

CÁP XOẮN TREO HẠ THỂ**I. PHẠM VI ÁP DỤNG :**

Đặc tính kỹ thuật này được áp dụng cho cáp xoắn treo hạ thế điện áp làm việc đến 0,6/1 KV.

II. TIÊU CHUẨN:

- TCVN 6447: Cáp điện vận xoắn cách điện bằng XLPE điện áp làm việc đến 0,6/1kV
- AS 3560: Electric cables-XLPE insulated-Aerial bundle-For working voltages up to and including 0,6/1kV

III. MÔ TẢ:

Cáp ABC hạ thế có các đặc điểm sau:

1. Loại: Cáp xoắn treo với dây pha và dây trung tính có cùng tiết diện.
2. Cách điện: XLPE
3. Ruột dẫn điện: Gồm nhiều tảo dây được xoắn đồng tâm và nén chặt.
4. Tiết diện danh định của lõi: (2)4x16mm² , (2)4x25mm² , (2)4x35mm² , (2)4x50mm² , 4x70 mm² , 4x95 mm² , 4x120mm² , 4x150mm².
5. Vật liệu dẫn điện: Nhôm (ứng suất kéo đứt tối thiểu 140Mpa).
6. Các ký hiệu trên bề mặt dây pha:
 - Đánh dấu mét: Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.
 - Tên nhà sản xuất
 - Năm sản xuất
 - Ký hiệu: "EVNHCMC PC - 0,6/1kV - ABC (2)4x [Cỡ cáp]mm² - XLPE"

Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và nằm giữa các số đánh dấu pha.

7. Phân biệt các pha với nhau:

7.1. Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau:

| | | | |
|---|-----------------------------|--|---|
| Kiểm tra:  | CÁP XOẮN TREO HẠ THỂ | |  |
| Duyệt:  | Ngày cập nhật: 03/02/2017 | | 1/13 |

a. Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp.

+ Quy định cho các gân nổi: gân nổi của tất cả các pha giống nhau, có kích thước cho trong bảng 1. Riêng dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau, số lượng gân nổi được cho trong bảng 2.

+ Các pha có số gân nổi được cho như sau: pha thứ nhất có một gân nổi, pha thứ hai có hai gân nổi và pha thứ ba có ba gân nổi.

| Bảng 1 | Chiều rộng (mm) | Chiều cao (mm) |
|---------------------------------------|-----------------|----------------|
| Kích thước gân nổi của dây pha | $1,0 \pm 0,2$ | $0,5 \pm 0,1$ |
| Kích thước gân nổi của dây trung tính | $0,6 \pm 0,2$ | $0,3 \pm 0,1$ |

Bảng 2

| Cỡ cáp (mm ²) | 16 | 25 | 35 | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 |
|---------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Số gân nổi | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |

b. Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 120°. Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc.

7.2. Quy định đánh số trên sợi cáp: các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm.

8. Yêu cầu kỹ thuật:

| Thông số kỹ thuật | Đơn vị | Tiết diện của dây dẫn [mm ²] | | | | | | | |
|--|--------|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 16 | 25 | 35 | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 |
| Số lõi | lõi | 2/4 | 2/4 | 2/4 | 2/4 | 4 | 2/4 | 4 | 4 |
| Số sợi của mỗi lõi | Sợi | 7 | 7 | 7 | 7 | 19±1 | 19±1 | 19±1 | 19±1 |
| Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C | Ω/Km | 1,91 | 1,2 | 0,868 | 0,641 | 0,443 | 0,32 | 0,253 | 0,206 |
| Điện trở xoay | Ω/ | 2,37 | 1,49 | 1,08 | 0,796 | 0,551 | 0,398 | 0,315 | 0,257 |

| | | | | | | | | | |
|--|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80°C | Km | | | | | | | | |
| Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất | °C | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 |
| Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha đối với cáp 2 lõi | A | 96 | 125 | 155 | 185 | | 285 | | |
| Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha đối với cáp 4 lõi | A | 78 | 105 | 125 | 150 | 185 | 225 | 260 | 285 |

| Thông số kỹ thuật | Đơn vị | Tiết diện của dây dẫn [mm ²] | | | | | | | |
|--|--------|--|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 16 | 25 | 35 | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 |
| Đường kính của ruột dẫn điện | | | | | | | | | |
| - Tối thiểu | mm | 4,5 | 5,8 | 6,8 | 8 | 9,6 | 11,3 | 12,8 | 14,1 |
| - Tối đa | mm | 4,8 | 6,1 | 7,2 | 8,4 | 10,1 | 11,9 | 13,5 | 14,9 |
| Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nổi) | mm | 7,9 | 9,2 | 10,3 | 11,9 | 13,6 | 15,9 | 17,5 | 18,9 |
| Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 2 lõi | mm | 15,8 | 18,4 | 20,6 | 23,8 | | 31,8 | | |
| Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi | mm | 19,1 | 22,2 | 24,9 | 28,7 | 32,8 | 38,4 | 42,2 | 45,6 |
| Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh | mm | 1,07 | 1,07 | 1,07 | 1,25 | 1,25 | 1,43 | 1,43 | 1,43 |

