

## لوله و اتصالات پلاستیکی - تجهیزاتی برای سیستم های اتصال همجوشی پلی اتیلن

قسمت ۱:

### جوش لب به لب

#### ۱. هدف

این قسمت از استاندارد ISO 12176 ویژگی های کلی و الزامات عملکرد برای، تجهیزات سیستم های جوشکاری لب به لب لوله های پلی اتیلن (PE) را با استفاده از صفحه های گرمکن برقی مشخص می کند. این روش برای تجهیزات مکانیکی و فعال شده با فشار برای جوشکاری لب به لب لوله و اتصالات پلی اتیلن قابل اجرا است، حتی اگر برای استفاده در تامین سوختهای گازی در نظر گرفته شده باشند، مطابق با استاندارد ISO 4437 و ISO 8085-2، و یا برای انتقال آب برای مصارف انسانی (از جمله آب خام قبل از پاکسازی) و برای انتقال آب برای اهداف عمومی، مطابق با استاندارد ISO 4427-2 و ISO 4427-3، در نظر گرفته شده باشند.

محدوده دمایی عادی محیط برای کار کردن دستگاه جوش لب به لب بین  $-10^{\circ}\text{C}$  تا  $+40^{\circ}\text{C}$  در نظر گرفته شده است. استفاده کردن از دستگاه در خارج از این محدوده دمایی به توافق بین استفاده کننده و تامین کننده دستگاه نیاز خواهد داشت.

دستگاه جوش لب به لب با یک کنترل کننده اتوماتیک به الزامات دیگری که در پیوست الف به آنها اشاره شده، نیاز خواهد داشت.

توجه الزامات دستگاهها ممکن است برای لوله های با قطر بزرگتر از قطرهای داده شده در این بخش از استاندارد ISO 12176 متفاوت باشد.

#### ۲. مراجع الزامی

مراجع زیر برای استفاده از این مدرک ضروری است. برای مراجع قدیمی، فقط ویرایش ذکر شده به کار برده شود. برای مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش سند مرجع (شامل هر گونه اصلاحیه) به کار برده شود.

ISO 4287، مشخصات هندسی محصول (GPS) - بافت سطح: روش مشخصات - اصطلاحات، تعاریف و پارامترهای بافت سطح

ISO 4427-2، سیستم های لوله گذاری پلاستیک ها - لوله و اتصالات پلی اتیلن (PE) برای تامین آب -

قسمت ۲: لوله ها

ISO 4427-3، سیستم های لوله گذاری پلاستیک ها - لوله و اتصالات پلی اتیلن (PE) برای تامین آب -

قسمت ۳: اتصالات

ISO 4437، لوله های پلی اتیلن (PE) مدفون شده برای تامین سوخت های گازی - سری متریک -

مشخصات

ISO 8085-2، اتصالات پلی اتیلن برای استفاده با لوله های پلی اتیلن برای تامین سوخت های گازی -

سری متریک - مشخصات - قسمت ۲: اتصالات اسپیگات برای جوش لب به لب، برای همجوشی سوکت با

استفاده از ابزار گرم شده و برای استفاده با اتصالات الکتروفیوژن

ISO 11414، لوله ها و اتصالات پلاستیکی - آماده سازی نمونه از لوله / لوله و یا لوله / اتصالات

پلی اتیلن (PE) با استفاده از جوش لب به لب

### ۳. اصطلاحات و تعاریف

اصطلاحات و تعاریف زیر برای اهداف این مدرک، به کار برده می شود.

۳,۱

#### چارچوب اصلی

دستگاه خود حمایتی متشکل از دو یا چند راهنما و گره های لوله

توجه این مسئله مکانیزمی برای گرمایش و جوش لوله ها و / یا اتصالات را فراهم می کند.

۳,۲

#### مقاومت اصطکاکی دستگاه جوش لب به لب

نیروی لازم برای غلبه بر اصطکاک در کل مکانیزم

توجه ۶,۱ را ببینید.

۳,۳

#### پیک دراگ

اصطکاک در نقطه ای که حرکت آغاز می شود.

۳,۴

#### دراگ دینامیکی

اصطکاک که در طی حرکت اتفاق می افتد

۳,۵

## قطر خارجی اسمی

$d_n$

طراحی عددی اندازه که برای همه اجزا در یک سیستم لوله گذاری ترموپلاستیک معمول است به جز فلنج ها و اجزایی که به وسیله اندازه پیچ ها طراحی شده اند  
توجه ۱ این یک عدد رند مناسب برای اهداف مرجع است.  
توجه ۲ از استاندارد ISO 161-1 اقتباس شده است.

۳,۶

## ضخامت اسمی دیواره

$e_n$

طراحی عددی ضخامت دیواره یک جز، که یک عدد رند مناسب تقریباً مساوی با ابعاد سازنده در میلیمتر است

۳,۷

## جبران دراگ

توانایی دستگاه جوش لب به لب برای غلبه بر نیروهای اصطکاکی و مکانیکی، و نیز نیروهای اعمالی در سایت، به منظور دستیابی و نگهداری پارامترهای جوشکاری مشخص شده برای لوله

## ۴. تنظیمات طراحی

برای مطابقت با الزامات این بخش از استاندارد ISO 12176، دستگاههای جوش لب به لب ممکن است تنظیمات طراحی متفاوتی به شرح زیر داشته باشند:

- یک سیستم ارتباط مکانیکی برای تولید نیرو؛
- یک سیستم پمپ-دستی هیدرولیکی برای تولید نیرو؛
- یک سیستم نیمه اتوماتیک که به صورت خارجی تغذیه می شود برای تولید نیرو (پیش تنظیم دستی فشار)؛

- یک سیستم نیمه اتوماتیک با ترکیب یک وسیله برای نشان دادن یا ثبت پارامترهای جوشکاری؛  
دستگاهها عموماً برای محدوده هایی از قطرها، نسبت های SDR و سیکل های جوشکاری که به خوبی مشخص شده باشند، طراحی شده اند.

هر جز دستگاه باید مطابق با مقررات ایمنی ملی مربوطه باشد.

دستگاههایی که داده های جوشکاری را ثبت می کنند باید قادر به انتقال داده ها برای استفاده مجدد باشند.

## ۵. شاسی و گیره ها

### ۵.۱. عمومی

دستگاه جوش لب به لب باید تا حد امکان بی نیاز از نگهداری باشد.

چارچوب اصلی دستگاه جوش لب به لب باید استحکام و پایداری را بدون وزن غیر ضروری تامین کند.

دستگاه جوش لب به لب باید به اندازه کافی برای تحمل استفاده های معمولی محکم باشد.

شاسی باید امکاناتی را برای هم ترازی و حرکت نسبی بین لوله ها و / یا اتصالات فراهم کند.

دستگاه جوش لب به لب باید امکانی را برای تکیه گاه صفحه گرم شونده و ابزار رنده کردن زمانی که در حال استفاده است، تعبیه کند. این تکیه گاه نباید بر انتقال نیروهای سطحی از صفحه گرم شونده تاثیر بگذارد و نباید از هم ترازی مناسب صفحه گرم شونده در طی عملیات گرم شدن جلوگیری کند.

دستگاه جوش لب به لب باید قادر به ساختن جوش های مناسب در دمای محیط و تحت شرایط نرمال کاری سایت با اتصالات و لوله ها در تلرانسهای ابعادی بالا باشد.

برای دستگاههای جوش لب به لب که برای استفاده در ترانسه های باریک طراحی شده اند، طراحی و ساخت گیره ها باید به گونه ای باشد که بتواند دستگاه جوش لب به لب را بعد از جوشکاری بدون آسیب رساندن به لوله پلی اتیلن از ترانسه بیرون آورد.

