



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۲۹۹۵-۵

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

12995-5

1st.Edition

2015

مشخصات و تأیید صلاحیت دستورالعمل  
های جوشکاری مواد فلزی – مشخصات  
دستورالعمل جوشکاری –

قسمت ۵ : جوشکاری مقاومتی

**Specification and qualification of welding  
procedures for metallic materials –  
Welding procedure specification – Part 5 –  
Resistance welding**

**ICS:25.160.10**

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

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

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیر دولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود 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 می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند، در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند 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 می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به‌عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی 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 می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی 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 سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی‌نامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی 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  
« مشخصات و تأیید صلاحیت دستورالعمل های جوشکاری مواد فلزی – مشخصات دستورالعمل  
جوشکاری – قسمت ۵ : جوشکاری مقاومتی »

رئیس :

باخدا ، رحیم  
( کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک )

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه گیلان

دبیر :

سیروسی ، آریا  
( کارشناس مهندسی متالورژی )

سازمان ملی استاندارد ایران

اعضاء : ( اسامی به ترتیب حروف الفبا )

پیمان ، سید جواد  
( کارشناس مهندسی متالورژی )

شرکت بنیان کیفیت فرانگر (آزمایشگاه  
همکار)

جعفرزاده ، محمد  
( کارشناس مهندسی متالورژی )

اداره کل استاندارد استان گیلان

حسینمردی ، روح ا...  
( مربی بین المللی جوش )

شرکت آزماصنعت قائم (آزمایشگاه همکار)

خاکپور طالبی ، پژمان  
( کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک )

صاحب نظر فنی

رفیعی آشتیانی ، محمدرضا  
( کارشناس متالورژی )

شرکت آزماصنعت قائم (آزمایشگاه همکار)

شیخ کرانی ، جهانگیر  
( کارشناس مهندسی صنایع )

انجمن جوش و آزمایش های غیر مخرب  
ایران

محرمی ، مهرداد  
( کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی )

مرکز پژوهش متالورژی رازی

مرکز پژوهش متالورژی رازی

محمدپور ، بهزاد  
( کارشناسی ارشد مهندسی مواد )

اداره کل استاندارد استان گیلان

محمدی بیجائییه ، غفور  
( کارشناسی ارشد جوشکاری مواد )

اداره کل استاندارد استان گیلان

محمدی کوچصفهانی ، مهدی  
( کارشناس مهندسی الکترونیک )

شرکت فراصوت پنهان

نصیری ، بهزاد  
( کارشناس مهندسی متالورژی )

مرکز پژوهش متالورژی رازی

وصالی ، رضا  
( کارشناس مهندسی متالورژی )

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش گفتار
و	مقدمه
۱	هدف و دامنه کاربرد ۱
۱	مراجع الزامی ۲
۲	اصطلاحات و تعاریف ۳
۲	محتوای فنی مشخصات دستورالعمل جوشکاری ۴
۲	کلیات ۱-۴
۲	تولیدکننده محصول ۲-۴
۳	مواد مرجع ۳-۴
۳	مشترک بین تمام دستورالعمل های جوشکاری ۴-۴
۶	پیوست الف (اطلاعاتی) مثال WPS-I: الزامات فرایند طراحی
۸	پیوست ب (اطلاعاتی) مثال WPS-II: معیار پذیرش کیفیت
۱۰	پیوست پ (اطلاعاتی) مثال WPS-III: تنظیم ماشین جوشکاری
۱۲	پیوست ت (اطلاعاتی) مثالی از عوامل جوشکاری مقاومتی
۱۷	پیوست ث (اطلاعاتی) کتابنامه

## پیش گفتار

استاندارد "مشخصات و تأیید صلاحیت دستورالعمل های جوشکاری مواد فلزی - مشخصات دستورالعمل جوشکاری - قسمت ۵: جوشکاری مقاومتی" که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در یک هزار و یکصد و هفتاد و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد مکانیک و فلزشناسی مورخ ۹۳/۱۲/۴ 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 ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 15609-5: 2011; Specification and qualification of welding procedures for metallic materials  
– Welding procedure specification – Part 5 – Resistance welding

# مشخصات و تأیید صلاحیت دستورالعمل های جوشکاری مواد فلزی – مشخصات دستورالعمل جوشکاری – قسمت ۵ : جوشکاری مقاومتی

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات برای محتوای دستورالعمل های جوشکاری جهت فرایند های جوشکاری مقاومتی نقطه ای، درزی<sup>۱</sup>، لبه روی هم<sup>۲</sup> و برجسته<sup>۳</sup> می باشد. قبل از آنکه هرگونه ارزیابی کیفی انجام شود ضروری است که قابلیت پذیرش برای اعمال اصول این استاندارد ملی به سایر فرایندهای جوشکاری مقاومتی و فرایندهای وابسته تعیین شود.

