liên tiếp có hai khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 = 0 liền nhau. (..2 F 2 F /2 F /2 F 2 F 2 F..)	A = 0
6	Các khung liên tiếp có ba khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 = 0 liền nhau. (..2 F 2 F /2 F /2 F/2 F 2 F 2 F..)	A = 1 trong vòng 30 ms sau khi khung thứ ba có bit 2 = 0, trở về A = 0 trong vòng 30 ms sau hai tín hiệu đồng bộ khung đúng

	Tín hiệu thử từ thiết bị kiểm tra (xem chú thích 1 và 2)	**Kết quả** (xem chú thích 3)
7	Các khung liên tiếp có 914 SMF lỗi liền nhau, tiếp theo là 86 SMF không lỗi liền nhau, rồi đến 914 SMF lỗi liền nhau, rồi đến các SMF không lỗi liền nhau. (...SMF SMF 914x/SMF 86xSMF 914x/SMF SMF...)	A = 0
8	Các khung liên tiếp có 915 SMF lỗi liền nhau, tiếp theo là 85 SMF không lỗi liền nhau, rồi đến 915 SMF lỗi liền nhau, rồi đến các SMF không lỗi liền nhau. (...SMF SMF 915x/SMF 85xSMF 915x/SMF SMF...)	Trong khoảng thời gian này, bit A sẽ thay đổi ít nhất một lần từ A = 0 thành A = 1 và trở lại A = 0

Chú thích 1: trước mỗi phép kiểm tra được ghi trong bảng này phải đảm bảo đồng bộ khung và đa khung bằng cách truyền đủ số khung đúng đến bên nhận.
Chú thích 2: F là một khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng;
/F là một khung có tín hiệu đồng bộ khung sai;
2 là một khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 = 1;
/2 là một khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 = 0;
SMF là đa khung con có đồng bộ khung đúng và có các bit CRC-4 đúng;
/SMF là đa khung con có đồng bộ khung đúng và có các bit CRC-4 sai;
Chú thích 3: kết quả áp dụng đối với các đầu cuối phù hợp với mục 2.1.6.3.2.

Giám sát: bit A nằm trong chuỗi bit ra từ thiết bị đầu cuối.

Kết quả:

- Đối với những thiết bị đầu cuối phù hợp với mục 2.1.6.3.1 (tức là những thiết bị đầu cuối không sử dụng bit A), thì bit A sẽ được đưa về giá trị nhị phân KHÔNG cho tất cả các tín hiệu thử trong cột 2 của Bảng A.3.

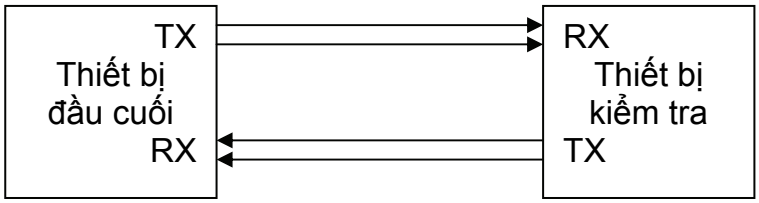
- Đối với những thiết bị đầu cuối phù hợp với mục 2.1.6.3.2 (tức là những thiết bị đầu cuối sử dụng bit A), thì bit A sẽ đáp ứng như quy định trong Bảng A.3. Các yêu cầu của phép kiểm tra 6 trong Bảng A.3 là tùy chọn, phép kiểm tra này chỉ có thể được thực hiện nếu nhà sản xuất đưa ra.

A.10. Cấu trúc khung lối vào

A.10.1. Đồng bộ khung

Mục đích: để xác minh rằng cổng lối vào của thiết bị đầu cuối có thể đạt được đồng bộ khung như đã quy định trong mục 2.2.9.1. Các thiết bị đầu cuối có sử dụng bit A phù hợp với mục 2.1.6.3.2 và phù hợp với các phép kiểm tra trong mục A.9.4 không cần được kiểm tra theo mục này vì sự phù hợp đã được chứng minh qua việc phù hợp với mục A.9.4.

Cấu hình kiểm tra (xem Hình A.10):



Hình A.10. Đồng bộ khung

Trạng thái giao diện: cấp nguồn, dữ liệu nhận được từ các bit từ 9 đến 256 của khung lối vào được đưa vòng trở lại tới cổng lối ra.

Tín hiệu thử: tín hiệu lối ra của thiết bị kiểm tra được mã hóa HDB3 và có dạng xung như Hình 2, và cấu trúc khung như trong Khuyến nghị ITU-T G.704 [2]. Nội dung dữ liệu chứa trong các bit từ 9 đến 256 của khung sẽ theo một mẫu cố định không chứa tín hiệu mô phỏng tín hiệu đồng bộ khung. Thiết bị kiểm tra sẽ tạo ra các tín hiệu thử như quy định trong cột 1 của Bảng A.4.

Bảng A.4. Đồng bộ khung

	Tín hiệu thử từ thiết bị kiểm tra (xem chú thích 1 và 2)	**Kết quả**
1	Chuỗi khung liên tiếp chứa một tín hiệu đồng bộ khung sai. (..2 F 2 F 2 /F 2 F 2 F..)	Không gián đoạn dữ liệu. Không có lỗi trong dữ liệu nhận được
2	Chuỗi khung liên tiếp chứa hai tín hiệu đồng bộ khung sai liền nhau. (..2 F 2 F 2 /F 2 /F 2 F 2 F..)	Không gián đoạn dữ liệu. Không có lỗi trong dữ liệu nhận được

	Tín hiệu thử từ thiết bị kiểm tra (xem chú thích 1 và 2)	**Kết quả**
3	Chuỗi khung liên tiếp chứa ba tín hiệu đồng bộ khung sai liền nhau. (..2 F 2 F 2 /F 2 /F 2 /F 2 F 2 F..)	Bất cứ gián đoạn nào trong dữ liệu đều phải ngắn hơn 20,5 ms
4	Các khung liên tiếp chứa ba tín hiệu đồng bộ khung sai liền nhau, tiếp đó là N chuỗi khung có các tín hiệu đồng bộ khung đúng và sai xen kẽ nhau, rồi đến một khung đúng, rồi đến M chuỗi M khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng nhưng các khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung đúng có bit 2 = 0, tiếp đó là các khung đúng liên tiếp. (..2 F 2 F 2 /F 2 /F 2 /F Nx(2 F 2 /F) 2 F Mx(/2 F) 2 F 2 F..)	Bất cứ gián đoạn nào trong việc truyền dữ liệu đều phải ngắn hơn 20,75 + 0,5 x (N + M/2) ms Giá trị M và N nằm trong khoảng 40 và 100.
5	Các khung liên tiếp có hai khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 = 0 liền nhau. (..2 F 2 F /2 F /2 F 2 F 2 F..)	Không gián đoạn dữ liệu. Không có lỗi trong dữ liệu nhận được
6	Các khung liên tiếp có ba khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 = 0 liền nhau. (..2 F 2 F /2 F /2 F/2 F 2 F 2 F..)	Có thể xảy ra gián đoạn dữ liệu trong một số trường hợp. Bất cứ gián đoạn nào trong dữ liệu đều phải ngắn hơn 20,5 ms
7	Các khung liên tiếp có 914 SMF lỗi liền nhau, tiếp theo là 86 SMF không lỗi liền nhau, rồi đến 914 SMF lỗi liền nhau, rồi đến các SMF không lỗi liền nhau. (..SMF SMF 914x/SMF 86xSMF 914x/ SMF SMF..)	Không gián đoạn dữ liệu. Không có lỗi trong dữ liệu nhận được
8	Các khung liên tiếp có 915 SMF lỗi liền nhau, tiếp theo là 85 SMF không lỗi liền nhau, rồi đến 915 SMF lỗi liền nhau, rồi đến các SMF không lỗi liền nhau (..SMF SMF 915x/SMF 85xSMF 915x/ SMF SMF..)	Có thể xảy ra gián đoạn dữ liệu trong một số trường hợp. Bất cứ gián đoạn nào trong dữ liệu đều phải ngắn hơn 20,5 ms

Chú thích 1: trước mỗi phép kiểm tra được ghi trong bảng này phải đảm bảo đồng bộ khung và đa khung bằng cách truyền đủ số khung đúng đến bên nhận.
Chú thích 2: F là một khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng;
/F là một khung có tín hiệu đồng bộ khung sai;
2 là một khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 = 1;
/2 là một khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 = 0;
SMF là đa khung con có đồng bộ khung đúng và có các bit CRC-4 đúng;
/SMF là đa khung con có đồng bộ khung đúng và có các bit CRC-4 sai.

Giám sát: giám sát dữ liệu nhận được trong các bit từ 9 đến 256 của khung từ các thiết bị đầu cuối và so sánh chúng với các dữ liệu do thiết bị kiểm tra truyền đi. Giám sát bất cứ gián đoạn nào trong dữ liệu.

Kết quả: bất cứ gián đoạn nào của dữ liệu đều phải đảm bảo yêu cầu quy định trong cột 2 của Bảng A.4.

A.10.2. Đồng bộ đa khung

Mục đích: để xác minh rằng cổng lối vào của thiết bị đầu cuối có thể đạt được đồng bộ đa khung đúng như được quy định trong mục 2.2.9.2.

Cấu hình kiểm tra (xem Hình A.10)

Trạng thái giao diện: cấp nguồn.

Tín hiệu thử: tín hiệu lối ra của thiết bị kiểm tra được mã hóa HDB3 và có dạng xung như Hình 2, và cấu trúc khung như trong Khuyến nghị ITU-T G.704 [2]. Nội dung dữ liệu chứa trong các bit từ 9 đến 256 của khung sẽ theo một mẫu cố định không chứa tín hiệu mô phỏng tín hiệu đồng bộ khung. Thiết bị kiểm tra sẽ tạo ra các tín hiệu thử được quy định trong cột 1 của Bảng A.5.

Bảng A.5. Đồng bộ đa khung

	Tín hiệu thử từ thiết bị kiểm tra (xem chú thích 1 và 2)	**Kết quả**
1	Các đa khung đúng liên tiếp nhau. (..MF MF MF MF..)	Đồng bộ đa khung
2	Một chuỗi các đa khung đúng, tiếp theo là ba tín hiệu đồng bộ khung sai liền nhau, rồi đến một đa khung sai, rồi đến một đa khung	Phải đạt được đồng bộ đa khung sau đa khung đúng thứ nhất tiếp sau hai đa khung sai

	Tín hiệu thử từ thiết bị kiểm tra (xem chú thích 1 và 2)	**Kết quả**
	đúng, rồi đến hai đa khung sai, rồi đến hai đa khung đúng rồi đến hai đa khung sai, rồi đến các đa khung đúng liền nhau. (..MF /F 2 /F 2 /F 2 /MF MF /MF /MF MF MF /MF /MF MF..)	
Chú thích 1: trước mỗi phép kiểm tra được ghi trong bảng này phải đảm bảo đồng bộ khung và đa khung bằng cách truyền đủ số khung đúng đến bên nhận. Chú thích 2: F là một khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng; /F là một khung có tín hiệu đồng bộ khung sai; 2 là một khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 = 1; /2 là một khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung có bit 2 = 0; MF là một đa khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng, bit 2 = 1, tín hiệu đồng bộ đa khung đúng và các bit CRC-4 đúng; /MF là một đa khung có tín hiệu đồng bộ khung đúng, bit 2 = 1, tín hiệu đồng bộ đa khung sai và các bit CRC-4 đúng.		

Giám sát: giám sát đồng bộ đa khung; nhà cung cấp thiết bị đầu cuối phải chỉ rõ việc này sẽ được tiến hành như thế nào. Các thiết bị đầu cuối có sử dụng bit E để chỉ thị các SMF lỗi có thể chỉ ra đồng bộ đa khung bằng cách nhận ra chính xác các SMF lỗi được đưa vào tín hiệu thử từ thiết bị kiểm tra (tức là MF /F 2 /F 2 /F 2 /MF MF /MF /MF MF MF /MF /MF /SMF /SMF MF).

Kết quả: phải đạt được đồng bộ đa khung như quy định trong cột 2 của Bảng A.5.

Phụ lục B
(quy định)
ĐỊNH NGHĨA MÃ HDB3

B.1. Khái quát

Phụ lục này mô tả mã HDB3 trên cơ sở sửa đổi mã đảo cực luân phiên (AMI). Nội dung của Phụ lục này dựa trên Phụ lục A của Khuyến nghị G.703 [1] của ITU-T.

Trong mã này, các bit có giá trị nhị phân 1 được biểu thị bằng các xung dương và âm xen kẽ nhau, và các giá trị nhị phân 0 được biểu thị bằng các khoảng trống. Có ngoại lệ khi xảy ra nhiều chuỗi bit 0 liên tiếp nhau trong tín hiệu nhị phân.

Trong định nghĩa dưới đây, B biểu thị cho một xung được chèn tuân theo quy tắc AMI, và V biểu thị cho một xung vi phạm quy tắc AMI.

B.2. Định nghĩa

Mỗi khối gồm 4 giá trị 0 liền nhau được thay thế bởi 000V hoặc B00V. Việc chọn 000V hay B00V được thực hiện sao cho số lượng các xung B giữa các V liền nhau là lẻ. Nói cách khác, các xung V liền nhau có cực tính đối nhau để không tạo nên thành phần dòng điện một chiều.

Phụ lục C
(quy định)
ĐỊNH NGHĨA CẤU TRÚC KHUNG

C.1. Cấu trúc khung

Chuỗi bit sẽ được cấu trúc thành một khung dài 256 bit, được đánh số từ 1 đến 256. Tốc độ lặp lại khung danh định là 8000 Hz. Vị trí của các bit từ 1 đến 8 của khung như được trình bày trong Bảng C.1.

Bảng C.1. Phân bổ của các bit từ 1 đến 8

Số thứ tự của bit	Khung có chứa tín hiệu đồng bộ khung	Khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung
1	CRC-4 (xem mục C.2)	CRC-4 (xem mục C.2)
2	0	1
3	0	A (xem chú thích 1)
4	1	S_{a4} (xem chú thích 2)
5	1	S_{a5} (xem chú thích 2)
6	0	S_{a6} (xem chú thích 2)
7	1	S_{a7} (xem chú thích 2)
8	1	S_{a8} (xem chú thích 2)
Chú thích 1: bit A: RAI Chú thích 2: các bit từ S_{a4} đến S_{a8} được dành cho nhà khai thác kênh thuê riêng sử dụng. Giá trị của chúng tại cổng lối ra của một kênh thuê riêng không được quy định.		

C.2. CRC-4

Vị trí của các bit CRC-4 được quy định trong Bảng C.2 cho một đa khung CRC-4 hoàn chỉnh. Mỗi đa khung CRC-4, được tạo thành từ 16 khung đánh số từ 0 đến 15, được chia thành 2 đa khung con 8 khung, đánh số là SMF I và SMF II, biểu diễn vị trí tương ứng của chúng trong cấu trúc đa khung CRC-4. SMF là một khối (kích thước 2048 bit) cho CRC-4.

Trong các khung có chứa tín hiệu đồng bộ khung, bit 1 sẽ được dùng để truyền đi các bit CRC-4. Các bit này sẽ là 4 bit được đánh số C_1 C_2 C_3 và C_4 trong mỗi đa

khung con. Trong các khung không chứa tín hiệu đồng bộ khung, bit 1 sẽ được dùng để truyền đi 6 bit tín hiệu đồng bộ đa khung CRC-4 và 2 bit chỉ thị lỗi CRC-4 (các bit E). Tín hiệu đồng bộ đa khung CRC-4 sẽ có dạng 001011.

Bảng C.2. Phân bổ của các bit CRC-4 của một đa khung

	SMF	**Khung**	**bit 1**
Một đa khung	SMF I	0	C1
		1	0
		2	C2
		3	0
		4	C3
		5	1
		6	C4
		7	0
	SMF II	8	C1
		9	1
		10	C2
		11	1
		12	C3
		13	E
		14	C4
		15	E

C.2.1. Tạo CRC-4

Một từ CRC-4 nhất định, đặt trong SMF thứ N là số dư sau khi nhân đa thức biểu diễn SMF thứ (N-1) với x^4 và sau đó chia cho đa thức x^4+x+1 (modulo 2). Khi biểu diễn nội dung của khối kiểm tra theo đa thức, bit đầu tiên trong khối (tức là bit 1 của khung 0 hoặc bit 1 của khung 8) sẽ là bit quan trọng nhất. Tương tự, C1 sẽ là bit quan trọng nhất của số dư và C4 là bit kém quan trọng nhất của số dư.

Quá trình mã hóa CRC-4 được mô tả dưới đây:

a) Các bit CRC-4 trong SMF được thay thế bằng giá trị nhị phân 0;

b) SMF sau đó được xử lý theo tiến trình nhân/chia mô tả ở trên;

c) Kết quả số dư của tiến trình nhân/chia trên được lưu trữ, sẵn sàng đưa vào các vị trí CRC-4 tương ứng của SMF tiếp theo.

Chú thích: các CRC-4 bit vừa được tạo ra sẽ không gây ảnh hưởng đến kết quả của tiến trình nhân/chia trong SMF tiếp theo vì theo mục a) ở trên thì các vị trí của bit CRC-4 trong một SMF được khởi tạo về 0 trong tiến trình nhân/chia.

C.2.2. Giám sát CRC-4

Quá trình giám sát CRC-4 để phát hiện các SMF lỗi được mô tả như sau:

a) SMF vừa nhận sẽ được xử lý theo tiến trình nhân/chia quy định tại mục C.2.1, sau khi đã lấy ra các CRC-4 bit và thay thế bằng các giá trị 0.

b) Kết quả số dư từ tiến trình nhân/chia sẽ được lưu trữ và sau đó so sánh từng bit với các bit CRC-4 nhận được của SMF tiếp theo.

c) Nếu giá trị số dư sau khi tính toán không tương ứng với các CRC-4 bit nhận được trong SMF kế tiếp thì SMF đó là SMF lỗi.

QCVN 22: 2010/BTTTT

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ AN TOÀN ĐIỆN CHO CÁC THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VIỄN THÔNG

National technical regulation on electrical safety of Telecommunications Terminal Equipments

MỤC LỤC

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

1.2. Đối tượng áp dụng

1.3. Giải thích từ ngữ

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Các yêu cầu đối với mạch điện áp viễn thông (TNV) và chống điện giật

2.1.1. Các yêu cầu đối với việc kết nối thiết bị

2.1.1.1. Các loại mạch kết nối

2.1.1.2. Mạch kết nối là các mạch ELV

2.1.1.3. Những quy định về an toàn

2.1.2. Các yêu cầu đối với mạch điện áp viễn thông (TNV)

2.1.2.1. Các giới hạn của mạch TNV

2.1.2.2. Cách ly với các mạch khác và các bộ phận có thể tiếp cận

2.1.2.3. Phép thử cách ly mạch TNV với các mạch SELV đã nối đất

2.1.2.4. Cách ly với các điện áp nguy hiểm

2.1.2.5. Kết nối mạch TNV với các mạch khác

2.1.3. Bảo vệ để tránh tiếp xúc với các mạch TNV

2.1.3.1. Khả năng tiếp cận

2.1.3.2. Các ngăn ắc quy

2.2. Yêu cầu đảm bảo an toàn cho các nhân viên phục vụ và những người sử dụng thiết bị khác của mạng điện thoại cố định

2.2.1. Bảo vệ khỏi điện áp nguy hiểm

2.2.2. Sử dụng đất bảo vệ

2.2.3. Cách ly mạng viễn thông với đất

2.2.3.1. Các yêu cầu

2.2.3.2. Phép thử cách ly mạng viễn thông với đất

2.2.3.3. Các trường hợp ngoại lệ

2.2.4. Dòng rò đến mạng viễn thông

2.2.4.1. Các giới hạn của dòng rò đến mạng viễn thông

2.2.4.2. Đo dòng rò đến mạng Viễn thông

2.3. Bảo vệ người sử dụng thiết bị khỏi quá áp trên mạng viễn thông

2.3.1. Các yêu cầu về cách ly

2.3.2. Thủ tục thử

2.3.2.1. Phép thử xung

2.3.2.2. Phép thử độ bền điện

2.4. Yêu cầu an toàn điện cho bản thân thiết bị đầu cuối viễn thông

2.4.1. Các yêu cầu chung

2.4.1.1. Cấu trúc và thiết kế của thiết bị

2.4.1.2. Các thông tin cung cấp cho người sử dụng

2.4.1.3. Phân loại thiết bị

2.4.2. Giao diện nguồn

2.4.2.1. Dòng điện đầu vào

2.4.2.2. Giới hạn điện áp của các thiết bị cầm tay

2.4.2.3. Dây trung tính

2.4.2.4. Các bộ phận trong thiết bị dùng nguồn IT

2.4.2.5. Dung sai nguồn

2.4.3. Bảo vệ để tránh các nguy hiểm

2.4.3.1. Bảo vệ khỏi điện giật và các nguy hiểm về năng lượng

2.4.3.2. Cách điện

2.4.3.3. Mạch SELV

2.4.3.4. Các mạch giới hạn dòng

2.4.3.5. Các điều khoản đối với việc nối đất

2.4.3.6. Ngắt nguồn sơ cấp

2.4.3.7. Khóa an toàn

2.4.4. Dòng rò đất

2.4.4.1. Tổng quan

2.4.4.2. Các yêu cầu

2.4.4.3. Thiết bị một pha

2.4.4.4. Thiết bị ba pha

2.4.4.5. Thiết bị có dòng rò vượt quá 3,5 mA

2.4.5. Dòng rò đất đối với các thiết bị nối với các hệ thống nguồn IT

2.4.5.1. Tổng quan

2.4.5.2. Các yêu cầu

2.4.5.3. Thiết bị một pha

2.4.5.4. Thiết bị ba pha

2.4.5.5. Thiết bị có dòng rò vượt quá 3,5 mA

3. Quy định về quản lý

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

5. Tổ chức thực hiện

Phụ lục A (Quy định) Dụng cụ đo trong phép đo dòng rò

Phụ lục B (Tham khảo) Bộ tạo xung thử

Phụ lục C (Quy định) Yêu cầu đối với các tín hiệu chuông điện thoại

Phụ lục D (Tham khảo) Một số công cụ sử dụng trong các phép thử

Lời nói đầu

QCVN 22: 2010/BTTTT được xây dựng trên cơ sở soát xét, chuyển đổi Tiêu chuẩn ngành TCN 68-190: 2003 "Thiết bị đầu cuối viễn thông - Yêu cầu an toàn điện" ban hành theo Quyết định số 195/2003/QĐ-BBCVT ngày 29 tháng 12 năm 2003 của Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông).