چارچوب اصلی باید با حداقل دو گیره تجهیز شود، یکی از آنها به صورت ثابت شده و دیگری متحرک، برای قراردادن لوله های پلی اتیلن در طی سیکل جوشکاری. این گیره ها باید به گونه ای طراحی شوند تا لوله ها بتوانند به سرعت قرارداده شده یا برداشته شوند.

گیره ها باید پیرامون لوله ها و اتصالات را بگیرند و باید به گونه ای طراحی و اندازه گیری شوند تا از صدمه به سطوح لوله و اتصال جلوگیری کنند.

برای جلوگیری از صدمه انسانی، فک های گیره می بایست ترجیحاً به گونه ای طراحی شوند که آنها نتوانند کمتر از یک حداقل فاصله مشخص بسته شوند.

نباید بعد از تغییرات قسمت های مربوطه هیچ گونه تنظیمی برای خط مرکزی لوله برای سایزهای مختلف لوله نیاز باشد. گیره ها، ورودی ها و آسترها نباید به لوله یا اتصال صدمه بزنند.

گیره ها و/یا آسترها برای هر سایز لوله می بایست ترجیحاً بین دستگاههای ساخته شده به وسیله همان کارخانه سازنده قابل تعویض باشند.

حداکثر تعداد لایه های گیره جدا شدنی باید ۳ عدد برای دستگاههای لوله های تا قطر  $d_n=400\text{mm}$  و ۴ عدد برای دستگاههای لوله های با قطر بالاتر از  $d_n=400\text{mm}$  باشد.

دستورالعمل عملیات باید در دسترس باشد.

## ۵.۲. عناصر راهنما

### ۵.۲.۱. عمومی

سطوح لغزنده عناصر راهنما باید در برابر خوردگی محافظت شوند برای مثال به وسیله صفحه کرم سخت. طراحی دستگاه جوش لب به لب باید به گونه ای باشد که به صفحه گرم شونده اجازه دهد تا جدا شده و انتهای لوله ها بعد از گرم شدن بدون صدمه دیدن سطوح گرم شده با یک حداکثر زمان داده شده در جدول ۱ بسته شوند.

#### جدول ۱- حداکثر زمان برای جداسازی صفحه گرم شونده.

ضخامت اسمی دیواره $e_n$ mm	حداکثر زمان $t_{max}$ S
$e_n < 4.5$	$t_{max} < 5$
$4.5 < e_n < 7$	$t_{max} < 6$
$7 < e_n < 12$	$t_{max} < 8$
$12 < e_n < 19$	$t_{max} < 10$
$19 < e_n < 26$	$t_{max} < 12$
$26 < e_n < 37$	$t_{max} < 16$
$37 < e_n < 50$	$t_{max} < 20$
$50 < e_n < 70$	$t_{max} < 25$

سیستم تراز گیره باید مقاومت اصطکاکی لازم را برای مقاومت در برابر نیروهای اتصال در دماهای بالا تامین کند.

### ۵.۲.۲. استحکام تحت فشار

دستگاه جوش لب به لب باید استحکام و پایداری را تامین کند. این مسئله باید با مشخص کردن آن بعد از درست کردن فاصله بین انتهای لوله ها، زمانی که آنها در تماس هستند، ارزیابی شود. بعد از اینکه مطابق با بند ۱۰.۳.۴ اندازه گیری شدند، فاصله بین Sp1 و Sp2 (شکل ۵ را ببینید) باید با جدول ۲ مطابقت کند.

#### جدول ۲- حداکثر فاصله

قطر خارجی اسمی $d_n$ mm	حداکثر فاصله بین انتهای لوله ها mm
$d_n < 250$	0.3
$250 < d_n < 400$	0.5
$400 < d_n < 630$	1
$630 < d_n$	0.2% of $d_n$

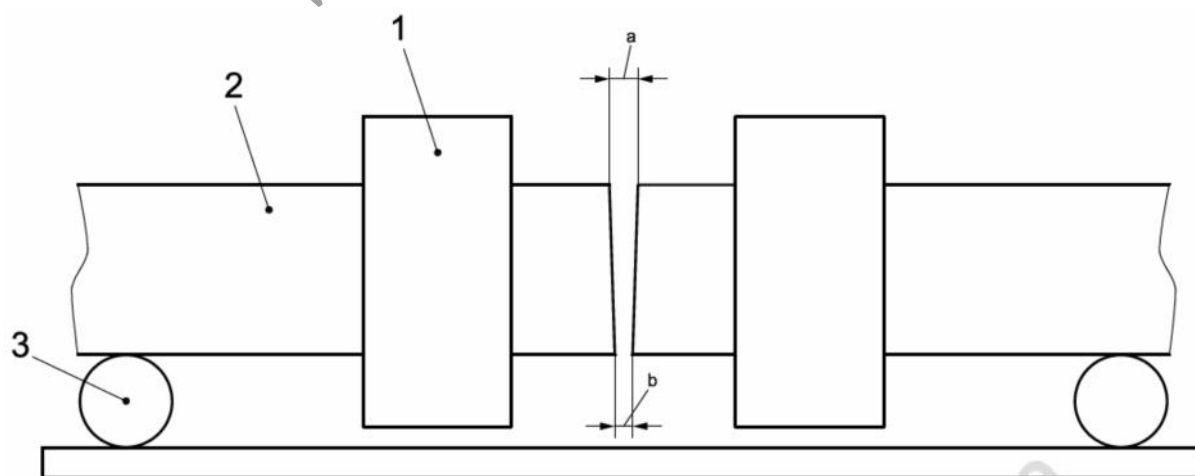
### ۵.۲.۳. استحکام تحت خمش

تکیه گاه گیره و سیستم تحمل کننده بار باید به طور کافی صلب باشد تا بتواند تراز محوری را در محدوده 0.2mm بالاتر از طول کل مسافت زمانی که مطابق با ۱،۲،۱،۱۰ تست می شود، حفظ کند. عدم تراز زاویه ای لوله های ساپورت شده نباید از 0.5mm بیشتر شود زمانی که مطابق با ۱،۲،۲،۱۰ تعیین می شود.

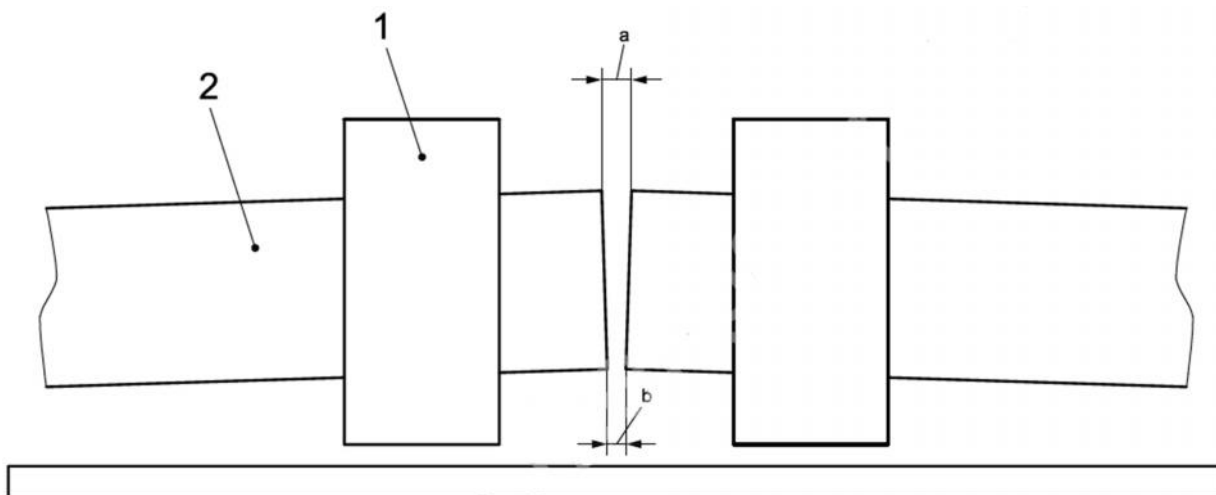
زمانی که ساپورت های لوله جدا می شود (شکل ۱ را ببینید)، خمش اضافی شاسی و گیره های دستگاه جوش لب به لب نباید منجر به انحراف بزرگتر از مقادیر داده شده در جدول ۳ شود.

