



سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standards Organization

استاندارد ملی ایران ۱-۶۰۷: سال ۱۴۰۳

تجدید نظر پنجم

INSO 607-1:2025

5th Revision

(IEC 60227-1:2024, IDT)

کابل‌های با عایق پلی‌وینیل کلراید
با ولتاژهای اسمی تا و خود ۴۵۰/۷۵۰ V –
قسمت ۱: الزامات عمومی

Polyvinyl chloride insulated cables
of rated voltages up to and including 450/750 V –
Part 1: General requirements

ICS: 29.060.20

استاندارد ملی ایران ۱-۶۰۷: سال ۱۴۰۳، کابل‌های با عایق پلی‌وینیل کلراید با ولتاژهای اسمی تا و خود
۴۵۰/۷۵۰ V – قسمت ۱: الزامات عمومی – تجدیدنظر پنجم

**INSO 607-1:2025, Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including
450/750 V – Part 1: General requirements – 5th Revision**

Published by:

**Iran National Standards Organization
(INSO)**

ناشر:

سازمان ملی استاندارد ایران

Tehran:

No. 2592, Valiasr Avenue, Vanak Square,
Tehran

Postal code: 1435694561

P.O. Box: 14155-6139

Tel: +98 21 88879461-5

Fax: +98 21 88887103

تهران:

تهران، میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

کد پستی: ۱۴۳۵۶۹۴۵۶۱

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹

تلفن: ۰۲۱ ۸۸۸۷۹۴۶۱-۵

دورنگار: ۰۲۱ ۸۸۸۸۷۱۰۳

Karaj:

Standard Square, Karaj

Postal code: 3174734563

P.O. Box: 31585-163

Tel: +98 26 32806031-8

Fax: +98 26 32808114

کرج:

کرج، میدان استاندارد

کد پستی: ۳۱۷۴۷۳۴۵۶۳

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳

تلفن: ۰۲۶ ۳۲۸۰۶۰۳۱-۸

دورنگار: ۰۲۶ ۳۲۸۰۸۱۱۴

standard@inso.gov.ir

www.inso.gov.ir



به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

اولین گام نظام‌مند در حوزه استانداردسازی در ایران در سال ۱۳۰۴ با تصویب قانون اوزان و مقیاس‌ها برداشته شد. در سال ۱۳۳۲ با توجه به نیاز کشور به تشکیلاتی خاص برای انجام فعالیت‌های مرتبط با نظارت و انطباق کالاها با استانداردهای مرتبط ازجمله کالاهای صادراتی، مرحله مطالعاتی راه‌اندازی اداره استاندارد آغاز و در سال ۱۳۳۹ قانون تأسیس مؤسسه استاندارد مصوب شد.

در سال ۱۳۴۴ با افزایش توانمندی‌های مؤسسه در زمینه‌های مختلف ازجمله تدوین استانداردهای ملی، نظارت بر کیفیت کالاها تولید داخل، صادراتی و وارداتی، توسعه فعالیت‌های آزمایشگاهی و صدور گواهی‌نامه‌های مرتبط و پس از تأسیس آزمایشگاه‌های تخصصی، با تصویب اساسنامه مؤسسه در مجلس شورای ملی، نام مؤسسه استاندارد به مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تغییر یافت.

در سال ۱۳۹۶ به‌موجب قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد و با هدف افزایش پوشش استاندارد به تمامی محصولات، روزآمدسازی، تقویت، توسعه و ترویج استانداردها و تحکیم جایگاه مؤسسه در سطح کشور، عنوان مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر یافت.

به‌موجب این قانون، سازمان ملی استاندارد ایران به‌عنوان یک دستگاه اجرایی مستقل زیر نظر مستقیم رئیس جمهور اداره می‌شود و مرجع رسمی حاکمیتی در زمینه سیاست‌گذاری، حسن نظارت و هدایت نظام استاندارد و اطمینان‌بخشی به کیفیت کالاها و خدماتی است که در داخل کشور تولید، ارائه و/یا به کشور وارد یا از کشور صادر می‌شود.

فعالیت‌های سازمان ملی استاندارد ایران در چهار محور انجام می‌شود، در اینجا به برخی از فعالیت‌های هر محور اشاره شده است:

۱- استانداردسازی: تعیین، تدوین، به‌روزرسانی و نشر استانداردهای ملی، مشارکت در تدوین استانداردهای منطقه‌ای و بین‌المللی از طریق عضویت فعال در کارگروه‌های فنی، آموزش و ترویج استانداردها و فراهم کردن امکان دسترسی مردم به مشخصات و اطلاعات مربوط به استانداردهای کالا و خدمات در سطح کشور؛

۲- اندازه‌شناسی: برنامه‌ریزی و نظارت بر امور اندازه‌شناسی قانونی کشور، ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها به‌عنوان سامانه رسمی اندازه‌شناسی قانونی در کشور و واسنجی وسایل سنجش؛

۳- تأیید صلاحیت: تأیید صلاحیت نهادهای ارزیابی انطباق مانند آزمایشگاه‌های آزمون و واسنجی، نهادهای بازرسی‌کننده داخلی و خارجی، نهادهای گواهی‌کننده محصول، گواهی‌کننده اشخاص حقیقی و حقوقی و گواهی‌کننده سامانه‌های مدیریتی؛

۴- ارزیابی انطباق: نظارت بر حسن اجرای استانداردها و تمام کالاها و خدمات دارای پروانه کاربرد نشان استاندارد، کنترل کیفیت کالاهای وارداتی به‌منظور جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب و حمایت از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان داخلی، کنترل کیفیت کالاهای صادراتی به‌منظور فراهم کردن امکان رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ بازارهای بین‌المللی.

در حوزه تدوین استانداردهای ملی، سازمان ملی استاندارد ایران از طریق نیازسنجی و جمع‌آوری اطلاعات از وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها، واحدهای تولیدی و خدماتی، مراکز علمی، دانشگاهی و پژوهشی، کارگروه‌های فنی، اتحادیه‌ها و انجمن‌های صنفی و صنعتی و دفاتر تخصصی سازمان نسبت به برگزاری کارگروه ملی برنامه‌ریزی استاندارد و تعیین اولویت‌های تدوین و تجدیدنظر استانداردها اقدام می‌کند.

براساس روش اجرایی فرایند تدوین استانداردهای ملی، تهیه پیش‌نویس استانداردهای ملی به دبیران واجد شرایط واگذار می‌شود تا این پیش‌نویس‌ها را براساس منابع معتبر، دستاوردهای علمی، فناوری‌های نوآیند و تجربه جمعی، با هدف ارتقای منافع جامعه تدوین کنند. پیش‌نویس استانداردها سپس به‌منظور نظرسنجی برای مراجع ذی‌نفع و ذی‌ربط ارسال و در کارگروه ملی تصویب استاندارد، مطرح و در صورت تأیید به‌عنوان استاندارد ملی مصوب می‌شوند. استانداردهای مصوب پس از اختصاص شماره ملی از طریق درگاه اطلاع‌رسانی سازمان در دسترس عموم قرار می‌گیرند.

کمیسیون تدوین استاندارد

مشارکت کنندگان

سمت و محل اشتغال

رئیس:

شمس ملک آراء، بهرام
کارشناسی مهندسی برق - قدرت

نماینده انجمن سیم و کابل ایران و عضو کارگروه فنی کابل‌های
الکتریکی INEC/TC 20

دبیر:

خلیل‌زاده، فائزه
کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک

کارشناس مسئول انرژی اداره کل استاندارد استان یزد

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احدی، فریبا
کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک

مدیر کنترل کیفیت شرکت تولیدی سیم و کابل رسا عماد

اسکندری دهکردی، امین
کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت

کارشناس امور استاندارد اداره کل استاندارد استان چهارمحال و
بختیاری

اصفهانی، سعید
کارشناسی مهندسی برق - قدرت

مدیر کنترل کیفیت سیم و کابل شایان سیمکان و کارشناس
رسمی استاندارد

الهامی فرد، عرفان
کارشناسی ارشد مهندسی انرژی

مدیر مهندسی فروش شرکت رسانا کابل

ایوبی، سمانه
کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار

مدیر کنترل کیفیت شرکت توسعه آروین الکترونیک پارس (سیمند
کابل)

