

**Tiêu chuẩn  
quốc tế**

**IEC  
652**

**Xuất bản lần thứ nhất**

**1979**

---

---

**Thử nghiệm tải  
các cột của  
đường dây trên không**

## Việc xem xét lại ấn phẩm này

Nội dung kỹ thuật của các ấn phẩm IEC thường xuyên được xem xét lại nhằm làm cho chúng phản ánh đúng tình trạng kỹ thuật hiện hành.

Các thông tin liên quan đến việc xem xét lại, đến việc cho ra đời các lần xuất bản đã được xem xét lại và đến việc cập nhật tài liệu đều có thể nhận được từ các ủy ban Quốc gia của IEC và có thể tham khảo ở các tài liệu sau:

- Thông báo của IEC.
- Niên giám của IEC (công bố hàng năm).
- Danh mục các ấn phẩm của IEC (công bố hàng năm).

## Thuật ngữ

Về thuật ngữ chung, bạn đọc tham khảo ở ấn phẩm 50 IEC: "Từ ngữ kỹ thuật điện Quốc tế" (IEV) được xây dựng thành các chương riêng, mỗi chương xử lý một chủ đề xác định. Các chi tiết đầy đủ về IEV có thể nhận được theo yêu cầu.

Các thuật ngữ và định nghĩa có trong ấn phẩm này hoặc là được trích từ IEV, hoặc được phê chuẩn riêng để dùng cho ấn phẩm này.

## Các ký hiệu bằng đồ thị và bằng chữ

Các ký hiệu bằng đồ thị, bằng chữ và các dấu hiệu thông dụng được IEC phê chuẩn, bạn đọc tham khảo ở:

- 27 IEC : Các ký hiệu bằng chữ dùng trong kỹ thuật điện
- 117 IEC : Các ký hiệu bằng đồ thị khuyến nên dùng

Các ký hiệu và dấu hiệu chứa trong ấn phẩm này hoặc là được trích từ 27 IEC, hoặc 117 IEC, hoặc được phê chuẩn riêng để dùng cho ấn phẩm này.

ủy ban kỹ thuật điện quốc tế

---

**Thử nghiệm tải các cột của đường dây trên không**

---

Lời nói đầu

1. Các quyết định hoặc thỏa ước chính thức của IEC về các vấn đề kỹ thuật, được soạn thảo bởi các ủy ban Kỹ thuật, trong đó có đại diện của tất cả các ủy ban Quốc gia đặc biệt quan tâm đến các vấn đề trên thể hiện một sự nhất trí Quốc tế về các chủ đề được xem xét.
2. Các quyết định này là các khuyến nghị để sử dụng Quốc tế và được các ủy ban Quốc gia thừa nhận theo ý nghĩa đó.
3. Để thúc đẩy một sự thống nhất Quốc tế, IEC mong muốn rằng tất cả các ủy ban Quốc gia chấp nhận văn bản của khuyến nghị IEC và đưa vào các thể lệ Quốc gia trong mức độ mà các điều kiện Quốc gia cho phép. Mọi sự khác biệt giữa văn bản IEC và thể lệ Quốc gia tương ứng, trong mức độ có thể cần được làm rõ trong các thể lệ Quốc gia.

Lời tựa

Tiêu chuẩn này được xây dựng bởi ủy ban Kỹ thuật số 11 của IEC "Các khuyến nghị về các đường dây trên không".

Dự thảo đầu đã được đưa ra tranh luận tại Hội nghị họp ở Melbourne năm 1975, sau cuộc họp đó, một bản dự thảo thứ 2 đã được trình các ủy ban Quốc gia vào năm 1976. Sau khi đã được xem xét các bản góp ý, một bản dự thảo khác, tài liệu 11 (Văn phòng Trung ương) 3 được trình để các ủy ban quốc gia phê chuẩn theo quy tắc 6 tháng vào tháng 2 năm 1977.

Do có 4 phiếu chống, một bản dự thảo đã sửa đổi, tài liệu 11 (Văn phòng Trung ương) 6 được trình để các ủy ban Quốc gia phê chuẩn vào tháng 3 năm 1978 theo quy trình 2 tháng.

