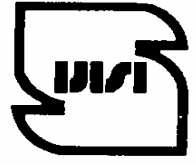




جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۲۱۰۱

چاپ اول

ISIRI

12101

1st.Edition

کار با برق - طنابهای عایقی

Live working – Insulating ropes

ICS: 13.260 ; 29.240.20 ; 29.260.99

به نام خدا

آشنایی با سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن‌ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان* صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

* سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3 - International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« کار با برق – طنابهای عایقی »

رئیس:

مهدی ذره
(فوق لیسانس مهندسی برق)

سمت و/یا نمایندگی

کارشناس استاندارد

دبیر:

شیخ حسینی، فرزانه
(فوق لیسانس ژئوفیزیک)

شرکت میزان گستر رایانه

شیخ حسینی، شکوفه
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

حاج کریمی، محمد رضا
(فوق لیسانس مهندسی الکترونیک قدرت، کنترل)

شرکت البرز

انصاری، فاطمه
(لیسانس مهندسی برق)

شرکت آزمایشگاههای صنایع برق

حسن بیگی، شیرزاد
(لیسانس مهندسی شیمی)

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سلیمانی، باقر
(لیسانس مهندسی برق)

شرکت پارت الکترونیک

ثامنی، بهروز
(لیسانس مهندسی برق)

شرکت دلند الکترونیک

موسوی، مجتبی
(لیسانس مهندسی برق)

شرکت الکترو کاوه

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با مؤسسه استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ الزامات
۴	۵ آزمونها
۱۲	۶ ارزیابی انطباق طنابهای عایقی بعنوان محصول نهایی کامل
۱۲	۷ اصلاح
۱۳	پیوست الف (الزامی) مناسب برای کار با برق؛ مثلث دوتایی
۱۴	پیوست پیوست ب (الزامی) ترتیب آزمونهای نوعی
۱۵	پیوست پیوست پ (الزامی) طبقه بندی نقص ها

پیش گفتار

استاندارد " کار با برق – طنابهای عایقی " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در ۴۹۷ امین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۸۸/۱۰/۱۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

IEC 62192: 2009, Live working – Insulating ropes

کار با برق – طنابهای عایقی

۱ هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد طنابهای عایقی را دربر می‌گیرد که در حین کار با برق در تماس با قسمت‌هایی از تاسیساتی بکار می‌روند که در ولتاژهای تا و خود ۸۰۰ kV r.m.s. عمل می‌کنند.

طنابهای عایقی برای کار با برق در شرایط d.c. و/یا زیر باران در دامنه شمول این استاندارد قرار ندارند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

IEC 60060-1, High – voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements

IEC 60212: 1971, Standard conditions for use prior to and during the testing of solid electrical insulating materials

IEC 60417, Graphical symbols for use on equipment

IEC 61318: 2007, Live working – Conformity assessment applicable to tools, devices and equipment

IEC 61477: 2009, Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment

ISO 2307, Ropes – Determination of certain physical and mechanical properties

Live working – Minimum requirements for the utilization of tools, devices and equipment

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد IEC 61318، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۳

خزش

تغییر ابعادی نسبت به زمان در یک بخش از طناب آزمون هنگامی که در معرض بار کاری پیوسته قرار می‌گیرد.

۲-۳

ازدیاد طول

تغییر ابعادی اولیه در یک بخش از طناب آزمون هنگامی که برای یک دوره زمانی کوتاه در معرض بار کاری اسمی قرار می‌گیرد.

۳-۳

طناب عایقی

طناب با ویژگی‌های عایقی الکتریکی مناسب برای استفاده در تماس با قسمت‌های برقدار

[اصلاح شده تعریف 01 - 09 - 651 IEV]

۴-۳

طناب

یک بند قوی ساخته شده از مواد عایقی یا غیرعایقی بافته شده یا پیچیده شده که برای عملیات جابجایی استفاده می‌شود.

[اصلاح شده تعریف ۱۰-۱-۱ از استاندارد IEC 60743]

۴ الزامات

۱-۴ فیزیکی و ابعادی

۱-۱-۴ فیزیکی

طناب‌ها باید عاری از نقص‌های ساخت قابل رویت مانند آغشتن غیر صحیح یا خرابی رشته یا کابل باشند. باید اثبات شود که طناب‌های مشمول این استاندارد دارای جذب کم آب بوده و دارای اثر موئینگی می‌باشند.

