



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۱۸۳

چاپ اول

ISIRI

13183

1st. Edition

لوله‌ها و اتصالات پلاستیکی - آماده‌سازی آزمون
سوار شده بین لوله پلی اتیلن (PE) و اتصال دهنده
جوش الکتریکی

**Plastics pipes and fittings- Preparation of test
piece assemblies between a polyethylene(PE)
pipe and an electrofusion fitting**

ICS:23.040.60

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* 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 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 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 مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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. مؤسسه 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 سازمانها 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، مؤسسه 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 آنها 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 مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 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

» لوله‌ها و اتصالات پلاستیکی - آماده‌سازی آزمونه سوار شده بین یک لوله پلی‌اتیلن (PE) و اتصال

دهنده جوش الکتریکی «

رئیس:

سرای، مهناز
(دکتری شیمی‌آلی)

سمت و/یا نمایندگی

دانشگاه پیام نور تبریز

دبیران:

روغنی، علی
(لیسانس مهندسی صنایع)
سلیمانی پورلک، ناهید
(فوق لیسانس شیمی)

شرکت جلفا کیمیا نوین

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان شرقی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اخجاری، شهاب
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان شرقی

الفت، علیرضا
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی آذربایجان شرقی

جوادی، ناصر
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

شرکت تامین قطعات تراکتورسازی تبریز

رحمانی رضائیه، آرش
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

دانشگاه آزاد عجب شیر

صفری، محمد علی
(لیسانس شیمی)

شرکت ارس خودرو دیزل (آمیگو)

محمد پور، شهرام
(فوق لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت پلی اتیلن سهند آسا

مقامی، محمدتقی
(لیسانس شیمی)

اداره استاندارد و تحقیقات صنعتی کرج

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۳	۴ علائم
۵	۵ سوار کردن اتصالات
۷	۶ پیوست الف(الزامی) نماد های ابعاد بوشن جوش الکتریکی
۸	۷ پیوست ب(الزامی) نمایش نموداری انحراف در انرژی جوش با دمای محیط
۹	۸ پیوست پ(الزامی) شرایط آماده سازی لوله و اتصالات
۱۰	۹ پیوست ت(اطلاعاتی) تعیین پارامترهای الکتریکی جوش - اتصال با استفاده از انرژی، ولتاژ و رواداری های جریان طبق استاندارد ISO12176-2
۱۲	۱۰ کتاب شناسی

پیش گفتار

استاندارد "لوله‌ها و اتصالات پلاستیکی - آماده‌سازی آزمون سوار شده بین یک لوله پلی اتیلن (PE) و اتصال دهنده جوش الکتریکی" که پیش نویس آن در کمیسیون های فنی مربوط تهیه و تدوین شده و در پانصد و پنجاه و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلز شناسی مورخ ۸۹/۶/۳۰ 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، به عنوان 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 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO 11413: 2008(E),Plastics pipes and fittings- Preparation of test piece assemblies between a polyethylene(PE) pipe and an electrofusion fitting

لوله‌ها و اتصالات پلاستیکی - آماده‌سازی آزمون سوار شده^۱ بین لوله پلی‌اتیلن (PE) و اتصال دهنده جوش الکتریکی^۲

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه روش آماده‌سازی آزمون سوار شده حاصل از لوله پلی‌اتیلن (PE) یا اتصالاتی با انتهای نری^۳ و اتصالات جوش الکتریکی (به عنوان مثال اتصالات بوشن، همچون جفت‌کننده‌ها، یا فرورفتگی‌ها) می‌باشد.

ضوابط بیان شده برای سوار نمودن، شامل پارامترهایی همچون دمای محیط، شرایط جوش^۴، ابعاد اتصال و لوله، شکل لوله (مارپیچ یا لوله مستقیم)، با در نظر گرفتن محدوده شرایط کار بیان شده در استانداردهای محصول مربوطه، می‌باشد.

