برنامج فني الأثاث المعدني وتشكيل الألواح المعدنية

دليل الطالـــــــــــــــب

وحدة جدارات

اللحام بالقوس الكهربي لمنتجات الأثاث المعدني

المستوى (٣)

الكود:

اعداد

أ/ شوقي الحسيني سلطان **أ/ عاطف سعد حسن**

مراجعة أ/ مجدي فاروق إبراهيم

١- يجهز لأعمال اللحام بالقوس الكهربي :-

إجراءات اومرتب.لسلامة عند التعامل مع أدوات اللحام بالقوس الكهربي :

١. تقيدك بالزي التدريب داخل الورشة والتزم بمتطلبات السلامة الأخري مثل :

الحذاء المناسب لجماية القدمين وقناع اللحام لحماية العينين والقفازات المناسبة لحماية اليدين أثناء العمل

٢. احرص علي تنظيم وترتيب العدد والأدوات بشكل منظم ومرتب .

٣. أحرص علي المحافظة علي العدد ومكنات اللحام ونظافتها .

٤. تجنب العبث بالعدد والالات في الورشة حتي لا تؤذي نفسك والاخرين .

٥. تجنب المزاح بالأدوات أو العدد لما في ذلك خطر عليك وعلي زملائك .

٦. أحرص علي أن تكون مكنة اللحام بعيدة عن الماء والزيوت

٧. يجب أن تكون الإضاءة والتهوية ومراوح الشفط في ورشة اللحام كافية .

٨. أحرص علي عدم وضع العدد وأدوات السلامة علي مكنة اللحام وطاولة العمل .

٩. يثبت الأسطوانات بسلسلة في جسم ثابت مع مراعاة أن تكون قائمة .

١٠-استخدم اللحام المناسبة لنقل الأسطوانات من مكان الي آخر.

تعريف اللحام :-

هي عملية يتم فيها وصل مادتين **(عادة معدنيين)** ببعض بشكل يعطى صلادة دائمة. ويتم ذلك عن طريق رفع درجة الحرارة والضغط أو بدون ضغط حسب الحالة الميتالورجية المطلوبة للوصلة.

يستخدم اللحام في وصل المعادن ببعضها ، حيث يتم تسخينها وتسييلها وربطها ببعضها ، وبعد ذلك تصبح القطعتان الموصولتين في قوة المعدن الأصلي أو أقوي منه.

والمخاطر المصاحبة لعمليات اللحام تشمل: الدخان ، الأبخرة السامة ، المواد الصلبة المتطايرة ، الحرارة العالية ، الإشعاع الضوئي.

أنواع اللحام / القطع:

١- اللحام بالغاز Gas Welding

٢- اللحام الكهربائي Arc Welding

٣- القطع بالأوكسجين Oxygen & Gas Cutting

المتطلبات العامة :

أ -منع ومكافحة الحرائق :

١- في حالة عدم إمكانية إبعاد الشئ المراد لحامه من مكان العمل ، يتم إبعاد جميع المواد القابلة للإشتعال لمسافة لا تقل عن ٣٥ قدم (١١ مترا) من مكان اللحام.

٢- في حالة عدم إمكانية إبعاد الشئ المراد لحامه ، وفي نفس الوقت عدم إمكانية إبعاد جميع المواد القابلة للإشتعال من مكان اللحام ، يتم استخدام أغطية مناسبة لحجز الحرارة ، والشرر ونواتج اللحام .كذلك يتم تغطية جميع المواد القابلة للإشتعال بواسطة مواد غير قابلة للإشتعال ورش الأرضية أسفل مكان اللحام بالماء لإطفاء الشرر المتطاير.

٣- توفير معدات مكافحة الحرائق المناسبة قرب مكان اللحام للإستخدام الفورى في حالة حدوث حرائق (طفايات الحريق ، مكرات الحريق

٤- تعيين مراقب للحريق (Fire Watch) تكون مهامه الأساسية مراقبة الشرر المتطاير والناتج من عمليات اللحام في حدود مسافة ٣٥ قدم (١١ مترا) مع ضرورة عدم ترك مكان اللحام إلا بعد مرور نصف ساعة علي الأقل من إنتهائه.

٥- ضرورة التأكد من خلو مكان اللحام من المواد الملتهبة أو المواد السائلة القابلة للإشتعال وذلك بإجراء القياسات اللازمة بواسطة أجهزة قياس نسبة المواد المشتعلة بالجو.

٦- عد السماح بإجراء أية أعمال لحام أو قطع في البراميل المستعملة إلا بعد إجراء عمليات التنظيف المناسبة والتأكد من خلوها من المواد القابلة للإشتعال.

ب -الوقاية الشخصية للعاملين :

١- ضرورة استخدام واقيات العين والوجه المناسبة (نظارات اللحام ، حامي الوجه الخاص باللحام)

مع استعمال الفلتر المناسب لنوع اللحام وحجم الإلكترود.

٢- استعمال القفازات المقاومة للحرارة ، الأوفرهولات القطنية ذات الأكمام الطويلة وتكون بدون جيوب.

كذلك ضرورة عدم وجود تنية في البنطلون ويغطي الحذاء.

٣- استعمال حذاء سلامة مناسب وأيضا يمكن استعمال مريلة من الجلد.

ج -الحماية الصحية والتهوية المناسبة :

من الممكن أن تكون تهوية مكان اللحام من التهوية الطبيعية أو التهوية الميكانيكية.
١- تكون التهوية الطبيعية كافية إذا كان المكان المخصص لعمليات اللحام لا تقل مساحته عن ١٠٠٠٠ قدم مربع وسقف هذا المكان لا يقل عن ١٦ قدم .
٢- في حالة عدم توفر الشروط أعلاه وبالتالي عدم كفاية التهوية الطبيعية لمكان اللحام يتم استخدام التهوية الميكانيكية ، مثل التهوية الموضعية بجوار عملية اللحام حيث تقوم بسحب الأبخرة المتولدة من عمليات اللحام بسرعة كبيرة إلي فلتر خاص (HEPA Filter).كذلك يمكن استخدام شفاطات لتغيير هواء مكان العمل بحيث يكون في حدود ٢٠ مرة بالساعة.

يمكن تعريف اللحام بأنه / العملية التي تتم عادة بواسطة صهر المعدن عن طريق رفع درجة حرارة الوصلة ويمكن الحصول على الحرارة اللازمة لعملية الصهر بواسطة الغاز أو القوس الكهربي أو بواسطة مركبات كيميائية، كما يمكن الوصول لدرجة الحرارة اللازمة بواسطة استخدام الحث الكهربي كما أنه يمكن أن يتم اللحام على البارد. تعتبر عملية اللحام من أهم الطرق المستخدمة في وصل لمعادن.

لحام القوس الكهربي :-

هو أحد أهم أنواع اللحام على الإطلاق، ويتم عن طريق الحرارة الناتجة عن تقوس كهربي بين القطب والجزء الملحوم. تصل درجة الحرارة في هذا النوع من اللحام إلى ٤٠٠٠ درجة مئوية وهى درجة حرارة كافية لصهر المعدن في نقطة اللحام أو صهر معدن إضافي من سلك ويلتحم عند تبريده مكوناً وصلة متينة.

مصادر التيار الكهربي

يمكن الحصول على التيار الكهربي اللازم لعملية اللحام بالطرق التالية:

*مولدات التيار الكهربائية ذات التيار المستمر منها ما له خصائص فولتية ثابتة والبعض الأخر له خصائص فولتية متغيرة.

*عن طريق المركبات والتي تولد تيار مستمر.

*عن طريق محولات كهربية تعطي تيار متردد، ويستخدم اللحام بالتيار المتردد بكثرة عن اللحام بالتيار المستمر وذلك نظرا لرخص المعدات اللازمة لعمليات اللحام بالتيار المتردد علاوة على صغر الطاقة اللازمة في عمليات اللحام.

طرق اللحام بالقوس الكهربي

اللحام اليدوي بالأقطاب المعدنية

أحد الطرق المستخدمة بكثرة في عمليات اللحام وتجري في أغلب الأحوال بالتيار المتردد. تستعمل أقطاب معدنية من الصلب (سلك اللحام) كمونه (أى مادة ملء) والأسلاك المستخدمة يتراوح قطرها بين ١-١٢ مم ويصل طولها إلى ٥٠٠ مم.

