مسابقات ملی مهارت – کارگران ایران

14 – 13 بهمن 1401

جوشکاری قوس الکتریکی دستی با الکترود روپوش دار (SMAW)

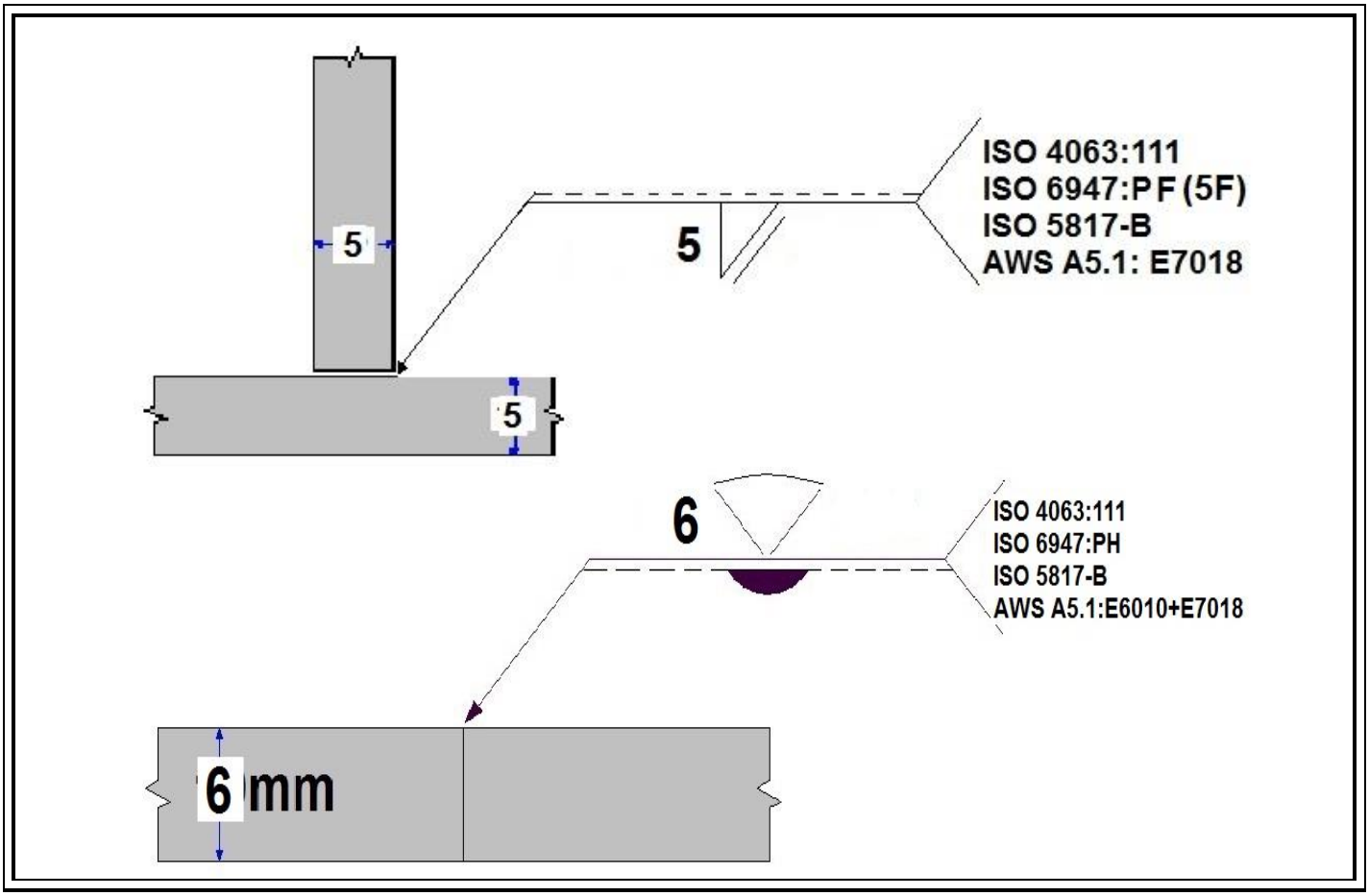
فهرست محتوی پروژه

ردیف	فهرست محتوی
1	تهیه کنندگان
2	نقشه کار عملی
3	توضیحات نقشه عملی
4	توضیح مختصر فرآیند اجرای پروژه
5	نمرات کاهشی
6	مواردی که در اجرای پروژه توسط آزمونگر رعایت آن الزامی است.(نسخه آزمونگر)
7	مواردی که در اجرای پروژه توسط آزمون شونده رعایت آن الزامی است.(نسخه آزمونگر و آزمون شونده)
8	فرم امتیازدهی (نسخه آزمون‌شونده)
9	لیست تجهیزات (نسخه رئیس حوزه سنجش – مسئول آزمون و آزمونگر)
10	لیست ابزارآلات (نسخه رئیس حوزه سنجش – مسئول آزمون و آزمونگر)
11	لیست مواد مصرفی (نسخه رئیس حوزه سنجش – مسئول آزمون و آزمونگر)
12	فرم نتیجه نهایی : (نسخه آزمونگر)

جدول 1 – تهیه کنندگان :

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تخصصی	شغل و سمت	سابقه کار
1	حمید ربیعی	کارشناسی متالورژی	**IIW – IWE 0147** **ASNT NDT LEVEL III** **VT-RT-UT-MT-PT-ET** **Inspector for Qualification Test of Welders according to EN 287-1**	مربی جوشکاری مرکز تربیت مربی	31 سال
2	علی زارع	کارشناسی ارشد مهندسی متالورژی	**IIW – IWE 0149** **ASNT NDT LEVEL II** **VT-RT-UT-MT-PT-ET** **Inspector for Qualification Test of Welders according to EN 287-1**	مربی جوشکاری مرکز تربیت مربی	26 سال
3	اسماعیل علی بخشی	کارشناسی مهندسی تکنولوژی جوشکاری	**ASNT NDT LEVEL II** **VT-RT-UT-MT-PT-ET** **Steel instructor of welders according to EN 287-1**	مربی جوشکاری مرکز تربیت مربی	25 سال