۲-۱-۴ ابعادی

قطر و محیط طناب‌ها باید با مشخصات سازنده با در نظر گرفتن رواداری $\pm 10\%$ مطابقت داشته باشند.

۲-۴ الکتریکی

طناب‌های مشمول این استاندارد باید در شرایط خشک و هنگامی که در معرض شرایط رطوبتی قرار می‌گیرند، دارای ویژگی‌های دی‌الکتریکی مناسب باشند.

باید به‌هم‌تابیدن طناب‌های عایقی با حفظ ویژگی‌های دی‌الکتریکی مناسب طناب‌ها و برطبق دستورالعمل‌های سازنده، امکان‌پذیر باشد.

طناب‌های عایقی که می‌بایستی در شرایط باران، یا d.c. استفاده شوند، در دامنه مشمول این استاندارد نیستند.

۳-۴ مکانیکی

علاوه بر سایر مشخصه‌های مربوط به استقامت مکانیکی و ویژگی‌های ساختمانی، باید اثبات شود که طناب‌های مشمول این استاندارد در شرایط بار عادی دارای حد ازدیاد طول هستند.

۴-۴ نشانه گذاری

طناب‌های عایقی باید بطور صحیح شناسایی شوند.

طناب‌های مشمول این استاندارد باید بطور دائم دارای نشانه‌گذاری‌های به شرح زیر باشند:

- نام سازنده، یا نشانه تجاری ،

- سال ساخت، که بصورت ردیابی رنگی یا طرق دیگر کد شده باشد.

اطلاعات زیر نیز باید ارائه شود، یا بصورت نشانه گذاری یا سایر روشها بر روی طناب یا بر روی قرقره یا کوچک‌ترین جزء بسته بندی:

- نماد (IEC 60417-5216 (2002-10 مناسب برای کار با برق ؛ مثلث دوتایی (به پیوست الف مراجعه شود)؛

یادآوری نسبت دقیق ارتفاع شکلها به پایه مثلث 1.43 است. به منظور سهولت، این نسبت می‌تواند بین مقادیر 1.4 و 1.5 باشد.

- شماره این استاندارد یا مرجع آن (IEC 62192) همراه با سال انتشار آن،

- شماره بهر

- جزئیات قطر

- نوع خواب طناب

- مواد فیبری

- حداقل نیروی شکست

- خزش
- بار کاری توصیه شده.

نشانه‌گذاری‌ها باید با دوام و به وضوح برای شخص با دید عادی یا دید تصحیح شده بدون بزرگنمایی اضافه، قابل رویت باشد.

۵-۴ دستورالعمل‌های استفاده و نگهداری

هر قرقره طناب یا کوچکترین طول بارگیری باید همراه با اطلاعات نوشته شده سازنده و دستورالعمل‌های استفاده و نگهداری ارائه شود. این دستورالعملها باید برطبق ملاحظات کلی استاندارد IEC 61477 تهیه شود. این اطلاعات و دستورالعملها حداقل باید شامل موارد زیر باشد:

- هرگونه عملیات نگهداری خاص در مورد فیبرها که آنها را برای کاربرد مناسب نگه دارد
- دستورالعمل‌های بهم تاباندن
- دستورالعمل‌های جابجایی، تمیزکاری، انبارش و حمل
- دستورالعمل‌های آزمونهای دوره ای، تعمیر، و وارهایی طناب
- دوره برحسب سال از هنگام تولید که در آن مشخصه‌های مکانیکی می‌تواند گارانتی شود (عمر انبارش)

۵ آزمونها

۱-۵ کلیات

این استاندارد مقررات آزمون برای اثبات مطابقت محصول با الزامات بند ۴ را ارائه میدهد. این مقررات آزمون اصولاً برای استفاده بعنوان آزمون نوعی بمنظور اعتباردهی به طراحی ورودی می باشد. در صورت کاربرد داشتن، روشهای جایگزین (محاسبه، امتحان، آزمونها و مانند آن) برای طنابهای عایقی که مرحله تولید را تکمیل کرده‌اند، در این بندها مشخص می‌شود.

