

TIÊU CHUẨN NHÀ NƯỚC

TCVN 3624 - 81

CÁC MỐI NỐI TIẾP XÚC ĐIỆN

QUY TẮC NGHIỆM THU VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ

Electrical contact connections

Acceptance rules and methods of tests

Tiêu chuẩn này qui định áp dụng cho các mối nối tiếp xúc các cực của thiết bị điện và các thiết bị điện thông dụng: các khí cụ các máy điện, máy biến áp, thiết bị phân phối, dây dẫn điện đường cáp chuyên tải, đường dây trên không, các thiết bị tự động, điều khiển và bảo vệ.

Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp thử mối nối tháo được và không tháo được theo các yêu cầu của tiêu chuẩn và các tài liệu kỹ thuật đã được duyệt của các dạng thiết bị điện cụ thể.

1. QUY TẮC NGHIỆM THU

1.1. Chương trình và tính chu kỳ của việc kiểm tra mối nối tiếp xúc cũng như số lượng mẫu được chỉ dẫn trong tiêu chuẩn hoặc tài liệu kỹ thuật đã được duyệt ở các dạng cụ thể của thiết bị điện; khi không có tài liệu như vậy thì dùng tiêu chuẩn này. Lúc đó có thể tiến hành thử các mối nối bên trong thiết bị điện nếu kết cấu của thiết bị cho phép.

1.2. Thử các mối nối tiếp xúc có thể tiến hành trên sản phẩm hoặc trên hình mẫu có kết cấu hoàn toàn giống mối nối tiếp xúc nếu tiêu chuẩn cho phép. Các mối nối của thanh cái lắp ghép, dây dẫn điện, thiết bị phân phối, đường dây phân phối và đường dây chính truyền tải điện và hệ thống điện tương tự khác (dưới đây gọi là mối nối đường dây) có thể thử theo khối.

1.3. Thử giao nhận được tiến hành trên các mối nối tiếp xúc của sản phẩm và của các bộ phận tiếp xúc đã được sản xuất loạt. Để thử mỗi lô chọn 0,5 % (nhưng không ít hơn 10 chiếc mối nối tiếp xúc cùng loại). Nội dung thử gồm: quan sát kỹ thuật và đo điện trở cách điện của mối nối tiếp xúc.

1.4. Thử điển hình cần được tiến hành:

a - Trước khi chế tạo sản phẩm có mối nối tiếp xúc loại mới hoặc khi nghiên cứu công nghệ mới về lắp các mối nối tiếp xúc.

b - Khi thay đổi kết cấu, vật liệu, công nghệ chế tạo các chi tiết có mối nối tiếp xúc hoặc công nghệ lắp chúng nếu sự thay đổi này có ảnh hưởng đến chất lượng mối nối.

c - Thử theo chu kỳ - một lần trong hai năm trong khoảng thời gian sản xuất sản phẩm.

Nội dung và trình tự thử điển hình cũng như số lượng mẫu thử được cho trong bảng 1. Khi thử các mối nối tiếp xúc của sản phẩm, số lượng mối nối đem thử được xác định tùy theo kết cấu của nó.

Theo thỏa thuận với khách hàng, được phép thử từng phần với nội dung đủ kiểm tra các thông số hoặc đặc tính của các mối nối tiếp xúc có thay đổi như điều 1.4b và 1.4c.

2. CHUẨN BỊ CÁC MỐI NỐI TIẾP XÚC ĐEM THỬ

2.1. Chuẩn bị đem thử phải:

a - Chọn mẫu của sản phẩm đã được chế tạo xong của các bộ phận tiếp xúc hoặc cả khối tiếp xúc của thiết bị điện.

b - Lắp các mối nối tiếp xúc theo công nghệ đã được xác lập (khi thử điển hình).

