



بیست و یکمین دوره مسابقات ملی مهارت

(نمونه پروژه مرحله کشوری)

رشته: جوشکاری

کد جهانی رشته: ۱۰

مدت زمان پروژه: ۱۶ ساعت



فهرست:

۳	شرح رشته.....
۴	توضیح مختصر در مورد پروژه
۶	دستورالعمل اجرای پروژه:
۱۰	نحوه چیدمان کارگاهی (براساس تعداد رقابت کننده و فضای سایت مسابقه).....
۱۱	نقشه های پروژه.....
۱۶	ارزشیابی:
۱۷	فهرست مواد مصرفی:
۱۸	فهرست تجهیزات و ابزار کارگاهی:
۲۲	فهرست تجهیزات و ابزار همراه رقابت کننده:
۲۴	پیوست ها.....



شرح رشته

مهارت های لازم جهت اجرای پروژه های مسابقات ملی مهارت در مرحله کشوری علاوه بر طی دوره هایی که در مرحله استانی قید گردید، با گذراندن دوره های آموزشی جوشکاری مطابق استاندارد انستیتو بین المللی جوش و فدراسیون جوش اروپا بر روی ورق ها، پلیت ها و لوله های آلومینیومی و فولاد زنگ نزن به شرح زیر حاصل می گردد:

- جوشکاری قوسی تنگستنی تحت پوشش گاز محافظ خنثی (141) TIG بر روی قطعات آلومینیومی (Al)

۱- جوشکار اتصالات گوشه ای (Fillet Welder)

- سطح : EWF- TAI .1 , TAI .2

- زمان : ۲ هفته (۸۰ ساعت)

۲- جوشکار اتصالات صفحه ای (Plate Welder)

- سطح : EWF-TAI .3 , TAI .4

- زمان : ۲ هفته (۸۰ ساعت)

۳- جوشکار لوله (Tube Welder)

- سطح : EWF-TAI .5 , TAI .6

- زمان : ۲ هفته (۸۰ ساعت)

- جوشکاری قوسی تنگستنی تحت پوشش گاز محافظ خنثی (141) TIG بر روی قطعات فولاد زنگ نزن (SS)

۱- جوشکار اتصالات گوشه ای (Fillet Welder)

- سطح : EWF- T SS.1 , T SS .2

- زمان : ۲ هفته (۸۰ ساعت)

۲- جوشکار اتصالات صفحه ای (Plate Welder)

- سطح : EWF-T SS .3 , T SS .4

- زمان : ۲ هفته (۸۰ ساعت)

۳- جوشکار لوله (Tube Welder)

- سطح : EWF-T SS .5 , T SS .6

- زمان : ۲ هفته (۸۰ ساعت)



توضیح مختصر در مورد پروژه

پروژه ها شامل چندین کار عملی جوشکاری و دانش مهارت های مربوط به رقابت می باشد .
 مهارت در این رشته؛ جوشکاری قطعات ،سازه ها، صفحات، لوله ها و مخازن را تحت پوشش قرار می دهد
 فرآیند های جوشکاری زیر بسته به جنس قطعات و کاربردها اعمال خواهند شد .

- ۱۱۱ - جوشکاری قوسی با الکتروود پوشش دار SMAW
- ۱۳۵ - جوشکاری قوسی تحت پوشش گاز محافظ فعال MAG
- ۱۳۶ - جوشکاری قوس الکتریکی توپودری FCAW
- ۱۴۱ - جوشکاری قوسی تنگستنی تحت پوشش گاز خنثی TIG

جنس قطعات مورد جوشکاری از فولاد کم کربن ، فولاد زنگ نزن استنیتی (سری ۳۰۰) و آلومینیوم (سری ۱۰۰۰ ، ۴۰۰۰ ، ۵۰۰۰ و ۶۰۰۰) در اشکال پلیت ، لوله و فلزات نورد شده می باشد .

زمان اجرا پروژه ها در مجموع « ۱۶ » ساعت می باشد .