اللحام اليدوي بأقطاب من الكربون

يجري هذا النوع من اللحام بواسطة استخدام أقطاب كربونية أو جرافيتية، وهذه الأقطاب تصنع بأقطار ٨-٣٠ مم ويبلغ طولها من ٢٠٠-٣٠٠ مم. وعادة تتم عملية اللحام في هذا النوع باستخدام التيار المستمر.

لحام القوس الكهربي (التنجستين وستارة الغاز)

يعتبر هذا النوع من اللحام من أوائل التطويرات التي حدثت للحام القوس الكهربي حيث يحاط بستارة أسطوانية من غاز خامل وكان يسمى سابقا لحام تيج والغازات الخاملة المستخدمة هي غازات الأرجون، الهيليوم أو خليط نوع أو أكثر منها وتستخدم ستارة الغاز هذه في عزل منطقة اللحام عن الهواء.

لحام القوس الكهربي المعدني وستارة الغاز

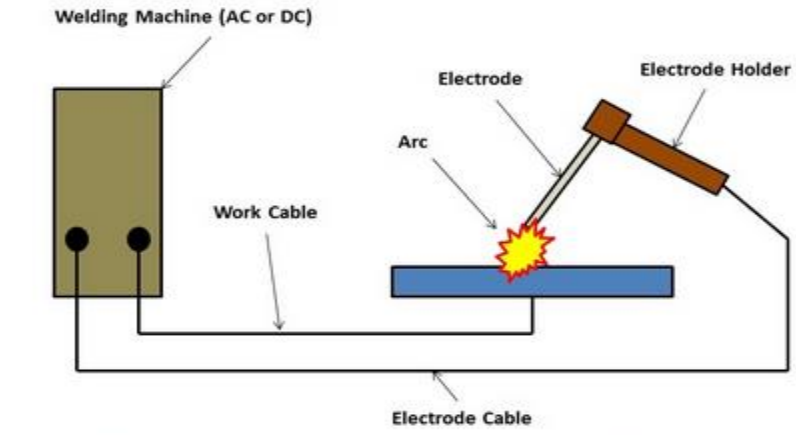
يُستهلك أثناء عملية اللحام حيث يتم تغذيته أوتوماتيكيا إلى موقع اللحام. وتكون ستارة الغاز في هذه الحالة من غاز ثاني أكسيد الكربون أو خليط من ثاني أكسيد الكربون وغاز الأرجون.

لحام القوس الكهربائي :-

#لحام الكهرباء : يتم عن طريق #الحرارة الناتجة عن القوس الكهربائي بين الالكترود والمعدن

القوس الكهربائي هو انفراغ الشحنات الكهربائية عبر ثغرة بين النواقل و تصل درجة حرارة القوس الكهربائي حتى ٥٠٠٠ درجة سلزيوس وهي كافية لصهر #الحديد وسبائكه

.



Basic Arc Welding Circuit Diagram

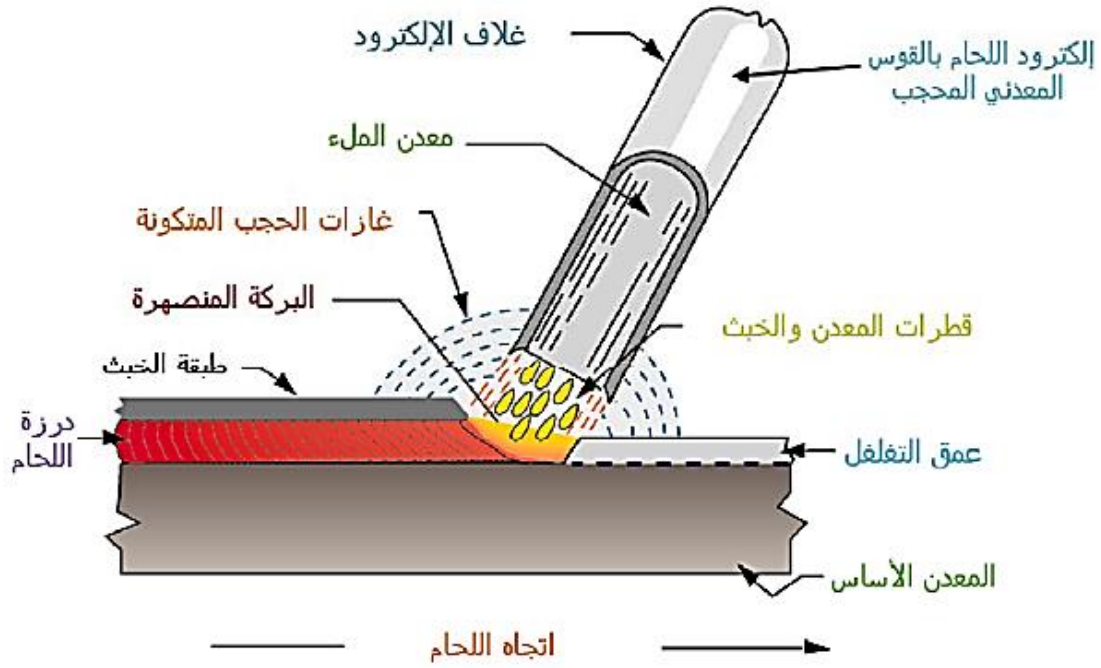
يتم استخدام معدن الالكترود المنصهر في ملء الفراغ بين القطع الملحومة ولذلك يفضل أن يكون معدن الالكترود مشابه للمعدن الملحوم كما تتم تغطية الالكترود بطبقة عازلة تنصهر أثناء اللحام لتعطي كمية من الغازات تغطي حوض اللحام المنصهر وتحميه من التأكسد بالهواء

لحصول على قوس كهربائي نحتاج إلى تيار عالي الشدة ونحصل على التيار عالي الشدة بواسطة محول

المحول هو جهاز ينقل الطاقة الكهربائية بين دارتين أو أكثر بواسطة التحريض الكهرطيسي ، يتألف من ملفين يحيطان بنواة حديدية ، يمر في الملف الأولي تيار كهربائي متغير أو متناوب فيولد في النواة الحديدة حقلاً مغناطيسياً متغيراً وهذا الحقل يولد في الملف الثانوي تياراً كهربائياً متغيراً وذلك حسب قانون فاراداي في التحريض الكهربائي

تعريف اللحام بالقوس المعدني المحجب SMAW :

هو عملية وصل بين المعادن باستخدام الحرارة الناتجة عن القوس الكهربائي بين سلك لحام مستهلك مغلف (الكترود) وقطعة الشغل .
ويظهر الشكل رقم (١- ١) مبدأ عمل اللحام بالقوس المعدني المحجب



الشكل رقم ١- ١ : مبدأ عمل اللحام بالقوس المعدني المحجب SMAW

يؤثرتعرض البركة المنصهرة وطرف الغلكترود الساخن للهواء الجوي (٢١% أكسجين – ٧٨% نتروجين) علي جودة خط اللحام المتكون ، لذلك يتم تغليف سلك اللحام (معدن الملء) ببودرة والتي تؤدي عددا من المهام ومنها تكوين غازات لحجب البركة المنصهرة والإلكترود من تأثيرات الهواء الجوي وكذلك تكوين طبقة الخبث

المسمي الاوربي للحام القوس المعدني اليدوي MMAW وكذلك يطلق عليه لحام العصا Stick Welding والمسمي المعتمد للحام في الحقيبة هو مسمي الجمعية الامريكية للحام AWS وهو اللحام بالقوس المعدني المحجب .

مزايا اللحام بالقوس المعدني المحجب SWAW .

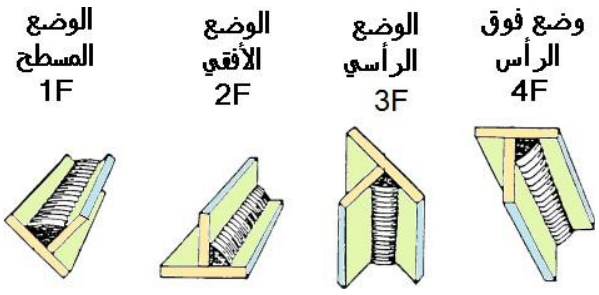
يمتاز اللحام بالقوس المعدني المحجب SMAWوبالتالي ::

قابل للحمل والنقل لبساطة معداته .