بخشی، راحله
کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک

مدیر تحقیق و توسعه صنایع سیم و کابل توس الکتریک

بهشتی‌پور، زهره
دکتری مهندسی برق - کنترل

هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد

بهشتی‌نیا، محمدباقر
کارشناسی مهندسی برق - قدرت

مدیر کنترل کیفیت سیم و کابل مخابراتی و قدرت خراسان و
کارشناس رسمی استاندارد

پارسا، نگین
کارشناسی ارشد مهندسی برق - کنترل

مدیر آزمایشگاه سلیکون کابل یاقوت البرز

جانقلی، محمد
کارشناسی ارشد مهندسی برق

کارشناس نظارت بر مشاوران، پیمانکاران شرکت توزیع برق استان
قم

مشارکت‌کنندگان

سمت و محل اشتغال

کارشناس گروه بازرسی و کنترل کیفیت تجهیزات شرکت مادر
تخصصی توانیر

جزینی، محمد
دکتری مهندسی برق - قدرت

مدیر فنی آزمایشگاه شرکت آذر سیم ماهان

جودی، فرحناز
کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک

مدیر کنترل کیفیت سیم و کابل ستاره یزد

جوکار، محمدحسین
کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک

مدیر کنترل کیفیت سیم و کابل شیرکوه

حبیبی، حمیده
کارشناسی فیزیک کاربردی

معاون توزیع شرکت مهندسين مشاور دانشمند

حجتی، اشکان
کارشناسی ارشد مهندسی برق

مدیر فنی آزمایشگاه سیم و کابل مخابراتی و قدرت خراسان

خواجه اسحاقی، پیمان
کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک

مدیر کنترل کیفیت و مشاور صنعتی سیم و کابل شیرکوه

درخشان، پیمان
دکتری مدیریت صنعتی

مدیر کنترل کیفیت شرکت کابلسازان یزد

زارع احمدآبادی، فاطمه
کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک

مدیر کنترل کیفیت شرکت سیم و کابل یزد

زارع کمالی، غلامرضا
کارشناسی مهندسی برق

مدیر کنترل کیفیت سیم و کابل آذر تبریز

سلیمانی، فرزانه
کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک

مدیر فنی آزمایشگاه صنعتی الکتریک تک غرب

سلیمانی‌راد، فاطمه
کارشناسی مهندسی کامپیوتر - نرم‌افزار

پژوهشگر گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های
قدرت پژوهشگاه نیرو

شاه حسینی، امید
کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت

کارشناس مسئول پژوهشگاه استاندارد

شیرازی میگون، مریم
کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات

کارشناس مطالعات شبکه شرکت مهندسين مشاور دانشمند

صادقی، شکیبا
کارشناسی مهندسی برق - مخابرات

مشارکت‌کنندگان

صادقی آواز، منصوره
کارشناسی ارشد مهندسی برق - مخابرات

صدیقی انارکی، علیرضا
دکتری مهندسی برق

صحافی، مهدی
کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک

طاهرخانی، فاطمه
کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک

طاهری، سیدسعید
دکتری مهندسی برق

عزیزی، مهسا
کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک

فتح‌خانی، مینا
کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک

فیضی، حمزه
کارشناسی ارشد فیزیک

قیصری، ناهید
کارشناسی ارشد شیمی معدنی

کاشفی، مریم
کارشناسی ارشد مهندسی برق

محلاتی، سیده‌زانا
دکتری فیزیک

ملکی، امیر
کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت

موحدی، فرنوش
کارشناسی ارشد مدیریت تکنولوژی

میراکبری، سیدسجاد
کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت

سمت و محل اشتغال

رئیس اداره امور آزمایشگاه‌های اداره کل استاندارد استان یزد

عضو هیئت علمی دانشگاه یزد

کارشناس نظارت بر اجرای استاندارد سازمان ملی استاندارد ایران

کارشناس ارشد گروه پژوهشی پژوهشگاه استاندارد

معاون پژوهشکده توزیع برق پژوهشگاه نیرو

مدیر کنترل کیفیت شرکت جهان کابل ابهر

مدیر آزمایشگاه و مدیر کنترل کیفیت رسانا کابل

مدیر کنترل کیفیت شرکت صنعتی الکتریک خراسان (افشارنژاد)

رئیس اداره هماهنگی امور تدوین اداره کل استاندارد استان یزد

کارشناس مهندسی فروش شرکت صنایع سیم و کابل مشهد و
عضو کارگروه فنی کابل‌های الکتریکی INEC/TC 20

مدیرعامل شرکت سیمین سیم فرد

کارشناس گروه پژوهشی برق و الکترونیک پژوهشگاه استاندارد

کارشناس توسعه، ترویج و تدوین استانداردهای صنعت برق و
انرژی پژوهشگاه نیرو

مدیر کنترل کیفیت سیم و کابل ستاره یزد

مشارکت‌کنندگان

نایبی، ساحره

کارشناسی شیمی

نبوی، سیده‌زینب

کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت

وزیری، عباس

کارشناسی مهندسی برق

هادی، علی

کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک

هور، مهرانوش

کارشناسی ارشد مهندسی مواد

سِمَت و محل اشتغال

مدیر کنترل کیفیت سیم و کابل آمل

مدیر ارشد و فنی آزمایشگاه شرکت توسعه آروین الکترونیک پارس
(سیمند کابل)

مدیر فنی آزمایشگاه همکار صنایع سیم و کابل توس الکتریک

مدیر کنترل کیفیت شرکت سیمکات

مدیر توسعه، ترویج و تدوین استانداردهای صنعت برق و انرژی
پژوهشگاه نیرو

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیشگفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۴	۳ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴ نشانه گذاری
۵	۱-۴ نشان سازنده و شناسایی کابل
۵	۲-۴ دوام نشانه ها
۵	۳-۴ خوانا بودن نشانه ها
۶	۵ شناسایی رشته ها
۶	۱-۵ الزامات عمومی
۶	۲-۵ شناسایی رشته ها با رنگ
۷	۳-۵ شناسایی رشته ها با شماره
۸	۶ الزامات عمومی برای ساختار کابل ها
۸	۱-۶ هادی ها
۹	۲-۶ عایق
۱۲	۳-۶ پرکننده
۱۳	۴-۶ پوشش میانی اکسترودر شده
۱۳	۵-۶ روکش
۱۷	۶-۶ آزمون کابل های تکمیل شده
۲۰	۷ راهنمای استفاده از کابل ها
۲۱	پیوست «الف» (آگاهی دهنده) کد مشخصه
۲۳	کتابنامه
۲۴	فهرست الفبایی واژه های به کاررفته در مجموعه استاندارد ملی ایران ۶۰۷ به ترتیب الفبای فارسی

پیشگفتار

این استاندارد به استناد قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ماده ۷، بند ۱، مصوب ۱۳۹۶/۱۰/۰۲ منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران براساس استاندارد ملی ایران ۵ و روش اجرایی تدوین استانداردهای ملی ایران تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم، فناوری و خدمات، استانداردهای ملی در صورت لزوم تجدیدنظر شده یا برای آنها اصلاحیه و/یا تصحیح‌نامه منتشر می‌شود.

این استاندارد در جلسه شماره ۱۵۰۷ مورخ ۱۴۰۳/۱۲/۲۰ کارگروه ملی تصویب استانداردهای برق و الکترونیک مصوب شده است.

این استاندارد، استاندارد ملی زیر را باطل می‌کند و جایگزین آن می‌شود:

– استاندارد ملی ایران ۱-۶۰۷: سال ۱۳۹۱، سیم و کابل با عایق و روکش پلی‌وینیل کلراید با ولتاژ اسمی تا و خود ۴۵۰/۷۵۰ V قسمت ۱: الزامات عمومی

تمامی قسمت‌های مجموعه استاندارد IEC 60227 در نشانی <https://iec.ch> و قسمت‌های مجموعه استاندارد ملی ایران ۶۰۷ مرتبط با مجموعه استاندارد IEC 60227 در نشانی standard.inso.gov.ir قابل دسترسی است.

این استاندارد بر مبنای پذیرش منبع زیر به روش «همسان» تهیه و تدوین شده است:

– IEC 60227-1:2024, Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V - Part 1: General requirements

کابل‌های با عایق پلی‌وینیل کلراید با ولتاژهای اسمی تا و خود ۷۵۰/۴۵۰ V - قسمت ۱: الزامات عمومی

۱ هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد، برای تعیین ویژگی‌های کابل‌های انعطاف‌پذیر و انعطاف‌ناپذیر با عایق و روکش^۱ (در صورت وجود)، بر پایه پلی‌وینیل کلراید، با ولتاژ نامی U_0/U تا و خود ۷۵۰/۴۵۰ V، که در تأسیسات برقی که ولتاژ اسمی آن از ۷۵۰/۴۵۰ V AC فراتر نرود، کاربرد دارد.

نکته: برای برخی از انواع کابل‌های انعطاف‌پذیر، اصطلاح «کابل رابط»^۲ استفاده می‌شود.

انواع خاص کابل‌ها در استانداردهای ملی ایران ۳-۶۰۷، ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷ مشخص شده است. کد مشخصه این کابل‌ها در این استاندارد ارائه شده است.

