

TCN 68 - 140: 1995

**CHỐNG QUÁ ÁP, QUÁ DÒNG ĐỂ BẢO VỆ
ĐƯỜNG DÂY VÀ THIẾT BỊ THÔNG TIN**

**PROTECTION OF TELECOMMUNICATION LINES AND EQUIPMENT
AGAINST OVER VOLTAGES AND OVERCURRENTS**

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
1. Quy định chung	4
2. Các định nghĩa	4
3. Yêu cầu kỹ thuật	9
3.1 Yêu cầu về độ bền cách điện của đường dây thông tin đối với quá áp và quá dòng	9
3.2 Yêu cầu về độ bền của thiết bị trạm đối với quá áp và quá dòng	10
4. Quy định các phương pháp kiểm tra	20
4.1 Thử độ bền quá áp và quá dòng	20
4.2. Các phương pháp thử	24
5. Quy định các bộ tạo sóng xung dòng để thử quá áp	24
5.1 Các định mức chung	24
5.2 Các bộ tạo sóng để kiểm tra thiết bị thông tin	25
Phụ lục A: Tài liệu tham khảo	26

LỜI NÓI ĐẦU

TCN 68 - 140: 1995 được xây dựng trên cơ sở các hướng dẫn và khuyến nghị của Hội đồng tư vấn báo thoại quốc tế CCITT.

TCN 68 - 140: 1995 do Viện Khoa học kỹ thuật Bưu điện (RLPT) biên soạn, Vụ Khoa học công nghệ và Hợp tác Quốc tế đề nghị và được Tổng cục trưởng Tổng cục Bưu điện ban hành theo Quyết định số 1035/QĐ-KHCN ngày 01 tháng 8 năm 1995.

TCN 68 - 140:1995 được ban hành đúng vào dịp kỷ niệm 50 năm ngày thành lập ngành Bưu điện (15/8/1945 - 15/8/1995).

**CHỐNG QUÁ ÁP, QUÁ DÒNG ĐỂ BẢO VỆ
ĐƯỜNG DÂY VÀ THIẾT BỊ THÔNG TIN**

***PROTECTION OF TELECOMMUNICATION LINES AND EQUIPMENT
AGAINST OVER VOLTAGES AND OVERCURRENTS***

*(Ban hành theo Quyết định số 1035/QĐ-KHCN
ngày 01 tháng 8 năm 1995 của Tổng cục trưởng Tổng cục Bưu điện)*

1. Quy định chung

1.1 Tiêu chuẩn này bao gồm các yêu cầu kỹ thuật về độ bền điện và phương pháp đo thử độ bền điện cho các công trình thông tin của mạng Viễn thông Việt Nam bao gồm các hệ thống thiết bị trạm, kể cả các thiết bị bảo vệ, các đường dây thông tin bên ngoài tránh khỏi quá áp, quá dòng.

1.2 Các phương pháp thử trong tiêu chuẩn này được dùng thống nhất để kiểm tra độ bền của thiết bị nối với đường dây thông tin và cả các phần tử bảo vệ đối với quá áp và quá dòng.

1.3 Quá áp và quá dòng xuất hiện trên đường dây và thiết bị thông tin do trường điện từ ngoài gây ra bởi:

- Phóng điện khí quyển;
- Ảnh hưởng của các đường dây truyền tải, phân phối, cung cấp điện và đường sắt điện.

1.4 Phương pháp thử trong tiêu chuẩn này áp dụng cho việc thử mẫu đầu và thử nghiệm thu. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho việc thử kiểm tra trong quá trình khai thác.

2. Các định nghĩa

2.1 A. *Overvoltage - Quá áp*

Điện áp xuất hiện tức thời vượt quá giá trị điện áp công tác lớn nhất và có thể gây nguy hiểm cho đường dây và thiết bị thông tin do biên độ cao hoặc độ dốc lớn.

2.2 A. *Overcurrent - Quá dòng*

Dòng điện lớn hơn dòng điện định mức nhưng nhỏ hơn dòng điện ngắn mạch. Quá dòng xảy ra do quá tải điều kiện làm việc.

2.3 A. *Overvoltage protection - Chống quá áp*

Bảo vệ đường dây, thiết bị thông tin khỏi ảnh hưởng tới chất lượng truyền tin hoặc hư hỏng khi bị quá áp.

2.4 A. *Overcurrent protection - Chống quá dòng*

Bảo vệ đường dây, thiết bị thông tin khỏi ảnh hưởng tới chất lượng truyền tin hoặc hư hỏng khi bị quá dòng.

2.5 A. *Protection against disturbances caused by electricity lines -*

Chống ảnh hưởng của đường dây tải điện áp dụng các phương tiện và các biện pháp kỹ thuật bảo vệ các công trình thông tin và con người khỏi ảnh hưởng do đường dây tải điện gây ra.

2.6 A. *Protection against atmospheric discharges - Phòng chống sự phóng điện khí quyển*

Áp dụng các phương tiện và các biện pháp kỹ thuật bảo vệ các công trình thông tin và con người khỏi ảnh hưởng do sự phóng điện khí quyển gây ra.

2.7 A. *Lightning protection - Chống sét*

Áp dụng các phương tiện và biện pháp kỹ thuật để bảo vệ các công trình thông tin khỏi bị sét đánh.

2.8 A. *Thunderstorm - Đông*

Hiện tượng luân chuyển các dòng không khí mạnh, kèm theo hơi nước tạo thành các đám mây mang điện tích trái dấu nhau gây ra sự phóng điện trong khí quyển.

2.9 A. *Electrostatic charge - Tích điện tĩnh*

Sự tích điện dương và âm tập trung trên dây dẫn hoặc không dẫn điện do quá trình cơ học (điện ma sát) hoặc do quá trình cảm ứng gây ra.

Tích điện tĩnh xuất hiện trong điều kiện nhất định, ví dụ: khi chạm vào các đồ vật, trong quá trình chia tách, làm vung vãi, hoặc quá trình chuyển động nhất định như đông và sự phóng điện khác.

Tích điện tĩnh xuất hiện trong khí quyển khi đông. Nếu một dây dẫn được tích điện cao, khi cường độ trường ở một điểm bất kỳ xung quanh nó vượt quá cường độ trường đánh xuyên không khí (khoảng 3 MV/m) có thể dẫn đến phóng điện

TCN 68 - 140: 1995

vàng quang, phóng điện hình chổi hoặc phóng tia lửa điện đến một dây dẫn có điện thế thấp ở bên cạnh.

2.10 A. Dischage - Phóng điện

Sự chuyển động tức thời của các điện tích giữa 2 điểm chênh lệch điện thế.

2.11 A. Lightning - Sét

Sự phóng điện giữa các đám mây mang điện tích trái dấu hoặc giữa các đám mây với đất.

2.12 A. Direct - Indirect lightning stroke - Sét đánh trực tiếp, gián tiếp

Sét đánh trực tiếp là sự phóng điện trực tiếp của các đám mây mang điện xuống các công trình thông tin.

Sét đánh gián tiếp là sự phóng điện giữa các đám mây hoặc giữa các đám mây với các vật cạnh công trình thông tin, gây ảnh hưởng tới nó.

2.13 A. Lightning current - Dòng sét

Dòng xung xuất hiện không chu kỳ, nhanh chóng đạt giá trị đỉnh và thường giảm chậm đến giá trị không. Nó được đặc trưng bởi cực tính, giá trị đỉnh, sườn trước, thời gian cho đến sườn sau đạt 1/2 giá trị của đỉnh xung.

