



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۱۹۲

چاپ اول

اردیبهشت ۱۳۹۲

INSO

16192

1st. Edition

Apr.2013

المنتهای حرارتی لوله‌ای با پوشش فلزی
برای مصارف صنعتی - ویژگی‌ها

**Metal-sheathed heating elements for
industrial use- spesification**

ICS: 27.010

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 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 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)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ 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 استانداردهای کالاها 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) 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، 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 Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«المنت های حرارتی لوله ای با پوشش فلزی برای مصارف صنعتی – ویژگی ها»

رئیس :

صبوری، صمد
(کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر)

سمت و / یا نمایندگی

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی
واحدگرمسار

دبیر :

خرم نیا، راحله
(کارشناسی فیزیک)

مدیر کنترل کیفیت شرکت لعران

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

طاهری، فاطمه
(کارشناسی مهندسی برق الکترونیک)

کارشناس اداره استاندارد استان سمنان

عطاءالهی، علی اصغر
(کارشناسی ارشد فیزیک)

مدیر کنترل کیفیت شرکت گرماگستر فردان

گنجی نژاد، مهدی
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

مدیر کنترل کیفیت شرکت تهویه

محمدی، حسین
(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع)

مدیر تولید شرکت لعران

مقصود لو، علی
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

رئیس سازمان صنعت، معدن و تجارت
شهرستان گرمسار

ملاحمد، خسرو
(کارشناسی مهندسی صنایع)

مدیر عامل شرکت لعران

نظری، محمد
(کارشناسی مهندسی برق - الکترونیک)

کارشناس اداره استاندارد استان سمنان

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصطلاحات و تعاریف
۳	۳ الزامات عمومی
۳	۴ شرایط عمومی در مورد آزمون ها
۳	۵ دسته بندی
۳	۶ نشانه گذاری
۴	۷ توان اسمی
۵	۸ استقامت الکتریکی و جریان نشت در دمای کار
۵	۹ استقامت الکتریکی و جریان نشت در شرایط مرطوب
۶	۱۰ آزمون های تک به تک (معمول)
۷	۱۱ ساختمان
۷	۱۲ اتصال تغذیه
۷	۱۳ پیچ و اتصالات
۸	۱۴ فاصله خزشی، هوایی و فاصله ایجاد شده توسط عایق بندی
۱۱	۱۵ پیوست الف (اطلاعاتی) کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد " المنت های حرارتی لوله ای با پوشش فلزی برای مصارف صنعتی - ویژگی ها " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط شرکت لعران تهیه و تدوین شده است و در هشتصد و بیست و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۹۱/۱۲/۷ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ ، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین ، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

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

BS 7351:1990, Specification for Metal-sheathed heating elements for industrial use

المنتهای حرارتی لوله‌ای با پوشش فلزی برای مصارف صنعتی_ ویژگی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین الزامات عمومی به همراه عملکرد و الزامات ساختمانی و آزمون‌ها برای المنتهای حرارتی مجزا با پوشش فلزی برای مصارف صنعتی است. این استاندارد برای المنتهای طراحی شده جهت مصارف لوازم خانگی، کاربرد ندارد. یادآوری- عناوین استاندارد های مورد استفاده در این متن در پیوست الف ذکر شده است.

۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۲

المنت حرارتی با پوشش فلزی

از یک آلیاژ مقاومتی که درون یک پوشش لوله‌ای فلزی و مقاوم به تنش‌های مکانیکی قرار گرفته و نسبت به آن عایق می‌باشد، تشکیل شده است.

یادآوری- بعد از این، المنت حرارتی با پوشش فلزی، المنت نامیده می‌شود.

۲-۲

ولتاژ اسمی

ولتاژی است که تولید کننده برای المنت تعیین می‌کند.

۳-۲

گستره ولتاژ اسمی

گستره‌ای از ولتاژ است که تولید کننده برای المنت تعیین می‌کند. این گستره با حد بالا و پایین آن مشخص می‌شود.

