



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۳-۲۰۰۰۰

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO
20000-3
1st.Edition

2016

کابل‌های الکتریکی -
کابل‌های با عایق و روکش گرما نرم بدون
هالوژن، کم دود، با ولتاژهای اسمی کمتر یا
مساوی ۷۵۰/۴۵۰ V -
قسمت ۳: کابل‌های (بندهای) انعطاف پذیر

**Electric cables - Halogen-free , low smoke ,
thermoplastic insulated and sheathed cables
for rated voltages up to and including
450/750 V -
Part 3: Flexible cables (cords)**

ICS: 29.060.20

استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲۰۰۰۰: سال ۱۳۹۴

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۱۰۳ و ۸۸۸۸۷۰۸۰

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج- ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.org>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.1294 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.org>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه 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 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، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان 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 ملی استاندارد 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 کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. 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 واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی 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، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« کابل‌های الکتریکی - کابل‌های با عایق و روکش گرما نرم بدون هالوژن، کم دود، با ولتاژهای اسمی کمتر یا مساوی ۷/۷۵۰/۴۵۰ - قسمت ۳: کابل‌های (بندهای) انعطاف پذیر »

سمت و/یا محل اشتغال:

انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران

رئیس:

پور عبدالله، محمد باقر
(کارشناسی مهندسی صنایع)

دبیر:

معمدرسا، حسین
(کارشناسی مهندسی متالورژی)

شرکت تولیدی سیمیا (سهامی خاص)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

رئیس گروه نظارت بر اجرای استانداردهای برق و مهندسی پزشکی

ایازی، جمیله
(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)

سازمان ملی استاندارد ایران

حسن بگی، شیرزاد
(کارشناسی مهندسی شیمی)

انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران

ساسان، شاهرخ
(کارشناسی مهندسی شیمی)

شرکت کابل البرز (سهامی عام)

شمس ملک آراء، بهرام
(کارشناسی مهندسی برق و الکترونیک)

شرکت دیبا پلیمر (سهامی خاص)

معمدرسا، آرین
(کارشناسی ارشد مهندسی پلیمر)

ویراستار:

کارشناس دفتر تدوین استانداردهای ملی سازمان ملی استاندارد ایران

رثایی، حامد
(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ کابل های دارای مصرف عام
۳	۱-۴ کابل های انعطاف پذیر سبک، بدون هالوژن و کم دود
۳	۱-۱-۴ کد مشخصه
۳	۲-۱-۴ ولتاژ اسمی
۳	۳-۱-۴ ساختار
۴	۴-۱-۴ الزامات
۵	۲-۴ کابل های انعطاف پذیر معمولی، بدون هالوژن و کم دود
۵	۱-۲-۴ کد مشخصه
۵	۲-۲-۴ ولتاژ اسمی
۵	۳-۲-۴ ساختار
۶	۴-۲-۴ الزامات
۷	پیوست الف (الزامی) آزمون ها برای کابل های نوع ۱۰۱، ۱۰۱f، ۱۰۲ و ۱۰۲f
۹	پیوست ب (الزامی) جدول ابعاد کابل و مقاومت عایقی
۱۱	پیوست پ (الزامی) الزامات برای آزمون سازگاری
۱۱	پ - ۱ شرایط آزمون
۱۱	پ - ۲ الزامات
۱۲	کتاب نامه
۷	جدول الف ۱ فهرست آزمون ها مربوط به انواع کابل ها
۹	جدول ب ۱ داده های عمومی برای نوع ۱۰۱ و ۱۰۱f
۱۰	جدول ب ۲ داده های عمومی برای نوع ۱۰۲ و ۱۰۲f
۱۱	جدول پ ۱ الزامات برای آزمون سازگاری

پیش‌گفتار

استاندارد « کابل‌های الکتریکی - کابل‌های با عایق و روکش گرما نرم بدون هالوژن، کم دود، با ولتاژهای اسمی کمتر یا مساوی V ۷۵۰ / ۴۵۰ - قسمت ۳: کابل‌های (بندهای) انعطاف‌پذیر» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در هشتصد و نود و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۲۷ تصویب شد. اینک این استاندارد 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.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران - ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

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

IEC 62821-3:2015, Electric cables – Halogen-free, low smoke, thermoplastic insulated and sheathed cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 3: Flexible cables (cords)

کابل‌های الکتریکی - کابل‌های با عایق و روکش گرما نرم بدون هالوژن، کم دود، با ولتاژهای اسمی کمتر یا مساوی ۷۵۰ V / ۴۵۰ - قسمت ۳: کابل‌های (بندهای) انعطاف پذیر

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات در مورد کابل‌های انعطاف پذیر برای اتصال به وسایل برقی است، که با آمیزه‌های گرما نرم بدون هالوژن عایق و روکش شده‌اند و دارای خروجی دود و گازهای خورنده‌ی کم در هنگام آتش‌سوزی می‌باشند.

