



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۵۱-۶۹۹۸

تجدید نظر اول

۱۳۹۴

INSO

6998-51

1st.Revision

2016

ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم پیچی-

قسمت ۵۱: سیم مسی گرد با لاک پلی اورتان

لحیم پذیر، طبقه حرارتی ۱۸۰

**Specifications for particular types of winding wires-  
part 51: Solderable polyurthane enamelled round  
copper wire, class 180**

ICS:29.060.10

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.org.ir](mailto: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](mailto: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 حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. هم چنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم پیچی-

قسمت ۵۱: سیم مسی گرد با لاک پلی اورتان لحیم پذیر، طبقه حرارتی ۱۸۰»

**رئیس:**

نجدی ، اردشیر

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

**دبیر:**

نقوی جورشری ، فسانه

(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)

**سمت و/ یا محل اشتغال:**

مدیریت TQM - شرکت صنعتی پارس خزر

کارشناس مسئول - اداره کل استاندارد استان  
گیلان

**اعضاء:** (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اباطی زاده ، امین

(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

مدیریت بازرسی ورود کالا - شرکت ایران  
ترانسفو (زنجان)

برادران نویری ، شهرام

(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)

سرپرست آزمایشگاه - شرکت لاک سیم

تهرانچی ، محمود

(کارشناسی اقتصاد)

ریاست هیأت مدیره و مدیریت فنی - شرکت  
پایش و نماینده انجمن صنفی سیم و کابل  
ایران

جمالپور ، مجتبی

(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

مدیریت بخش مهندسی - شرکت پارس خزر  
نقره

حسین زاده ، سجاد

(کارشناسی ارشد مهندسی برق - الکترونیک)

کارشناس تجزیه و تحلیل - دیسپاچینگ  
توزیع برق شرق گیلان

رجبی ، علی

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و بهره‌وری)

مدیریت کنترل کیفیت - شرکت تولید و  
گسترش و مدرس دانشگاه

**اعضاء :** ( به ترتیب حروف الفبائی )

شمس احمر ، محمود

(کارشناسی شیمی کاربردی)

طالائی ، حجت اله

(کارشناسی ارشد مهندسی برق - مخابرات)

قربانی ، مرتضی

(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

مقیمي ، شارخ

(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)

مهدوی ، نسرين

(کارشناسی شیمی)

**ویراستار:**

رثائی ، حامد

(کارشناسی مهندسی برق - قدرت)

**سمت و/ یا محل اشتغال:**

مدیریت کنترل کیفیت- شرکت لاک سیم

ریاست اداره نظارت بر امور صادرات و  
واردات- اداره کل استاندارد استان گیلان

کارشناس اداره نظارت بر اجرای استاندارد-  
اداره کل استاندارد استان گیلان

کارشناس مسئول صنایع برق ، مکانیک و  
ساختمان- اداره کل استاندارد استان گیلان

مسئول آزمایشگاه- شرکت الکتروژن

کارشناس دفتر تدوین استانداردهای ملی-  
سازمان ملی استاندارد ایران

## فهرست مندرجات

| صفحه | عنوان                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------------|
| ح    | پیش گفتار                                                                    |
| ط    | مقدمه                                                                        |
| ۱    | ۱ هدف و دامنه کاربرد                                                         |
| ۱    | ۲ مراجع الزامی                                                               |
| ۱    | ۳ اصطلاحات، تعاریف، نکات عمومی و وضعیت ظاهری                                 |
| ۲    | ۴ ابعاد                                                                      |
| ۲    | ۵ مقاومت الکتریکی                                                            |
| ۲    | ۶ ازدیاد طول                                                                 |
| ۲    | ۷ حالت فنی                                                                   |
| ۲    | ۸ انعطاف پذیری و چسبندگی                                                     |
| ۳    | ۹ شوک حرارتی                                                                 |
| ۳    | ۱۰ نرم شدن پوشش                                                              |
| ۳    | ۱۱ مقاوم بودن در برابر سایش (قطرهای نامی هادی از ۰٫۲۵۰ mm تا و خود ۱٫۰۰۰ mm) |
| ۴    | ۱۲ مقاوم بودن در برابر حلال ها                                               |
| ۴    | ۱۳ ولتاژ شکست                                                                |
| ۴    | ۱۴ پیوستگی عایق                                                              |
| ۴    | ۱۵ شاخص حرارتی                                                               |
| ۴    | ۱۶ مقاوم بودن در برابر سردکننده ها                                           |
| ۴    | ۱۷ لحیم پذیری                                                                |
| ۴    | ۱-۱۷ عمومی                                                                   |
| ۴    | ۲-۱۷ قطرهای نامی هادی تا و خود ۰٫۱۰۰ mm                                      |
| ۴    | ۳-۱۷ قطرهای نامی هادی بیشتر از ۰٫۱۰۰ mm                                      |
| ۴    | ۱۸ چسباندن با حرارت یا حلال                                                  |
| ۴    | ۱۹ ضریب تلفات دی الکتریک                                                     |

| صفحه | عنوان          |
|------|----------------|
| ۵    | کاهش جرم ۲۱    |
| ۵    | آزمون پنچری ۲۳ |
| ۵    | بسته بندی ۳۰   |
| ۶    | کتابنامه       |

## پیش گفتار

استاندارد «ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم پیچی - قسمت ۵۱: سیم مسی گرد با لاک پلی اورتان لحیم پذیر، طبقه حرارتی ۱۸۰» که نخستین بار در سال ۱۳۸۶ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در هشتصد و هشتاد و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد برق و الکترونیک مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۰۶ 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 براساس 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 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 ۵۱-۶۹۹۸: سال ۱۳۸۶ می‌شود.