این استاندارد، می‌تواند برای شکل‌های دیگر، مثلاً لوله با حلقه‌های تکراری، بسته به دستورات سازنده به کار رود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آنها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدارکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ارجاع داده شده است همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آنها مورد نظر است:

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

-
- 1- Assemblies
 - 2- Electrofusion
 - 3- Spigot
 - 4- Fusion

- 2-1 ISO 4427-2, Plastics piping systems – Polyethylene (PE) pipes and fitting for water supply – Part 2: Pipes
- 2-2 ISO 4427-2, Plastics piping systems – Polyethylene (PE) pipes and fitting for water supply – Part 3: Fittings
- 2-3 ISO 4437, Buried polyethylene (PE) pipes for the supply of gaseous fuels – Metric series – Specifications
- 2-4 ISO 8085-2, Polyethylene (PE) fittings for use with Polyethylene pipes for the supply of gaseous fuels – Metric series – Specifications – Part 2: Spigot fittings for butt fusion, for socket fusion heated tools and for use with electrofusion fittings
- 2-5 ISO 8085-3, Polyethylene (PE) fittings for use with Polyethylene pipes for the Supply
- 2-6 ISO 14531-1, Plastics pipes and fittings – Crosslinked Polyethylene (PE –X) pipe Systems for the conveyance of gaseous fuels – Metric series – Specifications –Part 1: Pipes
- 2-7 ISO 15494, Plastics piping systems for industrial applications – Polybutene (PB), polyethylene (PE) and polypropylene (PP) – Specifications for components and the system – Metric series

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد تعاریف و اصطلاحات زیر به کار می‌روند:

۱-۳

زمان مرجع t_R

زمان جوش نظری، مشخص شده به وسیله تولید کننده اتصال دهنده برای دمای محیط مرجع

۲-۳

انرژی جوش

انرژی الکتریکی به کار رفته در طی دوره جوش- اتصال، همان گونه که در پایانه‌های اتصالات در یک دمای محیط داده شده، اندازه گیری می‌شود، T_a ، و پارامترهای الکتریکی که مقادیر آنها داخل گستره رواداری بیان شده توسط سازنده، قرار می‌گیرد.

یادآوری ۱- معمولاً لازم است تولید کننده اتصال دهنده هرگونه انحراف موجود در انرژی ورودی مورد نیاز جوش را بر حسب تابعی از دمای محیط در گستره T_{min} تا T_{max} را در مدارک فنی بیان کند.
یادآوری ۲- در موارد کاربردی، اندازه گیری انرژی باید اثر مقاومت تماسی انتهایی را نشان دهد.

۳-۳

انرژی مرجع

انرژی لازم برای یک اتصال دهنده دارای مقاومت الکتریکی اسمی و با استفاده از پارامترهای ترکیب اسمی که توسط سازنده در دمای محیط، T_R ، تعیین شده است.

۴-۳

بیشینه انرژی

مقدار بیشینه انرژی جوش لازم برای اتصال در یک دمای محیط داده شده، T_a

۵-۳

کمینه انرژی

مقدار کمینه انرژی جوش لازم برای اتصال در یک دمای محیط داده شده، T_a

۶-۳

انرژی اسمی

انرژی اسمی لازم برای اتصال در دمای محیط داده شده، T_a

علائم ۴

۱-۴ علائم عمومی (به شکل الف-۱ مراجعه کنید)

D_{im} میانگین قطر داخلی منطقه جوش یک اتصال دهنده در سطح شعاعی واقع در فاصله

$L_3 + 0,5L_2$ از سطح بوشن اتصال دهنده

مقدار بیشینه نظری D_{im} ، همان گونه که توسط سازنده اتصالات بیان شده است. $D_{im,max}$

بیشینه قطر داخلی منطقه جوش اتصال دهنده $D_{i,max}$

کمینه قطر داخلی منطقه جوش اتصال دهنده $D_{i,min}$

قطر خارجی لوله یا نری اتصال دهنده de

میانگین قطر خارجی لوله یا نری اتصال دهنده، طبق استاندارد مربوطه برای محصول موردنظر و d_{em}

محاسبه شده از محیط دایره اندازه گیری شده

میانگین قطر خارجی لوله یا نری اتصال دهنده، پس از آماده سازی برای سوار شدن با لایه $d_{em,p}$

خارجی جدا شده به وسیله تراش یا کندن، و محاسبه شده از محیط دایره اندازه گیری شده در

سطح شعاعی منطبق بر مرکز منطقه جوش در فاصله $L_3 + 0,5L_2$ از سطح دهانه اتصال دهنده،