4	جمشید اکبری زنجانی	کارشناسی مهندسی تکنولوژی جوشکاری	**IIW - IWT 0033** **ASNT NDT LEVEL II** **VT-UT** **Inspector for Qualification Test of Welders according to EN 287-1**	مربی جوشکاری بازنشسته	33 سال

جدول 2- نقشه کار عملی (نسخه آزمونگر و آزمون‌شونده)



جدول 3- توضیحات نقشه عملی : (**نسخه آزمونگر و آزمون‌شونده**)

آزمون شونده می بایست مطابق نقشه قطعات فولادی زیر را با رعایت موارد ایمنی در مدت زمان 120 دقیقه جوشکاری نماید.

- جوشکاری فلنج : لوله فولادی 3" Sch40 طول 100mm به ورق 175×175×5mm حالت ISO 6947: PF (5F)
الکترود مصرفی E7018 VAC-PAC Ø 2.5mm به تعداد 10 عدد.

- جوشکاری لوله : یک جفت لوله 4" Sched 40 بطول هر یک 100mm حالت ISO 6947: PH (5G)
الکترود مصرفی E6010 Ø 2.5mm به تعداد 10 عدد و E7018 VAC-PAC Ø 2.5mm به تعداد 10 عدد.
جوشکاری پاس ریشه فقط سربالا انجام گردد.
استفاده از براکت جهت مونتاژ لوله ها مجاز است.

- مراحل آماده سازی لبه های قطعه (پخ سازی و سوهانکاری) توسط آزمون شونده و در حضور آزمونگر و بدون کمک دیگران با رعایت موارد ایمنی انجام گردد.

- بعد از مرحله آماده سازی و مونتاژ، نمونه‌ها می بایست توسط آزمونگر شماره گذاری شوند.

- به هر آزمون شونده تعداد یک قطعه فولاد ST 37 به ابعاد 150× 50×5 mm نیز جهت تنظیم آمپر تحویل می گردد.

- زمان آزمون عملی حداکثر 120 دقیقه بوده که از لحظه تحویل قطعات آزمون، دستگاه جوشکاری و سایر وسایل مربوطه آغاز می گردد و بدون زمان اضافی می باشد.

