



سیستم مدیریت ایزو
www.isomanagement.ir

تماس تلفنی جهت دریافت مشاوره:

۱. مشاور دفتر تهران (آقای محسن ممیز)

☎ ۰۹۱۲ ۹۶۳ ۹۳۳۶

۲. مشاور دفتر اصفهان (سرکار خانم لیلا ممیز)

☎ ۰۹۱۳ ۳۲۲ ۸۲۵۹

مجموعه سیستم مدیریت ایزو با هدف بهبود مستمر عملکرد خود و افزایش رضایت مشتریان سعی بر آن داشته، کلیه استانداردهای ملی و بین المللی را در فضای مجازی نشر داده و اطلاع رسانی کند، که تمام مردم ایران از حقوق اولیه شهروندی خود آگاهی لازم را کسب نمایند و از طرف دیگر کلیه مراکز و کارخانه جات بتوانند به راحتی به استانداردهای مورد نیاز دسترسی داشته باشند.

این موسسه اعلام می دارد در کلیه گرایشهای سیستم های بین المللی ISO پیشگام بوده و کلیه مشاوره های ایزو به صورت رایگان و صدور گواهینامه ها تحت اعتبارات بین المللی سازمان جهانی IAF و تامین صلاحیت ایران می باشد.

هم اکنون سیستم خود را با معیارهای جهانی سازگار کنید...





جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۰-۱۰-۶۹۹۸

چاپ اول

۱۳۹۸

INSO
6998-0-10
1st Edition
2019

Identical with
IEC 60317-0-10:
2017

ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی -
قسمت ۰-۱۰: سیم مسی گرد با لاک یا بدون لاک،
با روکش پیچیده شده از الیاف شیشه‌ای
پلی‌استر ذوب شده، بدون وارنیش یا با پوششی از
رزین یا وارنیش - الزامات کلی

**Specifications for particular types of
winding wires -
Part 0-10: Polyester glass-fibre wound fused,
unvarnished, or resin or varnish impregnated,
bare or enamelled round copper wire -
General requirements**

ICS: 29.060.10

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰-۰-۶۹۹۸ (چاپ اول): سال ۱۳۹۸

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.gov.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 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.gov.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

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 یکاه، 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

«ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی - قسمت ۱۰-۰: سیم مسی گرد با لاک یا بدون لاک، با روکش پیچیده‌شده از الیاف شیشه‌ای پلی‌استر ذوب‌شده، بدون وارنیش یا با پوششی از رزین یا وارنیش»

رئیس:

سمت و/یا نمایندگی:

مدیر کیفیت - شرکت صنایع رام پارسیان

سلماسی، تورج

(کارشناسی فیزیک کاربردی)

دبیر:

کارشناس دفتر تدوین استانداردهای ملی -

رثائی، حامد

سازمان ملی استاندارد ایران

(کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیر کیفیت - شرکت لاک سیم

برادران نویری، شهرام

(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

مسئول تضمین کیفیت - شرکت صنایع رام

خوشنودی، محمد باقر

پارسیان

(کارشناسی مهندسی برق - کنترل)

کارشناس دفتر نظارت بر اجرای استاندارد -

سبحانی، زهرا

سازمان ملی استاندارد ایران

(کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک)

کارشناس تحقیق و توسعه - شرکت الکتروژن

سعیدی‌نیا، محمد حسین

(کارشناسی ارشد مهندسی برق - قدرت)

مسئول کنترل کیفیت - شرکت صنایع رام

کریمی، معصومه

پارسیان

(کارشناسی مهندسی برق - شبکه‌های انتقال)

کارشناس آزمایشگاه الکتروموتور - پژوهشگاه

میرزاخانی، ایرج

استاندارد

(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

ویراستار:

رئیس گروه دفتر نظارت بر اجرای استانداردها -

یوسف‌زاده، بهاره

سازمان ملی استاندارد ایران

(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)

فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان |
|------|--|
| ز | پیش‌گفتار |
| ح | مقدمه |
| ۱ | ۱ هدف و دامنه کاربرد |
| ۱ | ۲ مراجع الزامی |
| ۲ | ۳ اصطلاحات، تعاریف، نکات عمومی و شکل ظاهری |
| ۲ | ۱-۳ اصطلاحات و تعاریف |
| ۳ | ۲-۳ نکات عمومی |
| ۳ | ۱-۲-۳ روش‌های آزمون |
| ۴ | ۲-۲-۳ سیم سیم‌پیچی |
| ۵ | ۳-۳ شکل ظاهری |
| ۵ | ۴ ابعاد |
| ۵ | ۱-۴ قطر هادی |
| ۷ | ۲-۴ گرد نبودن هادی |
| ۷ | ۳-۴ حداقل افزایش قطر به دلیل وجود روکش |
| ۸ | ۴-۴ حداکثر قطر کلی |
| ۸ | ۵ مقاومت الکتریکی |
| ۸ | ۶ ازدیاد طول |
| ۸ | ۷ حالت فنری |
| ۸ | ۱-۷ قطرهای نامی هادی تا و خود ۱۶۰۰ mm |
| ۸ | ۲-۷ قطرهای نامی هادی بیش از ۱۶۰۰ mm |
| ۸ | ۸ انعطاف‌پذیری و چسبندگی |
| ۸ | ۱-۸ آزمون پیچش به دور میله آزمون |
| ۹ | ۲-۸ آزمون چسبندگی |
| ۹ | ۹ شوک حرارتی |
| ۹ | ۱۰ نرم‌شدن پوشش |
| ۹ | ۱۱ مقاوم‌بودن در برابر سایش |
| ۹ | ۱۲ مقاوم‌بودن در برابر حلال‌ها |
| ۹ | ۱۳ ولتاژ شکست |
| ۹ | ۱-۱۳ سیم مسی گرد بدون لاک با روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر |
| ۱۰ | ۲-۱۳ سیم مسی گرد لاک‌ی با روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر |
| ۱۰ | ۱۴ پیوستگی عایق |