یادآوری - برای برخی از انواع کابل‌های انعطاف‌پذیر واژه‌ی «بند» به کار می‌رود.

خروج کم دود مطابق با استاندارد IEC 61034-2 بازرسی می‌شود. خروج کم گازهای خورنده به عنوان بخشی از بازرسی برای وجود هالوژن‌ها (به پیوست ب استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۰۰ مراجعه کنید) مورد بازرسی قرار می‌گیرد.

این کابل‌ها با ولتاژ اسمی U_0/U کمتر یا مساوی ۷۵۰/۳۰۰ V می‌باشند.

کابل‌های گرد و تخت مشمول این استاندارد می‌باشند.

بیشینه دمای کاری هادی برای هر یک از کابل‌ها در این استاندارد 70°C است.

استاندارد IEC 62440 را می‌توان به عنوان راهنمایی برای استفاده‌ی ایمن از کابل‌های این استاندارد به کار برد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۰۰: سال ۱۳۹۴، کابل‌های الکتریکی - کابل‌های دارای عایق و روکش گرما نرم بدون هالوژن، کم دود، با ولتاژهای اسمی کمتر یا مساوی V ۴۵۰/۷۵۰- قسمت ۱: الزامات عمومی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۰۰۰: سال ۱۳۹۴، کابل‌های الکتریکی - کابل‌های دارای عایق و روکش گرما نرم بدون هالوژن، کم دود، با ولتاژهای اسمی کمتر یا مساوی V ۴۵۰/۷۵۰- قسمت ۲: روش‌های آزمون

2-3 IEC 60227-2, Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V – Part 2: Test methods

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۶۰۷: سال ۱۳۸۶، سیم و کابل با عایق و روکش پلی وینیل کلراید با ولتاژ اسمی تا و خود ۴۵۰/۷۵۰ ولت - قسمت دوم: روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد IEC 60227-2:2003 تدوین شده است.

2-4 IEC 60228, Conductors of insulated cables

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۳۰۸۴: سال ۱۳۸۷، هادی‌های کابل‌های عایق شده، با استفاده از استاندارد IEC 60228:2004 تدوین شده است.

2-5 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 premixed flame

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۱-۳۰۸۱: سال ۱۳۸۶، آزمون بر روی کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری تحت شرایط آتش - قسمت ۱-۲: آزمون انتشار شعله عمودی بر روی سیم یا کابل - روش اجرایی برای شعله پیش مخلوط یک کیلو واتی، با استفاده از استاندارد IEC 60332-1-2:2004 تدوین شده است.

2-6 IEC 60811-401, Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 401: Miscellaneous tests – Thermal ageing methods – Ageing in an air oven

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۴۰۱-۵۵۲۵: سال ۱۳۹۱، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری - روش‌های آزمون مواد غیرفلزی - قسمت ۴۰۱: آزمون‌های متفرقه - روش‌های کهنگی حرارتی - کهنگی در کوره هوا، با استفاده از استاندارد IEC 60811-401:2012 تدوین شده است.

2-7 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

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵۰۶-۵۵۲۵: سال ۱۳۹۱، کابل‌های الکتریکی و فیبر نوری - روش‌های آزمون مواد غیرفلزی - قسمت ۵۰۶: آزمون‌های مکانیکی - آزمون ضربه در دمای پایین برای عایق و روکش، با استفاده از استاندارد IEC 60811-506:2012 تدوین شده است.

2-8 IEC 61034-2, Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions – Part 2: Test procedure and requirements

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۸۰۲: سال ۱۳۹۳، اندازه‌گیری چگالی دود ناشی از سوزاندن کابل‌ها در شرایط معین - قسمت ۲: الزامات و روش‌های آزمون، با استفاده از استاندارد IEC 61034-2:2013 تدوین شده است.

2-9 IEC 62440, Electrical cables with a rated voltage not exceeding 450/750 V – Guide to use

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۲۱۹: سال ۱۳۸۷، کابل‌های الکتریکی با ولتاژ اسمی تا حداکثر ۴۵۰/۷۵۰ V - راهنمای استفاده، با استفاده از استاندارد IEC 62440:2008 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد IEC 62821-1 به کار می‌رود.