یادآوری- جزییات تمام قسمت های این استاندارد در پیوست الف استاندارد ISO 15607:2003 آمده است. (به مقدمه منتقل می شود)

آن متغیرهایی در این قسمت استاندارد ملی فهرست شده است که بر ابعاد جوش (کیفیت)، ابعاد دکمه جوش، وضعیت الگوی جوش، خواص مکانیکی یا هندسه اتصال جوشکاری شده اثر می گذارد.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

- ۱-۲- استاندارد ملی ایران به شماره ۵۸۲۷ : جوشکاری نقطه ای - یدکی و گیره های الکتروود
- ۲-۲- استاندارد ملی ایران به شماره ۸۴۳۰-۱ : جوشکاری مقاومتی نقطه ای - نگهدارنده های الکتروود - قسمت ۱ : نصب با مخروطی
- ۳-۲- استاندارد ملی ایران به شماره ۸۴۳۰-۲ : جوشکاری مقاومتی نقطه ای - نگهدارنده های الکتروود - قسمت ۲ : نصب مورس مخروطی
- ۴-۲- استاندارد ملی ایران به شماره ۸۴۳۰-۳ : جوشکاری مقاومتی نقطه ای - نگهدارنده های الکتروود - قسمت ۳ : نصب میله های موازی جهت دقت نهایی

---

1 - Seam welding  
2 - Butt welding  
3 - Projection welding

- ۵-۲- استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۶۶۹۲ : جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای - رابط‌های الکتروود، سر مخروطی نری با شیب ۱:۱۰-قسمت ۱: ثابت‌کننده مخروطی، با شیب ۱:۱۰
- ۶-۲- استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۱۶۶۹۲ : جوشکاری مقاومتی نقطه‌ای- رابط‌های الکتروود، سر مخروطی نری با شیب ۱:۱۰-قسمت ۲ : ثابت‌کننده با ساق استوانه‌ای برای الکتروودهای تحت اعمال نیروی محوری به انتها
- ۷-۲- استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۱۶۶۹۳ : کابل‌های اتصال ثانویه آب خنک برای جوشکاری مقاومتی -قسمت ۱: ابعاد و الزامات کابل‌های اتصال دو رشته‌ای
- ۸-۲- استاندارد ملی ایران به شماره ۲-۱۶۶۹۳ : کابل‌های اتصال ثانویه آب خنک برای جوشکاری مقاومتی -قسمت ۲ : ابعاد و الزامات کابل‌های اتصال تک رشته‌ای
- ۹-۲- استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۶۹۴ : ویژگی و تأیید روشهای اجرایی جوشکاری مواد فلزی - قواعد عمومی

2-10- ISO 669, Resistance welding – Resistance welding equipment – Mechanical and electrical requirements

2-11- ISO 4063, Welding and allied processes – Nomenclature of processes and reference numbers

2-12- ISO 5821, Resistance welding – Spot welding electrode caps

2-13- ISO 15614-12, Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 12: Spot, seam and projection welding

2-14- ISO 15614-13, Specification and qualification of welding procedures for metallic materials – Welding procedure test – Part 13: Resistance butt and flash welding

2-15- ISO 17677-1, Resistance welding – Vocabulary – Part 1: Spot, Projection and seam welding

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد ملی، تعاریف و اصطلاحات استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۶۹۴ و ISO 17677-1 و ISO 669 بکار می‌رود.

### ۴ محتوای فنی مشخصات دستورالعمل جوشکاری

#### ۱-۴ کلیات

مشخصات دستورالعمل جوشکاری باید تمام اطلاعات لازم برای ایجاد یک جوش را فراهم کند. حداقل اطلاعات لازم برای فرایندهای جوشکاری مقاومتی در بندهای ۲-۴ تا ۴-۴ آمده است. برای بعضی کاربردها، لازم است که فهرست فراهم شود. تمام اطلاعات مربوط باید در WPS<sup>۱</sup> مشخص شود. دامنه‌های رواداری باید مشخص شود.

1 - Welding procedure specification



مثال هایی از چهارچوب WPS در پیوست های الف، ب و پ نشان داده شده است، این فرم ها باید بر اساس با شرایط عملی اصلاح شود.

#### ۲-۴ تولیدکننده محصول

- نشانه تجاری تولیدکننده
- نشانه شناسایی WPS
- ارجاع به بایگانی ارزیابی کیفیت رویه جوشکاری (WPQR<sup>1</sup>) - به استاندارد ISO 15614-12 و ISO 15614-13 مراجعه شود).