پس از سوار کردن

طول اسمی منطقه جوش، همان گونه که توسط سازنده اتصال دهنده مشخص شده است. L_2

فاصله اسمی از سطح بوشن اتصال دهنده تا لبه برجسته منطقه جوش L_3

ضخامت اسمی دیواره لوله، بر حسب میلی متر e_n

عمق تراش یا ضخامت ماده جدا شده از سطح لوله توسط کندن e_s

۲-۴ فواصل آزاد

۱-۲-۴ اتصال دهنده‌های بوشن

C_1 فاصله آزاد بین قطر داخلی اتصال دهنده و قطر خارجی لوله نتراشیده

$$C_1 = D_{im} - d_{em}$$

C_2 فاصله آزاد بین قطر داخلی اتصال دهنده و قطر خارجی لوله تراشیده شده

$$C_2 = C_1 + 2e_s$$

یادآوری ۱- C_2 ممکن است با ماشین‌کاری لوله نتراشیده برای رساندن میانگین قطر خارجی آن (d_{em}) به مقدار $d_{em,p}$ محاسبه شده از معادله زیر به دست آید (به بند ۵-۱ مراجعه کنید):

$$d_{em,p} = D_{im} - C_2$$

C_3 بیشینه فاصله آزاد تئوری بین قطر داخلی اتصال دهنده و قطر خارجی لوله نتراشیده

$$C_3 = D_{im,max} - d_e$$

C_4 بیشینه فاصله آزاد تئوری بین قطر داخلی اتصال دهنده و قطر خارجی لوله تراشیده

$$C_4 = C_3 + 2e_s$$

یادآوری ۲- C_4 ممکن است با ماشین‌کاری لوله نتراشیده برای رساندن مقدار میانگین قطر خارجی آن (d_{em}) به مقدار $d_{em,p}$ محاسبه شده از معادله زیر به دست آید:

$$d_{em,p} = D_{im} - C_4$$

۲-۲-۴ فرورفتگی‌ها

فاصله آزاد بین اتصال دهنده فرورفتگی و لوله‌ها صفر فرض می‌شود.

۳-۴ دمای محیط

T_a دمای محیطی که اتصال در آن ساخته شده است.

یادآوری- دمای محیط، همانگونه که در استاندارد محصول یا با توافق بین سازنده و خریدار بیان شده، ممکن است از کمینه دما، T_{min} ، تا بیشینه دما T_{max} ، تغییر پیدا کند.

T_R دمای محیط مرجع $(23 \pm 2)^\circ C$

T_{max} بیشینه دمای محیط مجاز برای سوار کردن اتصالات

T_{min} کمینه دمای محیط مجاز برای سوار کردن اتصالات

۵ سوار کردن اتصالات

۱-۵ کلیات

اتصالات باید با استفاده از لوله و/ یا اتصال دهنده با انتهای نری، مطابق با استانداردهای ISO 4427-2، ISO 4427-3، ISO 4437، ISO 8085-3، ISO 14531-1، ISO 15494 یا سایر استانداردها، به گونه‌ای که قابل کاربرد باشند، ساخته شوند. در غیر این صورت، لوله‌های انتخابی برای سوار کردن باید دارای درجه‌بندی فشار یکسان با اتصال دهنده باشند. آماده‌سازی مجموعه برای آزمون، باید طبق روش نوشته شده توسط تولید کننده اتصال دهنده جوش الکتریکی انجام شود.

کمینه عمق تراش e_s ، باید 0.2mm باشد، مگر اینکه عمق تراش بیشتری توسط سازنده پیشنهاد شود.

یادآوری - در مواردی که لوله‌ها نیازی به تراشیدن ندارند، کمینه عمق تراش، e_s ، ممکن است صفر باشد.

۲-۵ روش

مراحل زیر را انجام دهید، در حالی که بندهای ۴-۲-۵ و ۶-۲-۵ باید در دمای کنترل شده محیط، با حفظ دما در حدود $\pm 2^\circ\text{C}$ و به حد کافی بزرگ برای در بر گرفتن اتصالات، لوله‌ها و دستگاه‌های نگه‌دارنده، انجام شوند. اتصالات نباید در محدوده 170h پس از تولید، استفاده شوند.