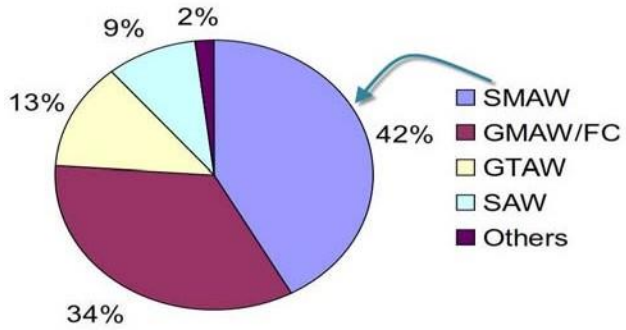
من السهل استخدامه للحام المشاريع الإنتاجية الميدانية

المعدات رخيصة

اللحام في جميع الأوضاع



اللحام الأكثر استخداما فهو يمثل ٤٢% من سوق اللحام بالقوس الكهربائي كالمج والتج والمغمور



اللحام بالقوس المعدني

يستخدم القوس الكهربائي كمصدر للحرارة والتي تنتقل الي المعدن اما بواسطة الاشعاع المباشر أو بواسطة تيار من الايونات في منطقة القوس نفسه

تنقسم طرق اللحام التي تستخدم القوس الكهربائي الي مجموعتين اساسيتين بناء علي تركيب وصلة اللحام

١-تكون الوصلة متكونة من جزأي الشغلة

٢-تتكون الوصلة من معدن يضاف اثناء اللحام (حشوة Filler) .

وهناك بعض الطرق التي تستعمل الالكترودات المستنفذة

وفي هذا النوع يتولد القوس الكهربائي بين الشغلة والالكترود وينصهر الاخير ويكون وصلة اللحام .

وهناك بعض الطرق التي تستعمل الغاز الخامل ليقي منطقة اللحام والمنطقة المجاورة لها من التأكسد وكذلك ليكون مصدرا للايونات .

اللحام بالقوس الكربوني :-

وهي من الطرق المهملة حاليا وكانت تستعمل في لحام الواح الصلب والنحاس وفي بعهض الاحيان في لحام الالمنيوم

اللحام بالقوس المعدني :

من أكثر طرق اللحام استعمالا وفيها يقوم الالكترود المعدني بعمليتين :-

١- امرار التيار اللازم .

٢- ليعمل كمادة حشو تنصهر وتترسب في منطقة اللحام

ونظرا لان استعمال الالكترودات المكشوفة سوف يؤدي الي تأكسد كبير في معدن الوصلة استبدلت هذه الالكترودات باخري مغطاة وسوف تتكون طبقة من الخبث علي سطح الوصلة عند انصهار مادة الغطاء ، وفي بعض الحالات الاخري تتصاعد بعض الغازات لتقي معدن اللحام (معدن الوصلة) من الوسط الخارجي

ويستعمل كل من التيار المستمر والتيار المتردد في تشغيل القوس الكهربائي

عيوب اللحام بالقوس المعدني المحجب

أهم عيوب اللحام بالقوس المعدني

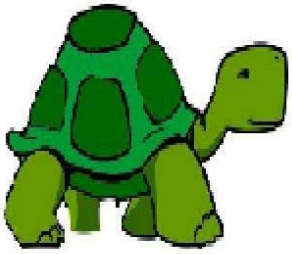
ضعف معدل ترسيب معدن

الملء بسبب التغذية اليدوية

للإلكترود

بطئ اللحام بسبب الحاجة

المستمرة لإزالة طبقة الخبث



من الصعب استخدامه للحام

المعادن الرقيقة (قليلة السمك)

الطرطشة الزائدة بسبب

أنتقال المعدن خلال القوس

استخدامات اللحام بالقوس المعدني :-

استخدامات لحام القوس المعدني كثيرة وذلك لشهرته الواسعة وبساطته ومنها

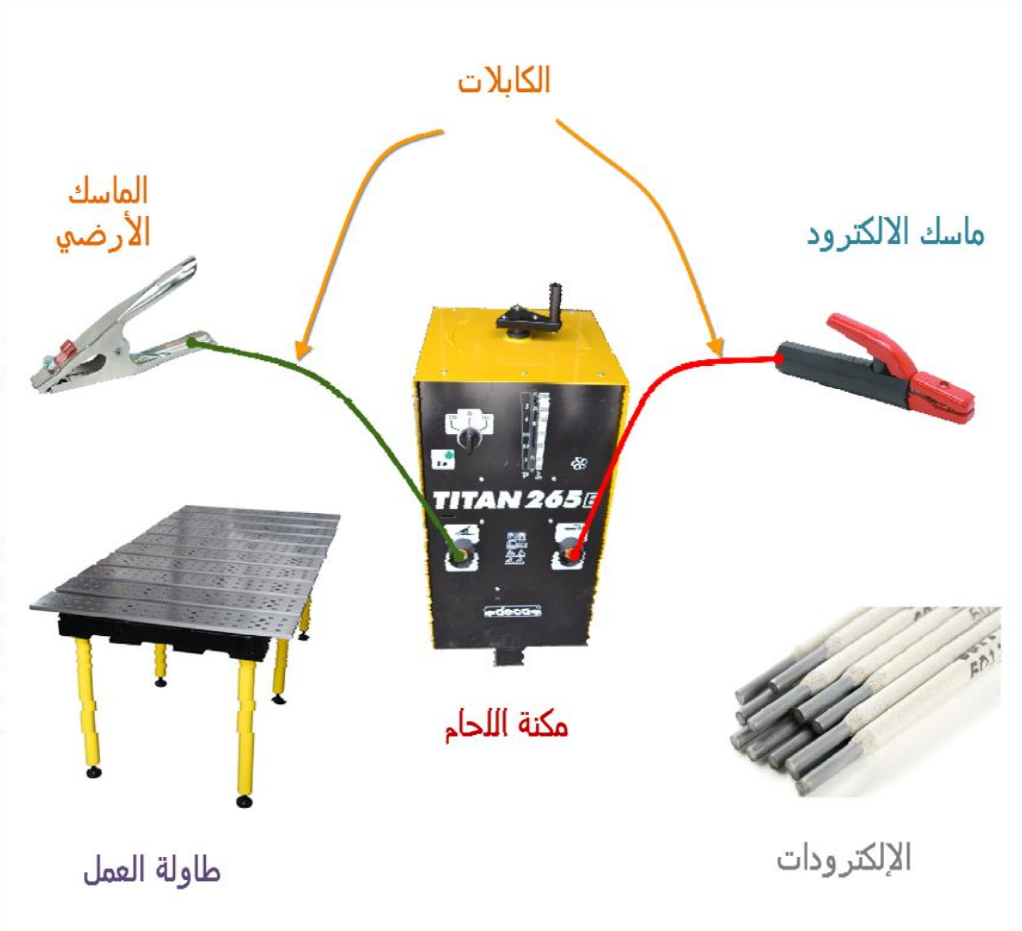
في أعمال البناء والتصنيع في مختلف المجالات

يفضل للحام المعادن الفولاذية فوق ٢ملم

أعمال الاصلاحات والصيانة

المعدات الأساسية للحام بالقوس المعدني

يوضح الشكل رقم (١-٢) المعدات الأساسية بالقوس المعدني وهي كالتالي :



١-مصدر الطاقة :

مكنة اللحام هي مصدر الطاقة الكهربائية للحام بالقوس المعدني

ماكينة اللحام هي :

*** تخفيض فرق جهد تيار الشبكة العامة (الفولت) وذلك لرفع شدة تيار الطاقة الكهربائي (الأمبير)**

***تزويد الإلكترود بالطاقة الكهربائية اللازمة لإنتاج القوس الكهربائي**

*** ضبط شدة التيار حسب متطلبات اللحام**

*** اختيار نوع التيار الكهربائي : أما تيار متردد AC أوتيار مستمر DC .**

يوضح الشكل رقم (١- ٣) لوحة مفاتيح مكنة اللحام بالقوس المعدني

توجد أربعة أنواع رئيسية لمكائن اللحام بالقوس المعدني في الشكل رقم (١-٤)

مقوم تيار اللحام

محول تيار اللحام

أنواع مكائن اللحام بالقوس المعدني SMAW

مولد تيار اللحام

المقوم العكسي لتيار اللحام

تصنف مكائن اللحام حسب :

*نوع التيار الكهربائي : هو تيار الذي تتجه المكنة والذي قد يكون تيار متردد ACأو تيار مستمر DC

*مصدر الطاقة الكهربائية : يختلف مصدر الطاقة الكهربائية من الشبكة العامة للكهرباء أو من مولد تيار كهربائي يدير محرك حراري (ديزل أو بنزين) .