2.2. Lắp các mối nối tháo lắp được cần tiến hành 5 - 8 ngày đêm trước khi bắt đầu thử điển hình.

Tên gọi mục thử	Số hiệu	Số mẫu thử không nhỏ hơn khi thử theo	
		điều 1.4a	điều 1.4b,c
1. Xem xét kỹ thuật	3.1.1 3.1.6	Tất cả các mẫu	
2. Thử kéo tĩnh	3.2.2 3.2.4	3	3
3. Thử tác dụng của mômen xoắn	3.3.1	3	3
4. Thử chịu rung và tác dụng va đập	3.4.3 3.4.4	6	6
5. Đo điện trở của mối nối tiếp xúc	3.5.1 3.5.5	26	16
6. Thử phát nóng bằng dòng điện danh định	3.6.2 3.6.4	26	16
7. Thử phát nóng lâu dài	3.7.3 3.7.5	20	-
8. Thử gia tốc ở chế độ phát nóng chu kỳ	3.8.3 3.8.5	-	10
9. Thử độ ổn định nhiệt và điện	3.9.3 3.9.4	3	3
10. Thử độ chịu tác động của khí hậu	3.10.2 3.10.3	3	3

2.3. Các mối nối tiếp xúc chuẩn bị đem đi thử cần phải có nhãn ghi rõ ràng và không được xóa mờ khi thử nghiệm.

2.4. Vật liệu và mặt cắt của dây dẫn bên ngoài lúc thử nghiệm mối nối tiếp xúc được chọn theo các yêu cầu của tiêu chuẩn hoặc tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt của từng dạng sản phẩm khí cụ điện cụ thể. Khi không có chỉ dẫn yêu cầu, được sử dụng dây dẫn đồng, nhôm hoặc hợp chất của chúng.

Mặt cắt của dây dẫn được chọn theo tính toán dòng điện đi qua khí cụ hoặc máy còn đối với mối nối đường dây thì theo dòng điện danh định cho phép liên tục.

2.5. Nếu kết cấu của các cực cho phép đấu với dây dẫn ở dòng danh định khác nhau thì tất cả các mục thử nghiệm của mối nối (trừ thử nghiệm theo độ ổn định rung và chịu va đập) phải tiến hành với dây dẫn mỗi được tính toán ở dòng điện danh định lớn nhất của sản phẩm đã cho.

2.6. Khi thử mối nối tiếp xúc theo phát nóng bằng dòng điện danh định thì chiều dài của dây dẫn bên ngoài phải không được nhỏ hơn 1,5 m. Ở các thử nghiệm khác của mối nối chiều dài của mối nối không quy định.

2.7. Các máy đo dùng để đo điện áp và dòng điện khi thử nghiệm mối nối tiếp xúc phải có cấp chính xác không thấp hơn 0,5.

3. PHƯƠNG PHÁP THỬ

3.1. Xem xét kỹ thuật

3.1.1. Xem xét kỹ thuật mỗi nối tiếp xúc được đem thử nghiệm nhằm xác định sự phù hợp của chúng với các yêu cầu của tiêu chuẩn và tài liệu kỹ thuật đã được duyệt.

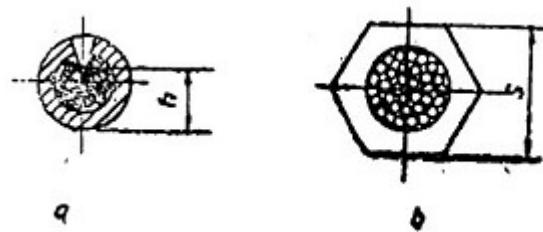
3.1.2. Ở các mối nối tiếp xúc phẳng, tiến hành kiểm tra độ song song với nhau của bề mặt tiếp xúc. Mỗi nối được coi là thích hợp nếu phần đi vào của lá căn 0,03 mm vào chỗ nối giữa các mặt phẳng chạm nhau của dây dẫn không được vượt quá 25 % chu vi của phần chồng nhau.