۱-۲-۵ اجزاء اتصالی را در دمای مرجع T_R ، برای تعیین ویژگی‌های ابعادی توصیف شده در بند ۴-۱ و نشان داده شده در شکل الف-۱، اندازه بگیرید.

۲-۲-۵ لوله‌ها را برای دستیابی به شرایط فاصله آزاد مورد نیاز، در دمای مرجع T_R ، و طبق بند ۴-۲ آماده کنید.

۳-۲-۵ اتصال دهنده را طبق دستورات سازنده بر روی لوله‌ها ببندید.

۴-۲-۵ مجموعه و دستگاه‌های سوار شده را مطابق جدول ۱، در دمای محیط قابل کاربرد T_a و طبق پیوست پ شرایطدهی کنید.

جدول ۱- دوره‌های شرایطدهی

کمینه دوره شرایطدهی h	ضخامت اسمی دیواره mm
۱	$e_n < 3$
۳	$3 \leq e_n < 8$
۶	$8 \leq e_n < 16$
۱۰	$16 \leq e_n < 32$
۱۶	$32 \leq e_n$

۵-۲-۵ پس از شرایطدهی، در صورت قابل کاربرد بودن مطابق پیوست پ، مقاومت گرمایی سیم پیچ را اندازه بگیرید و مقادیر پارامترهای الکتریکی را طبق پیوست ت تعیین کنید. فرایند اندازه‌گیری مقاومت

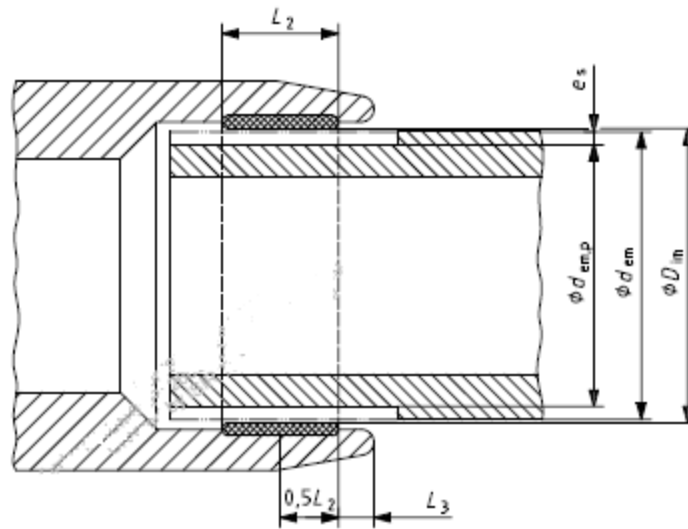
سیم پیچ، دلالت بر استفاده از تجهیزات اندازه‌گیری در دمای محیط مرجع T_R ، با اتصال‌دهنده در دمای شرایطدهی دارد.

۵-۲-۶ اتصال جوش را طبق دستورات تولیدکننده اتصال‌دهنده و در سطوح انرژی بیان شده در پیوست پ، با مجموعه شرایطدهی شده در دمای محیط T_a ، انجام دهید.

۵-۲-۷ اجازه دهید اتصال تا سرد شود و به دمای محیط برسد.

۵-۲-۸ آزمون‌ها را طبق استانداردهای ارائه شده محصول مربوطه، انجام دهید.

پیوست الف
(الزامی)
نمادهای ابعاد بوشن جوش الکتریکی



راهنما

L_2 طول اسمی منطقه جوش

L_3 طول قسمت گرم نشده بوشن

$$D_{i,min} \quad D_{im} = (D_{i,max} + d_{i,min}) / 2$$

$d_{em} = C / \pi$ که در آن C محیط دایره لوله نتراشیده است.

$d_{em,p} = C_p / \pi$ (متناسب) که در آن C_p محیط لوله سوار شده با اتصال دهنده می باشد.