روش‌های آزمون مشخص شده برای این استاندارد و استانداردهای ملی ایران ۳-۶۰۷، ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷ در استانداردهای IEC 63294 و IEC 60332-1-2 و قسمت‌های مرتبط از مجموعه استاندارد IEC 60811 ارائه شده است.

۲ مراجع الزامی

مراجع زیر، مدارکی هستند که در متن این استاندارد به کل یا بخشی از محتوای آن‌ها به صورت الزامی ارجاع داده شده است؛ بنابراین، محتوای ارجاع داده شده، جزئی از الزامات این استاندارد محسوب می‌شود. درخصوص مراجع دارای تاریخ، فقط همان ویراست کاربرد دارد. درخصوص مراجع بدون تاریخ، آخرین ویراست آن مرجع (شامل هرگونه اصلاحیه/تصحیح‌نامه) کاربرد دارد.

- استاندارد ملی ایران ۳-۶۰۷، کابل‌های با عایق پلی‌وینیل کلراید با ولتاژهای اسمی تا و خود ۷۵۰/۴۵۰ V -
قسمت ۳: کابل‌های بدون روکش برای سیم‌کشی نصب ثابت
- استاندارد ملی ایران ۴-۶۰۷، کابل‌های با عایق پلی‌وینیل کلراید با ولتاژهای اسمی تا و خود ۷۵۰/۴۵۰ V -
قسمت ۴: کابل‌ها برای سیم‌کشی نصب ثابت
- استاندارد ملی ایران ۵-۶۰۷، کابل‌های با عایق پلی‌وینیل کلراید با ولتاژهای اسمی تا و خود ۷۵۰/۴۵۰ V -
قسمت ۵: کابل‌های انعطاف‌پذیر
- استاندارد ملی ایران ۶-۶۰۷، کابل‌های با عایق پلی‌وینیل کلراید با ولتاژهای اسمی تا و خود ۷۵۰/۴۵۰ V -
قسمت ۶: کابل‌های بالابر و کابل‌های اتصالات متحرک

^۱ sheath

^۲ cord

– استاندارد ملی ایران ۷-۶۰۷، کابل‌های با عایق پلی‌وینیل‌کلراید با ولتاژهای اسمی تا و خود $450/750\text{ V}$ –
قسمت ۷: کابل‌های انعطاف‌پذیر با و بدون حفاظ الکتریکی با دو یا چند هادی و ولتاژ اسمی تا و خود $300/500\text{ V}$

– IEC 60228, *Conductors of insulated cables*

نکته: استاندارد ملی ایران ۳۰۸۴، هادی‌های کابل‌های عایق شده، براساس استاندارد IEC 60228 تدوین شده است.

– IEC 60332-1-2, *Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions – Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable – Procedure for 1 kW pre-mixed flame*

نکته: استاندارد ملی ایران ۲-۱-۳۰۸۱، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری تحت شرایط آتش – قسمت ۱-۲: انتشار شعله عمودی بر روی سیم یا کابل تک رشته‌ای با روکش عایق – روش اجرایی برای شعله پیش مخلوط یک کیلو واتی – روش آزمون، براساس استاندارد IEC 60332-1-2 تدوین شده است.

– استاندارد ملی ایران ۴۰۱-۵۵۲۵: سال ۱۳۹۹، کابل‌های الکتریکی و کابل‌های فیبر نوری – روش‌های آزمون مواد غیرفلزی – قسمت ۴۰۱: آزمون‌های متفرقه – روش‌های کهنگی حرارتی – کهنگی در کوره هوایی (IEC 60811-401:2012، همسان)

– IEC 60811-404, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 404: Miscellaneous tests – Mineral oil immersion tests for sheaths*

نکته: استاندارد ملی ایران ۴۰۴-۵۵۲۵، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری – روش‌های آزمون مواد غیرفلزی – قسمت ۴۰۴: آزمون‌های متفرقه – آزمون‌های غوطه‌وری غلاف‌ها در روغن معدنی، براساس استاندارد IEC 60811-404 تدوین شده است.

– IEC 60811-405, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 405: Miscellaneous tests – Thermal stability test for PVC insulations and PVC sheaths*

نکته: استاندارد ملی ایران ۴۰۵-۵۵۲۵، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری – روش‌های آزمون مواد غیرفلزی – قسمت ۴۰۵: آزمون‌های متفرقه – آزمون پایداری حرارتی برای عایق‌های PVC و غلاف‌های PVC، براساس استاندارد IEC 60811-405 تدوین شده است.

– IEC 60811-409, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 409: Miscellaneous tests – Loss of mass test for thermoplastic insulation and sheaths*

نکته: استاندارد ملی ایران ۴۰۹-۵۵۲۵، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری – روش‌های آزمون مواد غیرفلزی – قسمت ۴۰۹: آزمون‌های تکمیلی – آزمون تلفات جرم برای عایق و روکش‌های گرمانرم، براساس استاندارد IEC 60811-409 تدوین شده است.

– IEC 60811-501, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 501: Mechanical tests – Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing compounds*

نکته: استاندارد ملی ایران ۵۰۱-۵۵۲۵، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری – روش‌های آزمون مواد غیرفلزی – قسمت ۵۰۱: آزمون‌های مکانیکی – آزمون‌های تعیین ویژگی‌های مکانیکی آمیزه‌های عایق و روکش، براساس استاندارد IEC 60811-501 تدوین شده است.

– IEC 60811-504, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 504: Mechanical tests – Mechanical tests – Bending tests at low temperature for insulation and sheaths*

نکته: استاندارد ملی ایران ۵۰۴-۵۵۲۵، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری - روش‌های آزمون مواد غیرفلزی - قسمت ۵۰۴: آزمون‌های مکانیکی - آزمون خمش در دمای پایین برای عایق و روکش، براساس استاندارد IEC 60811-504 تدوین شده است.

- IEC 60811-505, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 505: Mechanical tests – Elongation at low temperature for insulations and sheaths*

نکته: استاندارد ملی ایران ۵۰۵-۵۵۲۵، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری - روش‌های آزمون مواد غیرفلزی - قسمت ۵۰۵: آزمون‌های مکانیکی - آزمون ازدیاد طول در دمای پایین برای عایق و روکش، براساس استاندارد IEC 60811-505 تدوین شده است.

- IEC 60811-506, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 506: Mechanical tests – Impact test at low temperature for insulations and sheaths*

نکته: استاندارد ملی ایران ۵۰۶-۵۵۲۵، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری - روش‌های آزمون مواد غیرفلزی - قسمت ۵۰۶: آزمون‌های مکانیکی - آزمون ضربه در دمای پایین برای عایق و روکش، براساس استاندارد IEC 60811-506 تدوین شده است.

- IEC 60811-508, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 508: Mechanical tests – Pressure test at high temperature for insulation and sheaths*

نکته: استاندارد ملی ایران ۵۰۸-۵۵۲۵، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری - روش‌های آزمون مواد غیرفلزی - قسمت ۵۰۸: آزمون‌های مکانیکی - آزمون فشار در دمای بالا برای مواد عایق و روکش، براساس استاندارد IEC 60811-508 تدوین شده است.

- IEC 60811-509, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 509: Mechanical tests – Test for resistance of insulations and sheaths to cracking (heat shock test)*

نکته: استاندارد ملی ایران ۵۰۹-۵۵۲۵، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری - روش‌های آزمون مواد غیرفلزی - قسمت ۵۰۹: آزمون‌های مکانیکی - آزمون مقاومت عایق و روکش در برابر ترک خوردگی (آزمون شوک حرارتی)، براساس استاندارد IEC 60811-509 تدوین شده است.

- IEC 62440, *Electric cables with a rated voltage not exceeding 450/750 V – Guide to use*

نکته: استاندارد ملی ایران ۱۱۲۱۹، کابل‌های الکتریکی با ولتاژ اسمی تا حداکثر ۴۵۰/۷۵۰ V - راهنمای استفاده، براساس استاندارد IEC 62440 تدوین شده است.

- استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، کابل‌های با ولتاژ اسمی تا و خود ۴۵۰/۷۵۰ V - روش‌های آزمون (IEC 63294:2021، همسان)

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

آمیزه پلی‌وینیل کلراید

polyvinyl chloride compound
PVC

ترکیبی از مواد که به‌طور مناسب انتخاب و با هم فرآوری شده‌اند که جزء اصلی آن پلاستومرهای پلی‌وینیل کلراید یا یکی از کوپلیمرهای آن می‌باشد.

نکته ۱ مدخل: واژه PVC همچنین برای آمیزه‌های شامل پلی‌وینیل کلراید و برخی از پلیمرهای آن به کار می‌رود.