هر آزمون نوعی باید بر روی قطعات آزمون زیر انجام شود. اگر در طی هر آزمون نوعی یک یا چند قطعه آزمون رد شود محصول الزامات با این استاندارد مطابقت ندارد.

آزمونهای نوعی باید برطبق ترتیب مشخص شده در پیوست ب انجام گیرد.

۲-۵ شرایط محیطی

بجز در مواردی که بگونه دیگری مشخص شده باشد، طول طناب عایقی که تحت آزمونهای نوعی قرار می‌گیرد باید به مدت $4 \text{ h} \pm 0.5 \text{ h}$ آماده سازی شده و تحت شرایط محیطی عادی داده شده در جدول ۱ از

۳-۵ تصدیق چشمی و بررسی ابعادی

۱-۳-۵ تصدیق چشمی

طناب‌ها باید بطور چشمی تصدیق شوند تا بررسی شود که آیا الزامات بند ۴-۱-۱ و ۴-۴-۴ تامین شده است. در مواردی که صدیق چشمی تعیین شده باشد، باید توسط شخص با دید عادی یا تصحیح شده بدون بزرگ‌نمایی اضافه انجام گیرد.

۲-۳-۵ بررسی ابعادی

قطر نامی و محیط نامی طناب‌ها باید برای مطابقت با بند ۴-۱-۲ اندازه‌گیری شود.

۴-۵ آزمونهای الکتریکی

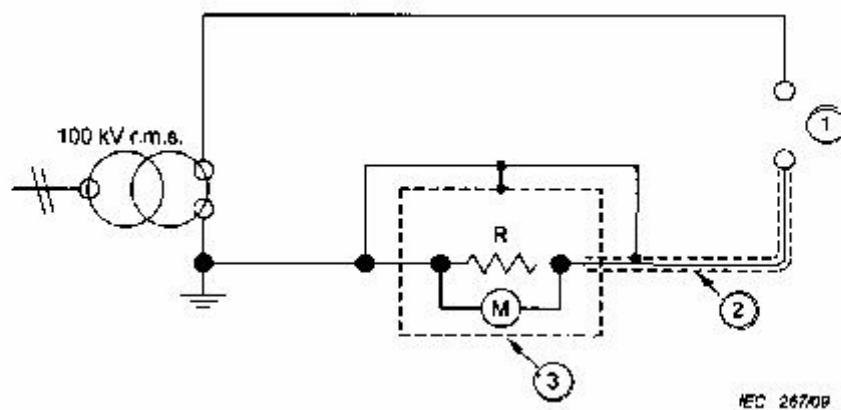
بجز در مواردی که بگونه دیگری تعیین شده باشد، آزمونهای الکتریکی باید برطبق IEC 60060-1 انجام گیرد.

در کل شش قطعه آزمون برای آزمونهای الکتریکی الزام شده است.

۱-۴-۵ جریان نشت الکتریکی تحت شرایط خشک

کلیات ۱-۱-۴-۵

آزمون باید بر روی قطعات آزمون هر یک به طول 2 000 mm انجام شود. ولتاژ موثر 100 kV r.m.s. باید به طول 300 mm از طناب به مدت 1 min اعمال شود و جریان نشت الکتریکی در طی این دوره باید اندازه گیری شود (برای مثالی در مورد برپایی آزمون به شکل ۱ مراجعه شود)



که:

- ۱ قطعه آزمون
- ۲ سیم غلافدار
- ۳ جعبه فارادی

R سیم پیچ مقاومتی غیر القایی $100 \Omega, 50 W$ توصیه می شود.