جدول ۳- حداکثر انحراف اضافی (با SDR 17 یا SDR 17.6 لوله ها تست شود)

قطر خارجی اسمی $d_n$ mm	حداکثر انحراف $f_{max}$ mm
<225	0.5
250	1
315	2
400	3
500	4
630	5
800	7
1000	9
1200	11
1600	15



الف) حضور غلطک های تکیه گاه ، 0.5mm a-b



ب) غلطک های تکیه گاه جدا شده ،  $f_{max} + 0.5mm$  ، a-b

راهنما

۱ بست

۲ لوله

۳ غلطک تکیه گاه

توجه  $f_{max}$  حداکثر انحراف داده شده در جدول ۳ است.

الف فاصله در موقعیت اندازه گیری بالایی

ب فاصله در موقعیت اندازه گیری پایینی

شکل ۱- فاصله بین لوله ها در زمان خمش

#### ۵.۲.۴. عمل دوباره گرد کردن (Re-rounding)

سیستم تراز گیره باید عمل دوباره گرد کردن (Re-rounding) را بر روی لوله داشته باشد و هرگونه دوپهنی در انتهای لوله بیشتر از ۰.۵٪ ضخامت دیواره لوله نشود و هرگونه عدم تطابق در انتهای لوله ها بیشتر از ۰.۱٪ ضخامت دیواره نباشد، زمانی که آزمون برای دو پهنی مطابق با ۱،۱،۱۰ انجام می شود.

#### ۶. انتقال نیروی سطحی

##### ۶.۱. عمومی

همه انواع سیستم های عملیاتی (مانند الکتریکی، پنوماتیکی، هیدرولیکی ، دستی) ، در صورتی که الزامات این بخش از استاندارد ISO 12176 را انجام دهند، قابل قبول هستند.

نیروهای سطحی لوله به لوله که در طی سیکل اتصال تولید می شوند باید به طور مستقیم اندازه گیری شوند یا، متناوباً وسیله هایی باید برای تعیین نیروی سطحی به طور غیر مستقیم از اندازه گیری مناسب پارامترهای عملکرد دستگاه تهیه شود که ضریب انتقال نیرو و مقاومت اصطکاکی دستگاه را حساب می کند.

در مورد دستگاهها با رام های با قدرت سیال، نیرو ممکن است از نظر فشار سیلندر اعمال شده نشان داده شود. برای چنین دستگاههایی، یک جدول کالیبراسیون مشخص باید تهیه شود که ارتباط بین نیروهای سطحی واقعی و فشاری که به وسیله گیج فشار نشان داده می شود، را تعیین کند. گیج فشار باید کالیبره شده باشد. دقت گیج فشار باید ۱٪ مقیاس کامل باشد.

### ۶,۲ سیستم های دستی

تجهیزاتی که به طور مکانیکی عمل می کنند باید ویژگی های زیر را داشته باشند:

- گیره متحرک باید قادر به جابجایی مداوم و ثابت باشد؛
- یک سیستم برای بررسی نیروهای اعمال شده در طی سیکل همجوشی؛
- یک سیستم قفل کننده برای نگهداری نیروی همجوشی (دستگاههای همجوشی برای لوله های با  $dn < 63\text{mm}$  نیاز به چنین سیستم قفل کننده ای ندارند)

### ۶,۳ سیستم های پنوماتیک و هیدرولیکی

دستگاه جوش لب به لب باید قادر به نگهداری فشار سطحی مورد نیاز در هر مرحله از سیکل اتصال باشد. جایی که فشار سیال به وسیله یک پمپ به طور دستی تولید می شود، پمپ باید به صورت عملیات تک نفره باشد تا بتواند همه الزامات نیرو و زمان سیکل اتصال را برای محدوده سائزهای لوله طراحی شده دستگاه جوش لب به لب، انجام دهد.

نمایش نشانگر فشار باید واضح باشد و به آسانی از یک فاصله کاری نرمال قابل خواندن باشد. سیستم هیدرولیک باید در مقابل فشارهای بیش از حد محافظت شده باشد. استانداردهای ملی باید برای ساخت مخازن فشار به کار برده شود.

### ۶,۴ سیستم های الکتریکی

دستگاه جوش لب به لب باید قادر به نگهداری نیروی سطحی مورد نیاز کلی در هر مرحله سیکل اتصال باشد. نمایش نشانگر فشار باید واضح باشد و به آسانی از یک فاصله کاری نرمال قابل خواندن باشد. سیستم هیدرولیک باید در مقابل فشارهای بیش از حد محافظت شده باشد. استانداردهای ملی باید برای ساخت و ایمنی سیستم های الکتریکی به کار برده شود.

### ۶,۵ عملکرد

برای جبران پیک دراگ، دستگاه جوش لب به لب باید ذخیره حداقل ۳۰٪ از نیروی همجوشی مشخص شده برای حداکثر قطر لوله و ضخامت دیواره و سیکل همجوشی طراحی شده برای دستگاه، را داشته باشد.



حداکثر تغییر اجازه داده شده در مقاومت اصطکاکی دستگاه جوش لب به لب، با گیره متحرک در هر موقعیتی باید کمتر از ۱۰٪ باشد.

## ۷. ابزار رنده کردن

### ۷.۱ عمومی

ابزار رنده کردن باید یک رنده دو طرفه باشد که به وسیله دست یا به وسیله منبع تغذیه پنوماتیکی یا هیدرولیکی، الکتریکی تغذیه شود و باید سطوح جفت شونده موازی، صاف، تمیز از انتهای لوله و اتصال را عمود بر خط مرکزی لوله، برای آماده سازی گرم کردن ایجاد کند.

طراحی ابزار رنده، باید به گونه ای باشد تا اطمینان حاصل شود که ماده بریده شده از سطح برش، ابزار رنده کردن و دهانه لوله یا اتصال جدا شود. تراشه تولید شده باید برای اپراتور آشکار باشد، تا تکمیل رنده کردن قابل تشخیص باشد.

ابزار رنده کردن باید بین هر نوع یا هر سایز دستگاه جوش لب به لب که برای آن طراحی شده است، قابل تعویض باشد. آنها باید برای رنده کردن محدوده کامل سایزهای لوله و مواد طراحی شده برای دستگاه جوش لب به لب، مناسب باشند.

تیغه های برش باید قابل جدا شدن باشد.

مقرراتی باید اعمال شود تا از رنده کردن انتهای لوله/اتصال بیشتر از حد مجاز جلوگیری کند.

### ۷.۲ عملکرد

ابزار رنده کردن باید بر روی هر دو طرف عمل کند و یک برش صاف بر روی هر سطح همجوشی ایجاد نماید به طوری که حداکثر فاصله بین سطوح همجوشی، زمانی که مطابق با بند ۱۰،۲ اندازه گیری می شود، نباید بیشتر از مقادیر اجازه داده شده در جدول ۲ باشد.

## ۸. صفحه گرم شونده

### ۸.۱ عمومی

صفحه گرم شونده باید یک ذوب یا شرایط ذوب رضایت بخش را در انتهای لوله و/یا اتصال برای آماده سازی همجوشی فراهم آورد. صفحه گرم شونده باید به سیستم کنترل دمایی مجهز باشد.

صفحات گرم شونده باید بین هر نوع یا اندازه دستگاه جوش لب به لب که برای آن طراحی شده اند، قابل تعویض باشند.