Các quy định kỹ thuật và phương pháp xác định của QCVN 22: 2010/BTTTT phù hợp với tiêu chuẩn EN 41003: 1996 “Các yêu cầu an toàn đối với thiết bị nối với mạng viễn thông” và EN 60950: 1992 (amd. 11, 1997) “Các yêu cầu an toàn đối với các thiết bị công nghệ thông tin, bao gồm cả các thiết bị điện thương mại”.

QCVN 22: 2010/BTTTT do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ trình duyệt và được ban hành kèm theo Thông tư số 18/2010/TT-BTTTT ngày 30 tháng 7 năm 2010 của Bộ trưởng Bộ Thông tin và Truyền thông.

QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA VỀ AN TOÀN ĐIỆN CHO CÁC THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VIỄN THÔNG

National technical regulation on electrical safety of Telecommunications Terminal Equipments

1. Quy định chung

1.1. Phạm vi điều chỉnh

Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này quy định các yêu cầu kỹ thuật về an toàn điện đối với các thiết bị đầu cuối viễn thông kết nối với mạng viễn thông công cộng.

Các yêu cầu kỹ thuật quy định trong Quy chuẩn này nhằm:

- Bảo vệ các nhân viên phục vụ và những người sử dụng các thiết bị khác trên mạng điện thoại cố định khỏi những nguy hiểm do việc kết nối thiết bị với mạng;
- Bảo vệ những người sử dụng thiết bị đầu cuối viễn thông khỏi quá áp trên mạng.

Quy chuẩn này không bao gồm các nội dung sau:

- Độ tin cậy của thiết bị khi làm việc;
- Bảo vệ thiết bị hoặc mạng điện thoại cố định khỏi nguy hiểm;
- Các yêu cầu đối với thiết bị viễn thông được cấp nguồn từ xa.

1.2. Đối tượng áp dụng

Quy chuẩn này được áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân Việt Nam và nước ngoài có hoạt động sản xuất, kinh doanh các thiết bị đầu cuối viễn thông trên lãnh thổ Việt Nam.

1.3. Giải thích từ ngữ

1.3.1. Điện áp nguy hiểm (hazardous voltage - excessive voltage)

Điện áp nguy hiểm là điện áp vượt quá 42,4 V xoay chiều đỉnh hoặc 60 V một chiều, xuất hiện trong mạch mà không thỏa mãn các yêu cầu đối với mạch giới hạn dòng hay mạch TNV.

1.3.2. Cách điện công tác (operational insulation)

Cách điện công tác là cách điện cần cho sự hoạt động bình thường của thiết bị.

Chú thích: Cách điện công tác, theo định nghĩa, không bảo vệ chống điện giật. Tuy nhiên, nó có thể hạn chế đến mức thấp nhất ảnh hưởng của hiện tượng đánh lửa và cháy.

1.3.3. Cách điện cơ bản (basic insulation)

Cách điện cơ bản là cách điện tạo nên sự bảo vệ tối thiểu đối với hiện tượng điện giật.

1.3.4. Cách điện bổ sung (supplementary insulation)

Cách điện bổ sung là cách điện độc lập dùng bổ sung cho cách điện cơ bản để bảo đảm tránh điện giật trong trường hợp hỏng cách điện cơ bản.

1.3.5. Cách điện kép (double insulation)

Cách điện kép là cách điện gồm cả cách điện cơ bản và cách điện bổ sung.

1.3.6. Cách điện tăng cường (reinforced insulation)

Cách điện tăng cường là một hệ thống cách điện đơn cho phép bảo vệ chống điện giật tương đương với cách điện kép tại các điều kiện quy định trong Quy chuẩn này.

Chú thích: Thuật ngữ "hệ thống cách điện" không có nghĩa là cách điện phải là một bộ phận đồng nhất. Nó có thể gồm nhiều lớp, không thể thử giống như cách điện bổ sung hoặc cách điện cơ bản.

1.3.7. Mạch sơ cấp (primary circuit)

Mạch sơ cấp là mạch bên trong thiết bị, nối trực tiếp với nguồn điện bên ngoài hoặc nguồn cung cấp điện tương đương khác (như máy phát điện).

1.3.8. Mạch thứ cấp (secondary circuit)

Mạch thứ cấp là mạch không nối trực tiếp với nguồn sơ cấp mà nhận nguồn cung cấp từ một máy biến áp, một bộ chuyển đổi, một thiết bị cách ly tương đương hoặc từ nguồn pin.

1.3.9. Mạch điện áp cực thấp (Extra Low Voltage (ELV) circuit)

Mạch ELV là mạch thứ cấp, ở điều kiện hoạt động bình thường, có điện áp giữa hai dây dẫn bất kỳ hay giữa một dây dẫn và đất không vượt quá 42,4V xoay chiều đỉnh hay 60 V một chiều. Mạch ELV được cách ly với điện áp nguy hiểm bằng ít nhất một lớp cách điện cơ bản và không thỏa mãn các yêu cầu đối với mạch SELV cũng như mạch giới hạn dòng.

1.3.10. Mạch điện áp cực thấp an toàn (Safety Extra Low Voltage (SELV) circuit)

Mạch SELV là mạch thứ cấp được thiết kế và bảo vệ sao cho ở điều kiện hoạt động bình thường thì điện áp của mạch không vượt quá giá trị an toàn cho phép.

Chú thích: Giá trị điện áp an toàn (giá trị điện áp khi hoạt động bình thường và khi hỏng đơn) được quy định trong 2.4.3.3.

1.3.11. Mạch giới hạn dòng (Limited Current Circuit)

Mạch giới hạn dòng là mạch được thiết kế và bảo vệ ở điều kiện hoạt động bình thường và điều kiện có thể hỏng, dòng điện trong mạch không vượt quá các giá trị giới hạn.

Chú thích: Các giá trị dòng điện giới hạn (dòng bão hòa) được quy định trong 2.4.3.4.

1.3.12. Mạch điện áp viễn thông (Telecommunication Network Voltage (TNV) Circuit)

Mạch điện áp viễn thông là mạch trong thiết bị có vùng tiếp cận đến nó bị hạn chế và được thiết kế, bảo vệ sao cho ở điều kiện hoạt động bình thường và hỏng đơn, điện áp không vượt quá các giá trị giới hạn xác định.

Mạch điện áp viễn thông được coi là một mạch thứ cấp.

Mạch TNV được chia thành ba loại là TNV-1, TNV-2 và TNV-3 theo các định nghĩa 1.3.13, 1.3.14 và 1.3.15.

Chú thích: Giá trị điện áp giới hạn quy định ở điều kiện hoạt động bình thường và hỏng đơn được cho trong 2.1.2.1.

1.3.13. Mạch TNV-1 (Telecommunication Network Voltage Circuit 1)

Mạch TNV-1 là một mạch TNV mà:

- Điện áp hoạt động bình thường của nó không vượt quá các giới hạn đối với một mạch SELV ở điều kiện hoạt động bình thường;

- Có thể phải chịu sự quá áp do mạng viễn thông.

1.3.14. Mạch TNV-2 (Telecommunication Network Voltage Circuit 2)

Mạch TNV-2 là một mạch TNV mà:

- Điện áp hoạt động bình thường của nó vượt quá các giới hạn đối với một mạch SELV ở điều kiện hoạt động bình thường;

- Không phải chịu sự quá áp do mạng viễn thông.

1.3.15. Mạch TNV-3 (Telecommunication Network Voltage Circuit 3)

Mạch TNV-3 là một mạch TNV mà:

- Điện áp hoạt động bình thường của nó vượt quá các giới hạn đối với một mạch SELV ở điều kiện hoạt động bình thường;

- Có thể phải chịu sự quá áp do mạng viễn thông.

1.3.16. Nguồn IT (Insulation Terrestrial)

Mạng điện hạ áp có điểm trung tính cách ly với đất còn vỏ thiết bị điện được nối với tiếp đất bảo vệ độc lập.

1.3.17. Nguồn TN (Terrestrial neutral)

Mạng điện hạ áp có điểm trung tính trực tiếp nối đất

1.3.18. Nguồn TT (Terrestriated Terrestrial)

Mạng điện hạ áp có trung tính trực tiếp nối đất còn vỏ thiết bị điện được nối với tiếp đất bảo vệ độc lập.

1.3.19. Người phục vụ (service personnel)

Người phục vụ là những người được đào tạo về kỹ thuật và có kinh nghiệm để nhận thức được nguy hiểm mà họ có thể gặp phải khi thực hiện nhiệm vụ và có biện pháp hạn chế đến mức thấp nhất sự nguy hiểm đối với bản thân họ và những người khác.

1.3.20. Người vận hành (operator)

Người vận hành là bất cứ người nào ngoài người phục vụ. Trong Quy chuẩn này, khái niệm "người vận hành" tương đương khái niệm "người sử dụng" và hai khái niệm có thể đổi cho nhau.

1.3.21. Người sử dụng (user)

Khái niệm "người sử dụng" tương đương với "người vận hành".

1.3.22. Thiết bị loại I (Class I Equipment)

Thiết bị loại I là thiết bị được bảo vệ chống điện giật bằng cách:

- Sử dụng lớp cách điện cơ bản;

- Có các biện pháp nối các bộ phận dẫn điện với dây đất bảo vệ trong tòa nhà (những bộ phận có thể gây ra điện áp nguy hiểm nếu lớp cách điện cơ bản bị hỏng).

Chú thích:

1. Thiết bị loại I có thể có các bộ phận được cách điện kép, cách điện tăng cường hoặc các bộ phận hoạt động trong các mạch SELV.

2. Đối với thiết bị dùng dây cấp nguồn, yêu cầu dây cấp nguồn phải có dây đất bảo vệ.

1.3.23. Thiết bị loại II (class II equipment)

Thiết bị loại II là thiết bị mà việc bảo vệ chống điện giật không chỉ dựa vào lớp cách điện cơ bản mà còn có các biện pháp bổ sung như cách điện kép hoặc cách điện tăng cường, không phụ thuộc việc nối đất bảo vệ cũng như các điều kiện lắp đặt.

Chú thích: Thiết bị loại II có thể là một trong các loại sau:

- Thiết bị có lớp vỏ điện bằng vật liệu cách điện liền bọc tất cả các bộ phận dẫn điện, trừ các bộ phận nhỏ như là bảng tên, đinh vít, đinh được cách ly với các bộ phận có điện áp nguy hiểm bằng ít nhất một lớp cách điện tăng cường; thiết bị này được gọi là thiết bị loại II được bọc cách điện;

- Thiết bị có lớp bọc bằng kim loại bền có sử dụng cách điện kép hoặc cách điện tăng cường, thiết bị này gọi là thiết bị loại II được bọc kim loại;

- Thiết bị kết hợp hai loại trên.

1.3.24. Vùng người vận hành tiếp cận (operator access area)

Ở điều kiện hoạt động bình thường, vùng người vận hành có thể tiếp cận là một trong số các vùng sau:

- Vùng có thể tiếp cận không cần sử dụng công cụ hỗ trợ;

- Vùng tiếp cận được bằng các công cụ chỉ dành riêng cho người khai thác;

- Vùng mà người vận hành được hướng dẫn tiếp cận không quan tâm đến việc có cần sử dụng công cụ hỗ trợ hay không.

1.3.25. Vùng truy cập dịch vụ (service access area)

Là vùng người phục vụ tiếp cận ngoại trừ vùng người vận hành tiếp cận, là vị trí mà khi cần thiết, người phục vụ có thể tiếp cận thậm chí thiết bị đang hoạt động.

1.3.26. Vùng hạn chế tiếp cận (restricted access location)

Vùng hạn chế tiếp cận là vùng có cả hai đặc điểm sau đây:

- Chỉ dành cho người phục vụ hoặc người sử dụng tiếp cận nếu đã được hướng dẫn về các lý do hạn chế đối với vùng này và phải thực hiện các biện pháp đề phòng;

- Có thể tiếp cận bằng việc sử dụng một công cụ, khóa và chìa khóa hoặc các phương tiện an toàn và được kiểm soát bởi người có trách nhiệm với vùng này.

2. Quy định kỹ thuật

2.1. Các yêu cầu đối với mạch điện áp viễn thông (TNV) và chống điện giật

2.1.1. Các yêu cầu đối với việc kết nối thiết bị

2.1.1.1. Các loại mạch kết nối

Khi thực hiện kết nối thiết bị đầu cuối viễn thông với mạng điện thoại cố định, phải sử dụng các mạch kết nối như sau:

- Mạch SELV hoặc mạch giới hạn dòng;

- Mạch TNV-1, TNV-2 hoặc TNV-3.

Mạch kết nối được lựa chọn sao cho sau khi thực hiện kết nối, thiết bị phải thỏa mãn các yêu cầu đối với mạch SELV và mạch TNV.

2.1.1.2. Mạch kết nối là các mạch ELV

Khi một thiết bị được dùng hỗ trợ cho thiết bị chủ, có thể dùng các mạch ELV làm mạch kết nối giữa các thiết bị nếu các thiết bị đó vẫn thỏa mãn các yêu cầu của Quy chuẩn này khi đã được nối với nhau.

2.1.1.3. Những quy định về an toàn

Trạng thái an toàn với các thiết bị khác của các điểm kết nối (mạch SELV, mạch TNV, mạch giới hạn dòng và mạch ELV) phải được ghi trong tài liệu của nhà sản xuất kèm theo thiết bị.

2.1.2. Các yêu cầu đối với mạch điện áp viễn thông (TNV)

2.1.2.1. Các giới hạn của mạch TNV

Trong một mạch TNV hoặc các mạch TNV nối với nhau, điện áp giữa hai dây dẫn bất kỳ và điện áp giữa một dây dẫn với đất phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

(a) Đối với mạch TNV-1

- Không được vượt quá 42,4 V xoay chiều đỉnh hoặc 60 V một chiều ở điều kiện hoạt động bình thường;

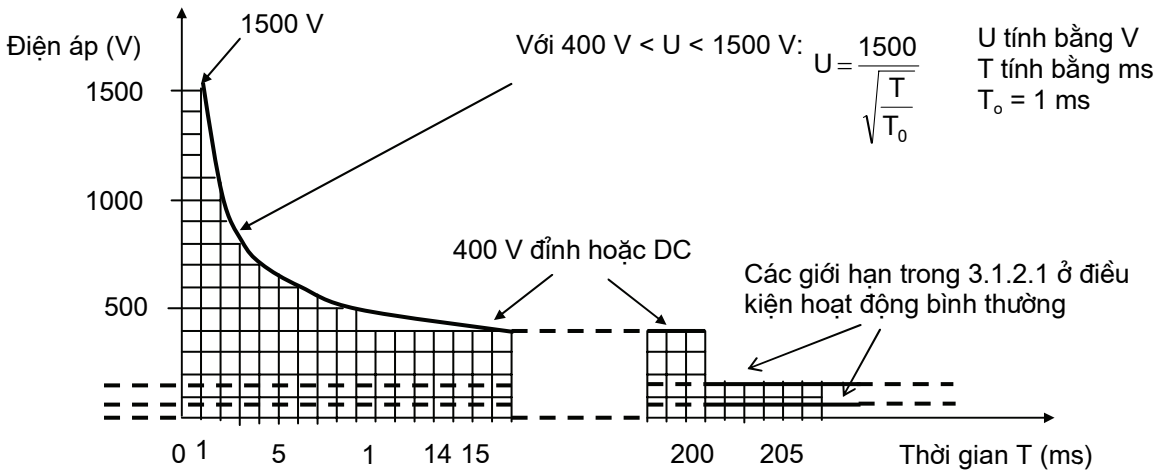
- Không được vượt quá các giới hạn quy định trong Hình 1 (các giá trị điện áp trong Hình 1 được đo trên một điện trở 5 kΩ ± 2%) trong trường hợp thiết bị có một hỏng đơn của lớp cách điện hoặc một bộ phận (không kể các bộ phận có lớp cách điện kép hoặc cách điện tăng cường).

Chú thích: Trong trường hợp lớp cách điện đơn hoặc một bộ phận bị hỏng, giới hạn điện áp của mạch TNV-1 sau 200 ms là giới hạn đối với mạch TNV-2 hoặc TNV-3 ở điều kiện hoạt động bình thường.

- Đối với tín hiệu chuông điện thoại, điện áp của tín hiệu này tuân theo các yêu cầu trong Phụ lục C.

(b) Đối với mạch TNV-2 và TNV-3

Đối với các điện áp tín hiệu không phải là tín hiệu chuông, giá trị điện áp giữa hai dây dẫn bất kỳ và điện áp giữa một dây dẫn bất kỳ và đất có thể vượt quá 42,4 V xoay chiều đỉnh hoặc 60 V một chiều nhưng phải thỏa mãn các yêu cầu sau:



Hình 1. Điện áp cực đại mạch TNV sau khi có một hỏng đơn

- Không được vượt quá 70,7 V xoay chiều đỉnh hoặc 120 V một chiều ở điều kiện hoạt động bình thường;

- Không được vượt quá giới hạn chỉ ra trong Hình 1 trong trường hợp thiết bị có một hỏng đơn của lớp cách điện hoặc một bộ phận (không kể các bộ phận có lớp cách điện kép hoặc cách điện tăng cường).

2.1.2.2. Cách ly với các mạch khác và các bộ phận có thể tiếp cận

Sự cách ly của các mạch SELV, TNV-1, các bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận với các mạch TNV-2, TNV-3 phải đảm bảo sao cho trong trường hợp lớp cách điện có hỏng đơn, điện áp trên các mạch SELV, TNV-1 và các bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận không vượt quá các giới hạn trong 2.1.2.1 đối với mạch TNV-2 và TNV-3 ở điều kiện hoạt động bình thường.

Chú thích:

- Xem thêm 2.2.3 và 2.3.

- Ở điều kiện làm việc bình thường, các giới hạn trong 2.4.3.3.2 luôn áp dụng với mạch SELV và các bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận.

- Các giới hạn trong 2.1.2.1 luôn áp dụng với các mạch TNV.

Các yêu cầu về cách ly sẽ được thỏa mãn nếu có lớp cách điện cơ bản như trong Bảng 1, trong đó có áp dụng 2.3.1 (không loại trừ các giải pháp khác).