۲-۳

نوع آمیزه

type of compound

رده‌بندی که یک آمیزه با توجه به خواص خود در آن قرار گرفته‌است که به‌وسیله آزمون‌های مشخص، تعیین می‌شود.

نکته ۱ مدخل: تعیین نوع، ارتباط مستقیمی با ترکیبات آمیزه ندارد.

۳-۳

ولتاژ اسمی

rated voltage

ولتاژ مرجعی است که کابل برای آن طراحی شده است و برای انجام آزمون‌های الکتریکی کاربرد دارد.

نکته ۱ مدخل: ولتاژ اسمی به صورت U_0/U برحسب ولت بیان می‌شود.

U_0 مقدار موثر ولتاژ (RMS) ^۱ بین هر هادی عایق‌شده و «زمین» (پوشش فلزی کابل یا محیط اطراف آن) می‌باشد.

U مقدار موثر ولتاژ (RMS) بین هادی‌های دوفاز یک کابل چندرشته‌ای یا سامانه‌ای از کابل‌های تک‌رشته‌ای می‌باشد.

در یک سامانه جریان متناوب، ولتاژ اسمی کابل باید حداقل برابر با ولتاژ نامی سامانه‌ای باشد که برای آن در نظر گرفته شده است.

این شرط هم برای مقدار U_0 و هم برای مقدار U اعمال می‌شود.

در یک سامانه جریان مستقیم، ولتاژ نامی بین هادی و «زمین» نباید بیشتر از ۱/۵ برابر مقدار U_0 ولتاژ اسمی متناوب باشد.

نکته ۲ مدخل: ولتاژ کاری یک سامانه می‌تواند به‌طور دائم به میزان ۱۰٪ از ولتاژ نامی آن بیشتر شود. اگر ولتاژ اسمی کابل حداقل برابر با ولتاژ نامی سیستم باشد کابل را می‌توان با ولتاژ کاری ۱۰٪ بالاتر از ولتاژ اسمی آن استفاده کرد.

¹ Root Mean Square

۴-۳

کد مشخصه

code designation

کدی که برای تعیین یک نوع خاص از کابل استفاده می‌شود.

نکته ۱ مدخل: فهرست کد مشخصه‌های کابل‌های مجموعه استاندارد IEC 60227 در پیوست «الف» آمده است.

۴ نشانه‌گذاری**۱-۴ نشان سازنده و شناسایی کابل****۱-۱-۴ الزامات عمومی**

کابل‌ها باید دارای نشان سازنده باشند که می‌تواند یک نخ شناسایی باشد یا نام سازنده یا نشان تجاری سازنده باشد که بر روی کابل تکرار می‌شود.

کابل‌هایی که برای استفاده در دمای هادی بیش از 70°C در نظر گرفته شده‌اند، باید با کد مشخصه طبق پیوست «الف» با بیشینه دمای هادی نشانه‌گذاری شوند.

نشانه‌گذاری ممکن است به صورت چاپ یا علائم برجسته روی عایق یا روکش کابل باشد.

۲-۱-۴ پیوستگی نشانه‌ها

هر نشانه مشخص شده باید پیوسته در نظر گرفته شود، اگر فاصله بین انتهای یک نشانه تا ابتدای نشانه مشابه بعدی از مقادیر زیر بیشتر نشود:

– ۵۵۰ mm، اگر نشانه‌گذاری روی روکش بیرونی کابل باشد؛

– ۲۷۵ mm، اگر نشانه‌گذاری:

(الف) روی عایق کابل بدون روکش (سیم) باشد؛

(ب) روی عایق کابل روکش‌دار باشد؛

(پ) روی نوار به کار رفته در درون کابل باشد.

۲-۴ دوام نشانه‌ها

نشانه‌های چاپ شده باید بادوام باشند. مطابقت با این الزام باید با آزمون داده‌شده در استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۶-۱ بررسی شود.

۳-۴ خوانا بودن نشانه‌ها

تمامی نشانه‌ها باید خوانا باشد.

رنگ نخ‌های مشخصه باید به آسانی قابل تشخیص باشند یا در صورت لزوم، با تمیز کردن با بنزین یا حلال مناسب دیگر به راحتی قابل تشخیص شوند.

۵ شناسایی رشته‌ها

۱-۵ الزامات عمومی

هر رشته باید به روش زیر شناسایی شود:

- کابل‌های تا و خود ۵ رشته، با رنگ (به زیربند ۵-۲ مراجعه شود)؛
 - کابل‌های بیشتر از ۵ رشته، با شماره (به زیربند ۵-۳ مراجعه شود).
- نکته: رنگ‌بندی، به‌ویژه برای کابل‌های چندرشته‌ای انعطاف‌ناپذیر، در دست بررسی است.

۲-۵ شناسایی رشته‌ها با رنگ

۱-۲-۵ الزامات عمومی

رشته‌های یک کابل باید با استفاده از عایق رنگی یا روش مناسب دیگر قابل تشخیص باشد.

هر رشته از کابل باید فقط یک رنگ داشته باشد، به جز رشته‌ای که با ترکیب رنگ سبز-زرد مشخص شده است.

رنگ‌های سبز و زرد، وقتی به صورت ترکیبی نباشد، برای کابل چندرشته‌ای نباید استفاده شوند.

نکته: ترجیحاً از رنگ‌های قرمز و سفید استفاده نشود.

۲-۲-۵ رنگ‌بندی

رنگ‌بندی ترجیحی برای کابل‌های انعطاف‌پذیر و تک‌رشته‌ای به شرح ذیل است:

کابل تک‌رشته‌ای: رنگ‌بندی ترجیحی وجود ندارد؛

کابل دورشته‌ای: رنگ‌بندی ترجیحی وجود ندارد؛

کابل سه‌رشته‌ای: سبز-زرد، آبی، قهوه‌ای یا قهوه‌ای، سیاه، خاکستری؛

کابل چهاررشته‌ای: سبز-زرد، قهوه‌ای، سیاه، خاکستری یا آبی، قهوه‌ای، سیاه، خاکستری؛

کابل پنج‌رشته‌ای: سبز-زرد، آبی، قهوه‌ای، سیاه، خاکستری یا آبی، قهوه‌ای، سیاه، خاکستری، سیاه.

رنگ‌ها باید به وضوح قابل شناسایی و بادوام باشند. دوام رنگ‌ها باید با آزمون‌هایی که در استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۶-۱ داده شده است، بررسی شود.

۳-۲-۵ ترکیب رنگ سبز-زرد

توزیع رنگ‌ها برای رشته‌ای که به رنگ سبز-زرد است باید با شرط زیر مطابقت داشته باشد: برای هر ۱۵ mm طول رشته، یکی از رنگ‌های سبز یا زرد باید کمینه ۳۰٪ و بیشینه ۷۰٪ از سطح رشته را پوشش دهد و رنگ دیگر، بقیه سطح را بپوشاند.

نکته: اطلاعات در مورد استفاده از رنگ‌های سبز-زرد و آبی: رنگ ترکیبی سبز-زرد، همان‌طور که در بالا تعیین شده است به‌طور انحصاری به‌عنوان اتصال زمین یا حفاظت مشابه استفاده می‌شود. رنگ آبی برای شناسایی رشته سیم خنثی (نول) در نظر گرفته شده است. چنان‌چه سیم خنثی وجود نداشته باشد رنگ آبی را می‌توان برای شناسایی هر رشته‌ای از کابل به غیر از هادی زمین یا هادی حفاظتی به‌کار برد.

۳-۵ شناسایی رشته‌ها با شماره

۱-۳-۵ الزامات عمومی

عایق رشته‌ها باید هم‌رنگ باشد و به‌صورت متوالی شماره‌گذاری شود، به‌جز رشته‌ای که به رنگ سبز-زرد است (در صورت وجود).

رشته سبز-زرد، در صورت وجود، باید با الزامات زیربند ۳-۲-۵ مطابقت داشته باشد و در لایه بیرونی قرار گیرد. شماره‌گذاری باید با شماره ۱ در لایه داخلی شروع شود.

شماره‌ها باید به صورت عددی روی سطح بیرونی رشته‌ها چاپ شوند. تمام اعداد باید هم‌رنگ و متمایز با رنگ عایق و خوانا باشند.

