



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۶۹۹۸-۲۵

تجدیدنظر دوم

۱۴۰۰

INSO

6998-25

2nd Revision

2022

Identical with
IEC 60317-25:
2020

ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی -
قسمت ۲۵: سیم آلومینیومی گرد با لاک پلی‌استر
یا پلی‌استرایمید و پوشش پلی‌آمیدایمید،
طبقه حرارتی ۲۰۰

**Specifications for particular types of winding wires-
Part 25: Polyester or polyesterimide overcoated
with polyamide-imide
enamelled round aluminium wire, class 200**

ICS: 29.060.10

استاندارد ملی ایران شماره ۲۵-۶۹۹۸ (تجدیدنظر دوم): سال ۱۴۰۰

سازمان ملی استاندارد ایران

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

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران-ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

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 ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روز رسانی و نشر استانداردهای ملی را بر 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، نهادهای 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 استاندارد 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 سامانه‌های 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 of 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 ۲۵: سیم آلومینیومی گرد با لاک پلی‌استر یا پلی‌استرایمید و پوشش پلی‌آمیدایمید، طبقه حرارتی ۲۰۰»

سمت و/یا محل اشتغال:

رئیس:

عضو هیئت علمی - دانشگاه صنعتی شریف

نصیری، زهرا
(دکترای مهندسی برق - قدرت)

دبیر:

مدیر کیفیت - شرکت صنایع رامپارسیان

سلماسی، تورج
(کارشناسی فیزیک کاربردی)

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیر کنترل کیفیت - شرکت لاک سیم

برادران نویری، شهرام
(کارشناسی مهندسی کامپیوتر - نرم افزار)

مدیر تضمین کیفیت - شرکت صنایع رامپارسیان

خوشنودی، محمد باقر
(کارشناسی مهندسی برق - کنترل)

مدیر تولید - شرکت لاک سیم

دهقان‌پور، میلاد
(کارشناسی مهندسی صنایع)

مدیر کیفیت - شرکت سیم لاکی فارس

رضایی، نرجس
(کارشناسی ارشد مهندسی فناوری مخابرات سیار)

رئیس هیئت مدیره - شرکت سیم لاکی پایش

طهرانچی، محمود
(کارشناسی اقتصاد)

مسئول کنترل کیفیت - شرکت صنایع رامپارسیان

کریمی، معصومه
(کارشناسی مهندسی برق - شبکه‌های انتقال)

کارشناس - اداره کل استاندارد استان البرز

محمدهاشمی، نرگس
(کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک)

مسئول آزمایشگاه - شرکت الکتروژن

مهدوی، نسرين
(کارشناسی شیمی کاربردی)

ویراستار:

شفیع زاده، ثمانه

(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

کارشناس استاندارد- دبیر کمیته فنی INEC TC 26

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ح	پیش‌گفتار
ط	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات، تعاریف، نکات عمومی و وضعیت ظاهری
۲	۱-۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۲-۳ نکات عمومی
۲	۱-۲-۳ روش‌های آزمون
۲	۲-۲-۳ سیم سیم‌پیچی
۲	۳-۳ وضعیت ظاهری
۲	۴ ابعاد
۲	۵ مقاومت الکتریکی
۲	۶ ازدیاد طول
۳	۷ حالت فنری
۳	۸ انعطاف پذیری و چسبندگی
۳	۹ شوک حرارتی
۳	۱-۹ قطرهای نامی هادی تا و خود ۱/۶۰ mm
۳	۲-۹ قطرهای نامی هادی بیش از ۱/۶۰ mm
۳	۱۰ نرم‌شدن پوشش
۳	۱۱ مقاومت در برابر سایش
۴	۱۲ مقاومت در برابر حلال‌ها
۴	۱۳ ولتاژ شکست
۵	۱۴ پیوستگی عایقی
۵	۱۵ شاخص حرارتی
۵	۱۶ مقاومت در برابر سردکننده‌ها
۵	۱۷ لحیم‌پذیری
۶	۱۸ چسباندن با حرارت یا حلال
۶	۱۹ ضریب تلفات دی‌الکتریک
۶	۲۰ مقاومت در برابر روغن ترانسفورماتور
۶	۲۱ کاهش جرم

صفحه	عنوان
۵	۲۳ آزمون پنچری
۶	۳۰ بسته‌بندی
۷	کتاب‌نامه
۴	جدول ۱- مقاومت در برابر سایش

پیش‌گفتار

استاندارد «ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی - قسمت ۲۵: سیم آلومینیومی گرد با لاک پلی‌استر یا پلی‌استرایمید و پوشش پلی‌آمیدایمید، طبقه حرارتی ۲۰۰» که نخستین بار در سال ۱۳۸۶ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط بر مبنای پذیرش استانداردهای بین‌المللی/منطقه‌ای به‌عنوان استاندارد ملی ایران به روش اشاره شده در مورد الف، بند ۷، استاندارد ملی ایران شماره ۵ برای دومین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در یک‌هزار و سیصد و چهل و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۴۰۰/۱۰/۱۵ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، به‌عنوان 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 جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲۵-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۳ می‌شود.