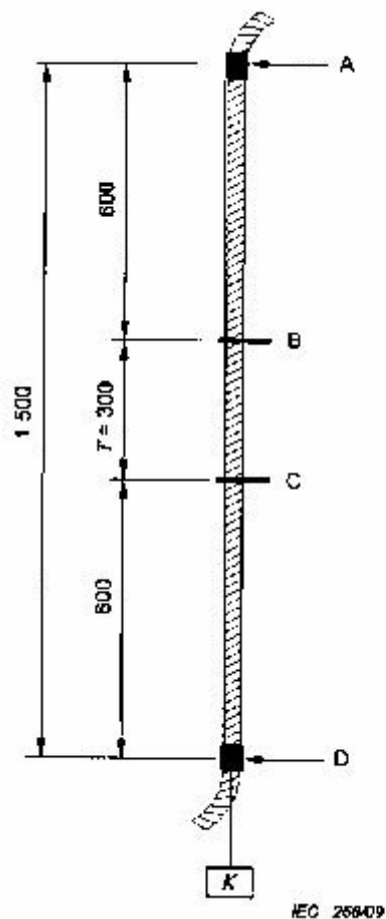
M ولت متر الکترونیکی عمل کننده با باطری، RMS

شکل ۱ - مثال برپایی آزمون برای اندازه گیری جریان نشت الکتریکی

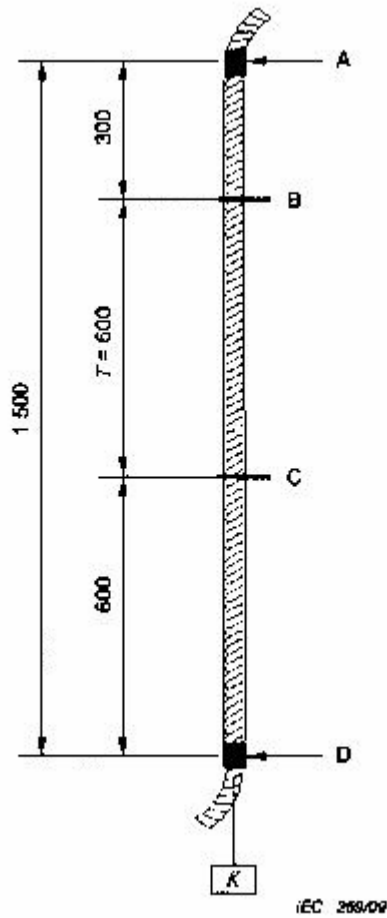
۲-۱-۴-۵ روش اجرای آزمون

قطعه آزمون باید در وضعیت قائم با فاصله 1 500 mm بین نقاط اتصال نصب شود، و در نقطه پایین تر اتصال با جرم 4.5 kg کشیده می شود.

باید دو الکتروود که با سیم مسی قلع اندود دارای قطر بین 0.5 mm و 1 mm محکم دور قطعه پیچیده شده‌اند، شکل گیرند. الکتروودها باید در محل آزمون هم‌مرکز شوند و فاصله هوایی بین الکتروودها 300 mm باشد تا تماس الکتریکی خوبی برقرار شود. شکل ۲ اتصالات را نشان می‌دهد.



شکل ۲ الف – چیدمان الکتروود برای آزمون پیش از عملیات آب



که:

A	نقطه اتصال طناب
B	الکتروود ولتاژ بالا
C	الکتروود ولتاژ پایین
D	نقطه اتصال وزنه
K	جرم 4.5 kg
T	طول آزمون

شکل ۲ ب - چیدمان الکتروود برای آزمون پس از عملیات آب

یک ولتاژ با فرکانس شبکه 100 kV باید به الکتروود بالایی اعمال شود و الکتروود پایینی باید از طریق یک میکرومتر به زمین وصل شود. ولتاژ باید در فاصله زمانی 15 s تا 30 s به 100 kV افزایش یابد و برای یک دوره مدت 1 min در 100 kV برقرار بماند. پس از 1 min ، ولتاژ باید در مدت زمانی که از 5 s بیشتر نباشد ، به صفر کاهش یابد.

جریان نشت باید در طی 1 min اعمال ولتاژ 100 kV اندازه گیری شود.

۳-۱-۴-۵ معیار آزمون

آزمون جریان نشت در شرایط خشک در صورتی قابل قبول محسوب می‌شود که :

- حداکثر جریان نشت پایدار شده و از $100 \mu\text{A}$ (1 mA) در پایان 1 min بیشتر نشود،

- در طی آزمون، در طناب جرقه از روی سطح ایجاد نشود، و

- در پایان آزمون، نباید نشانه‌هایی از سوختگی یا نشانه دیگری از آسیب پس از تصدیق چشمی در طناب دیده شود.