3.1.3. Trong trường hợp đặc biệt về kỹ thuật cho phép kiểm tra trị số của áp lực tiếp xúc với đai ốc (vòng đệm, tấm nén) trị số này phải phù hợp với tài liệu kỹ thuật đã được duyệt. Kiểm tra lực xiết chặt của mối nối tháo lắp được bằng cách dùng cỡ vặn mômen.

3.1.4. Ở các mối nối kiểu ép kiểm tra:

a) Kích thước h - chiều dày còn lại của vật liệu ở chỗ ép (h.1a) và sự đồng trục của vết lõm, sự đối xứng của nó đối với phần ống của đầu cốt hoặc ống nối ở trên chỗ nối được ép bằng cách nén cục bộ.

b) Kích thước S (h.1b) trên mối nối được ép bằng dạng khối 6 mặt.



Hình 1.

3.1.5. Chất lượng mối hàn của mối nối hàn và hàn vẩy được kiểm tra trên ít nhất ba mẫu theo phương pháp cho trong tài liệu kỹ thuật đã được duyệt.

a) Xem xét phía ngoài và đo.

b) Phương pháp soi kim tương trên lát mỏng.

c) Phương pháp cảm ứng từ.

3.1.6. Trên các mối nối chi tiết có lớp mạ kiểm tra chiều dày của lớp mạ (mạ kẽm cadimi, đồng, niken, thiếc, mạ nhiều lớp) theo tiêu chuẩn và tài liệu kỹ thuật đã được duyệt.

3.2. Thử kéo tĩnh

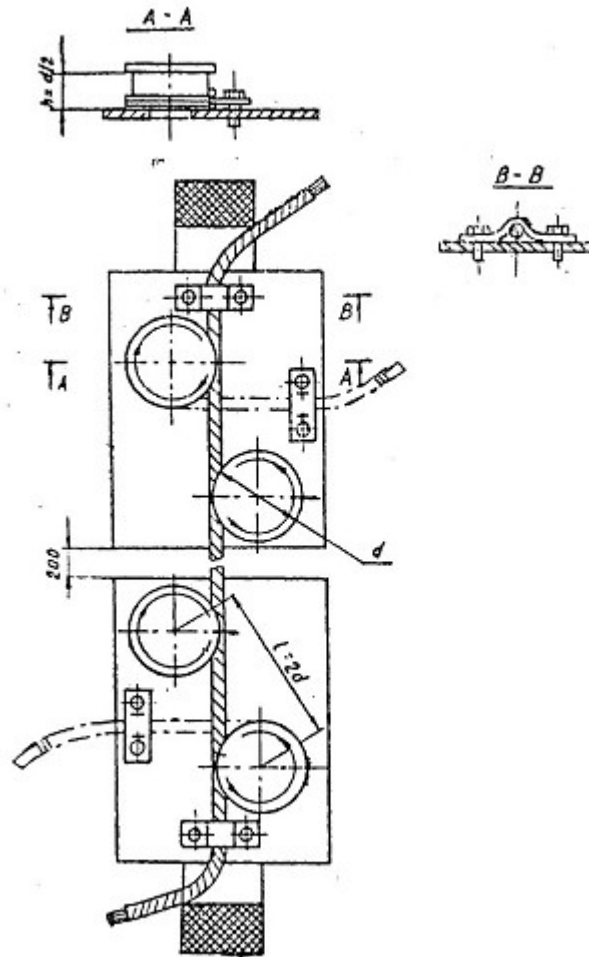
3.2.1. Thử kéo tĩnh tiến hành trên các mối nối không tháo được và mối nối tháo lắp được của các cực có lõi dây dẫn và dây cáp không có đầu cốt.

3.2.2. Thử mối hàn theo tiêu chuẩn và phương pháp xác định tính chất cơ của mối nối hàn còn các mối nối hàn vẩy, ép và các mối nối của các cực các lõi không giống nhau của dây dẫn và cáp theo tài liệu kỹ thuật đã được duyệt.