| | | | | | | | | | |
|--|--------|--|-----|------|-----|------|------|------|-----|
| số) | | | | | | | | | |
| Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ không kể đến các gân nổi (không được đo tại vị trí có đánh số) | mm | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| Thông số kỹ thuật | Đơn vị | Tiết diện của dây dẫn [mm ²] | | | | | | | |
| | | 16 | 25 | 35 | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 |
| Độ dày tối đa của cách điện tại một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi) | mm | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 2,1 | 2,1 | 2,3 | 2,3 | 2,3 |
| Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi | mm | 30 | 40 | 60 | 70 | 80 | 95 | 105 | 115 |
| Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp 2 lõi | mm | 95 | 110 | 125 | 145 | | 285 | | |
| Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp 4 lõi | mm | 115 | 135 | 150 | 160 | 285 | 345 | 380 | 410 |
| Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp 2 lõi (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa) | kN | 4,4 | 7 | 9,8 | 14 | | 26,6 | | |
| Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp 4 lõi (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa) | kN | 8,8 | 14 | 19,6 | 28 | 39,2 | 53,2 | 67,2 | 84 |

| | | | | | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| kim nhôm là 140 Mpa) | | | | | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| Thông số kỹ thuật | Đơn vị | Tiết diện của dây dẫn [mm ²] | | | | | | | |
|---|--------|--|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 16 | 25 | 35 | 50 | 70 | 95 | 120 | 150 |
| Lực căng làm việc tối đa của cáp 2 lõi trong thời gian ngắn (28% MBL) | kN | 1,23 | 1,96 | 2,74 | 3,92 | | 7,45 | | |
| Lực căng làm việc tối đa của cáp 4 lõi trong thời gian ngắn (28% MBL) | kN | 2,46 | 3,92 | 5,49 | 7,84 | 11,0 | 14,9 | 18,8 | 23,5 |
| Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp 2 lõi (18% MBL) | kN | 0,79 | 1,26 | 1,76 | 2,52 | | 4,79 | | |
| Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp 4 lõi (18% MBL) | kN | 1,58 | 2,52 | 3,53 | 5 | 7,1 | 9,6 | 12,1 | 15,1 |
| Lực kết dính tối thiểu của cách điện | Kg | Không quy định | | | 100 | 140 | 190 | 240 | 300 |
| Khối lượng tương đối của cáp 2 lõi | Kg/m | 0,14 | 0,2 | 0,26 | 0,35 | | 0,68 | | |
| Khối lượng tương đối của cáp 4 lõi | Kg/m | 0,28 | 0,4 | 0,52 | 0,7 | 0,96 | 1,35 | 1,66 | 2,02 |
| Chiều dài mỗi bành cáp | m | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 500 | (1) | |

(1): Tùy nhu cầu mà người mua sẽ quy định cụ thể

- Bành cáp:

+ Trong mỗi bành cáp phải đảm bảo chỉ gồm 1 đoạn cáp liên tục.

- + Đường kính: $\leq 2500\text{mm}$.
- + Chiều rộng: $\leq 1400\text{mm}$.
- + Bành cáp được làm bằng vật liệu sao cho có thể lưu trữ ngoài trời trong 2 năm mà không bị hư hỏng trong điều kiện khí hậu ở Việt Nam.
- + Lỗ giữa bành cáp phải được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

IV. CÁC HẠNG MỤC THỬ NGHIỆM:

1. Thử nghiệm thường xuyên:

- Đo điện trở cáp.
- Thử phóng điện 20 kV_{ac} trong thời gian không ít hơn 50 ms

2. Thử nghiệm điển hình:

2.1. Thử nghiệm đối với ruột dẫn điện:

- Đo điện trở ruột dẫn điện. (*)
- Thử lực kéo đứt. (*)

2.2. Thử nghiệm đối với lớp cách điện:

- Thử độ bền cơ trước lão hóa. (*)
- Thử độ bền cơ sau lão hóa. (*)
- Đo hàm lượng cacbon trong cách điện.
- Đo độ phân tán của cac bon trong cách điện.
- Đo độ dày cách điện. (*)

2.3. Thử nghiệm đối với lõi cáp:

- Đo điện trở cách điện ở 20°C . (*)
- Đo điện trở cách điện ở 90°C . (*)
- Đo sự gia tăng điện dung sau khi ngâm nước ở 20°C .