اگر جریان در پایان 1 min بیش از $10 \mu\text{A}$ نوسان داشته باشد، و جریان نشت الکتریکی از $100 \mu\text{A}$ بیشتر نشود و هیچ جرقه از روی سطح وجود نداشته باشد، آزمون باید به مدت 5 min دیگر ادامه یابد. اگر در پایان این زمان در طناب جرقه از روی سطح وجود نداشته و جریان نشت الکتریکی در کمتر از $100 \mu\text{A}$ پایدار مانده باشد، آزمون بعنوان قبول محسوب می‌شود.

۲-۴-۵ آزمون‌ها پس از عملیات آب

آزمون‌ها باید بر روی سه قطعه دیگر هر یک به طول 2000 mm انجام شود.

۱-۲-۴-۵ عملیات آماده سازی

پیش از آزمون‌ها، قطعات آزمون باید به مدت 15 min در آب با مقاومت ویژه $(100 \pm 15) \Omega\text{m}$ غوطه‌ور می‌شود.

۲-۲-۴-۵ جریان نشت الکتریکی پس از عملیات آماده سازی آب

۱-۲-۲-۴-۵ برپایی آزمون

در فاصله پس از برداشتن قطعات از مخزن مایع، جرم 4.5 kg باید به قطعه آزمون در زیر الکتروود پایینی وصل شود تا به قسمتهایی از فیبرها را که بر اثر فعالیت الکتریکی ضعیف شده‌اند، کمک کند. باید اجازه داد تا قطعه آزمون در مدت زمان 15 min در شرایط محیط همانطور که در بند ۵-۲ مشخص شده است، خشک شود. دو الکتروود باید در فاصله یکدیگر توسط پیچیده شدن با سیم مسی قلع اندود به قطر بین 0.5 mm و 1 mm که بدور طناب محکم شده است، قرار گیرند.

یک ولتاژ موثر با فرکانس شبکه 100 kV r.m.s. باید به الکتروود بالایی اعمال شود و الکتروود پایینی باید از طریق یک میکرومتر به زمین وصل شود. به شکل‌های ۱ و ۲ مراجعه شود.

۲-۲-۲-۴-۵ روش اجرای آزمون الکتریکی و معیار آزمون

ولتاژ باید در فاصله زمانی که از 15 s کمتر نبوده و از 30 s بیشتر نباشد، از 0 kV به 100 kV افزایش یابد و برای یک دوره مدت 5 min در 100 kV r.m.s. برقرار بماند. پس از 5 min ، ولتاژ باید در مدت زمانی که از 5 s بیشتر نباشد، به صفر کاهش یابد.

آزمون در صورتی قابل قبول محسوب می‌شود که :

- حداکثر جریان نشت اندازه‌گیری شده و از $50 \mu A.r.m.s.$ در پایان 1 min کمتر باشد، و
- در پایان آزمون ، نباید نشانه‌هایی از سوختگی یا نشانه دیگری از آسیب پس از تصدیق چشمی در طناب دیده شود.

۳-۲-۴-۵ جریان مکانیکی پس از عملیات آماده سازی آب

متعاقب آزمون الکتریکی ، استقامت مکانیکی همان قطعات آزمون باید با اندازه‌گیری استحکام شکست برطبق استاندارد ISO 2307 تعیین شود.

آزمون باید در صورتی قابل قبول محسوب شود که استقامت مکانیکی مشخصه‌های سازنده بخصوص نوع ساخت، را تامین کند.

۵-۵ آزمونهای مکانیکی

حداقل سه قطعه آزمون برای آزمونهای مکانیکی الزام شده است.

۱-۵-۵ جذب آب

یک قطعه طناب آزمون حداقل به طول 1.5 m باید به مدت $24 h \pm 1 h$ در آب $23^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ غوطه ور شود.

آزمون باید در صورتی قابل قبول محسوب شود که پس از $7 h \pm 0.5 h$ خشک شدن قطعه در محلی با رطوبت نسبی 80%، حجم آب کمتر از 2% وزنی آن باشد.

