



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۳۴۰

چاپ اول

۱۳۹۲

**INSO**

**18340**

**1st. Edition**

**2014**

تسمه نقاله‌ها- رسانایی الکتریکی-ویژگی‌ها و  
روش آزمون

**Conveyor belts – Electrical conductivity -  
Specification and test method**

**ICS:53.040.10**

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

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 واردکنندگان، 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 پیشنهادهای 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران 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. همچنین 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) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و 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 Legale)

4 -Contact point

5-Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
«تسمه نقاله‌ها- رسانایی الکتریکی- ویژگی‌ها و روش آزمون»

رئیس

سمت و/یا نمایندگی  
هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی (واحد جنوب)

محمدی، ساسان  
(دکترای مهندسی مکانیک- طراحی کاربردی)

دبیر

کارشناس استاندارد

امیرانی، محمد  
(لیسانس مهندسی مکانیک)

اعضا (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

سازمان ملی استاندارد ایران- پژوهشگاه استاندارد

اشراقی، زهرا  
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک- طراحی کاربردی)

شرکت ملی صنایع مس ایران

امینایی، افسانه  
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

صنایع لاستیک سهند

رهبری، امین  
(لیسانس مهندسی صنایع لاستیک)

صنایع لاستیک سهند

شریفی، محمد هادی  
(لیسانس مهندسی صنایع لاستیک)

صنایع لاستیک سهند

عسکری، مجتبی  
(لیسانس مهندسی صنایع لاستیک)

شرکت مهندسیین داتیس

کاظمی مقدم، امین  
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

کارشناس

موسوی اول، سید هاشم  
(فوق لیسانس مهندسی مکانیزاسیون کشاورزی)

## پیش‌گفتار

استاندارد ”تسمه نقاله‌ها- رسانایی الکتریکی- ویژگی‌ها و روش آزمون“ که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین و در ششصد و هفتاد و سومین اجلاس کمیته ملی خودرو و نیروی محرکه مورخ ۹۲/۱۲/۲۰ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع 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 استفاده کرد.

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

ISO 284: 2012, Conveyor belts – Electrical conductivity -Specification and test method

## تسمه نقاله‌ها- رسانایی الکتریکی - ویژگی‌ها و روش آزمون

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین حداکثر مقاومت الکتریکی تسمه نقاله و روش آزمون متناظر با آن است. هدف این آزمون، اطمینان از کافی بودن رسانایی تسمه برای جلوگیری از افزایش انباشت بار الکتریکی ساکن است که در هنگام استفاده می‌تواند افزایش یابد.

این استاندارد برای تسمه نقاله‌های سبک شرح داده شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۳۴۱۷ مناسب نیست و کاربرد ندارد. ویژگی‌های الکتریکی ساکن این نوع تسمه با استفاده از استاندارد ISO 21178 اندازه‌گیری می‌شود.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن مورد نظر است. استفاده از مرجع زیر برای کاربرد استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۴۱۳، تسمه نقاله‌ها- محیط‌های آزمون و دوره‌های آماده‌سازی

### ۳ ویژگی‌ها

مقاومت الکتریکی تسمه نقاله بر اساس روش آزمون شرح داده شده در بند ۴، نباید از  $3 \times 10^8 \Omega$  ( $300 \text{ M}\Omega$ ) فراتر رود. برای کاربردهای خاص، مقادیر کمتر می‌تواند تعریف شود.

### ۴ روش آزمون

#### ۱-۴ اصول آزمون

یک جریان الکتریکی با ولتاژ تعیین شده، به واسطه الکترودها، از قطعه آزمونی که به‌طور مناسب از تسمه تهیه شده است، عبور داده می‌شود.

## ۲-۴ مواد و دستگاه

۱-۲-۴ صفحه‌ای از جنس مواد عایق، کمی بزرگ‌تر از قطعه آزمون

۲-۲-۴ دو الکتروود برنجی استوانه‌ای و هم محور، پایه یکی دایره‌ای و پایه دیگری حلقوی است. ابعاد و جرم‌ها در شکل ۱ ارائه شده است، پایه این الکتروودها باید ماشینکاری شود تا سطحی صاف و صیقلی داشته باشد. به هر یک از الکتروودها باید یک سیم عایق شده انعطاف پذیر متصل شود.

