IGS-M-PL-016(2)	تیر ۱۳۹۵
Approved	مصوب

شرکت ملی گازایران

مدیریت پژوهش و فنآوری

امورتدوین استانداردها

IGS

مشخصات فنی خرید

دستگاه جوشکاری لوله های پلی اتیلن – نوع الکتروفیوژن

P.E. Welding Machines , Electrofusion type

دفترمدیرعامل

شرکت ملی گازایران

تاریخ : ۱۳۹۵/۹/۱۵

شماره : گ ۰/دب ۰/۲۴۶- ۱۷۷۷۴

ابلاغ مصوبه هیأت مدیره

مدیر محترم پژوهش و فناوری

باسلام،

به استحضار می‌رساند در جلسه ۱۷۰۶ مورخ ۱۳۹۵/۸/۱۶ هیات مدیره ، نامه شماره گ۹/۰۰۰/۱۰۷۸۴۵ مورخ ۹۵/۸/۹ مدیر پژوهش و فناوری درمورد تصویب نهایی استاندارد تحت عنوان" مشخصات فنی دستگاه جوش لوله‌های پلی اتیلن نوع الکتروفیوژن" به شماره استاندارد ((IGS-M-PL-016(2)) مطرح و مورد تصویب قرار گرفت :

این مصوبه در حکم مصوبه مجمع عمومی شرکت‌های تابعه محسوب و برای کلیه شرکت‌های تابعه لازم الاجرا می‌باشد .

ناصر آبگون

دبیر هیات مدیره

رونوشت : مدیرعامل محترم شرکت ملی گاز ایران و نایب رییس هیات مدیره

: اعضای محترم هیات مدیره

: مشاور محترم مدیر عامل و رییس دفتر

: مدیر محترم هماهنگی و نظارت برتولید

: مدیر محترم گازرسانی

: مدیر عامل محترم شرکت انتقال گاز ایران

: رییس کل محترم امور حسابرسی داخلی

: رییس محترم امور حقوقی

: رییس محترم امور مجامع

: رییس محترم مهندسی ساختار

فهرست

ردیف	موضوع	صفحه
1	هدف و دامنه کاربرد	1
2	فهرست منابع	1
3	تعاریف	2
4	انتخاب انواع مختلف دستگاه جوش	3
5	الزامات ساخت	3
6	روش عملکرد	7
7	الزامات عملکرد	9
8	عملکرد مکانیکی	13
9	مدارک فنی	13
10	نشانه گذاری	14
11	پیوست A جدول دسته بندی دستگاه های جوش	15
12	پیوست B نمودار سیکل کاری	18
13	پیوست C آزمون مقاومت درمقابل ضربه	19
14	پیوست D آزمون های لرزش و جابجائی	20
15	پیوست G شرایط و فرم کالیبراسیون دستگاههای جوش	21

1- هدف و دامنه کاربرد

این استاندارد بطور خاص الزامات عملکردی دستگاه الکتروفیوژن را که جهت اتصالات پلی اتیلن (PE) در شبکه های گاز کاربرد دارد، معرفی می کند.

دستگاههای جوش از نظر ولتاژ ورودی به سه گروه تقسیم می شوند : SVLV (ولتاژ پایین تا 50 ولت) ،LV (ولتاژ متوسط 50 تا 250 ولت) ، HV (ولتاژ بالا 250 تا 400 ولت).

این استانداردبرای دستگاه جوشی که برای ایجاداتصال بین لوله های پلی اتیلن (PE) و اتصالات الکتروفیوژن منطبق با استاندارد، به منظور تغذیه شبکه های گاز طراحی و به کار می رود، کاربرد دارد. دمای عادی عملکرد دستگاه جوش بین$-10\ ^{o}C$ تا $+45^{o}C$ می باشد. اگر دمایی خارج از این محدوده مورد نظر باشد، محدوده عملکردی مناسب باید با توافق طرفین مشخص گردد.

این استاندارد برای دستگاه هایی که جهت اتصال لوله های پلی اتیلن در شبکه های گاز استفاده می شوند و ولتاژ یا جریان را بر اساس تکنولوژی گرمایش سیم مقاومتی استاندارد کنترل می کنند،کاربرد دارد.

2- فهرست منابع

ISO 13950, *Plastics pipes and fittings — Automatic recognition systems for electrofusion joints*

IEC 60068-2-27, *Environmental testing — Part 2-27: Tests — Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60335-1, *Household and similar electrical appliances — Safety — Part 1: General requirements*

IEC 60335-2-45, *Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-45: Particular requirements for portable heating tools and similar appliances*

IEC 61558-1, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products — Part 1: General requirements and tests*

IEC 61558-2-6, *Safety of power transformers, power supply units and similar — Part 2: Particular requirements for safety isolating transformers for general use*

استاندارد ملی ایران به شماره 45-2-1562- وسایل برقی خانگی و مشابه -ایمنی -ا لزامات ویژه ابزارهای گرما زای قابل حمل و وسایل مشابه سال 1390

استاندارد ملی ایران به شماره 1-1562- وسایل برقی- خانگی- ایمنی -الزامات

استاندارد ملی ایران به شماره 2868 -درجات حفاظت تامین شده توسط محفظه هاکد(IP)سال 1386

3- تعاریف

برای استفاده از این استاندارد تعاریف زیر مورد استفاده می باشد.

3-1- اپراتور (متصدی دستگاه)

فرد ماهری که لوله های پلی اتیلن را به کمک اتصالات الکتروفیوژن، به یکدیگر متصل می نماید.

3-2- دستگاه جوش

دستگاهی که پارامترهای خروجی جوشکاری مانند ولتاژ، جریان، زمان یا انرژی را متناسب با سیکل های مشخص شده توسط سازنده دستگاه، در خروجی دستگاه مهیا میکند.

3-3- واحد بازیابی داده ها

قابلیتی از دستگاه جوش الکتروفیوژن که اجازه ذخیره داده های واقعی زمان جوش و همچنین خواندن این داده ها به منظور گرفتن خروجی ، را فراهم می کند.

3-4- دستگاه جوش خودکار

قابلیت دستگاه جوش با ورودی خودکار داده ها یا کنترل سیکل جوشکاری است که اپراتور نمی تواند پارامترهای جوشکاری را به صورت دستی تغییر دهد.

3-5- سیکل کنترلی (t)

دوره زمانی ثابت که متشکل از دوره زیر بار(t_1) و دوره خارج از بار(t_2) می باشد به عبارت دیگر $t=t_1 + t_2$است.

3-6 - سیکل (دوره) کارt_d

به قسمتی از زمان سیکل کنترل(t) که توان خروجی در آن زمان (t_1)برقرار است می گویند. t_1 بصورت درصد بیان می شود. به عبارت دیگر :

$$t_d = \left(\frac{t1}{t1 + t2}\right) \times 100$$

(به عبارت دیگر نسبت زمان کار به زمان کل)

3-7- ولتاژ خروجی

مقدار ولتاژ خروجی به صورت ریشه میانگین مربع مقدار اصلی (RMS) بیان می شود (و نه مقدار قله (نوک)).

3-8- ولتاژ خروجی مرجع

75% حداکثر ولتاژ خروجی دستگاه جوش، ولتاژ خروجی مرجع نامیده می شود.

3-9- شروع نرم

ولتاژ پله ای که درطول دوره زمانی ، برحسب ثانیه افزایش می یابد.