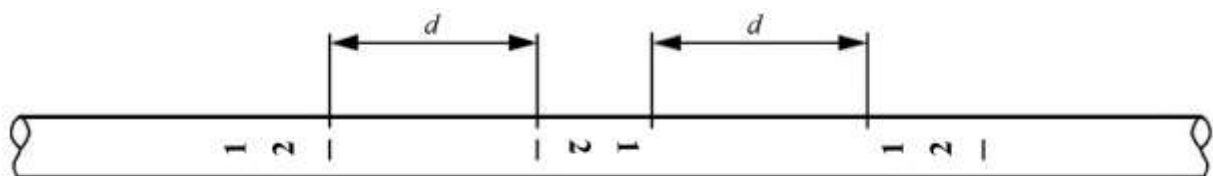
۲-۳-۵ ترتیب ترجیحی نشانه‌گذاری

شماره‌ها باید در فواصل منظم در امتداد رشته تکرار شوند و شماره‌های متوالی نسبت به یکدیگر به‌صورت معکوس قرار گیرند.

در صورتی که شماره، عدد یک رقمی باشد، باید یک خط تیره زیر آن گذاشته شود. اگر شماره عدد دو رقمی باشد، رقم‌ها باید طوری باشند که یکی از آن‌ها در زیر دیگری قرار گیرد و خط تیره زیر رقم پائینی گذاشته شود. فاصله d

بین شماره‌های متوالی نباید بیشتر از ۵۰ mm باشد.

ترتیب نشانه‌ها در شکل ۱ نشان داده شده است:



شکل ۱: ترتیب نشانه‌گذاری با شماره

۵-۳-۳ دوام

اعداد چاپ شده باید بادوام باشند. مطابقت با این الزام با آزمونی که در استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۶-۱ داده شده است، بررسی می شود.

۶ الزامات عمومی برای ساختار^۱ کابل ها

۶-۱ هادی ها

۶-۱-۱ مواد

هادی ها باید از مس نرم شده باشند به استثنای سیم های کابل های تینسل^۲ که ممکن است از آلیاژ مس باشند. سیم ها ممکن است قلع اندود یا بدون اندود قلع باشند.

۶-۱-۲ ساختار

بیشینه قطر سیم های هادی های انعطاف پذیر به استثنای هادی های مربوط به کابل های تینسل و کمینه تعداد سیم های هادی انعطاف ناپذیر باید مطابق با استاندارد IEC 60228 باشد.

گروه هادی های مربوط به انواع مختلف کابل ها در استانداردهای مربوط داده شده است (به استانداردهای ملی ایران ۶۰۷-۳، ۶۰۷-۴، ۶۰۷-۵، ۶۰۷-۶ و ۶۰۷-۷ مراجعه شود).

هادی های کابل های نصب ثابت باید به صورت هادی های تک مفتولی گرد^۳، تابیده شده منظم گرد^۴ یا تابیده شده منظم گرد فشرده شده^۵ باشند.

برای کابل های تینسل، هر هادی باید شامل تعدادی سیم تابیده شده منظم یا چند گروه از سیم تابیده شده منظم باشد و هر سیم تابیده شده دارای یک یا تعدادی مفتول تخت مسی یا آلیاژ مس است که به صورت مارپیچ روی نخ پنبه ای، پلی آمید یا مواد مشابه پیچیده شده اند.

۶-۱-۳ بررسی ساختار

مطابقت با الزامات زیربندهای ۶-۱-۱ و ۶-۱-۲ که شامل الزامات استاندارد IEC 60228 نیز می باشد، باید با بازرسی و اندازه گیری بررسی شود.

۶-۱-۴ مقاومت الکتریکی

در مورد کابل ها به استثنای کابل های تینسل، مقاومت هر هادی در دمای ۲۰ °C باید مطابق با الزامات استاندارد IEC 60228 برای گروه هادی داده شده، باشد.

¹ construction

² tinsel cords

³ circular solid

⁴ circular stranded

⁵ compacted circular stranded

بررسی مطابقت باید با آزمون داده شده در استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۵-۱ انجام شود.

۲-۶ عایق

۱-۲-۶ مواد

عایق باید آمیزه‌ای از پلی‌وینیل‌کلراید از نوع تعیین شده برای هر نوع کابل در استانداردهای مربوط باشد (به استانداردهای ملی ایران ۳-۶۰۷، ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷ مراجعه شود):

- نوع PVC/C برای کابل‌های نصب ثابت؛
- نوع PVC/D برای کابل‌های انعطاف پذیر؛
- نوع PVC/E برای کابل‌های مقاوم در برابر گرما برای سیم‌کشی داخلی.

الزامات آزمون برای این نوع آمیزه‌ها در جدول ۱ تعیین شده است.

بیشینه دمای کار کابل‌های عایق شده با هر یک از انواع آمیزه‌های فوق و تحت پوشش استانداردهای مربوط (به استانداردهای ملی ایران ۳-۶۰۷، ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷ مراجعه شود)، در آن استانداردها داده شده است.

۲-۲-۶ کاربرد عایق روی هادی

عایق باید به گونه‌ای به کار رود که کاملاً هادی را دربرگیرد ولی برای کابل‌ها به جز کابل‌های تینسل، باید برداشتن عایق بدون آسیب به خود عایق، هادی یا اندود قلع (در صورت وجود) امکان پذیر باشد. انطباق باید با بازرسی و آزمون دستی، بررسی شود.

۳-۲-۶ ضخامت

مقدار میانگین ضخامت عایق نباید از مقدار تعیین شده برای هر نوع و هر سطح مقطعی از کابل که در جدول‌های استاندارد مربوط (استانداردهای ملی ایران ۳-۶۰۷، ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷) داده شده است، کمتر باشد.

با این حال، ضخامت در هر نقطه ممکن است کمتر از مقدار تعیین شده باشد، به شرط این که تفاوت از $10\% + 1 \text{ mm}$ مقدار تعیین شده بیشتر نشود.

بررسی مطابقت باید با آزمون داده شده در استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۶-۲ انجام شود.

۴-۲-۶ خواص مکانیکی قبل و بعد از کهنگی

عایق باید در محدوده دمای تعیین شده برای استفاده عادی، دارای استحکام مکانیکی و کشسانی کافی باشد.

بررسی مطابقت باید با آزمون‌هایی که در جدول ۱ تعیین شده است، انجام شود.

روش‌های آزمون قابل اجرا و نتایج قابل قبول در جدول ۱ تعیین شده است.

جدول ۱: الزامات آزمون‌های غیر الکتریکی برای عایق پلی‌وینیل کلراید (PVC)

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
ردیف ارجاع	آزمون	یکا	نوع آمیزه			روش آزمون
			PVC/C	PVC/D	PVC/E	
۱	استحکام کششی و ازدیاد طول در نقطه پارگی					IEC 60811-501
۱-۱	خواص در وضعیت تحویل داده شده					
۱-۱-۱	مقادیر قابل قبول برای استحکام کششی:					
	- کمینه مقدار میانه	N/mm ²	۱۲/۵	۱۰	۱۵	
۲-۱-۱	مقادیر قابل قبول برای ازدیاد طول در نقطه پارگی:					
	- کمینه مقدار میانه	%	۱۲۵	۱۵۰	۱۵۰	
۲-۱	خواص پس از کهنگی در کوره هوا					و IEC 60811-401 IEC 60811-501
۱-۲-۱	شرایط کهنگی:					
	- دما	°C	۸۰ ± ۲	۸۰ ± ۲	۱۳۵ ± ۲	
	- مدت زمان عملیات	h	۷ × ۲۴	۷ × ۲۴	۱۰ × ۲۴	
۲-۲-۱	مقادیر قابل قبول برای استحکام کششی:					
	- کمینه مقدار میانه	N/mm ²	۱۲/۵	۱۰	۱۵	
	- بیشینه تغییرات ^a	%	± ۲۰	± ۲۰	± ۲۵	
۳-۲-۱	مقادیر قابل قبول برای ازدیاد طول در نقطه پارگی:					
	- کمینه مقدار میانه	%	۱۲۵	۱۵۰	۱۵۰	
	- بیشینه تغییرات ^a	%	± ۲۰	± ۲۰	± ۲۵	
۲	آزمون تلفات جرم					IEC 60811-409
۱-۲	شرایط کهنگی:					
	- دما	°C	۸۰ ± ۲	۸۰ ± ۲	۱۱۵ ± ۲	
	- مدت زمان عملیات	h	۷ × ۲۴	۷ × ۲۴	۱۰ × ۲۴	
۲-۲	بیشینه مقادیر قابل قبول برای تلفات جرم	mg/cm ²	۲	۲	۲	
۳	آزمون سازگاری ^b					IEC 60811-401
۱-۳	شرایط کهنگی	°C	۸۰ ± ۲	۸۰ ± ۲	۱۰۰ ± ۲	
۳-۳	خواص مکانیکی پس از کهنگی	h	۷ × ۲۴	۷ × ۲۴	۱۰ × ۲۴	
	مقادیر قابل قبول		مطابق با ردیف ارجاع ۲-۲-۱ و ۳-۲-۱			