2.14 A. Keraunic Level - Mức Keraunic

Mức Keraunic là mức xác định hiệu quả của dông là tổng ngày dông trung bình trong một năm tại một điểm quan trắc.

2.15 A. Surge current - Dòng xung

Đột biến xung được thể hiện qua dòng điện.

2.16 A. Surge voltage - Điện áp xung

Đột biến xung thể hiện quá điện áp.

2.17 A. Surge wave - Sóng xung

Đột biến xung biểu thị qua áp và dòng.

2.18 A. Surge magnitude - Biên độ xung

Là giá trị cực đại của xung.

2.19 A. Surge wave polarity - Cực tính của sóng xung

Biểu hiện xung cổ sự tồn tại của biên độ âm hoặc dương.

2.20 A. Wave front time - Thời gian sườn trước của xung

Khoảng thời gian kể từ khi xuất hiện xung đến biên độ xung (đỉnh xung). Trong thực tế người ta thường tính khoảng thời gian từ 0,1 (hoặc 0,3) đến 0,9 của biên độ xung.

2.21 A. Time to half-wave - Thời gian nửa sóng

Khoảng thời gian kể từ khi xuất hiện xung cho đến khi sườn sau đạt 1/2 giá trị biên độ xung.

2.22 A. Disturbance caused by electricity lines - Ảnh hưởng của đường dây tải điện

Sự tác động của đường dây tải điện dưới dạng điện áp hay dòng điện lên đường dây thông tin gây ảnh hưởng đến chất lượng truyền tin.

Đường dây thông tin có thể bị ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp của đường dây tải điện:

- Ảnh hưởng trực tiếp là do đường dây tải điện chạm vào đường dây thông tin;
- Ảnh hưởng gián tiếp là do đường dây tải điện đi gần hoặc giao chéo với đường dây thông tin.

2.23 A. Electricity line - Đường dây tải điện

Đường dây được dùng để truyền tải năng lượng điện có điện áp cao.

2.24 A. Dangerous interference - Ảnh hưởng nguy hiểm

Ảnh hưởng dưới dạng điện áp hay dòng điện lớn lên dây hoặc thiết bị thông tin và có thể:

- Gây tác hại nguy hiểm đối với sức khỏe và tính mạng của người sử dụng thiết bị thông tin;
- Làm hư hỏng trang bị nối với đường dây thông tin;
- Làm sai lệch tín hiệu của hệ thống điều khiển và tín hiệu đường sắt dẫn đến tai nạn chạy tàu.

2.25 A. Disturbance by inductive coupling - Ảnh hưởng do cảm ứng từ

Ảnh hưởng do từ trường của đường dây điện lực gây ra dưới dạng sức điện động cảm ứng lên dây thông tin.

2.26 A. Disturbance by capacitive coupling - Ảnh hưởng do ghép điện dung

Ảnh hưởng do điện trường của đường dây điện lực gây ra dưới dạng điện áp cảm ứng trên dây thông tin.

2.27 A. Disturbance by galvanic coupling - Ảnh hưởng Galvanic

Ảnh hưởng của dòng điện có cường độ lớn của tập hợp thiết bị điện lực ngầm dưới đất tác động lên dây dẫn hoặc thiết bị thông tin.

2.28 A. Galvanic contact of lines - Tiếp xúc Galvanic của các đường dây

Sự ảnh hưởng quá áp lâu dài của thiết bị điện lực đối với dây dẫn thông tin mà trong trường hợp đặc biệt đường dây điện lực và đường dây thông tin không cách điện chạm vào nhau.

2.29 A. Long term disturbance - Ảnh hưởng lâu dài

Ảnh hưởng của thiết bị điện lực đang hoạt động lên toàn bộ thời gian làm việc của thiết bị thông tin.

2.30 A. Short term disturbance - Ảnh hưởng tức thời

Ảnh hưởng của dòng xoay chiều do thiết bị điện lực gây ra trên thiết bị thông tin với thời gian kéo dài khoảng một vài phần giây.

2.31 A. Damage - Hư hỏng

Hư hỏng là sự thay đổi trạng thái hoạt động của đường dây và thiết bị thông tin dẫn đến giảm chất lượng thông tin.

2.32 A. Number of defect - Số lần suy giảm chất lượng

Tổng số các điểm, các lần làm thay đổi trạng thái hoạt động của đường dây và thiết bị thông tin, làm giảm chất lượng thông tin

2.33 A. Defect caused by overvoltage - Hỏng do quá áp

Hiện tượng hỏng của đường dây và thiết bị thông tin do ảnh hưởng từ bên ngoài làm xuất hiện điện áp trong mạch thông tin vượt quá giới hạn cho phép.

2.34 A. Maximum allowed voltage - Điện áp cho phép lớn nhất

Điện áp tới hạn gây ảnh hưởng đến thiết bị thông tin về chất lượng truyền tin.

2.35 A. Insulation - Sự cách điện

Hiện tượng vật lý của môi trường không có khả năng dẫn điện.

2.36 A. Breakdown, Puncture - Sự đánh thủng

Sự phá vỡ môi trường cách điện do tác động của dòng điện hay điện áp.

2.37 A. Spark-over - Sự đánh lửa bề mặt

Hiện tượng phá vỡ tính liên kết định hình bề mặt của chất cách điện.

2.38 A. Electric rigidity - Độ bền điện

Độ bền điện là 1 đại lượng vật lý biểu thị khả năng cách điện (quá áp quá dòng) giữa ruột cáp và đất.

2.39 A. Break-down voltage - Điện áp đánh thủng

Điện áp có khả năng làm mất tính chất cách điện lớp vỏ bọc cách điện của cáp.

2.40 A. Impulse break-down voltage - Điện áp xung đánh thủng

Điện áp biểu thị khả năng riêng của mỗi đường dây thông tin đối với quá áp khí quyển.

3. Yêu cầu kỹ thuật

3.1 Yêu cầu về độ bền cách điện của đường dây thông tin đối với quá áp và quá dòng

Yêu cầu này nhằm đánh giá khả năng xuất hiện quá áp trên đường dây thông tin và độ bền cách điện của các dây này đối với quá áp.

3.1.1 Dây cách điện treo trên mặt đất

Dây cách điện phải bảo đảm:

- Điện áp thử chất cách điện như quy định ở bảng 1;
- Độ bền khí hậu của chất cách điện.

3.1.2 Cáp treo và chôn ngầm

Cáp treo và chôn ngầm đặt ở bên ngoài phải bảo đảm:

- Điện áp thử chất cách điện giữa các lõi như quy định ở bảng 1;
- Điện áp thử chất cách điện của lớp bọc như quy định ở bảng 1;
- Điện áp thử của vỏ nhựa cách điện như quy định của bảng 1.

3.1.3 Dây bên trong

a) Các dây bên trong thiết bị phải bảo đảm điện áp thử chất cách điện như quy định ở bảng 1.

TCN 68 - 140: 1995

b) Các dây trong trạm dùng để nối với dây của đường dây thông tin bên ngoài không được bảo vệ bằng các bộ phóng điện phải bảo đảm điện áp thử chất cách điện như giá trị điện áp thử chất cách điện lớp bọc của đường dây theo quy định ở bảng 1.

3.1.4 Các phụ kiện đường dây

a) Các phụ kiện đường dây (Hộp cáp, măng xông cáp, tụ cân bằng, hộp gia cảm v.v...) phải bảo đảm giá trị điện áp thử nhỏ nhất như quy định ở bảng 1.

b) Điện áp đường dây phải bảo đảm giá trị điện áp thử như quy định ở bảng 1.