Các nước sau đây tuyên bố hoàn toàn tán thành ấn phẩm này:

Cộng hòa Nam phi	Pháp
Đức	ý
úc	Nhật
áo	Nauy
Bỉ	Ba Lan
Brazil	Anh
Canada	Thụy Điển
Ai cập	Thụy Sĩ
Tây ba nha	Thổ Nhĩ Kỳ
Mỹ	Liên Xô
Phần Lan	

## Thử nghiệm tải các cột của đường dây trên không

---

### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các cột tháp và các cấu trúc khác của các đường dây trên không có điện áp lớn hơn 45 kV.

### 2. Mục tiêu

Tiêu chuẩn này nhằm mục tiêu mã hóa các phương pháp thử nghiệm các cột tháp và các cấu trúc của các đường dây trên không có điện áp lớn hơn 45 kV. Các thử nghiệm này được tiến hành trên các nguyên mẫu trước lúc chế tạo (thử nghiệm trên nguyên mẫu).

### 3. Các nguyên lý chung về thử nghiệm

- 3.1. Đối với thử nghiệm trên nguyên mẫu, các vật liệu được dùng phải phù hợp với các vật liệu được sử dụng trong quá trình chế tạo cột sau này. Sự tương thích này áp dụng cho các thanh giằng, các bu lông, đến chất lượng kim loại, đến cách lắp ghép, đến cấu trúc hình học và đến lớp mạ bề mặt.
- 3.2. Trách nhiệm kiểm tra sự tương thích giữa cấu trúc được dùng như là cột tháp nguyên mẫu và các cột chỉ tạo hàng loạt tương ứng phải được quyết định trước lúc thử nghiệm.
- 3.3. Khi thử nghiệm nghiệm thu trên một cột hoàn chỉnh, thì các thành phần phải được chọn một cách bất kỳ trong lô hàng được đưa ra để nghiệm thu.
- 3.4. Cột tháp cần thử nghiệm phải được lắp lên một nền cứng.
- 3.5. Cột tháp được chọn phải chịu đựng một cách có hiệu quả các tải quy định cho các điều kiện khác nhau do các tiêu chuẩn IEC tương ứng quy định, hoặc do các khách hàng của trạm thử nghiệm quy định.
- 3.6. Khách hàng của trạm thử nghiệm là các tổ chức hoặc đại diện của các tổ chức đó trực tiếp nêu ra các chỉ dẫn cần thiết để thực hiện thử nghiệm tại các trạm thử nghiệm.

### 4. Việc đặt tải vào

Các trường hợp tải khác nhau (giá trị, hướng, và điểm đặt các tải) do khách hàng quy định.

#### 4.1. Tổ hợp các tải

Tuy nhiên, do lý do thực tế thử nghiệm, nếu như một vài tải (ví dụ các tải do gió tác động vào cấu trúc) phải được tổ hợp lại giá trị của tải tổng hợp hướng và điểm đặt của chúng phải được khách hàng chấp nhận.

#### 4.2. *Đặt tải vào theo đợt*

Thử nghiệm gồm có 5 đợt tải quy định cuối cùng là 50 %, 75 %, 90 %, 95 % và 100 %.

Có thể dùng thêm đợt 25 % theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhân viên vận hành ở trạm thử nghiệm.

Đợt 95 % được chọn để có thể tiến hành ngay trước đợt 100 %, có thể không làm được.

Trong trường hợp này kết quả của đợt 95 % có thể dùng làm cơ sở để quyết định thay các phần tử bị hư hỏng như đã nêu ở điều 7. Nếu trạm thử nghiệm có các phương tiện để ghi liên tục khi tăng đồng thời tất cả các tải, thì đợt này có thể không cần.

#### 4.3. *Các hậu quả động học*

Các tải được đặt vào làm sao để tránh được các hậu quả động học. Tuy nhiên cho phép các bu lông lắp ghép được trượt trong khi làm thử nghiệm cột, việc trượt đó có thể kéo theo các ứng lực động học.

#### 4.4. *Hiệu chỉnh tải cho một đợt*

ở mỗi đợt tải, trừ đợt cuối là 100 %, các tải khác được xem như là giá trị hiệu chỉnh, nếu số đọc của mỗi đợt tải nằm trong các giới hạn dưới đây:

Đợt	Mức cho phép
25 %	(23 % - 27 %)
50 %	(48 % - 52 %)
75 %	(73 % - 77 %)
90 %	(88 % - 92 %)
95 %	(93 % - 97 %)
100%	≥ 100 %

Đợt 100 % được xem là đạt khi các tải bằng hoặc lớn hơn 100% các tải quy định.