Bảng 1. Cách ly với các mạch TNV

Các bộ phận được cách ly		**Sự cách ly**
Mạch SELV hoặc các bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận	Mạch TNV-1	Như 2.3.1
	Mạch TNV-2	Cách điện cơ bản
	Mạch TNV-3	Cách điện cơ bản và như 2.3.1
Mạch TNV-1	Mạch TNV-2	Cách điện cơ bản và như 2.3.1
Mạch TNV-2	Mạch TNV-3	Như 2.3.1
Mạch TNV-1	Mạch TNV-3	Cách điện cơ bản
Mạch TNV-1	Mạch TNV-1	Cách điện công tác
Mạch TNV-2	Mạch TNV-2	Cách điện công tác
Mạch TNV-3	Mạch TNV-3	Cách điện công tác

Trong trường hợp thỏa mãn các điều kiện sau, không cần sử dụng lớp cách điện cơ bản:

- Mạch SELV, mạch TNV-1 hoặc bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận đã được nối đất bảo vệ;

- Các hướng dẫn lắp đặt đã quy định rằng kết cuối nối đất bảo vệ phải được nối cố định với đất;

- Phải tiến hành phép thử ở 2.1.2.3 nếu ở điều kiện hoạt động bình thường, mạch TNV-2 hoặc TNV-3 nhận tín hiệu hoặc nguồn có điện áp vượt quá giá trị 42,4 V xoay chiều đỉnh hoặc 60 V một chiều sinh ra từ bên ngoài và đưa vào thiết bị (ví dụ từ mạng viễn thông).

Tùy theo nhà sản xuất, một mạch TNV-1 hoặc TNV-2 có thể được coi như một mạch TNV-3. Trong trường hợp này, mạch TNV-1 và TNV-2 phải thỏa mãn các yêu cầu về cách ly đối với mạch TNV-3.

Việc tuân thủ các yêu cầu này được kiểm tra bằng cách kiểm tra, đo thử và nếu cần thiết có thể mô phỏng lỗi của các bộ phận hay lớp cách điện có thể xảy ra trong thiết bị.

Chú thích: Khi thực hiện cách ly bằng lớp cách điện cơ bản và các yêu cầu trong 2.3.1, điện áp thử trong phép thử xung và phép thử độ bền điện thường lớn hơn giá trị điện áp thử đối với lớp cách điện cơ bản.

2.1.2.3. Phép thử cách ly mạch TNV với các mạch SELV đã nối đất

(a) Mục đích phép thử

Mục đích của phép thử là kiểm tra sự cách ly giữa mạch TNV và các mạch SELV đã nối đất. Chỉ tiến hành phép thử này nếu nó được quy định trong 2.1.2.2.

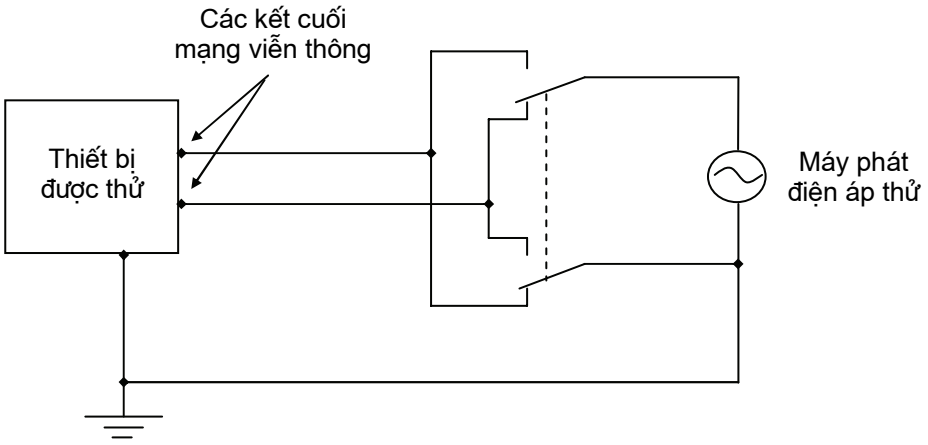
(b) Phương pháp thử

Có thể sử dụng một máy phát thử do nhà sản xuất quy định để tạo điện áp làm việc lớn nhất có thể nhận được từ nguồn bên ngoài. Nếu không có loại máy này, có thể dùng máy phát thử 120 ± 2 (V) xoay chiều ở tần số 50 Hz hoặc 60 Hz và có trở kháng trong 1200 Ω ± 2%.

Chú thích: Máy phát thử nói trên không dùng để tạo các điện áp thực tế trên mạng viễn thông, mà để tác động lên mạch của thiết bị được thử theo cách có thể lặp đi lặp lại nhiều lần.

Máy phát thử được nối tới các điểm kết cuối mạng viễn thông của thiết bị. Một cực của máy phát thử được nối với đất của thiết bị, xem Hình 2. Điện áp thử được đưa vào tối đa là 30 phút. Nếu rõ ràng là không có dấu hiệu của sự suy giảm chất lượng, phép thử có thể kết thúc sớm hơn.

Phép thử được lặp lại sau khi đổi các chiều nối với các điểm kết cuối mạng viễn thông của thiết bị.



Hình 2. Máy phát điện áp thử

c) Yêu cầu đối với phép thử

Trong quá trình thử, điện áp giữa hai dây bất kỳ hay một dây bất kỳ và đất trên các mạch SELV, mạch TNV-1 hoặc các bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận, không vượt quá 42,4 V điện áp xoay chiều đỉnh hoặc 60 V một chiều.

2.1.2.4. Cách ly với các điện áp nguy hiểm

Trừ các trường hợp quy định trong 2.1.2.5, các mạch TNV cần được cách ly với các mạch có điện áp nguy hiểm bằng một trong hai hoặc bằng cả hai phương pháp sau đây:

- Bằng lớp cách điện kép hoặc cách điện tăng cường;

- Bằng lớp cách điện cơ bản và màn chắn dẫn điện nối với đất bảo vệ.

Việc tuân thủ các yêu cầu này được kiểm tra bằng cách xem xét, phân tích và đo đạc.

2.1.2.5. Kết nối mạch TNV với các mạch khác

Một mạch TNV có thể nối với các mạch khác nếu mạch TNV đã được cách ly với các mạch sơ cấp bên trong thiết bị (bao gồm cả trung tính), trừ các trường hợp quy định trong 2.4.3.2.7.

Chú thích: Giới hạn trong 2.1.2.1 luôn áp dụng đối với các mạch TNV.

Nếu một mạch TNV nối với một hoặc nhiều mạch khác, mạch TNV trong các mạch đó phải thỏa mãn các giới hạn trong 2.1.2.1.

Khi mạch TNV được cấp nguồn từ một mạch thứ cấp, mạch này đã được cách ly với mạch điện áp nguy hiểm bằng một trong hai biện pháp sau:

- Sử dụng lớp cách điện kép hoặc cách điện tăng cường;

- Sử dụng một màn chắn dẫn điện đã nối đất, màn chắn này cách ly với mạch điện áp nguy hiểm bằng lớp cách điện cơ bản, thì mạch TNV được coi là đã cách ly với mạch điện áp nguy hiểm bằng phương pháp tương tự.

Việc tuân thủ các yêu cầu này được kiểm tra bằng cách xem xét, phân tích và mô phỏng lỗi của các bộ phận hay lớp cách điện có thể xảy ra trong thiết bị.

2.1.3. Bảo vệ để tránh tiếp xúc với các mạch TNV

Chú thích: Trong một số trường hợp, việc tiếp cận các mạch TNV qua các mạch khác bị hạn chế như quy định trong 2.3.1.

2.1.3.1. Khả năng tiếp cận

Thiết bị phải được bảo vệ hợp lý để tránh sự tiếp xúc với các bộ phận dẫn điện hở của các mạch TNV, nơi có điện áp vượt quá 42,4 V xoay chiều đỉnh hoặc 60 V một chiều ở điều kiện hoạt động bình thường (cụ thể là TNV- 2 hoặc TNV- 3).

Các trường hợp không cần tuân theo yêu cầu này bao gồm:

- Phần tiếp xúc của các đầu nối không thể chạm vào bằng que thử (Phụ lục D);
- Thiết bị lắp đặt trong vùng hạn chế tiếp cận;
- Các bộ phận dẫn điện hở nằm bên trong ngăn ắc quy theo như 2.1.3.2;
- Các bộ phận dẫn điện hở trong vùng tiếp cận của người phục vụ.

2.1.3.2. Các ngăn ắc quy

Có thể tiếp cận với các bộ phận dẫn điện hở của các mạch TNV-2 và TNV-3 bên trong một ngăn ắc quy trong thiết bị nếu có tất cả các điều kiện sau:

- Ngăn ắc quy phải có nắp, khi mở phải sử dụng các công cụ hỗ trợ bằng chốt hoặc then cài;
- Khi nắp đóng, không thể tiếp cận với các mạch TNV-2 và TNV-3;
- Có thông báo với chỉ dẫn trên cửa để lưu ý người sử dụng khi mở cửa.

2.2. Yêu cầu đảm bảo an toàn cho các nhân viên phục vụ và những người sử dụng thiết bị khác của mạng điện thoại cố định

2.2.1. Bảo vệ khỏi điện áp nguy hiểm

Mạch nối trực tiếp với mạng viễn thông phải thỏa mãn với các yêu cầu đối với mạch SELV hoặc mạch TNV.

Việc tuân thủ yêu cầu này được kiểm tra bằng cách đo.

2.2.2 Sử dụng đất bảo vệ

Thiết bị loại I phải sử dụng đất bảo vệ riêng (không dùng đất bảo vệ của mạng viễn thông).

Khi bảo vệ mạng viễn thông bằng đất bảo vệ của thiết bị, hướng dẫn lắp đặt thiết bị và các tài liệu kỹ thuật khác phải quy định rõ rằng việc hợp nhất đất bảo vệ phải được đảm bảo.

Việc tuân thủ với yêu cầu này được kiểm tra bằng cách xem xét, phân tích.

2.2.3. Cách ly mạng viễn thông với đất

2.2.3.1. Các yêu cầu

Trừ trường hợp quy định trong 2.2.3.3, phải có lớp cách điện giữa mạch nối với mạng viễn thông và các bộ phận hoặc mạch nối đất trong thiết bị được kiểm tra hoặc nối qua thiết bị khác. Các bộ triệt xung mắc song song với lớp cách điện phải có điện áp đánh thủng một chiều nhỏ nhất bằng 1,6 lần điện áp danh định hoặc 1,6 lần ngưỡng trên dải điện áp danh định của thiết bị. Trong trường hợp giữ nguyên các bộ triệt xung ở vị trí trên trong khi thử độ bền điện của lớp cách điện, các bộ triệt xung đó phải đảm bảo không bị hư hỏng.

Việc tuân thủ với các yêu cầu này được kiểm tra bằng cách xem xét, phân tích và bằng các phép thử dưới đây.

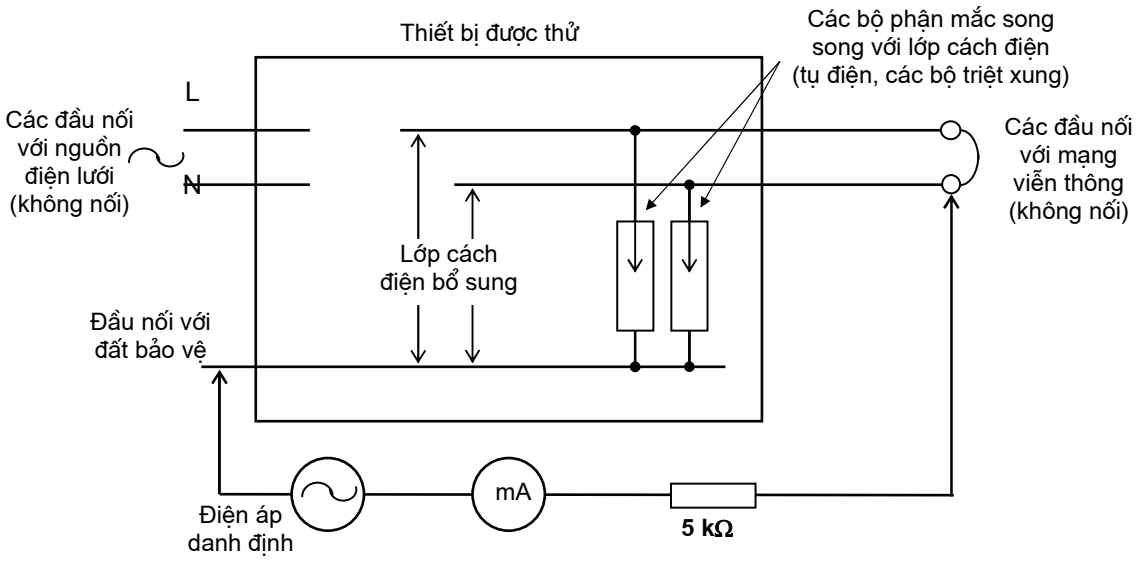
2.2.3.2. Phép thử cách ly mạng viễn thông với đất

(a) Mục đích phép thử

Mục đích của phép thử là kiểm tra sự cách ly giữa mạng viễn thông và đất.

(b) Phương pháp thử

Lớp cách điện phải được kiểm tra độ bền điện theo phép thử trong 2.3.2.2. Trong khi kiểm tra độ bền điện, có thể bỏ các bộ phận mắc song song với lớp cách điện trừ các tụ điện. Khi đó, cần thực hiện một phép thử phụ theo mạch thử ở Hình 3 với tất cả các bộ phận có trong mạch. Phép thử được thực hiện với mức điện áp bằng điện áp danh định hoặc ngưỡng trên dải điện áp danh định của thiết bị.



Hình 3. Phép thử sự cách ly giữa mạng viễn thông và đất

(c) Yêu cầu đối với phép thử

Khi thực hiện các phép thử này, phải đảm bảo:

- Không xảy ra sự đánh thủng lớp cách điện trong khi thử độ bền điện;
- Khi thử độ bền điện, các bộ phận mắc song song với lớp cách điện không bị hư hỏng;
- Dòng chạy trong mạch thử theo Hình 3 không được vượt quá 10 mA.

2.2.3.3. Các trường hợp ngoại lệ

Các yêu cầu trong 2.2.3.1 không áp dụng đối với các thiết bị sau:

- Thiết bị được nối cố định hay thiết bị cắm loại B;
- Thiết bị do người phục vụ lắp đặt và có hướng dẫn lắp đặt trong đó yêu cầu thiết bị phải được nối với một ổ cắm có nối đất bảo vệ;
- Thiết bị có dây đất bảo vệ được nối cố định và có kèm theo hướng dẫn lắp đặt dây dẫn này.

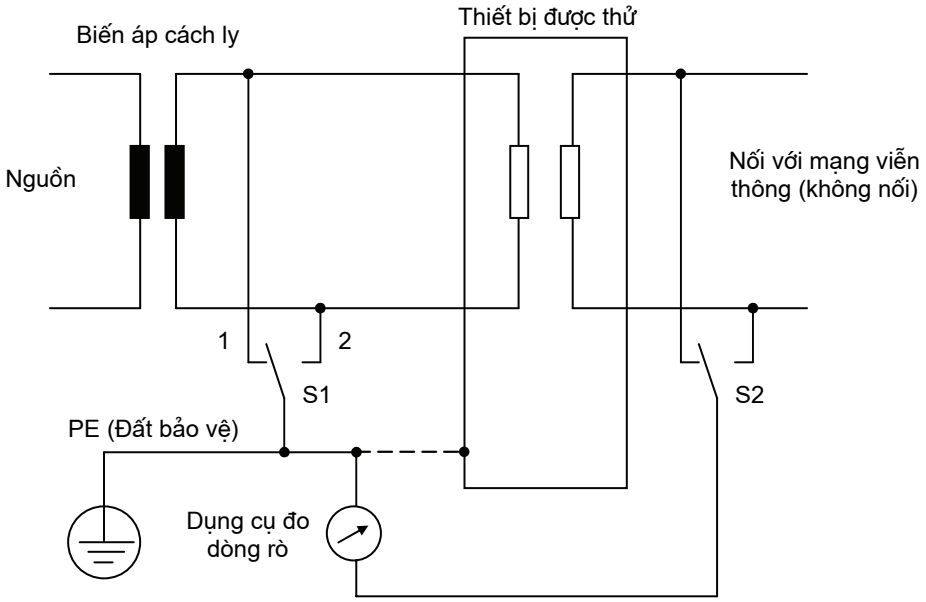
2.2.4. Dòng rò đến mạng viễn thông

2.2.4.1. Các giới hạn của dòng rò đến mạng viễn thông

Dòng rò đến mạng viễn thông phát sinh từ nguồn cung cấp cho thiết bị không được vượt quá các giá trị quy định trong Bảng 4 (đối với các thiết bị sử dụng hệ thống nguồn TT hoặc TN) và Bảng 5 (đối với các thiết bị sử dụng hệ thống nguồn IT).

Yêu cầu này không áp dụng đối với các thiết bị có mạch nối với mạng viễn thông đã nối đất trong thiết bị.

Việc tuân thủ yêu cầu này được kiểm tra bằng các phép thử trong 2.2.4.2 bằng cách sử dụng dụng cụ đo trong Phụ lục A, hoặc một mạch khác cho kết quả tương tự, và thường sử dụng một biến áp cách ly như hình vẽ.



Hình 4. Mạch đo dòng rò chạy đến mạng viễn thông (thiết bị 1 pha)

2.2.4.2. Đo dòng rò đến mạng Viễn thông

(a) Mục đích phép đo:

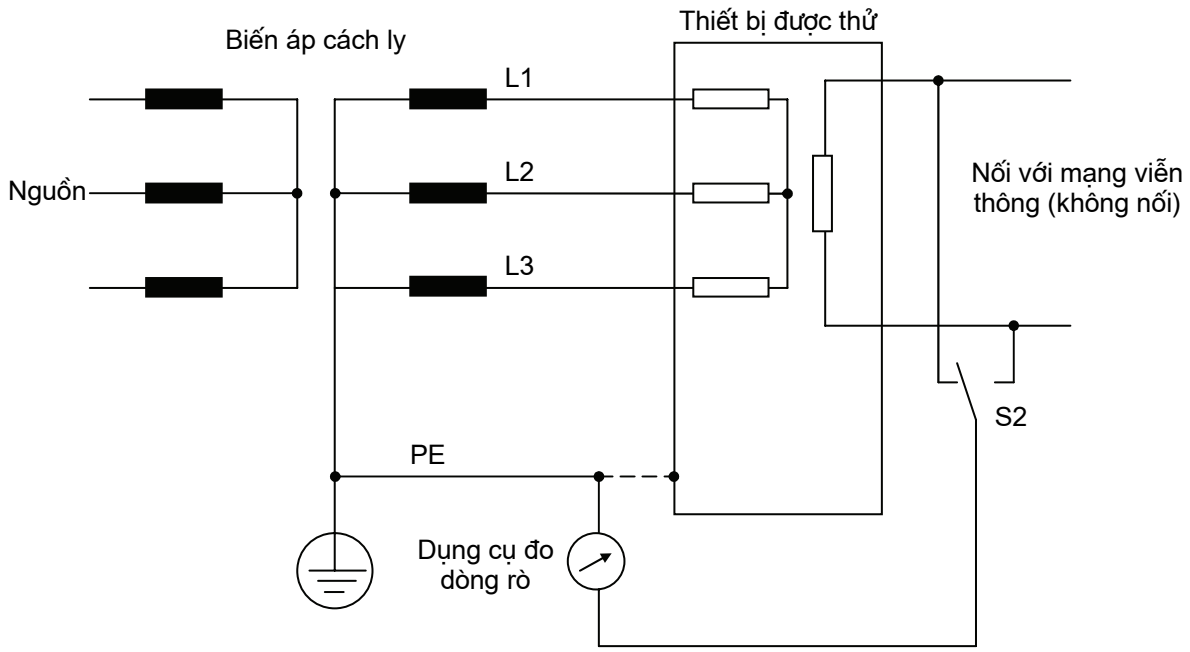
Mục đích của phép đo là xác định dòng rò từ nguồn thiết bị đến mạng viễn thông.

(b) Phương pháp đo

- Đối với thiết bị có nhiều mạch được nối với mạng viễn thông, phép đo chỉ áp dụng với một mẫu của mỗi loại mạch.

- Đối với thiết bị 1 pha, dùng mạch đo như ở Hình 4. Phép đo được thực hiện kết hợp thuận cực và đảo cực mạch nguồn (công tắc S1) và mạch nối với mạng viễn thông (công tắc S2).

- Đối với thiết bị 3 pha, dùng mạch đo như ở Hình 5. Phép đo được thực hiện thuận cực và đảo cực mạch nối với mạng viễn thông (công tắc S2).