۴-۲

ولتاژ طراحی

ولتاژی است که در آن ویژگی های مورد انتظار، بررسی می‌شوند. در مورد گستره ولتاژ اسمی، ولتاژ طراحی، میانگین حد بالا و پایین ولتاژ مجاز است.

۵-۲

توان اسمی

مقدار توانی است که توسط تولید کننده در ولتاژ اسمی یا ولتاژ طراحی برای المنت تعیین می شود.

۶-۲

دمای کار

دمایی که پوشش فلزی المنت تحت شرایط کار عادی به آن می رسد.

۷-۲

حداکثر دمای سطح پوشش

حداکثر دمایی که هر کدام از بخش های پوشش المنت به آن می رسد.

۸-۲

حداکثر دمای مجاز

حداکثر دمای مجاز که هر بخش از المنت تحت شرایط کار عادی به آن می رسد.

۹-۲

عایق بندی پایه

عایق بندی درون المنت که حفاظت اولیه در برابر خطر برق گرفتگی را تامین می کند.

یادآوری - عایق بندی پایه لزوماً عایق بندی اختصاصی مورد استفاده برای اهداف عملکردی را شامل نمی شود.

۱۰-۲

فاصله خزشی^۱

کوتاه ترین فاصله بین دو قسمت رسانا یا بین یک قسمت رسانا و سطح پوشش المنت است که بر روی سطح ماده عایق اندازه گیری می شود.

۱۱-۲

فاصله هوایی^۲

کوتاه ترین مسیر بین دو قسمت رسانا یا بین یک قسمت رسانا و سطح پوشش المنت است که در هوا اندازه گیری می شود.

۱_Creepage distance

۲_Clearance

۳ الزامات عمومی

المنت‌ها باید به نحوی طراحی و ساخته شوند که در استفاده عادی، به اندازه‌ای ایمن عمل نمایند، تا باعث ایجاد خطر برای اشخاص یا محیط اطراف نشوند.
آزمون: مطابقت باید با انجام تمامی آزمون‌های مشخص شده، بررسی شود.

۴ نکات عمومی آزمون‌ها

۴-۱ آزمون‌های طراحی شده بر مبنای این استاندارد آزمون‌های نوعی^۱ هستند، به استثنای آزمون‌های مبتنی بر بند ۱۰ که به صورت تک به تک^۲ انجام می‌شود.

۴-۲ به جز مواردی که مشخص می‌شود، آزمون‌ها باید بر روی یک نمونه معمولی انجام شود و تمام آزمون‌های مربوطه را تحمل کند.

۴-۳ آزمون‌ها باید به ترتیب بند‌های این استاندارد انجام شوند.

یادآوری ۱- قبل از شروع آزمون به منظور اطمینان از کارکرد المنت، المنت‌ها باید در ولتاژ اسمی به کار انداخته شوند.

یادآوری ۲- حصول اطمینان از این امر حایز اهمیت است که آزمون‌ها به نحوی اجرا گردد، که دمای پوشش فلزی از حداکثر دمای مجاز بالاتر نرود.

۴-۴ اگر نتایج آزمون‌ها تحت تاثیر دمای هوای محیط باشد، دمای اتاق باید در گستره‌ی $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ حفظ شود.

۵ مقادیر اسمی

ولتاژ اسمی حداکثر می‌تواند ۴۴۰V باشد.
مطابقت باید با بازرسی نشانه‌گذاری، بررسی شود.

۶ نشانه‌گذاری

۶-۱ موارد زیر باید بطور دائمی و خوانا بر روی المنت‌ها درج گردد:

الف- ولتاژ اسمی بر حسب ولت (V)؛

ب- توان اسمی بر حسب وات (W)؛

پ- نام تولید کننده، علامت شناسایی، علامت تجاری یا فروشنده مسوول؛

ت- مدل تولید کننده یا مشخصه نوع؛

ث- کد تاریخ تولید کننده؛

آزمون: مطابقت باید با بازرسی نشانه‌گذاری، بررسی شود.

یادآوری ۱- نشانه‌گذاری‌های اضافی در صورتی که باعث گمراهی نشود، مجاز است.