#### ۳-۴ مواد مرجع

##### ۱-۳-۴ ترکیب شیمیایی

- شناسه و نوع مواد و استاندارد(های) مرجع.
- در مورد پوشش ها ، نوع، ضخامت ، پوشش یکره یا دورو.

##### ۲-۳-۴ ابعاد

- ضخامت ماده(ها).
- ایجاد سطح مقطع لوله یا مقطع (جوشکاری لبه روی هم).

#### ۴-۴ موارد مشترک بین تمام دستورالعمل های جوشکاری

##### ۱-۴-۴ فرایند جوشکاری

فرایندهای جوشکاری باید طبق آنچه در استاندارد ISO 4063 فهرست شده شناسه گذاری شود:  
الف) جوشکاری نقطه ای (۲۱):

دستی،

- چندگانه،

- مستقیم

- غیرمستقیم

- فشاری-کششی

- سری ها

- مکانیزه،

- خودکار،

- با استفاده از روبات،

- پیوند جوش:
- ب- جوشکاری درزی (نقطه‌ای غلتکی)
- دستی / مکانیزه / خودکار / با استفاده از روبات
- پ - جوشکاری موضعی
- تک / چندگانه
- برجسته / جامد
- ت - جوشکاری جرقه‌ای (۲۴):
- جرقه‌ای - لهیده
- با یا بدون پیش گرمایش
- ث - جوشکاری لهیده (مقاومتی نقطه‌ای سربه سر) (۲۵).
- ۴-۴-۲ مشخصات دستگاه
- نوع دستگاه مورد استفاده و شناسایی مناسب
- ۴-۴-۳ طراحی اتصال
- همپوشانی، فاصله لبه، گام<sup>۱</sup>، ترتیب و الگو، ابعاد نقطه جوش یا موضعی، باید مشخص شود و با استانداردهای مناسب کاربردی مطابقت داشته باشد.
- یادآوری - می‌توان از ترسیم برای نشان دادن مشخصات یا طراحی جوش استفاده کرد.
- ۴-۴-۴ آماده سازی سطح و لبه
- چربی‌زادگی، برس‌سیمی، حک‌کاری و غیره
- برای جوشکاری لب به لب، و یا هرگونه آماده‌سازی مکانیکی لبه و یا روی اتصال (به طور مثال روی اتصال، تمام‌کاری<sup>۲</sup>).
- برای جوشکاری. نقطه‌ای، نواری و جوشکاری برجسته حذف هرگونه لبه‌تیز برای جلوگیری از تغییر مسیر جوشکاری
- ۴-۴-۵ تکنیک جوشکاری
- جوشکاری دستی، ماشینی، خودکار با استفاده از روبات.
- جزییات دسترسی، ترتیب جوشکاری و/یا الگو.
- سیستم‌های راهنما یا گیره.
- رویه کاهش اعوجاج، دندان، آلودگی، خوردگی و... (استفاده از الکترودهای پشت‌بند).
- حفاظت اپراتور باید در نظر گرفته شود.

#### ۴-۴-۶ الکترودهای جوشکاری مقاومتی و وسایل کمکی

- هندسه و ترکیب مواد الکترود (به استاندارد ISO 5184 مراجعه شود)، سرپوش‌ها (به استاندارد ISO 5821 مراجعه شود) و تقویت کننده‌ها (به استاندارد ISO 5183 مراجعه شود).
- هندسه و ترکیب مواد الکترود پشت‌بند (به استاندارد ISO 5827 مراجعه شود).
- هندسه و ترکیب مواد وسایل کمکی به طور مثال نگهدارنده الکترود (به استاندارد ISO 8430 مراجعه شود)، کابل‌ها (به استاندارد ISO 8205-1 و ISO 8205-2 مراجعه شود).
- رواداری‌های قابل اجرا برای حفظ و برقراری الزامات کیفی مشخص شده

#### ۴-۴-۷ پارامترهای دستگاه و تنظیم‌های کنترل

- نوع منبع قدرت (جریان متناوب، جریان مستقیم، تخلیه خازن).
  - تنظیم (های) مبدل
  - تنظیم‌های کنترل کننده (به پیوست ت مراجعه شود):
    - شدت جریان جوشکاری؛
    - زمان فشردن؛
    - زمان گرمادهی؛
    - تعداد ضربه‌ها، زمان خنک شدن؛
    - زمان نگاه داشتن؛
    - زمان خلاصی؛
  - عملیات حرارتی پس از جوشکاری (زمان خنک شدن، زمان حرارت دهی پس از جوش، جریان حرارت پس از جوش)؛
  - شیب سربالا و شیب سر پایین؛
  - نیروی الکترود
  - قرائت‌های ولتاژ ثانویه (برای جوشکاری جرقه ای - ثبت شده صرفاً جهت اطلاع).
  - سرعت سیم جوش
  - الزامات خنک کاری برای اجزای الکتریکی و الکترودها.
- یادآوری - برای اطلاعات بیشتر به استاندارد ISO 14327 مراجعه شود.

## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

#### نمونه ای از یک WPS-I: الزامات فرایند طرح ریزی شده

شماره دستورالعمل جوشکاری جهت ترتیب عملیاتی بعدی برای این اتصال / مونتاژ:

نشر / بازبینی:

تاریخ:

مشتری:

تولیدکننده

#### محصول

توصیف:

نام مونتاژ:

محل اتصال/عملیات:

شماره/اکد شناسایی:

ماده اصلی:

شرایط سطحی:

تعداد جوش در هر اتصال:

#### مشخصات دستورالعمل جوشکاری

فرایند:

محدودیت های محیطی:

شماره شناسایی دستگاه:

دستی/مکانیزه/خودکار:

آماده سازی الکتروود:

خدمات مخصوص مورد نیاز:

نوع کنترل دستگاه:

نگهدارنده الکتروود سوراخ شده یا نشده:

شماره شناسایی کنترل دستگاه:

خدمات جنبی:

نوع فعال کننده(سیلندر هوا):

الزامات کیفی:

شماره شناسایی محصول:

شماره مونتاژ:

نوع اتصال:

شکل:

الگوی جوشکاری/ترتیب جوشکاری(نقشه):

مشخصه پذیرش کیفیت پیوست ب

سرعت جوشکاری(جوش/دقیقه یا متر/دقیقه):

موقعیت:

نوع دستگاه:

اندازه دستگاه/ظرفیت:

تجهیز:

جایگزینی الکتروود/برنامه آماده سازی: پیوست پ

شماره جدول تنظیمات کنترل:

شکل جریان جوشکاری:

نوع مونیتور:

شدت جریان جوشکاری(kA):

ولتاژ ثانویه(V):

نیروی الکتروود(kN):

نیروی فورج:

نوع خنک کننده/سرعت جریان(1/min):

عملیات تعیین شده پس از جوشکاری: پیوست پ

تجهیزات عملیات پس از جوش:

دستورالعمل های خاص:

تهیه کننده:

تاریخ

**پیوست ب**  
**(اطلاعاتی)**  
**نمونه ای از یک WPS-II: معیار پذیرش کیفیت**

نشر / ویرایش:  
تاریخ:  
مشتری:  
تولیدکننده:  
محصول:  
توصیف:  
نام قطعه:  
موقعیت اتصال / عملیات  
شماره/کد شناسایی:

شماره شناسایی محصول:  
شماره قطعه:  
نوع اتصال:

**الزامات کیفی:**

نوع جوش:  
وضعیت ظاهری:

محصول:  
درجه کیفیت جوش ها:

نوع شکست	حداقل قطر جوش (mm)	حداقل مقدار (kN)	خواص هندسی و فیزیکی اتصال	
			مقدار (mm)	مقدارهای آزمون مشخص
		-	آزمون اسکنه	قطر دکمه جوش (حداقل)
			نیروی کندن	میزان فرورفتگی دکمه (حداقل/حداکثر)
			نیروی برشی	قطر فرورفتگی الکتروود (اسمی)
			نیروی کشش عمودی	عمق فرورفتگی الکتروود (حداکثر)
			نیروی ضربه نیروی خستگی (kN) و تعداد چرخه	جداشدن ورق (حداکثر)
			آزمون خوردگی:	دستورالعمل های خاص: تهیه کننده: تاریخ: شماره نقشه

## پیوست پ

### (اطلاعاتی)

## نمونه ای از یک WPS-III: تنظیم ماشین جوشکاری (از جدول خارج شود)

شماره:

شماره / ویرایش

تاریخ:

مشتری:

تولیدکننده:

محصول:

توصیف:

نام مونتاژ:

موقعیت اتصال/ عملیات

شماره یا کد شناسایی:

ماشین:

نوع ماشین/تفنگ:

ابعاد میز کار/الکتروود (mm):

نرخ انتقال (kVA):

شماره Tap:

برنامه ریز/زمان سنج کنترل:

نوع سیلندر:

ارتفاع بلندشدن

تنظیم الکتروود:

بررسی وسایل کمکی (یدکی):

نیروی الکتروود (KN):

حفاظ ایمنی:

مکان (موقعیت قطعه کار):

عوامل کنترل جوش

زمان پیش از اعمال فشار

(چرخه های با ۵۰ هرتز یا ۶۰ هرتز)

زمان اعمال فشار (چرخه ها با میلی ثانیه)

زمان جوشکاری (چرخه ها با میلی ثانیه)