۳-۲-۴ اهم متر (وسیله اندازه‌گیری مقاومت)، با محدوده اندازه‌گیری تا  $10^4 \Omega$  و درستی  $\pm 5\%$

۴-۲-۴ منبع جریان مستقیم، قابل تنظیم تا  $1000 V$  که اجازه عبور جریان بیش از  $10 mA$  را ندهد یا باعث اتلاف انرژی بیش از  $1 W$  در قطعه آزمون نشود.

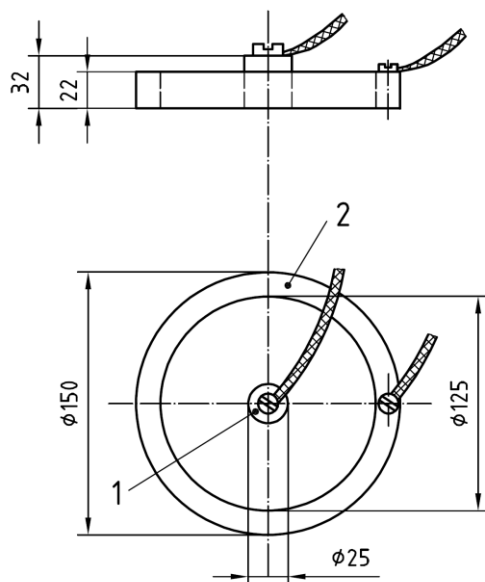
منبع جریان می‌تواند یک باتری (آکومالاتور<sup>۱</sup>) و یا یک منبع تغذیه AC یکسو شده و پایدار باشد.

۵-۲-۴ ماده واسط (برای اطمینان از تماس مناسب بین الکتروودها و قطعه آزمون)، دارای مقاومت ویژه الکتریکی سطح کمتر یا مساوی  $10^4 \Omega$

یک ماده ژلاتینی با ترکیب مناسب در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- ترکیب مناسب ماده واسط

نسبت جرمی	ترکیب
۸۰۰ mg/g	پلی اتیلن گلیکول بی آب (جرم مولکولی: ۶۰۰)
۲۰۰ mg/g	آب
۱۰ mg/g	کلرید پتاسیم
۱ mg/g	صابون نرم (با کیفیت دارویی)



راهنما:

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| الکتروود با حداقل جرم ۱۱۵ g | 1 |
| الکتروود با حداقل جرم ۹۰۰ g | 2 |

شکل ۱- الکتروودها

### ۳-۴ قطعات آزمون

#### ۱-۳-۴ ابعاد

قطعه آزمون باید به شکل مربع با طول ضلع حداقل ۳۰۰ mm باشد و از ضخامت کامل تسمه بریده شود.

#### ۲-۳-۴ تعداد

یک قطعه باید مورد آزمون قرار بگیرد. در صورتی که برای یک ویژگی، دو قطعه آزمون یا بیشتر مورد نیاز باشد و چگونگی انتخاب آن مشخص نشده باشد، می توان به استاندارد ISO 282 مراجعه کرد.

#### ۳-۳-۴ تمیز کردن سطوح آزمون

در صورت لزوم، هر دو سطح قطعه آزمون را با استفاده از مواد چربی زدا و یا لکه گیر<sup>۱</sup> (یعنی هیدرات سیلیکات آلومینیوم منیزیم) و یک پارچه پاکیزه، تمیز کنید. پس از برطرف کردن همه اثرات پودر باقی مانده، سطح را توسط یک پارچه مرطوب شده با آب مقطر، پاک کرده و سپس با یک پارچه تمیز خشک کنید.

#### ۴-۴ محیط آماده سازی و آزمون

قبل از آزمون، قطعه آزمون را حداقل به مدت ۲۴ ساعت در یکی از محیط‌های آزمایشگاهی استاندارد تعیین شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۴۱۳ قرار دهید. آزمون را در این محیط انجام دهید (به پیوست الف مراجعه کنید). محیطی با دمای  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  و رطوبت نسبی  $50\% \pm 5\%$  ترجیح داده می‌شود.

#### ۵-۴ روش اجرای آزمون

۱-۵-۴ محیط اتاق آزمون را بررسی کنید.