الجدول التالي يوضح الفروقات بين أنواع مكائن اللحام وهي :

١-مكنة محول تيار اللحام وتكتاز بالتالي : تقوم بتخفيض فرق جهد الشبكة العامة للكهرباء من ٢٨٠فولت الي حدود ٣٠فولت مما يرفع شدة التيار الكهربائي (الأمبير) نوع التيار المنتج هو التيار المتردد AC	
٢-مكنة مقوم تيار اللحام وتمتاز بالتالي : هي عبارة عن مكنة محول تيار اللحام مع أضافة جهاز مقوم التيار مقوم التيار هو جهاز يقوم بتحويل التيار المتردد AC الي تيار مستمر DC نوع التيار المنتج إما التيار المتردد أو التيار المستمر	 مقوم التيار
٣- مكنة مولد تيار اللحام وتمتاز بالتالي : هي مكنة تقوم بتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة للحام بواسطة مولد كهربائي مرتبط بمحرك حراري تستخدم في المناطق المعزولة والبعيدة عن شبكة الكهرباء العامة نوع التيار المنتج إما التيار المتردد ، أو التيار المستمر	

٢-كابلات اللحام :

هي موصلات معدنية تعمل علي أكمال الدائرة الكهربائية لعملية اللحام

ووظيفة الكابلات هي :

***ايصال التيار الكهربائي من مكنة اللحام لماسك الإلكترود أو العكس .**

***ايصال التيار الكهربائي من الماسك الأرضي لمكنة اللحام أو العكس**

يوضح الشكل رقم (١-٥) شكل الكيبل الكهربائي وتركيبه الداخلي ، ويمتاز الكابل

بالمواصفات التالية :

***المعدن الموصل للكهرباء هو النحاس النقي**

***الأسلاك النحاسية هي عبارة عن الاف الجدائل الشعرية الدقيقة جدا والتي تبرم لتكون الأسلاك الكهربائية النحاسية .**

*** يتم تغليف الأسلاك الكهربائية النحاسية بطبقة من الورق لتسهيل حركة الأسلاك ثم**

طبقة من المطاط الصناعي المقوي والتي تمتاز بالاتي :

***المرونة العالية**

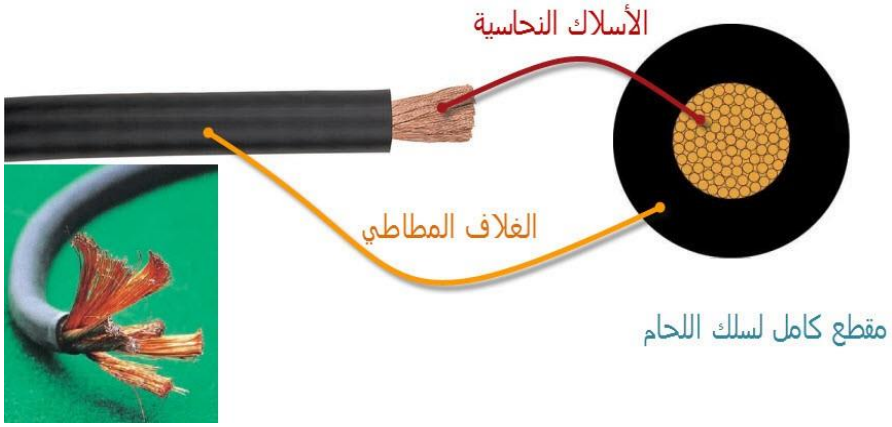
***مقاومة ميكانيكية جيدة للزيوت والشحوم**

***مقاومة الاحتكاك والتمزق**

***مقاومة شرر اللحام المتساقط**

يجب أن يتناسب سمك كيبل اللحام مع شدة التيار ، فكلما زادت شدة التيار الكهربائي

(الأمبير) زاد كيبل اللحام



٣- ماسك الإلكترود :

ماسك الإلكترود هو اداة لتثبيت الإلكترود أثناء عملية اللحام وتزويدة بالتيار الكهربائي

ويوضح الشكل رقم (١-٦) أشكال ماسك الإلكترود . ووظيفة ماسك الإلكترود هي :

***تغذية إلكترود اللحام بالتيار الكهربائي**

***التحكم في توجيه القوس الكهربائي لمنطقة اللحام**

***عزل الحرارة والتيار الكهربائي عن فني اللحام**

*** توفير مقبض يساعد فني اللحام علي التحكم بعملية اللحام**

يجب أن يتوفر في ماسك الإلكترود الشروط الاتية :

***تثبيت الالكترود في وضع مناسب لفني اللحام**

*** ضمان وصول التيار باستمرار للإلكترود .**

***سهولة وسرعة تغيير الإلكترود دون ملامسة اليد مع الاجزاء الموصلة للتيار والاجزاء الساخنة .**

*** عدم ارتفاع درجة حرارة الماسك كثيرا**

*** مقاسة مناسبا ليلئم جميع مقاسات الإلكترودات التي يرجح استعمالها**

يجب أن يعتني فني اللحام بماسك الإلكترود ويختبر استمرار صلاحيته للعمل ويعتبر وجود ماسك إلكترود صالح ومهيئ شرطا أساسيا لتحقيق إنتاجية مرتفعة وجود لحام عالية

تركيب ماسك الإلكترود موضح في الشكل رقم (١- ٧)

٤-الإلكترودات:

الإلكترود هو قضيب معدني يستخدم لإنتاج القوس الكهربائي في عملية اللحام ويبين الشكل رقم (١ – ٨) الشكل العام لإلكترودات القوس المعدني والتي تمتاز بأنها مغلفة بالكامل إلا طرف التثبيت بماسك الإلكترود ؟

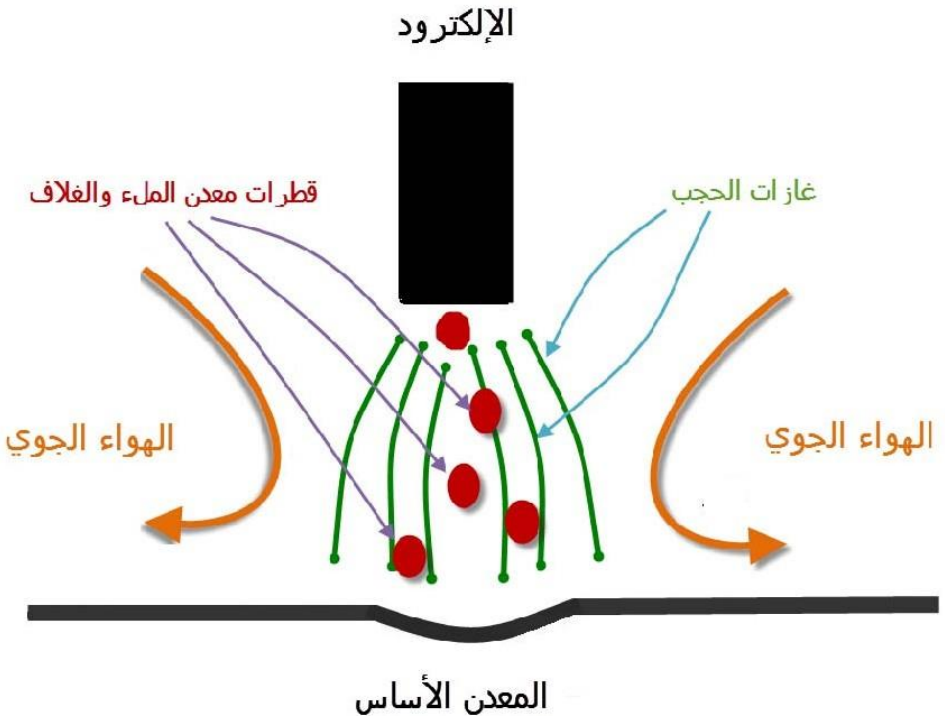
وظيفة إلكترود اللحام بالقوس المعدني المحجب هي الاتي : (أنظر الشكل رقم (١-٩))