- ملاک کنترل کیفی ISO 5817 - B می باشد

- آزمون شونده جهت تنظیم دستگاه جوش(ولت، آمپر،قطبیت و...) و ارتفاع محل جوشکاری آزاد می باشد.

- سنگ زنی فقط داخل درز جوش پاس ریشه نمونه 5G با درز جناقی مجاز و در سایر قسمت های جوش غیر مجاز است.

- جهت تعیین رتبه، آزمایش RT برای لوله با اتصال 5G نفرات اول تا سوم که بیشترین امتیاز را کسب نموده‌اند، الزامی و باید توسط موسسه‌ای مستقل و غیر ذینفع انجام گیرد.

جدول 4 - **توضیح مختصر فرآیند اجرای پروژه: (نسخه آزمونگر)**

اهداف پروژه:

فرایندی ☐ تولیدی■

در این پروژه :

1) زمان انجام فرایند حائز اهمیت	**می‌باشد. ■**	**نمی باشد.☐**
2) رعایت توالی انجام مراحل فعالیت مهم	**می‌باشد. ☐**	**نمی باشد.■**
3) مقدار استفاده از مواد مصرفی دارای اهمیت	**می‌باشد. ■**	**نمی باشد. ☐**
4) ساخت محصول جز موارد با اهمیت پروژه	**می‌باشد. ■**	**نمی باشد.☐**
5) رعایت نکات ایمنی و حفاظتی الزامی	**می‌باشد. ■**	**نمی باشد.☐**

جدول 5 - نمرات کاهشی (نسخه آزمونگر)

زمان اضافی اجرای آزمون عملی	**مقدار مواد مصرفی اضافی آزمون عملی**
زمان اضافی : مجاز ☐ غیر مجاز ■	**الکترود اضافی : مجاز ■ غیر مجاز ☐**
در صد کسر امتیاز : 100 درصد مردود	**مقدار الکترود تحویلی مجموعا 20 عدد قلیایی و 10 عدد سلولزی می باشد که استفاده از الکترود اضافی موجب کسر 5 درصد از امتیاز کل می گردد.**

جدول 6 (نسخه آزمونگر)

نکات یا مواردی که در اجرای پروژه توسط آزمونگر رعایت آن الزامی است:

- **آزمونگر در صورت مشاهده هر گونه تخلف در روند آزمون مطابق دستوالعمل ،موارد را در صورتجلسه مربوطه ثبت نماید.**
- **شماره کوب نمودن قطعات آزمون بطوری که قابل تغییر نباشد.**
- **فقط به تعداد کابین های فعال، آزمون دهنده در کارگاه حضور یافته و سایر نفرات، خارج از محوطه آزمون منتظر نوبت باشند.**
- **با توجه به احتمال بروز حوادث حین انجام آزمون عملی بایستی مسئول کارگاه سنجش در محل آزمون به آزمونگر و ناظر آزمون معرفی گردد.**

جدول 7 (نسخه آزمونگر و آزمون‌شونده)

نکات یا مواردی که در اجرای پروژه توسط آزمون دهنده رعایت آن الزامی است:

راهنمایی آزمون شوندگان نسبت به :

- **نقشه و چیدمان گرده های جوش (تک پاس، خطی و...)**
- **قطعات و حالات جوشکاری آزمون**
- **زمان آزمون و نداشتن زمان اضافه**
- **بررسی سلامت دستگاه ها و تجهیزات کار.**
- **بررسی مواد مصرفی (مقدار و اندازه و...)**
- **تنظیم تهویه و تجهیزات نظیر**
- **لزوم استفاده از وسایل حفاظ فردی وگروهی جهت کاهش حوادث و خطرات احتمالی**
- **مجاز نبودن گفتگو و راهنمایی در راستای کمک به آزمون شونده**
- **آگاه نمودن آزمون شوندگان در خصوص تخلف و تقلب احتمالی و پیامدهای آن.**
- **شماره کوب نمودن قطعات آزمون توسط آزمونگر بطوری که قابل تغییر نباشند.**
- **ثابت کردن قطعه کار آزمون به میزکار و تغییر ندادن وضعیت جوشکاری در طول زمان آزمون**
- **مونتاژ قطعات کار بدون کمک دیگران**
- **برگرداندن کابین جوشکاری و دستگاه جوش به حالت اولیه و خارج کردن وسایل و تجهیزات فردی**
- **تحویل قطعات آزمون فقط به شخص آزمونگر**
- **آگاه نمودن آزمون شوندگان نسبت به نداشتن امتیاز تحویل نمونه آزمون قبل از پایان وقت پیش بینی شده**