ساختار مسابقه

پروژه ها شامل کار عملی جوشکاری به شرح زیر می باشد :

❖ کار ۱ : تست پلیت ها و تست لوله

- تست پلیت جوش گلوبی (۲ عدد)
- تست پلیت ۱۰ میلیمتری
- تست پلیت ۱۶ میلیمتری
- تست لوله

❖ کار ۲ : مخزن تحت فشار

❖ کار ۳ : سازه آلومینیوم

❖ کار ۴ : سازه فولادزنگ نزن

کارها به ترتیب زیر تکمیل و مورد ارزیابی قرار می گیرند :

- تست پلیت جوش گلوبی اول (روز اول)
- ارزیابی عینی، ارزیابی مونتاژ و رعایت دستورالعمل ها
- تست پلیت جوش گلوبی دوم (روز اول)
- ارزیابی عینی، ارزیابی مونتاژ و رعایت دستورالعمل ها



- تست پلیت ۱۰ میلیمتری (روز اول)
- ارزیابی عینی، آزمایش غیر مخرب و ارزیابی مونتاژ و رعایت دستورالعمل ها
- تست پلیت ۱۶ میلیمتری (روز اول)
- ارزیابی عینی، آزمایش غیرمخرب و ارزیابی مونتاژ و رعایت دستورالعمل ها
- تست لوله (روز اول)
- ارزیابی عینی، آزمایش غیرمخرب و ارزیابی مونتاژ و رعایت دستورالعمل ها
- مخزن تحت فشار (روز اول تا دوم)
- ارزیابی عینی، آزمایش فشار و ارزیابی مونتاژ و رعایت دستورالعمل ها
- سازه آلومینیوم (روز سوم)
- ارزیابی عینی و ارزیابی مونتاژ و رعایت دستورالعمل ها
- سازه فولاد زنگ نزن (روز سوم)
- ارزیابی عینی و ارزیابی مونتاژ و رعایت دستورالعمل ها



دستورالعمل اجرای پروژه :

پروژه اول : تست پلیت ها و تست لوله

- زمان: تقریباً ۴ ساعت
- تعداد : ۳ تا ۵ نمونه ، جوش گلوبی یا جوش اتصال لب لب با پخ جناقی یک طرفه
- فرآیند ها : پیوست ۱۰/۱
- وضعیت : پیوست ۱۰/۱
- نقشه ها : پیوست ۱۰/۲

مسابقه دهندگان باید پروژه مونتاژ شده را قبل از جوشکاری به تائید داوران برسانند.

دو جوش گلوبی با تست پلیت هایی که هر یک از قطعات آن دارای 12mm ضخامت بوده و هر کدام از یک قطعه به عرض 125 mm و طول 250 mm و قطعه ای دیگر به عرض 100 mm و طول 250 mm می باشند، تشکیل میشوند.

جوش پاس ریشه و پاس نما تست پلیت های جوش گلوبی باید با یک قطع و شروع مجدد در حد فاصل ۵۰ میلیمتر از وسط قطعه انجام شود.

یک جوش درز جناقی یکطرفه با تست پلیت هایی که هر یک از قطعات آن دارای 10 mm ضخامت، 100 mm عرض و 250mm طول می باشد.

یک جوش درز جناقی یکطرفه با تست پلیت هایی که هر یک از قطعات آن دارای 16 mm ضخامت، 150 mm عرض و 350mm طول می باشد.

در صورتیکه از فرآیندهای جوشکاری (135) MAG و (136) FCAW جهت جوش پاس ریشه و پاس نما در تست پلیت های ۱۰ و ۱۶ میلیمتری استفاده شود باید با یک قطع و شروع مجدد در حد فاصل ۷۵ میلی متر از وسط قطعه انجام شود.

(136) FCAW برای جوش پاس ریشه نباید مورد استفاده قرار گیرد.

جوش لوله آخرین تست کوپن می باشد که متشکل از دو قطعه لوله به قطر 114.3 mm و ضخامت جداره 8.56 mm از جنس فولاد کربنی می باشد. (40 . Sch . 4")

نکته مهم : محل های قطع جوشکاری بایستی توسط یک هیات نظارت مورد بازرسی قرار گرفته و پس از علامت گذاری مجدداً جوشکاری ادامه می یابد.