***توصيل التيار الكهربائي لإكمال درزة اللحام**

***انتاج القوس الكهربائي**

*** تزويد منطقة اللحام بمعدن الملء لتكوين درزة اللحام .**

*** إذابة طبقة الغلاف والتي تؤدي عدد من الوظائف والتي من أهمها تكوين غازات لحجب منطقة اللحام عن الهواء الجوي المحيط لمنع تغلغل الأكسجين والنتروجين مما يؤثر علي جودة خط اللحام**



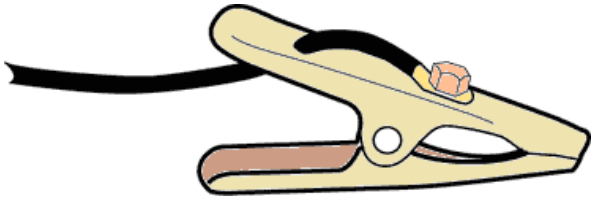
يمتص غلاف الإلكترود الرطوبة من الهواء الجوي ، وتتسبب الرطوبة في انتاج غاز الهيدروجين أثناء اللحام والذي يتسبب في أنحباس فقاعات هيدروجينية داخل الدرزة . ويؤدي أنحباس الفقاعات الهيدروجينية إلي ما يعرف باسم تشققات الهيدروجين أو التشققات الباردة والتي تحدث في خط اللحام وفي المنطقة المجاورة للحام وخصوصا إذا كانت وصلة اللحام معرضة لإجهاد تحميل أو معرضة للاهتزازات

الماسك الأرضي:

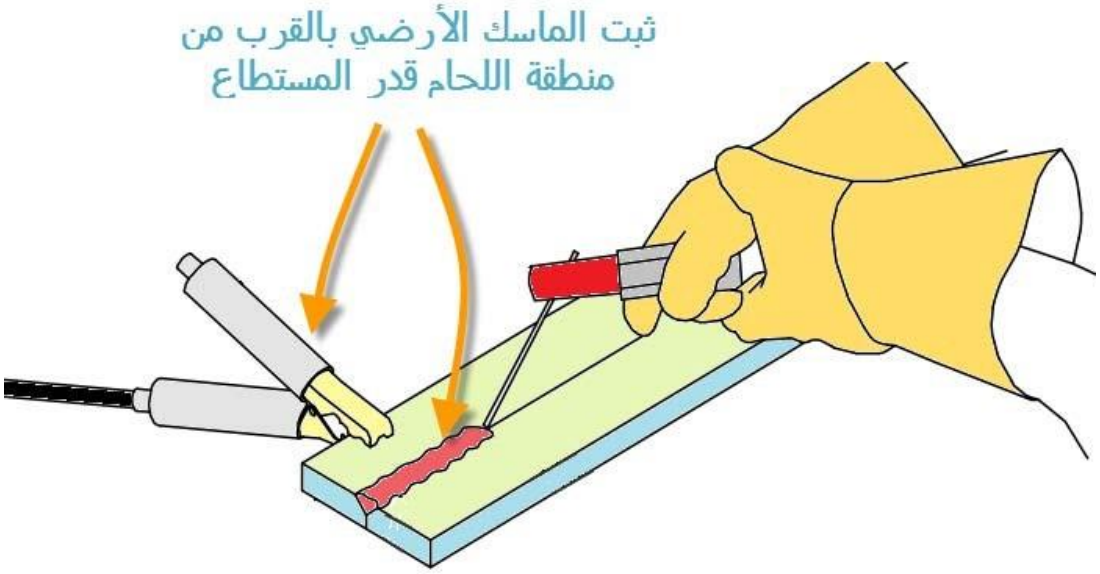
هو عبارة عن قطعة معدنية تثبت نفسها تلقائيا في قطعة الشغل أو طاولة العمل