4 - انتخاب انواع مختلف دستگاه جوش

کد های حرفی تخصیص داده شده برای هر یک از دستگاه های جوش در جدول پیوست A آورده شده است .

5 - الزامات ساخت

5-1- کلیات

دستگاه جوش می تواند دستگاهی مستقل یا ترکیبی از چندین واحد مجزا باشد.بنابراین صفحه کنترلی و سیستم تنظیم آن ممکن است با دستگاه جوش به صورت مجتمع باشند یا در یک واحد مجزا قرار داشته باشند.

سازنده باید توان موتور برق را برای استفاده دستگاه جوش مشخص نماید.

وزن دستگاه جوش قابل حمل با قاب (اگر ارائه شده است) و همراه با کابل ورودی حداقل 3 متر، نباید برای دستگاههای تا توان3 کیلو وات بیشتر از 25 کیلو گرم وبرای دستگاههای با توان بیشتر از 3 کیلو وات بیشتر از 35 کیلو گرم باشد.

اگر پارامترهای معرفی شده برای جوشکاری خارج از محدوده کاری دستگاه باشند، دستگاه جوش نباید سیکل جوشکاری را آغاز نماید.

دستگاه جوش باید طوری طراحی شده باشد که تنظیم مجدد و تعمیرات آن براحتی قابل انجام باشد.

دستگاه جوش باید طوری طراحی و ساخته شده باشد که امکان استفاده ایمن از آن در شرایط محیطی وجود داشته باشد.

دستگاه جوش و کلیه لوازم همراه آن باید طوری طراحی شوند که خطر خوردگی و خرابی های مکانیکی ناشی از حمل و نقل و جابجایی در محیط کار که احتمالاً موجب نقص عملکرد آن می شود را به حداقل ممکن برسانند.

5-2- ایمنی برق

دستگاه جوش باید مطابق استاندارد ملی ایران به شماره ISIRI 2868 حفاظت شده باشد. حفاظت در برابر تماس های مستقیم با قسمتهای برق دار باید حداقل دارای IP5x باشدو حفاظت در برابر ورود رطوبت بایدمطابق با رده IPX4 باشد.همچنین تمام بردهای الکترونیکی باید در برابر چگالش مایعات (شبنم) حفاظت شده باشند.

در سوئیچ ها و دکمه های نصب شده روی دستگاه جوش نباید فضایی برای جمع شدن آب وجود داشته باشد. دستگاه جوش و کلیه لوازم جانبی آن باید الزامات ایمنی مشخص شده در استانداردهای ملی ISIRI 1562-1 و ISIRI 1562-2-45 و کلیه ضوابط بین المللی در این خصوص را فراهم نمایند.

روش آزمون

روش آزمون وشرایط پذیرش مطابق معیارهای مندرج دراستانداردهای فوق میباشد.

5-3- کابلها

5-3-1- کلیات

کابل های ورودی و خروجی باید غیر قابل جداسازی بوده و به صورت دائمی متصل شده باشند. کابل ها باید در تمام مدت کار عادی دستگاه جوش و شرایط انبارش، انعطاف پذیر باقی بمانند.

روی دستگاه جوش باید محلی برای پیچاندن کابل و جمع کردن آن تعبیه شده باشد.

برای برآورده کردن شرایط عملیاتی وایمنی دستگاه جوش، کابلهای آن ممکن است نیاز به روکش اضافی داشته باشند.

روش آزمون :

انعطاف پذیری کابلها دردمای (C º 10- تا C º 50+) بررسی میشود .کابلها باید قبل وبعد پایان کلیه آزمایشات نرم وانعطاف پذیر بمانند.

5-3-2 -کابل ورودی

طول کابل ورودی متصل شده باید حداقل 3 متر باشد و مکان مناسب برای جمع آوری و حفاظت کابل در طی حمل و نقل روی دستگاه جوش تعبیه شده باشد. این کابل باید به صورت دائمی به دستگاه متصل شده باشد.

کابل ورودی باید دارای گواهینامه استانداردمعتبر ملی ویا بین المللی باشد.

حداکثر دمای کابل ورودی پس از انجام آزمون بند 5-11 نباید 50 درجه سانتیگراد بالاتر از دمای محیط باشد.

حداقل سطح مقطع هادی های کابل ورودی بایدبرای دستگاههای تا 3 کیلو وات 1/5×3 وبرای دستگاههای بالاتر از 3 کیلو وات 2/5×3 بوده و دوشاخه آن مجهز به مکانی جهت اتصال سیم زمین برای کلیه دستگاهها بوده و سیم زمین کابل به آن متصل گردد

روش آزمون:

قبل وبعد از آزمون بند 5-11 دمای کابل با وسیله مناسب، اندازه گیری وبا مقدار فوق مقایسه میشود.

5-3-3- کابل خروجی

طول کابل (های) خروجی باید حداقل 2/5 متر باشد. کابل (های) خروجی باید برای عملکرد های زیر مناسب باشند :

- انتقال توان الکتریکی به اتصال
- حس کردن ولتاژ اعمال شده و انتقال سیگنال فیدبک
- تامین و برگشت مشخصه های ولتاژ برای فرآیند شناسایی نوع اتصال (اندازه گیری مقاومت اتصال)
- کابل خروجی باید دارای گواهینامه استانداردمعتبر ملی ویا بین المللی باشد.
- حداکثر دمای کابل خروجی پس از انجام بند 5-11 نباید 50 درجه سانتیگراد بالاتر از دمای محیط باشد.

روش آزمون:
درحداکثر توان ورودی، دمای کابلهای خروجی نباید بیش از حد طبیعی افزایش یابد.برای انجام این آزمون، زمانیکه آزمون سیکل یک ساعت کاری(بند 5-11) انجام میشود،درانتهای آزمون دمای کابلها اندازه گیری میشود که نباید بیشتر از50درجه سانتی گراد نسبت به دمای اولیه افزایش داشته باشد.

5-4- سر فیش های دستگاه جوش

سرفیش های دستگاه جوش باید الزامات بند5-2 را برای استفاده در شرایط آب و هوای خارج از ساختمان فراهم نمایند.سرفیش ها همچنین باید مشخصات زیر را داشته باشند :
-مقاومت آنهاتا حد امکان پایین باشد.
- قادر به حس کردن ولتاژ اعمال شده باشند.
- امکان اتصال مطمئن و آسان را فراهم سازند.
- سرفیش ومحل اتصال کابل آن باید دارای دوام کافی در شرایط کارکرد عادی باشد.
- هنگامیکه فرد در طی فرایند جوشکاری، با سرفیش های پلی اتیلن در تماس میباشد، حفاظت در برابر تماس مستقیم شخص، فراهم باشد.
سر فیش ها باید برای اتصال الکتروفیوژن مناسب و مطابق بامشخصات ذکر شده در استانداردهای بین المللی باشند.(استانداردهای مربوطه مانند: ISO 8085-3).

5-5 - کنترل های اپراتور

دستگاه جوش باید حداقل کنترل های زیر را برای استفاده اپراتور داشته باشد :
-یک کلید شروع (START) سبز رنگ
-یک کلید پایان(RESET/STOP) که در طی فرآیند چنانچه اشکال در عملیات رخ داد حداقل بتواند مدار خروجی را قطع نماید.
-یک کلید قطع(STOP/ON-OFF) که باید قرمز رنگ باشد و طی فرآیند جوشکاری مستقیماً باعث قطع فیزیکی مدار ورودی شود.