| صفحه | عنوان |
|------|--|
| ۱۰ | ۱۵ شاخص حرارتی |
| ۱۰ | ۱۶ مقاوم بودن در برابر سردکننده‌ها |
| ۱۱ | ۱۷ لحیم‌پذیری |
| ۱۱ | ۱۸ چسباندن با حلال یا حرارت |
| ۱۱ | ۱۹ ضریب تلفات دی الکتریک |
| ۱۱ | ۲۰ مقاوم بودن در برابر روغن ترانسفورماتور |
| ۱۱ | ۲۱ کاهش جرم |
| ۱۱ | ۲۳ آزمون پنچری |
| ۱۱ | ۳۰ بسته‌بندی |
| ۱۲ | پیوست الف (آگاهی دهنده) قطره‌های بین قطره‌های نامی هادی (R40) |
| ۱۵ | پیوست ب (آگاهی دهنده) مقاومت |
| ۱۵ | ب-۱ تعیین مقاومت نامی |
| ۱۶ | پیوست پ (آگاهی دهنده) بروز خرابی در دمای بالا |
| ۱۷ | کتاب‌نامه |
| ۶ | جدول ۱- الزامات ابعادی سیم مسی گرد مخصوص سیم‌پیچی با لاک رده ۱ یا رده ۲، با (یک) روکش پیچیده‌شده از الیاف شیشه‌ای پلی‌استر ذوب‌شده، بدون وارنیش یا با پوششی از رزین یا وارنیش (R20) |
| ۷ | جدول ۲- الزامات ابعادی سیم مسی گرد مخصوص سیم‌پیچی، بدون لاک یا با لاک رده ۱ یا رده ۲، با (دو) روکش پیچیده‌شده از الیاف شیشه‌ای پلی‌استر ذوب‌شده، بدون وارنیش یا با پوششی از رزین یا وارنیش (R20) |
| ۸ | جدول ۳- ازدیاد طول |
| ۹ | جدول ۴- پیچش به دور میله |
| ۱۰ | جدول ۵- ولتاژ شکست سیم مسی گرد بدون لاک |
| ۱۰ | جدول ۶- ولتاژ شکست سیم مسی گرد با لاک |
| ۱۳ | جدول الف-۱- قطره‌های سیم مسی گرد با لاک رده ۱ یا رده ۲، با یک روکش پیچیده‌شده از الیاف شیشه‌ای پلی‌استر ذوب‌شده و بدون وارنیش یا با پوششی از رزین یا وارنیش (R40) |
| ۱۴ | جدول الف-۲- سیم مسی گرد بدون لاک یا با لاک رده ۱ یا رده ۲، با دو روکش پیچیده‌شده از الیاف شیشه‌ای پلی‌استر ذوب‌شده، بدون وارنیش یا با پوششی از رزین یا وارنیش (R40) |

پیش‌گفتار

استاندارد «ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی - قسمت ۰-۱۰: سیم مسی گرد با لاک یا بدون لاک، با روکش پیچیده شده از الیاف شیشه‌ای پلی‌استر ذوب شده، بدون وارنیش یا با پوششی از رزین یا وارنیش» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی شماره ۵ تهیه و تدوین شده، در هزار و دویست و بیست و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۹۸/۰۵/۱۳ 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 خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

این استاندارد ملی بر مبنای پذیرش استاندارد بین‌المللی زیر به روش «معادل یکسان» تهیه و تدوین شده و شامل ترجمه تخصصی کامل متن آن به زبان فارسی می‌باشد و معادل یکسان استاندارد بین‌المللی مزبور است:

IEC 60317-0-10: 2017, Specifications for particular types of winding wires - Part 0-10: General requirements - Polyester glass-fibre wound fused, unvarnished, or resin or varnish impregnated, bare or enamelled round copper wire

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای مرتبط با سیم‌های عایق‌شده به کار رفته در سیم‌پیچی تجهیزات الکتریکی است. این مجموعه شامل سه گروه به شرح زیر است:

- ۱- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۸۹۲، سیم‌های سیم‌پیچی - روش‌های آزمون^۱؛
- ۲- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۹۹۸، ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی^۲؛
- ۳- مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۶۳۶، بسته‌بندی سیم‌های سیم‌پیچی^۳.

۱ - این مجموعه با استفاده از برخی قسمت‌های استاندارد IEC 60851 تدوین شده است.
۲ - این مجموعه با استفاده از برخی قسمت‌های استاندارد IEC 60317 تدوین شده است.
۳ - این مجموعه با استفاده از برخی قسمت‌های استاندارد IEC 60264 تدوین شده است.

**ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی -
قسمت ۱۰-۰: سیم مسی گرد با لاک یا بدون لاک،
با روکش پیچیده‌شده از الیاف شیشه‌ای پلی‌استر ذوب‌شده،
بدون وارنیش یا با پوششی از رزین یا وارنیش**

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات سیم‌های مسی گرد مخصوص سیم‌پیچی، بدون لاک^۱ یا با لاک رده ۱ یا رده ۲، با روکش پیچیده‌شده از الیاف شیشه‌ای پلی‌استر ذوب‌شده، بدون وارنیش، یا با پوششی از رزین یا وارنیش می‌باشد.

گستره ابعاد نامی هادی در جدول ۱، جدول ۲، جدول الف-۱ و جدول الف-۲ ارائه شده است.

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 مرجعی 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 مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۸۹۲، سیم‌های سیم‌پیچی - روش‌های آزمون

2-2 IEC 60851-5:2008, Winding wires – Test methods – Part 5: Electrical properties

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۵-۶۸۹۲: سال ۱۳۹۳، سیم‌های سیم‌پیچی - روش‌های آزمون - قسمت ۵: ویژگی‌های الکتریکی، با استفاده از استاندارد IEC 60851-5: 2011 تدوین شده است.

2-3 ISO 3, Preferred numbers – Series of preferred numbers

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۰: سال ۱۳۹۲، اعداد ترجیحی - سری اعداد ترجیحی، با استفاده از استاندارد ISO 3: 1973 تدوین شده است.