اگر صفحه گرم شونده نمی تواند به آسانی در طی عملیات به وسیله یک نفر به دلیل وزن آن یا فاکتورهای دیگر، جدا شود، بنابراین تجهیزات کمکی هیدرولیکی، پنوماتیکی یا مکانیکی دیگر باید به عنوان بخشی از دستگاه جوش لب به لب تعبیه شود.

برای دستگاههای جوش لب به لب دستی، ظرفیت گرمایی کل ابزار باید به گونه ای باشد که اگر به طور ناگهانی منبع تغذیه الکتریکی از صفحه گرم شونده در دماهای کاری قطع شود، بتواند در آن شرایط یک اتصال مناسب کامل را ایجاد نماید. اگر صفحه گرم شونده قادر نیست این الزام را برآورده کند، در این صورت یک زنگ هشدار دقیق که قطع ناگهانی را نشان می دهد، باید برای دستگاه جوش لب به لب تعبیه گردد.

سیستم گرم شونده باید به گونه ای طراحی شود تا اطمینان حاصل شود که تحت شرایط عادی محیط، انتهای لوله و/یا اتصال به طور صحیح برای دماهای کاری گرم می شوند و شرایط همجوشی پایدار حفظ می شود.

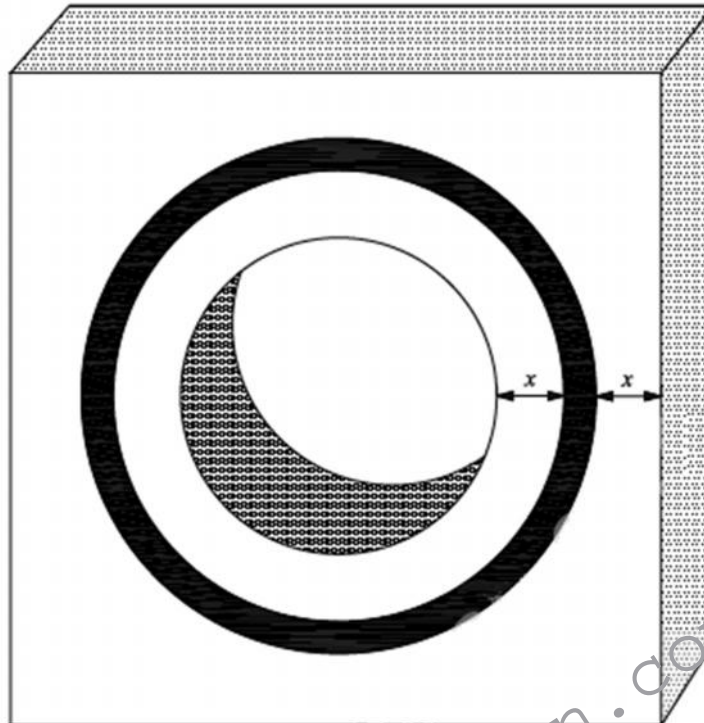
## ۸.۲. ابعاد

صفحه گرم شونده باید در اندازه مناسب باشد تا از یک انتقال حرارتی خوب به دو انتهای همجوشی اطمینان حاصل شود.

عرض X از قسمت های داخل و خارج صفحه گرم شونده (شکل ۲ را ببینید) باید برای لوله های تا قطر  $dn=250mm$  حداقل 10mm و برای لوله های با قطر بالای  $dn=250mm$  حداقل 15mm باشد.

صفحه گرم شونده باید در هر دو طرف به اندازه  $0.1mm/100mm$  یکنواخت باشد.

ضخامت نباید بیشتر از 0.2mm برای اندازه های تا  $dn=250mm$  یا بیشتر از 0.5mm برای بالاتر از این سایز، تغییر کند و صفحه نباید هیچ گونه سوراخ یا پیچ خوردگی در سطح تماس لوله داشته باشد.



$d_n > 250\text{mm}$  برای  $x$  15mm و  $d_n$  250mm برای  $x$  10 mm

شکل ۲- ابعاد صفحه گرم شونده

### ۸.۳. تمام کاری سطح و مواد

صفحات گرم شونده باید از موادی ساخته شده باشند که رسانایی حرارتی خوبی داشته و قادر به مقاومت در برابر جابجایی های عادی سایت باشند.

سطوحی که در تماس با اتصالات یا لوله است باید به گونه ای باشد که مواد مذاب به آنها نچسبند، و تمیز کاری آنها بدون صدمه دیدن بوده و در مقابل جابجایی عادی سایت مقاوم باشند. این خصوصیات برای مثال با پوشش دهی سطح با PTFE رنگ شده (Ploytetrafluoroethylene) یا به وسیله دیگر عملیات سطح به دست خواهد آمد. رنگ پوشش PTFE باید به گونه ای باشد که بعد از اینکه ابزار برای عملیات اتصال به کار برده شد، وجود هرگونه پلی اتیلن اضافی بر روی صفحه صرف نظر از هر گونه تخریب پلی اتیلن یا پوشش PTFE به سهولت آشکار شود.

هیچ گونه پخش اسپری ، از جمله PTFE نباید در هیچ زمانی در طی سیکل اتصال استفاده شود. چنین اسپری پوشش دهی می تواند به سطح همجوشی در طی روند اتصال منتقل شود.

به طور معمول ، صفحه گرم شونده ممکن است از فولاد ضد زنگ یا کرم سخت ساخته شود.

## ۸,۴. سیستم گرمایشی

صفحه گرم شونده باید به صورت الکتریکی گرم شود.

برای سیستم های گرمایشی با المنتهای گرم کننده مقاومت الکتریکی، صفحه گرم شونده باید به یک وسیله نمایشگر دما مجهز باشد که به طور واضح و روشن نشان دهد که سیستم به دمای کاری رسیده است. این نمایشگر دما باید مستقل از هرگونه سیستم پایش یا کنترل دمایی دیگر باشد. این وسیله باید از صدمات مکانیکی، الکتریکی یا دمایی محافظت شده و باید قابل تعویض باشد.

صفحات گرم شونده باید قادر به عملکرد پیوسته در موقعیت عمودی در دمای کاری آنها برای یک حداقل دوره ۴ ساعته باشند. بعد از این دوره، دمای بست (grip) نباید بیشتر از  $50^{\circ}\text{C}$  در شرایط اندازه گیری در دمای محیط و بدون تابش آفتاب باشد.

یک نشانگر باید برای به طور واضح نشان دهد که صفحه تحت منبع تغذیه الکتریکی است و در حال گرم شدن است. این وسیله باید دمای کاری را در  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  از دمای صفحه نشان دهد، و این دما در یک نقطه مرجع از پایش تعیین شده اندازه گیری شود.

مقرراتی باید برای جلوگیری از تغییرات ناگهانی دمای از پایش تنظیم شده اعمال شود.

## ۸,۵. عملکرد

۸,۵,۱. همان طور که در استاندارد ISO 4287 تعیین شده، زبری سطح Ra یک صفحه گرم شونده از جنس فولاد ضد زنگ یا کرم سخت شده باید کمتر از  $0.63\mu\text{m}$  باشد، در زمانی که مطابق با بند ۱۰,۳,۱ اندازه گیری می شود، و این نوع از صفحه باید عاری از همه انواع پوشش های سطحی نجسب باشد. اگر سطوح صفحه گرم شونده یک پوشش ساخته شده از PTFE یا برخی مواد نجسب دیگر داشته باشد، بنابراین سطوح تماس باید حداکثر زبری  $2.5\mu\text{m}$  Ra را داشته باشد، زمانی که مطابق با بند ۱۰,۳,۱ اندازه گیری شده اند.

۸,۵,۲. پوشش باید قادر به تحمل حداقل ۱ ساعته دمای  $270^{\circ}\text{C}$  باشد. بعد از خنک کاری تا دمای محیط و گرمایش مجدد به دمای همجوشی، مواد پوشش باید الزامات را برآورده سازند. سیستم کنترل دمایی باید به گونه ای باشد که دمای سطح تماس در  $\pm 7^{\circ}\text{C}$  دمای مورد نیاز بالاتر از محدوده دمایی  $170^{\circ}\text{C}$  تا  $260^{\circ}\text{C}$  تحت شرایط کاری محیط در محدوده دمایی  $10^{\circ}\text{C}$  تا  $40^{\circ}\text{C}$  کنترل شود.