2.4. Thử nghiệm đối với cáp:

- Thử nghiệm điện thế tăng cao. (*)

(*) : Các hạng mục bắt buộc thử khi mua sắm hàng hóa

V. BẢNG TÓM TẮT CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT:

| Stt | MÔ TẢ | ĐƠN VỊ | YÊU CẦU | GHI CHÚ |
|-----|-------|--------|---------|---------|
|-----|-------|--------|---------|---------|

| | | | | |
|----|---|--|---|-----|
| 1. | Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm | | TCVN 6447, AS 3560 hoặc tương đương | (*) |
| 2. | Loại: | | Cáp xoắn treo với dây pha và dây trung tính có cùng tiết diện. | (*) |
| 3. | Cách điện | | XLPE | (*) |
| 4. | Ruột dẫn điện | | Gồm nhiều tảo dây được xoắn đồng tâm và nén chặt | (*) |
| 5. | Tiết diện danh định của lõi | | (2)4x16mm ² , (2)4x25mm ² , (2)4x35mm ² , (2)4x50mm ² , 4x70 mm ² , 4x95 mm ² , 4x120mm ² , 4x150mm ² . | (*) |
| 6. | Vật liệu dẫn điện | | Nhôm (ứng suất kéo đứt tối thiểu 140Mpa). | (*) |
| 7. | <p>Các ký hiệu trên bề mặt dây pha:</p> <p>- Đánh dấu mét:</p> <p>- Tên nhà sản xuất</p> <p>- Năm sản xuất</p> <p>- Ký hiệu:</p> <p>Các ký hiệu trên được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và nằm</p> | | <p>Mỗi sợi dây pha phải được đánh số liên tục ở mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được quá 6 chữ số. Mỗi bành cáp có thể được đánh dấu bắt đầu từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>“EVNHCMC PC - 0,6/1kV - ABC (2)4x [Cỡ cáp]mm² - XLPE”.</p> <p>Đáp ứng</p> | (*) |

| | | | | |
|----|---|--|--|-----|
| | giữa các số đánh dấu pha. | | | |
| | Phân biệt các pha với nhau: | | | |
| | Các pha sẽ được phân biệt bằng một trong hai cách sau: | | | (*) |
| 8. | <p>a. Phân biệt bằng những gân nổi dài liên tục và được đánh số màu trắng dọc theo chiều dài cáp.</p> <p>* Quy định cho các gân nổi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gân nổi của tất cả các pha giống nhau, có kích thước như sau: + Kích thước gân nổi của dây pha: <ul style="list-style-type: none"> Chiều rộng mm $1,0 \pm 0,2$ Chiều cao mm $0,5 \pm 0,1$ + Kích thước gân nổi của dây trung tính <ul style="list-style-type: none"> Chiều rộng mm $0,6 \pm 0,2$ Chiều cao mm $0,3 \pm 0,1$ - Riêng dây trung tính có các gân nổi cách khoảng đều nhau, số lượng gân nổi của các lõi có tiết diện [mm²]: <p>16</p> | | <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>Đáp ứng</p> <p>10</p> | (*) |