۳ اصطلاحات، تعاریف، نکات عمومی و شکل ظاهری

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر کاربرد دارد.^۱

۱-۱-۳

پوشش

coating

موادی که با روش مناسبی روی هادی یا سیم، نشانده شده و سپس خشک و/یا پخته می شود.

۲-۱-۳

هادی

conductor

فلز بدون لاک که بعد از برداشتن عایق باقی می ماند.

۳-۱-۳

روکش

covering

ماده ای است که به دور یک هادی بدون لاک یا هادی عایق شده، پوشانده، پیچیده یا بافته شده باشد.

۴-۱-۳

ترک

crack

شکاف در عایق، به طوری که هادی را با بزرگنمایی تعیین شده در معرض دید قرار دهد.

۵-۱-۳

سیم لاکی

enamelled wire

سیمی که با عایقی از رزین پخته شده، پوشش داده شده است.

۶-۱-۳

ذوب شده

fused

حالتی از الیاف پلی استر است که بعد از ذوب شدن و جامد شدن مجدد، به منظور نگهداری/چسبندگی به الیاف شیشه ای، به وجود می آید.

۱- اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاه های www.iso.org/obp و www.electropedia.org/ قابل دسترس است.

۷-۱-۳

رده

grade

گستره افزایش ابعاد سیم، که به دلیل وجود عایق ایجاد می‌شود.

۸-۱-۳

عایق

insulation

پوشش یا روکش روی هادی، که از نظر تحمل ولتاژ، عملکرد خاصی دارد.

۹-۱-۳

ابعاد نامی هادی

nominal conductor dimension

اندازه اختصاص داده شده به هادی که مطابق مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۹۹۸ باشد.

۱۰-۱-۳

دید عادی

normal vision

دید ۲۰/۲۰ که در صورت لزوم، به کمک لنزهای اصلاح کننده ایجاد شود.

۱۱-۱-۳

سیم سیم پیچی

winding wire

سیمی که در سیم پیچی یک کلاف^۱ برای ایجاد میدان مغناطیسی استفاده شده است.

۱۲-۱-۳

سیم

wire

هادی پوشانده یا روکش شده به وسیله یک عایق است.

۲-۳ نکات عمومی

۱-۲-۳ روش های آزمون

تمام روش های آزمون مورد استفاده در این استاندارد، در مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۸۹۲ ارائه شده است.

شماره بندهای به کاررفته در این استاندارد، با شماره های آزمون مرتبط در مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۸۹۲ یکسان است.

در صورت وجود مغایرت بین این استاندارد و روش‌های آزمون منتشرشده، این استاندارد باید در نظر گرفته شود.

اگر در آزمونی، گستره قطره‌های نامی هادی ارائه نشده باشد، آن آزمون برای تمام قطره‌های نامی هادی تحت پوشش استاندارد ویژگی کاربرد دارد.

به جز در موارد تعیین‌شده، تمامی آزمون‌ها باید در دمای 15°C تا 35°C و رطوبت نسبی 45% تا 75% انجام شود. قبل از اینکه اندازه‌گیری‌ها انجام شود، آزمون‌ها باید به مدت کافی در این شرایط جوی قرار گیرند تا به حالت پایدار برسند.

سیم مورد آزمون باید طوری از بسته‌بندی برداشته شود که در معرض تنش یا خمش‌های غیرضروری قرار نگیرد. قبل از هر آزمون، توصیه می‌شود مقدار کافی از سیم دور انداخته شود تا اطمینان حاصل گردد که سیم آسیب‌دیده در بین آزمون‌ها نباشد.

۳-۲-۲ سیم سیم‌پیچی

روکش الیاف باید شامل ترکیبی از الیاف شیشه‌ای و پلی‌استر باشد. الیاف شیشه‌ای باید از نخ شیشه‌ای یکسره پیوسته با رده الکتریکی^۱ باشد. الیاف پلی‌استر باید از نخ با کیفیت بالا، حاصل از پلیمرشدگی خطی^۲ اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید باشد. حداکثر مقدار وزنی الیاف پلی‌استر موجود در نخ باید 50% باشد.

این پوشش باید توسط رده‌های ضخامت مختلف زیر مشخص شود:

PG1 - یک لایه الیاف شیشه‌ای پلی‌استر یا دو لایه الیاف شیشه‌ای پلی‌استر نازک‌تر که با هم، الزامات ابعادی ارائه‌شده در جدول ۱ را رعایت کنند، بر روی هادی بدون لاک؛

PG2 - دو لایه الیاف شیشه‌ای پلی‌استر بر روی هادی بدون لاک؛

PG1 رده ۱: یک لایه الیاف شیشه‌ای پلی‌استر (PG1) بر روی هادی با لاک رده ۱ (رده ۱)؛

PG2 رده ۱: دو لایه الیاف شیشه‌ای پلی‌استر (PG2) بر روی هادی با لاک رده ۱ (رده ۱)؛

PG1 رده ۲: یک لایه الیاف شیشه‌ای پلی‌استر (PG1) بر روی هادی با لاک رده ۲ (رده ۲)؛

PG2 رده ۲: دو لایه الیاف شیشه‌ای پلی‌استر (PG2) بر روی هادی با لاک رده ۲ (رده ۲).

هنگام ارجاع به یک سیم سیم‌پیچی که منطبق با یکی از استانداردهای مجموعه استاندارد IEC 60317 (مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۹۹۸) باشد، اطلاعات زیر در تشریح آن ارائه شود:

- ارجاع به استاندارد ملی ایران (یا استاندارد IEC)؛

1 - Electrical-grade continuous-filament glass yarn

2 - Linear polymerization

پلیمر خطی ساده‌ترین نوع پلیمر است. پلیمر خطی به‌صورت یک زنجیر است که پیوندهای کربن-کربن آن در یک خط مستقیم قرار گرفته باشد. این پلیمرها در هنگام تشکیل، می‌توانند رشته الیافی را ایجاد کنند که از نظر شکست، بسیار قوی و سخت هستند.

- قطر نامی هادی بر حسب میلی‌متر؛

- رده.