سیستم کنترل دمایی هم باید از این معیارها قبل و بعد از ۵۰ سیکل تست گرم کردن و خنک کاری بین دمای محیط و دمای کاری مطابق با بند ۱۰,۳,۲ تبعیت کند.

۸,۵,۳ ظرفیت گرمایی و ضریب انتقال دمایی باید به گونه ای باشد که دمای سطح یک لوله از قطر و ضخامت حداکثر بتواند از  $-50^{\circ}\text{C}$  تا  $\pm 180^{\circ}\text{C}$  در کمتر از ۲۰ ثانیه بالا برود زمانی که صفحه گرم شونده در دمای کاری است و فشار تشکیل گرده (bead) تعیین شده اعمال می شود. این دمای سطح لوله باید در یک دمای بین از  $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  اندازه گیری شود. آزمایش باید مطابق با بند ۱۰,۳,۳ انجام شود. توجه در موردی که دمای سطح نمی تواند در  $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  اندازه گیری شود، دمای سطح می بایست بین  $5^{\circ}\text{C}$  و  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  انتخاب شود و می بایست به وسیله تولید کننده مشخص شود.

## ۹. منبع تغذیه

دستگاه جوش لب به لب باید قادر باشد به طور رضایت بخش با یک نیروی برق خانگی یا یک ژنراتور کار کند.

دستگاههای طراحی شده برای استفاده با ژنراتورهای قابل حمل، باید مجوزی را برای اغتشاش هماهنگ، میزان راکتانس و اندوکتانس ژنراتور داشته باشند، چرا که ممکن است بر روی حداکثر خروجی برق در دسترس تاثیر بگذارد.

محدوده ولتاژ ورودی باید حداقل  $\pm 15\%$  مقدار اسمی باشد.

باید با سازنده دستگاه جوش لب به لب برای حدود فرکانس ژنراتور در طی عملیات مشورت شود.

## ۱۰. روش های تست

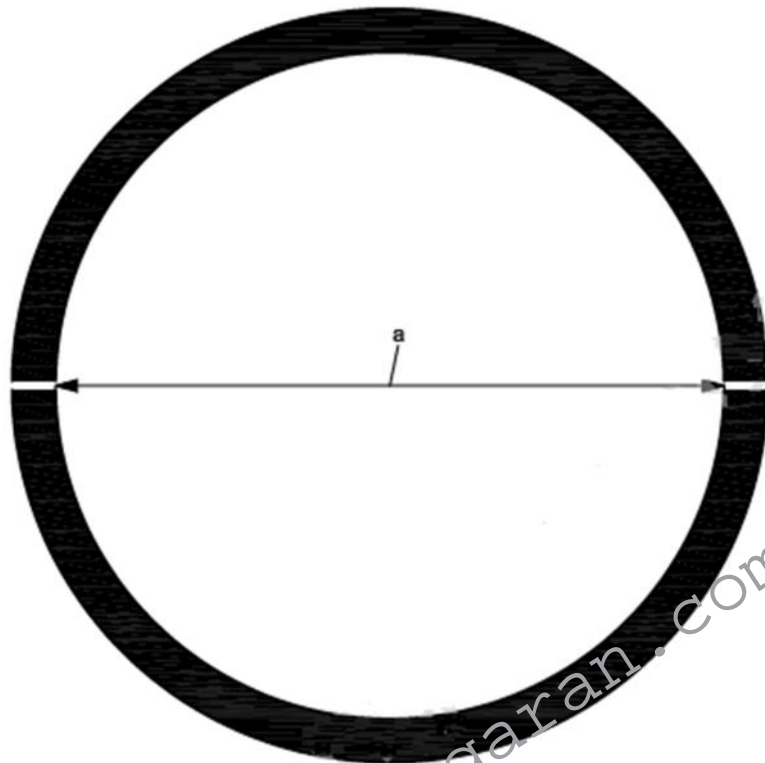
### ۱۰,۱. شاسی و گیره ها

#### ۱۰,۱,۱. اثر عمل دوباره گرد کردن (Re-rounding) (شکل ۳ را ببینید)

دو نمونه از لوله SDR11 با حداکثر قطری که برای دستگاه تست می شود و طولی که حداقل دو برابر قطر است را ببرید. هر دو نمونه را در یک لوله گیر فشار دهید یا به یک قطری که ۲۰٪ کمتر از قطر خارجی اسمی آن است پرس کنید. اگر نمونه برای فشردن تمام طول آن خیلی بلند است، لوله را طوری قرار دهید که بیشتر از 25mm از لوله خارج از فک لوله گیر یا غلتک قرار نگیرد و در انتها باید چک شود. به مدت ۱۵ دقیقه نگه دارید. لوله را در دستگاه جوش لب به لب در محل اتصال طوری وارد کنید که بعد بزرگتر عمود بر محور فک و/یا موقعیت گیره است. گیره ها را به انتهای لوله ها که در گیره لوله ها نگه داشته شده اند در شرایط اتصال معمولی لوله، مطابق با دستورالعمل سازنده نصب کرده و محکم کنید.

با استفاده از کولیس های مدرج یا ابزار های مناسب دیگر، حداقل و حداکثر قطر را در بخشی بین انتهای لوله و سطح گیره اندازه گیری کنید.

میزان خارج شدن از گردی و تفاوت بین قطرهای حداقل و حداکثر را محاسبه کنید.



a حداکثر قطر لوله.

### شکل ۳- موقعیت گیره‌ها

#### ۱۰,۱,۲. تراز گیره

۱۰,۱,۲,۱. تراز محوری گیره های لوله را به وسیله استفاده از دو سیلندر فلزی صلب تایید کنید. اینها باید با قطر خارجی مشابه به عنوان قطر اسمی لوله ای که برای دستگاه جوش لب به لب طراحی شده است، ماشین کاری شوند و باید دوپهنی کمتر از  $d_n$  ۰/۱٪ را داشته باشند. سطوح انتهایی هر سیلندر باید صاف و بر محورش عمود باشد. با سیلندرهایی که در گیره در موقعیت های اتصال معمولی لوله نگهداشته شده، هر درجه نتیجه شده در فصل مشترک سیلندر، به علت عدم همترازی، نباید بیشتر از مقادیر مشخص شده در بند ۵,۲,۳ باشد.

۱۰,۱,۲,۲. پایداری و تراز نحوه قرار گرفتن لوله- گیره را با دستگاه جوش لب به لب ساپورت شده به گونه ای تعیین کنید که پایین ترین نقطه یک لوله قطر- حداکثر، اندازه گیری شده در گیره، حداقل ۲۰۰ mm بالاتر از سطح زمین است (شکل ۴ را ببینید). بدون هیچ لوله نصب شده ای، گیره ها را وجه به وجه ببندید، و به طور مناسب تنظیم کنید. سپس دو لوله قطر - حداکثر را از طول ۶ متر در دستگاه جوش لب به لب

ببندید. فاصله بین وجوه عمده در بالا و پایین و در هر دو طرف لوله را، با وجوه نزدیک به هم و سپس با گیره هایی که به طور کامل جمع شده است، اندازه بگیرید. در هر وضعیت گیره، عدم هم ترازوی یا خمشی چارچوب نشانه تفاوت های بین هر فاصله اندازه گیری شده از یک وجه گیره به دیگری است. آزمون را با دو لوله ساپورت شده به صورت افقی به وسیله غلطک های تکیه گاه در ۱ متری و ۴ متری از دستگاه جوش لب به لب انجام دهید، و آن را با ساپورت های جدا شده تکرار کنید. در هر مورد معیار پذیرش باید به صورت مشخص شده در بند ۳، ۲، ۵ باشد.