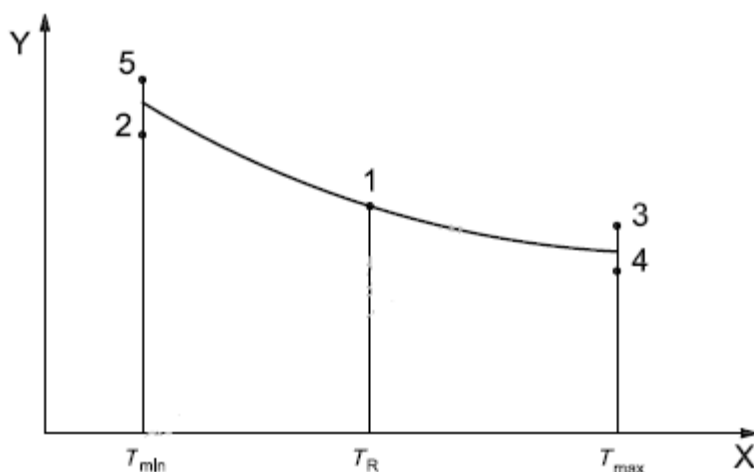
$$e_s = (d_{em} - d_{em,p}) / 2$$

شکل الف-۱- ابعاد بوشن جوش الکتریکی

پیوست ب
(الزامی)

نمایش نموداری انحراف در انرژی جوش با دمای محیط

شکل های ب-۱ و ب-۲ انواع مختلف نمودار انرژی را نشان می دهند (به پیوست پ مراجعه کنید)

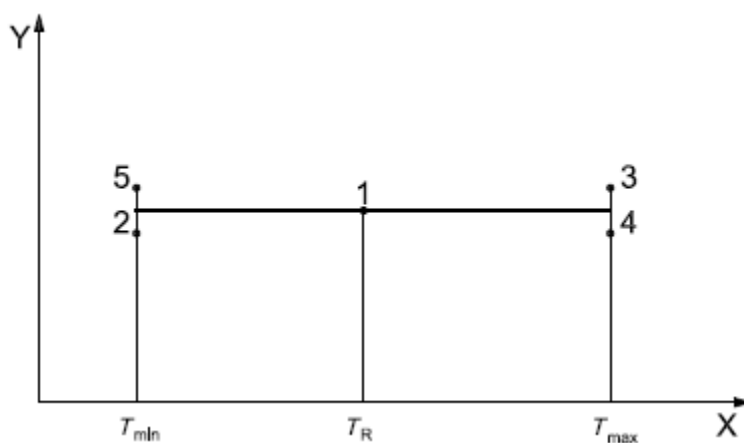


راهنما

X دما

Y انرژی ترکیب

شکل ب-۱ نمودار با تنظیم انرژی پیوسته



راهنما

X دما

Y انرژی ترکیب

شکل ب-۲ نمودار انرژی ثابت

پیوست پ
(الزامی)
شرایط آماده‌سازی لوله و اتصالات

جدول پ-۱ شرایط آماده‌سازی لوله و اتصالات

تنظیم شرایط	دمای محیط T_a	شکل لوله الف	فاصله آزاد ب	انرژی	بارگذاری مجموعه پ
۱	T_R	لوله مارپیچ یا مستقیم موجود	C_2	مرجع	معمولی ت
۲/۱	T_{min}	لوله مستقیم	C_4	اسمی	معمولی ت
۲/۲	T_{max}	لوله مستقیم	C_4	کمینه	کمینه
۳/۱	T_{max}	لوله مستقیم	C_2	اسمی	معمولی ت
۳/۲	T_{max}	لوله مستقیم	C_2	بیشینه	بیشینه
۴	T_{max}	لوله مستقیم	C_4	کمینه	کمینه
۵	T_{min}	لوله مارپیچ یا مستقیم موجود	C_2	بیشینه	بیشینه

یادآوری - تنظیمات شرایط ۱ تا ۵ در نمودار انرژی نشان داده شده در شکل‌های ب-۱ و ب-۵ قابل کاربرد می‌باشند.

الف شکل‌های دیگر، مانند لوله با حلقه‌های تکراری باید به‌همان صورت لوله‌های مستقیم رفتار شوند.

ب در مورد فرورفتگی‌ها، فاصله آزاد باید صفر در نظر گرفته شود.

پ قابل کاربرد برای اتصالات با فرورفتگی‌ها، جایی که بار می‌تواند کنترل شود.

ت مطابق دستورات سازنده.