۳-۳ شکل ظاهری

در حالی که سیم بر روی قرقره یا حلقه اصلی پیچیده شده است و با دید عادی مورد بررسی قرار می‌گیرد، روکش الیافی آن باید همان‌طور که در فرایند تجاری کالا بین مشتری و تامین‌کننده توافق شده است، صاف و پیوسته و فاقد آسیب فیزیکی و مواد خارجی باشد.

یادآوری - شواهدی که مبنی بر آسیب فیزیکی است، شامل زخمی شدن، شکستگی رشته‌های الیاف و موارد مشابه می‌باشد.

۴ ابعاد

۱-۴ قطر هادی

سری قطرهای نامی ترجیحی هادی باید با سری R20 استاندارد ISO 3 متناظر باشد. مقادیر واقعی و رواداری‌های آن‌ها در جدول‌های ۱ و ۲ ارائه شده است.

سری قطرهای بین دو مقدار که کاربر به دلایل فنی ممکن است انتخاب کند باید با سری R40 استاندارد ISO 3 متناظر باشد. مقادیر واقعی و رواداری‌های آن‌ها در پیوست الف ارائه شده است.

اختلاف بین قطر هادی و قطر نامی نباید خارج از محدوده رواداری ارائه شده در جدول‌های ۱ و ۲ باشد.

برای قطرهای نامی هادی بین دو مقدار، رقم حداقل افزایش متناظر با قطر نامی هادی بزرگتر بعدی کاربرد دارد.

جدول ۱- الزامات ابعادی سیم مسی گرد مخصوص سیم پیچی با لاک رده ۱ یا رده ۲، با (یک) روکش پیچیده شده از الیاف شیشه‌ای پلی‌استر ذوب شده، بدون وارنیش یا با پوششی از رزین یا وارنیش (R20)

| حداکثر قطر کلی روکش تکی الیاف شیشه‌ای پلی‌استر mm | | | حداقل افزایش روکش تکی الیاف شیشه‌ای پلی‌استر mm | روداری قطر هادی ± mm | ابعاد نامی هادی mm |
|--|----------|---------|---|----------------------------|--------------------------|
| رده 2PG1 | رده 1PG1 | رده PG1 | | | |
| ۰,۶۶۷ | ۰,۶۴۵ | ۰,۶۰۶ | ۰,۰۶۴ | ۰,۰۰۵ | ۰,۵۰۰ |
| ۰,۷۵۷ | ۰,۷۳۳ | ۰,۶۹۳ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۰۶ | ۰,۵۶۰ |
| ۰,۸۳۱ | ۰,۸۰۶ | ۰,۷۶۳ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۰۶ | ۰,۶۳۰ |
| ۰,۹۱۶ | ۰,۸۸۹ | ۰,۸۴۴ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۰۷ | ۰,۷۱۰ |
| ۱,۰۱۱ | ۰,۹۸۲ | ۰,۹۳۵ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۰۸ | ۰,۸۰۰ |
| ۱,۱۱۶ | ۱,۰۸۶ | ۱,۰۳۶ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۰۹ | ۰,۹۰۰ |
| ۱,۲۲۱ | ۱,۱۸۹ | ۱,۱۳۷ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۰ | ۱,۰۰۰ |
| ۱,۳۴۴ | ۱,۳۱۱ | ۱,۲۵۸ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۱ | ۱,۱۲۰ |
| ۱,۴۷۶ | ۱,۴۴۳ | ۱,۳۹۰ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۳ | ۱,۲۵۰ |
| ۱,۶۲۹ | ۱,۵۹۵ | ۱,۵۲۷ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۴ | ۱,۴۰۰ |
| ۱,۸۳۳ | ۱,۷۹۷ | ۱,۷۴۳ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۶ | ۱,۶۰۰ |
| ۲,۰۳۶ | ۱,۹۹۹ | ۱,۹۴۵ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۸ | ۱,۸۰۰ |
| ۲,۲۳۹ | ۲,۲۰۱ | ۲,۱۴۷ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۲۰ | ۲,۰۰۰ |
| ۲,۴۸۲ | ۲,۴۴۳ | ۲,۳۸۹ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۲۲ | ۲,۲۴۰ |
| ۲,۷۴۵ | ۲,۷۰۵ | ۲,۶۵۲ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۲۵ | ۲,۵۰۰ |
| ۳,۰۷۴ | ۳,۰۳۲ | ۲,۹۸۰ | ۰,۱۰۲ | ۰,۰۲۸ | ۲,۸۰۰ |
| ۳,۴۲۸ | ۳,۳۸۵ | ۳,۳۳۴ | ۰,۱۰۲ | ۰,۰۳۲ | ۳,۱۵۰ |
| ۳,۸۳۱ | ۳,۷۸۷ | ۳,۷۳۸ | ۰,۱۰۲ | ۰,۰۳۶ | ۳,۵۵۰ |
| ۴,۲۸۵ | ۴,۲۴۰ | ۴,۱۹۲ | ۰,۱۰۲ | ۰,۰۴۰ | ۴,۰۰۰ |
| ۴,۷۸۹ | ۴,۷۴۳ | ۴,۶۹۷ | ۰,۱۰۲ | ۰,۰۴۵ | ۴,۵۰۰ |
| ۵,۲۹۳ | ۵,۲۴۵ | ۵,۲۰۲ | ۰,۱۰۲ | ۰,۰۵۰ | ۵,۰۰۰ |

یادآوری ۱- ابعاد قطرهای نامی بین دو مقدار برای سری R40 در پیوست الف ارائه شده است.

یادآوری ۲- رده PG1 مربوط به یک یا دو لایه روکش روی سیم بدون لاک است. رده 1PG1 مربوط به سیم لاک‌ی رده ۱ با یک لایه روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر است و رده 2PG1 مربوط به سیم لاک‌ی رده ۲ با یک لایه روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر می‌باشد.