وذلك من أجل أكمال الدائرة الكهربائية والسماح بمرور التيار الكهربائي ويوضح الشكل

الأشكال المختلفة للماسك الأرضي

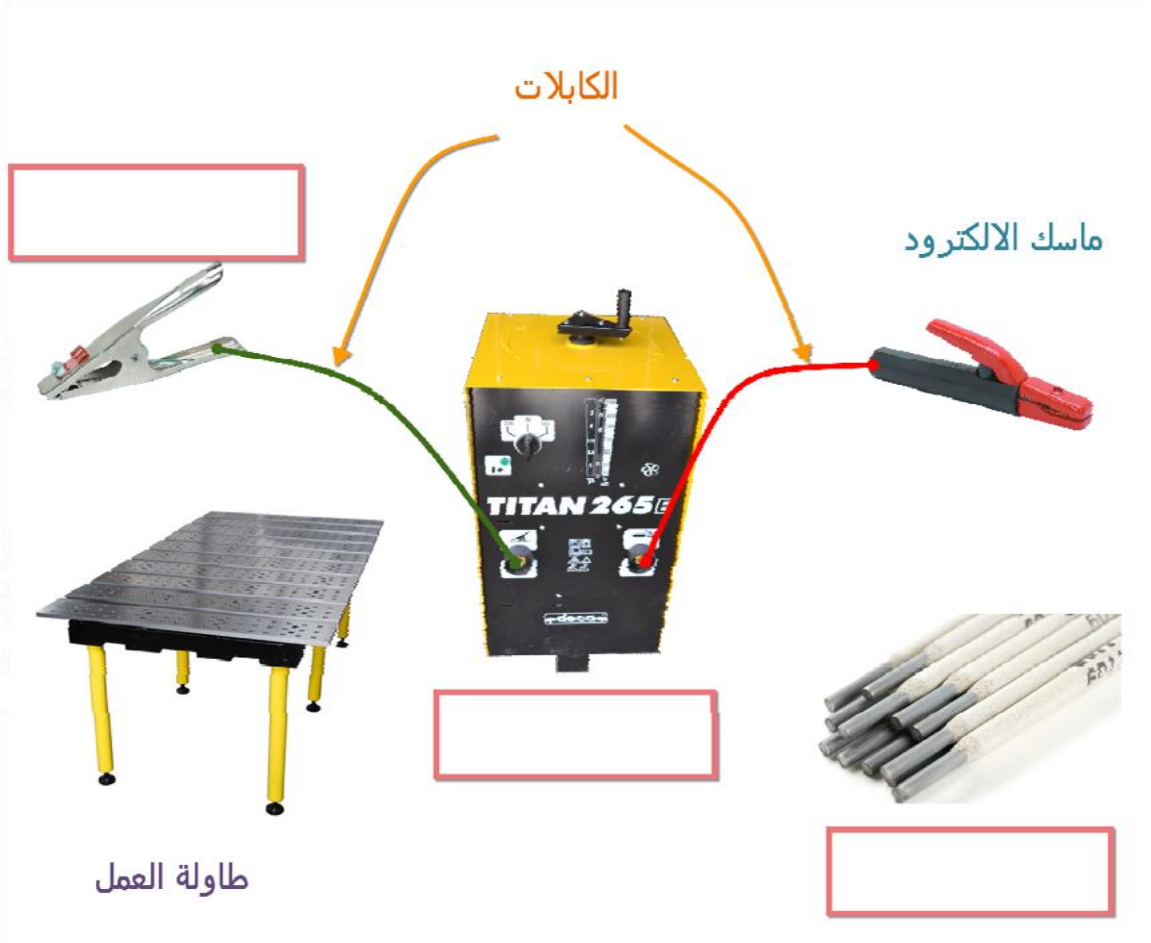


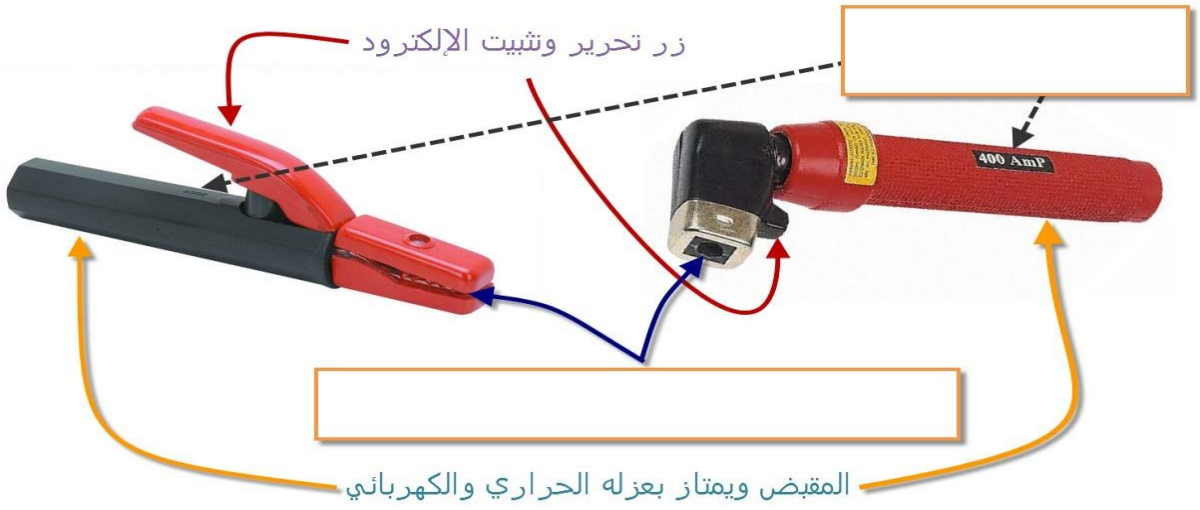
يفضل تثبيت الماسك الأرضي بقطعة الشغل بقرب منطقة اللحام قدر الغمكان كما موضحا في الشكل رقم (١- ١٤) .



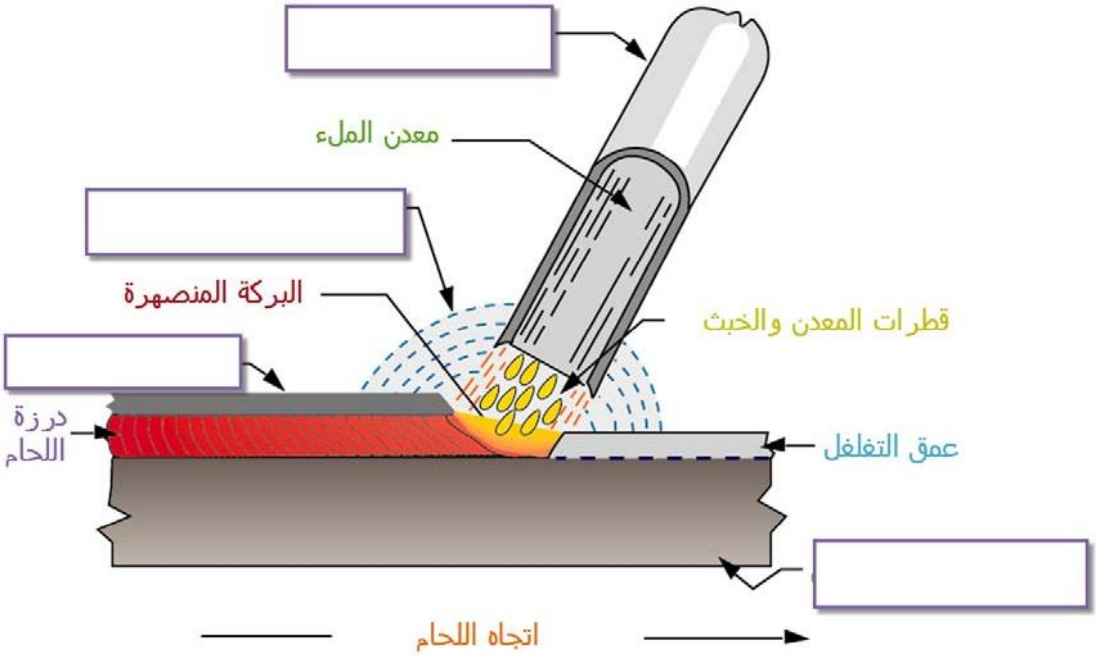
الشكل رقم (١-١٤) طريقة تثبيت الماسك الأرضي بقطعة الشغل

أكتب المسميات المناسبة في المستطيلات الفارغة التالية :





عنوان الوحدة: أعمال اللحام بالقوس الكهربي للأثاث المعدني **الكود:**



MIN
AC
DC
60
90
130
190
250
310
350
45
60
80
120
170
230
300
TM402
AC-DC
220
0
380
IN
MAX
مفتاح اختيار فرق جهد التوصيل
وصلة التوصيل للتيار المستمر DC

التيار المستمر DCالمستخدم في اللحام :-

يمكن استخدام نوعين من التيار المستمر DC عند اللحام بالقوس المعدني المحجب SMAW

وهما :

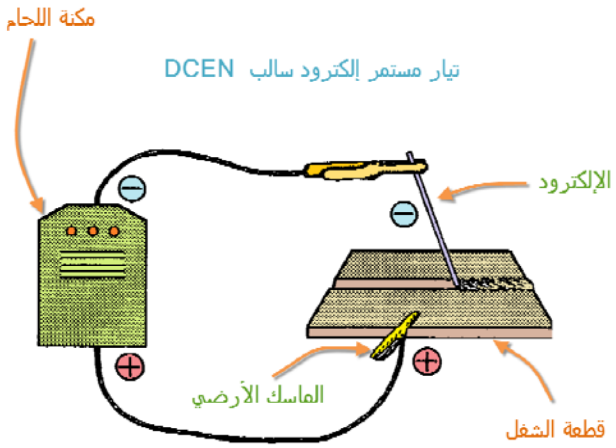
تيار مستمر الإلكترود سالب DCEN :

***يتم فيه توصيل الإلكترود بالقطب السالب وقطعة الشغل بالقطب الموجب .**

***تقفز الإلكترونات من الإلكترود لقطعة الشغل .**

***درجة حرارة الإلكترود ٣٥٠٠ م ودرجة حرارة القطعة الشغله٤٠٠٠م**

***تغلغل أكثر بقطعة الشغل**

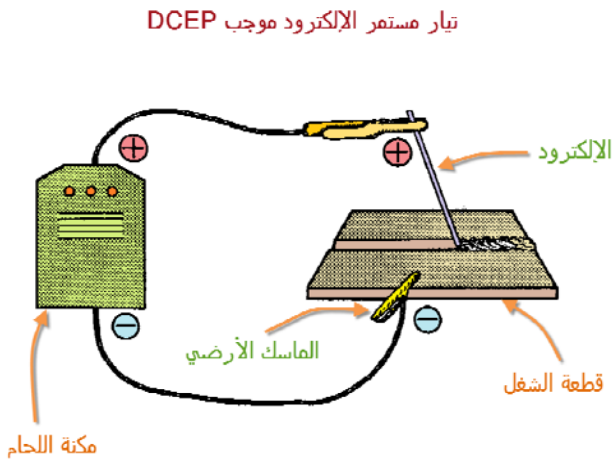


تيار مستمر الإلكترود موجب DCEP :

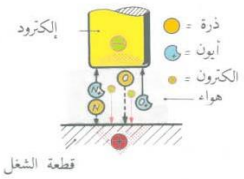
***يتم فيه توصيل الإلكترود بالقطب الموجب وقطعة الشغله بالقطب السالب**

*** تقفز الإلكترونات من قطعة الشغل إلي الإلكترود .**

***درجة حرارة الإلكترود ٤٠٠٠ م ودرجة حرارة القطعة الشغله٣٥٠٠م**



عنوان الوحدة: أعمال اللحام بالقوس الكهربي للأثاث المعدني **الكود:**



عند اشتعال القوس الكهربائي فإن عدد الإلكترونات (شدة التيار) التي تقفز من الإلكترود لقطعة الشغل أهم من سرعتها (فرق الجهد)

لذلك تستخدم مكنة اللحام لخفض فرق جهد الشبكة العامة (سرعة الإلكترونات) مما يرفع فرق جهد التيار (عدد الإلكترونات)

مقوم التيار

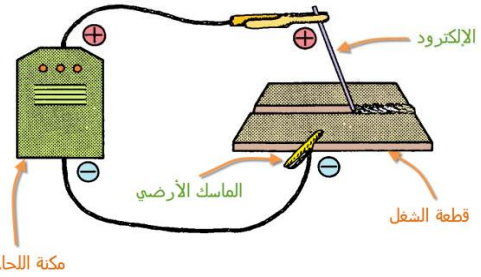
يستخدم مقوم التيار لتحويل التيار المتردد الى تيار مستمر