Khi thử mối nối có lõi nhiều sợi cần phải dùng bộ kẹp cơ kiểu con lăn (h.2).

Diện tích mặt cắt của lõi mm ²	d mm
1,5 - 10	25
16 - 50	50
70 - 120	75
150 - 240	100

3.2.3. Độ bền của mối nối khi kéo dẫn được đánh giá bằng cách so sánh sức bền đứt tạm thời của mối nối và phần còn nguyên vẹn của dây dẫn. Nếu mối nối làm bằng dây dẫn có mặt cắt hoặc vật liệu khác nhau, tiến hành đánh giá độ bền của mối nối bằng cách so sánh với sức bền tạm thời của dây dẫn còn nguyên vẹn có sức bền nhỏ nhất.



3.2.4. Các mối nối tiếp xúc được coi là chịu được thử nghiệm theo kéo tĩnh nếu sức bền đứt tạm thời không nhỏ hơn:

- a) 90 % sức bền tạm thời của dây dẫn còn nguyên vẹn đối với mối nối của dây dẫn đường dây tải điện được tạo ra bằng các cực và là mối nối chịu kéo.
- b) 70 % sức bền tạm thời của dây dẫn còn nguyên vẹn đối với các mối nối hàn và hàn vảy của thanh cái, lõi dây dẫn và dây cáp cũng như các mối nối ép của lõi dây dẫn và dây cáp không làm việc chịu kéo.
- c) 30 % sức bền tạm thời của dây dẫn còn nguyên vẹn - đối với mối nối của các cực của các lõi dây dẫn và dây cáp không có đầu cốt.

3.3. Thử chịu mômen xoắn của các đầu ra có ren.

3.3.1. Thử chịu mômen xoắn nhằm xác định khả năng chịu mômen xoắn của ngàm ở các đầu ra có ren. Mômen xoắn phù hợp với trị số tính toán của ứng suất trong vật liệu làm vít cấy (bulông) và bằng 90 % giới hạn chảy.

Phương pháp thử tiến hành theo tiêu chuẩn thử chịu tác dụng cơ của các sản phẩm kỹ thuật điện và điện tử.

3.4. Thử chịu tác dụng của rung và va đập

3.4.1. Sự cần thiết tiến hành thử nghiệm đang của các yếu tố tác động và giá trị của chúng (cấp cứng) phụ thuộc vào điều kiện vận hành của sản phẩm (thiết bị) phải được cho trong tiêu chuẩn,

tài liệu kỹ thuật đã được duyệt hoặc các tài liệu quy chuẩn khác của các dạng sản phẩm thiết bị điện cụ thể.

3.4.2. Thử chịu tác động của rung và va đập tiến hành cùng với sản phẩm hoặc trên khối của mỗi nối đường dây riêng biệt.

3.4.3. Phương pháp thử tiến hành theo tiêu chuẩn thử chịu tác động cơ của các sản phẩm điện và điện tử.

3.4.4. Các mối nối tiếp xúc được coi là chịu được thử nghiệm chịu tác động của rung và va đập nếu sau khi thử nó không bị phá hoại phía ngoài, biến dạng dư, làm suy yếu sự nén của bulông, vít, đai ốc, ngăn cản sản phẩm vận hành bình thường và nếu nhiệt độ của mối nối khi phát nóng bằng dòng điện danh định và sự tăng điện trở không vượt quá trị số được cho trong tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật của các cực ra tiếp xúc của các thiết bị điện (không cho phép xiết chặt mối nối khi phát nóng).

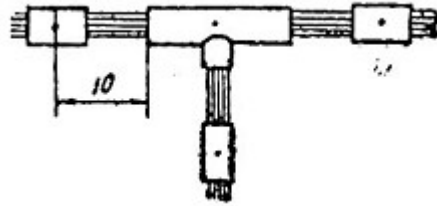
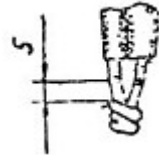
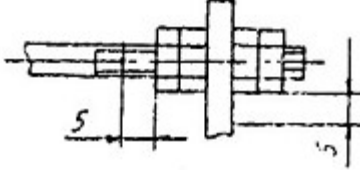
3.5. Đo điện trở của mối nối tiếp xúc.