جدول ۲- الزامات ابعادی سیم مسی گرد مخصوص سیم پیچی، بدون لاک یا با لاک رده ۱ یا رده ۲، با (دو) روکش پیچیده شده از الیاف شیشه‌ای پلی استر ذوب شده، بدون وارنیش یا با پوششی از رزین یا وارنیش (R20)

| حداکثر قطر کلی دو روکش الیاف شیشه‌ای پلی استر mm | | | حداقل افزایش دو روکش الیاف شیشه‌ای پلی استر mm | روداری قطر هادی ± mm | ابعاد نامی هادی mm |
|---|----------|---------|--|----------------------------|--------------------------|
| رده 2PG2 | رده 1PG2 | رده PG2 | | | |
| ۰٫۷۳۱ | ۰٫۷۰۹ | ۰٫۶۷۰ | ۰٫۱۱۴ | ۰٫۱۰۵ | ۰٫۵۰۰ |
| ۰٫۸۳۴ | ۰٫۸۱۰ | ۰٫۷۷۰ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۶ | ۰٫۵۶۰ |
| ۰٫۹۰۸ | ۰٫۸۸۳ | ۰٫۸۴۰ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۶ | ۰٫۶۳۰ |
| ۰٫۹۹۳ | ۰٫۹۶۶ | ۰٫۹۲۱ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۷ | ۰٫۷۱۰ |
| ۱٫۰۸۸ | ۱٫۰۵۹ | ۱٫۰۱۲ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۸ | ۰٫۸۰۰ |
| ۱٫۱۹۳ | ۱٫۱۶۳ | ۱٫۱۱۳ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۹ | ۰٫۹۰۰ |
| ۱٫۲۹۸ | ۱٫۲۶۶ | ۱٫۲۱۴ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۱۰ | ۱٫۰۰۰ |
| ۱٫۴۲۱ | ۱٫۳۸۸ | ۱٫۳۳۵ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۱۱ | ۱٫۱۲۰ |
| ۱٫۵۵۳ | ۱٫۵۲۰ | ۱٫۴۶۷ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۱۳ | ۱٫۲۵۰ |
| ۱٫۷۰۶ | ۱٫۶۷۲ | ۱٫۶۱۸ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۱۴ | ۱٫۴۰۰ |
| ۱٫۹۱۰ | ۱٫۸۷۴ | ۱٫۸۲۰ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۱۶ | ۱٫۶۰۰ |
| ۲٫۱۱۳ | ۲٫۰۷۶ | ۲٫۰۲۲ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۱۸ | ۱٫۸۰۰ |
| ۲٫۳۱۶ | ۲٫۲۷۸ | ۲٫۲۲۴ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۲۰ | ۲٫۰۰۰ |
| ۲٫۵۵۹ | ۲٫۵۲۰ | ۲٫۴۶۶ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۲۲ | ۲٫۲۴۰ |
| ۲٫۸۲۲ | ۲٫۷۸۲ | ۲٫۷۲۹ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۲۵ | ۲٫۵۰۰ |
| ۳٫۱۵۰ | ۳٫۱۰۸ | ۳٫۰۵۶ | ۰٫۱۵۲ | ۰٫۱۲۸ | ۲٫۸۰۰ |
| ۳٫۵۴۰ | ۳٫۴۶۱ | ۳٫۴۱۰ | ۰٫۱۵۲ | ۰٫۱۳۲ | ۳٫۱۵۰ |
| ۳٫۹۰۷ | ۳٫۸۶۳ | ۳٫۸۱۴ | ۰٫۱۵۲ | ۰٫۱۳۶ | ۳٫۵۵۰ |
| ۴٫۳۶۱ | ۴٫۳۱۶ | ۴٫۲۶۸ | ۰٫۱۵۲ | ۰٫۱۴۰ | ۴٫۰۰۰ |
| ۴٫۸۶۵ | ۴٫۸۱۹ | ۴٫۷۷۳ | ۰٫۱۵۲ | ۰٫۱۴۵ | ۴٫۵۰۰ |
| ۵٫۳۶۹ | ۵٫۳۲۱ | ۵٫۲۷۸ | ۰٫۱۵۲ | ۰٫۱۵۰ | ۵٫۰۰۰ |

یادآوری ۱- ابعاد قطرهای نامی بین دو مقدار برای سری R40 در پیوست الف ارائه شده است.
یادآوری ۲- رده PG2 مربوط به دو لایه روکش روی سیم بدون لاک است. رده 1PG2 مربوط به سیم لاک‌ری رده ۱ با دو لایه روکش الیاف شیشه‌ای پلی استر است و رده 2PG2 مربوط به سیم لاک‌ری رده ۲ با دو لایه روکش الیاف شیشه‌ای پلی استر می‌باشد.

۲-۴ گرد نبودن هادی

تفاوت بین حداکثر و حداقل قطر در هر نقطه نباید از مقادیر تعیین شده در ستون ۲ جدول ۱ یا جدول ۲ بیشتر باشد.

۳-۴ حداقل افزایش قطر به دلیل وجود روکش

حداکثر افزایش قطر به دلیل وجود روکش نباید از مقادیر تعیین شده در جدول ۱ یا جدول ۲ کمتر باشد.

۴-۴ حداکثر قطر کلی

حداکثر قطر کلی نباید از مقادیر تعیین شده در جدول ۱ یا جدول ۲ بیشتر باشد.

۵ مقاومت الکتریکی

مقادیر حداکثر و حداقل مقاومت تعیین نشده است. برای مقادیر نامی مقاومت به پیوست ب مراجعه شود.

۶ ازدیاد طول

حداقل ازدیاد طول نباید از مقادیر ارائه شده در جدول ۳ کمتر باشد.

جدول ۳- ازدیاد طول

| حداقل ازدیاد طول | قطر نامی هادی | |
|------------------|---------------|----------|
| | mm | |
| % | تا و خود | بیشتر از |
| --- | ۰,۶۳۰ | --- |
| ۱۵ | ۱,۲۵۰ | ۰,۶۳۰ |
| ۲۰ | ۲,۸۰۰ | ۱,۲۵۰ |
| ۳۰ | ۵,۰۰۰ | ۲,۸۰۰ |

۷ حالت فنری

۱-۷ قطرهای نامی هادی تا و خود mm ۱,۶۰۰

الزاماتی تعیین نشده است.