۴ کابل‌های دارای مصرف عام

۱-۴ کابل‌های انعطاف‌پذیر سبک، بدون هالوژن، کم دود

۱-۱-۴ کد مشخصه

20000 ISIRI 101 یا IEC 101 62821 برای کابل گرد و 20000 ISIRI 101f یا IEC 101f 62821 برای کابل تخت.

۲-۱-۴ ولتاژ اسمی

۳۰۰/۳۰۰ V

۳-۱-۴ ساختار

۱-۳-۱-۴ هادی

هادی باید مطابق گروه ۵ استاندارد IEC 60228 باشد.

۲-۳-۱-۴ سایزهای کابل

سایزهای کابل باید مطابق زیر باشد:

الف- کابل گرد: 0.5 mm^2 و $0.75 - 0.2, 3, 4$ رشته؛

ب- کابل تخت: 0.5 mm^2 و 0.75 - فقط ۲ رشته.

۳-۳-۱-۴ عایق

عایق باید آمیزه‌ی گرما نرم از نوع LSHF/D مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۰۰۰ باشد.

۴-۳-۱-۴ نحوه ی قرارگیری رشته‌ها

رشته‌ها باید مطابق زیر کنار هم قرار گیرند:

الف- کابل گرد: رشته‌ها باید به هم تابیده شوند؛

ب- کابل تخت: رشته‌ها باید به صورت موازی قرار گیرند.

ممکن است پیش از اعمال روکش، یک نوار بدون هالوژن به دور مجموعه رشته‌ها به کار رود.

۴-۳-۱-۴ روکش

روکش باید آمیزه‌ی گرما نرم از نوع LSHF/ST1 مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۰۰ باشد.

روکش نباید به رشته‌ها بچسبد. مجموعه‌ی رشته‌ها ممکن است توسط یک جداکننده احاطه شود که نباید به رشته‌ها بچسبد.

در مورد کابل‌های گرد، اعمال روکش باید کابل تکمیل شده را عملاً به شکل گرد درآورد.

۴-۳-۱-۴ نشانه‌گذاری

کابل گرد باید با کد 2000 ISIRI 101 و کابل تخت باید با کد 2000 ISIRI 101f یا نشانه‌گذاری شود.

نشانه‌گذاری باید با بند ۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۰۰ مطابقت کند.

۴-۱-۴ الزامات

هر کابل باید با الزامات مناسب داده شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۰۰ و الزامات خاص این استاندارد مطابقت نماید.

آزمون باید مطابق پیوست الف و آزمون‌های مربوطه نشان داده شده در ستون ۶ جدول الف-۱ انجام شود.

الف- کمینه مقاومت سطحی روکش باید $10^9 \Omega$ باشد.

ب- ابعاد کابل‌ها باید مطابق جدول ب-۱ برای نوع 101 و 101f باشد.

پ- الزامات مورد نظر برای رعایت آزمون سازگاری باید مطابق موارد مندرج در پیوست پ باشد.

ت- در صورتی که کابل‌ها مطابق روش و رویه‌ی ارائه شده در استاندارد IEC 61034-2 آزمون شوند، همه سازه‌های کابل‌ها باید در آزمون، گذردهی نور بیش از ۶۰٪ داشته باشند.

۲-۴ کابل‌های انعطاف‌پذیر، بدون هالوژن، کم دود، برای کارکرد معمولی

۱-۲-۴ کد مشخصه

20000 ISIRI 102 یا IEC 62821 برای کابل گرد و 20000 ISIRI 102f یا IEC 62821 برای کابل تخت.

۲-۲-۴ ولتاژ اسمی

۳۰۰/۵۰۰ V

۳-۲-۴ ساختار

۱-۳-۲-۴ هادی

هادی باید مطابق گروه ۵ استاندارد IEC 60228 باشد.

۲-۳-۲-۴ سایزهای کابل

سایزهای کابل باید مطابق زیر باشد:

الف) کابل گرد: از 0.75 mm^2 تا 4 mm^2 - ۲، ۳، ۴ و ۵ رشته؛

ب) کابل تخت: 0.75 mm^2 و 1.0 mm^2 - فقط ۲ رشته.

۳-۳-۲-۴ عایق

عایق باید آمیزه‌ی گرما نرم از نوع LSHF/D مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۰۰۰ باشد.