تبصره - در صورتیکه قوانین بین المللی اجازه دهند، یک دستگاه جوش بدون کلید (STOP/ON-OFF) می تواند مورد استفاده قرار گیرد.

5-6 - نمایشگر

تمام نمایشگرها باید در روشنایی نور خورشید و در روشنایی کم، قابل روئیت باشند.
روش آزمون:
دستگاه رایکباردرمحیط بیرون و در زیر نور خورشید وبار دیگرداخل اتاقی با حداقل نور ممکن قرار داده وامکان خواندن اطلاعات مندرج درصفحه نمایشگر را بررسی میکنیم.

7-5 - المان حس کننده دما برای جبران سازی انرژی جوش

دستگاه جوش باید به حسگر دما مجهز باشد تا دمای محیط را با دقت$1°C\pm$ اندازه گیری نماید. این حسگر دما ممکن است در درون دستگاه جوش یا در خارج آن نصب شده باشد.اگر درداخل نصب شده باشد باید تحت تاثیر حرارت تولید شده داخل دستگاه جوش قرار نگیرد.

سنسورنصب شده در بیرون دستگاه ، باید در برابر آسیب وصدمات مکانیکی محافظت شده باشد.

8-5 - ثبت کننده داده های ورودی

دستگاه جوش باید به یک کد کننده برای خواندن داده های ورودی دریافت شده از یک صفحه کلید دستی یا از یک سیستم خودکار ،مثلا استفاده ازترمینال حس کننده، بارکد یا کارت مغناطیسی، مجهز باشد.

دستگاه جوش با سیستم شناسایی خودکار داده های جوشکاری به صورتی که در استاندارد ISO 13950 مشخص شده است، باید طوری برنامه ریزی شده باشد که امکان رمز گشایی چنین داده هایی را داشته باشد. همچنین هنگامیکه سیکل جوشکاری آغاز شد، معرفی داده های ورودی جدید یا تغییر داده های اعمال شده باید غیر ممکن باشد.

9-5 -کانکتورهای خروجی داده های دیجیتالی (رقمی)

1-9-5 - کلیات

دستگاه جوش باید به واحد فراخوانی مجدد داده ها مجهز شده باشد که اجازه فراخوانی مجدد داده های جوشکاری و اتصالات را که ذخیره شده است، داشته باشد.

این واحد فراخوانی داده ها باید دارای اجزای زیر باشد :

- یک حافظه برای ذخیره داده ها
- یک رابط برای انتقال داده ها (ارتباطات)

دستگاه جوش باید یک رویه مشخص و پیوسته برای آسان سازی روندبازخوانی داده ها داشته باشد.

2-9-5 - حافظه

حافظه می تواند داخلی یا یک قطعه قابل جدا شدن باشد. ظرفیت حافظه باید در حدی باشد که حداقل اجازه ثبت و ذخیره سازی 250 عملیات جوشکاری را بدهد. یک برنامه هشدار باید برای جلوگیری، از دست دادن داده ها در نظر گرفته شده باشد.در حالت پر شدن حافظه، داده های قدیمی باید به ترتیب ازآخر به اول پاک شوند.

3-9-5 - رابط درگاه خروجی

دستگاههای جوش دارای بازیابی داده، باید دارای رابطی جهت انتقال داده های ذخیره شده در حافظه به سایر وسایل الکترونیکی (مثلاً کامپیوتر شخصی، پرینتر) برای آنالیز، نمایش و یا ذخیره سازی باشند. رابط باید یک کانکتور استاندارد (مثلاً PCMCIA، پورت سریال و یا پورت موازی) با یا بدون لینک دریافت / ارسال ازراه دور واسط باشد.

5-9-4 - حفاظت اطلاعات

دستگاه جوش مجهز به بازیابی داده ها باید شامل موارد زیر باشد تا از پاک شدن داده ها جلوگیری نماید :

- داده های جوشکاری باید در طی عملیات جوشکاری بصورت پیوسته ثبت شوند.
- در صورت ایجاد قطع یا اشکال در عملیات جوشکاری، داده ها ی مربوط به این جوشکاری که تا این لحظه ثبت شده است باید به منظور کنترل بهتر در دسترس باشند.
-در نبود حافظه، دستگاه باید قادر به جوشکاری نباشد.

5-10 - ترانسفورماتور

تمام ترانسفورماتور های به کار رفته باید از نظر ایمنی ایزوله شده و مشخصات ذکر شده در استانداردهای IEC 61558-1 و IEC 61558-2-6 را فراهم نمایند.

5-11 - سیکل کاری

برای تمام دستگاه های جوش با توان خروجی طبقه بندی شده تا و شامل2KW، سیکل کنترل باید 10 دقیقه باشد. بنابراین برای 60% سیکل کاری، t1 برابر با 6 دقیقه وt2 برابر با 4 دقیقه می باشد.

برای تمام دستگاههای جوش با توان خروجی طبقه بندی شده بزرگتر از 2 kw، سیکل کنترل باید 15 دقیقه باشد، بنابراین برای 60% سیکل کاری، t1 برابر 9 دقیقه و t2 برابر 6 دقیقه می باشد.

یک مثال از سیکل کاری در ضمیمه B نشان داده شده است. منحنی توسط سازنده. برای هر دستگاه جوش بین 35% و 100% سیکل در حالی که ولتاژ خروجی مرجع است، (همانطور که دربند 3-8 تعریف شده است) تعریف می شود.

پس از پایان آزمایشات مربوط به حداکثر توان خروجی نباید علائمی از ذوب شدگی یا خرابی درسرفیش ها مشاهده گردد.

روش آزمون:

دستگاه به یک ترانس متغیر متناسب باحداکثر توان خروجی متصل میگردد،یک المنت با مقدارمقاومتی که از فرمول زیر محاسبه میگرددبه دستگاه متصل میشود

$$\text{مقاومت لازم جهت انجام آزمون} = \frac{\text{ولتاژ مرجع به توان دو}}{\text{توان دستگاه جوش}}$$

با استفاده از بارکد مناسب اطلاعات مربوط به ولتاژ مرجع ومقاومت وزمان جوشکاری را به دستگاه جوش وارد نموده وآزمون را با توجه به سیکل کاری 60% متناسب با توان دستگاه به مدت یک ساعت تکرار میکنیم.

این آزمون برای سیکل کاری 100% و35% نیز تکرار میشود.

6- روش عملکرد

6-1- کنترل تغذیه

هنگامیکه سیستم کنترلی دستگاه جوش ولتاژ ورودی و فرکانس رادر محدوده تلرانس تعریف شده و مجاز کنترل می کند، این عملیات و نتایج آن باید روی نمایشگر نشان داده شود.

هنگامی که مقادیر اندازه گیری شده خارج از محدوده تلرانس باشند، دستگاه جوش باید یک هشدار صوتی و قابل شنیدن یا یک سیگنال هشدار قابل دیدن ایجاد کرده و نمایشگر باید منبع نقص ایجاد شده را نشان دهد.

6-2- داده های ورودی

6-2-1- ورودی دستی

دستگاه جوشی که امکان ورودداده ها بصورت دستی را دارد باید طوری طراحی شود که فقط قادر به دریافت اطلاعات بارکد اتصال بوده وامکان وارد کردن سایرپارامترهای فرآیند جوشکاری مانند (ولتاژ، جریان، زمان و یا انرژی) را نداشته باشد.

درحالت دستی باید تطبیق دمای محیط با زمان جوشکاری نیز انجام شود.