۲-۵-۵ موئینگی

باید یک رنگ بر طبق الزامات زیست محیطی و بهداشت حرفه‌ای انتخاب شود.

یک قطعه طناب آزمون حداقل به طول 125 mm باید برای آزمون استفاده شود. یک سر قطعه آزمون باید بریده شود و 10 mm از طناب به مدت 10 s در محلول رنگی آبی قابل قبول ، فرو برده شود.

آزمون باید در صورتی قابل قبول محسوب شود که رنگ بیش از 3 mm در طناب نفوذ نکرده باشد.

۳-۵-۵ ازدیاد طول و خزش

۱-۳-۵-۵ ازدیاد طول

تحت 1% شرایط بار کاری، قطعه طناب آزمون حداقل به طول 900 mm باید اندازه‌گیری شود. طول قطعه آزمون باید یادداشت شود. این طول به عنوان l_{ei} شناخته می‌شود.

سپس بار در مدت 1 min تا 16.7% بار کاری افزایش داده می‌شود، و به مدت 10 min در این مقدار نگه داشته می‌شود. سپس باید بار در مدت 1 min تا 1% بار کاری کاهش داده شده و به مدت 1 min در این

ازدیاد طول باید برحسب درصد بیان شده و بصورت زیر محاسبه شود:

$$(l_{ef} - l_{ei}) \times 100 / l_{ei}$$

که

l_{ei} طول اولیه برحسب mm تحت شرایط بار کاری 1% است؛

l_{ef} طول برحسب mm تحت شرایط بار کاری نهایی 1% در پایان آزمون ازدیاد طول است.

آزمون باید در صورتی قابل قبول محسوب شود که ازدیاد طول اندازه‌گیری شده کمتر از 1% باشد.

۵-۳-۲ خزش

قطعه طناب آزمون استفاده‌شده برای آزمون ازدیاد طول باید برای این آزمون نیز بکار رود. سپس بار در مدت 1 min تا 16.7% بار کاری افزایش داده می‌شود، و طول طناب باید اندازه‌گیری شود. این طول به عنوان طول خزش اولیه l_{ci} شناخته می‌شود. بار آزمون باید در 16.7% بار کاری به مدت 60 min نگه داشته شود.

طول قطعه آزمون باید در پایان آزمون بدون کاهش بار اندازه‌گیری شود. این طول به عنوان l_{cf} شناخته می‌شود.

خزش باید برحسب درصد بیان شده و بصورت زیر محاسبه شود:

$$(l_{cf} - l_{ci}) \times 100 / l_{ci}$$

که

l_{ci} طول اولیه برحسب mm در لحظه شروع آزمون در 16.7% بار کاری است؛

l_{cf} طول برحسب mm در پایان آزمون در 16.7% بار کاری است.

آزمون باید در صورتی قابل قبول محسوب شود که خزش کمتر از 5% اضافه شده باشد.

۵-۶ با دوام بودن نشانه گذاری

نشانه‌گذاری‌ها باید با یک پارچه خیس شده در آب به مدت 1 min بشدت مالیده شوند، و سپس با یک پارچه خیس شده در ایزوپروپانول (($CH_3 - CH(OH) - CH_3$)) به مدت 1 min بشدت مالیده شوند.

یادآوری این وظیفه کارفرماست که هر گونه قانون مرتبط و هر گونه دستورالعمل ایمنی درباره استفاده از ایزوپروپانول را بطور کامل لحاظ کند.

آزمون باید در صورتی قابل قبول محسوب شود که خزش کمتر از 5% اضافه شده باشد.

آزمون باید در صورتی قابل قبول محسوب شود که نشانه‌گذاری‌ها همچنان خوانا بوده و از بین نرفته یا مخدوش نشده باشند.

۷-۵ تصدیق دستورالعمل‌های الزام شده برای استفاده الزامات بند ۴-۵ باید با بررسی اطلاعات و دستورالعمل‌های استفاده تصدیق شود.