Khi các tải tiến gần giá trị cuối cùng 100 %, cần lưu ý để tránh mọi sự quá tải tại bất kỳ điểm đặt nào của các tải đó.

#### 4.5. *Thời gian đặt các tải*

Thời gian đặt các tải cho mỗi đợt càng ngắn càng tốt. Nó phụ thuộc vào thiết bị của trạm thử nghiệm nghĩa là phụ thuộc vào thời gian cần thiết cho việc hiệu chỉnh các lực theo bảng đã nêu ở 4.4 và theo việc ghi các giá trị đó.

Đối với đợt cuối 100%, các tải được duy trì trong 1 min

Khách hàng có thể đòi hỏi với đợt cuối cùng 100 % các tải phải được duy trì trong thời gian lâu hơn nhưng tối đa là 5 min. Nhưng nếu trong thời gian đó xảy ra gãy cột, thì vẫn được xem là có giá trị, nếu cấu trúc duy trì được ít nhất 1 min.

Trường hợp vật liệu được dùng là một loại khác và có thể gây nên hiện tượng rão, thì khách hàng có thể đòi hỏi thời gian đặt tải dài hơn cho đợt 100 % trước khi quyết định xem thử nghiệm là hữu hiệu.

## 5. Trình tự các thử nghiệm tải khác nhau

Trình tự các thử nghiệm tải khác nhau do khách hàng xác định. Khuyến nên chọn các thử nghiệm đầu tiên là các thử nghiệm có ít ảnh hưởng đến các thử nghiệm sau đó. Ngoài ra, việc chọn thứ tự cho các thử nghiệm tải đó có thể xem xét cả cách đơn giản hóa các thao tác cần cho việc thực hiện chương trình thử nghiệm.

## 6. Kiểm tra độ bền cơ khí của cột tháp

**6.1.** Cấu trúc của cột được xem là đạt yêu cầu nếu nó có thể chịu đựng các tải quy định cuối cùng (đợt 100 %) trong 1 min như đã nêu ở trong mục 4.5 mà không có biến dạng cục bộ nhìn thấy được sau khi đã cất tải đi (ví dụ như bị oằn xuống, bị cong) và không có các phần tử hoặc linh kiện thành phần bị gãy.

Tuy nhiên, khi cấu trúc được thiết kế làm sao để có thể cho phép có các biến dạng nhìn thấy được sau khi đã cất tải đi (ví dụ như trong một khung được tính toán theo lý thuyết dẻo ...) và với điều kiện là phải cho khách hàng biết trước lúc thử nghiệm, thì các biến dạng đó được chấp nhận.

**6.2.** Việc các lỗ tròn trở nên bầu dục và các biến dạng lâu dài trên bulông phải được chấp nhận.

## 7. Thử tải trong trường hợp sụp đổ trước hạn định

**7.1.** Trong trường hợp mà một phần của cột bị sụp đổ ở các giá trị tải thấp hơn tải của đợt 95 % thì phần bị sụp đổ đó có thể được thay thế bằng phần tử khác có độ bền cơ cao hơn. Cấu trúc cột bị thay đổi như vậy phải chịu được thử nghiệm một cách thỏa mãn dưới tải quy định cuối cùng (100 %).

**7.2.** Nếu sự sụp đổ ở một phần của cột xảy ra ở các tải nằm giữa các đợt 95 %-100 %, thì có thể chọn một trong 2 quy trình sau đây hoặc do khách hàng hoặc do nhà chế tạo cột quyết định, căn cứ theo một thỏa thuận với nhau trước đó.

**7.2.1.** Như đã nêu ở mục 7.1, đó là quy trình thông thường đòi hỏi các thử nghiệm trên trên nguyên mẫu phải thỏa mãn.

**7.2.2.** Đối với các thử nghiệm nghiệm thu, người ta lặp lại thử nghiệm trên một cột khác thuộc cùng lô hàng. Cột này phải phải chịu được một cách thành công thử nghiệm các giá trị quy định cho đợt tải 100 %.

Để làm lại cột mới, mọi bộ phận của cột đã được thử nghiệm lần trước có thể được sử dụng lại.

## 8. Kiểm tra chất lượng vật liệu được dùng cho thử nghiệm nguyên mẫu

**8.1.** Nếu các nguyên liệu được dùng để chế tạo nguyên mẫu được chọn một cách bất ngờ trong kho nguyên liệu của nhà chế tạo, và nếu chúng được xem như là đại diện cho các vật liệu sẽ được dùng để chế tạo hàng loạt các cột sau thì không đòi hỏi một hạn chế nào về dung sai trên kích thước hình học khác với các giới hạn đã quy định cho nhà cung cấp nguyên liệu.