Hình 5. Mạch đo dòng rò chạy đến mạng viễn thông (thiết bị 3 pha)

- Đối với thiết bị loại II, đường đứt nét như ở Hình 4 và 5, nếu có, không được sử dụng trong mạch đo này.

(c) Yêu cầu đối với phép đo

Dòng rò đo được trên các dụng cụ đo trong Hình 4 và Hình 5 không được vượt quá các giá trị quy định trong Bảng 2 (đối với các thiết bị sử dụng hệ thống nguồn TT và TN) hoặc Bảng 5 (đối với các thiết bị sử dụng hệ thống nguồn IT).

Chú thích: Dụng cụ đo dòng rò cho trong Phụ lục A.

2.3. Bảo vệ người sử dụng thiết bị khỏi quá áp trên mạng viễn thông

2.3.1. Các yêu cầu về cách ly

Để bảo vệ người sử dụng thiết bị khỏi quá áp trên mạng viễn thông cần phải thực hiện các yêu cầu cách ly.

Các mạch TNV-1 hoặc TNV-3 trong thiết bị phải được cách ly về điện với một số bộ phận của thiết bị. Các bộ phận đó bao gồm:

(a) Các bộ phận dẫn điện không nối đất và các bộ phận không dẫn điện của thiết bị để cầm hoặc chạm vào khi sử dụng (ví dụ như ống nghe điện thoại, bàn phím);

(b) Các bộ phận và mạch có thể chạm vào bằng đầu thử (Phụ lục D), trừ các tiếp giáp của đầu nối mà không thể chạm vào bằng que thử (Phụ lục D);

(c) Các mạch nối với các thiết bị khác. Yêu cầu này vẫn được áp dụng dù cho mạch này có thể tiếp cận được hay không. Không áp dụng yêu cầu này cho các mạch được nối với một thiết bị khác mà bản thân thiết bị đó đã tuân thủ các yêu cầu trong 2.3).

Nếu qua phân tích mạch và thiết bị, thấy đã có các biện pháp bảo đảm an toàn khác, ví dụ giữa hai mạch mà cả hai mạch đều được nối với đất bảo vệ thì không áp dụng các yêu cầu này.

Việc tuân thủ với các yêu cầu này được kiểm tra bằng các phép thử trong 2.3.2.

2.3.2. Thủ tục thử

Các yêu cầu về cách ly trong 2.3.1 được kiểm tra bằng một trong hai phép thử 2.3.2.1 hoặc 2.3.2.2.

Một phương pháp khác để kiểm tra thiết bị hoàn chỉnh là áp dụng phép thử cho một bộ phận yêu cầu cần được cách ly (ví dụ một bộ chuyển đổi tín hiệu). Trong trường hợp này, không được cho các bộ phận khác hoặc các dây nối tham gia mạch đo, trừ khi các bộ phận và dây dẫn đó cũng thỏa mãn các yêu cầu về cách ly trong 2.3.1.

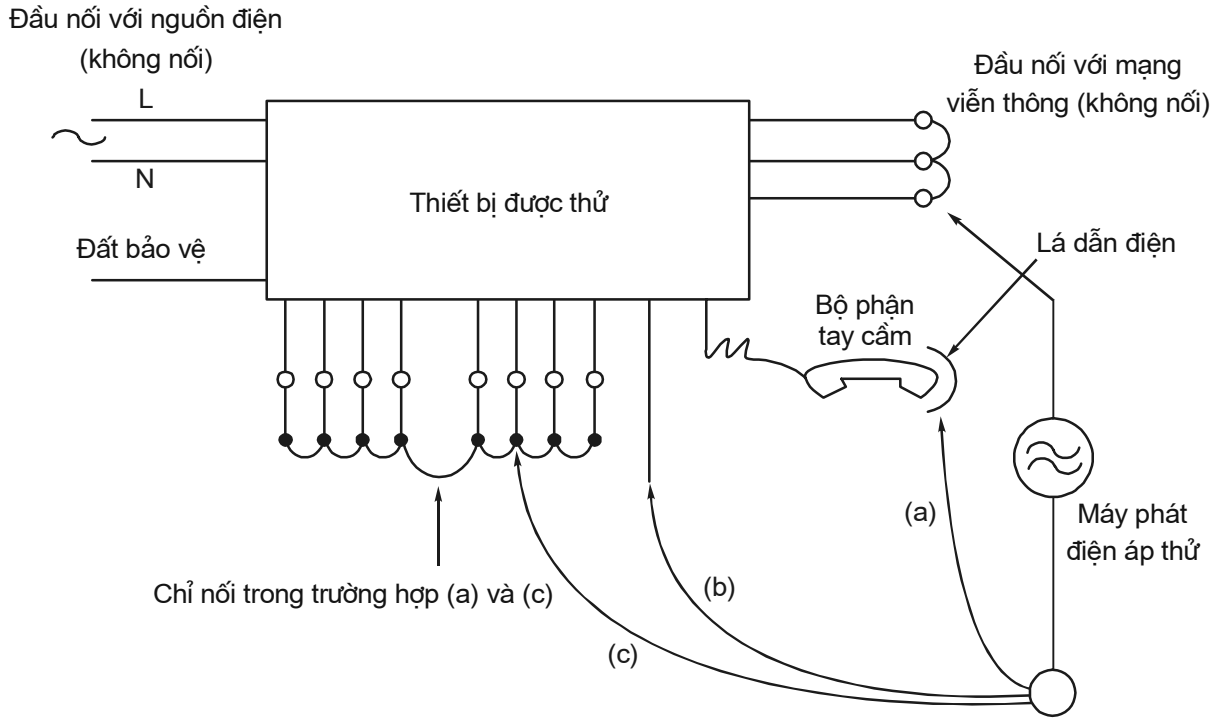
Nhà sản xuất thiết bị phải quy định:

- Sử dụng phép thử xung 2.3.2.1 hay phép thử độ bền điện 2.3.2.2;
- Thử thiết bị hoàn chỉnh hay thử một bộ phận.

Phép thử 2.3.2.1 và 2.3.2.2 sử dụng mạch đo như trong Hình 6.

Trong các phép thử, tất cả các dây dẫn nối với mạng viễn thông được nối với nhau (xem Hình 6), bao gồm cả các dây dẫn mà nhà quản lý mạng viễn thông yêu cầu nối với đất. Tương tự, tất cả các dây dẫn nối với các thiết bị khác đều được nối với nhau trong trường hợp (c).

Các bộ phận không dẫn điện được thử bằng cách gắn một lá kim loại vào bề mặt. Nếu sử dụng lá kim loại có chất dính, chất dính đó phải là chất dẫn điện.



Hình 6. Các điểm đưa điện áp thử

2.3.2.1. Phép thử xung

(a) Mục đích phép thử

Mục đích của phép thử xung là kiểm tra khả năng chịu đựng của lớp cách ly giữa mạch TNV với các bộ phận của thiết bị đối với điện áp xung.

(b) Phương pháp thử

Đưa 10 xung thử từ bộ tạo xung thử (Phụ lục B) vào các điểm cần thử (xem sơ đồ Hình 6). Khoảng cách giữa hai xung liên tiếp là 60 s và điện áp ban đầu U_c, là:

- Đối với trường hợp (a) của 3.3.1: 2,5 kV;

- Đối với trường hợp (b) và (c): 1,5 kV.

Chú thích: Giá trị 2,5 kV trong trường hợp (a) được chọn để đảm bảo khả năng cách điện, không cần mô phỏng các hiện tượng quá áp.

(c) Tiêu chí tuân thủ

- Khi thực hiện phép thử xung, không được xảy ra hiện tượng đánh thủng lớp cách điện. Hiện tượng đánh thủng lớp cách điện được coi là xảy ra khi dòng chạy

qua mạch do điện áp thử đưa vào tăng lên nhanh chóng, không kiểm soát được, có nghĩa là lớp cách điện không hạn chế được dòng chạy qua.

- Trong khi thực hiện phép thử, nếu bộ triệt xung hoạt động (hoặc xảy ra sự đánh lửa bên trong ống phóng khí) chứng tỏ:

+ Đối với trường hợp (a) của 2.3.1, đã có sự đánh thủng;

+ Đối với trường hợp (b) và (c), hoạt động này được chấp nhận.

- Đối với các phép thử xung, sự hư hỏng của lớp cách điện có thể được kiểm tra bằng phép thử điện trở lớp cách điện. Điện áp thử là 500 V một chiều hoặc khi có các bộ triệt xung, điện áp thử một chiều có giá trị nhỏ hơn 10% so với điện áp hoạt động hoặc điện áp phóng của bộ triệt xung. Điện trở lớp cách điện không được nhỏ hơn 2 MΩ. Có thể tháo bỏ các bộ triệt xung khi đo điện trở lớp cách điện.

Chú thích: Một cách khác để kiểm tra hoạt động của bộ triệt xung hoặc hiện tượng đánh thủng lớp cách điện là quan sát dạng sóng trên thiết bị hiện sóng.

2.3.2.2. Phép thử độ bền điện

(a) Mục đích phép thử

Mục đích của phép thử độ bền điện là đánh giá độ bền điện của lớp cách ly giữa mạch TNV với các bộ phận của thiết bị.

(b) Phương pháp thử

Tác động vào lớp cách điện bằng điện áp xoay chiều hình sin tần số 50/60 Hz, hoặc điện áp một chiều bằng giá trị đỉnh của điện áp xoay chiều nói trên. Thời gian tác động là 60 s.

Các điện áp thử xoay chiều là:

- Đối với trường hợp (a) của 3.3.1: 1,5 kV;

- Đối với trường hợp (b) và (c): 1,0 kV.

Điện áp tăng đều từ 0 đến điện áp nói trên và sau đó giữ tại giá trị này trong 60 s.

Chú thích: Nếu có các tụ điện mắc qua lớp cách điện được thử, nên sử dụng điện áp thử một chiều.

Trong trường hợp (b) và (c), có thể tháo bỏ các bộ triệt xung nếu các dụng cụ này đã qua phép thử xung trong 2.3.2.1 đối với các trường hợp (b) và (c) khi được thử như các cấu kiện hoặc bộ phận rời của thiết bị.

(c) Tiêu chí tuân thủ

- Khi thực hiện phép thử độ bền điện, không được xảy ra hiện tượng đánh thủng lớp cách điện. Hiện tượng đánh thủng lớp cách điện được coi là xảy ra khi

dòng chạy qua mạch do điện áp thử đưa vào tăng lên nhanh chóng, không kiểm soát được, có nghĩa là lớp cách điện không hạn chế được dòng chạy qua.

- Trong khi thực hiện phép thử, nếu bộ triệt xung hoạt động (hoặc xảy ra sự đánh lửa bên trong ống phóng khí), thì:

+ Trong trường hợp (a) của 2.3.1: hiện tượng đó cho thấy đã có hư hỏng;

+ Trong trường hợp (b) và (c): hiện tượng đó (do bất cứ bộ triệt xung nào trong mạch thử) cho thấy có sự hư hỏng.

Chú thích: Một cách khác để kiểm tra hoạt động của bộ triệt xung hoặc hiện tượng đánh thủng lớp cách điện là quan sát dạng sóng trên thiết bị hiện sóng.

2.4. Yêu cầu an toàn điện cho bản thân thiết bị đầu cuối viễn thông

2.4.1. Các yêu cầu chung

2.4.1.1. Cấu trúc và thiết kế của thiết bị

Thiết bị cần được thiết kế và có cấu tạo sao cho ở các điều kiện làm việc bình thường hay ở điều kiện hỏng hoặc có lỗi thiết bị vẫn bảo vệ người sử dụng tránh các rủi ro do điện giật và các nguy hiểm khác trong thiết bị theo quy định của Quy chuẩn này.

Nếu các phương pháp, các loại vật liệu hay các công nghệ cấu tạo nên thiết bị không được quy định cụ thể, thiết bị phải có mức an toàn không thấp hơn mức quy định trong Quy chuẩn này.

2.4.1.2. Các thông tin cung cấp cho người sử dụng

Các thông tin chi tiết cần được cung cấp cho người sử dụng để khi sử dụng thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất, sẽ không xảy ra các nguy hiểm.

2.4.1.3. Phân loại thiết bị

Thiết bị được phân loại theo cách bảo vệ chống điện giật của nó, bao gồm:

- Thiết bị loại I;
- Thiết bị loại II;
- Thiết bị loại III.

Chú thích: Thiết bị có chứa các mạch ELV hay các bộ phận có điện áp nguy hiểm là thiết bị loại I hoặc thiết bị loại II. Quy chuẩn này không quy định các yêu cầu về bảo vệ chống điện giật cho thiết bị loại III.

2.4.2. Giao diện nguồn

2.4.2.1. Dòng điện đầu vào

Ở điều kiện hoạt động với tải thường, dòng đầu vào bão hòa của thiết bị không được vượt quá 10% so với giá trị dòng điện danh định.

2.4.2.2. Giới hạn điện áp của các thiết bị cầm tay

Điện áp danh định của thiết bị cầm tay không được vượt quá 250 V.

2.4.2.3. Dây trung tính

Nếu có dây trung tính, nó cần phải được cách ly với đất và với phần thân của thiết bị như các dây pha. Điện áp làm việc của các bộ phận nối giữa trung tính và đất phải bằng điện áp pha - trung tính.

2.4.2.4. Các bộ phận trong thiết bị dùng nguồn IT

Đối với các thiết bị dùng hệ thống nguồn IT, các bộ phận nối giữa dây pha và đất cần có khả năng chịu đựng đối với điện áp làm việc bằng điện áp pha - pha. Tuy nhiên, có thể sử dụng các tụ điện thỏa mãn một trong các tiêu chuẩn sau, nếu chúng thích hợp với điện áp pha - trung tính.

- Tiêu chuẩn IEC 384-14: 1981;

- Tiêu chuẩn IEC 384-14: 1993, mục Y1, Y2 hoặc Y4.

Chú thích: Các tụ kiểu này được thử khả năng chịu đựng ở mức điện áp bằng 1,7 lần điện áp danh định.

2.4.2.5. Dung sai nguồn

Thiết bị được cung cấp nguồn trực tiếp cần được thiết kế với dung sai nguồn là +6% và -10%. Nếu điện áp danh định là 230 V một pha hoặc 400 V ba pha, thiết bị phải hoạt động an toàn trong khoảng dung sai nguồn nhỏ nhất là +10% và -10%.

2.4.3. Bảo vệ để tránh các nguy hiểm

2.4.3.1. Bảo vệ khỏi điện giật và các nguy hiểm về năng lượng

2.4.3.1.1. Tiếp cận các bộ phận có năng lượng

Quy chuẩn này quy định các yêu cầu đối với việc bảo vệ chống điện giật do các bộ phận có năng lượng gây ra, dựa trên nguyên tắc người vận hành được phép tiếp cận với:

- Các phần hở của các mạch SELV;

- Các phần hở của các mạch giới hạn dòng;

- Các mạch TNV ở các điều kiện quy định trong 3.1.3.

Việc tiếp cận với các bộ phận và dây có năng lượng khác cũng như lớp cách điện của chúng được hạn chế theo quy định trong 2.4.3.1.2 và 2.4.3.1.3.

Các yêu cầu bổ sung để tránh các năng lượng nguy hiểm được quy định trong 2.4.3.1.4 và 2.4.3.1.5.

2.4.3.1.2. Bảo vệ trong vùng tiếp cận của người vận hành

Thiết bị phải có cấu trúc sao cho trong vùng tiếp cận, người vận hành được bảo vệ khi tiếp xúc với:

- Các bộ phận hở của mạch ELV hay các bộ phận hở có điện áp nguy hiểm;

- Các bộ phận của mạch ELV hay các bộ phận có điện áp nguy hiểm chỉ được bảo vệ bằng sơn, men, giấy thường, bông, bọt hay các hợp chất kín trừ nhựa tự cứng;

- Lớp cách điện cơ bản và cách điện công tác của các bộ phận hay các dây điện trong mạch ELV hoặc mạch có điện áp nguy hiểm, trừ những trường hợp cho phép trong 2.4.3.1.3;

- Các bộ phận dẫn điện chưa nối đất, cách ly với các mạch ELV hoặc các bộ phận có điện áp nguy hiểm chỉ bằng lớp cách điện cơ bản và công tác.

Yêu cầu này áp dụng cho tất cả các vị trí của thiết bị khi thiết bị đã được nối vào mạng và hoạt động bình thường.

Việc bảo vệ phải được thực hiện bằng lớp cách điện hoặc tấm chắn, hoặc sử dụng khóa an toàn.

2.4.3.1.3. Tiếp cận với mạng dây điện bên trong

2.4.3.1.3.1. Mạch ELV

Người vận hành được phép tiếp cận lớp cách điện của mạng dây điện trong mạch ELV với điều kiện:

a) Người vận hành không cần cầm, nắm vào dây điện;

b) Mạng dây điện được bố trí và cố định sao cho không chạm vào các bộ phận dẫn điện chưa nối đất;

c) Khoảng cách qua lớp cách điện của mạng dây không nhỏ hơn các giá trị cho trong Bảng 2;

Bảng 2. Khoảng cách qua lớp cách điện của mạng dây

Điện áp làm việc (trong trường hợp lỗi cách điện cơ bản)		**Khoảng cách qua lớp cách điện tối thiểu**
V đỉnh hoặc một chiều	**V r.m.s (không phải dạng hình sin)**	**mm**
Trên 71, dưới 350 Trên 350	Trên 50, dưới 250 Trên 250	0,17 0,31

d) Thỏa mãn các yêu cầu đối với cách điện bổ sung.

Khi mạng dây điện trong mạch ELV không thỏa mãn cả hai điều kiện a) và b), lớp cách điện phải thỏa mãn tất cả các yêu cầu đối với lớp cách điện bổ sung và phải chịu được phép thử độ bền điện trong 3.3.2.2.

2.4.3.1.3.2. Các mạch có điện áp nguy hiểm

Lớp cách điện của mạng dây có điện áp nguy hiểm không nối đất mà người vận hành có thể tiếp cận hoặc chạm vào phải thỏa mãn các yêu cầu đối với lớp cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

2.4.3.1.4. Bảo vệ trong vùng tiếp cận và vùng hạn chế tiếp cận

2.4.3.1.4.1. Bảo vệ trong vùng tiếp cận của người phục vụ

Trong vùng tiếp cận của người phục vụ, cần áp dụng các yêu cầu sau đây:

- Các bộ phận hở có điện áp nguy hiểm cần được sắp đặt và che chắn để tránh việc tiếp xúc một cách vô tình trong khi làm việc với các bộ phận khác của thiết bị.

- Quy chuẩn này không quy định về việc tiếp cận với các mạch ELV hay các mạch TNV.

- Khi xem xét việc tiếp xúc vô tình với các bộ phận hở có khả năng xảy ra hay không, cần quan tâm đến cách người phục vụ đã tiếp cận hoặc đến gần các bộ phận hở để làm việc với các bộ phận khác.

- Các bộ phận hở có năng lượng nguy hiểm (xem 2.4.3.1.5) cần được sắp đặt và che chắn để tránh xảy ra việc chạm chập do các vật liệu dẫn điện có thể vô tình xảy ra khi làm việc với các bộ phận khác của thiết bị.

Tất cả các lớp che chắn nhằm tuân thủ các yêu cầu trong mục này phải dễ dàng tháo bỏ hoặc thay thế, nếu việc tháo bỏ là cần thiết trong công tác của người phục vụ.

2.4.3.1.4.2. Bảo vệ trong vùng hạn chế tiếp cận

Thiết bị lắp đặt trong vùng hạn chế tiếp cận phải thỏa mãn các yêu cầu đối với vùng tiếp cận của người vận hành trừ các điểm cho phép trong 3.1.3 và hai yêu cầu sau đây:

- Đối với mạch thứ cấp có điện áp nguy hiểm dùng để cấp điện cho bộ tạo tín hiệu chuông theo như 3.1.2.1(b), được phép tiếp cận với các bộ phận hở của mạch bằng đầu thử (Phụ lục D). Tuy nhiên, các bộ phận này cần được sắp đặt và che chắn để tránh việc tiếp xúc một cách vô tình. Khi xem xét việc tiếp xúc vô tình với các bộ phận hở có khả năng xảy ra hay không, cần quan tâm đến cách người phục vụ tiếp cận hoặc đến gần các bộ phận hở có điện áp nguy hiểm.

- Các bộ phận hở có năng lượng nguy hiểm (xem 2.4.3.1.5) cần được sắp đặt và bảo vệ sao cho các vật liệu dẫn điện không bị chập một cách vô tình.