3.5.1. Để đo điện trở mối nối tiếp xúc được tính cho cùng một dòng điện danh định đấu nối tiếp vào mạch có phần nguyên vẹn của dây dẫn có chiều dài bằng chiều dài quy ước của mối nối tiếp xúc (khoảng cách giữa các điểm đo điện trở).

Điểm đo điện trở (điện áp rơi) của mối nối tiếp xúc phải phù hợp với chỉ dẫn cho trong bảng 2.

Bảng 2

Dạng của mối nối tiếp xúc	Điểm đo điện trở, mm
1. Mối nối bulông của thanh cái	
2. Mối nối hàn của thanh cái	
3. Mối nối lõi nhiều sợi có cực kẹp tiếp xúc	
4. Đầu cốt của lõi dây dẫn và dây cáp	
5. Mối nối của lõi một sợi không có đầu nối có cực	

6. Mối nối có phân nhánh bằng cách hàn (hàn vảy, ép) của lõi nhiều sợi	
7. Mối nối hàn (hàn vảy và xoắn) của lõi một sợi	
8. Mối nối với đầu ra có ren	

3.5.2. Đo điện trở tiến hành trên phần giữa các điểm được chỉ dẫn ở trong bảng 2. Ở các mối nối có lõi nhiều sợi (kiểu 3, 4 và 6 ở bảng 2) ống được ép ở chỗ đo điện trở.

Khi thử giao nhận, cho phép thay đổi chỗ ép bằng cách dùng băng quấn 3 đến 4 vòng dây dẫn đồng tráng thiếc có đường kính 0,5 cho tới 1,5.

3.5.3. Điện trở của mối nối tiếp xúc đo bằng phương pháp vôn mét - ampemét ở dòng điện một chiều hoặc cầu kép.

Điện trở của mối nối có lõi nhiều sợi cần được đo bằng phương pháp vôn mét - ampe mét.

Khi đo điện trở ở dòng điện một chiều, trị số dòng điện không vượt quá giá trị danh định.

Đo tiến hành bằng que nhọn để phá vỡ các màng oxit.

3.5.4. Đo điện trở tiến hành ở nhiệt độ môi trường $20 \pm 10^\circ\text{C}$.

Nếu đo được ở nhiệt độ khác với chỉ dẫn trị số điện trở được đưa về 20°C và tính theo công thức:

- đối với mối nối tiếp xúc:

$$R_{t20} = \frac{R_{tt}}{1 + \frac{2}{3}(t - 20)} \quad (1)$$

- đối với dây dẫn còn nguyên vẹn:

$$R_{d20} = \frac{R_{dt}}{1 + \frac{2}{3}(t - 20)} \quad (2)$$

trong đó R_{tt} , R_{dt} là điện trở đo ở nhiệt độ t

là hệ số nhiệt độ của điện trở

3.5.5. Các mối nối tiếp xúc được coi là chịu được thử nghiệm này nếu giá trị của điện trở phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn các cực ra tiếp xúc của các thiết bị điện. Đối với mối nối có đầu ra trụ, trị số điện trở không được vượt quá giá trị được xác định bằng phương pháp tính cho trong phụ lục.

3.6. Thử phát nóng bằng dòng điện định

3.6.1. Thử phát nóng bằng dòng điện danh định phải tiến hành cùng với sản phẩm hoặc trên các khối mối nối riêng biệt của đường dây.

Tiến hành thử các mối nối đã qua thử theo điều 3.5 và thỏa mãn các yêu cầu của điều 3.5.5.