3.2 Yêu cầu về độ bền điện của thiết bị trạm đối với quá áp và quá dòng.

Yêu cầu này nhằm đánh giá khả năng xuất hiện quá áp trên thiết bị thông tin và độ bền của các thiết bị đối với quá áp khí quyển, cảm ứng và tiếp xúc trực tiếp.

Bảng 1: Điện áp thử chất cách điện cho phép nhỏ nhất đối với dây dẫn, cáp thông tin và biến áp đường dây

Loại đường dây thông tin	Giá trị cho phép nhỏ nhất (kV)
1. Dây cách điện treo trên mặt đất	2
2. Cáp	
2.1 Cáp nội hạt	
a) Cách điện giữa các sợi (Sợi - Sợi)	1
b) Cách điện của lớp bọc (Tất cả các sợi - vỏ kim loại)	2
2.2 Cáp đường dài	
a) Cách điện giữa các sợi	1
b) Cách điện của lớp bọc	4
2.3 Vỏ (nhựa) cách điện	50
3. Dây bên trong	1
4. Biến áp đường dây	4

Chú thích bảng 1:

- Điện áp thử là tín hiệu xoay chiều hình sin, với tần số đến 60 Hz có các giá trị hiệu dụng như trong bảng 1 nếu sau 60 s thử không có hiện tượng đánh lửa hoặc đánh thủng chất cách điện là đảm bảo tiêu chuẩn;

- Nếu đường dây được nối với thiết bị có cấp nguồn từ xa thì phải bảo đảm giá trị cao hơn giá trị nhỏ nhất đã nêu.

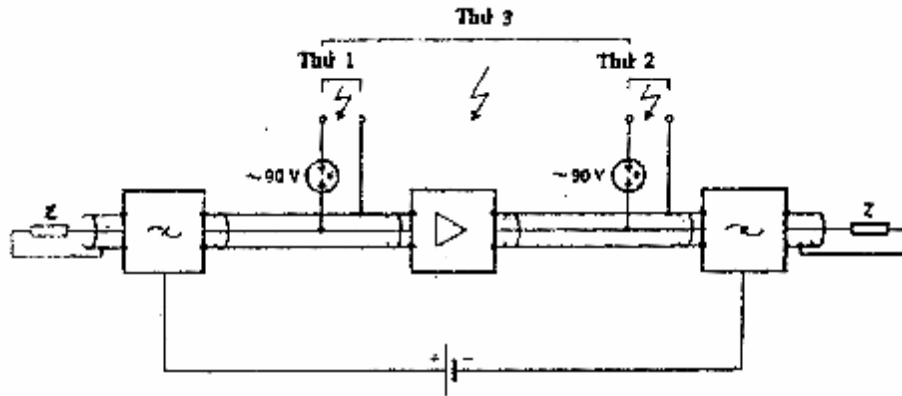
3.2.1 Thiết bị thông tin được chế tạo phải bảo đảm các yêu cầu về độ bền điện đối với quá áp và quá dòng. Yêu cầu về độ bền theo thỏa thuận giữa người chế tạo và người sử dụng nhưng phải xét đến:

- Tần suất xuất hiện quá áp trên đường dây có thể nối với thiết bị, đặc biệt chú ý tới dạng đường dây, chiều dài và độ bền điện của nó cũng như khu vực đường dây đi qua và cả khả năng xuất hiện quá áp cảm ứng do đường dây điện lực;

- Yêu cầu về độ tin cậy khai thác của thiết bị, cấp mạng và các chi phí có liên quan tới việc xuất hiện và khắc phục hư hỏng.

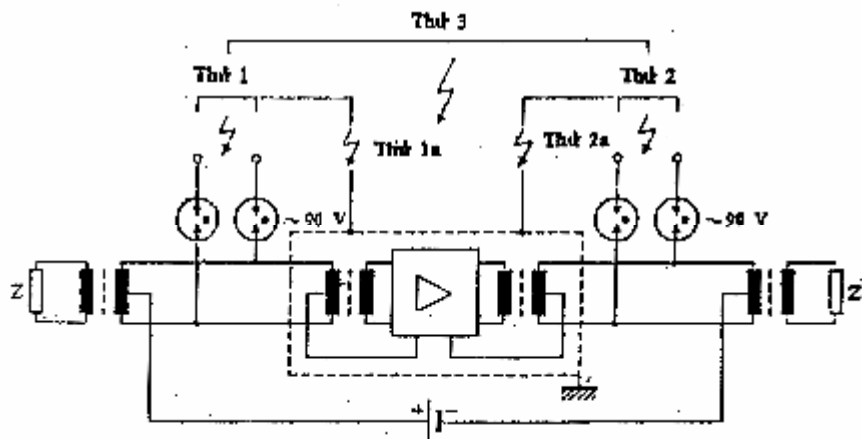
3.2.2 Các yêu cầu riêng

3.2.2.1 Các thiết bị lắp phải bảo đảm độ bền điện do quá áp khí quyển theo quy định ở bảng 2. Mạch thử thiết bị lắp quy định trên các hình 1 và 2.



Hình 1: Thử thiết bị lắp dùng trên đôi dây dòng trực

Chú thích - trị số Z được lựa chọn phù hợp với hệ thống thử.



Hình 2: Thử thiết bị lắp dùng trên đôi dây đối xứng.

Chú thích - trị số Z được lựa chọn phù hợp với hệ thống thử.

TCN 68 - 140: 1995

3.2.2.2 Thiết bị lắp trên các đôi dây đồng trục phải bảo đảm độ bền điện do cảm ứng tức thời của đường dây điện lực trong thời gian 0,5s là 1200 V hiệu dụng.

3.2.2.3 Thiết bị lắp bị ảnh hưởng cảm ứng thường xuyên của đường dây điện lực cần bảo đảm làm việc không có sự thay đổi đáng kể đặc tính truyền dẫn của nó khi đặt vào các đầu vào và các đầu ra của nó một điện áp có trị số hiệu dụng là 60V hoặc 150V.

3.2.2.4 Các trạm lắp và nguồn cung cấp điện dùng trên các hệ thống truyền dẫn sợi quang phải bảo đảm:

- Độ bền điện do quá áp khí quyển trên đường cung cấp nguồn theo quy định ở bảng 3;
- Độ bền điện do cảm ứng tức thời của đường dây điện lực trên phần cung cấp nguồn theo quy định ở bảng 4;
- Mạch thử xem hình 3.

Bảng 3: Độ bền điện của trạm lắp và các nguồn cung cấp điện trên các hệ thống truyền dẫn sợi quang đối với quá áp khí quyển

	Các phép thử xung	
	Các phép thử mẫu đầu	Các phép thử nghiệm thu
	Thử 1	Thử 1
	Thử 2	Thử 4
	Thử 3	
	Thử 4	
Cột số	(1)	(2)
Dạng sóng	10/700	100/700
Tải, c	0,01	0,06
Điện áp đỉnh, kV	5	3
Dòng đoản mạch, A	333	200
C2, μ F	0,2	2,0
R3, Ω	2,5	2,5
Số xung	10	2

Bảng 2: Độ bền của thiết bị lập đôi với quá áp khi khí quyển.