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
ردیف ارجاع	آزمون	یکا	نوع آمیزه			روش آزمون
			PVC/C	PVC/D	PVC/E	
۴ ۱-۴	آزمون شوک حرارتی شرایط آزمون: - دما - مدت زمان عملیات نتایج قابل قبول	°C h	150 ± 2 ۱	150 ± 2 ۱	150 ± 2 ۱	IEC 60811-509
۵ ۱-۵	آزمون فشار در دمای بالا شرایط آزمون: - نیروی اعمال شده به وسیله تیغه - مدت زمان گرم شدن تحت بار - دما نتایج قابل قبول: - بیشینه مقدار میانه عمق فرورفتگی	°C %	80 ± 2 ۵۰	70 ± 2 ۵۰	90 ± 2 ۵۰	IEC 60811-508
۶ ۱-۶	آزمون خمش در دمای پایین شرایط آزمون: - دما - مدت زمان قرارگیری در دمای پایین نتایج قابل قبول	°C	-15 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 2	IEC 60811-504
۷ ۱-۷	آزمون ازدیاد طول در دمای پایین شرایط آزمون: - دما - مدت زمان قرارگیری در دمای پایین نتایج قابل قبول: - حداقل ازدیاد طول بدون پارگی	°C %	-15 ± 2 ۲۰	-15 ± 2 ۲۰	— ۲۰	IEC 60811-505
۸ ۱-۸	آزمون ضربه در دمای پایین ^c شرایط آزمون: - دما - مدت زمان اعمال دمای پایین	°C	-15 ± 2	-15 ± 2	—	IEC 60811-506
	- جرم چکش				به استاندارد IEC 60811-506 مراجعه شود	
۲-۸	مقادیر قابل قبول				به استاندارد IEC 60811-506 مراجعه	

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
ردیف ارجاع	آزمون	یکا	نوع آمیزه			روش آزمون
			PVC/C	PVC/D	PVC/E	
			شود.			
۹	آزمون پایداری حرارتی	°C	—	—	۲۰۰ ± ۰/۵	IEC 60811-405
۱-۹	شرایط آزمون: - دما					
۲-۹	نتایج قابل قبول: - کمینه مقدار میانگین زمان پایداری حرارتی					
		min	—	—	۱۸۰	
^a تغییرات: اختلاف بین مقدار میانه پس از کهنگی و مقدار میانه بدون کهنگی به صورت درصد از آخرین مقدار (مقدار میانه بدون کهنگی) بیان می شود. ^b در صورتی که قابلیت اجرا داشته باشد، به زیربند ۶-۳-۱ مراجعه شود. ^c اگر در استانداردهای مربوط (استانداردهای ملی ایران ۳-۶۰۷، ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷) تعیین شده باشد.						

۳-۶ پرکننده

۱-۳-۶ مواد

پرکننده‌ها باید از یکی از موارد زیر یا هر ترکیبی از موارد زیر تشکیل شده باشند، مگر این که در استانداردهای مربوط (استانداردهای ملی ایران ۳-۶۰۷، ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷) طور دیگری مشخص شده باشد:

- آمیزه‌ای بر پایه لاستیک غیروלקانیزه یا پلاستیک؛

- منسوجات طبیعی یا مصنوعی؛

- کاغذ.

هنگامی که پرکننده از لاستیک غیروלקانیزه تشکیل شده است، نباید بین اجزاء تشکیل دهنده آن و عایق یا روکش یا هر دو، هیچ برهم کنش^۱ زیان‌آوری وجود داشته باشد. مطابقت با این الزام باید با آزمون ارائه شده در استاندارد ملی ایران ۴۰۱-۵۵۲۵: سال ۱۳۹۹، پیوست «پ» بررسی شود.

۲-۳-۶ کاربرد

برای هر نوع کابل، استانداردهای مربوط (استانداردهای ملی ایران ۳-۶۰۷، ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷) مشخص می کند که آیا کابل دارای پرکننده است یا این که مجاز است، روکش یا پوشش میانی، بین رشته‌ها نفوذ کرده و در نتیجه به شکل پرکننده عمل کند.

پرکننده‌ها باید فضاهای بین رشته‌ها را پر کنند و به مجموعه، شکل گرد بدهند. پرکننده‌ها نباید به رشته‌ها بچسبند. مجاز است که مجموعه رشته‌ها و پرکننده‌ها توسط یک فیلم یا نوار در کنار هم، نگه داشته شوند.

¹ interactions

۴-۶ پوشش میانی اکستروودشده

۱-۴-۶ مواد

پوشش میانی اکستروودشده باید از آمیزه‌ای بر پایه پلاستیک یا لاستیک غیرولکانیزه تشکیل شده باشد، مگر این که در استانداردهای مربوط (استانداردهای ملی ایران ۳-۶۰۷، ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷) مورد دیگری مشخص شده باشد.

در مواردی که پوشش میانی از لاستیک غیرولکانیزه تشکیل شده باشد، نباید هیچ برهم‌کنش زیان‌آور بین اجزای تشکیل‌دهنده آن و عایق یا روکش یا هر دو وجود داشته باشد.

مطابقت با این الزام باید با آزمون ارائه‌شده در استاندارد ملی ۴۰۱-۵۵۲۵: سال ۱۳۹۹، پیوست «پ» بررسی شود.

۲-۴-۶ کاربرد

پوشش میانی اکستروودشده باید رشته‌های کابل را احاطه کند و مجاز است که به فضاهای بین آن‌ها نفوذ کند به‌طوری که به مجموعه شکل گرد بدهد. پوشش میانی اکستروودشده نباید به رشته‌ها بچسبد.

برای هر نوع کابل، استانداردهای مربوط (استانداردهای ملی ایران ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷) مشخص می‌کند که آیا کابل دارای پوشش میانی اکستروودشده است یا این که مجاز است روکش بیرونی بین رشته‌ها نفوذ کند و در نتیجه به شکل پرکننده عمل کند.

۳-۴-۶ ضخامت

هیچ اندازه‌گیری برای پوشش میانی اکستروودشده لازم نیست، مگر این که در استانداردهای مربوط (استانداردهای ملی ایران ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷) مورد دیگری مشخص شده باشد.

۵-۶ روکش

۱-۵-۶ مواد

روکش باید آمیزه‌ای از پلی‌وینیل کلراید از نوع تعیین‌شده برای هر نوع کابل در استانداردهای مربوط باشد (به استانداردهای ملی ایران ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷ مراجعه شود):

- نوع PVC/ST4 در مورد کابل‌های نصب ثابت؛
- نوع PVC/ST5 در مورد کابل‌های انعطاف‌پذیر؛
- نوع PVC/ST9 در مورد کابل‌های انعطاف‌پذیر مقاوم در برابر روغن؛
- نوع PVC/ST10 در مورد کابل‌های روکش‌دار با آمیزه پلی‌وینیل کلراید با دمای کار 90°C .

الزامات آزمون برای این نوع آمیزه‌ها در جدول ۲ تعیین شده است.

۲-۵-۶ کاربرد

روکش باید به صورت یک لایه، اکستروود شود:

الف) در مورد کابل های تک رشته، روی رشته؛

ب) در مورد سایر کابل ها روی مجموعه رشته ها و پرکننده ها یا پوشش داخلی (در صورت وجود).

روکش نباید به رشته ها بچسبد. یک نوار به عنوان جداکننده ممکن است زیر روکش قرار گیرد.

در موارد خاص که در استانداردهای مربوط (استاندارد ملی ایران ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷) مشخص شده است، مجاز است روکش به فضاهای بین رشته ها نفوذ کند و به شکل پرکننده عمل کند. (به زیربند ۶-۴-۲ مراجعه شود).

۳-۵-۶ ضخامت

میانگین ضخامت روکش نباید از مقدار تعیین شده برای نوع و اندازه کابل که در جدول های استانداردهای مربوط (استاندارد ملی ایران ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷) مشخص شده است، کمتر باشد.

به هر حال، ممکن است ضخامت در هر نقطه از مقدار تعیین شده کمتر باشد، به شرط این که تفاوت از $10\% + 1 \text{ mm}$ مقدار تعیین شده بیشتر نشود، مگر این که طور دیگری مشخص شده باشد.

بررسی مطابقت باید با آزمون داده شده در استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۶-۳ انجام شود.

۴-۵-۶ خواص مکانیکی قبل و بعد از کهنگی

روکش باید در محدوده دمای تعیین شده برای استفاده عادی دارای استحکام مکانیکی و قابلیت کشسانی کافی باشد.

مطابقت باید با انجام آزمون های تعیین شده در جدول ۲ بررسی شود.

روش های آزمون و نتایج قابل قبول در جدول ۲ تعیین شده است.