يتم تحديد نوع التيار الكهربائي حسب متطلبات التشغيل

أنواع التيار المستمر DC

تيار مستمر الإلكترود موجب DCEP

تيار متردد AC



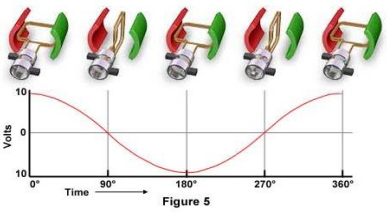
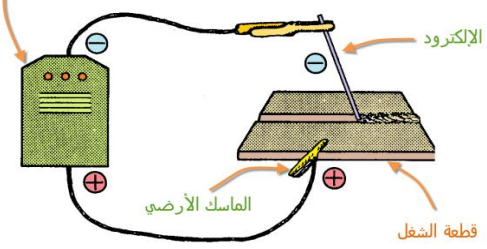


Figure 5

تيار مستمر إلكترود سالب DCEN

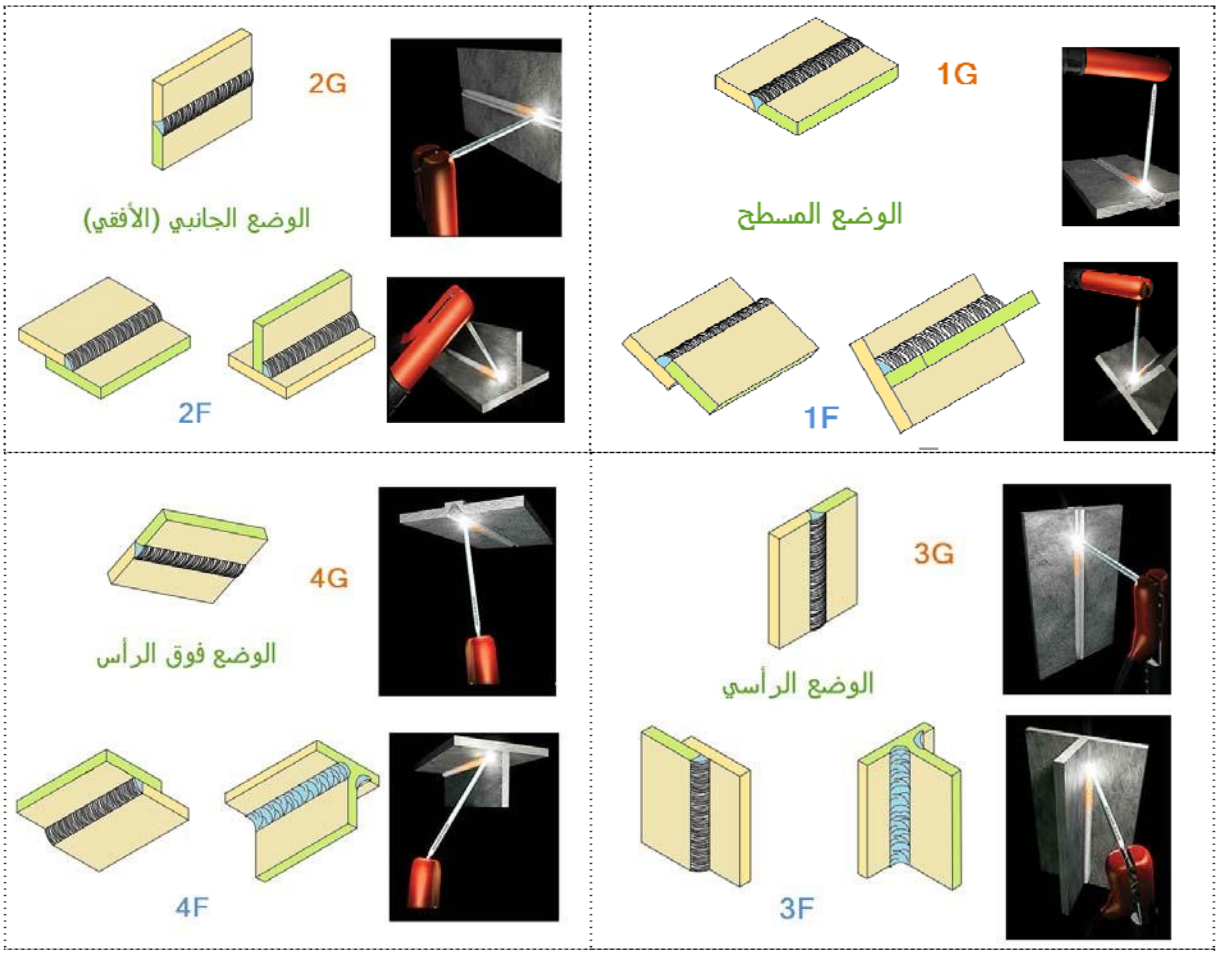


أخي المتدرب :

أحرص علي تنظيف موضع درزة اللحام جيدا قبل اللحام

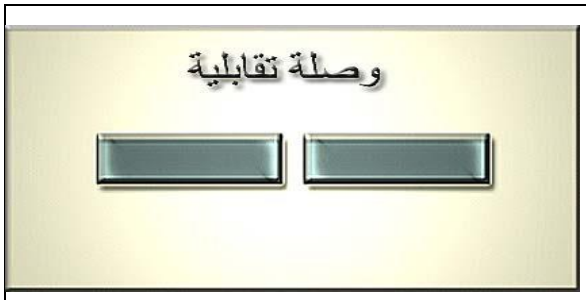
أوضاع اللحام :

ترميز أوضاع اللحام حسب تصنيف الجمعية الامريكية للحام وهو مالتالي :



أخي المتدرب : تقيدك بإرشادات المدربين وحرصك علي حسن التدريب يقيك شر الحوداث

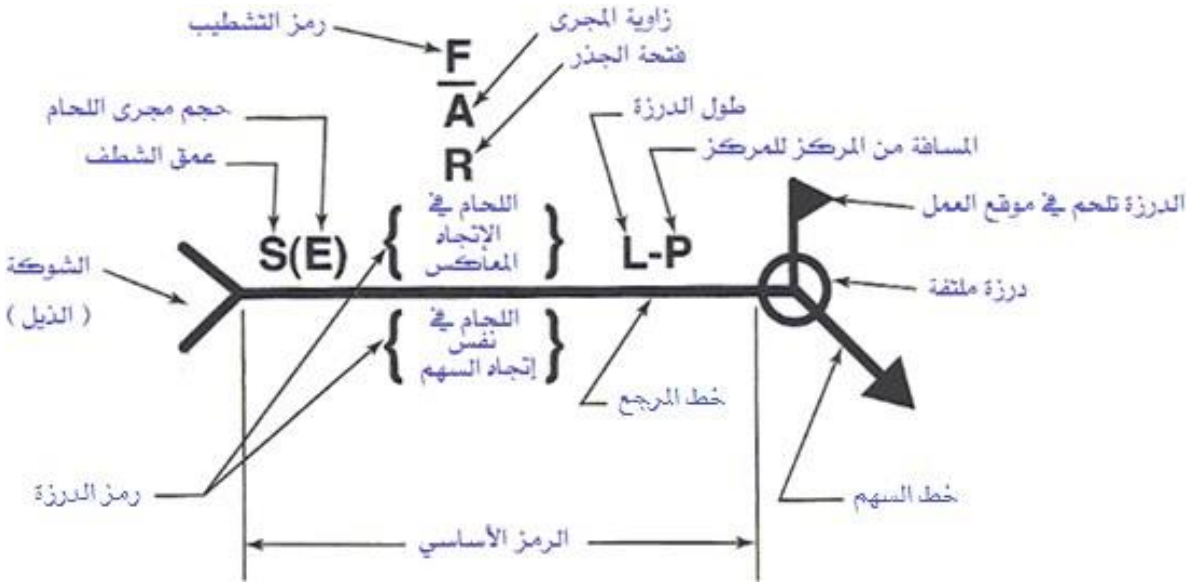
أشكال وصلات اللحاماللحام : وصلة اللحام هي جمع قطعتين من المعدن بالشكل المراد تنفيذه وذلك حسب متطلبات اللحام وتنقسم أنواع وصلات اللحام المشهورة إلي التالي :