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 60317-25: 2020, Specifications for particular types of winding wires- Part 25: Polyester or polyesterimide overcoated with polyamide-imide enamelled round aluminium wire, class 200

مقدمه

این استاندارد یک قسمت از مجموعه استانداردهای ملی مرتبط با سیستم عایق شده 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 IEC60851 تدوین شده است.
۲ - این مجموعه با استفاده از برخی قسمت‌های استاندارد IEC60317 تدوین شده است.
۳ - این مجموعه با استفاده از برخی قسمت‌های استاندارد IEC60264 تدوین شده است.

ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی -
قسمت ۲۵: سیم آلومینیومی گرد با لاک پلی‌استر یا پلی‌استرایمید و
پوشش پلی‌آمیدایمید، طبقه حرارتی ۲۰۰

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ملی، تعیین الزامات سیم‌های سیم‌پیچی آلومینیومی گرد لاک با طبقه حرارتی ۲۰۰، دارای یک پوشش دولاک می‌باشد. پوشش زیرین بر پایه رزین پلی‌استر یا پلی‌استرایمید است که می‌تواند اصلاح شده باشد، مشروط بر این که مشخصات شیمیایی رزین اصلی را حفظ کرده و تمام الزامات مربوط به سیم را برآورده کند. پوشش نهایی بر پایه رزین پلی‌آمیدایمید می‌باشد.

یادآوری- رزین اصلاح‌شده، رزینی است که تغییر شیمیایی در آن ایجاد شده یا شامل یک یا چند افزودنی باشد که موجب بهینه‌سازی عملکرد خاص یا مشخصه‌های کاربردی آن شود.

گستره قطرهای نامی هادی تحت پوشش این استاندارد به شرح زیر می‌باشد:

- سیم‌های لاک‌ی رده ۱، ۰/۲۵۰ mm تا و خود ۳/۱۵۰ mm؛

- سیم‌های لاک‌ی رده ۲، ۰/۲۵۰ mm تا و خود ۵/۰۰۰ mm.

قطرهای نامی هادی در بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۰-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ و اصلاحیه شماره ۱: سال ۱۳۹۹ تعیین 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 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 مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳-۰-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴، ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های

سیم‌پیچی - قسمت ۳-۰: الزامات عمومی - سیم آلومینیومی گرد لاک‌ی

استاندارد ملی ایران شماره ۳-۰-۶۹۹۸ (اصلاحیه شماره ۱: سال ۱۳۹۹)

۳ اصطلاحات، تعاریف، نکات عمومی و وضعیت ظاهری

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در استاندارد ملی شماره ۳-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارند.^۱

۲-۳ نکات عمومی

۱-۲-۳ روش‌های آزمون

زیربند ۱-۲-۳ استاندارد ملی ۳-۰-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ و اصلاحیه شماره ۱: سال ۱۳۹۹ کاربرد دارد. در صورت مغایرت بین استاندارد ملی ۳-۰-۶۹۹۸ و این استاندارد، این استاندارد ملاک خواهد بود.

۲-۲-۳ سیم سیم‌پیچی

طبقه حرارتی ۲۰۰، طبقه حرارتی است که حداقل شاخص حرارتی آن، ۲۰۰ و حداقل دمای شوک حرارتی آن ۲۲۰ °C باشد.

دما برحسب درجه سلسیوس متناظر با شاخص حرارتی، لزوماً دمایی نیست که برای استفاده از سیم توصیه می‌شود و این امر به عوامل بسیاری از جمله نوع تجهیزات به کار رفته بستگی خواهد داشت.

۳-۳ وضعیت ظاهری

زیر بند ۳-۳ استاندارد ملی شماره ۳-۰-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ کاربرد دارد.

۴ ابعاد

بند ۴ استاندارد ملی شماره ۳-۰-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ و اصلاحیه شماره ۱: سال ۱۳۹۹ کاربرد دارد.

۵ مقاومت الکتریکی

بند ۵ استاندارد ملی شماره ۳-۰-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ و اصلاحیه شماره ۱: سال ۱۳۹۹ کاربرد دارد.

۶ ازدیاد طول

بند ۶ استاندارد ملی شماره ۳-۰-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ کاربرد دارد.

۱- اصطلاحات و تعاریف به کار رفته در استانداردهای ISO و IEC در وبگاه‌های www.iso.org/obg و www.electropedia.org/ قابل دسترسی است.

۷ حالت فنی

این آزمون کاربرد ندارد.

۸ انعطاف پذیری و چسبندگی

بند ۸ استاندارد ملی شماره ۰-۳-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ کاربرد دارد.

۹ شوک حرارتی

بند ۹ استاندارد ملی شماره ۰-۳-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ کاربرد دارد. حداقل دمای شوک حرارتی باید 220°C باشد.

۱۰ نرم شدن پوشش

در دمای 320°C و در مدت ۲ min نباید هیچ گونه خرابی رخ دهد.