۶ ارزیابی انطباق طناب‌های عایقی بعنوان محصول نهایی کامل بمنظور ارزیابی انطباق در مرحله تولید ، باید استاندارد IEC 61318 به همراه این استاندارد اعمال شود. در پیوست پ طبقه بندی نقص ها و تعریف مربوط به آزمونهای مربوط در صورت کاربرد داده شده است.

۷ اصلاح

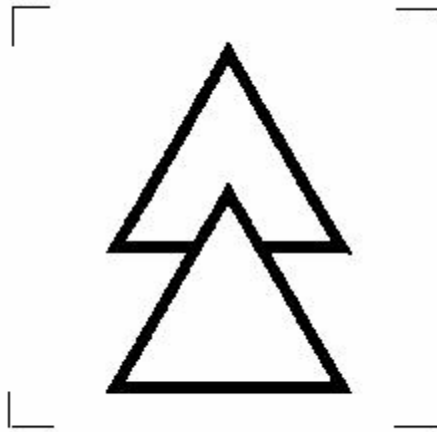
هرگونه اصلاح در مورد طناب عایقی باید ملزم به آزمونهای نوعی تکمیلی یا تکرار آزمونهای نوعی، بطور کلی یا برخی از آنها، باشد، این امر در صورتی است که مقرر شده باشد که اصلاح به اندازه کافی توجیه شده است و همچنین ممکن است نیاز به تغییر در ادبیات مرجع طناب باشد.

پیوست الف

(الزامی)

مثلث دوتایی؛ مناسب برای کار با برق

IEC 60417-5216 (2002-10)



پیوست ب

(الزامی)

ترتیب آزمونهای نوعی

اعداد داده شده در گروه‌های آزمون مختلف جدول ب ۱ ترتیبی را نشان می‌دهد که در آنها آزمونها در یک گروه باید انجام گیرد. در هر گروه، آزمونها با توالی عددی یکسان به هر ترتیبی که بهتر باشد، انجام می‌شود. گروه‌های آزمون نیازی نیست که به ترتیب داده شده انجام گیرند.

جدول ب ۱ - ترتیب آزمونهای نوعی

گروه‌های مربوط به قطعه آزمون					بند آزمون	توضیح آزمون
گروه ۵	گروه ۴	گروه ۳	گروه ۲	گروه ۱		
		۱	۱	۱	۱-۳-۵	تصدیق چشمی
		۱	۱	۱	۲-۳-۵	بررسی ابعادی
				۲	۱-۳-۵	جذب آب
			۲		۱-۴-۵	جریان نشت الکتریکی در شرایط خشک
		۲			۲-۲-۴-۵	جریان نشت الکتریکی پس از عملیات آب
		۳			۳-۲-۴-۵	آزمون مکانیکی پس از عملیات آب
	۱				۲-۵-۵	موئینگی
۱					۳-۵-۵	ازدیاد طول و خزش
				۱	۶-۵	دوام نشانه گذاری
				۱	۷-۵	تصدیق دستورالعمل‌های الزام شده استفاده
۱	۱	۳	۳	۱		تعداد قطعات آزمون

پیوست پ

(الزامی)

طبقه بندی نقص ها

در این پیوست نقص های طنابهای عایقی ساخته شده (بحرانی، عمده، یا جزئی) بطریق منطقی (به استاندارد IEC 61318 مراجعه شود) ارائه می شود. برای هر الزام داده شده در جدول پ ۱، هم نوع نقص و هم آزمون مربوط به آن مشخص شده است.

جدول پ ۱ - طبقه بندی نقصها و الزامات آزمونهای مربوط

آزمونها	نوع نقص ها			الزامات	
	جزئی	عمده	بحرانی		
۱-۳-۵ ۱-۳-۵	×			ابعاد فیزیکی	۱-۴
آزمون جایگزین یا روشهای دیگر تحت بررسی است			×	جذب آب	۱-۱-۴
آزمون جایگزین یا روشهای دیگر تحت بررسی است			×	الکتریکی	۲-۴
آزمون جایگزین یا روشهای دیگر تحت بررسی است		×		ازدیاد طول و خزش	۳-۴
۱-۳-۵ ۶-۵	×	×		نشانه گذاری - وجود - دوام	۴-۴
۷-۵		×		دستورالعملهای استفاده (وجود)	۵-۴