3.6.2. Việc phát nóng được thực hiện bằng dòng điện một chiều hoặc xoay chiều với cách nối nối tiếp của các cực của sản phẩm hoặc của các mối nối tiếp xúc riêng biệt.

Phát nóng các sản phẩm nhiều pha được để ở trong vỏ kim loại cần phải tiến hành ở mạch ba pha. Phân phối dòng điện theo các mạch song song và ba pha trong trường hợp này được điều chỉnh bằng cách đưa điện trở phụ vào mạch thử. Điện trở phụ được bố trí sao cho ảnh hưởng của nó đối với mối nối được thử là nhỏ nhất.

3.6.3. Phương pháp thử theo tiêu chuẩn thử khí cụ điện hạ áp.

3.6.4. Các mối nối tiếp xúc được coi là chịu được thử nghiệm theo phát nóng bằng dòng điện danh định nếu nhiệt độ ổn định của chúng phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn của các cực đầu ra của thiết bị điện, các tiêu chuẩn và tài liệu kỹ thuật đã được xét duyệt theo thủ tục của các dạng thiết bị điện cụ thể.

3.7. Thử phát nóng lâu dài.

3.7.1. Thử phát nóng lâu dài bằng dòng điện danh định tiến hành khi thử điển hình theo điều 1.4a để xác định độ tin cậy của mối nối tiếp xúc.

3.7.2. Tiến hành thử các mối nối tiếp xúc đã qua thử theo điều 3.6 và thỏa mãn các yêu cầu của điều 3.6.4.

3.7.3. Thử cần phải tiến hành trong điều kiện vận hành hoặc trong điều kiện thí nghiệm gần với điều kiện vận hành. Thời gian thử cần được cho trong tiêu chuẩn, tài liệu kỹ thuật đã được duyệt theo thủ tục hoặc các tài liệu tiêu chuẩn của dạng thiết bị điện cụ thể còn khi không có chỉ dẫn thì thời gian thử không nhỏ hơn 1500 giờ có dòng điện. Phương pháp thử theo điều 3.6.

3.7.4. Tiến hành đo nhiệt độ và điện trở của mối nối tiếp xúc theo định kỳ một lần trong tháng và đo vào cuối lúc thử. Giá trị của nhiệt độ và sự tăng điện trở của mối nối tiếp xúc phải thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn các cực ra tiếp xúc của các thiết bị điện, tiêu chuẩn hoặc tài liệu kỹ thuật đã được duyệt theo thủ tục của các dạng thiết bị điện cụ thể.

Sự không thỏa mãn yêu cầu đã chỉ dẫn của các giá trị nhiệt độ hoặc sự tăng điện trở là sự hư hỏng về thông số của mối nối tiếp xúc. Số lần hư hỏng của mẫu thử là cơ sở để xác định các chỉ tiêu của độ tin cậy ở kiểu mối nối đã cho.

3.7.5. Các mối nối tiếp xúc được coi là chịu được thử nghiệm phát nóng lâu dài bằng dòng điện danh định nếu xác suất làm việc không hư hỏng $p_{\min}$ được xác định theo công thức:

$$p_{\min} =$$

trong đó:

n - số mối nối đem thử

m - số mối nối hư hỏng về thông số được ghi nhận.

không thấp hơn giá trị được qui định trong tiêu chuẩn hoặc tài liệu kỹ thuật đã được duyệt cho các dạng thiết bị điện cụ thể.

3.8. Thử gia tốc ở chế độ phát nóng theo chu kỳ.

3.8.1. Thử gia tốc ở chế độ phát nóng theo chu kỳ tiến hành khi thử điển hình theo điều 1.4b,c để đánh giá chất lượng của mối nối tiếp xúc đã được chế tạo thử gia tốc có thể tiến hành thử theo điều 1.4a.

3.8.2. Mối nối tiếp xúc đem thử đã qua thử theo điều 3.5 và 3.6 và thỏa mãn các yêu cầu của điều 3.5.5 và 3.6.4.