6-2-2- ورودی خودکار

دستگاه جوشی که داده های ورودی آن بصورت خودکار وارد می شود باید مطابق با استاندارد ISO 13950 قادر به کد گشایی داده ها باشد. دستگاه جوش با ورودی خودکار باید اطلاعاتی را نمایش دهد که در صورت نیاز اپراتور بتواند این اطلاعات را با اطلاعات اتصال متصل شده مطابقت دهد.

این دستگاهها باید قادر به خواندن بارکدهای نوع A و B باشند.

6-3- معتبر بودن داده ها

6-3-1- کلیات

برای شروع جوشکاری باید به داده های ورودی نیاز باشد. دستگاه جوش باید بتواند کنترل کند که آیا داده های معرفی شده با اتصال متصل شده به آن همخوانی دارد یا خیر.

اگر کنترل کردن داده ها مشخص کرد که داده های معرفی شده به دستگاه جوش با نوع اتصال، متصل شده به آن همسان است، داده ها مورد قبول است. در غیر اینصورت، دستگاه جوش نباید فرآیند جوشکاری را آغاز کند و باید یک سیگنال هشدار صادر نماید.

اگر هریک از اجزاء مستقل برنامه جوشکاری نتواند به اجرا درآید، از آغاز سیکل جوشکاری باید جلوگیری شده و دلیل عدم شروع جوشکاری روی نمایشگر، نمایش داده شود.

6-3-2- اعتبار سنجی داده ها به وسیله دستگاه جوش

دستگاه جوش یا باید به سیستمی مجهز باشد که متصل بودن اتصال را به دستگاه به کمک اندازه گیری مقاومت سیم پیچ و مقایسه آن با داده های معرفی شده قبلی، چک نماید و یا به روش دیگری اتصال را شناسایی کند.

در حالت اندازه گیری مقاومت، مقدار اندازه گیری شده میتواندبه جهت تایید صحت آن به نمایش درآید. اگر اندازه گیری مقاومت مورد استفاده قرار گرفته باشد، محاسبات باید بر مبنای مقاومت مواد سیم پیچ (اطلاعات وارد شده همراه با پارامترهای جوشکاری) و دمای اندازه گیری شده محیط باشد.

درصورت خرابی قلم بارکدتنها وارد کردن کد بارکدمجاز بوده ووارد کردن دستی اطلاعات شامل زمان وولتاژمجازنمی باشد.

6-3-3- اعتبار سنجی داده ها بوسیله اپراتور

بعد از نمایش داده های کنترلی، دستگاه جوش باید اپراتور را ملزم کند که به صورت دستی مثلاً با فشردن کلید START یا کلید جداگانه ACCEPT معتبر بودن اطلاعات را تایید نماید.

6-4- سیکل جوشکاری

6-4-1- انرژی و زمان جوشکاری

در طی زمان جوشکاری باید کلیه اطلاعات مربوط به زمان و انرژی نمایش داده شود.

6-4-2- بروز حادثه در طی زمان جوشکاری

هر قطع ارتباط در مدار ورودی یا خروجی باید دستگاه را ملزم به تکرار کامل سیکل جوشکاری از ابتدا نماید. اگر مشکلی ایجاد شود یا قطع درعملکرد در طی جوشکاری رخ دهد، واحد کنترلی باید دلیل را به صورت یک متن ساده یا یک پیام کد شده نمایش دهد. اطلاعات مرتبط با سیکل جوشکاری همچنین می تواند به نمایش گذاشته شوند.

6-4-3- تجهیزات و برنامه های اختیاری

دستگاه جوش میتواند با برنامه ها و ابزار خاصی تجهیز شده باشد که دارای مراحل اجباری باشند که پیش از شروع سیکل جوشکاری، باید در نظر گرفته شوند. برای مثال :

الف) وسایل خارجی برای اندازه گیری دما بصورت دستی

ب) مشخصات اپراتور (عمل کننده)

ج) اطلاعات مربوط به محل جوشکاری / پروژه

دستگاه جوش همچنین ممکن است با برنامه های مکملی تجهیز شده باشد که جریان قله (نوک)را در شروع سیکل جوشکاری کاهش دهد. در چنین حالتی، انرژی کلی خاصی که باید به اتصالات تحویل داده شود، باید بدون تغییر باقی بماند.برای کنترل باید تاخیر اولیه دررسیدن به ولتاژ حداکثر با تاخیر از حداکثر ولتاژ تا صفر اندازه گیری شده و این دوزمان تاخیرباید یکسان باشد.

7- الزامات عملکرد

7-1- کلیات

دقت مورد نیاز عملکرد جوشکاری باید حداقل به مدت 12 ماه در بیشینه و کمینه دمای محیط بدون نیاز به تنظیم مجدد دستگاه جوش، ثابت باقی بماند.

هر دستگاه جوش باید 11 ماه پس از هر کالیبراسیون در هنگام روشن کردن پیغام هشداری "اتمام دوره کالیبراسیون" را اعلام نمایدو درماه 13 دستگاه قفل شده وپیغام "نیاز به کالیبراسیون" را اعلام کند.

قفل نرم افزاری باید تنها توسط شرکت سازنده یا نمایندگیهای مجاز قابل باز شدن باشد.
تبصره: هردستگاه جوش باید هرشش ماه یکباریاپس از5000 سرجوش(هرکدام زودتر است) تحت کالیبراسیون بین دوره ای قرارگیرد.

7-2- منبع تغذیه

دستگاه جوش باید این قابلیت را داشته باشد که از طریق یک منبع تغذیه اصلی یا از طریق یک ژنراتور برق بطور رضایت بخش کار کند.
دستگاه جوشی که برای کار با ژنراتورقابل حمل طراحی شده است باید تا حد امکان، در مقابل اعوجاج هارمونی ها، سطوح راکتانس و اندوکتانس ژنراتور که ممکن است روی توان خروجی بیشینه تاثیر بگذارند، مقاوم باشد. محدوده ولتاژ ورودی باید بین 15%± مقدار نامی باشد.
کارخانه سازنده دستگاه جوش باید محدوده فرکانس عملکردی دستگاه را مشخص نماید و آن را یا روی تجهیز و یا در دفترچه فنی دستگاه (بند 9 را ملاحظه کنید) مشخص نماید. سازنده باید اطلاعات مربوط به ژنراتور مناسب با دستگاه جوش را نیز تهیه و ارائه نماید.

7-3-اندازه گیری مقاومت سیم پیچ / کنترل پیوستگی الکتریکی

دقت تجهیز اندازه گیری مقاومت دستگاه جوشی که به این تجهیز مجهز شده است، باید در محدوده5% ± باشد.دستگاه جوش باید قبل از برقراری جریان به سمت اتصال، پیوستگی الکتریکی مدار خروجی را بررسی نماید. مدار بررسی پیوستگی - الکتریکی باید بوسیله یک ولتاژ که بطور موثر و قابل توجه سیم پیچ را گرم نمی کند، تغذیه شود. در هر صورت این ولتاژ نباید بیشتر از 24 ولت (ولتاژ مستقیم یا متناوب)باشد.
روش آزمون:این آزمون با اندازه گیری مقدارمقاومت های مختلف با دقت1%± دردمای محیط آزمایشگاه ومقایسه مقدار مقاومت خوانده توسط دستگاه جوش انجام میشود.تلرانس مقدار خوانده توسط دستگاه جوش نباید بیش از 5 ± درصد باشد.