۲-۷ قطرهای نامی هادی بیش از mm ۱,۶۰۰

حداکثر برگشت فنری سیم نباید از مقادیر زیر فراتر رود:

- ۵° در مورد سیم‌های بدون لاک با روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر؛

- ۵,۵° در مورد سیم‌های لاک‌ی با روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر.

۸ انعطاف پذیری و چسبندگی

۱-۸ آزمون پیچش به دور میله آزمون

پس از خم کردن سیم بر روی میله آزمون با قطر مشخص شده در جدول ۴، شکاف روکش نباید به اندازه‌ای باشد که سیم‌لاکی یا سیم بدون لاک قابل مشاهده باشد.

جدول ۴- پیچش به دور میله

| قطر میله آزمون | گستره اندازه سیم mm | |
|------------------------|------------------------|--------|
| | تا و خود | بیش از |
| ۵ برابر قطر نامی هادی | ۲,۵۰۰ | ۰,۵۰۰ |
| ۱۰ برابر قطر نامی هادی | ۵,۰۰۰ | ۲,۵۰۰ |

۸-۲ آزمون چسبندگی

سیم باید به اندازه ۲۰٪ یا تا نقطه پارگی^۱، هرکدام که کمتر است، افزایش طول داده شود. به جز در نقطه گسیختگی^۲ نباید هیچ اثری از نرم‌شدگی، فرسایش یا کاهش چسبندگی روکش وجود داشته باشد.

۹ شوک حرارتی

این آزمون کاربرد ندارد.

۱۰ نرم‌شدن پوشش

این آزمون کاربرد ندارد.

۱۱ مقاوم‌بودن در برابر سایش

این آزمون کاربرد ندارد.

۱۲ مقاوم‌بودن در برابر حلال‌ها

این آزمون کاربرد ندارد.

۱۳ ولتاژ شکست

۱۳-۱ سیم مسی گرد بدون لاک با روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر

سیم باید هنگامی که مطابق زیربند 4.6 استاندارد IEC 60851-5 آزمون می‌شود، الزامات جدول ۵ را برآورده کند.

1 - Breakpoint

2 - Point of rupture

جدول ۵- ولتاژ شکست سیم مسی گرد بدون لاک

| حداقل ولتاژ شکست V | | قطر میله آزمون mm | قطر نامی هادی mm | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|--------|
| PG2 | PG1 | | تا و خود | بیش از |
| دو لایه روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر | یک لایه روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر | ۲۵ | ۰٫۵۰۰ | --- |
| ۴۰۰ | ۲۰۰ | ۲۵ | ۲٫۵۰۰ | ۰٫۵۰۰ |
| ۵۲۰ | ۲۶۰ | ۵۰ | ۵٫۰۰۰ | ۲٫۵۰۰ |
| ۶۰۰ | ۳۰۰ | | | |

۱۳-۲ سیم مسی گرد لاک‌ی با روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر

سیم باید الزامات جدول ۶ را برآورده کند.

جدول ۶- ولتاژ شکست سیم مسی گرد با لاک

| حداقل ولتاژ شکست V | | | | قطر میله آزمون mm | قطر نامی هادی mm | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|--------|
| 2PG2 | 2PG1 | 1PG2 | 1PG1 | | تا و خود | بیش از |
| دو لایه روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر | یک لایه روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر | دو لایه روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر | یک لایه روکش الیاف شیشه‌ای پلی‌استر | ۲۵ | ۱٫۰۰۰ | ۰٫۵۰۰ |
| ۱۲۰۰ | ۱۰۰۰ | ۱۰۰۰ | ۷۵۰ | ۲۵ | ۲٫۵۰۰ | ۱٫۰۰۰ |
| ۱۵۰۰ | ۱۲۵۰ | ۱۲۰۰ | ۱۰۰۰ | ۵۰ | ۵٫۰۰۰ | ۲٫۵۰۰ |
| ۱۸۰۰ | ۱۶۰۰ | ۱۵۰۰ | ۱۲۰۰ | | | |

۱۴ پیوستگی عایق

این آزمون کاربرد ندارد.

۱۵ شاخص حرارتی

شاخص حرارتی به نوع عامل پوششی^۱ به کار رفته بستگی دارد. روش آزمون باید مورد توافق خریدار و تامین‌کننده باشد. حداکثر دمای بهره‌برداری^۲ باید به طور تجربی تعیین شود.

۱۶ مقاوم‌بودن در برابر سردکننده‌ها

این آزمون کاربرد ندارد.

1 - Impregnating agent
2 - Service temperature

۱۷ لحیم پذیری

این آزمون کاربرد ندارد.

۱۸ چسباندن با حلال یا حرارت

این آزمون کاربرد ندارد.

۱۹ ضریب تلفات دی الکتریک

این آزمون کاربرد ندارد.

۲۰ مقاوم بودن در برابر روغن ترانسفورماتور

این آزمون کاربرد ندارد.

۲۱ کاهش جرم

این آزمون کاربرد ندارد.

۲۳ آزمون پنچری

این آزمون کاربرد ندارد.

۳۰ بسته بندی

نوع بسته بندی ممکن است بر روی بعضی خواص سیم، برای مثال برگشت فنری تأثیر بگذارد. بنابراین نوع بسته بندی، برای مثال نوع قرقره، باید با توافق بین خریدار و تأمین کننده باشد.

سیم باید به طور یکنواخت و فشرده بر روی قرقره‌ها پیچیده یا در ظروف^۱ قرار داده شود. هیچ قرقره یا ظرفی نباید شامل بیش از یک تکه سیم یکپارچه باشد به جز اینکه بین خریدار و تأمین کننده توافق شده باشد. وقتی که بیش از یک تکه سیم یکپارچه در بسته بندی وجود داشته و/یا شناسایی تکه‌های مجزا در بسته مدنظر باشد، نشانه گذاری برچسب باید بین خریدار و تأمین کننده توافق شده باشد.

چنانچه سیم به صورت کلاف‌ها تحویل داده شود، ابعاد و حداکثر وزن چنین کلاف‌هایی باید بین خریدار و تأمین کننده توافق شده باشد. حفاظت تکمیلی از کلاف‌ها نیز باید بین خریدار و تأمین کننده توافق شده باشد.