۴-۳-۲-۴ نحوه‌ی قرارگیری رشته‌ها

رشته‌ها باید به صورت زیر کنار یکدیگر قرار گیرند:

الف- کابل گرد: رشته‌ها، و پرکننده‌ها در صورت وجود، باید با هم تابیده شوند.

ب- کابل تخت: رشته‌ها باید به صورت موازی کنار هم قرار گیرند.

در مورد کابل‌های دارای دو رشته، فضای بین رشته‌ها باید یا توسط پرکننده‌های بدون هالوژن جداگانه و یا با روکشی که پرکننده فواصل بین رشته‌ها است، پر شود.

در مورد کابل‌های گرد با ۳، ۴ یا ۵ رشته، یک پرکننده بدون هالوژن مرکزی ممکن است به کار رود.

ممکن است پیش از اعمال روکش، یک نوار بدون هالوژن به دور مجموعه رشته‌ها به کار رود.

۴-۲-۳-۵ روکش

روکش باید آمیزه گرمانرم از نوع LSHF/ST1 مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۰۰۰ باشد. روکش نباید به رشته‌ها بچسبد. مجموعه‌ی رشته‌ها ممکن است توسط یک جداکننده احاطه شود که نباید به رشته‌ها بچسبد.

در مورد کابل‌های گرد، کاربرد روکش باید کابل تکمیل شده را عملاً به شکل گرد درآورد.

۴-۲-۳-۶ نشانه‌گذاری

کابل گرد باید با کد 20000 ISIRI 102 یا IEC 102 62821، و کابل تخت باید با کد 20000 ISIRI 102f یا IEC 102 f 62821 نشانه‌گذاری شود.

نشانه‌گذاری باید با بند ۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۰۰۰ مطابقت کند.

۴-۲-۴ الزامات

هر کابل باید با الزامات مناسب داده شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۲۰۰۰۰ و الزامات خاص این استاندارد مطابقت نماید.

آزمون باید مطابق پیوست الف، و آزمون‌های مربوطه نشان داده شده در ستون ۷ جدول الف-۱ انجام شود.

الف - کمینه مقاومت سطحی روکش باید $10^9 \Omega$ باشد.

ب- ابعاد کابل‌ها باید مطابق جدول ب-۲ برای انواع 102 و 102f باشد.

پ- الزامات مورد نظر برای رعایت آزمون سازگاری باید مطابق موارد مندرج در پیوست پ باشد.

ت- در صورتی که کابل‌ها مطابق روش و رویه ارائه شده در استاندارد IEC 61034-2 آزمون شوند، همه سائزهای کابل‌ها باید در طی آزمون، گذردهی نور بیش از ۶۰٪ داشته باشند.

پیوست الف

(الزامی)

آزمون‌ها برای کابل‌های نوع

20000 ISIRI 101, 101f, 102, 102f (معادل IEC 101, 101f, 102, 102f)

جدول الف-۱ - فهرست آزمون‌های مربوط به انواع کابل‌ها (۱ از ۲)

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شماره مرجع	آزمون‌ها الف	نوع آزمون	روش آزمون تشریح شده		قابلیت کاربرد آزمون - زیربند	
			استاندارد ISIRI/IEC	بند / زیربند	۱-۴	۲-۴
۱	آزمون‌های الکتریکی ب مقاومت هادی‌ها ولتاژ روی کابل تکمیل شده در ۲۰۰۰V ولتاژ روی رشته‌ها براساس ضخامت تعیین شده عایق: ۱۵۰۰ V - برای ضخامت عایق کمتر یا مساوی ۰٫۶ mm ۲۰۰۰ V - برای ضخامت عایق بیش از ۰٫۶ mm مقاومت عایقی در ۷۰ °C مقاومت عایقی بلند مدت در ولتاژ مستقیم نبود عیب در عایق مقاومت سطحی روکش	T, S	IEC 60227-2	2.1	×	×
۱-۱		T, S	IEC 60227-2	2.2	×	×
۲-۱		T, S	IEC 60227-2	2.3	×	×
۳-۱						
۱-۳-۱						
۲-۳-۱						
۴-۱						
۵-۱		T	ISIRI 20000-2	۱-۱-۵	×	×
۶-۱		R	ISIRI 20000-2	۲-۱-۵	×	×
۷-۱		T	ISIRI 20000-2	۳-۱-۵	×	×
۲	آزمون‌های ساختاری و ابعادی بررسی انطباق با ملاحظات ساختاری اندازه‌گیری ضخامت عایق اندازه‌گیری ضخامت روکش اندازه‌گیری ابعاد کلی مقدار میانگین دوپه‌نی	T, S	ISIRI 20000-1		×	×
۱-۲		T, S	IEC 60227-2	1.9	×	×
۲-۲		T, S	IEC 60227-2	1.10	×	×
۳-۲						
۴-۲						
۱-۴-۲		T, S	IEC 60227-2	1.10.2	×	×
۲-۴-۲		T, S	IEC 60227-2	1.11	×	×