7-4- انرژی خروجی

7-4-1- کنترل انرژی

7-4-1-1- کلیات

دستگاه جوش باید در طی سیکل جوشکاری ولتاژ یا جریان را طوری کنترل نماید که انرژی مورد نیاز مطابق بند 7-4-1-2 یا 7-4-1-3 تولید شود.

7-4-1-2- کنترل ولتاژ

ولتاژ خروجی باید در محدوده 1/5%± ولتاژ نامی پایدار نگه داشته شود، اما نباید تغییرات مثبت یا منفی آن از 0/5 ولت تجاوز نماید. دستگاه جوش باید از ولتاژ اتصال، یا ولتاژ کانکتور اتصال، برای کنترل ولتاژ اعمال شده به اتصال استفاده نماید. ولتاژ کنترل شده دستگاه جوش میتواندیک محدوده جریان زود گذر تا 100 آمپر داشته باشد، در طی مراحل افزایش تدریجی ، ولتاژلازم باید در 1% کل زمان جوشکاری حاصل شود.

7-4-1-3 -کنترل جریان

جریان خروجی باید در محدوده ±1,5% مقدار نامی، پایدار نگه داشته شود. در طی مراحل افزایش تدریجی یا شروع نرم(بند 3-9 را ببینید)، در کمتر از 1% زمان کل جوشکاری باید جریان مورد نیاز برقرار شود.

7-4-2- سیکل زمانی

سیکل زمانی باید در تمام مراحل عملکرد با دقت 1% ± کنترل شود.

7-4-3-کنترل انرژی

در طول مدت جوشکاری کل انرژی تحویل شده به اتصال باید با دقت ±5% کنترل شودو در صورت نیاز، جبران سازی دمای محیط نیز در نظر گرفته شود(برای دستگاههایی که کنترل انرژی دارند).

7-4-4-اضافه بار

دستگاه جوشکاری باید قادر باشد اضافه باری برابر 10% توان نامی خروجی (پیوستA ملاحظه شود) را حداقل به مدت 1 دقیقه تحمل کند.

7-5- تجهیزات ایمنی

7-5-1- کلیات

تمام تجهیزات ایمنی باید در طی کل عملیات جوشکاری در حالت عملیاتی باقی بمانند. این تجهیزات بایدسیکل جوشکاری را در بازه زمانی مشخص متوقف کنند و این مورد باید در روی نمایشگر به نمایش درآید و در صورت وجود ثبت کننده داده ها، ثبت شود.

7-5-2-تجهیزات ایمنی اجباری

7-5-2-1- جریان یا ولتاژ خروجی

هنگامی که مقدار جریان یا ولتاژ خروجی از مقدار انتخاب شده به میزان 2% ± به مدت بیش از 5% کل زمان جوشکاری و با بیشینه 3 ثانیه تجاوز کرد، سیکل جوشکاری باید متوقف شود. (مربوط به دستگاه جوش کنترل کننده انرژی نمی باشد)

7-5-2-2- قطع مدار خروجی

دستگاه جوش زمانیکه به یک مقاومت بالاتر از 200 اهم وصل شده است، نباید عمل کند.

نکته : این مورد جهت حفظ ایمنی اپراتورمی باشد.

دستگاه جوش باید پیوستگی الکتریکی را در نقطه اندازه گیری ولتاژ در اتصال یا در کانکتور اتصال،اندازه گیری نماید. پیوستگی این مدار باید بطور مداوم در طی عملیات جوشکاری پایش شده و روی نمایشگر نشان داده شود. اگر یک مدار باز در خروجی دستگاه اتفاق افتاد، دستگاه جوش باید در کمتر از1 ثانیه خاموش شود و یک خطا روی نمایشگر نشان داده شود.

7-5-2-3- کلید STOP

عملیات جوشکاری باید به محض فعال شدن این کلید متوقف شود.

7-5-3 - لوازم ایمنی اختیاری

7-5-3-1- ولتاژ ورودی

اگر ولتاژ ورودی برای بیش از 5 ثانیه خارج از محدوده مجاز باشد (بند 7-2را ملاحظه کنید) عملیات جوشکاری باید متوقف شود.

اگر در زمان جوشکاری ولتاژ خروجی در محدوده مجاز باشد،عملیات جوشکاری مجاز است به روند خود ادامه دهدحتی اگر ولتاژ ورودی خارج از محدوده باشد.

7-5-3-2- فرکانس

اگر فرکانس منبع تغذیه به مدت 5 ثانیه خارج از محدوده مجاز باشد، عملیات جوشکاری باید متوقف شود. (بند7-2 را ببینید)

7-5-3-3- اتصال کوتاه

در صورت ایجاد هرگونه اتصال کوتاه، عملیات جوشکاری باید متوقف شود. بنابراین هر افزایش جریان، برای مثال، بیش از 10% در طی 4 ثانیه باید سبب توقف عملیات جوشکاری شود.

روش آزمون:

یک کلید با بار اهمی شبیه سازی شده موازی نموده وکلید را در حالت قطع قرار میدهیم .فرآیند جوشکاری را شروع کرده وچند ثانیه بعد کلید را وصل میکنیم. دستگاه جوش باید بلافاصله فرآیند جوشکاری را متوقف کند.

کلید رابا یک مقاومت مناسب سری میکنیم که بتواند جریان را 10% افزایش دهد.فرآیند جوشکاری را شروع نموده وپس از چند ثانیه کلید را وصل میکنیم .جریان را کنترل میکنیم که 10% بالاتر از مقدار قبلی باشد .4 ثانیه بعد دستگاه باید فرآیند جوشکاری را متوقف کند.

7-6- شمارنده

دستگاه جوش باید به یک شمارنده مجهز باشد تا تعداد سیکل های جوشکاری را شمارش کرده و نمایش دهد.

7-7- پایداری (تحمل پذیری)

پس از اینکه دستگاه جوش به مدت 24 ساعت در دمای محیطی(23± 2C°) قرار گرفت،باید به مدت 1 ساعت با سیکل کاری 60% در C (23± 2°) و مطابق با منحنی سیکل کاری که سازنده ارائه کرده است، کار کند. بعد از انجام آزمون، دستگاه جوش باید همچنان الزامات این استاندارد را فراهم نماید.

روش آزمون:مطابق بند 5-11 میباشد.

8 - عملکرد مکانیکی

8-1-آزمون مقاومت دربرابرتکان شدید

دستگاه جوش به همراه قاب آن(در صورت وجود) باید بتواند در برابر آزمون تکان شدیدمطابق با استاندارد IEC 60068-2-27 ودر شرایط زیر ومطابق با شکل C.1 مقاومت کند.

سطح شوک: **50 *g* m/s²**

مدت پالس : **8 ms to 15 ms**

موج تکان : **half-sine**

تعداد تکان:(در مجموع 18 شوک)3 بار روی هر محور**-z,z, -y,y,-x, x**

بعد از انجام آزمون، دستگاه جوش باید همچنان الزامات این استاندارد را برآورده نماید.

8-2 -آزمون لرزش

دستگاه جوش به همراه قاب آن (اگر ارائه شده است) باید آزمون لرزش با شرایط زیر و مطابق با شکل D.1 , D.2 را تحمل کنند.

سطح لرزش: (متوسط شتاب) **2.186 Rms**

فرکانس:**1. 25 Hz to 10 Hz, +20 dB/oct**

10 Hz to 20 Hz, 0.1g²/Hz

20 Hz to 500 Hz, -4.2 dB/oct

مدت آزمون: 10 دقیقه روی هر محور(x , y , Z)(شکل D.2ملاحظه شود). آزمون زمانی آغاز شود که بیشینه سطح حاصل شده باشد. بعد از آزمون، دستگاه جوش باید الزامات این استاندارد را فراهم نماید.