2.4.3.1.5. Các năng lượng nguy hiểm trong vùng tiếp cận của người vận hành

Không được phép có năng lượng nguy hiểm trong vùng tiếp cận của người vận hành.

2.4.3.1.6. Khoảng hở phía sau lớp vỏ dẫn điện (dù đã nối đất hay không) không được giảm đến mức có thể gây ra sự tăng mức năng lượng nguy hiểm mà vẫn có thể thực hiện phép thử.

2.4.3.1.7. Tay cầm của các nút vận hành, các tay nắm, các đòn bẩy và những thứ tương tự không được nối với các mạch có điện áp nguy hiểm hoặc mạch ELV.

2.4.3.1.8. Các tay nắm dẫn điện, nút điều khiển và những thứ tương tự sử dụng bằng tay và chỉ được nối đất qua một trục hay một lớp đệm phải là một trong số các loại sau:

- Được cách ly khỏi điện áp nguy hiểm một khoảng bằng phần hở của lớp cách điện kép hoặc cách điện tăng cường;

- Được bọc bằng lớp cách điện bổ sung trên các phần có thể tiếp cận.

2.4.3.1.9. Vỏ bọc dẫn điện của các tụ điện trong mạch ELV hoặc mạch điện áp nguy hiểm không được nối với các bộ phận dẫn điện không nối đất trong vùng tiếp cận của người vận hành. Chúng cần được cách ly với các bộ phận này bằng lớp cách điện bổ sung hoặc bằng một thanh kim loại đã nối đất.

2.4.3.1.10. Thiết bị cần được thiết kế sao cho khi đã ngắt khỏi nguồn chính, không xảy ra điện giật do điện tích trên các tụ nối với mạch nguồn.

2.4.3.2. Cách điện

2.4.3.2.1. Các phương pháp cách điện

Việc cách điện phải được thực hiện bằng một trong hai hoặc kết hợp cả hai cách sau đây:

- Sử dụng các vật liệu cách điện dạng đặc hoặc dạng lá có đủ độ dày và khe hở trên bề mặt;

- Có khoảng hở không khí đủ lớn.

2.4.3.2.2. Các đặc tính của vật liệu cách điện

Khi lựa chọn và sử dụng các vật liệu cách điện cần chú ý đến các yêu cầu về độ bền cách điện, độ bền nhiệt và độ bền cơ khí, tần số của điện áp làm việc và môi trường làm việc (nhiệt độ, áp suất, độ ẩm và mức ô nhiễm).

Không dùng cao su tự nhiên, vật liệu chứa amiang hoặc vật liệu có tính hút ẩm làm lớp cách điện.

2.4.3.2.3. Các yêu cầu đối với lớp cách điện

Lớp cách điện trong thiết bị cần thỏa mãn các yêu cầu về nhiệt độ khi làm việc và các yêu cầu sau, trừ khi áp dụng 2.4.3.1.3:

- Các yêu cầu về độ bền điện;

- Các yêu cầu về khe hở, khoảng hở bề mặt và khoảng cách qua lớp cách điện.

2.4.3.2.4. Các tham số của lớp cách điện

Để xác định các điện áp thử, khe hở, khoảng hở và khoảng cách qua lớp cách điện, cần xem xét hai tham số sau:

- Ứng dụng của lớp cách điện (xem 2.4.3.2.5);

- Điện áp làm việc của lớp cách điện (xem 2.4.3.2.6).

2.4.3.2.5. Phân loại các lớp cách điện

Theo chức năng và cấu tạo, các lớp cách điện được xem xét theo các dạng: công tác, cơ bản, bổ sung, tăng cường và cách điện kép.

Việc sử dụng các loại cách điện trong một số trường hợp được cho trong Bảng 3 và được mô tả trong Hình 7. Trong nhiều trường hợp, cách điện có thể được nối tắt bằng một đường dẫn điện, ví dụ như khi dùng trong 2.4.3.2.7, 2.4.3.3.5, 2.4.3.4.6 hay 3.1.2.5 nếu duy trì được mức độ an toàn.

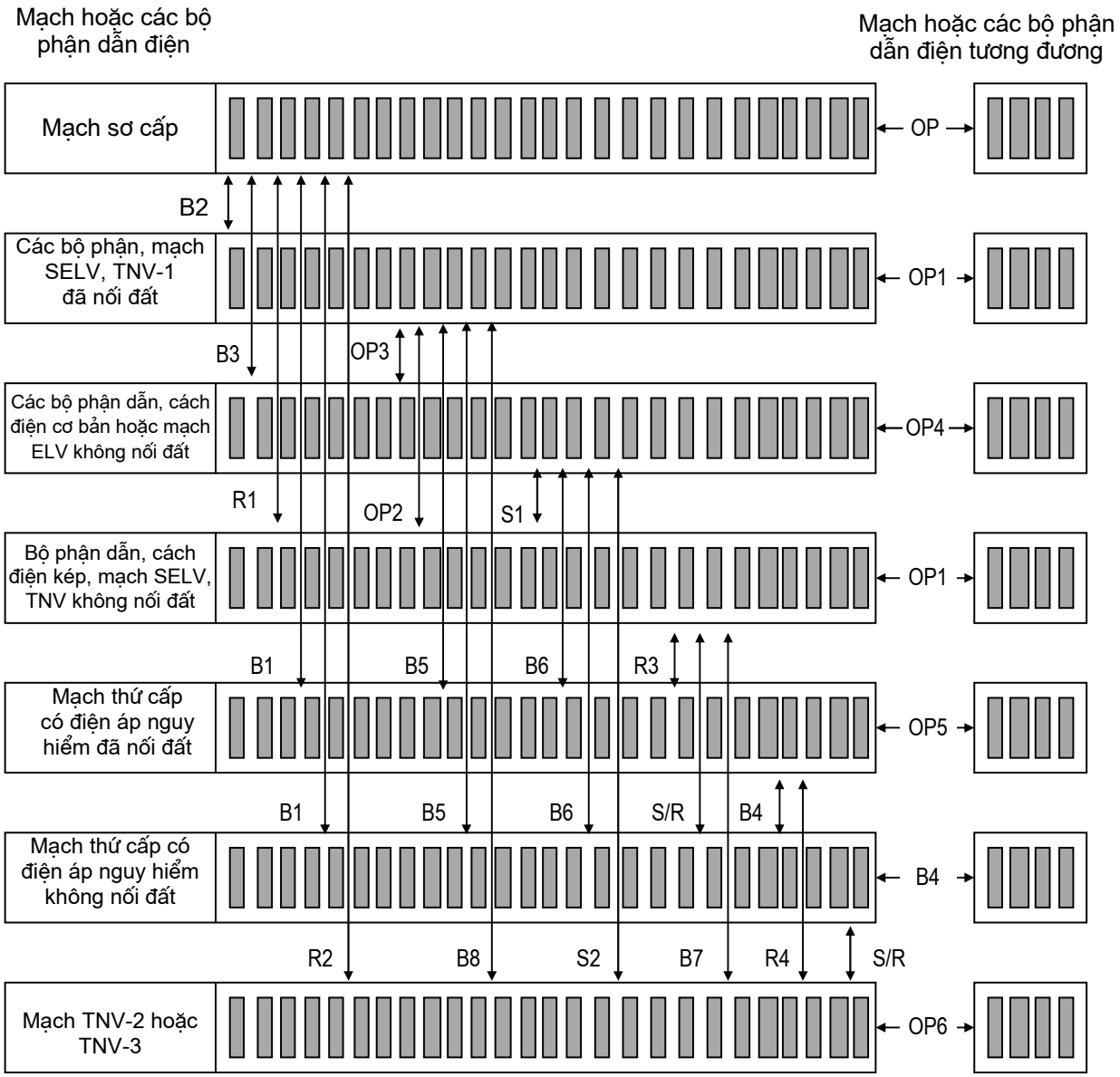
Đối với cách điện kép, có thể chuyển đổi giữa các phần tử cơ bản và các phần tử bổ sung. Khi sử dụng cách điện kép có thể dùng các mạch ELV hay các bộ phận dẫn điện không nối đất giữa cách điện cơ bản và cách điện bổ sung, nếu duy trì được mức cách điện tổng.

Bảng 3. Các ví dụ về ứng dụng của cách điện

Loại cách điện	**Cách điện**		**Mã trong Hình 7**
	giữa:	**với:**	
1. Công tác	Mạch SELV	- Bộ phận dẫn điện nối đất	OP1
		- Bộ phận dẫn điện cách điện kép	OP2
		- Mạch SELV khác	OP1
	Mạch ELV	- Bộ phận dẫn điện nối đất	OP3
		- Mạch SELV nối đất	OP3
		- Bộ phận dẫn điện cách điện cơ bản	OP4
		- Mạch ELV khác	OP1

Loại cách điện	Cách điện		Mã trong Hình 7
	giữa:	**với:**	
	Mạch thứ cấp có điện áp nguy hiểm, nối đất	- Mạch thứ cấp có điện áp nguy hiểm nối đất khác	OP5
	Mạch TNV	- Bộ phận dẫn điện nối đất - Mạch SELV nối đất - Mạch TNV khác cùng loại	OP1 OP6
	Các bộ phận nối tiếp/ song song của cuộn biến áp		
2. Cơ bản	Mạch sơ cấp	- Mạch thứ cấp có điện áp nguy hiểm nối đất hoặc không nối đất - Bộ phận dẫn điện nối đất - Mạch SELV nối đất - Bộ phận dẫn điện cách điện cơ bản - Mạch ELV	B1 B2 B2 B3 B3
	Mạch thứ cấp có điện áp nguy hiểm nối đất hoặc không nối đất	- Mạch thứ cấp có điện áp nguy hiểm không nối đất - Bộ phận dẫn điện nối đất - Mạch SELV nối đất - Bộ phận dẫn điện cách điện cơ bản - Mạch ELV	B4 B5 B5 B6 B6
	Mạch TNV	- Bộ phận dẫn điện cách điện kép - Mạch SELV không nối đất - Bộ phận dẫn điện nối đất - Mạch SELV nối đất	B7 B7 B8 B8
3. Bổ sung	Các bộ phận dẫn điện cách điện cơ bản hoặc mạch ELV	- Bộ phận dẫn điện cách điện kép - Mạch SELV không nối đất	S1 S1
	Mạch TNV	- Bộ phận dẫn điện cách điện cơ bản - Mạch ELV	S2 S2
4. Bổ sung hoặc tăng cường	Mạch thứ cấp có điện áp nguy hiểm không nối đất	- Bộ phận dẫn điện cách điện kép - Mạch SELV không nối đất - Mạch TNV	S/R S/R S/R

Loại cách điện	Cách điện		Mã trong Hình 7
	giữa:	với:	
5. Tăng cường	Mạch sơ cấp	- Bộ phận dẫn điện cách điện kép - Mạch SELV không nối đất - Mạch TNV	R1 R1 R2
	Mạch thứ cấp có điện áp nguy hiểm được nối đất	- Bộ phận dẫn điện cách điện kép - Mạch SELV không nối đất - Mạch TNV	R3 R3 R4



OP - Cách điện công tác R - Cách điện tăng cường

S - Cách điện bổ sung B - Cách điện cơ bản

Hình 7. Các ví dụ về việc ứng dụng của lớp cách điện

2.4.3.2.6. Xác định điện áp làm việc

Để xác định điện áp làm việc, cần áp dụng các nguyên tắc trong 2.4.3.2.6.1, và các nguyên tắc trong 2.4.3.2.6.2, 2.4.3.2.6.3, 2.4.3.2.6.4 và 2.4.3.2.6.5, nếu cần.

Chú thích: Các điện áp làm việc trong nguồn chuyển mạch (switch), được xác định tốt nhất bằng cách đo đạc.

2.4.3.2.6.1. Các nguyên tắc chung

Để xác định điện áp làm việc giữa một mạch sơ cấp và mạch thứ cấp hoặc đất cần sử dụng giá trị điện áp danh định và giá trị cực đại của dải điện áp danh định.

Các bộ phận dẫn điện có thể tiếp xúc mà chưa nối đất, cần được giả thiết là đã nối đất.

Khi cuộn biến áp hay các phần khác ở chế độ thả nổi (floating), nghĩa là không nối với mạch thiết lập thế tương đối với đất thì nó cần phải được giả thiết đã nối đất ở điểm tại đó đạt được điện áp làm việc cao nhất.

Khi sử dụng cách điện kép, điện áp làm việc qua cách điện cơ bản cần được xác định bằng cách giả thiết ngắn mạch qua cách điện bổ sung và ngược lại. Đối với cách điện giữa các cuộn dây biến áp, phải giả thiết ngắn mạch xảy ra ở điểm có điện áp làm việc cao nhất sinh ra ở lớp cách điện khác.

Đối với lớp cách điện giữa hai cuộn dây biến áp, phải sử dụng điện áp cao nhất giữa hai điểm trên hai cuộn dây, đồng thời cần chú ý đến các điện áp ngoài mà cuộn dây nối tới.

Đối với lớp cách điện giữa một cuộn dây biến áp và một bộ phận khác, phải sử dụng điện áp cao nhất giữa bất cứ điểm nào trên cuộn dây và bộ phận đó.

2.4.3.2.6.2. Khoảng hở trong mạch sơ cấp

Khi sử dụng điện áp làm việc để xác định khoảng hở đối với mạch sơ cấp:

- Đối với điện áp một chiều, cần xét cả giá trị đỉnh của các sóng bội;

- Cần bỏ qua các đột biến không có tính lặp đi lặp lại (ví dụ, nhiễu khí quyển);

Chú thích: Giả thiết rằng các hiệu ứng đột biến này trong mạch thứ cấp không vượt quá mức đột biến trong mạch sơ cấp.

- Điện áp của mạch ELV, SELV và TNV coi như có giá trị 0;

- Đối với các điện áp đỉnh có tính lặp đi lặp lại vượt quá các giá trị đỉnh của điện áp nguồn, cần sử dụng giá trị đỉnh đặc trưng lớn nhất.

2.4.3.2.6.3. Khoảng hở trong mạch thứ cấp

Đối với điện áp làm việc dùng để xác định khoảng hở đối với mạch thứ cấp:

- Đối với điện áp một chiều, cần xét cả giá trị đỉnh của sóng bội;

- Đối với dạng sóng không phải dạng hình sin, phải sử dụng các giá trị đỉnh.

2.4.3.2.6.4. Khe hở

Khi sử dụng điện áp làm việc để xác định khe hở:

- Cần sử dụng các giá trị hiệu dụng hoặc giá trị một chiều;

- Nếu sử dụng giá trị một chiều, phải bỏ qua các sóng bội;

- Bỏ qua các điều kiện ngắn hạn (ví dụ, trong tín hiệu chuông nhịp ở mạch TNV).

2.4.3.2.6.5. Các phép thử độ bền điện

Các giá trị điện áp làm việc dùng để xác định các điện áp thử độ bền điện trong 3.3.2.2 cần là giá trị một chiều đối với điện áp một chiều và là giá trị đỉnh đối với các giá trị điện áp khác.

2.4.3.2.7. Các thành phần nối tắt cách điện kép hay cách điện tăng cường

2.4.3.2.7.1. Các tụ nối

Có thể nối tắt lớp cách điện kép hay cách điện tăng cường bằng:

- Một tụ đơn thỏa mãn tiêu chuẩn IEC384-14: 1993, phần Y1; hoặc

- Hai tụ nối tiếp, cả hai thỏa mãn tiêu chuẩn IEC 384-14: 1981, loại U hay Y; hoặc IEC 384-14: 1993, loại Y2 hay Y4.

Khi dùng hai tụ nối tiếp, chúng cần được đánh giá với điện áp làm việc tổng trên đôi tụ và hai tụ này cần có giá trị điện dung danh định như nhau.

2.4.3.2.7.2. Các điện trở nối

Có thể nối tắt cách điện kép và cách điện tăng cường bằng các điện trở mắc nối tiếp. Các điện trở này cần có giá trị điện trở danh định như nhau.

2.4.3.2.7.3. Các bộ phận có thể tiếp cận

Khi các bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận hoặc các mạch được cách ly với các bộ phận khác bằng cách điện kép hay cách điện tăng cường và chúng được nối tắt bởi các linh kiện theo 2.4.3.2.7.1 và 2.4.3.2.7.2, các bộ phận có thể tiếp cận cần thỏa mãn các yêu cầu trong 2.4.3.4. Những yêu cầu này áp dụng sau khi thử độ bền điện của lớp cách điện.

2.4.3.3. Mạch SELV

2.4.3.3.1. Các yêu cầu chung

Các mạch SELV phải có điện áp an toàn khi chạm vào cả khi hoạt động bình thường và khi có hỏng đơn, ví dụ như thủng một lớp của cách điện cơ bản hay hỏng ở một bộ phận.

Nếu dùng mạch SELV để nối với mạng viễn thông, cần xem xét cả các điện áp sinh ra bên trong và bên ngoài của thiết bị khi thiết bị hoạt động bình thường, bao gồm cả các tín hiệu chuông. Không cần xem xét đến hiện tượng thế đất tăng và các điện áp cảm ứng từ đường điện nguồn và từ các đường dây tải điện vào mạng viễn thông.

2.4.3.3.2. Điện áp ở các điều kiện bình thường

Trong một hoặc nhiều mạch SELV nối với nhau, ở các điều kiện hoạt động bình thường, điện áp giữa hai dây dẫn bất kỳ và điện áp giữa một dây dẫn bất kỳ và đất bảo vệ của thiết bị (đối với thiết bị loại I) không được vượt quá 42,4 V xoay chiều đỉnh hay 60 V một chiều.

Chú thích: Mạch thỏa mãn các yêu cầu trên nhưng phải chịu quá áp từ mạng viễn thông là một mạch TNV-1.

2.4.3.3.3. Điện áp ở điều kiện lỗi

Trừ các trường hợp cho phép trong 3.1.2.2, khi lớp cách điện cơ bản hoặc lớp cách điện bổ sung hoặc một bộ phận (trừ các bộ phận có cách điện kép và cách điện tăng cường) bị hỏng đơn, điện áp của một mạch SELV không được vượt quá 42,4 V xoay chiều đỉnh hoặc 60 V một chiều trong thời gian quá 0,2 s. Đồng thời, các giá trị này không được vượt quá giới hạn 71 V xoay chiều đỉnh hoặc 120 V một chiều.

Trừ các trường hợp cho phép trong 2.4.3.3.5, cần phải sử dụng một trong các phương pháp như trình bày trong 2.4.3.3.3.1, 2.4.3.3.3.2 hoặc 2.4.3.3.3.3.

Trong một mạch đơn (ví dụ mạch chỉnh lưu - biến áp), người vận hành có thể tiếp cận với các bộ phận thỏa mãn tất cả các yêu cầu đối với mạch SELV. Các bộ phận khác của một mạch tương tự không thỏa mãn tất cả các yêu cầu đối với mạch SELV thì người vận hành không được phép tiếp cận.

Chú thích:

- Các bộ phận khác nhau của mạch SELV có thể được bảo vệ bằng các phương pháp khác nhau, ví dụ:

+ Phương pháp 2 trong biến áp nguồn có chỉnh lưu cầu;

+ Phương pháp 1 đối với mạch thứ cấp AC;

+ Phương pháp 3 ở đầu ra của chỉnh lưu cầu.

- Ở các điều kiện bình thường, giới hạn điện áp của mạch SELV như của mạch ELV; một mạch SELV có thể coi là một mạch ELV có bảo vệ bổ sung ở các điều kiện lỗi.

2.4.3.3.3.1. Cách ly bằng cách điện kép hoặc cách điện tăng cường (phương pháp 1)

Khi một mạch SELV chỉ cách ly với các mạch khác bằng cách điện kép hoặc cách điện tăng cường, cần phải dùng một trong các cấu trúc sau:

- Cách ly cố định bằng hàng rào;

- Giữa các mạng dây kề nhau có lớp cách điện và đã được kiểm tra, đánh giá với điện áp làm việc cao nhất;

- Mạng dây của mạch SELV hoặc các mạch khác có lớp cách điện thỏa mãn các yêu cầu đối với lớp cách điện bổ sung hoặc cách điện tăng cường ở điện áp làm việc cao nhất;

- Mạng dây của mạch SELV hoặc các mạch khác có lớp cách điện bổ sung bên ngoài;

- Hai biến áp riêng rẽ nối tiếp nhau, trong đó một biến áp có cách điện cơ bản và một biến áp có cách điện bổ sung;

- Sử dụng các phương tiện khác có hiệu quả cách điện tương đương.