جدول الف- ۱ (ادامه) (۲ از ۲)

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
شماره مرجع	آزمون‌ها الف	نوع آزمون	روش آزمون تشریح شده در		قابلیت کاربرد آزمون - زیربند	
			استاندارد ISIRI/IEC	بند / زیربند	۱-۴	۲-۴
۳	آزمون‌های مواد عایق	T	ISIRI 20000-1	LSHF/D	×	×
۴	آزمون‌های مواد روکش	T	ISIRI 20000-1	LSHF/ST1	×	×
۵	آزمون سازگاری	T	IEC 60811-401		×	×
۶	آزمون ضربه در ۱۵ °C-	T	IEC 60811-506		×	×
۷	استحکام مکانیکی کابل تکمیل شده ^ت آزمون خمش پس از غوطه‌وری در آب، با ولتاژ آزمون ۷۰۰۰ V روی رشته‌ها	T	IEC 60227-2 ISIRI 20000-2	3 ۴-۱-۵	×	×
۸	آزمون‌ها تحت شرایط آتش					
۱-۸	آزمون روی یک کابل تکی	T	IEC 60332-1-2	-	×	×
۲-۸	میزان خروج دود	T	IEC 61034-2	-	×	×
۹	موجودی هالوژن‌ها برای همه مواد غیرفلزی	T, S	ISIRI 20000-1	پیوست ب	×	×

الف - ترتیب ارائه شده به ترتیب توالی آزمون دلالت ندارد.
ب - شرایط آزمون خاص و الزامات در جدول ۳ استاندارد ISIRI 20000-1 ارائه شده است.
پ - این استاندارد شامل همه روش‌های آزمون برای مواد است. موادی که قرار است آزمون شوند از کابل تکمیل شده برداشته می‌شوند.
ت - در مورد کابل‌های دارای هادی با سطح مقطع بیش از ۲٫۵ mm² قابل کاربرد نیست.
ث - در مورد کابل‌های تخت کاربرد ندارد.

پیوست ب

(الزامی)

جدول برای ابعاد کابل و مقاومت عایقی

یادآوری - ابعاد کلی کابل‌ها بر اساس استاندارد IEC 60719 محاسبه شده اند.

جدول ب-۱- داده‌های عمومی برای انواع 101 و 101f

۶	۵	۴	۳	۲	۱
حداقل مقاومت عایقی در 70°C $\text{M}\Omega \cdot \text{km}$	میانگین ابعاد کلی		ضخامت روکش مقدار تعیین شده mm	ضخامت عایق مقدار تعیین شده mm	تعداد و سطح مقطع هادی‌ها mm^2
	حد بالا mm	حد پایین mm			
۰٫۰۱۲	۵٫۹ یا $3,7 \times 5,9$	۴٫۶ یا $3 \times 4,9$	۰٫۶	۰٫۵	$2 \times 0,5$
۰٫۰۱۰	۶٫۳ یا $3,8 \times 6,3$	۴٫۹ یا $3,2 \times 5,2$	۰٫۶	۰٫۵	$2 \times 0,75$
۰٫۰۱۱	۶٫۳	۴٫۹	۰٫۶	۰٫۵	$3 \times 0,5$
۰٫۰۱۰	۶٫۷	۵٫۲	۰٫۶	۰٫۵	$3 \times 0,75$
۰٫۰۱۱	۶٫۹	۵٫۴	۰٫۶	۰٫۵	$4 \times 0,5$
۰٫۰۱۰	۷٫۳	۵٫۷	۰٫۶	۰٫۵	$4 \times 0,75$