زمان خاموشی (چرخه ها با میلی ثانیه)

زمان تکرار جوش

(چرخه ها با میلی ثانیه)

زمان نگهداری (چرخه ها با میلی ثانیه)

زمان خاموشی (چرخه ها با میلی ثانیه)

نوع مانیتور

نوع کنترل پله ای ساز

ماشین / تجهیز

تنظیم های کنترل ماشین

شرایط خدمات کمکی (امدادی)

عملیات پس از جوش

دستورالعمل های خاص

تهیه کننده

تاریخ

شماره نقشه وارد شود

شماره شناسایی محصول:

شماره مونتاژ:

نوع اتصال:

شماره شناسایی ماشین:

اندازه کابل/مقاومت موازی ثانویه (mm × mm):

نوع کابل دوم × طول (m):

شماره شناسایی ترانس:

شماره شناسایی برنامه ریز/زمان سنج کنترل:

تجهیز:

نوع خنک کنندگی/سرعت جریان (l/min):

سرعت نزدیک شدن الکتروود (mm / s):

منبع شروع سیگنال:

پایان چرخه رهاساط سیگنال:

ابعاد گلوبی:

شدت جریان جوشکاری (KA)

تنظیم حرارت

تعداد تکانه یا ضربه

شدت جریان جوشکاری (KA)

تنظیم حرارت

شیب بالا

شیب پایین

ثبت کننده فعال

کنترل پله ای ساز فعال

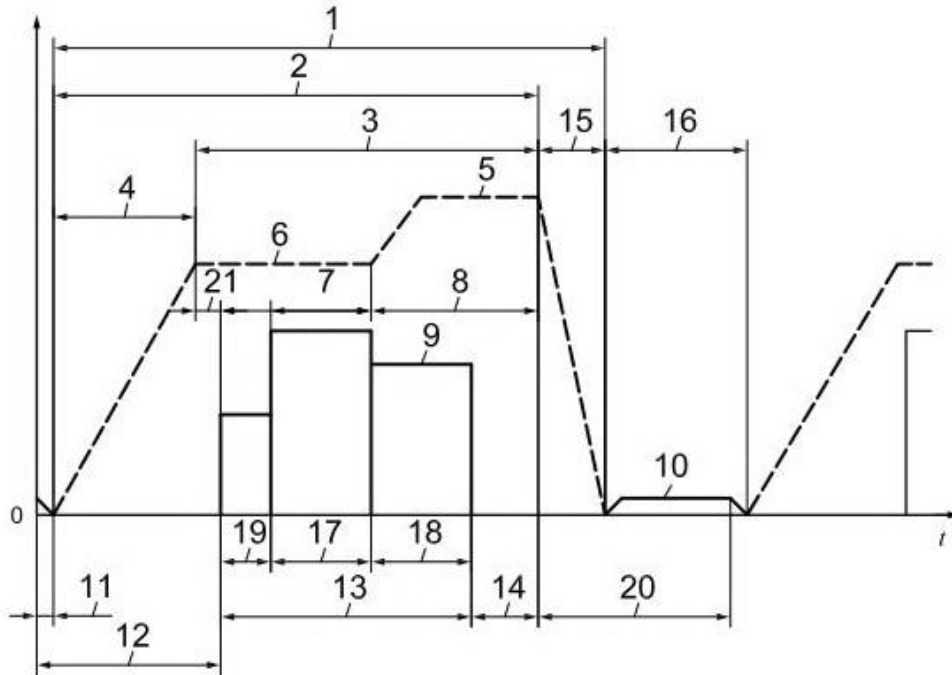
برنامه کنترل پله ای ساز

شرایط الکتروودها

شرایط تجهیز

پیوست ت  
(اطلاعاتی)