برای تمام تست پلیت ها جوش ۲۰ میلیمتر ابتدا و انتها به خاطر ملاحظات بازرسی هنگام ارزیابی در نظر گرفته نمی شود.

در تمامی قطعات تست پلیت با جوش لب بلب باید بوسیله تراشکاری یا فرزکاری پخ ۳۰ درجه با یک لبه تیز ایجاد نمود.



پروژه دوم : مخزن تحت فشار

تعریف : یک سازه محفظه ای کاملاً بسته از صفحه و لوله که تمامی چهار فرآیند و همه وضعیت های جوش را همانطور که در تعریف فنی آمده است در بر می گیرد .

- زمان : تقریباً ۷ ساعت
- اندازه : ابعاد کلی به طور تقریبی 350mm×350mm×400mm
- ضخامت صفحات : ۶،۸،۱۰ میلیمتر
- ضخامت دیواره لوله : ۳ تا ۱۰ میلی متر
- فشار تست : حداقل 1000 psi

مخزن تحت فشار بعد از جوشکاری نباید بیش از ۳۵ کیلوگرم وزن داشته باشد .

برای مونتاژ می توان از هر یک از فرآیندهای جوشکاری جهت خال جوش زدن به دلخواه استفاده نمود .

پروژه بایستی تا اتمام جوشکاری بر روی پایه قرار گرفته و فقط چرخش پروژه حول محور قائم مجاز می باشد .

تمام خال جوش ها بایستی بیرون پروژه زده شود و حداکثر طول خال جوش ها 15mm می باشد .

در جوشکاری با فرآیند SMAW(111) بایستی از الکتروود E7018 استفاده نمود .

تمام جوش های گلوبی که اندازه آن داده نشده است برابر (0, +2) 10mm میباشد.

هیچگونه سنگ زنی در پاس نهایی مجاز نمی باشد .

مخزن حداقل با فشار 1000 PSI آزمایش خواهد شد .

پروژه سوم : سازه آلومینیوم

تعریف : یک ساختار محفظه نیمه بسته آلومینیومی که توسط فرآیند TIG(141) جوشکاری می شود .

- زمان : تقریباً ۲،۵ ساعت
- اندازه: ابعاد کلی تقریباً 200mm×200mm×250mm
- صفحات آلومینیومی به ضخامت ۱/۵ الی ۳ میلیمتر

پروژه شامل همه وضعیت های جوشکاری بجز قائم سرازیر می باشد.

پروژه بایستی تا اتمام جوشکاری بر روی پایه قرار گرفته و فقط چرخش پروژه حول محور قائم مجاز می باشد .

اندازه تمام جوش های گلوبی برابر (0, +2) 4mm میباشد.



پروژه چهارم : سازه فولادزنگ نزن

تعریف : یک ساختار محفظه نیمه بسته فولاد زنگ نزن که توسط فرآیند (TIG(141 جوشکاری می شود .

- زمان : تقریباً ۲,۵ ساعت
 - اندازه : ابعاد کلی تقریباً 150mm×150mm×200mm
 - ورق فولاد زنگ نزن به ضخامت ۱/۵ الی ۳ میلیمتر
- پروژه شامل همه وضعیت های جوشکاری بجز قائم سرازیر می باشد.
- پروژه بایستی تا اتمام جوشکاری بر روی پایه قرار گرفته و فقط چرخش پروژه حول محور قائم مجاز می باشد .
- اندازه تمام جوش های گلوبی برابر (1, +0, -3m) میباشد.
- تمامی پاس های ریشه طرح اتصال لب به لب و گوشه باید توسط گازآرگون حفاظت شود .
- این پروژه در صورت نیاز تا نیمه بریده خواهد شد تا نفوذ جوش بررسی و ارزیابی انجام شود .