**8.2.** Nếu điều kiện này không thỏa mãn thì cần kiểm tra các vật liệu cấu thành cột nguyên mẫu: đặc tính cơ và dung sai và kích cỡ.

8.2.1. Thử nghiệm phải được khách hàng xem như đạt yêu cầu nếu như các thanh giằng bị uốn hoặc bị nén mà có tỷ lệ thon vào nhỏ hơn 150 đối với thép và 100 đối với nhôm (hoặc các hợp kim khác của nhôm) và các thanh bị kéo có giới hạn đàn hồi trung bình sau đây:

- a. Các thanh bằng thép hoặc nhôm có giới hạn đàn hồi bảo hành tối thiểu bằng hoặc nhỏ hơn 300 MPa:  
giá trị trung bình  $\leq 1,25 \times$  giới hạn đàn hồi bảo hành tối thiểu
- b. Các thanh bằng thép hoặc nhôm có giới hạn đàn hồi bảo hành tối thiểu lớn hơn 300 MPa:  
giá trị trung bình  $\leq 1,17 \times$  giới hạn đàn hồi bảo hành tối thiểu

Các giá trị trung bình nhận được trên 8 mẫu thử từ 8 thanh giằng khác nhau chịu tải lớn nhất của cột đối với mỗi mức chất lượng vật liệu.

8.2.2. Tuy nhiên, đối với các thanh có độ thon vào lớn hơn độ thon ở mục 8.2.1, và đối với các thanh chống xiêu, các giá trị nêu ra trên đây cho giới hạn đàn hồi có thể bị vượt quá vì giới hạn đàn hồi có ít ảnh hưởng đến tải làm cho cột đổ sụp.

8.2.3. Còn về giá trị trung bình của độ bền chịu gãy, thì phải chấp nhận giới hạn sau đây: giá trị trung bình  $\leq 1,20 \times$  giới hạn đàn hồi bảo hành tối thiểu.

Các giá trị trung bình nhận được trên 8 mẫu thử được dùng để xác định giá trị trung bình của giới hạn đàn hồi của vật liệu.

Nếu tất cả các điều kiện đều không thỏa mãn thì thử nghiệm được xem như vô giá trị và cột nguyên mẫu sẽ không được chấp nhận.

*Ghi chú: Điều này có thể thay đổi, nếu cần, theo kinh nghiệm thu được sau này.*

## 9. Trình bày các kết quả thử nghiệm

*Báo các thử nghiệm phải có các thông tin sau:*

1. Loại cột được thử nghiệm
2. Tên và địa chỉ của nhà chế tạo và nhà thiết kế
3. Tên và địa chỉ của khách hàng
4. Ngày và địa điểm thử nghiệm
5. Tên các nhân viên tham gia thử nghiệm
6. Bản liệt kê các bản vẽ các tập hợp và các linh kiện khác nhau liên quan đến cột được thử nghiệm, kể cả các thay đổi về bản vẽ, nếu có.
7. Một biểu đồ có ghi kích thước cột trên đó có ghi các điểm đặt khác nhau của các tải và chiều của chúng, và một bảng ghi các giá trị quy định của các tải đó.
8. Một biểu đồ chỉ cách bố trí các lực thử nghiệm
9. Bản mô tả tóm tắt các phương tiện thử nghiệm được dùng, bao gồm số lượng, vị trí đặt và cỡ, mức chính xác của dây chuyền đo lường, các biên bản định cỡ và kiểm tra.
10. Một bảng cho mỗi thử nghiệm nêu lên các lực yêu cầu đặt vào các điểm khác nhau của cột, cho các đợt tải khác nhau.
11. Một bảng cho mỗi thử nghiệm nêu lên các giá trị dịch chuyển đo được.
12. Khi bị gãy:
  - Một bảng chỉ rõ các tải cực đại đặt vào cột ngay trước lúc cột gãy.
  - Mô tả tóm tắt hiện tượng hư hỏng.
  - Các đặc tính kích thước và cỡ của các phần tử bị gãy.
13. Các ảnh về toàn bộ cột và nếu có thể, các phần bị gãy.
14. Các số liệu khí tượng, môi trường tại chỗ trong các trình tự thử nghiệm.

quanpham.vn