۲-۵-۴ یکی از سطوح نمونه آزمون را در دو ناحیه‌ای که در شکل ۲ نشان داده شده است، با ماده واسط (به زیربند ۴-۲-۵ مراجعه کنید)، آغشته کنید. ابعاد این نواحی باید با دقت زیادی رعایت شود اگرچه تقارن مرکز آن چندان مهم نیست. اگر سطح قطعه آزمون مسطح<sup>۲</sup> است، سطح پایین الکترودهای تمیز شده می‌تواند با ماده ژلاتینی آغشته شود. در مورد سطوح دارای بافت<sup>۳</sup>، دو ناحیه از قطعه آزمون که در شکل ۲ نشان داده شده است، باید با ماده ژلاتینی آغشته شود. آزمون باید بلافاصله پس از پوشش انجام شود.

بادآوری- در مورد روکش‌های با موج‌های سطحی، تماس بین الکترودها و قطعه آزمون می‌تواند توسط ورق نازکی از لایه فلزی با همان ابعاد انجام شود بطوری که الکترودهای برنجی، در ماده واسط مایع قرار گرفته و توسط مالش ملایم با انگشت، شکل سطح را به خود بگیرد. سپس الکترودهای برنجی بر روی ورق قرار داده می‌شود.

۳-۵-۴ قطعه آزمون را بر روی ورق فلزی عایق شده قرار دهید بطوری که سطح آزمون به سمت بالا باشد.

۴-۵-۴ سطوح پایین تر الکترودهای برنجی را تمیز کنید و آنها را بر روی ناحیه آغشته شده با ماده واسط مایع، روی قطعه آزمون قرار دهید.

۵-۵-۴ مراقب باشید که تنفس شما نزدیک به سطح آزمون نباشد، چرا که هر نوع چگالش رطوبت می‌تواند نتیجه را باطل کند.

۶-۵-۴ الکتروود خارجی را به زمین یا ترمینال با ولتاژ پایین وسیله اندازه گیری وصل کنید.

---

1-Fuller's earth

2 -Flat

3-Texture



۴-۵-۷ الکتروود داخلی را به ترمینال با ولتاژ بالای وسیله اندازه گیری وصل کنید.

۴-۵-۸ پس از اعمال ولتاژ به مدت حداقل یک دقیقه، مقاومت را اندازه گیری کنید.

۴-۵-۹ آزمون را بر روی سطح دیگر قطعه آزمون تکرار کنید.

#### ۴-۶ بیان نتایج

برای هر یک از سطوح آزمون شده تسمه، مقاومت الکتریکی را بر حسب اهم ثبت کنید.

#### ۴-۷ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حداقل شامل اطلاعات زیر باشد:

الف- شناسه کامل مواد تسمه نقاله و تاریخ ساخت؛

ب- ارجاع به این استاندارد؛

پ - دما و رطوبت نسبی اتاق آزمون؛

ت- دوره آماده سازی؛

ث- ماده واسط بکار رفته؛

ج- ولتاژ اعمال شده به الکترودها؛

چ- نتایج آزمون؛

ح- تاریخ آزمون؛

خ- هر گونه انحراف از آزمون استاندارد.

## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

## تغییرات مقاومت الکتریکی با دما و رطوبت

### الف-۱ کلیات

مواد بکار رفته برای روکش تسمه نقاله ها، بر اساس مقاومت الکتریکی، نسبت به سابقه دمایی<sup>۱</sup> و کششی<sup>۲</sup> خود حساس هستند. این عارضه از آنجا ناشی می شود که ترکیب ساختاری اجزای رسانا در پلیمر (مثلاً کربن) و درجه زاویه استقرار آنها، می تواند به واسطه سابقه کشش تسمه، بین مرحله ساخت و نصب تغییر کند.

ویژگی های آنتی استاتیک روکش های تسمه نقاله نیز تحت تاثیر مشخصه های بار الکترواستاتیک وابسته به الکتریسیته نسبی آنها است. برای بررسی کامل موضوع به استاندارد IEC 60250 مراجعه کنید.

### الف-۲ انطباق

مقاومت الکتریکی سطحی روکش تسمه نقاله که با این روش اندازه گیری می شود، با تغییر دمای آزمایشگاه در طول آزمون می تواند تغییر کند و در صورتی که رطوبت به بیش از ۵۰٪ برسد، نتیجه به طور قابل توجهی افت می کند. در صورتی که نتیجه آزمون با الزامات این ویژگی مطابقت نداشته باشد، بهتر است آزمون در حدود دما و رطوبت بالاتر از مقدار مورد نیاز ویژگی محصول تکرار شود.

---

1-Temperature-history

2-Strain-history