۱- Type tests

۲- Routine test

یادآوری ۲- توصیه می شود اطلاعات اضافی زیر نیز توسط تولید کننده درج گردد:

- الف- حداکثر دمای مجاز بر حسب درجه سلسیوس؛
 - ب- حالات محیطی که می تواند تاثیر منفی بر روی ایمنی بگذارد؛
 - پ - محدودیت های عملکردی/کاربردی؛
 - ت - الزامات انبارش، شامل روش های دسترسی که در آن عایق بندی و نفوذ رطوبت می تواند مد نظر قرار گیرد؛
 - ث - حداکثر دمای مجاز پوشش لوله بر اساس درجه سلسیوس؛
 - ج - جزئیات مناطق سرد و گرما زا در یک طراحی خاص از المنت؛
 - چ - روش های مناسب خم کاری و فرم دهی؛
 - ح - ضریب K برای محاسبه مقاومت، K ضریب تبدیل و تغییر مقاومت الکتریکی در دمای کار نسبت به دمای محیط است؛
- ۶-۲** وقتی از نماد استفاده می شود، نماد ها باید به شرح زیر باشد:

واحد	نماد
ولت	V
آمپر	A
وات	W
ساعت	h
دقیقه	min
نیوتن	N
ثانیه	s

مطابقت باید با بازرسی، بررسی شود.

۷ توان اسمی

در صورت اندازه گیری با ولتاژ اسمی، توان ورودی نباید بیش از $\pm 7.5\%$ یا $10W$ وات (هر کدام که بیشتر باشد) از توان اسمی انحراف داشته باشد .

مطابقت با محاسبه مقاومت الکتریکی المنت در حالت سرد R (بر حسب Ω) و طبق معادله زیر بررسی می شود:

$$R=K \frac{V^2}{W}$$

که در آن :

K= ضریب تغییر مقاومت الکتریکی در دمای کار نسبت به دمای محیط است؛

V= ولتاژ اسمی (بر حسب ولت) ؛

W= توان اسمی (بر حسب وات) ؛

۸ عایق بندی الکتریکی^۱ و جریان نشت الکتریکی در دمای کار

۱-۸ عایق بندی الکتریکی المنتها در دمای کار باید توسط آزمونهای عنوان شده در بندهای ۲-۸ و ۳-۸ بررسی شود.

۲-۸ آزمون جریان نشت الکتریکی

آزمون جریان نشت الکتریکی باید با اتصال المنت به ولتاژ طراحی و در دمایی که از دمای کار عادی آن کمتر نیست اندازه گیری شود. پس از رسیدن المنت به دمای پایدار، ولتاژی با ۱۰۶ برابر ولتاژ طراحی به المنت اعمال شده و جریان نشت الکتریکی بین هر یک از قطبها و پوشش فلزی المنت در مدت ۵ s اندازه گیری می شود. مدار اندازه گیری باید مانند شکل ۱ باشد.

مقاومت الکتریکی مدار اندازه گیری باید $(2000 \pm 100) \Omega$ باشد. آزمون باید با جریان متناوب انجام شود. جریان نشت المنت نباید از ۰٫۷۵mA یا ۰٫۷۵mA به ازای هر ۱۰۰۰ W توان اسمی (هر کدام که بیشتر است و حداکثر تا ۵mA) بیشتر شود.

۳-۸ آزمون عایق بندی الکتریکی

آزمون عایق بندی الکتریکی باید به مدت یک دقیقه در معرض ولتاژ سینوسی با فرکانس ۵۰Hz یا ۶۰Hz قرار گیرد. اتصالات باید مطابق شکل ۲ و تحت شرایط زیر باشد. ولتاژ آزمون باید بین بخشهای در نظر گرفته شده جهت اتصال به برق شهر و پوشش فلزی المنت اعمال شود. مقدار ولتاژ آزمون در حداکثر دمای کاری باید ۱۰۰۰ V باشد، همانطور که در بند ۲-۸ درج شده است. در ابتدای آزمون نباید بیشتر از نصف ولتاژ مشخص شده به المنت اعمال شود، سپس باید این ولتاژ به سرعت تا ولتاژ کامل افزایش یابد. نباید هیچگونه جرقه یا شکست عایق الکتریکی رخ دهد.