	Các thiết bị lập trên dây đồng trục ($\geq 1,2/4,4$ mm)			Các thiết bị lập trên dây đối xứng			Các thiết bị lập trên đôi đồng trục (μ (0,7/2,9 mm))					
	Các phép thử mẫu		Các phép thử nghiệm thu	Các phép thử mẫu		Các phép thử nghiệm thu	Các phép thử mẫu		Các phép thử nghiệm thu			
	Thử 1 Thử 2	Thử 3 a)	Thử 1 Thử 2	Thử 1 Thử 1a Thử 2 Thử 2a	Thử 3	Thử 1 Thử 1a Thử 2 Thử 2a	Thử 1 Thử 2	Thử 3 a)	Thử 1 Thử 2			
Cột số	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Dạng sóng b)	10/700	10/700	100/700	100/700	10/700	10/700	100/700	100/700	10/700	10/700	100/700	100/700
Tải C	0,1	max.0,1	0,06	max.0,06	0,03	0,03	0,03	0,03	0,1	max.0,1	0,06	max.0,06
Điện áp đỉnh, kV	5	5	3	3	1,5	1,5	1,5	1,5	5	5	3	3
Dòng điện mạch, A	333		200		37,5		37,5		125		75	
Dòng điện trong mạch cung cấp nguồn, A		50		50		37,5		37,5		50		50
C2, μF	0,2	0,2	2	2	0,2	0,2	2	2	0,2	0,2	2	2
R3, Ω	c)	c)	c)	c)	25	25	25	25	25	25	25	25
Số các xung	10	10	2	2	10	10	2	2	10	10	2	2

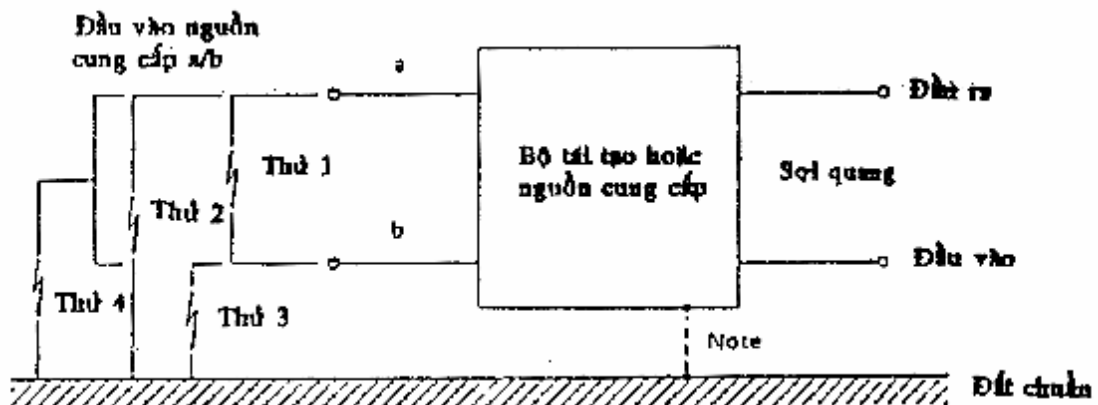
Chú thích bảng 2:

- a) Phép thử 3 cho các thiết bị lập trên đôi đồng trục; điện áp đỉnh có thể giảm đến một giá trị để tạo ra một dòng điện không lớn hơn 50A.
- b) Các giá trị gần đúng.
- c) Điện trở R3 có trị số $(0 \div 2,5 \Omega)$ để ngăn ngừa sự phóng điện dao động.

Nó có thể lớn hơn 2,5 Ω nếu C2 và R2 được điều chỉnh để duy trì dạng sóng khi có tải

Bảng 4: Độ bền điện của trạm lặp và các nguồn cung cấp điện trên các hệ thống truyền dẫn sợi quang đối với quá áp và quá dòng do cảm ứng tức thời của hệ thống tải điện.

	Các phép thử xoay chiều	
	Thử 1	Thử 2
		Thử 3 Thử 4
Điện áp, Vhd		1200
Dòng điện, Ahd	10	Max. 10
Khoảng thời gian, s	0,5	0,5
Số phép thử	1	1



Hình 3: Thử thiết bị tái tạo và nguồn cung cấp điện trên hệ thống truyền dẫn sợi quang

3.2.2.5 Độ bền của các thiết bị chuyển mạch và thiết bị đầu cuối thuê bao được đánh giá theo 2 tiêu chuẩn sau:

a) Tiêu chuẩn A: thiết bị chịu đựng được phép thử (quá áp và quá dòng) mà không bị hư hỏng hoặc bị nhiễu loạn khác, ví dụ làm sai lệch phần mềm máy tính hoặc gây thao tác nhầm các phương tiện bảo vệ, và sau khi thử vẫn làm việc chính xác trong các giới hạn xác định.

Thiết bị không cần điều chỉnh lại trong khi thử và sau khi thử;

b) Tiêu chuẩn B: nguy cơ cháy không được xảy ra trong thiết bị đo thử. Thử (quá áp và quá dòng) có thể gây ra hoạt động sai thường xuyên. Nhưng tất cả những sự hư hỏng hoặc hoạt động sai thường xuyên đó phải được hạn chế tới mức nhỏ đối với các mạch giao diện của đường dây bên ngoài.

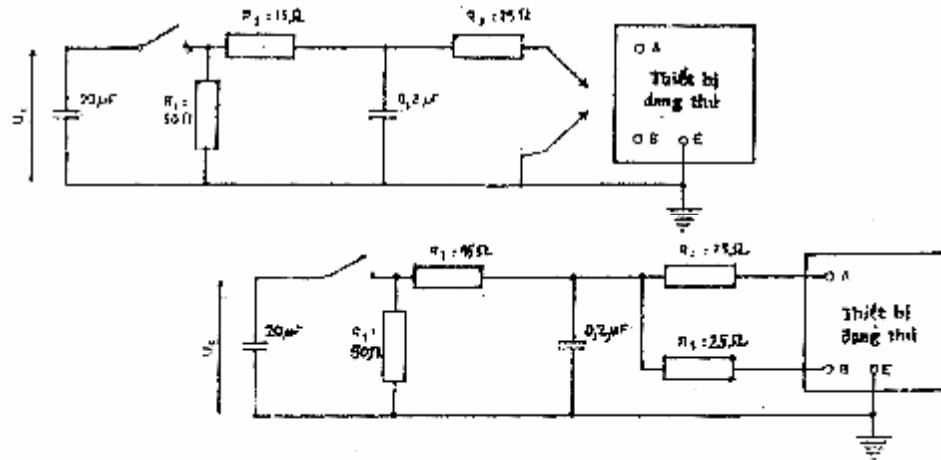
3.2.2.6 Độ bền của thiết bị chuyển mạch đối với quá áp khí quyển, cảm ứng tức thời và tiếp xúc trực tiếp với đường dây điện lực theo quy định ở bảng 5

Bảng 5. Độ bền của thiết bị chuyển mạch đối với quá áp khí quyển, cảm ứng tức thời và tiếp xúc trực tiếp với đường dây điện lực