1 - Containers

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰-۰-۶۹۹۸ (چاپ اول): سال ۱۳۹۸

برچسبها باید طبق توافق بین تأمین‌کننده و استفاده‌کننده به هر واحد بسته‌بندی نصب شوند و باید شامل اطلاعات زیر باشند:

الف- نام تولیدکننده و/یا علامت تجاری؛

ب- نوع سیم و عایق، برای مثال نام تجاری و/یا شماره ویژگی استاندارد ملی یا IEC؛

پ- وزن خالص سیم؛

ت- قطر نامی سیم و رده عایق؛

ث- تاریخ تولید؛

ج- شماره ویژگی استاندارد ملی یا IEC مناسب.

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

قطرهای بین قطرهای نامی هادی (R40)

جدول الف-۱- قطرهای سیم مسی گرد با لاک رده ۱ یا رده ۲، با یک روکش پیچیده‌شده از الیاف شیشه‌ای

پلی‌استر ذوب‌شده و بدون وارنیش یا با پوششی از رزین یا وارنیش (R40)

| حداکثر قطر کلی روکش تکی الیاف شیشه‌ای پلی‌استر mm | | حداقل افزایش روکش تکی الیاف شیشه‌ای پلی‌استر mm | رواداری قطر هادی ± mm | ابعاد نامی هادی mm |
|--|----------|---|-----------------------------|--------------------------|
| رده 2PG1 | رده 1PG1 | | | |
| ۰,۷۲۷ | ۰,۷۰۳ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۰۶ | ۰,۵۳۰ |
| ۰,۸۰۱ | ۰,۷۷۶ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۰۶ | ۰,۶۰۰ |
| ۰,۸۷۶ | ۰,۸۴۹ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۰۷ | ۰,۶۷۰ |
| ۰,۹۶۱ | ۰,۹۳۲ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۰۸ | ۰,۷۵۰ |
| ۱,۰۶۶ | ۱,۰۳۶ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۰۹ | ۰,۸۵۰ |
| ۱,۱۷۱ | ۱,۱۳۹ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۰ | ۰,۹۵۰ |
| ۱,۲۸۴ | ۱,۲۵۱ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۱ | ۱,۰۶۰ |
| ۱,۴۰۶ | ۱,۳۷۳ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۲ | ۱,۱۸۰ |
| ۱,۵۴۹ | ۱,۵۱۵ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۳ | ۱,۳۲۰ |
| ۱,۷۳۳ | ۱,۶۹۷ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۵ | ۱,۵۰۰ |
| ۱,۹۳۶ | ۱,۸۹۹ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۷ | ۱,۷۰۰ |
| ۲,۱۳۹ | ۲,۱۰۱ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۱۹ | ۱,۹۰۰ |
| ۲,۳۶۲ | ۲,۳۲۳ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۲۱ | ۲,۱۲۰ |
| ۲,۶۰۵ | ۲,۵۶۵ | ۰,۰۸۹ | ۰,۰۲۴ | ۲,۳۶۰ |
| ۲,۹۲۴ | ۲,۸۸۲ | ۰,۱۰۲ | ۰,۰۲۷ | ۲,۶۵۰ |
| ۳,۲۷۸ | ۳,۲۳۵ | ۰,۱۰۲ | ۰,۰۳۰ | ۳,۰۰۰ |
| ۳,۶۳۱ | ۳,۵۸۷ | ۰,۱۰۲ | ۰,۰۳۴ | ۳,۳۵۰ |
| ۴,۰۳۵ | ۳,۹۹۰ | ۰,۱۰۲ | ۰,۰۳۸ | ۳,۷۵۰ |
| ۴,۵۳۹ | ۴,۴۹۳ | ۰,۱۰۲ | ۰,۰۴۳ | ۴,۲۵۰ |
| ۵,۰۴۳ | ۴,۹۹۵ | ۰,۱۰۲ | ۰,۰۴۸ | ۴,۷۵۰ |

جدول الف-۲- سیم مسی گرد بدون لاک یا با لاک رده ۱ یا رده ۲، با دو روکش پیچیده شده از الیاف شیشه‌ای پلی استر ذوب شده، بدون وارنیش یا با پوششی از رزین یا وارنیش (R40)

| حداکثر قطر کلی دو روکش الیاف شیشه‌ای پلی استر mm | | | حداقل افزایش دو روکش الیاف شیشه‌ای پلی استر mm | رواداری قطر هادی ± mm | ابعاد نامی هادی mm |
|---|----------|---------|--|-----------------------------|--------------------------|
| رده 2PG2 | رده 1PG2 | رده PG2 | | | |
| ۰٫۸۰۴ | ۰٫۷۸۰ | ۰٫۷۴۰ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۰۶ | ۰٫۵۳۰ |
| ۰٫۸۷۸ | ۰٫۸۵۳ | ۰٫۸۱۰ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۰۶ | ۰٫۶۰۰ |
| ۰٫۹۵۳ | ۰٫۹۲۶ | ۰٫۸۸۱ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۰۷ | ۰٫۶۷۰ |
| ۱٫۰۳۸ | ۱٫۰۰۹ | ۰٫۹۶۲ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۰۸ | ۰٫۷۵۰ |
| ۱٫۱۴۳ | ۱٫۱۱۳ | ۱٫۰۶۳ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۰۹ | ۰٫۸۵۰ |
| ۱٫۲۴۸ | ۱٫۲۱۶ | ۱٫۱۶۴ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۱۰ | ۰٫۹۵۰ |
| ۱٫۳۶۱ | ۱٫۳۲۸ | ۱٫۲۷۵ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۱۱ | ۱٫۰۶۰ |
| ۱٫۴۸۳ | ۱٫۴۵۰ | ۱٫۳۹۶ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۱۲ | ۱٫۱۸۰ |
| ۱٫۶۲۶ | ۱٫۵۹۲ | ۱٫۵۳۷ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۱۳ | ۱٫۳۲۰ |
| ۱٫۷۱۹ | ۱٫۷۷۴ | ۱٫۷۱۹ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۱۵ | ۱٫۵۰۰ |
| ۲٫۰۱۳ | ۱٫۹۷۶ | ۱٫۹۲۱ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۱۷ | ۱٫۷۰۰ |
| ۲٫۲۱۶ | ۲٫۱۷۸ | ۲٫۱۲۳ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۱۹ | ۱٫۹۰۰ |
| ۲٫۴۳۹ | ۲٫۴۰۰ | ۲٫۳۴۵ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۲۱ | ۲٫۱۲۰ |
| ۲٫۶۸۲ | ۲٫۶۴۲ | ۲٫۵۸۸ | ۰٫۱۴۰ | ۰٫۱۰۲۴ | ۲٫۳۶۰ |
| ۳٫۰۰۰ | ۲٫۹۵۸ | ۲٫۹۰۵ | ۰٫۱۵۲ | ۰٫۱۰۲۷ | ۲٫۶۵۰ |
| ۳٫۳۵۴ | ۳٫۳۱۱ | ۳٫۲۵۸ | ۰٫۱۵۲ | ۰٫۱۰۳۰ | ۳٫۰۰۰ |
| ۳٫۷۰۷ | ۳٫۶۶۳ | ۳٫۶۱۲ | ۰٫۱۵۲ | ۰٫۱۰۳۴ | ۳٫۳۵۰ |
| ۴٫۱۱۱ | ۴٫۰۶۶ | ۴٫۰۱۶ | ۰٫۱۵۲ | ۰٫۱۰۳۸ | ۳٫۷۵۰ |
| ۴٫۶۱۵ | ۴٫۵۶۹ | ۴٫۵۲۱ | ۰٫۱۵۲ | ۰٫۱۰۴۳ | ۴٫۲۵۰ |
| ۵٫۱۱۹ | ۵٫۰۷۱ | ۵٫۰۲۶ | ۰٫۱۵۲ | ۰٫۱۰۴۸ | ۴٫۷۵۰ |