جدول 8 – فرم امتیازدهی (نسخه آزمون‌شونده)

فرآیند کاری		ریز فعالیت یا چگونگی روند انجام کار (معیار عملکرد)	مدت انجام کار 120دقیقه	بارم 100	مقیاس کمی	مقیاس کیفی	نمره
مرحله اول	آماده سازی	انتخاب ابزار مناسب		10	✓		
		رعایت نکات ایمنی		20	✓		
مرحله دوم	**تولید**	رویهم افتادگی Over Lap (بدون حد مجاز)		7	✓		
		لکه قوس Stray Arc (بدون حد مجاز).		4	✓		
		یکنواختی محل سربند جوش (Poor Restart)		7		✓	
		مک گازی (حبس سرباره)در پاس ریشه و نما.		5		✓	
		خوردگی کناره جوش Under Cutt.مجاز تا 0.5mm		6	✓		
		LOP (Burn through) در پاس ریشه.		8	✓		
		h ارتفاع گرده جوش لب به لب و گلویی		5	✓		
		h ارتفاع پاس ریشه در کل طول جوش کمتر از3mm است.		5	✓		
		پرشدگی ناقص درز (Sagging)		8	✓		
		تقعر پاس ریشه Root Concavity مجاز تا 0.5mm		7	✓		
		a گلویی جوش – کمتر از5mm غیر مجاز است		8	✓		
نمره							
نمرات کاهشی							
جمع نمرات							

جدول 9 - لیست تجهیزات (نسخه رئیس حوزه سنجش ، مسؤول آزمون و آزمونگر)

ردیف	نام تجهیزات	مشخصات فنی	تعداد	واحد سنجه	تهیه کننده آزمونگر	تهیه کننده آزمون‌شونده	توضیحات
1	رکتیفایر یا اینورتر جوشکاری با قابلیت ذوب الکترودهای سلولزی	I≥200A Duty cycle%60--140A استاندارد IEC 60974-1 Hot Start ، Arc Force	یک	دستگاه	✓		جهت جوشکاری الکترود سلولزی حدود 50 آمپر
2	دستگاه سنگ فرز مینی	حدود 750W دارای محافظ صفحه سنگ	یک	دستگاه	✓		
3	میز جوشکاری	دارای قابلیت جوشکاری قطعات در حالات مختلف	یک	دستگاه	✓		
4	میز کار سنگین با گیره رومیزی موازی	ارتفاع 80 سانت	یک	عدد	✓		
5	تهویه موضعی	مکش هر ورودی 335 cfm فاصله 6 اینچی هود از قطعه کار	یک	سری	✓		
6							
تجهیزات مورد نیاز جهت آزمون عملی یک نفر							

جدول 10 - لیست ابزارآلات (نسخه رئیس حوزه سنجش ، مسؤول آزمون و آزمونگر)

ردیف	نام ابزارآلات	مشخصات فنی	تعداد	واحد سنجه	تهیه کننده آزمونگر	تهیه کننده آزمون‌شونده	توضیحات
1	سوهان تخت	12 اینچ یا بزرگتر	یک	عدد	✓		
2	چکش گل زن جوشکاری	مرغوب	یک	عدد	✓		ترجیحا HSS
3	چکش آهنگری	2 کیلویی	یک	عدد	✓		
4							
5							
ابزارآلات مورد نیاز جهت آزمون عملی یک نفر							

جدول 11 - لیست مواد مصرفی و قیمت (نسخه رئیس حوزه سنجش ، مسؤول آزمون و آزمونگر)