۱۱ مقاومت در برابر سایش (قطرهای نامی هادی تا و خود ۲/۵۰۰ mm)

سیم باید با الزامات مندرج در جدول ۱ مطابقت داشته باشد.

برای قطرهای نامی هادی بین دو مقدار، باید قطر نامی هادی بزرگتر بعدی در نظر گرفته شود.

جدول ۱ - مقاومت در برابر سایش

ردۀ ۲		ردۀ ۱		قطر نامی هادی
حداقل نیرو تا برداشته شدن لاک در هر اندازه گیری	حداقل میانگین نیرو تا برداشته شدن لاک	حداقل نیرو تا برداشته شدن لاک در هر اندازه گیری	حداقل میانگین نیرو تا برداشته شدن لاک	mm
N	N	N	N	
۲,۶۵	۳,۱۵	۱,۶۵	۱,۹۵	۰,۴۰۰
۲,۸۵	۳,۴۰	۱,۷۵	۲,۱۰	۰,۴۵۰
۳,۰۵	۳,۶۰	۱,۹۰	۲,۲۵	۰,۵۰۰
۳,۲۵	۳,۸۵	۲,۰۵	۲,۴۰	۰,۵۶۰
۳,۵۰	۴,۱۵	۲,۲۰	۲,۵۵	۰,۶۳۰
۳,۷۵	۴,۴۵	۲,۳۵	۲,۷۵	۰,۷۱۰
۴,۰۵	۴,۷۵	۲,۵۰	۲,۹۵	۰,۸۰۰
۴,۳۰	۵,۱۰	۲,۷۰	۳,۱۵	۰,۹۰۰
۴,۶۰	۵,۴۵	۲,۹۰	۳,۴۰	۱,۰۰۰
۴,۹۰	۵,۸۰	۳,۱۰	۳,۷۰	۱,۱۲۰
۵,۲۵	۶,۲۵	۳,۳۵	۳,۹۵	۱,۲۵۰
۵,۴۵	۶,۶۵	۳,۶۰	۴,۲۵	۱,۴۰۰
۵,۸۵	۷,۱۵	۳,۹۰	۴,۶۰	۱,۶۰۰
۶,۵۰	۷,۷۰	۴,۲۰	۵,۰۰	۱,۸۰۰
۶,۹۵	۸,۲۰	۴,۵۰	۵,۳۰	۲,۰۰۰
۷,۴۰	۸,۷۵	۴,۸۰	۵,۷۰	۲,۲۴۰
۷,۹۰	۹,۳۰	۵,۱۵	۶,۱۰	۲,۵۰۰

۱۲ مقاومت در برابر حلال ها

بند ۱۲ استاندارد ملی شماره ۳-۰-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ کاربرد دارد.

۱۳ ولتاژ شکست

بند ۱۳ استاندارد ملی شماره ۳-۰-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ و اصلاحیه شماره ۱: سال ۱۳۹۹ کاربرد دارد. دمای بالا باید 200°C باشد.

۱۴ پیوستگی عایقی

بند ۱۴ استاندارد ملی شماره ۳-۰-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ کاربرد دارد.

۱۵ شاخص حرارتی

بند ۱۵ استاندارد ملی شماره ۳-۰-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ و اصلاحیه شماره ۱: سال ۱۳۹۹ کاربرد دارد. حداقل شاخص حرارتی باید ۲۰۰ باشد.

۱۶ مقاومت در برابر سردکننده‌ها

درصد ماده استخراج‌شده نباید از ۰/۵٪ تجاوز نماید. الزامات برای ولتاژ شکست باید ۷۵٪ حداقل مقدار تعیین‌شده باشد.

۱۷ لحیم‌پذیری

این آزمون کاربرد ندارد.

۱۸ چسباندن با حرارت یا حلال

این آزمون کاربرد ندارد.

۱۹ ضریب تلفات دی‌الکتریک

این آزمون کاربرد ندارد.

۲۰ مقاومت در برابر روغن ترانسفورماتور

این آزمون کاربرد ندارد.

۲۱ کاهش جرم

این آزمون کاربرد ندارد.

۲۳ آزمون پنچری

این آزمون کاربرد ندارد.

استاندارد ملی ایران شماره ۲۵-۶۹۹۸ (تجدیدنظر دوم): سال ۱۴۰۰

۳۰ بسته‌بندی

بند ۳۰ استاندارد ملی شماره ۳-۰-۶۹۹۸: سال ۱۳۹۴ کاربرد دارد.

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۲۶۳۶ (تمام قسمت‌ها)، بسته‌بندی سیم‌های سیم‌پیچی
 - [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۹۸ (تمام قسمت‌ها)، ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی
 - [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۹۲ (تمام قسمت‌ها)، سیم‌های سیم‌پیچی - روش‌های آزمون
 - [۴] استاندارد ملی ایران شماره ۲۷۰۰ سال: ۱۳۹۲، اعداد ترجیحی - سری اعداد ترجیحی
-