پیوست ب

(آگاهی دهنده)

مقاومت

ب-۱ تعیین مقاومت نامی

مقادیر مقاومت نامی ارائه شده در جدول ب-۱ فقط برای آگاهی می باشد. این مقادیر بر اساس قطر نامی

هادی و رسانایی نامی $\frac{1}{58,5} \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}$ محاسبه شده است.

جدول ب-۱ - مقاومت الکتریکی

| مقاومت نامی Ω/m | قطر نامی هادی mm |
|----------------------------------|---------------------|
| ۰,۰۸۷۰۶ | ۰,۵۰۰ |
| ۰,۰۶۹۴۰ | ۰,۵۶۰ |
| ۰,۰۵۴۸۴ | ۰,۶۳۰ |
| ۰,۰۴۳۱۸ | ۰,۷۱۰ |
| ۰,۰۳۴۰۱ | ۰,۸۰۰ |
| ۰,۰۲۶۸۷ | ۰,۹۰۰ |
| ۰,۰۲۱۷۶ | ۱,۰۰۰ |
| ۰,۰۱۷۳۵ | ۱,۱۲۰ |
| ۰,۰۱۳۹۳ | ۱,۲۵۰ |
| ۰,۰۱۱۱۰ | ۱,۴۰۰ |
| ۰,۰۰۸۵۰۲ | ۱,۶۰۰ |
| ۰,۰۰۶۷۱۸ | ۱,۸۰۰ |
| ۰,۰۰۵۴۴۱ | ۲,۰۰۰ |
| ۰,۰۰۴۳۳۸ | ۲,۲۴۰ |
| ۰,۰۰۳۴۸۲ | ۲,۵۰۰ |
| ۰,۰۰۲۷۷۶ | ۲,۸۰۰ |
| ۰,۰۰۲۱۹۳ | ۳,۱۵۰ |
| ۰,۰۰۱۷۲۷ | ۳,۵۵۰ |
| ۰,۰۰۱۳۶۰ | ۴,۰۰۰ |
| ۰,۰۰۱۰۷۵ | ۴,۵۰۰ |
| ۰,۰۰۰۸۷۰۶ | ۵,۰۰۰ |

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰-۰-۶۹۹۸ (چاپ اول): سال ۱۳۹۸

پیوست پ

(آگاهی‌دهنده)

بروز خرابی در دمای بالا

الزاماتی تعیین نشده است.

برای روش آزمون به پیوست الف استاندارد ملی ایران شماره ۶-۶۸۹۲ مراجعه شود.

کتابنامه

[1] IEC 60264 (all parts), Packaging of winding wires

یادآوری - مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۶۳۶، بسته‌بندی سیم‌های سیم‌پیچی، با استفاده از برخی قسمت‌های استاندارد IEC 60264 تدوین شده است.

[2] IEC 60317 (all parts), Specifications for particular types of winding wires

یادآوری - مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۹۹۸، ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی، با استفاده از برخی قسمت‌های استاندارد IEC 60317 تدوین شده است.

[3] IEC 60317-70, Specifications for particular types of winding wires – Part 70: Polyester glassfibre wound unvarnished and fused or resin or varnish impregnated, bare or enamelled round copper wire, temperature index 155

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۹۸-۷۰: سال ۱۳۹۷، ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی - قسمت ۷۰: سیم مسی گرد با لاک یا بدون لاک، با روکش پیچیده‌شده‌ای از الیاف شیشه پلی‌استر ذوب‌شده، بدون وارنیش، یا با پوششی از رزین یا وارنیش، شاخص حرارتی ۱۵۵، با استفاده از استاندارد IEC 60317-70:2017 تدوین شده است.

[4] IEC 60317-71, Specifications for particular types of winding wires – Part 71: Polyester glassfibre wound unvarnished and fused or resin or varnish impregnated, bare or enamelled round copper wire, temperature index 180

[5] IEC 60317-72, Specifications for particular types of winding wires – Part 72: Polyester glassfibre wound silicone resin or varnish impregnated, bare or enamelled round copper wire, temperature index 200

[۶] استانداردهای ملی ایران شماره ۶-۶۸۹۲: سال ۱۳۹۳، سیم‌های سیم‌پیچی - روش‌های آزمون - قسمت ۶: ویژگی‌های حرارتی