دستورالعمل فنی مسابقات

- دستگاه های جوش ، ابزار و تجهیزات مورد استفاده

لازم است که در محل برگزاری مسابقات دستگاه جوش باتوانایی انجام عملیات پایه فراهم شده باشد دستگاه های جوش ممکن است با حداکثر ظرفیت فنی خود به کار برده شوند.

- سنگ زنی و بکارگیری مواد ساینده و پاک کننده

استفاده از سنگ زنی جهت آماده سازی جوش های پاس ما قبل آخر مجاز می باشد، ولی سنگ زنی بر روی سطوح نفوذ و نما مجاز نمی باشد.

استفاده از مواد پاک کننده در سطح جوش ریشه و سطح جوش رویه مجاز نمی باشد .

امکان استفاده از تجهیزات و مواد پاک کننده تنها در پروژه فولاد زنگ نزن، و فقط برای پاکسازی قطعات و مواد وجود دارد .

- برس سیمی

این امکان وجود دارد که برس دستی یا ماشینی را بر روی تمام سطوح جوشکاری شده تست پلیت ها و تست لوله (پروژه اول) و مخزن تحت فشار (پروژه دوم) بکار برد.

استفاده از برس سیمی روی هیچکدام از سطوح جوش پاس رویه پروژه آلومینیوم (پروژه سوم) و پروژه فولاد زنگ نزن (پروژه چهارم) مجاز نمی باشد .

- پشت بندها و لقمه های نگهدارنده

استفاده از صفحات مسی (CU) سرد کننده و لقمه های سرامیکی در مسابقات مجاز نمی باشد .

تجهیزات پشت بند گازی (Purging) فقط برای جوشکاری پروژه فولاد زنگ نزن بکار برده میشود.



لقمه ها و تجهیزات نگهدارنده نباید در زمان جوشکاری تست پلیت ها مورد استفاده قرار گیرد . این تجهیزات نگهدارنده عبارتند از : گیره ها : جیگ ها ، فیکسچر ها و صفحات فولادی.

جوشکاری تست پلیت ها باید بدون کمک از تجهیزات نگهدارنده صورت پذیرد و به گونه ای باشد که ارزیابی و کنترل جوش برای کارشناسان امکان پذیر باشد .

• تمیز کاری جوش های فرآیند (141) TIG پروژه ها

سطح جوش پروژه های آلومینیوم و فولاد زنگ نزن باید در شرایط جوشکاری شده تحویل شود . هرگونه تمیزکاری ، سنباده زنی ، برس سیمی زدن یا استفاده از مواد تمیز کننده شیمیایی بر روی سطح جوش مجاز نمی باشد .

• خال جوش

طول خال جوش ها باید حداکثر ۱۵ میلیمتر باشد .

جهت مونتاژ مخزن تحت فشار ، مسابقه دهنده می تواند از تمامی فرآیند های جوشکاری لیست شده در نقشه ها و در همه وضعیت ها استفاده کند .

هیچ نقطه ای از سطح داخلی مخزن تحت فشار نباید دارای خال جوش باشد.

تمامی پروژه ها پس از کامل شدن مونتاژ و قبل از شروع جوشکاری باید مورد تأیید قرار گیرند .

نکته مهم : یک داور باید داخل مخزن تحت فشار را قبل از بسته شدن محفظه برای نبودن خال جوش بازرسی نماید و به تایید برساند.