۹ عایق بندی الکتریکی و جریان نشت در شرایط رطوبتی

۱-۹ در جایی که المنت تحت شرایط رطوبتی مورد استفاده قرار می گیرد، المنت باید مطابق بند های ۲-۹ تا ۴-۹ آزمایش شود.

۲-۹ آماده سازی برای آزمون

عملیات رطوبتی باید در یک محفظه رطوبتی حاوی هوایی با رطوبت نسبی $(93 \pm 2)\%$ انجام شود. دمای هوا باید با تقریب 1°C در دمای مطلوب بین 2°C تا 30°C نگه داشته شود. نمونه باید به مدت ۴۸ h درون محفظه نگه داری شود.

یادآوری ۱- دمای نمونه مورد آزمایش می تواند ۴h قبل از شروع آزمایش به دمای مورد نظر رسانده شود تا قبل از شروع آزمایش دمای آن به حالت پایدار برسد.

یادآوری ۲- برای بدست آوردن رطوبت نسبی $(93 \pm 2)\%$ می توان از محلول اشباع شده سولفات سدیم (Na_2SO_4) یا نیترات پتاسیم (KNO_3) که درون یک ظرف با دهانه بزرگ و سطح تماس زیاد با هوا استفاده نمود.

یادآوری ۳- برای رسیدن به شرایط ذکر شده، اطمینان از پایداری گردش هوای درون محفظه و نیز استفاده از یک محفظه که به لحاظ حرارتی عایق شده باشد، ضروری است.

۳-۹ نشت الکتریکی

آزمون: المنت از محفظه رطوبت برداشته شده و به یک ولتاژ تغذیه با ولتاژ $1/0.6$ برابر ولتاژ طراحی متصل شود و جریان نشت الکتریکی در طی $5s$ از شروع اتصال المنت به تغذیه اندازه گیری شود. جریان نشت المنت نباید از $0.75mA$ یا $0.75mA$ به ازای هر کیلو وات توان اسمی (هر کدام که بیشتر است و حداکثر تا $5mA$) بیشتر شود. مدار اندازه گیری باید مطابق شکل ۱ باشد.

۴-۹ عایق بندی

آزمون: بلافاصله پس از آزمون تشریح شده در بند ۳-۹ عایق بندی باید برای 1 min تحت ولتاژ سینوسی 50 Hz تا 60 Hz بین ترمینال ها و پوشش فلزی المنت قرار گیرد. میزان ولتاژ باید دو برابر ولتاژ خط به علاوه 1000 V باشد. در ابتدای آزمون نباید بیشتر از نصف ولتاژ مشخص شده به المنت اعمال شود، سپس باید این ولتاژ به سرعت تا ولتاژ کامل افزایش یابد. نباید هیچ گونه جرقه یا شکست عایق الکتریکی رخ دهد.

۱۰ آزمون های تک به تک (معمول)

یادآوری ۱- آزمون های تک به تک، آزمون هایی هستند که پس از تولید و پیش از توزیع انجام می شوند.

یادآوری ۲- مقاومت عایقی یک المنت باید در وضعیت سرد و با استفاده از یک دستگاه اندازه گیری مقاومت عایقی 500 V جریان مستقیم بررسی شود. پس از تولید، مقاومت عایقی نباید کمتر از $100 \text{ M}\Omega$ باشد.

۱-۱۰ استقامت الکتریکی

آزمون استقامت الکتریکی باید برای $2s$ و با ولتاژ سینوسی 50 Hz تا 60 Hz انجام گردد. این ولتاژ باید بین یک ترمینال و پوشش فلزی المنت اعمال شود. میزان ولتاژ باید دو برابر ولتاژ خط به علاوه 1000 باشد. نباید هیچ گونه جرقه یا شکست عایق الکتریکی رخ دهد.

۱۰-۲ مقاومت اهمی المنت سرد

مقاومت اهمی المنت در حالت سرد باید با استفاده از معادله مندرج در بند ۷ محاسبه گردد. توان ورودی نباید بیش از $\pm 7/5\%$ یا 10 W (هر کدام که بیشتر است) از توان اسمی انحراف داشته باشد.