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

IEC 60317-51:2014, Specifications for particular types of winding wires – part 51: Solderable polyurethane enamelled round copper wire, class 180



**مقدمه:**

- این استاندارد یکی از سری استانداردهایی می باشد که برای سیم های عایق مورد استفاده در سیم پیچی تجهیزات الکتریکی تهیه شده است. این مجموعه استانداردها شامل سه گروه به شرح زیر می باشند:
- ۱- سیم های سیم پیچی - روش های آزمون (سری استانداردهای ملی ایران شماره ۶۸۹۲)
  - ۲- ویژگی های انواع خاصی از سیم های سیم پیچی (سری استانداردهای ملی ایران شماره ۶۹۹۸)
  - ۳- بسته بندی سیم های سیم پیچی (سری استانداردهای ملی ایران شماره ۲۶۳۶)

## ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم پیچی -

### قسمت ۵۱: سیم مسی گرد با لاک پلی اورتان لحیم پذیر، طبقه حرارتی ۱۸۰

#### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات سیم‌های سیم‌پیچی مسی گرد لاک‌ی لحیم پذیر با طبقه حرارتی<sup>۱</sup> ۱۸۰ با یک پوشش تک لاک<sup>۲</sup> بر پایه رزین پلی اورتان می‌باشد، که می‌تواند اصلاح شده باشد مشروط بر اینکه مشخصات شیمیایی رزین اصلی را حفظ کرده و تمام الزامات مربوط به سیم را برآورده سازد.

**یادآوری -** یک رزین اصلاح شده، رزینی است که تغییر شیمیایی در آن ایجاد شده یا شامل یک یا چند افزودنی باشد که سبب بهبود عملکرد خاص یا بهبود مشخصه‌های کاربردی آن شود.

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

- رده ۱: ۰٫۱۸ mm تا و خود ۱٫۰۰ mm ؛

- رده ۲: ۰٫۲۰ mm تا و خود ۱٫۰۰ mm .

قطرهای نامی هادی در بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ مشخص 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 می‌شود.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای 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 ۱-۰-۶۹۹۸ : سال ۱۳۹۳، ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی - قسمت ۱-۰ : الزامات عمومی - سیم مسی گرد لاک‌ی

#### ۳ اصطلاحات، تعاریف، نکات عمومی و وضعیت ظاهری

##### ۱-۳ اصطلاحات و تعاریف

---

1-Class

2-Sole coating

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در زیربند ۳-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد.

### ۲-۳ نکات عمومی

#### ۱-۲-۳ روش‌های آزمون

در صورت وجود مغایرت بین استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ و این استاندارد، باید این استاندارد ملاک باشد.

#### ۲-۲-۳ سیم سیم‌پیچی

طبقه حرارتی ۱۸۰، طبقه حرارتی است که حداقل شاخص حرارتی<sup>۱</sup> آن ۱۸۰ و حداقل دمای شوک حرارتی آن  $200^{\circ}\text{C}$  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 تجهیزاتی که سیم در آن‌ها به کار رفته بستگی خواهد داشت.

### ۳-۳ وضعیت ظاهری

زیربند ۳-۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد.

### ۴ ابعاد

بند ۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد.

### ۵ مقاومت الکتریکی

بند ۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد.

### ۶ ازدیاد طول

بند ۶ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد.

### ۷ حالت فنی

بند ۷ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد.

### ۸ انعطاف پذیری و چسبندگی

بند ۸ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد.

## ۹ شوک حرارتی

بند ۹ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد. حداقل دمای شوک حرارتی باید  $200^{\circ}\text{C}$  باشد.

## ۱۰ نرم شدن پوشش<sup>۱</sup>

طی مدت ۲ min و در دمای  $230^{\circ}\text{C}$ ، هیچگونه اتصال الکتریکی نباید رخ دهد.