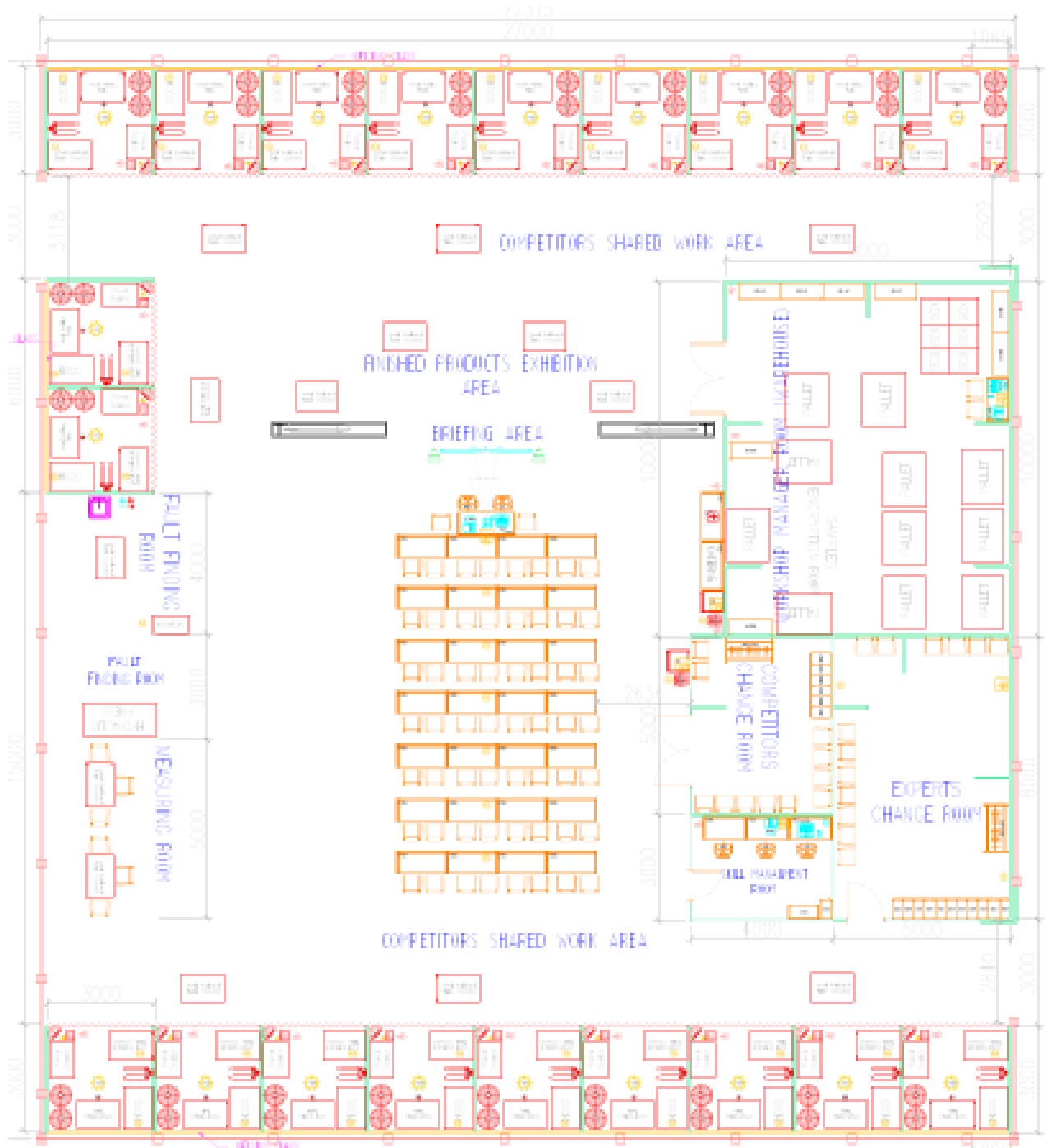
• جوشکاری تست پلیت ها و تست لوله ها

با شروع جوشکاری امکان جداکردن پلیت ها و مونتاژ مجدد وجود ندارد . خال جوش مجدد تنها قبل از شروع پاس ریشه امکان پذیر می باشد .

نکته مهم: یک داور باید قرار گرفتن لوله در دهانه گیره را بازرسی نموده و محل ساعت ۱۲ را قبل از شروع جوشکاری علامت گذاری کند . این علامت گذاری باید به عنوان نقطه مرجع در بازرسی و ارزیابی مورد استفاده قرار گیرد .