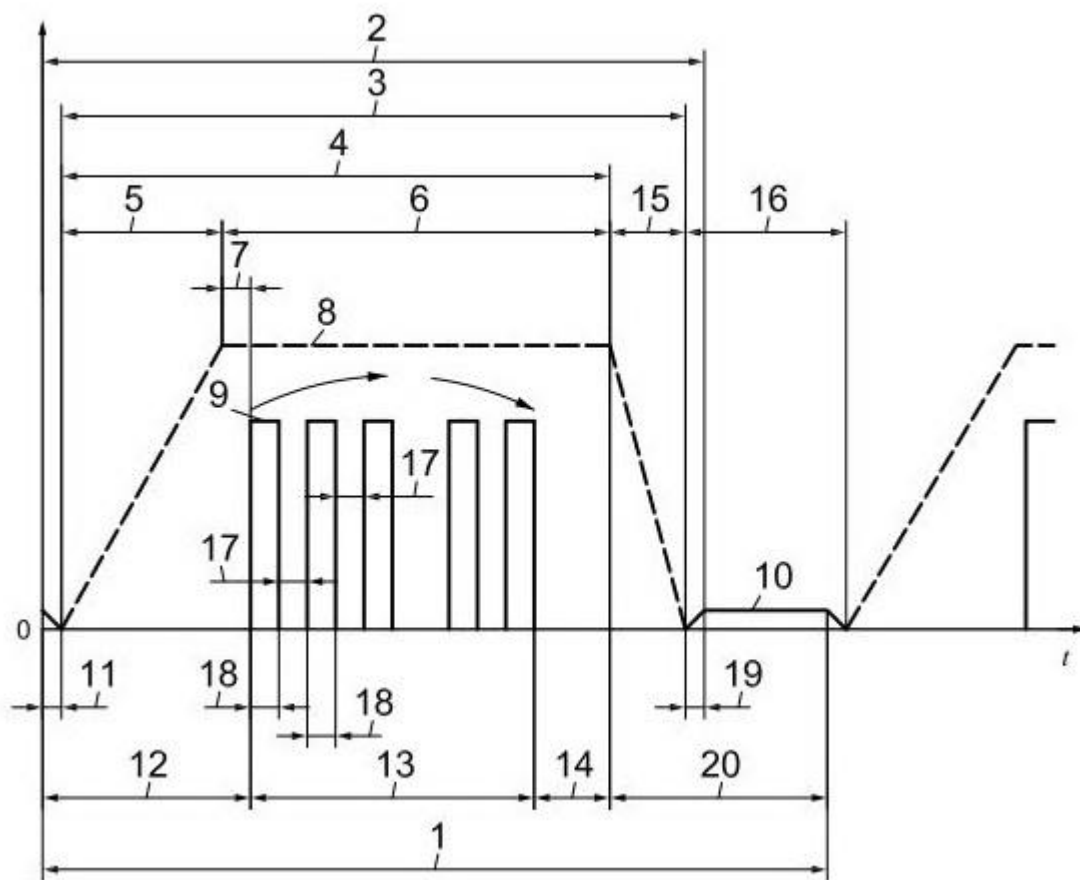
مثال هایی از عوامل جوشکاری مقاومتی



راهنما:	
۱	زمان اعمال نیرو
۲	زمان نیروی الکتروود
۳	زمان نگهداشتن نیرو
۴	زمان برداشتن نیرو
۵	نیروی فورج
۶	نیروی الکتروود
۷	زمان تأخیر فورج
۸	زمان فورج
۹	شدت جریان
۱۰	حرکت الکتروود
۱۱	زمان نزدیک شدن سر
۱۲	زمان فشردن
۱۳	کل زمان جوش
۱۴	زمان نگهداشتن
۱۵	زمان افتادن نیرو
۱۶	زمان واقعی حذف نیرو
۱۷	زمان گرم شدن / جوش منحصر به فرد (هرجوش)
۱۸	زمان پسگرم
۱۹	زمان پیشگرم
۲۰	زمان خاموش
۲۱	تأخیر جریان

t : زمان حرکت

شکل ت-۱ - نمودار زمان و نیروی الکتروود برای جوشکاری نقطه ای - کنترل برنامه نیرو و شدت جریان و نیروی الکتروود (زمان بررسی شود)

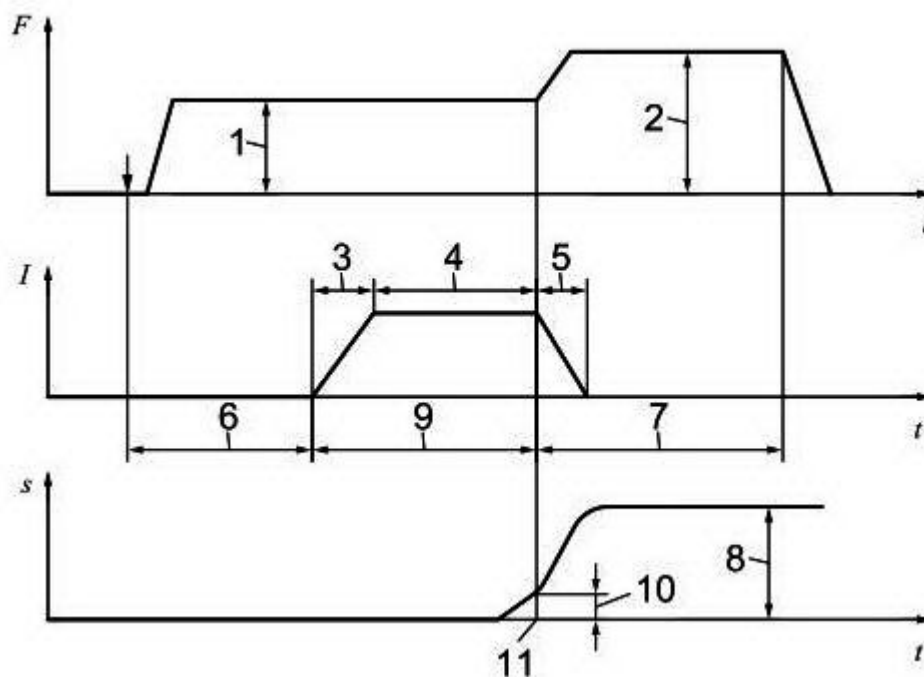


راهنما:

- |    |                      |    |   |
|----|----------------------|----|---|
| ۱  | زمان چرخه کار        | ۱۱ | زمان نزدیک شدن سر                       |
| ۲  | زمان چرخه جوشکاری    | ۱۲ | زمان فشردن                              |
| ۳  | زمان اعمال نیرو      | ۱۳ | کل زمان جوشکاری                         |
| ۴  | زمان نیروی الکتروود  | ۱۴ | زمان نگهداشتن                           |
| ۵  | زمان برداشتن نیرو    | ۱۵ | زمان افت نیرو                           |
| ۶  | زمان نگهداشتن نیرو   | ۱۶ | زمان واقعی افت نیرو                     |
| ۷  | زمان تأخیر شدت جریان | ۱۷ | زمان خنک شدن                            |
| ۸  | نیروی الکتروود       | ۱۸ | زمان گرم شدن / جوش منحصر به فرد (هرجوش) |
| ۹  | شدت جریان            | ۱۹ | زمان بازگشت الکتروود                    |
| ۱۰ | حرکت الکتروود        | ۲۰ | زمان خاموش                              |
- ۱۱ : زمان

شکل ت- ۲ - نمودار زمان و نیروی الکتروود برای جوش نواری

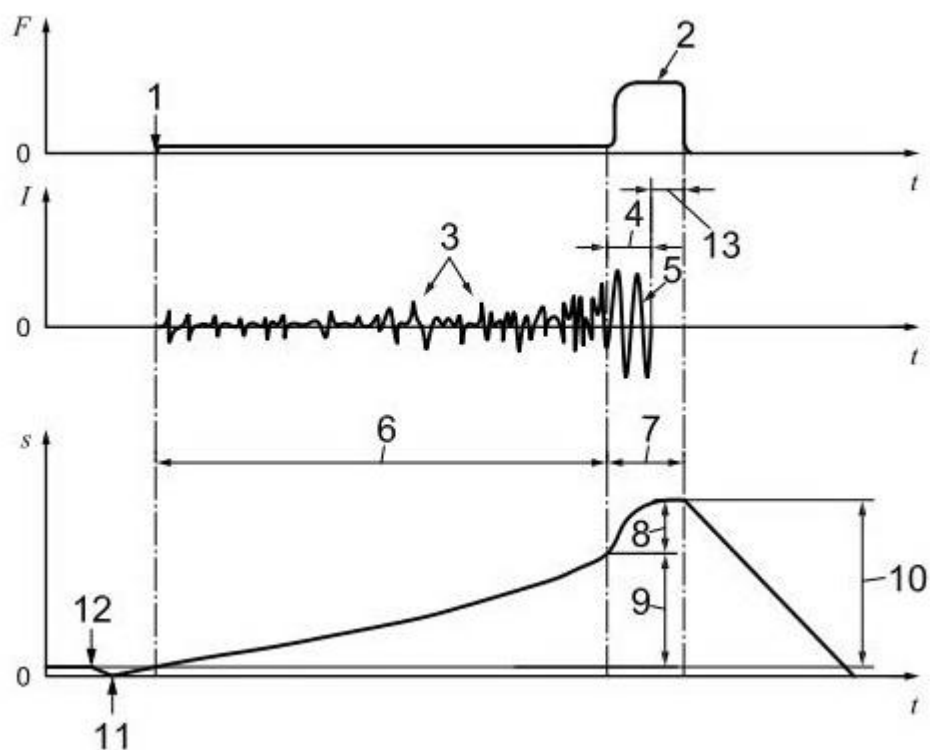




راهنما:

۴	زمان گرمایش	F	نیرو
۵	زمان شیب پایین	I	شدت جریان
۶	زمان فشردن	s	حرکت میز کار
۷	زمان فورج	t	زمان
۸	شروع فورج	۱	نیروی جوشکاری
۹	تأخیر فورج	۲	نیروی فورج
۱۰	زمان حرکت فورج	۳	زمان شیب بالا
۱۱	شروع فورج کردن		