پیوست ت
(اطلاعاتی)

تعیین پارامترهای الکتریکی جوش - اتصال با استفاده از انرژی، ولتاژ و رواداری های جریان
طبق استاندارد ISO12176-2

ت-۱ بیشینه انرژی ورودی در دمای محیط، T_a

در جعبه های کنترلی که از کنترل انرژی استفاده می شود، انرژی، مجموع انرژی اسمی و رواداری می باشد.
در جعبه های کنترلی که از کنترل ولتاژ استفاده می شود، ولتاژ به کار رفته با فرمول زیر داده می شود:

$$V_{\max} \sqrt{R/R_{\min}}$$

در جعبه های کنترلی که از کنترل جریان استفاده می شود، جریان به کار رفته با فرمول زیر داده می شود:

$$I_{\max} \sqrt{R_{\max}/R}$$

که در آن:

V_{\max}	بیشینه ولتاژ خروجی جعبه کنترل، بر حسب ولت (رواداری + اسمی) می باشد؛
I_{\max}	بیشینه جریان خروجی جعبه کنترل، بر حسب آمپر (رواداری + اسمی) می باشد؛
R_{\min}	کمینه مقاومت اتصال، بیان شده توسط سازنده، بر حسب اهم، در T_R می باشد؛
R_{\max}	بیشینه مقاومت اتصال، بیان شده توسط سازنده، بر حسب اهم، در T_R می باشد؛
R	مقاومت اتصال دهنده شرایط داده شده در دمای محیط T_R ، تعیین شده برای اتصال، که با استفاده از یک پل مقاوت چهار بازویی، با ویژگی های کارایی بیان شده در جدول ت-۱، اندازه گیری شده است.

فرایند اندازه گیری مقاومت سیم پیچ، دلالت بر به کارگیری اندازه گیری تجهیزات در دمای محیط مرجع $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ، شرایطی اتصال دهنده در T_{\max} یا T_{\min} و اندازه گیری مقاومت سیم پیچ اتصال دهنده در 30S پس از حذف شرایطی دارد.

ت-۲ کمینه انرژی ورودی در دمای محیط T_a

در جعبه های کنترلی که از کنترل انرژی استفاده می شود، انرژی، حاصل تفریق انرژی اسمی و رواداری می باشد؛

در جعبه های کنترلی که از کنترل ولتاژ استفاده می شود، ولتاژ به کار رفته با فرمول زیر داده می شود:

$$V_{\min} \sqrt{R/R_{\max}}$$

در جعبه های کنترلی که از کنترل جریان استفاده می شود، جریان به کار رفته با فرمول زیر داده می شود:

$$I_{\min} \sqrt{R_{\min}/R}$$

که در آن:

V_{\min} کمینه ولتاژ خروجی جعبه کنترل، بر حسب ولت (اسمی - رواداری) می باشد؛

I_{min} کمینه جریان خروجی جعبه کنترل، بر حسب آمپر (اسمی - رواداری) می باشد؛
 R_{min} کمینه مقاومت اتصال، بیان شده توسط سازنده، بر حسب اهم، در T_R می باشد؛
 R_{max} بیشینه مقاومت اتصال، بیان شده توسط سازنده، بر حسب اهم، در T_R می باشد؛
 R مقاومت اتصال دهنده شرایط داده شده در دمای محیط T_R ، تعیین شده برای اتصال، که با استفاده از یک پل مقاوت چهار بازویی، با ویژگی های کارایی بیان شده در جدول ت-۱، اندازه گیری شده است.

فرایند اندازه گیری مقاومت مارپیچ، دلالت بر به کارگیری اندازه گیری تجهیزات در دمای محیط مرجع $(23 \pm 2)^\circ C$ ، شرایط دهی اتصال دهنده در T_{max} یا T_{min} و اندازه گیری مقاومت مارپیچ اتصال دهنده در $30s$ پس از حذف شرایط دهی دارد.

جدول ت-۱ ویژگی های کارایی مقاومت - پل

صحت	تفکیک $m\Omega$	گستره Ω
۰٫۲۵٪ قرائت	۰/۱	۱ تا ۰
۰٫۲۵٪ قرائت	۱	۱۰ تا ۰
۰٫۲۵٪ قرائت	۱۰	۱۰۰ تا ۰

کتاب شناسی

- [1] ISO 12176-2, Plastics pipes and fittings – Equipment for fusion jointing polyethylene system – Part 2: Electrofusion