## ۱۱ مقاوم بودن در برابر سایش (قطرهای نامی هادی از ۰/۲۵۰ mm تا و خود ۱/۰۰۰ 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 - مقاوم بودن در برابر سایش

| رده ۲                                              |                                          | رده ۱                                              |                                          | قطر نامی هادی |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|
| حداقل نیرو تا برداشته شدن<br>لاک در هر اندازه گیری | حداقل میانگین نیرو<br>تا برداشته شدن لاک | حداقل نیرو تا برداشته شدن<br>لاک در هر اندازه گیری | حداقل میانگین نیرو تا<br>برداشته شدن لاک |               |
| N                                                  | N                                        | N                                                  | N                                        | mm            |
| ۳/۵۰                                               | ۴/۱۰                                     | ۱/۹۵                                               | ۲/۳۰                                     | ۰/۲۵۰         |
| ۳/۷۰                                               | ۴/۴۰                                     | ۲/۱۰                                               | ۲/۵۰                                     | ۰/۲۸۰         |
| ۴/۰۰                                               | ۴/۷۵                                     | ۲/۳۰                                               | ۲/۷۰                                     | ۰/۳۱۵         |
| ۴/۳۰                                               | ۵/۱۰                                     | ۲/۵۰                                               | ۲/۹۰                                     | ۰/۳۵۵         |
| ۴/۶۰                                               | ۵/۴۵                                     | ۲/۷۰                                               | ۳/۱۵                                     | ۰/۴۰۰         |
| ۴/۹۰                                               | ۵/۸۰                                     | ۲/۹۰                                               | ۳/۴۰                                     | ۰/۴۵۰         |
| ۵/۲۵                                               | ۶/۲۰                                     | ۳/۱۰                                               | ۳/۶۵                                     | ۰/۵۰۰         |
| ۵/۶۰                                               | ۶/۶۵                                     | ۳/۳۰                                               | ۳/۹۰                                     | ۰/۵۶۰         |
| ۶/۰۰                                               | ۷/۱۰                                     | ۳/۵۵                                               | ۴/۲۰                                     | ۰/۶۳۰         |
| ۶/۴۵                                               | ۷/۶۰                                     | ۳/۸۰                                               | ۴/۵۰                                     | ۰/۷۱۰         |
| ۶/۹۰                                               | ۸/۱۰                                     | ۴/۱۰                                               | ۴/۸۰                                     | ۰/۸۰۰         |
| ۷/۴۰                                               | ۸/۷۰                                     | ۴/۴۰                                               | ۵/۲۰                                     | ۰/۹۰۰         |
| ۷/۹۰                                               | ۹/۳۰                                     | ۴/۷۵                                               | ۵/۶۰                                     | ۱/۰۰۰         |

**۱۲ مقاوم بودن در برابر حلال‌ها**

بند ۱۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد.

**۱۳ ولتاژ شکست**

بند ۱۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد. دمای بالا باید  $180^{\circ}\text{C}$  باشد.

**۱۴ پیوستگی عایق**

بند ۱۴ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد.

**۱۵ شاخص حرارتی**

بند ۱۵ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد. حداقل شاخص حرارتی باید  $180$  باشد.

**۱۶ مقاوم بودن در برابر سردکننده‌ها**

این آزمون کاربرد ندارد.

**۱۷ لحیم پذیری**

**۱-۱۷ عمومی**

دمای حمام لحیم باید  $(390 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  باشد. سطح سیم قلع اندود شده باید صاف و بدون حفره و باقیمانده‌های لاک باشد.

**۲-۱۷ قطرهای نامی هادی تا و خود  $0.100\text{ mm}$**

حداکثر مدت زمان غوطه‌وری باید  $3\text{ s}$  باشد.

**۳-۱۷ قطرهای نامی هادی بیشتر از  $0.100\text{ mm}$**

حداکثر مدت زمان غوطه‌وری (برحسب ثانیه) باید حاصل ضرب قطر نامی هادی (برحسب میلیمتر) در مقدار زیر و حداقل  $3\text{ s}$  باشد.

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| رده ۲            | رده ۱           |
| $12\text{ s/mm}$ | $8\text{ s/mm}$ |

**۱۸ چسباندن با حرارت یا حلال**

این آزمون کاربرد ندارد.

**۱۹ ضریب تلفات دی الکتریک**

این آزمون براساس توافق بین مشتری و تأمین کننده می باشد.

استاندارد ملی ایران شماره ۵۱-۶۹۹۸ (تجدیدنظر اول): ۱۳۹۴

۲۰ مقاوم بودن در برابر روغن ترانسفورماتور

این آزمون کاربرد ندارد.

۲۱ کاهش جرم

این آزمون کاربرد ندارد.

۲۳ آزمون پنچری<sup>۱</sup>

بند ۲۳ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد.

۳۰ بسته بندی

بند ۳۰ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۰-۶۹۹۸ کاربرد دارد.

## کتابنامه

- استاندارد ملی ایران شماره ۲۶۳۶ (تمامی قسمت‌ها)، بسته بندی سیم‌های سیم‌پیچی  
استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۹۸ (تمامی قسمت‌ها)، ویژگی‌های انواع خاصی از سیم‌های سیم‌پیچی  
استاندارد ملی ایران شماره ۶۸۹۲ (تمامی قسمت‌ها)، سیم‌های سیم‌پیچی - روش‌های آزمون