2.4.3.3.3.2. Cách ly bằng tấm chắn đã nối đất (phương pháp 2)

Khi các mạch SELV đã cách ly khỏi các bộ phận có điện áp nguy hiểm bằng tấm chắn nối đất hoặc các bộ phận dẫn điện đã nối đất khác, các bộ phận có điện áp nguy hiểm cần được cách ly với các bộ phận đã nối đất bằng ít nhất một lớp cách điện cơ bản. Các bộ phận đã nối đất này phải thỏa mãn các yêu cầu trong 2.4.3.5.

2.4.3.3.3.3. Bảo vệ bằng cách nối đất mạch SELV (phương pháp 3)

Các bộ phận của mạch SELV được bảo vệ bằng cách nối đất phải được nối với đất bảo vệ sao cho trở kháng mạch tương đối hoặc hoạt động của thiết bị bảo vệ hoặc cả hai đều thỏa mãn các yêu cầu trong 2.4.3.3.3. Các bộ phận này cũng cần được cách ly với các bộ phận của các mạch khác (trừ mạch SELV) bằng ít nhất một lớp cách điện cơ bản. Mạch SELV phải có dung lượng mang dòng rò đủ để đảm bảo cho hoạt động của thiết bị bảo vệ (nếu có) và để đảm bảo không có dòng rò đến đất.

2.4.3.3.4. Các yêu cầu về cấu trúc bổ sung

Thiết bị cần phải được cấu trúc như sau:

- Các kết cuối báo chuông và tương tự cần đảm bảo tránh xoay chuyển vì điều đó có thể làm giảm khoảng hở giữa các mạch SELV và các bộ phận có điện áp nguy hiểm xuống dưới các giá trị tối thiểu đã được quy định;

- Trong các ổ cắm, phích cắm nhiều đường và những nơi có thể xảy ra ngắn mạch phải có các biện pháp để tránh sự tiếp xúc giữa các mạch SELV và các bộ phận có điện áp nguy hiểm do việc ngắt kết cuối hoặc do đứt dây tại điểm kết cuối;

- Các bộ phận không được cách điện, có điện áp nguy hiểm cần được sắp đặt và bảo vệ để tránh xảy ra ngắn mạch đối với mạch SELV, ví dụ khi người phục vụ sử dụng các công cụ hay các que thử;

- Các mạch SELV không được dùng các đầu nối như quy định trong tiêu chuẩn IEC83 hay IEC320.

2.4.3.3.5. Nối mạch SELV với các mạch khác

Các mạch SELV được phép lấy nguồn từ các mạch khác hoặc nối với các mạch khác nếu chúng thỏa mãn các điều kiện sau đây:

- Mạch SELV được cách ly với mạch sơ cấp (cả thành phần trung tính) trong thiết bị bằng ít nhất một lớp cách điện cơ bản, trừ những trường hợp quy định trong trong 2.4.3.2.7 và 2.4.3.4.6;

- Mạch SELV thỏa mãn các giới hạn trong 2.4.3.3.2 ở điều kiện hoạt động bình thường;

- Mạch SELV thỏa mãn các quy định trong 2.4.3.3.3 khi mạch SELV hoặc mạch thứ cấp nối với nó có hỏng đơn, trừ các trường hợp quy định trong 3.1.2.2.

Nếu mạch SELV nối với một hoặc nhiều mạch khác, mạch SELV phải thỏa mãn các yêu cầu trong 2.4.3.3.2 và 2.4.3.3.3.

Khi mạch SELV lấy nguồn từ một mạch thứ cấp, mạch thứ cấp này được cách ly với mạch có điện áp nguy hiểm bằng một trong các phương pháp:

- Sử dụng cách điện kép hoặc cách điện tăng cường;

- Sử dụng tấm chắn dẫn điện đã nối đất, cách ly với mạch có điện áp nguy hiểm bằng cách điện cơ bản thì mạch SELV được coi là đã cách ly với mạch sơ cấp hay mạch có điện áp nguy hiểm khác bằng phương pháp đó.

2.4.3.4. Các mạch giới hạn dòng

2.4.3.4.1. Các mạch giới hạn dòng cần được thiết kế sao cho không vượt quá các giới hạn quy định trong 2.4.3.4.2, 2.4.3.4.3, 2.4.3.4.4 và 2.4.3.4.5 ở điều kiện làm việc bình thường và khi vỡ lớp cách điện cơ bản hay hỏng đơn của bộ phận và các lỗi do hậu quả trực tiếp của các lỗi này.

Trừ các trường hợp quy định trong 2.4.3.4.6, việc cách ly các bộ phận của mạch giới hạn dòng với các mạch khác tương tự như đối với mạch SELV trong 2.4.3.3.

2.4.3.4.2. Đối với các tần số không vượt quá 1 kHz, dòng ở trạng thái tĩnh qua một điện trở thuần 2000 Ω nối giữa hai bộ phận của mạch giới hạn dòng hoặc giữa một bộ phận và đất bảo vệ thiết bị, không được vượt quá 0,7 mA xoay chiều đỉnh hay 2 mA một chiều. Đối với các tần số trên 1 kHz, giới hạn 0,7 mA được nhân với giá trị tần số tính bằng kHz nhưng không được vượt quá 70 mA đỉnh.

2.4.3.4.3. Đối với các bộ phận có điện áp không vượt quá 450 V xoay chiều đỉnh hoặc một chiều, điện dung mạch không được vượt quá 0,1 μF.

2.4.3.4.4. Đối với các bộ phận có điện áp vượt quá 450 V xoay chiều đỉnh hay một chiều nhưng không quá 15000 V xoay chiều đỉnh hay một chiều, lượng điện tích nạp không quá 45 μC.

2.4.3.4.5. Đối với các bộ phận có điện áp vượt quá 15000 V xoay chiều đỉnh hay một chiều, mức năng lượng không được vượt quá 350 mJ.

2.4.3.4.6. Mạch giới hạn dòng có thể nối với các mạch khác hoặc lấy nguồn từ các mạch khác nếu thỏa mãn các điều kiện dưới đây:

- Mạch giới hạn dòng thỏa mãn các giới hạn trong 2.4.3.4.2, 2.4.3.4.3, 2.4.3.4.4 và 2.4.3.4.5 ở điều kiện hoạt động bình thường;

- Trong trường hợp có hỏng đơn trong một bộ phận hay lớp cách điện trong mạch giới hạn dòng hoặc trong một bộ phận hay lớp cách điện trong các mạch nối với nó, mạch giới hạn dòng vẫn thỏa mãn các giới hạn trong 2.4.3.4.2, 2.4.3.4.3, 2.4.3.4.4 và 2.4.3.4.5.

Nếu một mạch giới hạn dòng nối với một hoặc nhiều mạch khác, mạch giới hạn dòng phải thỏa mãn các yêu cầu trong 2.4.3.4.1.

2.4.3.5. Các điều khoản đối với việc nối đất

2.4.3.5.1. Thiết bị loại I

Các bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận của thiết bị loại I, có thể mang điện áp nguy hiểm trong trường hợp lớp cách điện hỏng đơn, phải được nối với đất bảo vệ trong thiết bị.

Trong vùng tiếp cận của người phục vụ, nơi các bộ phận dẫn điện có điện áp nguy hiểm khi có lỗi trong lớp cách điện đơn, các bộ phận này phải được nối với đất bảo vệ hoặc nếu không thể thực hiện được, phải có cảnh báo đối với người phục vụ là những bộ phận này chưa được nối đất và cần kiểm tra điện áp nguy hiểm trước khi chạm vào.

Yêu cầu này không áp dụng với các bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận đã cách ly với các bộ phận có điện áp nguy hiểm bằng một trong hai cách sau đây:

- Nối đất các bộ phận kim loại;

- Sử dụng lớp cách điện đặc hoặc khe không khí, hoặc kết hợp cả hai, thỏa mãn các yêu cầu đối với cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

2.4.3.5.2. Thiết bị loại II

Đối với thiết bị loại II, không có quy định về việc nối đất bảo vệ trừ trường hợp có phương tiện duy trì sự liên tục mạch nối đất bảo vệ của các thiết bị khác trong hệ thống. Các phương tiện này phải được cách ly với các bộ phận có điện áp nguy hiểm bằng lớp cách điện kép hay cách điện tăng cường.

Nếu thiết bị loại II có đường nối đất phục vụ mục đích công tác, mạch đất công tác phải được cách ly với các bộ phận có điện áp nguy hiểm bằng cách điện kép hoặc cách điện tăng cường.

2.4.3.5.3. Các dây dẫn nối đất bảo vệ không được lắp kèm các công tắc hoặc cầu chì.

2.4.3.5.4. Nếu một hệ thống chứa cả các thiết bị loại I và các thiết bị loại II, việc kết nối thiết bị phải bảo đảm nối đất cho tất cả các thiết bị loại I, không phụ thuộc vào sự bố trí thiết bị trong hệ thống.

2.4.3.5.5. Các dây dẫn đất bảo vệ có thể để trần hoặc có vỏ bọc cách điện. Nếu sử dụng vỏ cách điện, phải có màu dạng xanh/vàng trừ hai trường hợp sau:

- Đối với dây nối đất dạng xoắn, lớp cách điện phải có màu xanh/vàng hoặc trong suốt;

- Đối với dây dẫn bảo vệ ở dạng lắp ghép như cáp rời, thanh dẫn, dây dẻo... có thể dùng bất cứ màu nào sao cho không nhầm lẫn khi sử dụng.

2.4.3.5.6. Các kết nối với đất bảo vệ phải đảm bảo sao cho khi ngắt kết nối ở một bộ phận sẽ không làm ngắt kết nối của các bộ phận khác, trừ khi các bộ phận khác cũng được ngắt ra khỏi điện áp nguy hiểm ở cùng thời điểm.

2.4.3.5.7. Các kết nối với đất bảo vệ cần được thiết lập sớm hơn và ngắt muộn hơn các kết nối với nguồn, bao gồm:

- Đầu nối của một bộ phận nối đất bảo vệ mà người vận hành có thể tháo ra;

- Phích cắm ở dây nguồn;

- Bộ ghép thiết bị.

2.4.3.5.8. Các kết nối với đất bảo vệ cần được thiết kế sao cho chúng không thể bị ngắt trước khi bỏ các bộ phận chúng bảo vệ ra, trừ khi đã ngắt bộ phận đó ra khỏi điện áp nguy hiểm ở cùng thời điểm.

2.4.3.5.9. Đối với các dây nguồn cố định hoặc các dây nguồn không thể tháo lắp được, các đầu nối đất bảo vệ cần thỏa mãn các yêu cầu đối với các đầu nối trong mạng dây dùng cho dây nguồn sơ cấp ngoài.

Nếu có phương tiện kẹp, cần tránh để rơi dây dẫn một cách bất ngờ. Nói chung, các thiết kế thường sử dụng các đầu nối mang dòng (khác với đầu nối dạng trụ), có khả năng đàn hồi đủ thỏa mãn yêu cầu; một số thiết kế khác cần sử dụng một số biện pháp đặc biệt như sử dụng một bộ phận đàn hồi để không bị ngắt một cách vô tình.

2.4.3.5.10. Chống ăn mòn

Các bộ phận dẫn điện ở các kết nối đất bảo vệ không phải chịu sự ăn mòn do hoạt động điện hóa trong môi trường hoạt động, lưu giữ và vận chuyển như quy định trong tài liệu hướng dẫn của nhà sản xuất.

Các kết cuối nối đất bảo vệ phải có khả năng chống ăn mòn đáng kể. Khả năng này có thể đạt được bằng phương pháp mạ hoặc bọc hợp lý.

2.4.3.5.11. Điện trở của các dây dẫn nối đất bảo vệ

Điện trở của kết nối giữa đất bảo vệ hoặc tiếp giáp nối đất và các bộ phận cần nối đất không được vượt quá 0,1 Ω.

2.4.3.6. Ngắt nguồn sơ cấp

Phải có thiết bị ngắt để ngắt thiết bị khỏi nguồn.

2.4.3.7. Khóa an toàn

Phải có khóa an toàn tại những nơi người vận hành có thể bị nguy hiểm khi tiếp cận.

2.4.4. Dòng rò đất

2.4.4.1. Tổng quan

Thiết bị nối với các hệ thống nguồn TT và TN phải thỏa mãn với các yêu cầu từ 2.4.4.2 đến 2.4.4.5. Thiết bị nối với các hệ thống nguồn IT phải thỏa mãn với các yêu cầu trong 2.4.5.

2.4.4.2. Các yêu cầu

Thiết bị phải có dòng rò đất không vượt quá các giá trị trong Bảng 4 khi được đo như trong 2.4.4.3 hay 2.4.4.4.

Bảng 4. Dòng rò đất cực đại

Thiết bị loại	Kiểu thiết bị	Dòng rò cực đại, mA
II	Tất cả các loại thiết bị	0,25
I	Thiết bị cầm tay	0,75

Thiết bị loại	Kiểu thiết bị	Dòng rò cực đại, mA
I	Thiết bị có thể di chuyển (trừ thiết bị cầm tay)	3,5
I	Thiết bị cố định, cắm kiểu A	3,5
I	Thiết bị cố định, nối vĩnh viễn hay thiết bị cắm kiểu B	
	- Không chịu các điều kiện trong 2.4.4.5	3,5
	- Chịu các điều kiện trong 2.4.4.5	5% dòng đầu vào

Nếu một hệ thống gồm các thiết bị nối riêng rẽ đến nguồn sơ cấp riêng, mỗi thiết bị đều cần được thử riêng rẽ. Một hệ thống gồm các thiết bị nối chung đến nguồn sơ cấp có thể được coi là một thiết bị đơn.

Thiết bị được thiết kế dùng với nhiều nguồn chỉ cần thử với một nguồn. Đối với thiết bị cắm kiểu B hoặc thiết bị nối vĩnh viễn, nếu qua nghiên cứu sơ đồ mạch có thể thấy rằng dòng rò đất vượt quá 3,5 mA nhưng không quá 5% dòng điện đầu vào, không cần thực hiện phép thử.

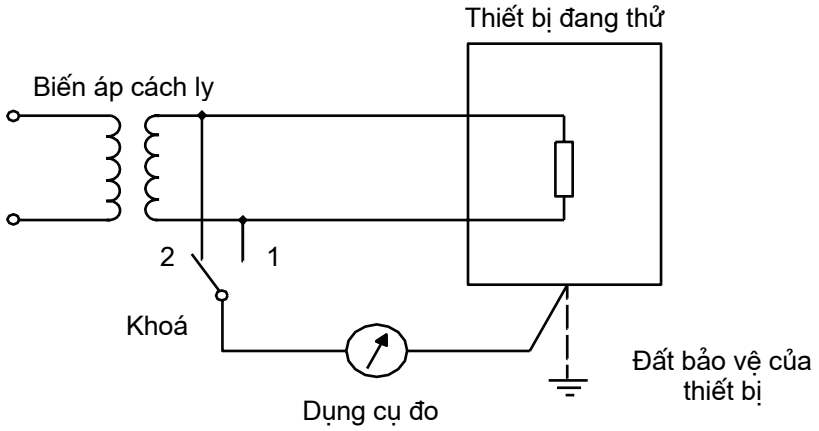
Nếu việc thử thiết bị ở điện áp nguồn khó khăn nhất không thực hiện được, có thể tiến hành thử ở một điện áp trong khoảng điện áp danh định hoặc trong phạm vi dung sai của điện áp danh định sau đó tính toán các kết quả.

2.4.4.3. Thiết bị một pha

Thiết bị một pha nối giữa một dây pha và dây trung tính được thử bằng cách sử dụng mạch đo như trong Hình 8 với khóa ở các vị trí 1 và 2.

Với mỗi vị trí khóa này, các khóa trong thiết bị dùng để điều khiển nguồn sơ cấp cần được đóng và mở ở các vị trí của chúng.

Các giá trị dòng điện không được vượt quá các giới hạn trong Bảng 4.



Hình 8. Mạch đo dòng rò đất trong thiết bị một pha

2.4.4.4. Thiết bị ba pha

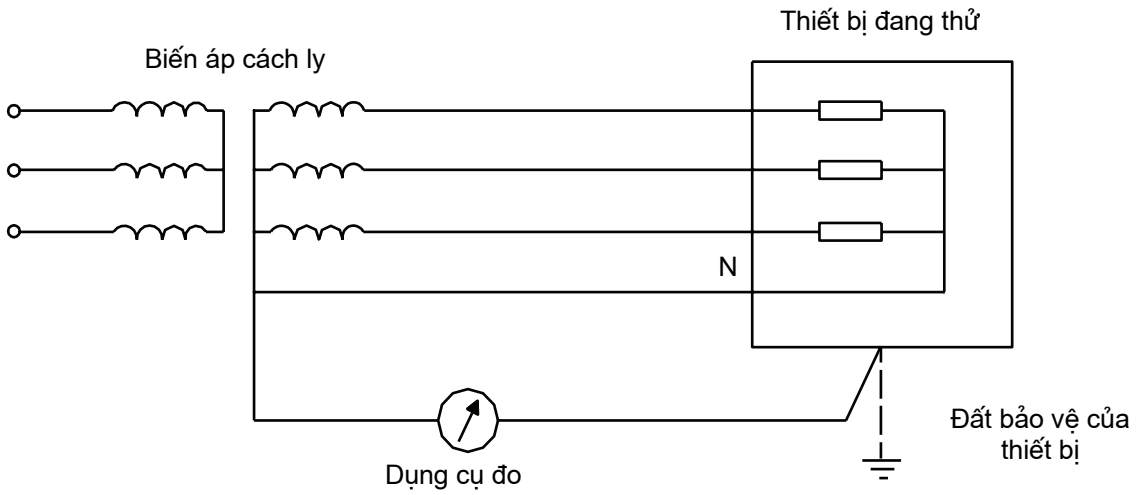
Thiết bị ba pha hoặc thiết bị nối giữa hai dây pha được thử bằng cách sử dụng mạch đo như trong Hình 9. Trong quá trình thử, các khóa trong thiết bị dùng để điều khiển nguồn sơ cấp cần được đóng và mở ở các vị trí của chúng.

Các linh kiện dùng để triệt nhiễu điện từ (EMI) nối giữa dây pha và đất phải được tháo từng cái một; với thao tác này, nhóm các linh kiện nối song song nhờ một kết nối đơn được xử lý như một linh kiện đơn.

Chú thích: Các bộ lọc thường được đóng kín nên có thể cần một bộ rời để thử hoặc phải mô phỏng mạng lọc.

Mỗi lần ngắt đường đến đất, cần lặp lại thứ tự hoạt động của khóa.

Các giá trị dòng điện không được vượt quá các giới hạn trong Bảng 4.



Hình 9. Mạch đo dòng rò đất trong thiết bị ba pha

2.4.4.5. Thiết bị có dòng rò vượt quá 3,5 mA

Thiết bị cố định loại I như thiết bị nối vĩnh viễn hoặc thiết bị cắm kiểu B có dòng rò đất vượt quá 3,5 mA phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Dòng rò không được vượt quá 5% dòng điện đầu vào trên mỗi pha. Khi tính toán có thể sử dụng tải không cân bằng lớn nhất của các dòng điện ba pha. Nếu cần, có thể sử dụng các phép thử trong 2.4.4.3 và 2.4.4.4 nhưng phải dùng dụng cụ đo có trở kháng nhỏ (không đáng kể);

- Tiết diện của dây đất bảo vệ trong mạch không được nhỏ hơn tiết diện của các dây nguồn ít nhất 1,0 mm^2 trên đường có dòng rò lớn;

- Cần có cảnh báo ở nơi kết nối với nguồn sơ cấp, ví dụ:

"DÒNG RÒ LỚN

CẦN NỐI ĐẤT TRƯỚC KHI NỐI VỚI NGUỒN".

2.4.5. Dòng rò đất đối với các thiết bị nối với các hệ thống nguồn IT

2.4.5.1. Tổng quan

Phần này quy định các yêu cầu đối với các thiết bị nối với hệ thống nguồn IT. Thiết bị thỏa mãn các yêu cầu này sẽ thỏa mãn với các yêu cầu trong 2.4 khi kết nối đến các hệ thống nguồn TT hay TN.

Chú thích: Trong hệ thống nguồn IT, dòng điện qua dây đất an toàn của thiết bị khi đã được kết nối đúng có thể cao hơn trong các hệ thống nguồn TT hay TN. ở điều kiện có thể chấp nhận, các phép đo trong này sẽ xác định dòng rò có thể qua người trong trường hợp đứt dây đất an toàn của thiết bị một cách bất ngờ.

2.4.5.2. Các yêu cầu

Thiết bị cần có dòng rò đất không vượt quá các giá trị trong Bảng 5 khi được đo như trong 2.4.5.3 hay 2.4.5.4.