نحوه چیدمان کارگاهی (براساس تعداد رقابت کننده و فضای سایت مسابقه)





نقشه پروژه دوم

ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS

INSTRUCTIONS:

- TACK WELDS CAN BE MADE IN ANY POSITION WITH ANY PROCESS IN THE MOST LOGICAL SEQUENCE FOR STRUCTURAL SQUARENESS AND JOINT ACCESS.
- ALL TACK WELDS ARE TO BE MADE SHORTER THAN 15 mm AND PLACED ON THE OUTSIDE OF THE VESSEL ONLY.
- ALL WELDS ARE TO BE MADE AS INDICATED ON DRAWING.
- ALL FILLET WELDS EXCEPT SPECIAL NOTES ARE TO BE 10 mm (+2mm-0mm) IN LEG LENGTH.
- COMPLETE ALL WELDING WITH BASE "A" IN THE FLAT POSITION.
- GRINDING WILL BE LIMITED TO: TACK WELDS, STARTS, STOPS, ROOT PASS, FACE AND TOES.
- POST CLEANING: WIRE BRUSH ONLY AFTER SLAG REMOVAL, NO GRINDING.

Test Project for the 46th WorldSkills Competition in Shanghai, China 2021.
Copyright © 2021 WorldSkills International. All Rights Reserved.

Skill: welding
Scale: 1:4 Date: 20.06.2019 Paper: A3
Drawn / Design by: Kamyar Sadeghi
Description: Pressure Vessel
Weight: 20.66 kg

Unit: mm

Rev: 01 Page: 2 of 3
Drawing No: WSC2021_IP10_IR_PV_ISO E



نقشه پروژه دوم

ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS

INSTRUCTIONS:

1. TACK WELDS CAN BE MADE IN ANY POSITION WITH ANY PROCESS IN THE MOST LOGICAL SEQUENCE FOR STRUCTURAL SQUARENESS AND JOINT ACCESS.
2. ALL TACK WELDS ARE TO BE MADE SHORTER THAN 15 mm AND PLACED ON THE OUTSIDE OF THE VESSEL ONLY.
3. ALL WELDS ARE TO BE MADE AS INDICATED ON DRAWING.
4. ALL FILLET WELDS EXCEPT SPECIAL NOTES ARE TO BE 10 mm (+2mm-0mm) IN LEG LENGTH.
5. COMPLETE ALL WELDING WITH BASE "A" IN THE FLAT POSITION.
6. GRINDING WILL BE LIMITED TO: TACK WELDS, STARTS, STOPS, ROOT PASS, FACE AND TOES.
7. POST CLEANING: WIRE BRUSH ONLY AFTER SLAG REMOVAL, NO GRINDING.

worldskills

Test Project for the 46th WorldSkills Competition in Shanghai, China 2021.
 Copyright © 2021 WorldSkills International.
 All Rights Reserved.

Skill: welding	Date: 20.06.2019	Paper: A3	
Scale: 1:4	Drawing No: WSC2021_TPI0_IR_PV_ISO E		
Drawn / Design by: Kamyar Sadeghi			Page: 3 of 3
Description: Pressure Vessel			Unit: mm
			Weight : 28.66 kg



نقشه پروژه سوم

The drawing shows a hexagonal aluminum structure with the following views and dimensions:

- ITEM L:** Top view, dimensions 117 (width) and 170 (length).
- ITEM I:** Side view, dimensions 58 (height), 55 (width), and 001 (depth).
- ITEM K:** Front view, dimensions 80 (width), 140 (length), and 595 (height).
- ITEM J:** Side view, dimensions 62 (height), 115 (width), and 001 (depth).
- ITEM C:** Front view, dimensions 117 (width) and 166 (length).