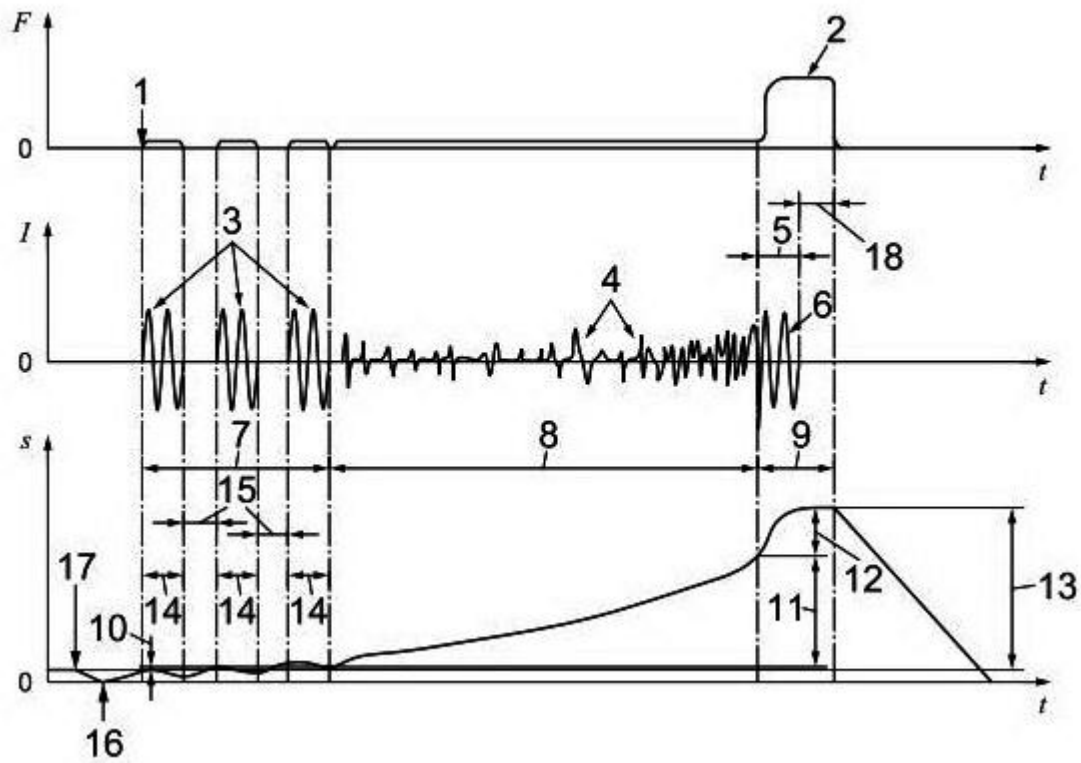
شکل ت-۳ - نمودار نیرو - شدت جریان - حرکت برای جوشکاری فشاری



راهنما:

۶	زمان جرقه زدن	F	نیرو
۷	زمان اعمال فشار	I	شدت جریان
۸	جابجایی هنگام اعمال فشار	s	حرکت میز کار
۹	جابجایی هنگام جرقه	t	زمان
۱۰	جابجایی کل	۱	شروع تماس
۱۱	شروع حرکت میز کار	۲	نیروی فشار
۱۲	موقعیت برگشت میز کار	۳	شدت جریان جرقه ردن
۱۳	زمان نگهداری	۴	زمان شدت جریان در هنگام اعمال فشار
		۵	شدت جریان در هنگام اعمال فشار

شکل ت-۴- نمودار حرکت - شدت جریان - نیرو برای جوشکاری جرقه ای



راهنما:

۸	زمان جرقه زدن	F	نیرو
۹	زمان فشار	I	شدت جریان
۱۰	جابجایی هنگام اعمال پیشگرم	s	حرکت میز کار
۱۱	جابجایی هنگام جرقه زدن	t	زمان
۱۲	جابجایی هنگام اعمال فشار	۱	شروع تماس
۱۳	جابجایی کل	۲	نیروی فشار
۱۴	زمان گرمایش	۳	شدت جریان پیشگرم
۱۵	زمان خنک کاری	۴	شدت جریان جرقه زدن
۱۶	شروع حرکت میز کار	۵	زمان شدت جریان اعمال فشار
۱۷	موقعیت برگشت میز کار	۶	شدت جریان در هنگام اعمال فشار
۱۸	زمان نگهداری	۷	زمان پیشگرم

شکل ت- ۵ - نمودار حرکت - شدت جریان نیرو برای جوشکاری جرقه ای با پیشگرم

پوست ٹ  
(اطلاعاتی)  
کتابنامہ

[1] ISO 14327, Resistance welding – Procedures for determining the weldability lobe for resistance spot, projection and seam welding