Bảng 5. Dòng rò đất cực đại đối với thiết bị nối với nguồn IT

Thiết bị loại	Kiểu thiết bị	Dòng rò cực đại, mA
II	Tất cả các loại thiết bị	0,25
I	Thiết bị cầm tay	0,75
I	Thiết bị có thể di chuyển (trừ thiết bị cầm tay)	3,5
I	Thiết bị cố định, cắm kiểu A	3,5
I	Thiết bị cố định, nối vĩnh viễn hay thiết bị cắm kiểu B	
	- Không chịu các điều kiện trong 2.4.5.5	3,5
	- Chịu các điều kiện trong 2.4.5.5	5% dòng đầu vào

Nếu một hệ thống gồm các thiết bị nối riêng rẽ đến nguồn sơ cấp riêng, mỗi thiết bị đều cần được thử riêng rẽ. Một hệ thống gồm các thiết bị nối chung đến nguồn sơ cấp có thể được coi là một thiết bị đơn.

Thiết bị được thiết kế dùng với các nhiều nguồn chỉ cần thử với một nguồn. Đối với thiết bị cắm kiểu B hoặc thiết bị nối vĩnh viễn, nếu qua nghiên cứu sơ đồ

mạch có thể thấy rằng dòng rò đất vượt quá 3,5 mA nhưng không quá 5% dòng điện đầu vào thì không cần thực hiện phép thử.

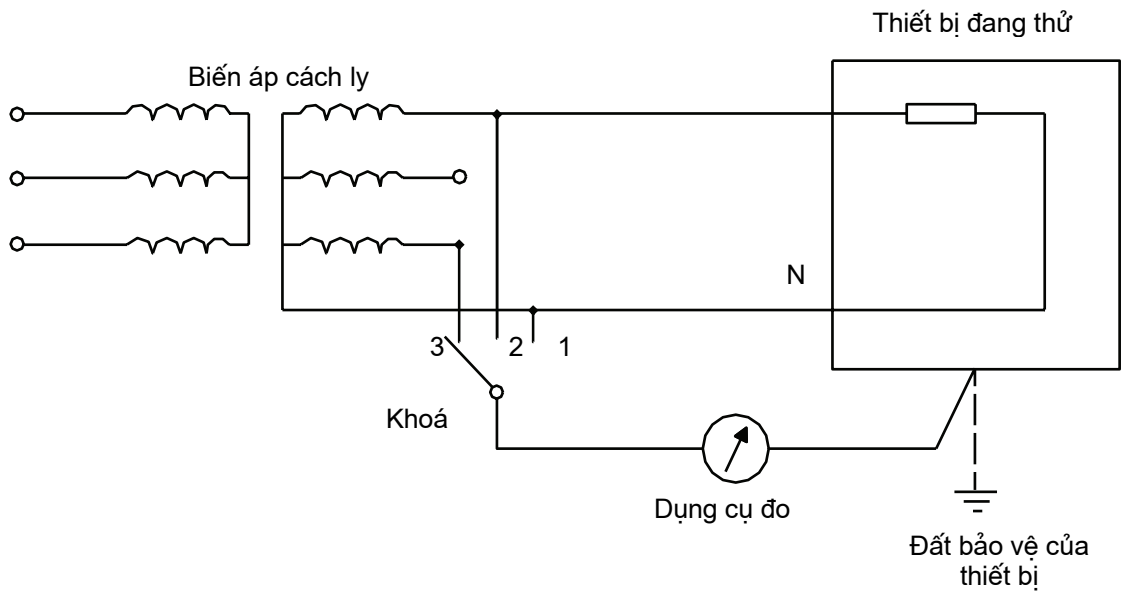
Nếu việc thử thiết bị ở điện áp nguồn khó khăn nhất không thực hiện được, có thể tiến hành thử ở một điện áp trong khoảng điện áp danh định hoặc trong phạm vi dung sai của điện áp danh định sau đó tính toán các kết quả.

2.4.5.3. Thiết bị một pha

2.4.5.3.1. Thiết bị một pha nối giữa một dây pha và dây trung tính được thử bằng cách sử dụng mạch đo như trong Hình 10 với khóa ở các vị trí 1, 2 và 3.

2.4.5.3.2. Với mỗi vị trí khóa này, các khóa trong thiết bị dùng để điều khiển nguồn sơ cấp cần được đóng và mở ở tất cả các vị trí của chúng.

Các giá trị dòng điện không được vượt quá các giới hạn trong Bảng 5.



Hình 10. Mạch đo dòng rò đất trong thiết bị một pha nối với nguồn IT

2.4.5.4. Thiết bị ba pha

2.4.5.4.1. Thiết bị ba pha và thiết bị nối giữa hai dây pha được thử ở các điều kiện dưới đây bằng cách sử dụng mạch đo như trong Hình 11 có khóa ở các vị trí 1, 2, 3 và 4.

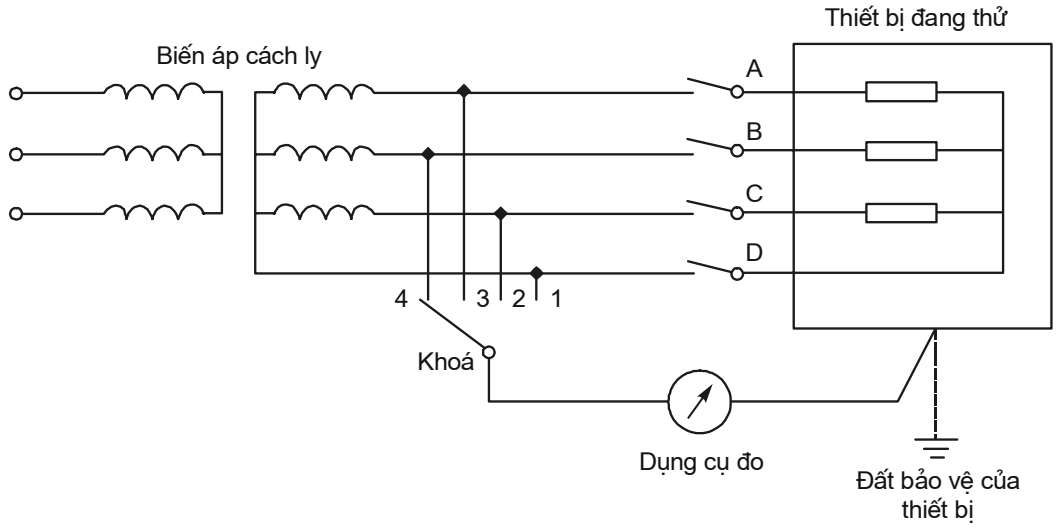
2.4.5.4.2. Với mỗi vị trí khóa này, các khóa trong thiết bị dùng để điều khiển nguồn sơ cấp cần được đóng và mở ở các vị trí của chúng.

2.4.5.4.3. Trong phép thử 2.4.5.4.2, các linh kiện dùng để triệt nhiễu điện từ (EMI) nối giữa dây pha và đất phải được tháo từng cái một; với thao tác này, nhóm các linh kiện nối song song nhờ một kết nối đơn được xử lý như một linh kiện đơn.

Mỗi lần ngắt đường đến đất, cần lặp lại thứ tự đầy đủ trong 2.4.5.4.2.

Chú thích: Các bộ lọc thường được đóng kín nên có thể cần có một bộ rời để thử hoặc phải mô phỏng mạng lọc.

Các giá trị dòng điện không được vượt quá các giới hạn trong Bảng 5.



Hình 11. Mạch đo dòng rò đất trong thiết bị ba pha nối với nguồn IT

2.4.5.5. Thiết bị có dòng rò vượt quá 3,5 mA

Thiết bị cố định loại I như thiết bị nối vĩnh viễn hoặc thiết bị cắm kiểu B có dòng rò đất vượt quá 3,5 mA phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Dòng rò không được vượt quá 5 % dòng điện đầu vào trên mỗi pha. Khi tính toán có thể sử dụng tải không cân bằng lớn nhất của các dòng điện ba pha. Nếu cần, có thể sử dụng các phép thử trong 2.4.4.3 và 2.4.4.4 nhưng phải dùng dụng cụ đo có trở kháng nhỏ (không đáng kể);

- Tiết diện của dây đất bảo vệ trong mạch không được nhỏ hơn tiết diện của các dây nguồn ít nhất 1,0 mm^2 trên đường dòng rò lớn;

- Cần có cảnh báo ở nơi kết nối với nguồn sơ cấp, ví dụ:

"DÒNG RÒ LỚN

CẦN NỐI ĐẤT TRƯỚC KHI NỐI VỚI NGUỒN".

3. Quy định quản lý

3.1. Các thiết bị đầu cuối viễn thông được quy định tại Danh mục thiết bị phải thực hiện chứng nhận hợp quy, công bố hợp quy do Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành phải tuân thủ Quy chuẩn này.

3.2. Yêu cầu đánh giá phù hợp của thiết bị với Quy chuẩn này được quy định cụ thể theo bảng sau:

Nội dung	Yêu cầu kỹ thuật	Đánh giá phù hợp	Tham chiếu
1	Các yêu cầu đối với mạch điện áp viễn thông (TNV) và chống điện giật		
	- Yêu cầu đối với các mạch kết nối	Kiểm tra	3.1.1
	- Các yêu cầu đối với mạch TNV		
	+ Các giới hạn của mạch TNV	Kiểm tra	3.1.2.1
	+ Cách ly mạch TNV với các mạch khác và các bộ phận có thể tiếp cận chưa được nối đất	Phép thử 3.1.2.3	3.1.2.2
	+ Cách ly với các điện áp nguy hiểm	Xem xét, phân tích	3.1.2.4
	+ Kết nối mạch TNV với các mạch khác	Xem xét, phân tích	3.1.2.5
	- Bảo vệ chống tiếp xúc với các mạch TNV	Kiểm tra	3.1.3
2	Yêu cầu đảm bảo an toàn cho những người phục vụ và người sử dụng mạng viễn thông		
	- Bảo vệ tránh điện áp nguy hiểm	Xem xét, đo đạc	3.2.1
	- Nối đất bảo vệ	Xem xét, phân tích	3.2.2
	- Cách ly mạng viễn thông với đất	Xem xét, phân tích, thử	3.2.3
	- Dòng rò đến mạng viễn thông	Đo	3.2.4
3	Bảo vệ người sử dụng thiết bị khỏi sự quá áp trên mạng viễn thông	Thử	3.3

3.3. Điều kiện và phương pháp thử

3.3.1. Chỉ áp dụng các yêu cầu và phép thử trong Quy chuẩn này nếu phép thử là an toàn. Nếu căn cứ vào thiết kế và cấu trúc của thiết bị thấy rằng phép thử cụ thể không áp dụng được, thì không thực hiện các phép thử này.

Cần xem xét hậu quả của các sai hỏng có thể xảy ra bằng cách phân tích thiết kế mạch và cấu trúc mạch để xác định rõ thiết bị có liên quan đến vấn đề an toàn hay không.

3.3.2. Các phép thử quy định trong Quy chuẩn này được coi là các phép thử mẫu, trừ khi có các quy định khác.

3.3.3. Một mẫu hoặc các mẫu được thử phải đại diện cho loạt thiết bị người sử dụng sẽ nhận.

Một cách khác để thực hiện các phép thử đối với một thiết bị hoàn chỉnh là thực hiện các phép thử riêng rẽ trên các mạch, các bộ phận hoặc các khối nhỏ ở bên ngoài thiết bị, với điều kiện thiết bị sau khi đã được ghép nối phải tuân thủ các yêu cầu của Quy chuẩn. Nếu một phép thử bất kỳ nói trên cho thấy có sự không thỏa mãn trong thiết bị hoàn chỉnh, phải lặp lại phép thử trên thiết bị hoàn chỉnh.

Nếu một phép thử nào xác định trong Quy chuẩn này có thể gây hỏng thiết bị, thì có thể sử dụng một mô hình có điều kiện tương ứng để biểu diễn điều kiện cần đánh giá.

Chú thích 1: Các phép thử cần thực hiện theo thứ tự sau đây:

- Lựa chọn trước các linh kiện hoặc vật liệu;
- Thực hiện các phép thử sơ bộ các linh kiện hoặc các khối nhỏ (bench tests);
- Thực hiện các phép thử khi thiết bị chưa được cấp nguồn;
- Thực hiện các phép thử khi thiết bị đang hoạt động (live tests):

+ Điều kiện hoạt động bình thường;

+ Điều kiện hoạt động bất thường;

+ Điều kiện hư hỏng có thể.

Chú thích 2: Các đơn vị liên quan nên cùng xem xét chương trình thử, các mẫu thử và trình tự thử.

3.3.4. Trừ trường hợp các điều kiện thử cụ thể đã được quy định trong Quy chuẩn và trường hợp thấy rõ ảnh hưởng nghiêm trọng của kết quả phép thử, phải thực hiện các phép thử ở các điều kiện bất lợi nhất trong phạm vi quy định của nhà sản xuất về các tham số sau:

- Điện áp nguồn;
- Tần số nguồn;
- Vị trí của thiết bị và các bộ phận có thể di chuyển được;
- Chế độ hoạt động;

- Việc điều chỉnh các bộ ổn nhiệt, thiết bị điều chỉnh hoặc các núm điều khiển tương tự trong vùng tiếp cận của người vận hành, cụ thể:

+ Có thể điều chỉnh được mà không cần dùng dụng cụ hỗ trợ,

+ Có thể điều chỉnh được bằng cách sử dụng chìa khóa hoặc dụng cụ dành riêng cho người vận hành.

3.3.5. Khi xác định điện áp nguồn bất lợi nhất để thực hiện phép thử, cần quan tâm các yếu tố sau đây:

- Các điện áp bội của điện áp danh định;

- Các giá trị tới hạn của dải điện áp danh định;

- Dung sai các điện áp danh định (thường do nhà sản xuất thiết bị quy định).

Nếu nhà sản xuất thiết bị không quy định dung sai, thì lấy là +6% và -10%. Nếu điện áp danh định là 230 V một pha hoặc 400 V ba pha, dung sai không được nhỏ hơn +10% và -10%.

Khi thiết bị thử được thiết kế chỉ để dùng với nguồn một chiều, cần quan tâm đến các ảnh hưởng của cực tính.

3.3.6. Khi xác định tần số nguồn bất lợi nhất để thực hiện phép thử, cần quan tâm đến các tần số danh định khác nhau trong dải tần số danh định (ví dụ 50 Hz và 60 Hz), nhưng không cần quan tâm đến dung sai của tần số danh định (ví dụ 50 Hz ± 0,5 Hz).

3.3.7. Khi xác định giá trị nhiệt độ cực đại (T_{max}) hoặc lượng tăng nhiệt độ cực đại (ΔT_{max}) để tuân thủ phép thử thường dựa vào giả thiết nhiệt độ không khí trong phòng là 25°C. Tuy nhiên, các nhà sản xuất thiết bị có thể quy định nhiệt độ phòng cao hơn.

Không cần duy trì nhiệt độ phòng (T_{amb}) ở một giá trị xác định trong suốt quá trình thử, nhưng nhiệt độ này phải được giám sát và ghi lại.

Các nhiệt độ đo được trên thiết bị phải thỏa mãn một trong các điều kiện sau đây (tất cả các nhiệt độ được đo bằng ^{o}C):

Nếu T_{max} đã xác định: $(T-T_{amb}) \leq (T_{max}- T_{mra})$

Nếu ΔT_{max} đã xác định: $(T - T_{amb}) \leq (\Delta T_{max} + 25 - T_{mra})$

Trong đó:

T: Nhiệt độ đo được của một bộ phận ở các điều kiện thử quy định

T_{mra}: Nhiệt độ phòng cực đại theo quy định của nhà sản xuất hoặc là 25°C (chọn giá trị lớn hơn).

Trong suốt quá trình thử, nhiệt độ phòng không được vượt quá T_{mra} trừ khi có sự chấp thuận của tất cả các đơn vị có liên quan.

3.3.8. Nhiệt độ của cuộn dây phải được xác định bằng phương pháp cặp nhiệt độ hoặc phương pháp điện trở, trừ trường hợp có quy định dùng phương pháp cụ thể khác. Nhiệt độ của các bộ phận khác xác định bằng phương pháp cặp nhiệt độ. Có thể sử dụng các phương pháp đo nhiệt độ khác nếu các phương pháp đó không ảnh hưởng đến sự cân bằng nhiệt và có độ chính xác thỏa mãn Quy chuẩn. Phải chọn vị trí đặt các bộ cảm ứng nhiệt sao cho chúng ảnh hưởng ít nhất đến nhiệt độ của bộ phận cần đo.

3.3.9. Để xác định dòng điện đầu vào và khi các kết quả thử khác bị ảnh hưởng, cần phải quan tâm và điều chỉnh các tham số sau để có được các kết quả bất lợi nhất:

- Tải của các chức năng tùy chọn của thiết bị được nhà sản xuất cung cấp kèm theo thiết bị;

- Tải của các bộ phận khác của thiết bị được nhà sản xuất quy định dùng nguồn từ thiết bị được thử;

- Tải nối với các đầu ra nguồn chuẩn bất kỳ trong vùng tiếp cận của người vận hành trên thiết bị.

Có thể sử dụng các tải giả để mô phỏng các tải này trong quá trình thử.

3.3.10. Trong Quy chuẩn này, các chất lỏng dẫn điện được coi là các bộ phận dẫn điện.

3.3.11. Các dụng cụ đo điện cần có thang đo đủ để có thể đọc chính xác các thông số, có quan tâm đến các thành phần một chiều, tần số cao, tần số nguồn, mức hài... của thông số được đo. Nếu đo các giá trị hiệu dụng, cần sử dụng các dụng cụ đo có thể đo được các giá trị hiệu dụng của cả dạng sóng hình sin và không sin.

3.3.12. Khi cần sử dụng các lỗi mô phỏng hoặc các điều kiện hoạt động bất thường, phải mô phỏng lần lượt từng trường hợp một. Các lỗi do hậu quả trực tiếp của lỗi cố ý hoặc điều kiện hoạt động không bình thường được coi là một phần của lỗi cố ý hoặc điều kiện hoạt động bất thường đó.

Cần kiểm tra các đặc tính kỹ thuật của các bộ phận, thiết bị, sơ đồ mạch để xác định các điều kiện lỗi có thể xảy ra. Các lỗi này bao gồm:

- Hiện tượng ngắn mạch và hở mạch của các thiết bị bán dẫn và tụ điện;

- Các lỗi gây ra sự tiêu tán liên tục của các điện trở dùng cho mục đích tiêu tán gián đoạn;

- Các lỗi bên trong các mạch tích hợp gây ra sự tiêu tán quá mức;

- Lỗi trong lớp cách điện cơ bản giữa các bộ phận có dòng điện của mạch sơ cấp và:

+ Các bộ phận dẫn điện có thể tiếp cận,

+ Các màn chắn dẫn điện đã nối đất,

+ Các bộ phận của mạch SELV,

+ Các bộ phận của mạch giới hạn dòng.

3.3.13. Khi Quy chuẩn đã quy định điện áp giữa một bộ phận dẫn điện và đất, phải xem xét tất cả các bộ phận đã nối đất sau đây:

- Cực đất bảo vệ (nếu có);

- Các bộ phận dẫn điện có yêu cầu nối đất bảo vệ;

- Các bộ phận dẫn điện đã nối đất công tác trong thiết bị.

Các bộ phận sẽ được tiếp đất trong khi sử dụng bằng cách nối với thiết bị khác, nhưng không được tiếp đất ở thiết bị trong khi thử, phải được nối đất tại điểm có điện áp cao nhất. Không cần đo điện áp rơi trên dây nối đất bảo vệ của dây nguồn hoặc trong dây đất của một mạng dây ngoài khác.

3.3.14. Được phép dùng loại cách điện tốt hơn so với loại được Quy chuẩn quy định. Tương tự, cũng được phép dùng loại vật liệu chống cháy tốt hơn so với một loại cụ thể được Quy chuẩn quy định.

4. Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân

Các tổ chức, cá nhân liên quan có trách nhiệm thực hiện chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy các thiết bị đầu cuối viễn thông và chịu sự kiểm tra của cơ quan quản lý nhà nước theo các quy định hiện hành.

5. Tổ chức thực hiện

5.1. Cục Quản lý chất lượng Công nghệ thông tin và Truyền thông và các Sở Thông tin và Truyền thông có trách nhiệm tổ chức hướng dẫn, triển khai quản lý các thiết bị đầu cuối viễn thông phù hợp với Quy chuẩn này.