## ۱۰،۲ ابزار رنده کردن و کنترل فاصله (gap) بعد از رنده کردن

دو لوله قطر حداکثر را برای هر محدوده دستگاه جوش لب به لب رنده کنید. نیروی اعمالی بر روی انتهای لوله ها باید در انتهای عملیات رنده کردن صفر باشد.

بعد از جدا کردن ابزار رنده کردن، سطوح دو لوله را به همدیگر با یک نیروی کافی برای غلبه بر مقاومت اصطکاکی ببندید. با دو سطح لوله در تماس، حداکثر فاصله بین انتهای لوله نباید بیشتر از مقدار عملی مشخص شده در جدول ۲ باشد.

## ۱۰،۳ صفحه گرم شونده

### ۱۰،۳،۱ کنترل زبری

زبری را در هر دو طرف صفحه گرم شونده به صورت زیر اندازه گیری کنید:

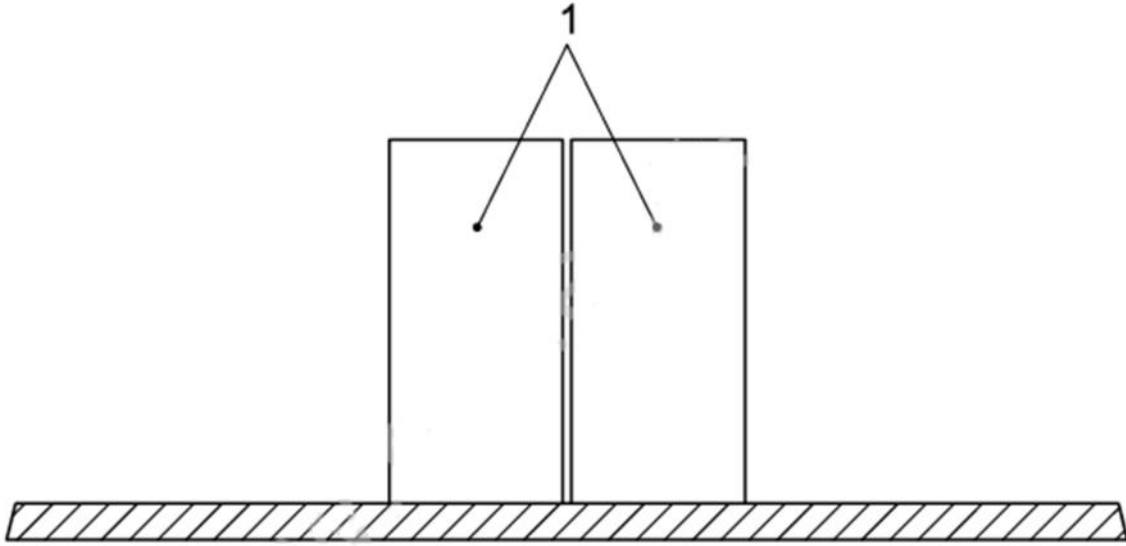
- یک لوله قطر حداکثر را که برای دستگاه جوش لب به لب طراحی شده است به درون دستگاه جوش لب به لب گیره کنید و صفحه گرم شونده را در وضعیت بین انتهای لوله قرار دهید. محیط خارجی لوله را بر روی صفحه گرم شونده بکشید.

- با همه قطره های دیگر لوله که دستگاه جوش لب به لب برای آنها طراحی شده است تکرار کنید.

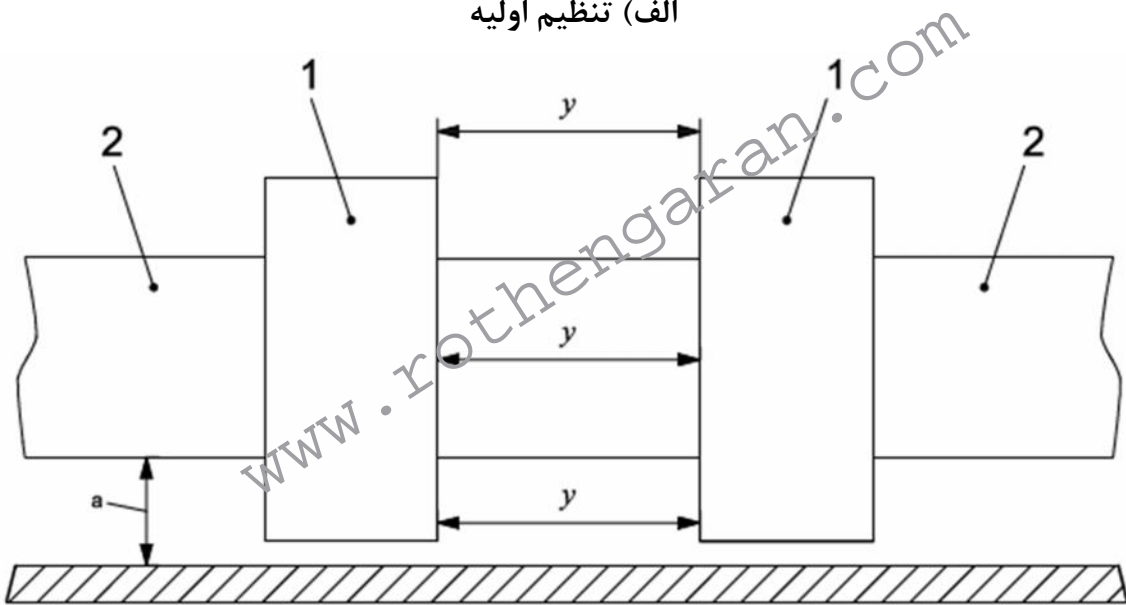
- دو خط مورب در زاویه ۴۵ درجه نسبت به محور افقی بکشید.

- زبری سطح را در نقاط تقاطع هر محیط لوله با خطوط مورب اندازه گیری کنید.

زبری سطح Ra باید در محدوده داده شده در بند ۱، ۵، ۸ باشد.

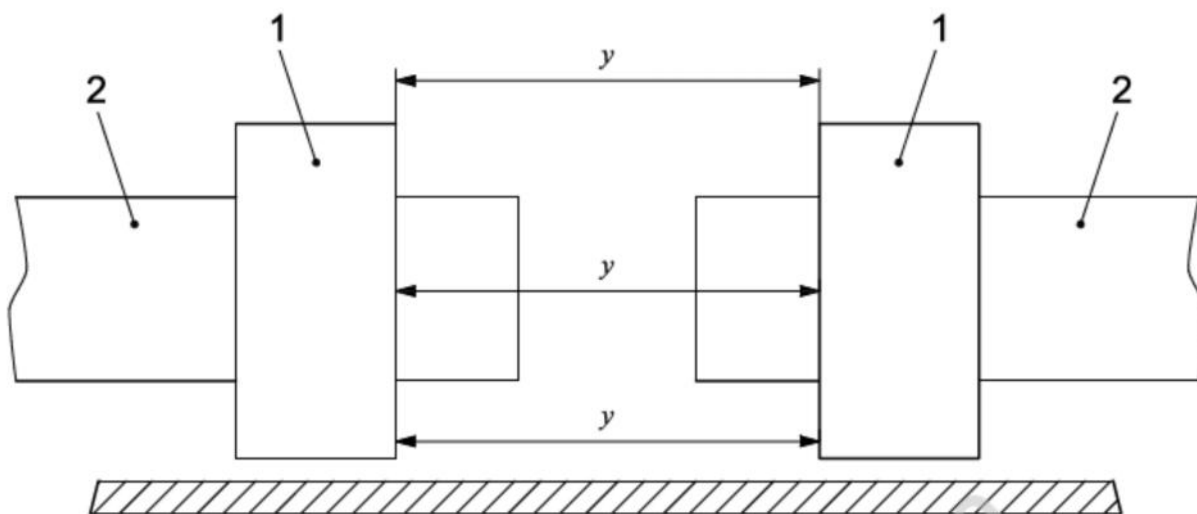


الف) تنظیم اولیه



ب) لوله های بسته شده (اندازه گیری  $y$ )





ج) گیره های جدا شده (اندازه گیری  $y$ )

راهنما

۱ گیره

۲ لوله

a در حداقل ۲۰۰ میلیمتر در پایین ترین نقطه

شکل ۴- کنترل تراز گیره

۱۰,۳,۲ چک کردن سیستم کنترل دمایی

چک کردن سیستم کنترل دمایی باید با صفحه گرم شونده در موقعیت عمودی در هوای راکد  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  انجام شود.