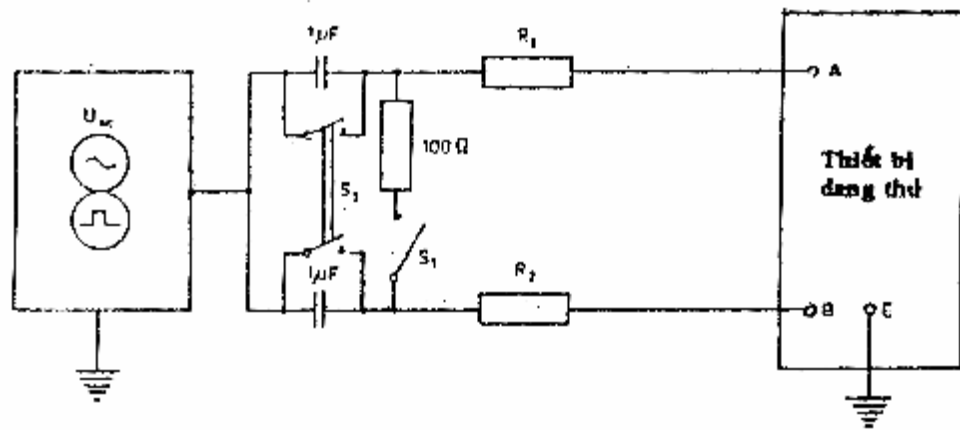
Phương pháp	Cụm	Mạch thử	Điện áp và thời gian thử lớn nhất	Số phép thử	Bảo vệ thêm	Các tiêu chuẩn nghiệm thu
1a Xung sét	A và F với B và E	Hình 4a	$U_c(\max) = 1kV$ (chú thích 1)	10	Không	Tiêu chuẩn A
	B và E với A nối đất	Hình 4a	$U_c(\max) = 1kV$ (chú thích 1)	10	Không	
	A+B và E	Hình 4b	$U_c(\max) = 1kV$ (chú thích 1)	10	Không	
1b Xung sét	A và E với B nối đất	Hình 4a	$U_c(\max) = 4kV$ (chú thích 1)	10	Bảo vệ sơ cấp	Tiêu chuẩn A
	B và F với A nối đất	Hình 4a	$U_c(\max) = 4kV$ (chú thích 1)	10	Bảo vệ sơ cấp	
	A+B và E	Hình 4b	$U_c(\max) = 4kV$ (chú thích 1)	10	Bảo vệ sơ cấp	
2a Cảm ứng điện lực	A+B và F	Hình 5 $R1=R2=600\Omega$ Các phép thử được tiến hành ở từng vị trí S1 và S2	$U_{ac}(\max)=600Vhd$ $t = 1s$ (chú thích 6)	5 cho từng vị trí của S1 và S2	Không	Tiêu chuẩn A
	A+B và E	Hình 5 S1 không đóng tức S2 đóng tức	$U_{ac}(\max)=600Vhd$ $t = 1s$ (chú thích 6)	5	Bảo vệ sơ cấp (chú thích 4)	Tiêu chuẩn A
2b Tiếp xúc điện lực	A+B và E	Hình 5 Các phép thử được tiến hành ở từng vị trí S (chú thích 3 và 5)	$U_{ac}(\max)=230Vhd$ $t = 15min$ (chú thích 2)	1 cho từng vị trí của S	Không	Tiêu chuẩn B

Chú thích bảng 5:

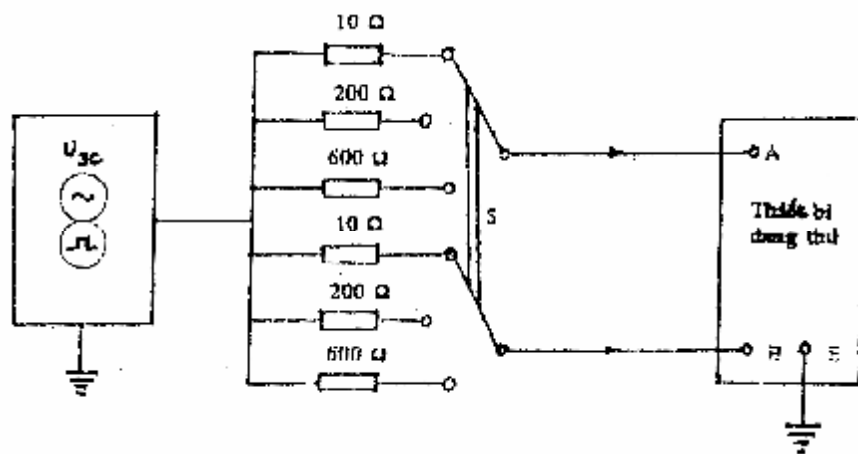
1. Các cơ quan quản lý có thể thay đổi $U_c(\max)$ theo yêu cầu của địa phương.
2. Các cơ quan quản lý có thể quy định các trị số thấp hơn $U_{ac}(\max)$ và có thể thay đổi thời gian thử theo yêu cầu địa phương (ví dụ: theo điện áp lưới điện địa phương).
3. Các cuộn nhiệt, các cầu chì, dây chì v.v... có thể bỏ ra khỏi mạch trong khi thử.
4. Nếu trở kháng thiết bị thử là nhỏ so với 600Ω bảo vệ sơ cấp có thể không có tác dụng.
5. Nếu chuyển mạch S ở vị trí "10 Ω ", dòng điện phải được hạn chế đến các giá trị thấp hơn phù hợp với các quy định của quốc gia.
6. Các cơ quan quản lý có thể quy định các trị số thấp hơn $U_{ac}(\max)$ và có thể thay đổi thời gian thử theo yêu cầu của quốc gia.