5.2. Quy chuẩn này được áp dụng thay thế Tiêu chuẩn ngành TCN 68-190: 2003 "Thiết bị đầu cuối viễn thông - Yêu cầu an toàn điện".

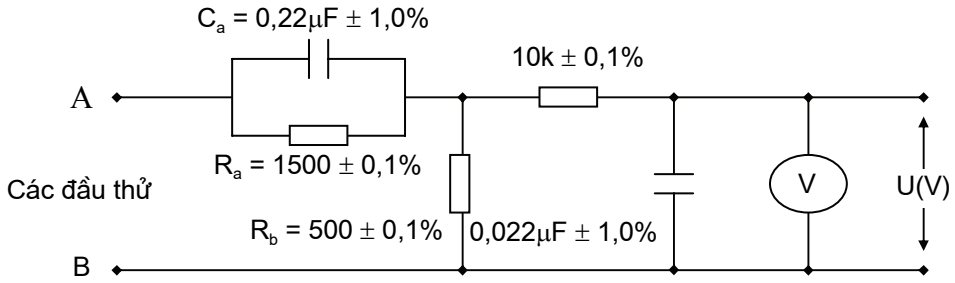
5.3. Trong trường hợp các quy định nêu tại Quy chuẩn này có sự thay đổi, bổ sung hoặc được thay thế thì thực hiện theo quy định tại văn bản mới.

Phụ lục A

(Quy định)

DỤNG CỤ ĐO TRONG PHÉP ĐO DÒNG RÒ

Dụng cụ đo trong phép đo dòng rò (dòng rò đất và dòng rò đến mạng viễn thông) có sơ đồ mạch như sau:



V: Vôn kế

Hình A.1. Dụng cụ đo trong phép đo dòng rò

Đọc giá trị thực trên Vôn kế. Trong đó:

- Sai số: ≤ 2%
- Trở kháng đầu vào: ≥ 1 MΩ
- Dung kháng đầu vào: ≥ 200 pF
- Dải tần: 15 Hz đến 1 MHz

Giá trị dòng rò tính theo công thức:

$$\text{Dòng rò} = \frac{U}{500}(A)$$

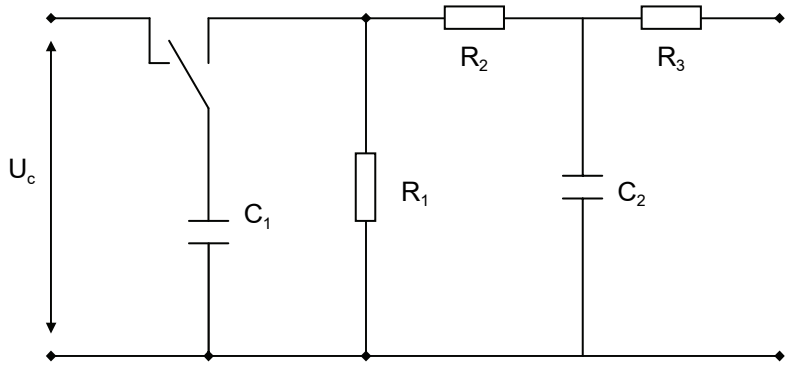
Phụ lục B

(Tham khảo)

BỘ TẠO XUNG THỬ

Mạch trong Hình B.1 (giá trị như trong Bảng B.1) dùng để tạo xung, tụ điện C_1 ban đầu được nạp tới điện áp U_c. Sử dụng mạch thử đối với xung 10/700 µs quy định trong Khuyến nghị K.17 của ITU-T để mô phỏng sét trong mạng viễn thông. Mạch thử đối với xung 1,2/50 µs quy định trong Khuyến nghị K.21 của ITU-T dùng để mô phỏng các trạng thái đột biến trong các hệ thống nguồn.

Chú thích: Cần chú ý khi sử dụng các bộ tạo xung mà tụ C_1 tích điện lớn.



Hình B.1. Mạch tạo xung

Bảng B.1. Các giá trị trong mạch tạo xung

Xung thử	**C_1**	**R_1**	**R_2**	**C_2**	**R_3**
10/700 µs	20 µF	50 Ω	15 Ω	0,2 µF	25 Ω
1,2/50 µs	1 µF	76 Ω	13 Ω	33 µF	25 Ω

Phụ lục C
(Quy định)
YÊU CẦU ĐỐI VỚI CÁC TÍN HIỆU CHUÔNG ĐIỆN THOẠI

C.1. Quy định chung

Có hai phương thức an toàn điện tương đương rất phổ biến được mô tả trong Phụ lục này. Phương thức A là dạng điển hình cho các mạng điện thoại tương tự ở châu Âu và phương thức B là dạng điển hình ở Bắc Mỹ. Quy chuẩn này quy định sử dụng một trong hai phương thức nêu trên.

C.2. Phương thức A

Phương thức này yêu cầu các dòng điện I_{TS1} và I_{TS2} qua điện trở 5 kΩ, giữa hai dây dẫn bất kỳ hay giữa một dây dẫn và đất không vượt qua các giới hạn sau:

a) I_{TS1} là dòng điện hiệu dụng, xác định bằng cách tính toán hoặc đo đạc với thời gian rung chuông đơn t_1 (như định nghĩa trong Hình C.1), không được vượt quá:

- Giá trị dòng cho bởi đường cong trong Hình C.1 tại thời điểm t_1 đối với chuông nhịp ($t_1 < \infty$), hoặc

- 16 mA hay 20 mA khi chuông nhịp biến thành liên tục do hỏng đơn, đối với trường hợp chuông liên tục ($t_1 = \infty$).

Trong đó I_{TS1} tính bằng mA, được tính như sau:

$$I_{TS1} = \frac{I_P}{\sqrt{2}} \qquad (t_1 \leq 600\,\text{ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{t_1 - 600}{600} \text{x} \frac{I_{PP}}{2\sqrt{2}} = \frac{1200 - t_1}{600} \text{x} \frac{I_P}{\sqrt{2}} \qquad (600\,\text{ms} < t_1 < 1200\,\text{ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{I_{PP}}{2\sqrt{2}} \qquad (t_1 \geq 1200\,\text{ms})$$

Trong đó:

I_P là dòng đỉnh, tính bằng mA;

I_{PP} là dòng đỉnh - đỉnh, tính bằng mA;

t_1 được tính bằng ms.

b) I_{TS2} là dòng trung bình của một tín hiệu chuông nhịp với một chu kỳ tín hiệu chuông t_2 (Hình C.1), dòng này không được vượt quá 16 mA r.m.s, trong đó I_{TS2} tính bằng mA, được tính như sau:

$$I_{TS2} = \left[\frac{t_1}{t_2} \times I_{TS1}^2 + \frac{t_2 - t_1}{t_2} \times \frac{I_{dc}^2}{3{,}75^2} \right]^{1/2}$$

Trong đó:

I_{TS1} tính bằng mA, như trong mục a);

I_{dc} là dòng một chiều tính bằng mA qua một điện trở 5 kΩ khi xung nhịp ở mức thấp;

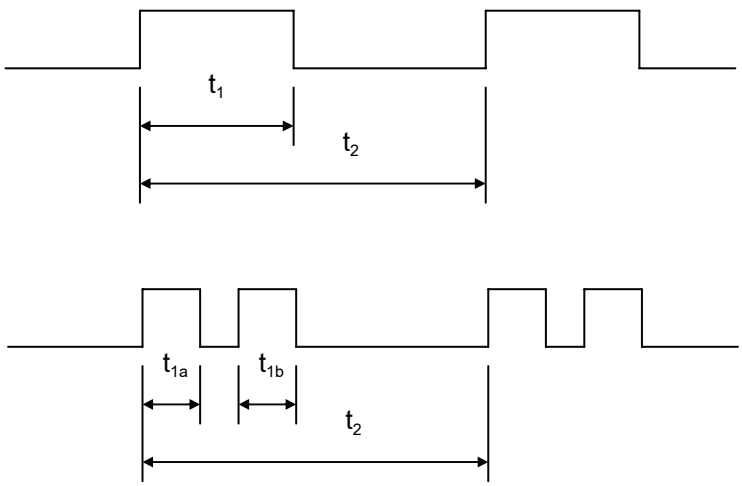
t_1 và t_2 tính bằng ms.

t_1 là:

- Độ rộng của tín hiệu chuông đơn, khi có tín hiệu chuông trong toàn bộ thời gian này.

- Tổng thời gian có tín hiệu chuông trong khoảng thời gian của một tín hiệu chuông đơn bao gồm 2 hay nhiều khoảng có tín hiệu chuông rời rạc, ví dụ như trong hình dưới: $t_1 = t_{1a} + t_{1b}$.

t_2 là chu kỳ tín hiệu chuông.



Hình C.1. Độ rộng và chu kỳ tín hiệu chuông

C.3. Phương thức B

Phương thức này dựa trên tiêu chuẩn Mỹ, CFR47 (“Các nguyên tắc của FCC”) phần 68, mục D với các yêu cầu bổ sung áp dụng ở các điều kiện lỗi. Nguồn tín hiệu chuông phải thỏa mãn các yêu cầu trong C.3.1, C.3.2 và C.3.3.

C.3.1. Tín hiệu chuông

C.3.1.1. Chỉ sử dụng tín hiệu chuông có các tần số bằng hoặc nhỏ hơn 70 Hz.

C.3.1.2. Điện áp tín hiệu chuông đo qua một điện trở ít nhất 1 MΩ phải nhỏ hơn 300 V đỉnh - đỉnh và 200 V đỉnh - đất.

C.3.1.3. Điện áp tín hiệu chuông phải được ngắt để tạo khoảng nghỉ ít nhất 1 s cách nhau không quá 5 s. Trong thời gian này, điện áp với đất không vượt quá 56,5 V một chiều.

C.3.2. Thiết bị ngắt và điện áp điều khiển

C.3.2.1. Các điều kiện sử dụng thiết bị ngắt hoặc điện áp điều khiển

Mạch tín hiệu chuông cần có một thiết bị ngắt như trong C.3.2.2, hoặc có một điện áp điều khiển như trong C.3.2.3, hoặc cả hai tùy theo dòng điện qua điện trở xác định nối giữa nguồn tín hiệu chuông và đất:

- Nếu dòng qua điện trở 500 Ω không vượt quá 100 mA đỉnh - đỉnh, không cần thiết bị ngắt cũng như điện áp điều khiển;

- Nếu dòng qua điện trở 1500 Ω vượt quá 100 mA đỉnh - đỉnh, cần có một thiết bị ngắt. Nếu thiết bị ngắt thỏa mãn các tiêu chuẩn ngắt trong Hình C.2 với điện trở 500 Ω thì không cần dùng điện áp điều khiển. Tuy nhiên, nếu thiết bị ngắt chỉ thỏa mãn các tiêu chuẩn ngắt với điện trở 1500 Ω, cần có điện áp điều khiển.

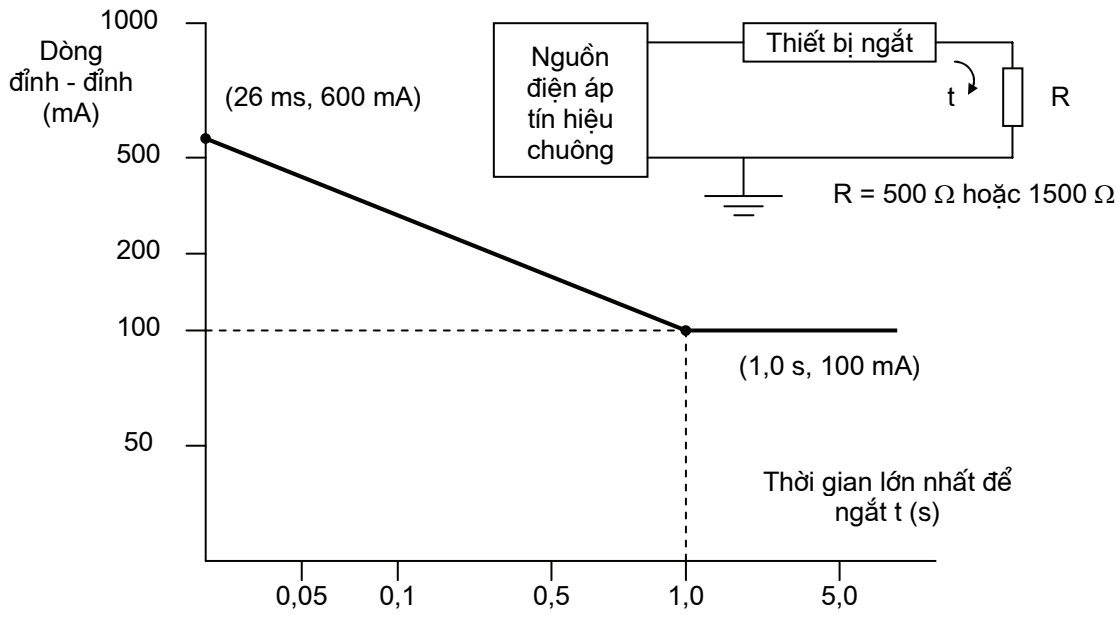
- Nếu dòng qua điện trở 500 Ω vượt quá 100 mA đỉnh - đỉnh, mà dòng qua điện trở 1500 Ω không vượt giá trị này thì:

+ Dùng một thiết bị ngắt thỏa mãn các tiêu chuẩn ngắt trong Hình C.2 với điện trở 500 Ω, hoặc

+ Dùng một điện áp điều khiển.

C.3.2.2. Thiết bị ngắt

Một thiết bị ngắt nhạy dòng phía trước nguồn tín hiệu sẽ ngắt tín hiệu chuông như trong Hình C.2.



Chú thích

- t được đo bằng thời gian nối điện trở R với mạch.
- Độ nghiêng của đồ thị tính bằng $l = \frac{100}{\sqrt{t}}$

Hình C.2. Tiêu chuẩn ngắt điện áp tín hiệu chuông

C.3.2.3. Điện áp điều khiển

Điện áp với đất trên đầu dây hay trong vòng dây có độ lớn ít nhất 19 V đỉnh, không được vượt quá 56,5 V một chiều khi không có tín hiệu chuông (trạng thái rỗi).

C.3.3. Các điều kiện lỗi

Nguồn tín hiệu chuông cần thỏa mãn các yêu cầu trong C.3.1 và C.3.2.

C.3.3.1. Dòng điện qua điện trở 5 kΩ không được vượt quá 20 mA r.m.s khi điện trở này nối giữa:

- Hai dây dẫn bất kỳ;
- Một dây dẫn bất kỳ và đất.

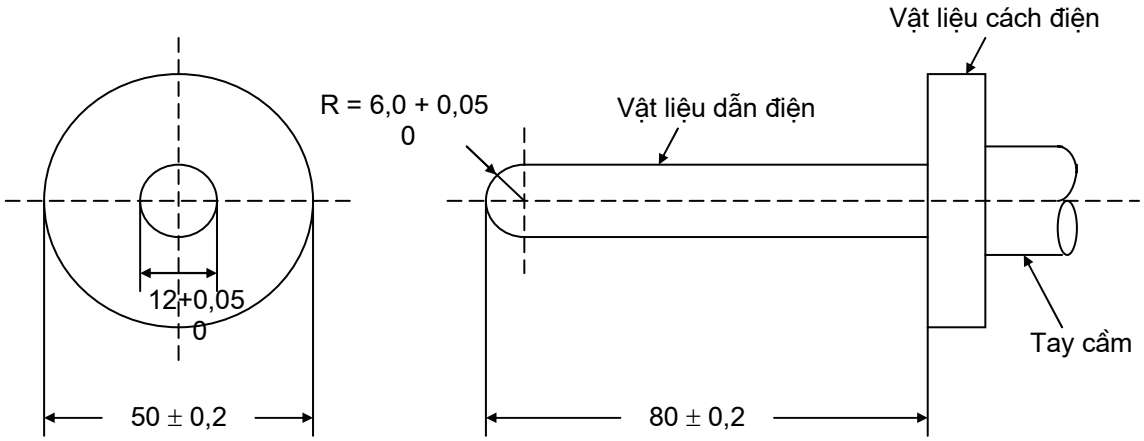
C.3.3.2. Dòng điện không vượt quá 500 mA r.m.s khi nối:

- Các dây dẫn đầu ra với nhau, hoặc
- Một dây dẫn bất kỳ với đất.

Phụ lục D

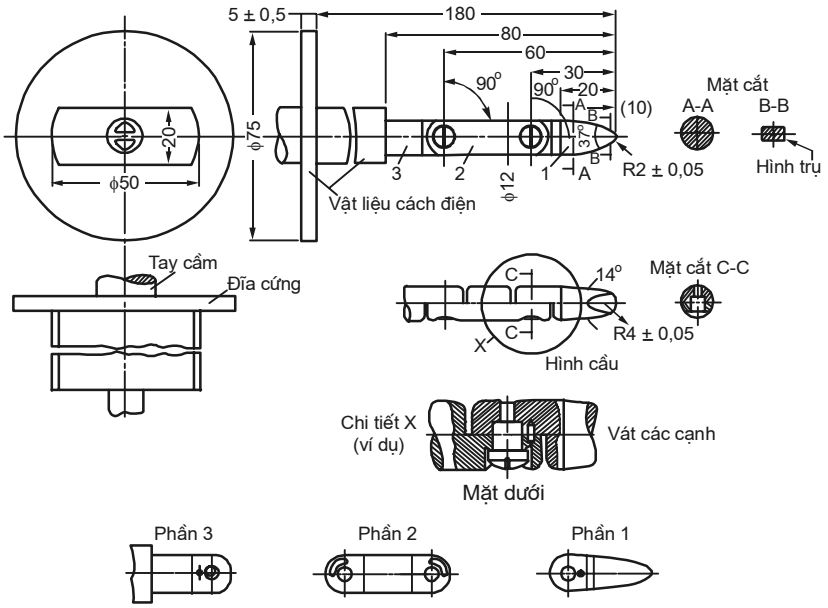
(Tham khảo)

MỘT SỐ CÔNG CỤ SỬ DỤNG TRONG CÁC PHÉP THỬ



(Các kích thước tính bằng mm)

Hình D.1. Que thử (test probe)



Dung sai về kích thước:

- Đối với các góc 14 và 37°: ± 15’
- Các bán kính tròn: ± 0,1mm
- Các đoạn thẳng:

+ Nhỏ hơn hoặc bằng 15 mm: 0 hoặc -0,1 mm

+ Từ 15 đến 25 mm: ± 0,1 mm

+ Trên 25 mm: ± 0,3 mm

Vật liệu làm đầu thử: ví dụ thép đã tôi

Hình D.2. Đầu thử (test finger)

CÔNG BÁO Nước CHXHCN Việt Nam là ấn phẩm chính thức của Nhà nước dùng để công bố tất cả văn bản quy phạm pháp luật và văn bản có giá trị pháp lý khác do các cơ quan nhà nước ban hành. Luật Ban hành văn bản quy phạm pháp luật và các văn bản hiện hành quy định rõ: "Chỉ các văn bản công bố trên Công báo mới có giá trị như bản gốc và được sử dụng trong mọi quan hệ, giao dịch chính thức. Văn bản đăng trên các ấn phẩm khác chỉ có giá trị tham khảo".

Công báo xuất bản ở Trung ương gồm các số Công báo thường kỳ và Mục lục Công báo tháng, quý, năm. Công báo được phát hành trong phạm vi toàn quốc do Văn phòng Chính phủ chịu trách nhiệm xuất bản và in tại Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng.

Công báo in trên giấy có kích thước 20,5 cm x 29 cm. Trang bìa có in hình Quốc huy, Quốc hiệu của Nước CHXHCN Việt Nam và chữ **CÔNG BÁO** màu đỏ. Công báo được cấp miễn phí cho các Tủ sách pháp luật và Điểm Bưu điện - Văn hóa xã, phường, thị trấn trong toàn quốc.

Giá Công báo là 5.000đ/số (bao gồm cả phí phát hành). Việc mua Công báo thông qua cơ quan Công báo Trung ương hoặc các đại lý phát hành báo chí trong toàn quốc. Lịch đặt mua Công báo vào ngày 25 hàng tháng tại cơ quan Công báo, Văn phòng Chính phủ.

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ XUẤT BẢN
Điện thoại: 080.44597 - 04.38231182
Fax : 080.44517
Địa chỉ: 1 Hoàng Hoa Thám, Ba Đình, HN
Email: congbaovpcp@cpt.gov.vn
In tại Xí nghiệp Bản đồ 1 - Bộ Quốc phòng

Giá: 10.000 đồng