۱۱ ساختمان

۱۱-۱ اتصالات الکتریکی و عایق بندی آنها باید بتواند حداکثر دمایی که توسط تولید کننده تعیین شده است را تحمل کند.

۱۱-۲ المنت باید به گونه ای ساخته شود که به جز مواردی که مشخص می شود، انتقال حرارت یکسانی در طول گرمایی خود ارائه دهد.

۱۱-۳ وقتی که المنت به صورت آنیل شده^۱ عرضه می شود، باید قابلیت فرم دهی در حالت سرد را داشته باشد (جدول ۱ را مشاهده کنید).

در فاصله کمتر از 15 mm طرفین اتصال سر سرد^۲ المنت، نباید هیچ گونه خم کاری صورت گیرد. **آزمون:** المنت توسط فرم دهنده با سطح مقطع دایره ای مندرج در جدول ۱ به صورت 180° (شبه یک سنجاق سر) در دمای محیط بین 15°C و 30°C فرم دهی می شود. این خم ها بر روی المنت بایستی تا حدی که ممکن است در فواصل 150 mm تکرار گردد. پس از فرم دهی، نباید آثاری از شکسته گی یا تغییر شکل بر روی پوشش فلزی مشاهده گردد و المنت باید با آزمون های بند ۸ منطبق باشد.

یادآوری- زمانی که از مواد دیگری برای ساختمان پوشش استفاده می گردد، باید راهنمایی از جانب تولیدکننده ارئه شود.

۱۲ اتصالات تغذیه

۱۲-۱ المنت ها باید همراه با ترمینال هایی برای اتصال به تغذیه ورودی، تولید شود.

۱۲-۲ آزمون: مطابقت باید با بازرسی، بررسی شود.

۱۳ پیچ ها و اتصالات

۱۳-۱ اتصالات پیچی باید قابلیت تحمل فشارهای مکانیکی در استفاده عادی را داشته باشد.

آزمون: مطابقت باید با بازرسی، بررسی شود.

پیچ و مهره هایی که تحت فشار تماسی هستند باید پنج مرتبه باز و بسته شوند.

آزمون: باید به وسیله یک پیچ گوشتی، آچار یا ابزاری که گشتاور مناسبی مطابق جدول ۲ اعمال می نماید، انجام شود.

۱۳-۲ سیم های اتصال و ترمینال ها باید به طور مطمئن به المنت متصل گردد.

آزمون: سیم‌های اتصال باید تحمل کشش طولی ناگهانی 80 N را داشته باشند.

۱۴ فاصله خزشی، هوایی و فاصله ایجاد شده توسط عایق بندی
فاصله خزشی و هوایی نباید کمتر از مقادیر مندرج در جدول ۳ باشد.

جدول ۱ - رابطه قطر غلاف نمونه به سطح مقطع دایره ای قالب دستگاه (فرم دهنده)

قطر غلاف نمونه (mm)	قطر سطح مقطع دایره ای فرم دهنده (mm)
۶٫۵	۱۹
۸	۲۱
۹٫۵	۲۳
۱۱	۲۵
۱۲٫۵	۳۲