9- مدارک فنی

سازنده باید یک دفترچه فنی شامل موارد زیر تهیه و ارائه کرده باشد :

- اسم دستگاه جوش (ضمیمه A ملاحظه شود)
- منحنی شبیه سازی در خروجی 24 ولت اگر مرتبط است و در ولتاژ خروجی مرجع
- سیکل کار در 100% ، 60% و 30%
- راهنمای تعمیر ونگهداری
- کالیبراسیون دوره ای
- جدول عیب یابی همراه شرح عیب
- لیست قطعات یدکی مورد نیاز برای دو سال

موارد زیر باید در دفترچه فنی یا در روی دستگاه جوش ارائه شود :

- شروع نرم
- جبران سازی دمای محیط
- جبران سازی دمای اتصال
- ثبت کننده داده های جوشکاری

10- نشانه گذاری

نشانه گذاری روی دستگاه جوش باید شامل موارد زیر باشد :

- مشخصات سازنده
- نوع دستگاه جوش
- شماره سریال
- تاریخ ساخت
- علامت تجاری (ضمیمه A ملاحظه شود)
- ولتاژ ورودی
- فرکانس ورودی
- توان خروجی (یک عدد)(پیوست A.1.2 را ملاحظه شود)

پیوست A :
(اطلاعی)
دسته بندی دستگاه های جوش

دستگاه های جوش با توجه به مشخصات الکتریکی و فرآیندی دسته بندی می شوند. این مشخصات توسط 8 کد که در جدول A.1 تا A.8 تعریف شده اند مشخص می گردند.

A.1 مشخصات الکتریکی

A.1.1 ولتاژ ورودی

کد شماره 1 : مطابق جدول 1 ولتاژ ورودی به 3 دسته تقسیم می شود.

جدول A.1 : نشانه گذاری با توجه به ولتاژ ورودی نامی

کد	P1	P2	P3
تعریف	SVLV ایمنی، ولتاژ پایین (تا 50 ولت)	LV : ولتاژ متوسط (بین 50 تا 250 ولت)	HV : ولتاژ بالا (بین 250 تا 400 ولت)

A.1.2 توان خروجی

به منظور نامگذاری، توان خروجی در ولتاژ مرجع برای 60% سیکل کاری، تعریف می شود. یک مقدار مشخص باید روی دستگاه حک شده باشد.

کد شماره 2 : مطابق جدول 2 توان خروجی به 5 دسته تقسیم می شود.

جدول A.2 : نشانه گذاری با توجه به توان خروجی

کد	1	2	3	4	5
تعریف	>0 kW but ≤1 kW	>1 kW but ≤2 kW	>2 kW but ≤3 kW	>3 kW but ≤4 kW	> 4 kW

A.1.3 کنترل

کد شماره 3 : نوع کنترل مطابق جدول A.3 به 4 دسته تقسیم می شود :

جدول A.3 : نشانه گذاری با توجه به نوع کنترل خروجی

کد	u	I	E	W
تعریف	کنترل ولتاژ	کنترل جریان	کنترل انرژی	کنترل جریان و ولتاژ

A.1.4 ولتاژ خروجی

کد شماره 4 : نوع کنترل مطابق جدول A.4 ولتاژ خروجی به 3 دسته تقسیم می شود :

جدول A.4– نشانه گذاری با توجه به ولتاژ خروجی

کد	S1	S2	S3
تعریف	SVLV : **ایمنی ، ولتاژ بسیار بسیار پایین** (8 **ولت تا** 42 **ولت**)	VLV : **ولتاژ بسیار پایین** (8 **ولت تا** 84 **ولت**)	LV : **ولتاژ پایین** (8 **ولت تا**250 **ولت**)

A.2 مشخصات فرآیند

A.2.1 پارامترهای جوش

کد شماره 5 : مطابق جدول A.5 پارامترهای جوش به دو دسته تقسیم می شوند :

جدول A.5– نشانه گذاری با توجه به پارامترهای جوش

کد	F	V
تعریف	پارامترهای ثابت جوش	پارامترهای متغیر جوش

A.2.2 داده های ورودی

کد شماره 6 : مطابق جدول A.6 روش وارد کردن داده های ورودی به 2 دسته تقسیم می شود :

جدول A.6– نشانه گذاری بر اساس روش ورود داده ها

کد	K	A
تعریف	ورود داده ها به صورت دستی	ورود داده ها به صورت خودکار

A.2.3 بازیابی داده های ذخیره شده

کد شماره 7 : مطابق جدول A.7 دستگاه جوش می تواند شامل سیستم بازیابی داده ها باشد.

جدول A.7– نشانه گذاری بر اساس سیستم بازیابی داده ها

کد	D
تعریف	دستگاه جوش مجهز به سیستم بازیابی داده ها می باشد

A.2.4 تعدادی علائم تجاری اتصالات

کد شماره 8 : مطابق جدول A.8 کد مطابقت اتصالات مختلف تجاری با دستگاه جوش به صورتی که تعریف شده است نمایش داده می شود :

جدول A.8 : نشانه گذاری بر اساس تعداد اتصالات مختلف تجاری

کد	M	X
تعریف	تک منظوره (یک مارک تجاری)	چند منظوره (چند مارک تجاری)

A.3 نشانه گذاری کامل

در جدول A.9 نشانه گذاری کامل یک دستگاه جوش نمایش داده شده است :