Notes:

1. WELDING PROCESS : GTAW (TIG) 141
2. ALL TACKING OUTSIDE ONLY SHALL BE WITH GTAW(TIG) 141
3. ALL ITEMS TO BE TACKWELDED IN PLACE BEFORE ANY WELDING COMMENCES
4. WELDING POSITIONS : ALL EXCEPT VERTICAL DOWN.
5. COMPLETE ALL WELDING WITH BASE A IN THE FLAT POSITION.
6. ALL FILLET LEG LENGTHS : 4mm -0+2
7. OUTSIDE CORNER WELD RADIUS : 3mm -0+2
8. NO FINISHING OF ANY KIND AFTER WELDING

Material and Quantity Table:

ITEM	QTY	MATERIAL	DESCRIPTION	DESCRIPTION
M	1	AL	060 x 25 x 3	
L	1	AL	170 x 100 x 3	Cut to shape
K	2	AL	140 x 80 x 3	Cut to shape
J	1	AL	115 x 100 x 3	Cut to shape
I	1	AL	113 x 100 x 3	Cut to shape
H	2	AL	120 x 63 x 3	
G	2	AL	120 x 80 x 3	
F	1	AL	117 x 117 x 3	
E	1	AL	117 x 100 x 3	
D	1	AL	117 x 47 x 3	
C	1	AL	160 x 60 x 3	Cut to shape
B	1	AL	160 x 80 x 3	
A	1	AL	200 x 140 x 3	

Project Information:

Test Project for the 46th WorldSkills Competition in Shanghai, China 2021.
 Copyright © 2021 WorldSkills International.
 All Rights Reserved.

Scale: 1:4 Date: 13/06/2019 Paper: A3
 Drawing No: WSC2021_TPH03_AL_100 E
 Description: Aluminium Structure

1 of 1

ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS



ارزشیابی:

شماره	نوع ارزیابی	جزئیات شناسه	نام پروژه	امتیازات	حداکثر امتیازات
۵۵	عینی				
		A1	تست پلیت جوش گلوئی اول	۲,۵	
		A2	تست پلیت جوش گلوئی دوم	۲,۵	
		A3	تست پلیت 10mm	۲,۴	
		A4	تست پلیت 16 mm	۲,۴	
		A5	تست لوله	۲,۴	
		A6	مخزن تحت فشار	۲۲,۸	
		A7	سازه آلومینیوم	۱۰	
		A8	سازه فولاد زنگ نزن	۱۰	
۱۵	آزمایش فشار				
		B1	مخزن تحت فشار - آزمایش فشار	۱۵	
۹	آزمایش مخرب				
		C1	تست پلیت جوش گلوئی اول - تست	۴,۵	
		C2	تست پلیت جوش گلوئی دوم - تست	۴,۵	
۲۱	آزمایش غیرمخرب				
		D1	تست پلیت 10mm - آزمایش رادیوگرافی	۷	
		D2	تست پلیت 16mm - آزمایش رادیوگرافی	۷	
		D3	تست لوله - آزمایش رادیوگرافی	۷	
۱۰۰	جمع کل امتیازات				



بیوست: 10/1

10.1 Selection of coupons, weld process and position

Coupon	Root pass	Fill and capping	Position
Pipe			
1	TIG/GTAW (141)	MMAW/SMAW (111)	H-LO45/6G
2	TIG/GTAW (141)	MAG/GMAW (135)	PH/5G
3	TIG/GTAW (141)	FCAW -G (136)	PC/2G
4	MMAW/SMAW (111)	MMAW/SMAW (111)	H-LO45/6G
10 mm Plate			
5	MMAW/SMAW (111)	MMAW/SMAW (111)	PE/4G
6	MMAW/SMAW (111)	MMAW/SMAW (111)	PC/2G
7	MAG/GMAW (135)	MAG/GMAW (135)	PC/2G
8	MAG/GMAW (135)	MAG/GMAW (135)	PF/3G
16 mm Plate			
9	MAG/GMAW (135)	FCAW-G (136)	PA/1G
10	MAG/GMAW (135)	FCAW-G (136)	PC/2G
11	MAG/GMAW (135)	FCAW-G (136)	PF/3G
12	MAG/GMAW (135)	FCAW-G (136)	PE/4G
Fillet Weld			
13	MAG/GMAW (135)		PF/3F
14	MAG/GMAW (135)		PB/2F
15	FCAW-G (136)		PB/2F
16	FCAW-G (136)		PF/3F
17	FCAW-G (136)		PD/4F
18	MMAW/SMAW (111)		PB/2F