Hình 4: Thử thiết bị chuyển mạch đối với quá áp khí quyển

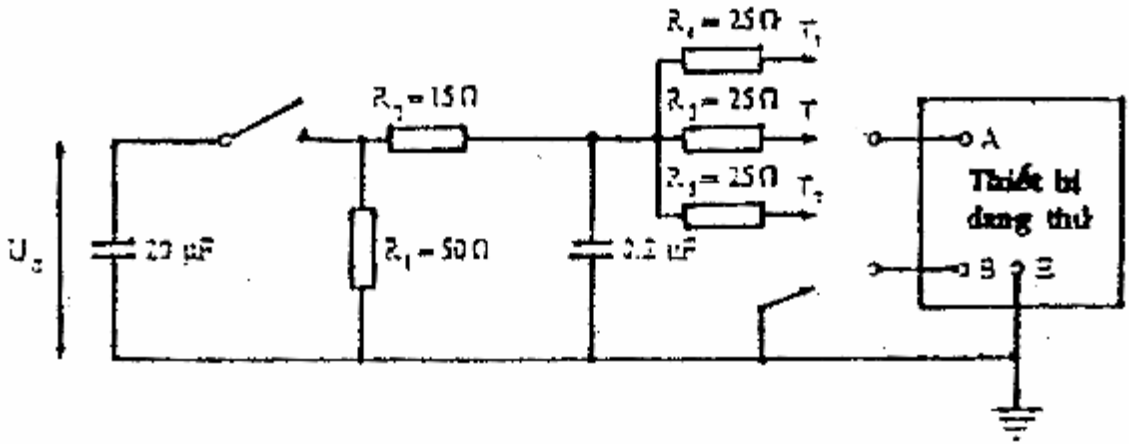


Hình 5: Thử thiết bị chuyển mạch đối với cảm ứng tức thời từ đường dây điện lực

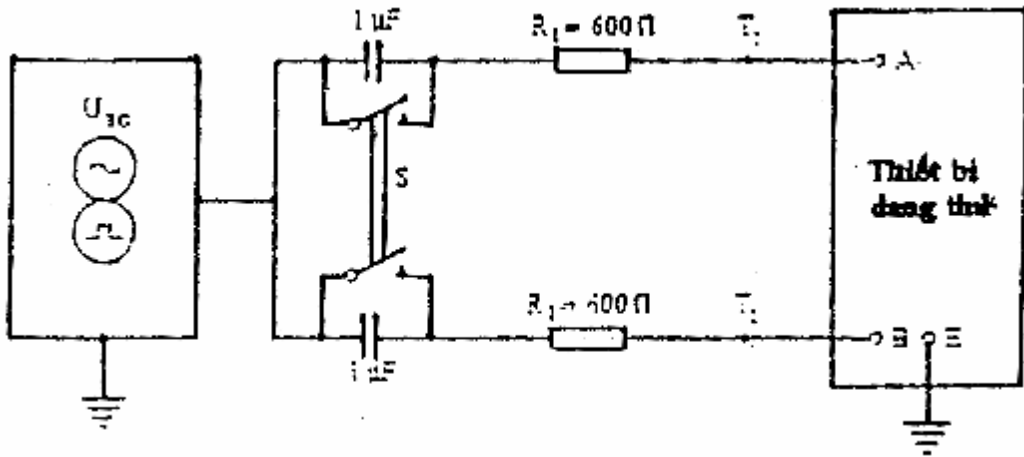


Hình 6: Thử tiếp xúc với đường dây điện lực

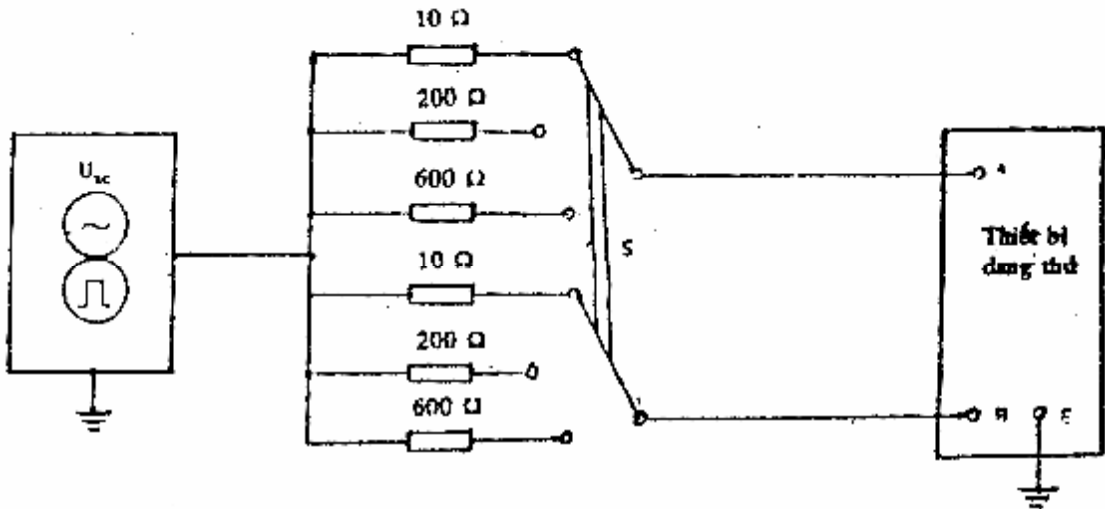
3.2.2.7 Độ bền của thiết bị thuê bao đối với quá áp khí quyển, cảm ứng tức thời và tiếp xúc với đường dây điện lực theo quy định ở bảng 6.



Hình 7: Mạch thử đối với xung sét



Hình 8: Mạch thử đối với cảm ứng điện lực



Hình 9: Mạch thử đối với tiếp xúc điện lực

Bảng 6: Độ bền của thiết bị tuột bao đối với quá áp khí quyển, cảm ứng tức thời và tiếp xúc với đường điện lực.

Phương pháp thử	Nối	Mạch thử	Điện áp và thời gian thử lớn nhất	Số phép thử	Bảo vệ thêm	Các tiêu chuẩn nghiệm thu
1 Xung sét	T và A, B v.v lần lượt với tất cả các cực khác được nối đất (Chú thích 1)	Hình 7	$U_c(\max) = 1,0 \text{ kV}$ (chú thích 2)	10	Không	Tiêu chuẩn A
	T1 và A T2 và B	Hình 7	$U_c(\max) = 4 \text{ kV}$ (chú thích 3)	10	Bảo vệ sơ cấp	Tiêu chuẩn A
2 Cảm ứng điện lực	T1 và A T2 và B	Hình 8 S không động tác	$U_c(\max) = 1,5 \text{ kV}$ (chú thích 2)	10	Không	Tiêu chuẩn A
	T1 và A T2 và B	Hình 8 S động tác	$U_c(\max) = 4 \text{ kV}$ (chú thích 3)	10	Bảo vệ sơ cấp	Tiêu chuẩn A
3 Tiếp xúc điện lực	T1 và A T2 và B	Hình 9 Các phép thử tiến hành ở từng vị trí của S (chú thích 5 và 6)	$U_{ac}(\max) = 600 \text{ Vhd}$ $t = 1 \text{ s}$ (chú thích 8)	5	Không	Tiêu chuẩn A
	T1 và A T2 và B	Hình 9 Các phép thử tiến hành ở từng vị trí của S (chú thích 5 và 6)	$U_{ac}(\max) = 600 \text{ Vhd}$ $t = 1 \text{ s}$ (chú thích 8)	5	Bảo vệ sơ cấp (chú thích 7)	Tiêu chuẩn A
	T1 và A T2 và B		$U_c(\max) = 230 \text{ Vhd}$ $t = 15 \text{ min}$ (chú thích 4)	1 cho từng vị trí của S	Không	Tiêu chuẩn B

Chú thích bảng 6:

- Nổi bật có thể ngăn cản việc thiết lập điều kiện làm việc bình thường khi tiến hành thử. Trong các trường hợp này các cách thử lựa chọn sẽ theo đúng các yêu cầu của phép thử này. (ví dụ, sẽ sử dụng khe hở phóng điện áp thấp hoặc thay đổi việc nối đất).
- Các cơ quan quản lý có thể chọn các trị số khác $U_c(\max)$ thích hợp với các hoàn cảnh địa phương (ví dụ, thường lựa chọn như vậy để tránh sử dụng thiết bị bảo vệ hoặc để tránh hiệu chỉnh điện áp xung phóng điện của các thiết bị bảo vệ).
- Các cơ quan quản lý có thể thay đổi $U_c(\max)$ theo yêu cầu địa phương.
- Các cơ quan quản lý có thể quy định các trị số thấp hơn $U_{ac}(\max)$ và có thể thay đổi thời gian thử theo các yêu cầu của địa phương. (ví dụ, điện áp lưới địa phương).
- Cầu chì, dây chì v.v... có thể bỏ ra khi thử. Dòng điện cháy trong các hệ thống dây điện không thể gây cháy thiết bị được đặt
- Nếu chuyển mạch ở vị trí "10Ω" dòng điện có thể được hạn chế đến các trị số thấp hơn phù hợp với các quy định quốc gia.
- Nếu trở kháng của thiết bị thử là nhỏ so với 600Ω bảo vệ sơ cấp có thể không có tác dụng.
- Các cơ quan quản lý có thể quy định các trị số thấp hơn $U_{ac}(\max)$ và có thể thay đổi thời gian thử theo các yêu cầu của quốc gia.

4. Quy định các phương pháp kiểm tra

Các phương pháp nêu trong tiêu chuẩn này dùng thống nhất để kiểm tra độ bền của thiết bị thông tin được nối với đường dây thông tin và cả các phần tử bảo vệ thiết bị khỏi bị quá áp và quá dòng.