اندازه گیری های دما باید با یک ترموکوپل کالیبره شده، دقیق، که مناسب برای اندازه گیری دماهای سطح است یا هر وسیله مناسب دیگر انجام شود.

در ابتدا چک کنید که صفحه گرم شونده مطابق با الزامات داده شده در بند ۸,۵,۲ است.

سپس صفحه گرم شونده را از دمای محیط به دمای کاری به مدت ۵۰ سیکل کامل گرم و سرد کنید.

سپس دمای روی هر طرف صفحه گرم شونده را در نقاط مشابه برای کنترل زبری سطح، چک کنید.

دماها باید در محدوده های داده شده در بند ۸,۵,۲ باشد.

۱۰,۳,۳ ضریب انتقال حرارتی

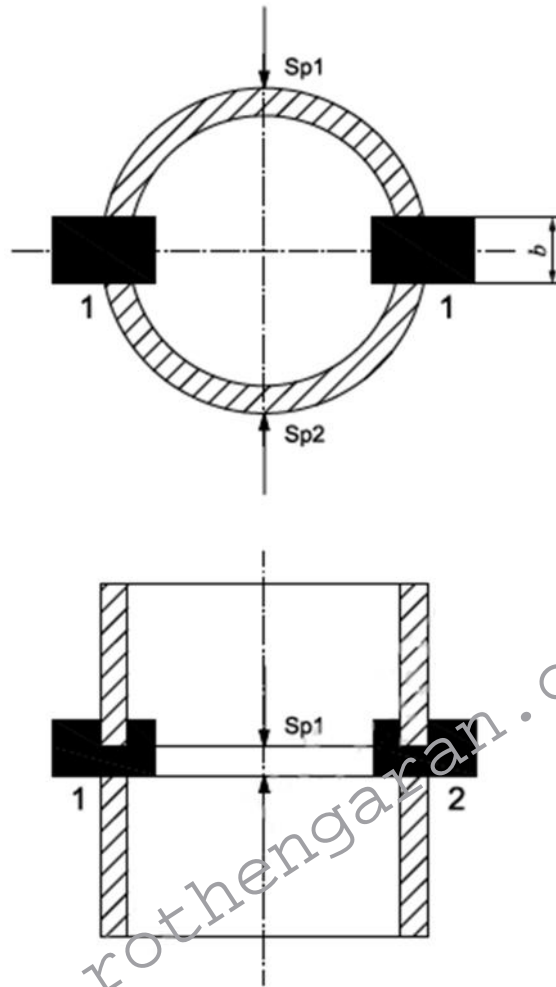
آزمون را برای انتقال حرارتی به سطح لوله در طی عملیات جوشکاری نرمال انجام دهید. لوله و دستگاه را در دمای  $5^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  برای حداقل ۴ ساعت قرار دهید. یک ترموکوپل برای نصب شدن در انتهای سطح لوله

نیاز خواهد بود. این آزمون باید بعد از اینکه لوله تمیز کاری شد انجام شود. ترموکوپلهای که خودشان دارای سطوح چسبنده هستند برای این کار مناسبند. نوع دیگر، یک ترموکوپل لبه کوچک یا معادل می تواند در سطح با استفاده از آهن لحیم کاری برای ذوب یک منطقه از سطح لوله کار گذاشته شود. ترموکوپلهای با سیم ضخیم تر یا مجموعه های لحیم شده مناسب نیستند چون که رسانایی گرما در سیم ها کاهش می یابد. استفاده از یک ابزار ثبت اندازه گیری زمان افزایش دما را ممکن می کند. حدود پذیرش در بند ۳، ۵، ۸ مشخص شده است.

#### ۱۰،۳،۴ عناصر راهنما و فیکسچرهای نگهداری کار

آزمون با لوله های گیره شده و رنده شده در دستگاه انجام می شود. لوله ها را به دقت تراز کرده و رنده کنید به طوری که هیچ فاصله ای بین انتهای لوله ها باقی نماند. سپس دستگاه را باز کرده و دو گیره را بر روی انتهای لوله ها در زاویه ۹۰ درجه خارج از مرکز نسبت به عناصر راهنما قرار دهید. انتهای لوله ها را با هم دوباره تحت یک فشار اتصال  $0.15\text{N/mm}^2$  به سمت هم بیاورید. فاصله در نقاط اندازه گیری Sp1 و Sp2 (شکل ۵ را ببینید) نباید بیشتر از میزان داده شده در جدول ۲ باشد. برای کنترل فاصله همان طور که در شکل ۵ نشان داده شده ، ترجیحاً می بایست از یک گیج گوه ای استفاده شود.

www.rothengaran.com



### راهنما

۱ و ۲ گیره‌ها (خارج از مرکز ۹۰ درجه نسبت به عناصر راهنما، برای مثال لوله بی حفاظ که به طور افقی با عناصر راهنما در زیر گذاشته شده است)

Sp1 نقطه اندازه‌گیری بالایی

Sp2 نقطه اندازه‌گیری پایینی

b عرض گیره

(حداقل ۱۰ میلیمتر)  $b=(d_n-e) / 100$

جایی که

$d_n$  قطر اسمی خارجی لوله است؛

e ضخامت دیواره لوله است.

شکل ۵- چک کردن عناصر راهنما و فیکسچرهای نگهدارنده - کار - اندازه‌گیری سایز فاصله

## ۱۱. تجهیزات جانبی

- برای هر اندازه از دستگاه جوش لب به لب، سازنده باید موارد زیر را قابل دسترس کند:
- تکیه گاه و محافظ صفحه گرم شونده. این وسایل باید محافظت و عایق کاری دمایی را تامین کرده، سطح را تمیز نگه داشته و از ریسک سوختگی مردم یا تجهیزات جلوگیری کنند. وسیله محافظت باید از نگهداری امن مواد عایق کاری و انبارش محکم اطمینان حاصل کرده و یک کلمه هشدار واضح "داغ" را داشته باشد.
  - استندهای ابزار رنده کردن یا وسایل مناسب دیگر، که برای ساپورت لبه بر در زمانی که آنها خارج از دستگاه جوش لب به لب هستند، استفاده می شوند.
- دستورالعمل های عملیات، و الزامات ایمنی قانونی مربوطه و برنامه های نگهداری، باید برای هر دستگاه جوش لب به لب تهیه شود.

## ۱۲. نگهداری

به منظور نگهداری از عملکرد دستگاه مطابق با این بخش از استاندارد ISO 12176، توصیه شده است که محل دستگاه حداقل یک بار در سال بازرسی شده، سرویس شده و تنظیم شود. این کار می بایست به وسیله سازنده دستگاه یا نماینده مجاز سازنده انجام شود. بعد از نگهداری، همه اجزای دستگاه (شاسی، صفحه گرم شونده، ابزار رنده کردن و غیره) می بایست با یک علامت سرویس علامتگذاری شوند. مقررات ملی، دستورالعملهای سازنده و/یا الزامات مشتری باید در نظر گرفته شود.