جدول ب-۲- داده‌های عمومی برای انواع 102 و 102f

۶	۵	۴	۳	۲	۱
حداقل مقاومت عایقی در ۷۰°C MΩ.km	میانگین ابعاد کلی		ضخامت روکش مقدار تعیین شده mm	ضخامت عایق مقدار تعیین شده mm	تعداد و سطح مقطع هادی‌ها mm ²
	حد بالا mm	حد پایین mm			
۰٫۰۱۱	۷٫۲ یا ۳٫۷ × ۶٫۰	۵٫۷ یا ۴٫۵ × ۷٫۲	۰٫۸	۰٫۶	۲ × ۰٫۷۵
۰٫۰۱۰	۷٫۵ یا ۴٫۷ × ۷٫۵	۵٫۹ یا ۳٫۹ × ۶٫۲	۰٫۸	۰٫۶	۲ × ۱
۰٫۰۱۰	۸٫۶	۶٫۸	۰٫۸	۰٫۷	۲ × ۱٫۵
۰٫۰۰۹۵	۱۰٫۶	۸٫۴	۱٫۰	۰٫۸	۲ × ۲٫۵
۰٫۰۰۷۸	۱۲٫۱	۹٫۷	۱٫۱	۰٫۸	۲ × ۴
۰٫۰۱۱	۷٫۶	۶٫۰	۰٫۸	۰٫۶	۳ × ۰٫۷۵
۰٫۰۱۰	۸٫۰	۶٫۳	۰٫۸	۰٫۶	۳ × ۱
۰٫۰۱۰	۹٫۴	۷٫۴	۰٫۹	۰٫۷	۳ × ۱٫۵
۰٫۰۰۹۵	۱۱٫۴	۹٫۲	۱٫۱	۰٫۸	۳ × ۲٫۵
۰٫۰۰۷۸	۱۳٫۱	۱۰٫۵	۱٫۲	۰٫۸	۳ × ۴
۰٫۰۱۱	۸٫۳	۶٫۶	۰٫۸	۰٫۶	۴ × ۰٫۷۵
۰٫۰۱۰	۹٫۰	۷٫۱	۰٫۹	۰٫۶	۴ × ۱
۰٫۰۱۰	۱۰٫۵	۸٫۴	۱٫۰	۰٫۷	۴ × ۱٫۵
۰٫۰۰۹۵	۱۲٫۵	۱۰٫۱	۱٫۱	۰٫۸	۴ × ۲٫۵
۰٫۰۰۷۸	۱۴٫۳	۱۱٫۵	۱٫۲	۰٫۸	۴ × ۴
۰٫۰۱۱	۹٫۳	۷٫۴	۰٫۹	۰٫۶	۵ × ۰٫۷۵
۰٫۰۱۰	۹٫۸	۷٫۸	۰٫۹	۰٫۶	۵ × ۱
۰٫۰۱۰	۱۱٫۶	۹٫۳	۱٫۱	۰٫۷	۵ × ۱٫۵
۰٫۰۰۹۵	۱۳٫۹	۱۱٫۲	۱٫۲	۰٫۸	۵ × ۲٫۵
۰٫۰۰۷۸	۱۶٫۱	۱۳٫۰	۱٫۴	۰٫۸	۵ × ۴

پیوست پ

(الزامی)

الزامات برای آزمون سازگاری

پ-۱ شرایط آزمون

نمونه باید به مدت ۷ شبانه روز در دمای °C (۲ ± ۸۰) مطابق روش آزمون مشخص شده کهنه شود.

پ-۲ الزامات

در پایان دوره کهنگی، عایق و روکش باید با الزامات داده شده در جدول پ-۱ مطابقت نمایند.

جدول پ-۱- الزامات برای آزمون سازگاری

عامل	واحد	عایق LSHF/D	روکش LSHF/ST1
استحکام کششی - اختلاف الف، حداکثر	%	± ۲۰	± ۲۰
ازیاد طول در پارگی - اختلاف الف، حداکثر	%	± ۲۰	± ۲۰
الف - اختلاف عبارت است از تفاوت بین مقادیر میانه به دست آمده مربوط به پیش و بعد از عملیات حرارتی بیان شده به عنوان درصدی از مقدار قبل از کهنگی			

کتابنامه

IEC 60719, Calculation of the lower and upper limits for the average outer dimensions of cables with circular copper conductors and of rated voltages up to and including 450/750 V

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۱۲۵۳۹: سال ۸۸۹۲، محاسبه بالاترین و پایین‌ترین محدوده‌ها برای میانگین قطرهای بیرونی کابل‌ها با هادی‌های مسی گرد با ولتاژهای مجاز، تا و خود V ۴۵۰/۷۵۰، با استفاده از استاندارد IEC 60719:1992 تدوین شده است.