Mục đích của việc thử là kiểm tra độ bền quá áp và quá dòng của thiết bị thông tin và hiệu quả của việc bảo vệ thiết bị.

4.1 Thử độ bền quá áp và quá dòng

Mục đích của việc thử là kiểm tra độ bền quá áp và quá dòng của thiết bị thông tin và hiệu quả của hệ thống bảo vệ thiết bị.

Hệ thống bảo vệ gồm các, phần tử bảo vệ, là các bộ phận không thể tách rời của thiết bị kể cả các phần tử bảo vệ được nối với thiết bị từ bên ngoài.

4.1.1 Các định mức thử

4.1.1.1 Các điều kiện tiến hành thử

Điều kiện thử phải phù hợp với điều kiện khai thác thực tế kể cả các trạng thái sự cố (ví dụ, trạng thái các dây theo điều kiện khai thác phải cách đất, bị tiếp xúc với đất).

Thử phải thích nghi với điều kiện địa phương, phải xét đến điều kiện tác dụng của môi trường xung quanh, điều kiện khai thác và kinh tế của mỗi nước.

Nếu không có các số liệu của điều kiện địa phương phải thử theo quy định trong Tiêu chuẩn này.

Thiết bị thông tin bị ảnh hưởng của điện áp cảm ứng lâu dài (ví dụ, ảnh hưởng do đường sắt điện xoay chiều) có thể quy định thử ngay với điện áp này.

Trong một số trường hợp người sử dụng có thể yêu cầu tiến hành thử phù hợp với điều kiện khai thác riêng của mình. Các trường hợp đó không quy định trong tiêu chuẩn này.

Các tham số và đặc tính của thiết bị thông tin sau khi thử không được vượt quá giới hạn cho phép, có thể cho phép thiết bị thông tin bị hỏng hoặc thay đổi các tham số của nó khi tiến hành thử theo quy định ở Điều 4.2.3.

4.1.1.2 Thử mẫu đầu

Mục đích của việc thử mẫu đầu là kiểm tra hiệu quả kết cấu và trang bị bảo vệ trong điều kiện khắt khe của sự ảnh hưởng quá áp.

Quá trình thử phải xét đến mọi giá trị điện áp nguy hiểm xuất hiện ở đầu vào các cực của thiết bị.

Thời gian thử có thể áp dụng theo tiêu chuẩn này hoặc có thể thay đổi để phù hợp với yêu cầu của địa phương.

4.1.1.3 Thử nghiệm thu

Sau khi lắp đặt, thiết bị cần được kiểm tra độ bền quá áp và cả tác dụng bảo vệ.

Thử nghiệm thu không khắt khe như thử mẫu đầu, để sao cho các bộ phận không bị tác hại, phải đòi hỏi đo đạc phát hiện.

Người sử dụng thiết bị có quyền thử theo điều kiện riêng của mình.

Người sử dụng thiết bị quyết định thử cho tất cả các thiết bị tiếp nhận, một vài thiết bị hay chỉ đại diện.

4.2 Các phương pháp thử

4.2.1 Thử quá áp khí quyển nhờ các sóng xung

a) Độ bền của thiết bị đối với quá áp khí quyển cần được kiểm tra bằng cách thử nhờ các sóng điện áp theo quy định ở Điều 5.2 như sau:

- Sóng 10/700 để thử mẫu đầu;
- Sóng 100/700 để thử nghiệm thu;
- Sóng 1,2/50 để thử chất cách điện.

b) Các cực của bộ tạo sóng xung cần nối để sao cho tất cả các điện áp xuất hiện được đóng vào giữa các cực của thiết bị và giữa các cực của thiết bị với đất (như quy định từ bảng 2 đến bảng 6 của tiêu chuẩn này).

Đối với các thiết bị đường dây cần tiến hành thử cho các cực vào và các cực ra của thiết bị (các cực không thử phải được nối với trở kháng sóng tương ứng của hệ thống), cũng như giữa các cực vào và ra đối với điện áp dọc (phép thử 3 hình 1 và hình 2).

c) Trị số điện áp của sóng xung theo quy định từ bảng 2 đến bảng 6 phù hợp với thiết bị được kiểm tra.

Trị số điện áp đỉnh được quy định là điện áp tích điện nhỏ nhất của bộ tạo sóng được sử dụng.

TCN 68 - 140: 1995

Nếu trong quá trình thử không bảo đảm biên độ và giá trị đỉnh của sóng được quy định thì cho phép thử cả với sóng có biên độ nhỏ hơn điện áp ngưỡng bảo vệ (ví dụ, điện áp nhạy nhỏ nhất của bộ phóng điện).

Khi xét tiêu chuẩn của một số thiết bị có thể thử với các điện áp có tỷ số lớn hơn quy định.

Thử mẫu đầu được tiến hành nhờ dây 10 xung với cực tính thay đổi, xung nọ cách xung kia 1 phút.

Thử nghiệm thu được tiến hành nhờ dây 2 xung với cực tính thay đổi, xung thứ 2 cách xung thứ nhất là 1 phút.

4.2.2 Thử quá áp do ảnh hưởng tức thời của thiết bị điện mạnh:

a) Phép thử này áp dụng cho tất cả các thiết bị thông tin có khả năng bị quá áp do ảnh hưởng tức thời của các thiết bị điện mạnh. Không yêu cầu thử đối với các thiết bị thông tin không bị ảnh hưởng này;

b) Các cực của bộ tạo sóng thử phải nối với thiết bị thử để sao cho bộ tạo sóng phản ánh tác dụng của điện áp giữa các cực của thiết bị và đất. Trong khi thử phải chú ý trở kháng của đường dây được nối với thiết bị;

c) Thử tiến hành với điện áp thử hình sin có tần số 50 Hz, điện áp 600V hiệu dụng, với thời gian lớn nhất là 1 s (trừ trường hợp thử trên phần cung cấp nguồn đối với các hệ thống truyền dẫn sợi quang quy định ở bảng 4).

Người sử dụng có thể thử với điện áp và thời gian lớn hơn giá trị nhỏ nhất đã nêu.

Trong quá trình thử không những chỉ chú ý tới giá trị điện áp đã nêu mà thử cả đối với giá trị nhỏ hơn so với điện áp nhạy đáp của các bộ phóng điện được sử dụng để bảo vệ thiết bị.

Điện áp thử được đưa vào thiết bị 5 lần, mỗi lần cách nhau 1 phút (trừ trường hợp thử trên phần cung cấp nguồn của các hệ thống truyền dẫn sợi quang và trường hợp cá biệt).

4.2.3 Thử quá áp trong trường hợp tiếp xúc với đường dây hạ thế

Điện áp thử hình sin, có trị số 230V hiệu dụng được nối với các cực của thiết bị trong thời gian 15 phút ở ba vị trí chuyển mạch theo quy định ở bảng 5 và bảng 6 của tiêu chuẩn này.

4.2.4 Các trường hợp riêng

4.2.4.1 Thiết bị lặp dùng trên đôi dây đồng trục (hình 1)

1. Thử mẫu đầu:

a) Thử ở các cực vào và các cực ra của thiết bị lặp đối với quá áp khí quyển theo các quy định ở cột 1 bảng 2;

b) Thử ở các cực của mạch cung cấp nguồn thiết bị lặp đối với quá áp khí quyển theo quy định ở cột 2 bảng 2.

2. Thử nghiệm thu:

a) Thử ở các cực vào và các cực ra của thiết bị lặp đối với quá áp khí quyển theo quy định ở cột 3 bảng 2;

b) Thử ở các cực của mạch cung cấp nguồn thiết bị lặp đối với quá áp khí quyển theo quy định ở cột 4 bảng 2.