## ۱۳. علامتگذاری بر روی دستگاه جوش لب به لب

دستگاه جوش لب به لب و اجزای همراه آن باید به صورت دائمی بر روی همه قسمت های مناسب با اطلاعات زیر علامتگذاری شوند:

(الف) علامت شناسایی سازنده؛

(ب) مدل دستگاه که توسط سازنده تعریف می شود؛

(ج) منبع تغذیه استفاده شده (ولتاژ ورودی و مصرف برق)؛

(د) شماره سریال؛

(ه) حداکثر قطر طراحی شده دستگاه.

## ۱۴. اطلاعات دیگری که به وسیله سازنده دستگاه تهیه می شود

داده های زیر باید همراه دستگاه برای مثال بر روی یک برگه داده فنی یا در دستورالعمل عملیات تهیه شود:

(الف) مساحت رام موثر دستگاه (اگر کاربردی باشد)؛

ب) محدوده قطر لوله طراحی شده دستگاه؛

ج) SDR های هر قطر لوله؛

د) دستورالعمل استفاده شده اتصال - همجوشی؛

ه) نوع دستگاه.

طرح طبقه بندی نوع برای دستگاههای جوش لب به لب که در پیوست ب داده شده ممکن است استفاده شود.

[www.rothengaran.com](http://www.rothengaran.com)

## پیوست الف

(الزامی)

### دیگر الزامات اجرایی برای دستگاه های جوش لب به لب با کنترل کننده های اتوماتیک

الف.۱. سیستم های دستگاه جوش لب به لب اتوماتیک باید عملکردی قابل تکرار، مداوم و قابل اعتماد مطابق با استاندارد ISO11414 داشته باشند.

الف.۲. سیستم باید پارامترها/ ترتیب های اتفاقاتی را که در ساختار هر اتصال می افتد، کنترل، نظارت و ثبت کند.

محدوده پارامترهای پوشش داده شده می بایست به صورت ترجیحی شامل دفعات و فشارهای سیکل همجوشی، فشار دراگ (دراگ دینامیک و/یا پیک ) ، دمای صفحه گرم شونده ، زمان توقف بین جدا کردن صفحه گرم شونده و به هم خوردن انتهای لوله ها به هم و لغزش لوله باشد.

سیستم می بایست به طور ترجیحی زمانی که یک اتفاق در خارج از محدوده از پیش تعیین شده است، فرایند را متوقف کرده و علت را نشان دهد.

الف.۳. سیستم باید امکان وارد کردن و بازیابی داده ها مانند تاریخ، زمان ، کار، کاربر ، قطر لوله و ضخامت دیواره یا SDR و تعداد مرحله های اتصال را داشته باشد.

الف.۴. مقرراتی باید برای پایش مستقل سیستم کنترل دمایی و قطع اتوماتیک برق المنت های گرم کننده در مواقع عدم تعادل بین مدارهای کنترل و پایش اعمال شود. امکانات قطع برق همچنین باید در مورد خرابی یک المنت در یک سیستم چند المنتی تعبیه شود.

**پیوست ب**  
**(جهت اطلاع)**  
**طرح طبقه بندی نوع**

**ب.۱. اصول**

دستگاههای جوش لب به لب می بایست با توجه به موارد زیر طبقه بندی شوند:

الف) نوع سیستم استفاده شده برای تولید نیرو؛

ب) درجه اتوماسیون؛

ج) نوع سیستم خروج صفحه گرم شونده؛

د) نوع سیستم ثبت داده؛

ه) حداکثر قطر لوله که برای آن دستگاه طراحی شده است.

این خصوصیات می بایست به وسیله ۴ کد/عدد - حروف به صورتی که در جدول ب.۱ تا ب.۴ تعریف شده اند،

مشخص شوند، برای حداکثر قطر لوله که برای دستگاه طراحی شده است.

مثال ها در بند ب.۷ داده شده است.

**ب.۲. سیستم استفاده شده برای تولید نیرو**

کد- عدد نشان دهنده نوع سیستم استفاده شده برای تولید نیرو می بایست به صورت تعریف شده در جدول

ب.۱ باشد.

**جدول ب.۱- کد- عددهای نشان دهنده نوع سیستم استفاده شده برای تولید نیرو**

کد- عدد	نوع سیستم استفاده شده برای تولید نیرو
۱	اتصال مکانیکی (دستی)
۲	پمپ دستی هیدرولیکی (دستی)
۳	ژنراتور فشار- هیدرولیکی که به وسیله موتور الکتریکی یا موتور احتراق داخلی کار می کند
۴	موتور الکتریکی

**ب.۳. درجه اتوماسیون**

کد- حروف نشان دهنده درجه اتوماسیون می بایست به صورت تعریف شده در جدول ب.۲ باشد.

جدول ب.۲- کد- حروف برای درجه اتوماسیون

کد- حروف	درجه اتوماسیون
M	دستی
P	فشارها و زمان های از پیش تنظیم شده به طور دستی کنترل دستی فرایند اتصال- همجوشی پایش دستی فرایند اتصال- همجوشی
S	فشارها و زمان های از پیش تنظیم شده به طور دستی کنترل دستی فرایند اتصال- همجوشی پایش اتوماتیک فرایند اتصال- همجوشی
A	پارامترهای از پیش تنظیم شده به طور اتوماتیک، بر پایه ابعاد لوله و مواد و دستورالعمل اتصال - همجوشی کنترل اتوماتیک فرایند اتصال- همجوشی پایش اتوماتیک فرایند اتصال- همجوشی

ب.۴. خروج صفحه گرم شونده

کد- حروف نشان دهنده چگونگی جدا شدن صفحه گرم شونده در طی زمان توقف می بایست به صورت تعریف شده در جدول ب.۳ باشد.

جدول ب.۳- کد- حروف برای نوع سیستم خروج صفحه گرم شونده

کد- حروف	سیستم خروج صفحه گرم شونده
M	جدا شدن دستی
A	خروج اتوماتیک

ب.۵. ثبت داده

کد- حروف نشان دهنده نوع سیستم ثبت داده می بایست به صورت تعریف شده در جدول ب.۴ باشد.



جدول ب.۴- کد- حروف برای سیستم ثبت داده

کد- حروف	سیستم ثبت داده
N	بدون سیستم
D	ثبت پارامترهای اتصال- همجوشی
T	ثبت پارامترهای اتصال- همجوشی و قابلیت دریایی داده مطابق با استاندارد ISO12176-4

ب.۶. حداکثر قطر لوله طراحی شده برای دستگاه

حداکثر قطر لوله طراحی شده برای دستگاه جوش لب به لب به طور مستقیم بر حسب میلیمتر یا اینچ با واحد (برای مثال .mm. inch DIPS .inch IPS .inch CTS)، داده می شود.

دستگاههای جوش لب به لب ممکن است با سیستم های متفاوتی از واحدها با استفاده از ورودی های کاهش مناسب استفاده شوند.

www.rothengaran.com

ب.۷. مثال ها

- 2-M-M-N-8~DIPS: برای یک دستگاه پمپ دستی بدون ثبت داده با حداکثر قطر ۸ اینچ DISP.
- 3-P-A-N-1200mm: برای یک دستگاه الکتریکی- هیدرولیکی با سیستم خروج اتوماتیک صفحه گرم شونده با حداکثر قطر ۱۲۰۰ میلیمتر
- 3-S-M-D-250mm: برای یک دستگاه الکتریکی- هیدرولیکی با پایش فرایند و با ثبت داده برای حداکثر قطر لوله ۲۵۰ میلیمتر
- 3-A-M-T-315mm: برای یک دستگاه اتوماتیک با سیستم دستی جدا کننده صفحه گرم شونده و با ثبت داده (شامل ردیابی داده ها) برای حداکثر قطر لوله ۳۱۵ میلیمتر
- 3-A-A-T-315mm: برای یک دستگاه کاملاً اتوماتیک با حداکثر قطر لوله ۳۱۵ میلیمتر