جدول ۲: الزامات آزمون‌های غیرالکتریکی برای روکش پلی وینیل کلراید (PVC)

۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
روش آزمون	نوع آمیزه				یکا	آزمون	ردیف ارجاع
	PVC/ST10	PVC/ST9	PVC/ST5	PVC/ST4			
IEC 60811-501						استحکام کششی و ازدیاد طول در نقطه پارگی	۱
						خواص در وضعیت تحویل داده شده	۱-۱
						مقادیر قابل قبول برای استحکام کششی:	۱-۱-۱
	۱۰	۱۰	۱۰	۱۲٫۵	N/mm ²	- کمینه مقدار میانه	۲-۱-۱
IEC 60811-401						مقادیر قابل قبول برای ازدیاد طول در نقطه پارگی	
	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۲۵	%	- کمینه مقدار میانه	۲-۱
						خواص پس از کهنگی در کوره هوا	
						شرایط کهنگی:	۱-۲-۱
	۱۳۵ ± ۲	۸۰ ± ۲	۸۰ ± ۲	۸۰ ± ۲	°C	- دما	
	۷ × ۲۴	۷ × ۲۴	۷ × ۲۴	۷ × ۲۴	h	- مدت زمان عملیات	
						مقادیر قابل قبول برای استحکام کششی:	۲-۲-۱
	۱۰	۱۰	۱۰	۱۲٫۵	N/mm ²	- کمینه مقدار میانه	
	± ۲۵	± ۲۰	± ۲۰	± ۲۰	%	- بیشینه تغییرات ^a	
						مقادیر قابل قبول برای ازدیاد طول تا نقطه پارگی:	۳-۲-۱
	۱۵۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۲۵	%	- کمینه مقدار میانه	
	± ۲۵	± ۲۰	± ۲۰	± ۲۰	%	- بیشینه تغییرات ^a	
IEC 60811-409						آزمون تلفات جرم	۲
						شرایط کهنگی:	۱-۲
						- دما	
IEC 60811-401						- مدت زمان عملیات	
	۱۱۵ ± ۲	مطابق با ردیف ارجاع ۱-۲-۱				بیشینه مقادیر قابل قبول برای تلفات جرم	۲-۲
	۱۰ × ۲۴						
IEC 60811-401						آزمون سازگاری ^b	۳
						شرایط کهنگی:	۱-۳
						- دما	
IEC 60811-401						- مدت زمان عملیات	
	۱۰۰ ± ۲	مطابق با ردیف ارجاع ۱-۲-۱					
	۱۰ × ۲۴						
	مطابق با ردیف ارجاع ۱-۲-۱ و ۲-۲-۱					مقادیر قابل قبول خواص	۲-۳

۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
روش آزمون	نوع آمیزه				یکا	آزمون	ردیف
						مکانیکی پس از کهنگی	
IEC 60811-509	150 ± 2 ۱	150 ± 2 ۱	150 ± 2 ۱	150 ± 2 ۱	$^{\circ}\text{C}$ h	آزمون شوک حرارتی شرایط آزمون: - دما - مدت زمان عملیات نتایج قابل قبول	۴ ۱-۴ ۲-۴
IEC 60811-508	90 ± 2 ۵۰	70 ± 2 ۵۰	70 ± 2 ۵۰	80 ± 2 ۵۰	h $^{\circ}\text{C}$ %	آزمون فشار در دمای بالا شرایط آزمون: - نیروی اعمال شده به وسیله تیغه - مدت زمان گرم شدن تحت بار - دما نتایج قابل قبول: - بیشینه مقدار میانه عمق فرورفتگی	۵ ۱-۵ ۲-۵
IEC 60811-504	-15 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 2	$^{\circ}\text{C}$ h	آزمون خمش در دمای پایین شرایط آزمون: - دما - مدت زمان قرارگیری در دمای پایین نتایج قابل قبول	۶ ۱-۶ ۲-۶
IEC 60811-505	-15 ± 2 ۲۰	-15 ± 2 ۲۰	-15 ± 2 ۲۰	-15 ± 2 ۲۰	$^{\circ}\text{C}$ %	آزمون ازدیاد طول در دمای پایین شرایط آزمون: - دما - مدت زمان قرارگیری در دمای پایین نتایج قابل قبول: - کمینه ازدیاد طول در نقطه پارگی	۷ ۱-۷ ۲-۷
IEC 60811-505						آزمون ضربه در دمای پایین	۸
						شرایط آزمون:	۱-۸
	-15 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 2	-15 ± 2	$^{\circ}\text{C}$ h	دما - مدت زمان قرارگیری در دمای	۲-۸

۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
روش آزمون	نوع آمیزه				یکا	آزمون	ردیف
IEC 60811-505						- جرم چکش نتایج قابل قبول	
IEC 60811-404		90 ± 2	-	-	°C	خواص مکانیکی پس از غوطه‌وری در روغن	۹
	-	۲۴	-	-	h	شرایط آزمون:	۱-۹
	-	± 30	-	-	%	- دمای روغن - مدت زمان غوطه‌وری در روغن	۱-۱-۹
		± 30	-	-	%	مقدار قابل قبول استحکام کششی	
	۱۸۰	-	-	-	min	- بیشینه تغییرات ^a مقدار قابل قبول ازدیاد طول در نقطه پارگی ^a : - بیشینه تغییرات	۲-۱-۹
IEC 60811-405	۱۸۰	-	-	-	min	کمیننه پایداری حرارتی در °C ۲۰۰	۱۰
^a تغییرات: اختلاف بین مقدار میانه پس از کهنگی و مقدار میانه بدون کهنگی به صورت درصد از آخرین مقدار (مقدار میانه بدون کهنگی) بیان می‌شود. ^b تنها زمانی اعمال می‌شود که در استانداردهای مربوط به کابل، ذکر شده باشد. همچنین به زیربند ۶-۳-۱ مراجعه شود.							

۶-۶ آزمون کابل‌های تکمیل‌شده

۱-۶-۶ خواص الکتریکی

کابل‌ها باید دارای استقامت دی‌الکتریکی و مقاومت عایقی کافی باشند.

بررسی مطابقت باید با انجام آزمون‌های تعیین‌شده در جدول ۳ انجام شود.

روش‌های آزمون و نتایج قابل قبول در جدول ۳ تعیین شده است.

جدول ۳: الزامات آزمون‌های الکتریکی برای کابل‌های با روکش پلی‌وینیل کلراید (PVC)

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
ردیف ارجاع	آزمون	یکا	ولتاژ اسمی کابل			روش آزمون
			۳۰۰/۳۰۰V	۳۰۰/۵۰۰V	۴۵۰/۷۵۰V	
۱	اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی هادی‌ها					استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۱-۵
۱-۱	بیشینه مقادیر قابل قبول		به استاندارد IEC 60228 و استانداردهای مربوط (استانداردهای ملی ایران ۳-۶۰۷، ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷) مراجعه شود.			
۲	آزمون ولتاژ بر روی کابل‌های تکمیل‌شده					استاندارد ملی ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۲-۵
۱-۲	شرایط آزمون: - کمینه طول نمونه - کمینه مدت زمان غوطه‌وری در آب - دمای آب	m h °C	۱۰ ۱ ۲۰ ± ۵	۱۰ ۱ ۲۰ ± ۵	۱۰ ۱ ۲۰ ± ۵	
۲-۲	ولتاژ متناوب اعمال‌شده	V	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰۰	
۳-۲	مدت زمان هر مرحله اعمال ولتاژ	min	۵	۵	۵	
۴-۲	نتایج قابل قبول		بدون شکست الکتریکی			
۳	آزمون ولتاژ بر روی رشته‌ها					استاندارد ملی ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۳-۵
۱-۳	شرایط آزمون: - طول نمونه - کمینه مدت زمان غوطه‌وری در آب - دمای آب	m h °C	۵ ۱ ۲۰ ± ۵	۵ ۱ ۲۰ ± ۵	۵ ۱ ۲۰ ± ۵	
۲-۳	ولتاژ متناوب اعمال‌شده مطابق با ضخامت تعیین‌شده عایق: - برای ضخامت‌های تا و خود ۰/۶ mm - برای ضخامت‌های بیش از ۰/۶ mm	V V	۱۵۰۰ ۲۰۰۰	۱۵۰۰ ۲۰۰۰	- ۲۵۰۰	
۳-۳	کمینه مدت‌زمان اعمال ولتاژ در هر مرحله	min	۵	۵	۵	
۴-۳	نتایج قابل قبول		بدون شکست الکتریکی			
۴	اندازه‌گیری مقاومت عایقی					استاندارد ملی ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۴-۵
۱-۴	شرایط آزمون: - طول نمونه - آزمون ولتاژ قبلی مطابق ردیف ارجاع شماره ۲ یا ۳	m h	۵ ۲	۵ ۲	۵ ۲	
۲-۴	نتایج قابل قبول		به جدول‌ها در استانداردهای مربوط مراجعه شود (استانداردهای ملی ایران ۳-۶۰۷، ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷)			

۲-۶-۶ ابعاد کلی

میانگین ابعاد کلی کابل‌ها باید در محدوده مقادیر تعیین شده در جدول‌های استانداردهای مربوط باشد (به استانداردهای ملی ایران ۳-۶۰۷، ۴-۶۰۷، ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷ مراجعه شود).

دوپه‌نی^۱ باید با آزمون‌های داده شده در استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۴-۶ بررسی شود.

۳-۶-۶ استحکام مکانیکی کابل‌های قابل انعطاف

۱-۳-۶-۶ الزامات عمومی

کابل‌های قابل انعطاف در شرایط کار عادی، باید توانایی تحمل خمش و سایر تنش‌های مکانیکی را داشته باشند. چنانچه در استانداردهای مربوط (به استانداردهای ملی ایران ۵-۶۰۷، ۶-۶۰۷ و ۷-۶۰۷ مراجعه شود) مشخص شده باشد، بررسی مطابقت باید با آزمون داده شده در استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، بند ۶ انجام شود.

۲-۳-۶-۶ آزمون انعطاف پذیری کابل‌های قابل انعطاف

به استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۶-۶ مراجعه شود.

در طی آزمون ۱۵۰۰۰ مرتبه حرکت رفت و برگشت یعنی ۳۰۰۰۰ مرتبه حرکت تکی، نباید قطع جریان و یا اتصال کوتاه بین هادی‌ها روی دهد.

بعد از این آزمون، باید نمونه آزمون ولتاژی که مطابق با استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۵-۲ انجام می‌شود را تحمل کند.

۳-۳-۶-۶ آزمون خمش برای کابل‌های تینسل

به استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۸-۶ مراجعه شود.

در طی آزمون با ۶۰۰۰۰ مرتبه چرخه خمش به عبارت دیگر ۱۲۰۰۰۰ مرتبه خمش تکی، نباید قطع جریانی رخ دهد.

بعد از این آزمون، باید نمونه آزمون ولتاژی که مطابق با استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۵-۲ انجام می‌شود را تحمل نماید. در هر صورت، ولتاژی برابر با ۱۵۰۰ V فقط بین هادی‌های متصل به هم و آب اعمال می‌شود.

۴-۳-۶-۶ آزمون سقوط کابل‌های تینسل

به استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۱۰-۶ مراجعه شود.

¹ ovality

تفاوت بین کوچکترین و بزرگترین قطر خارجی کابل‌های روکش شده گرد در یک سطح مقطع، دوپه‌نی است.

در طی آزمون، قطع جریان نباید روی دهد.

۵-۳-۶-۶ آزمون جداسازی رشته‌ها

به استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۶-۱۱ مراجعه شود.

نیرو باید بین ۳ N تا ۳۰ N باشد.

نکته: در زمان تدوین این استاندارد، در استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷: سال ۱۴۰۱، زیربند ۶-۱۱ آزمونی مشخص نشده است.

۴-۶-۶ تأخیر در انتشار شعله

تمام کابل‌ها باید با آزمون تعیین‌شده در استاندارد IEC 60332-1-2 مطابقت داشته باشند.

۷ راهنمای استفاده از کابل‌ها

استفاده از کابل‌ها باید با استاندارد IEC 62440 مطابقت نماید که راهنمای استفاده ایمن از کابل‌های الکتریکی با بیشینه ولتاژ اسمی $V_{450/750}$ را ارائه می‌دهد.

پیوست «الف»

(آگاهی دهنده)

کد مشخصه

انواع کابل‌های تحت پوشش مجموعه استاندارد ملی ۶۰۷ با دو رقم مشخص می‌شوند که قبل از آن شماره استاندارد قرار می‌گیرد.

رقم اول نشان‌دهنده گروه اصلی کابل و رقم دوم نوع خاصی از کابل در گروه اصلی را نشان می‌دهد.

انواع گروه‌بندی‌ها به شرح زیر است:

- | | |
|----|---|
| 0 | کابل‌های بدون روکش برای سیم‌کشی نصب ثابت: |
| 01 | کابل بدون روکش تکرشته‌ای با هادی انعطاف‌ناپذیر برای مصارف عمومی (607 INSO 01)؛ |
| 02 | کابل بدون روکش تکرشته‌ای با هادی انعطاف‌پذیر برای مصارف عمومی (607 INSO 02)؛ |
| 05 | کابل بدون روکش تکرشته‌ای با هادی تک‌مفتولی برای سیم‌کشی داخلی با دمای هادی °C ۷۰ (607 INSO 05)؛ |
| 06 | کابل بدون روکش تکرشته‌ای با هادی انعطاف‌پذیر برای سیم‌کشی داخلی با دمای هادی °C ۷۰ (607 INSO 06)؛ |
| 07 | کابل بدون روکش تکرشته‌ای با هادی تک‌مفتولی برای سیم‌کشی داخلی با دمای هادی °C ۹۰ (607 INSO 07)؛ |
| 08 | کابل بدون روکش تکرشته‌ای با هادی انعطاف‌پذیر برای سیم‌کشی داخلی با دمای هادی °C ۹۰ (607 INSO 08)؛ |
| 1 | کابل‌های روکش‌دار برای سیم‌کشی نصب ثابت: |
| 10 | کابل سبک با روکش پلی‌وینیل کلراید (607 INSO 10)؛ |
| 4 | کابل‌های بدون روکش انعطاف‌پذیر برای کاربردهای سبک: |
| 41 | کابل تینسل تخت (607 INSO 41)؛ |
| 42 | کابل بدون روکش تخت (607 INSO 42)؛ |
| 43 | کابل رابط برای ریشه‌های روشنایی تزئینی داخلی (607 INSO 43)؛ |
| 5 | کابل‌های انعطاف‌پذیر برای مصارف عمومی: |
| 52 | کابل رابط سبک با روکش پلی‌وینیل کلراید (607 INSO 52)؛ |
| 53 | کابل رابط معمولی با روکش پلی‌وینیل کلراید (607 INSO 53)؛ |

- 56 کابل رابط سبک با روکش PVC مقاوم در برابر گرما برای بیشینه دمای هادی °C ۹۰
(607 INSO 56)؛
- 57 کابل رابط معمولی با روکش PVC مقاوم در برابر گرما برای بیشینه دمای هادی °C ۹۰
(607 INSO 57)؛
- 7 کابل‌های انعطاف‌پذیر برای مصارف خاص:
- 71c پکابل اتصالات متحرک گرد انعطاف‌پذیر با روکش پلی‌وینیل کلرید (607 INSO 71c)؛
- 71f کابل اتصالات متحرک تخت انعطاف‌پذیر با روکش پلی‌وینیل کلرید (607 INSO 71f)؛
- 74 کابل انعطاف‌پذیر با حفاظ الکتریکی با روکش پلی‌وینیل کلراید مقاوم در برابر روغن
(607 INSO 74)؛
- 75 کابل انعطاف‌پذیر بدون حفاظ الکتریکی با روکش پلی‌وینیل کلراید مقاوم در برابر روغن
(607 INSO 75)؛

کتابنامه

- استاندارد ملی ایران ۲-۶۰۷، سیم و کابل با عایق و روکش پلی‌وینیل کلراید با ولتاژ اسمی تا و خود
۴۵۰/۷۵۰ V - قسمت ۲: روش‌های آزمون

نکته: این استاندارد باطل شده و با استاندارد ملی ایران ۲۳۲۲۷ جایگزین شده است.

فهرست الفبایی واژه‌های به‌کاررفته در مجموعه استاندارد ملی ۶۰۷ به ترتیب الفبای فارسی

نکته: واژه‌هایی که بدون نشانی هستند، در سایر قسمت‌های مجموعه استاندارد آمده‌اند.

واژه فارسی	نشانی	معادل انگلیسی
بافته‌شده		braid
به هم تابیده‌شده		twisted
پرکننده	۶-۳	filler
پوشش	۳-۳	cover
تک مفتولی	۲-۱-۶	solid
تینسل	۶-۱-۱	tinsel
رشته	۳-۳	core
روکش	۱	sheath
حفاظ الکتریکی	پیوست «الف»	screen
حفاظ الکتریکی فلزی		sheald
حفاظ مکانیکی		armor
تابیده‌شده منظم	۲-۱-۶	strand
انعطاف‌ناپذیر	۱	rigid
کابل بدون روکش	۴-۱-۲	unsheathed cable
کابل تینسل تخت		flat tinsel cord
کابل رابط	۱	cord
کابل روکش‌دار	۴-۱-۲	Sheated cable
کابل انعطاف‌پذیر	۱	flexible cable
هادی	۱-۶	conductor