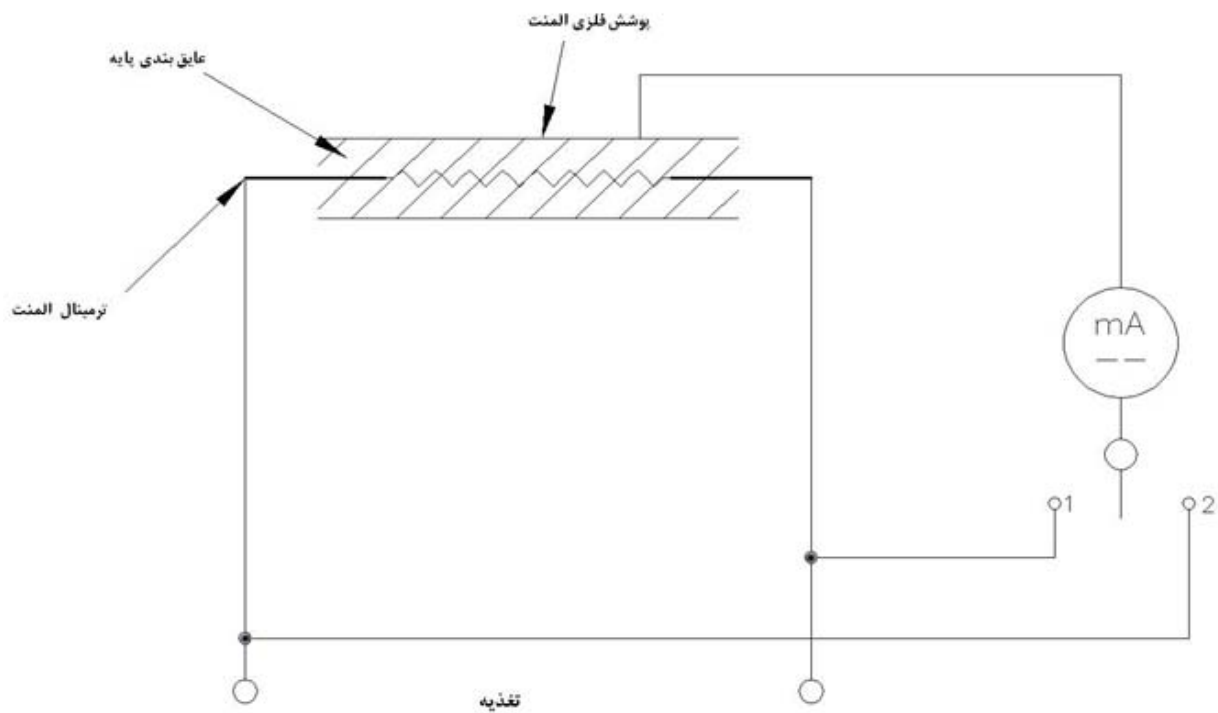
یادآوری - این جدول برای فلزات معمول کاربرد دارد، مانند: مس، فولاد نرم، استیل و آلیاژ نیکل بر اساس استانداردهای BS 3072, BS3073, BS3074, BS3075, BS3076.