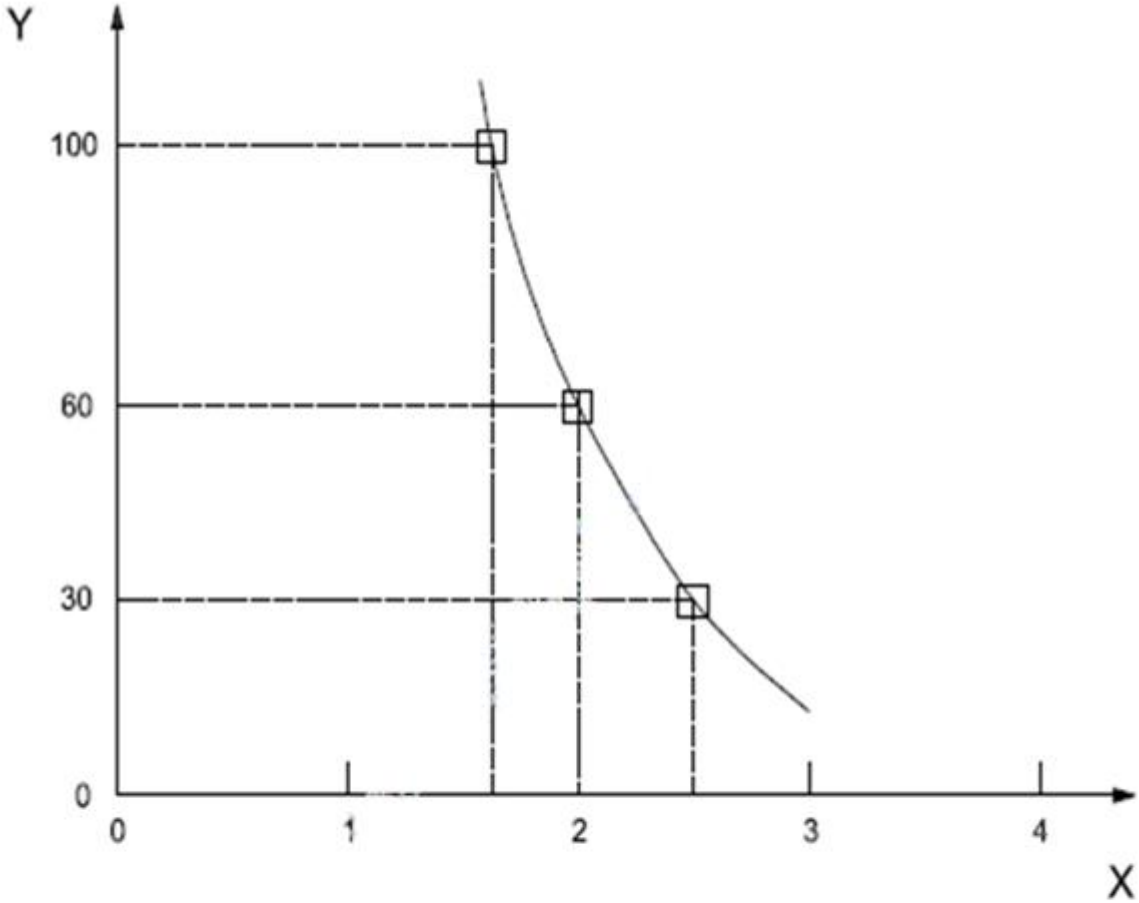
تعدادی مارک های تجاری منطبق با دستگاه جوش	بازیابی داده ها	داده های ورودی	پارامترهای جوش	ولتاژ خروجی	کنترل	توان خروجی	ولتاژ ورودی	کد
M یا X (جدول A.8 را ببینید)	D یا جای خالی (جدول A.7 را ببینید)	A ویا K (جدول A.6 را ببینید)	F و/ یا V (جدول A.5 را ببینید)	S1 یا S2 یا S3 (جدول A.4 را ببینید)	U یا I و/یا W یا E (جدول A.3 را ببینید)	1 یا 2 یا 3 یا 4 یا 5 (جدول A.2 را ببینید)	P1 یا P2 یا P3 (جدول A.1 را ببینید)	جدول های قبل را ببینید)

A.4 مثال هایی از یک نشانه گذاری کامل

$P23UES_2VADX$: ورودی ولتاژ پایین (50 تا 250 ولت) –kw 3- کنترل انرژی و ولتاژ- ولتاژ خروجی خیلی پایین (8 ولت تا 84 ولت) - پارامترهای جوش متغیر- داده های ورودی به صورت خودکار – سیستم بازیابی داده های ذخیره شده دارد – چند منظوره –

P_13UES_1VADX : ایمنی، ولتاژ ورودی خیلی پایین (0 تا 50 ولت) –kw 3 -کنترل ولتاژ – ایمنی، ولتاژ خروجی خیلی پایین (8 ولت تا 42 ولت) – پارامترهای جوش متغیر – ورودی دادها به صورت خودکار- دارای سیستم بازیابی داده های ذخیره شده می باشد- چند منظوره