4.2.4.2 Thiết bị lặp dùng trên đôi dây đối xứng (hình 2)

1. Thử mẫu đầu:

a) Thử ở các cực vào và các cực ra của thiết bị lặp đối với quá áp khí quyển theo các quy định ở cột 5 bảng 2;

b) Thử ở các cực của mạch cung cấp nguồn thiết bị lặp đối với quá áp khí quyển theo quy định ở cột 6 bảng 2.

2. Thử nghiệm thu:

a) Thử ở các cực vào và các cực ra của thiết bị lặp đối với quá áp khí quyển theo quy định ở cột 7 bảng 2;

b) Thử ở các cực của mạch cung cấp nguồn thiết bị lặp đối với quá áp khí quyển theo quy định ở cột 8 bảng 2.

4.2.4.3 Trạm lặp và nguồn cung cấp điện trên các hệ thống truyền dẫn sợi quang (hình 3)

1. Thử mẫu đầu

a) Thử quá áp khí quyển theo quy định ở cột 1 bảng 3 gồm:

*) Thử 1 - giữa cực a và b của đường cung cấp nguồn;

*) Thử 2 - giữa cực a của đường cung cấp nguồn và đất chuẩn;

*) Thử 3 - giữa đường b của đường cung cấp nguồn và đất chuẩn;

TCN 68 - 140: 1995

*) Thử 4 - giữa cả 2 cực a và b của đường cung cấp nguồn và đất chuẩn.

b) Thử quá áp do cảm ứng tức thời của đường dây điện lực theo quy định ở bảng 4.

2. Thử nghiệm thu:

- Thử quá áp khí quyển theo quy định ở cột 2 bảng 3.

4.2.4.4 Thử độ bền của thiết bị chuyển mạch đối với quá áp khí quyển, cảm ứng tức thời và tiếp xúc với đường dây điện lực theo quy định ở bảng 5.

4.2.4.5 Thử độ bền của thiết bị thuê bao đối với quá áp khí quyển, cảm ứng tức thời và đường dây điện lực theo quy định ở bảng 7.

5. Quy định các bộ tạo sóng xung dùng để thử quá áp.

5.1 Các định mức chung

Các mạch và tham số của các bộ tạo sóng xung được trình bày sau đây dùng để thử theo quy định trong tiêu chuẩn này.

Dạng sóng điện áp trên các cực của bộ tạo sóng có thể kiểm tra ở trạng thái hở mạch, dạng sóng dòng điện kiểm tra ở trạng thái đoạn mạch.

Sai số các đặc tính của sóng cho phép:

a) Đối với sóng điện áp:

- Giá trị đỉnh $\pm 3\%$;
- Thời gian danh định của sườn trước $\pm 30\%$;
- Thời gian danh định cho đến sườn sau đạt 1/2;
- Giá trị đỉnh của sóng $\pm 20\%$;

b) Đối với dòng điện:

- Giá trị đỉnh $\pm 10\%$;
- Thời gian danh định của sườn trước $\pm 10\%$;
- Thời gian danh định cho đến sườn sau đạt 1/2;
- Giá trị đỉnh của sóng $\pm 10\%$;

Do các hiện tượng quá độ khi thử bằng các điện áp xung, phải chọn tần số giới hạn của máy đo phù hợp với các hiện tượng này, và cần chú ý các vấn đề nảy sinh của kỹ thuật đo lường (ví dụ, việc nối các dây đo v.v...).

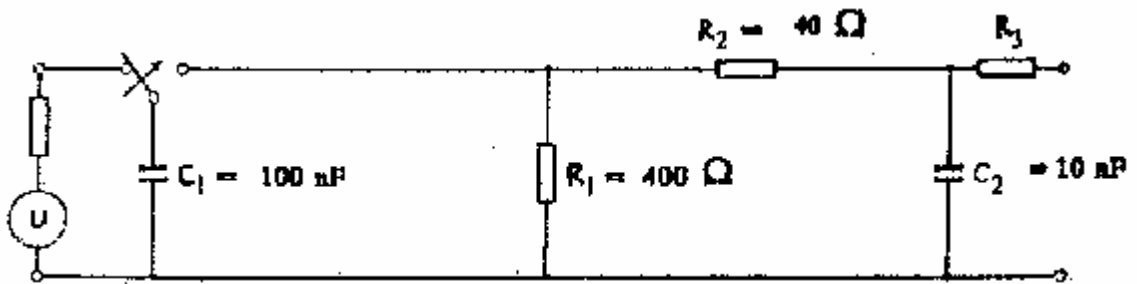
5.2 Các bộ tạo sóng để kiểm tra thiết bị thông tin

a) Các bộ tạo sóng 10/700 và 100/700 để thử mẫu đầu và thử nghiệm thu đối với quá áp khí quyển được trình bày trên hình 10.

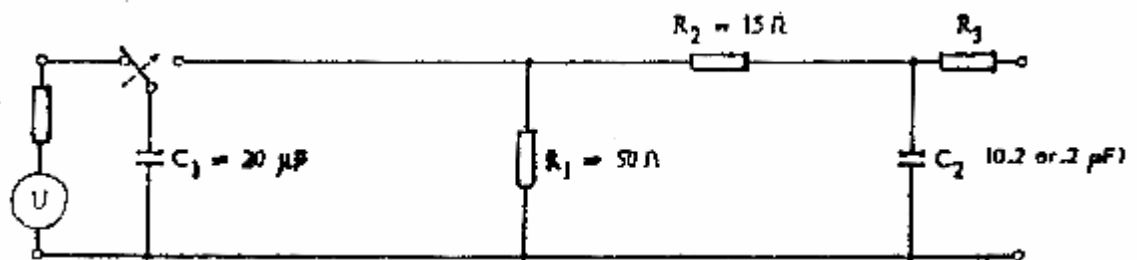
Tụ C_2 bằng $0,2 \mu\text{F}$ tạo sóng 10/700.

Tụ C_2 bằng $2 \mu\text{F}$ tạo sóng 100/700.

b) Bộ tạo sóng 1,2/50 để thử chất cách điện được trình bày trên hình 11.



Hình 10: Bộ tạo sóng xung 10/700 và 100/700



Hình 11: Bộ tạo sóng xung 1,2/50

PHỤ LỤC A

Tài liệu tham khảo

1. CCITT - Blue Book.

Volume IX.

Protection against interference

Series K Recommendations, Geneva 1989.

a. Recommendations K.17

Tests. on power - fed repeaters using solid - state devices in order to check the arrangements for protection from external interference.

b. Recommendation K.20

Resistibility of telecommunication switching equipment to overvoltages and overcurrents.

c. Recommendation K.21

Resistibility of subscribers terminals to overvoltages and overcurrents.

d. Recommendation K.26

Protection of telecommunication lines against harmful effects from electric power and electrified railway lines.

2. ITU - Telecommunication standardization sector.

Study period 1993 - 1996 / com 5 - R2 - E. March 1994.

Report of the meeting of study group 5 and its working parties

(Geneva, 15 - 18 March 1994).

Part I - Report of the meeting

Working Party 3/5 - Resistibility protection components, lightning, earthing.

3. The protection of Telecommunication lines and equipment against lightning discharges.

ITU - 1974, 1978.

4. Recommendation OSS 117781 - 1.

5. Recommendation OS S 11778 1 - 3.