جدول ۲- مقادیر گشتاور برای اتصالات پیچی

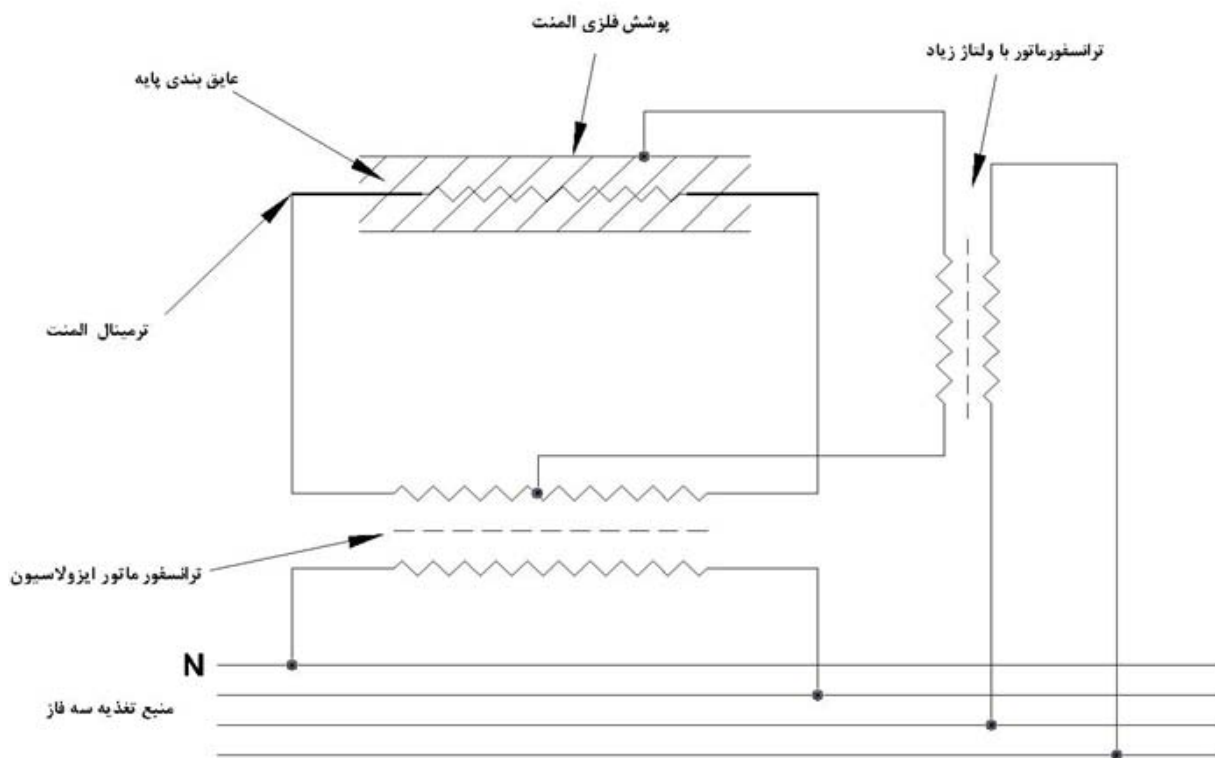
گشتاور N.m	قطر نامی پیچ (قطر خارجی رزوه) mm
۰٫۴	تا و خود ۲٫۸
۰٫۵	بیش از ۲٫۸ تا و خود ۳٫۰
۰٫۶	بیش از ۳٫۰ تا و خود ۳٫۲
۰٫۸	بیش از ۳٫۲ تا و خود ۳٫۶
۱٫۲	بیش از ۳٫۶ تا و خود ۴٫۱
۱٫۸	بیش از ۴٫۱ تا و خود ۴٫۷
۲٫۰	بیش از ۴٫۷ تا و خود ۵٫۳
۲٫۵	بیش از ۵٫۳ تا و خود ۶٫۰
یادآوری- پیچها و مهرهها باید بهطور یکسان محکم شوند.	

جدول ۳- فاصله خزشی و هوایی

فاصله خزشی و هوایی				نقطه اندازه گیری
ولتاژ کار بیش از ۲۵۰V تا ۴۴۰ V		ولتاژ کار بیش از ۱۳۰ V تا ۲۵۰V		
هوایی (mm)	فاصله خزشی (mm)	هوایی (mm)	فاصله خزشی (mm)	
				بین قسمت‌های برق‌دار با قطبیت مختلف در صورتی که در برابر گرد و غبار محافظت شده باشد در صورتی که در برابر گرد و غبار محافظت نشده باشد
۲,۰	۲,۰	۲,۰	۲,۰	
۳,۰	۴,۰	۲,۵	۳,۰	
				بین قسمت‌های برق‌دار و سایر قسمت‌های فلزی عایق شده توسط عایق‌بندی پایه اگر توسط مواد سرامیکی یا میکای خاص در برابر گرد و غبار محافظت شده باشد. توسط سایر موارد در برابر گرد و غبار محافظت شده باشد. اگر در برابر گرد و غبار محافظت نشده باشد.
۳,۰	۳,۰	۲,۵	۲,۵	
۳,۰	۳,۰	۲,۵	۳,۰	
۴,۰	۵,۰	۳,۰	۴,۰	



شکل ۱- نمودار اندازه گیری جریان نشت برای اتصال المنت تک فاز



شکل ۲- نمودار اندازه گیری عایق بندی الکتریکی در دمای کار

پيوسٽ الف
(اطلاعاتي)
کتابنامہ

- 1- BS 3072 Specification for nickel and nickel alloys : sheet and plate
- 2- BS 3073 Specification for nickel and nickel alloys : strip
- 3- BS 3074 Specification for nickel and nickel alloys : seamless tube
- 4- BS 3075 Specification for nickel and nickel alloys : wire
- 5- BS 3076 Specification for nickel and nickel alloys : bar