| | | | | |
|-----|---|-----|---|-----|
| | 25 35 50 70 95 120 150 | | 12 14 16 18 20 22 24 | |
| | * Các pha có số gân nổi được cho như sau: pha thứ nhất có một gân nổi, pha thứ hai có hai gân nổi và pha thứ ba có ba gân nổi. | | Đáp ứng | |
| 9. | b. Phân biệt bằng các sọc màu liên tục dọc theo chiều dài, cách nhau 120°. Sọc màu xanh ứng với pha thứ nhất, sọc màu vàng ứng với pha thứ hai và sọc màu đỏ ứng với pha thứ ba. Dây trung tính không có sọc. | | Đáp ứng | (*) |
| 10. | Quy định đánh số trên sợi cáp: | | Các số 1, 2, 3 của các pha tương ứng được in liên tục dọc theo chiều dài cáp bằng phương pháp dập nóng (hot stamping method) với mực in màu trắng bền với điều kiện thời tiết khắc nghiệt, có độ cao không nhỏ hơn 5mm và các số được đánh cách khoảng là 100mm. | (*) |
| | | | Tiết diện của dây dẫn [mm ²] | |
| | | | 16 25 35 50 70 95 120 150 | |
| 11. | Số lõi | lõi | 2/4 2/4 2/4 2/4 4 2/4 4 4 | (*) |
| 12. | Số tạo của mỗi | sợi | 7 7 7 7 19 19 19 19 | (*) |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--------------------|------------|------------|------------|----------|-------------|--------------|--------------|--------------|-----|
| | lõi | | | | | | | | | | |
| 13. | Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C | Ω/Km | 1,91 | 1,2 | 0,868 | 0,641 | 0,443 | 0,32 | 0,253 | 0,206 | (*) |
| 14. | Điện trở xoay chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 80°C | Ω/Km | 2,37 | 1,49 | 1,08 | 0,796 | 0,551 | 0,398 | 0,315 | 0,257 | (*) |
| 15. | Nhiệt độ làm việc liên tục lớn nhất | °C | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | (*) |
| 16. | Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha đối với cáp 2 lõi | A | 96 | 125 | 155 | 185 | | 285 | | | (*) |
| 17. | Dòng điện tải liên tục cho phép trên mỗi pha đối với cáp 4 lõi | A | 78 | 105 | 125 | 150 | 185 | 225 | 260 | 285 | (*) |
| 18. | Đường kính của ruột dẫn điện - Tối thiểu - Tối đa | mm mm | 4,5 4,8 | 5,8 6,1 | 6,8 7,2 | 8 8,4 | 9,6 10,1 | 11,3 11,9 | 12,8 13,5 | 14,1 14,9 | (*) |
| 19. | Đường kính lớn nhất của lõi (không tính đến các gân nổi) | mm | 7,9 | 9,2 | 10,3 | 11,9 | 13,6 | 15,9 | 17,5 | 18,9 | (*) |
| 20. | Đường kính tính toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 2 lõi | mm | 15,8 | 18,4 | 20,6 | 23,8 | | 31,8 | | | (*) |
| 21. | Đường kính tính | mm | 19,1 | 22,2 | 24,9 | 28,7 | 32,8 | 38,4 | 42,2 | 45,6 | (*) |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | toán lớn nhất của vòng tròn ngoại tiếp 4 lõi | | | | | | | | | | |
| 22. | Độ dày tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ (không được đo tại vị trí có đánh số) | mm | 1,07 | 1,07 | 1,07 | 1,25 | 1,25 | 1,43 | 1,43 | 1,43 | (*) |
| 23. | Độ dày trung bình tối thiểu của cách điện tại một điểm bất kỳ không kể đến các gân nổi (không được đo tại vị trí có đánh số) | mm | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,5 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | (*) |
| 24. | Độ dày tối đa của cách điện tại một điểm bất kỳ (không tính đến các gân nổi) | mm | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 2,1 | 2,1 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | (*) |
| 25. | Bán kính uốn cong tối thiểu của lõi | mm | 30 | 40 | 60 | 70 | 80 | 95 | 105 | 115 | (*) |
| 26. | Bán kính uốn cong tối thiểu của cáp | mm | 115 | 135 | 150 | 160 | 285 | 345 | 380 | 410 | (*) |
| 27. | Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp 2 lõi (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa) | kN | 4,4 | 7 | 9,8 | 14 | | 26,6 | | | (*) |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | | | | | | | | | | | | |
| 28. | Lực kéo đứt tối thiểu MBL của cáp 4 lõi (dựa trên ứng suất kéo đứt của lõi hợp kim nhôm là 140 Mpa) | kN | 8,8 | 14 | 19,6 | 28 | 39,2 | 53,2 | 67,2 | 84 | (*) | |
| 29. | Lực căng làm việc tối đa của cáp 2 lõi trong thời gian ngắn (28% MBL) | kN | 1,23 | 1,96 | 2,74 | 3,92 | | 7,45 | | | (*) | |
| 30. | Lực căng làm việc tối đa của cáp 4 lõi trong thời gian ngắn (28% MBL) | kN | 2,46 | 3,92 | 5,49 | 7,84 | 11,0 | 14,9 | 18,8 | 23,5 | (*) | |
| 31. | Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp 2 lõi (18%MBL) | kN | 0,79 | 1,76 | 1,76 | 2,52 | | 4,79 | | | (*) | |
| 32. | Lực căng làm việc thường xuyên tối đa của cáp 4 lõi (18%MBL) | kN | 1,58 | 2,52 | 3,53 | 5 | 7,1 | 9,6 | 12,1 | 15,1 | (*) | |
| 33. | Lực kết dính tối thiểu của cách điện | kg | Không quy định | | | | 100 | 140 | 190 | 240 | 300 | (*) |
| 34. | Khối lượng tương đối của cáp 2 lõi | Kg/m | 0,14 | 0,2 | 0,26 | 0,35 | | 0,68 | | | (**) | |
| 35. | Khối lượng tương đối của | Kg/m | 0,28 | 0,4 | 0,52 | 0,7 | 0,96 | 1,35 | 1,66 | 2,02 | (**) | |

| | | | | | | | | | | |
|-----|---------------------------|---|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| | cáp 4 lõi | | | | | | | | | |
| 36. | Chiều dài mỗi bình cáp | m | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 500 | 500 | (*) |

(*): là các yêu cầu cơ bản

(**): là các yêu cầu không cơ bản