پیوست B
(الزامی)
سیکل کاری



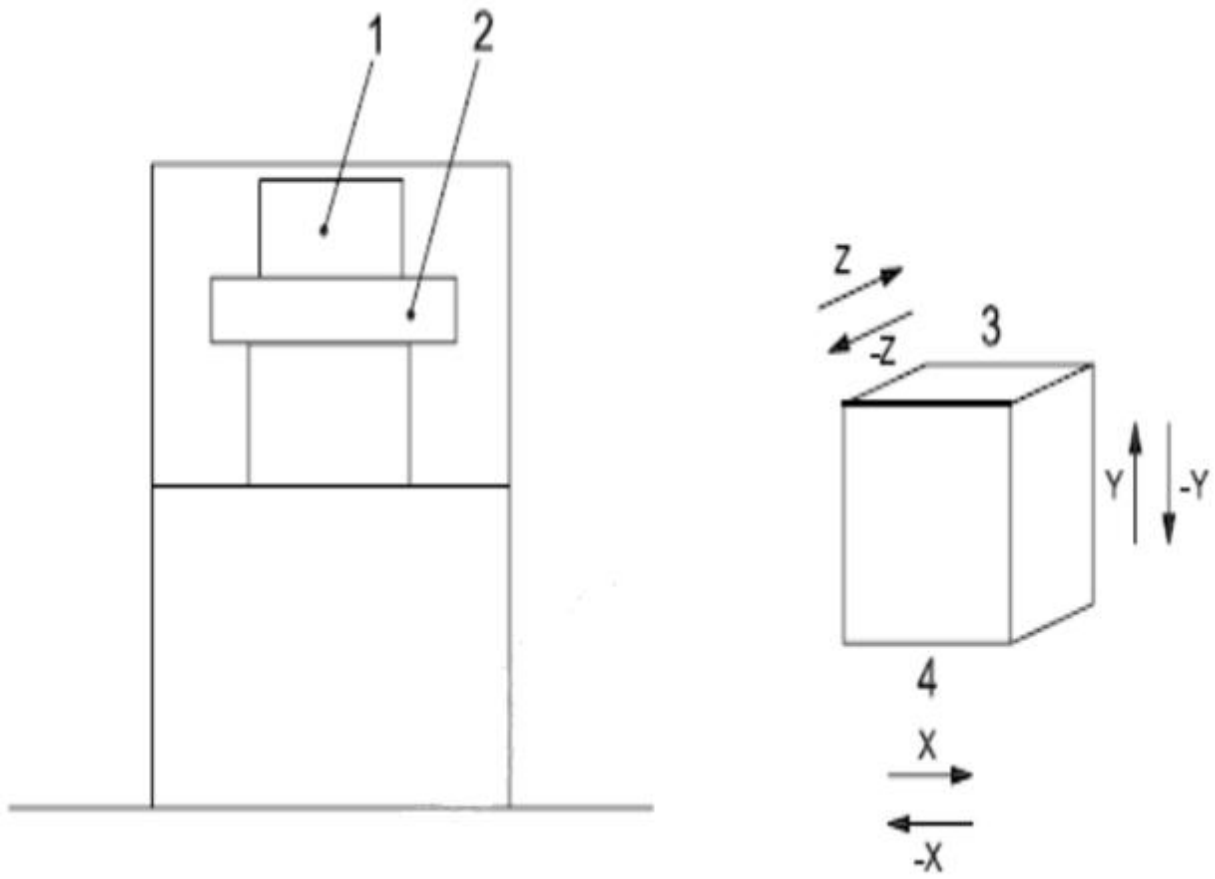
Key

X output power at reference voltage, kW

Y duty cycle, %

Example of duty cycle related to output power at reference voltage

پیوست C
(اطلاعی)
آزمون مقاومت درمقابل ضربه



Key

1 control unit

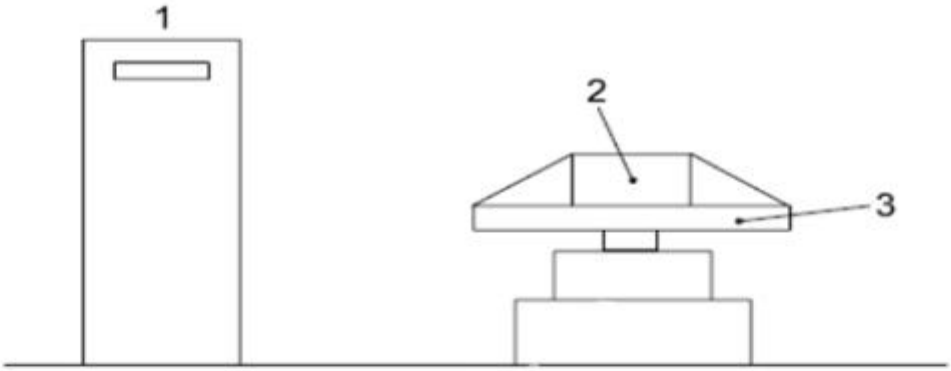
2 anchorage

3 top

4 bottom

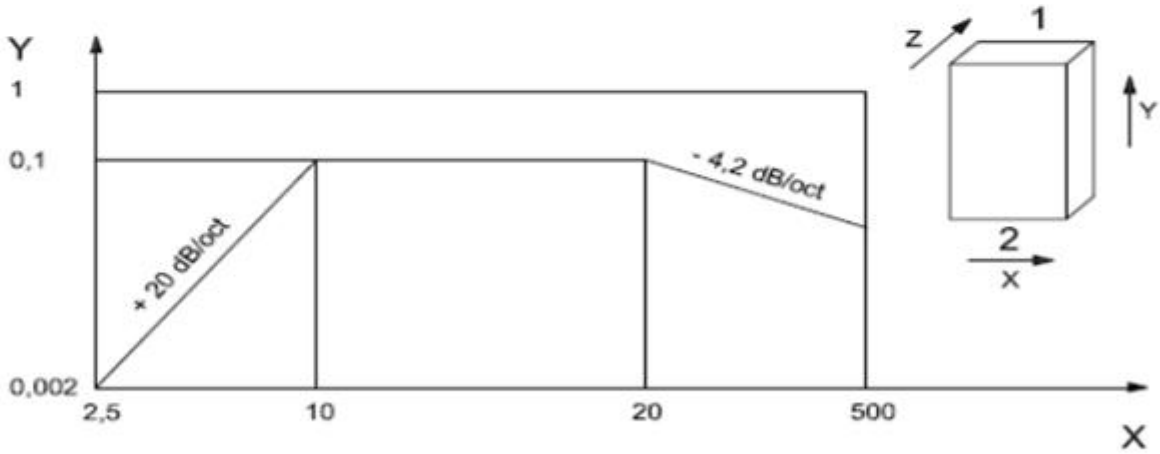
Shock test equipment

پیوست D
(اطلاعی)
آزمون های لرزش و جابجائی



Key
1 generator
2 control unit
3 anchorage

Vibration test equipment



Key
X frequency, Hz
Y vibration intensity, g^2/Hz
1 top
2 bottom

Transport test

پیوست G
(الزامی)
شرایط کالیبراسیون دستگاههای جوش

برای کالیبراسیون دوره ای حداقل اقدامات زیر باید صورت گیرد.کالیبراسیون باید درآزمایشگاههای مورد تائید انجام شده وگواهینامه کالیبرایون مطابق فرم پیوست صادر گردد.

1- اندازه گیری ولتاژخروجی ومطابقت آن با مقدار مندرج دربارکد کاپلر.
2- اندازه گیری زمان جوشکاری ومطابقت آن با مقدار مندرج درکاپلربا توجه به اصلاح براساس دمای محیط.
3- اندازه گیری اهم کاپلرومقایسه آن با مقدارواقعی.
4- اندازه گیری دقت دمای نشان داده شده دستگاه درسه بازه 10- ودمای محیط و50+ درجه سانتی گراد.
5- کنترل سرفیش ها از نظر سالم بودن وبرقرای اتصال محکم.
6- کنترل آسیب های فیزیکی به دستگاه که منجر به آسیب درفرایند جوشکاری میشود.
7- کنترل قلم بارکد واطمینان ازاینکه قادر است کلیه بارکدهای مختلف را به آسانی بخواند.

برای انجام آزمونهای کالیبراسیون آزمایشگاههای مورد تائید باید مجهز به تجهیزات زیر باشد:

1- المنت های مشابه سازی شده با اهم 400 میلی اهم – 1000 میلی اهم -2500 میلی اهم -4550 میلی اهم – 6000 میلی اهم باشد.
2- محفظه گرمایش وسرمایش که قابلیت نصب دستگاه داخل آن وجود داشته باشد.
3- مولتی متر با دقت مناسب که قابلیت خواندن ولتاژ واندازه گیری آمپر راداشته باشد.

فرم کنترل و کالیبراسیون دستگاه جوش الکتروفیوژن

تاریخ

شماره

اطلاعات دستگاه

شماره سریال **مدل دستگاه**

مارک دستگاه **تاریخ ساخت**

آخرین کالیبراسیون **سریال بارکد خوان**

اطلاعات شرکت / صاحب دستگاه

نام شرکت

تحویل گیرنده **تلفن تماس**

آدرس شرکت

بدینوسیله گواهی می شود که دستگاه الکتروفیوژن با مشخصات فوق در آزمایشگاه ..... کالیبره گردیده و دقت اندازه گیری کلیه پارامترهای آن اعم از ولتاژ ورودی، ولتاژ خروجی، جریان خروجی اندازه گیری دما و اندازه گیری مقاومت مطابق با استاندارد شرکت ملی گاز IGS-M-PL-016(2) و استاندارد بین المللی ISO 12176-2 ***می باشد.***

*مدت اعتبار این گواهینامه از تاریخ صدور بمدت ..... ماه می باشد و بدون داشتن مهر پرسی فاقد اعتبار است.

مسئول آزمایش ***مسئول آزمایشگاه***

موارد کنترلی دستگاه الکتروفیوژن

کنترل فیزیکی دستگاه

£ 1. **بازدید ضربه گیرها، باکس و گارد محافظ**

£ 2. **کنترل کابل ورودی و دوشاخه صنعتی**

£ 3. **کنترل کابل جوشکاری و فیش های برنجی**

£ 4. **کنترل سوکت های پارائل، سریال و کارت حافظه**

£ 5. **کنترل سوکت و محافظ سنسور دما**

£ 6. **بازدید سوکت و سیم رابط قلم بارکد خوان**

£ 7. **کنترل و تست کلید صفر و یک**

تست و کالیبراسیون

£ 1. **تنظیم شفافیت صفحه نمایشگر** (LCD)

£ 2. **کنترل عملکرد کلیدها** down, up, stop, start

£ 3. **تست صحت عملکرد قلم بارکدخوان**

£ 4. **کنترل صحت عملکرد درگاههای پرینتر و سریال و کارت حافظه**

£ 5. **کالیبراسیون ولتاژ مرجع** (Reference Voltage)

£ 6. **کالیبراسیون ولتاژ ورودی با اعمال ولتاژ معادل** (220± %15)

£ 7. **کالیبراسیون مقادیر ولتاژ و جریان خوانده شده دستگاه در حین جوشکاری**

£ 8. **کالیبراسیون دمای خوانده شده دستگاه در بازه دمایی** (°50+ **تا** °10-)**سانتیگراد**

£ 9. **کالیبراسیون مقادیر اهم خوانده شده توسط دستگاه در بازه** (100, 8000) **میلی اهم**

تعداد عملیات جوشکاری تست شده با دستگاه _____

کمترین ولتاژ ورودی در حین تست جوشکاری _____

بیشترین ولتاژ ورودی در حین تست جوشکاری _____

نام و امضاء کالیبره کننده