ردیف	نام مواد مصرفی	مشخصات فنی	تعداد	واحد سنجه	تهیه کننده آزمونگر	تهیه کننده آزمون‌شونده	توضیحات
1	الکترود قلیایی	E7018 – 2.5 mm	20	عدد	✓		VAC-PAC
2	الکترود سلولزی	E6010-2.5mm بازه 50-90 A	10	عدد	✓		مرغوب
3	برس خورشیدی	115×22mm	یک	عدد	✓		
4	لوله فولادی 4 اینچ بدون درز	4" Sched 40 طول 100mm	دو	قطعه	✓		
5	لوله فولادی 3 اینچ بدون درز	3" Sch40 طول 100mm	یک	قطعه	✓		
6	تسمه آهن نمره 10	150×50×10 mm	3	قطعه	✓		جهت براکت
7	تسمه آهن نمره 5	150 ×50×5 mm	یک	قطعه	✓		جهت تنظیم آمپر
8	ورق آهن سیاه نمره 5	175×175×5mm	یک	قطعه	✓		
9	دستکش جوشکاری	چرمی 30 سانتی	یک	جفت	✓		
10	پیش بند جوشکاری	چرمی	یک	عدد	✓		
11	کفش ایمنی	ساق کوتاه مرغوب	یک	جفت		✓	
12	صفحه سنگ برش مینی	115×2.5×22mm	یک	عدد	✓		
13	ماسک جوشکاری	نقابی	یک	عدد		✓	مرغوب
14	برس سیمی دستی	مسواکی	یک	عدد	✓		
15	لباس کار	کتان - فرنچ	یک	دست		✓	
مواد مصرفی مورد نیاز جهت آزمون عملی یک نفر							

جدول 12 – فرم نتیجه نهایی : (نسخه آزمونگر)

فرآیند کاری		ریز فعالیت یا چگونگی روند انجام کار (معیار عملکرد)	مدت انجام کار 120دقیقه	بارم 100	مقیاس کمی	مقیاس کیفی	نمره
مرحله اول	آماده سازی	انتخاب ابزار مناسب		10	✓		
		رعایت نکات ایمنی		20	✓		
مرحله دوم	**تولید**	رویهم افتادگی Over Lap (بدون حد مجاز) خیر : 7 بله : صفر		7	✓		
		لکه قوس Stray Arc (بدون حد مجاز). خیر: 4 بله: صفر		4	✓		
		یکنواختی محل سربند جوش (Poor Restart) بدون ایراد : 7 - یک سر معیوب : 4 - دو سر معیوب :0		7		✓	
		مک گازی (حبس سرباره)در پاس ریشه و نما. بدون مک: 5 - فقط پاس ریشه: 3 - فقط پاس نما: 2 هر دو پاس ریشه و نما : صفر		5		✓	
		خوردگی کناره جوش Under Cutt.مجاز تا 0.5mm 6 : h≤0.5mm if L≤25mm صفر : h≤0.5mm if L>25mm		6	✓		
		LOP (Burn through) در پاس ریشه. خیر: 8 بله: صفر		8	✓		
		h ارتفاع گرده جوش لب به لب و گلویی Excess Weld metal (butt weld h≤5mm) Excessive convexity (Fillet weld h≤3mm) در حد مجاز : 5 - در حد غیرمجاز : صفر		5	✓		
		h ارتفاع پاس ریشه در کل طول جوش کمتر از3mm است. 5 : h≤3mm. صفر : h>3mm		5	✓		
		پرشدگی ناقص درز (Sagging) 8 : h≤0.5mm if L≤25mm صفر : h≤0.5mm if L>25mm		8	✓		
		تقعر پاس ریشه Root Concavity مجاز تا 0.5mm 7 : h≤0.5mm if L≤25mm صفر : h≤0.5mm if L>25mm		7	✓		
		a گلویی جوش – کمتر از5mm غیر مجاز است 10 : a≥5mm صفر : a<5mm		8	✓		
نمره							
نمرات کاهشی							
جمع نمرات							

آزمونگر اول
نام و نام خانوادگی و امضاء :

آزمونگر دوم
نام و نام خانوادگی و امضاء :

ناظر آزمون
نام و نام خانوادگی و امضاء :