الوصلة التقابلية (التناكبية) : تتم بوضع حافتي القطعتين بشكل تقابلي (جنبا إلي جنب)	
الوصلة التراكبية : تتم بوضع سطح القطعة العلوية بشكل متراكب فوق سطح القعة السفلية بحيث يكون النصف العلوي يغطي النصف السفلي	
وصلة الزاوية الداخلية : تتم بوضع طرف إحدي الوصلتين علي سطح الوصلة الأخري بشكل متعامد (T وبزاوية ٩٠) علي شكل حرف	
وصلة الزاوية الخارجية : تتم بوضع طرفي القطعتين بشكل متعامد	

رموز اللحام :

رمز اللحام هو إشارة علامة مختصرة نستخدم لنقل معلومات اللحام لفني اللحام عن طريق الرسم

رمز اللحام حسب مقاييس الجمعية الأمريكية وهو كالتالي :

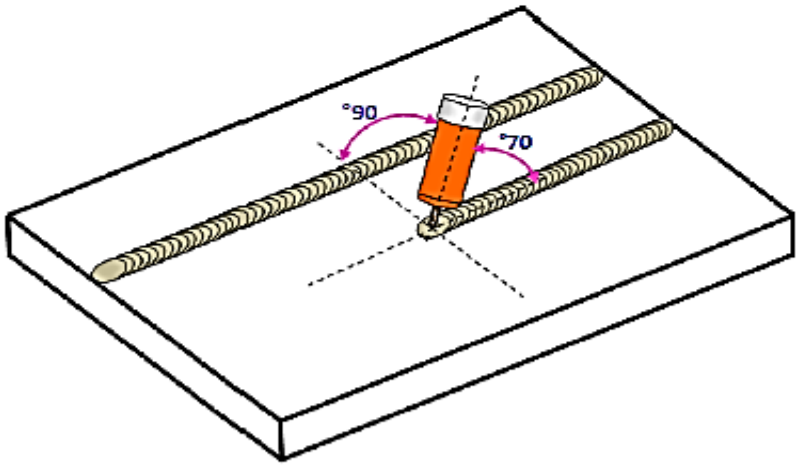
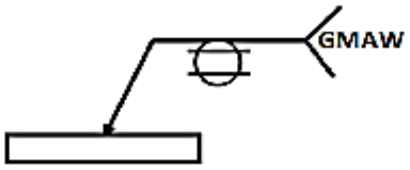


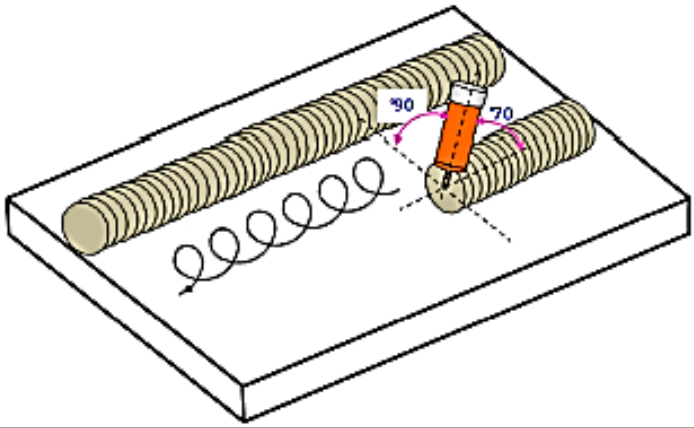
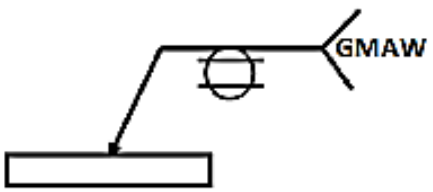
يوضع علي رمز اللحام شكل درزة اللحام والتي تكون علي شكل مثلث للحام الزاوي بينما

تأخذ الوصلة التقابلية عدة أشكال والتي يوضح بعضها الجدول التالي :

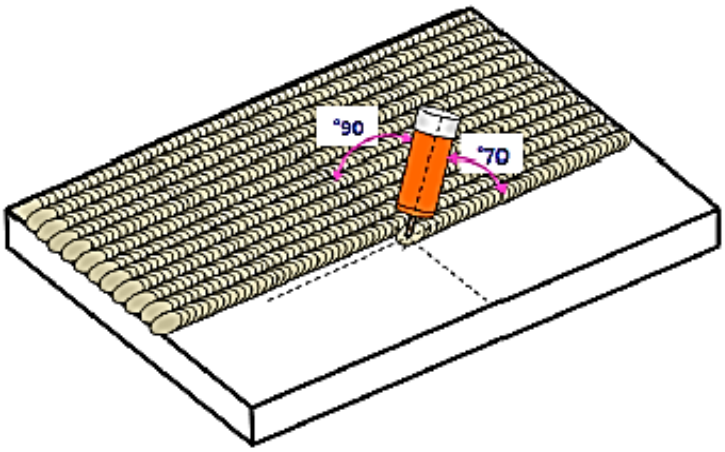
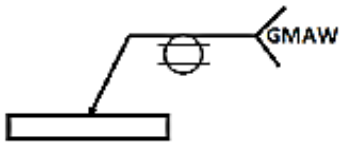
الرمز	الوصلة قبل اللحام	الوصلة بعد اللحام	الرمز	الوصلة قبل اللحام	الوصلة بعد اللحام
X					
Y					
			V		
			X		
K			Y		

تمارين على اللحام بالقوس الكهربى

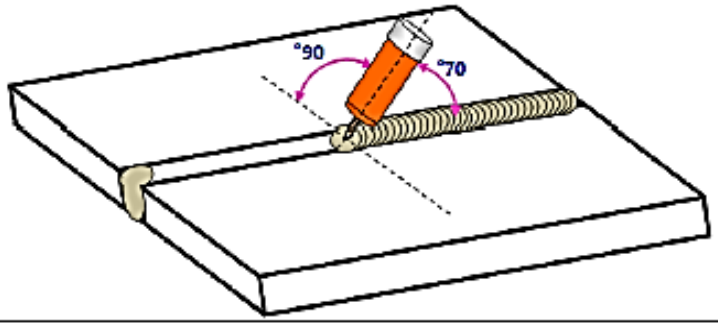
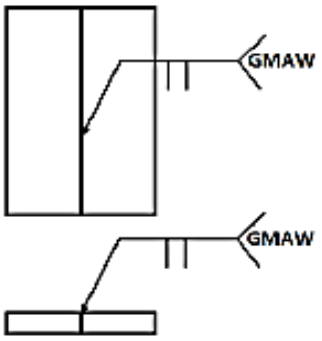
اسم التمرين	خطوط مستقيمة	**رقم التمرين**	١
		وضع التمرين	مسطح
نوع المعدن	فولاذ طري		
أبعاد التمرين	٢x١٠٠ x١٥٠ ملم	**قطر السلك**	١ ملم
عدد مرات التكرار	٤ مرات	**سمك القطعة**	3 ملم
وسائل السلامة	١/ مريلة جلدية ٢/ قفازات جلدية	٢/ حذاء سلامة ٤/ نظارة سلامة	
العدد والأدوات المستخدمة	١/ طاولة العمل ٢/ ملقط حديد	٢/ فرشاة بسلك حديد ٤/ ساند تثبيت	
شكل التمرين	٧٠° : زاوية التقدم ٩٠°: زاوية العمل 		
			

اسم التمرين	خطوط متموجة	**رقم التمرين**	٢
		وضع التمرين	مسطح
نوع المعدن	فولاذ طري		
أبعاد التمرين	٥x١٠٠ x١٥٠ ملم	**قطر السلك**	١ ملم
عدد مرات التكرار	٤ مرات	**سمك القطعة**	٥ ملم
وسائل السلامة	١/ مريلة جلدية ٢/ قفازات جلدية	٣/ حذاء سلامة ٤/ نظارة سلامة	
العدد والأدوات المستخدمة	١/ طاولة العمل ٢/ ملقط حديد	٣/ فرشاة بسلك حديد ٤/ ساند تثبيت	
شكل التمرين	٧٠° : زاوية التقدم ٩٠° : زاوية العمل 		
			

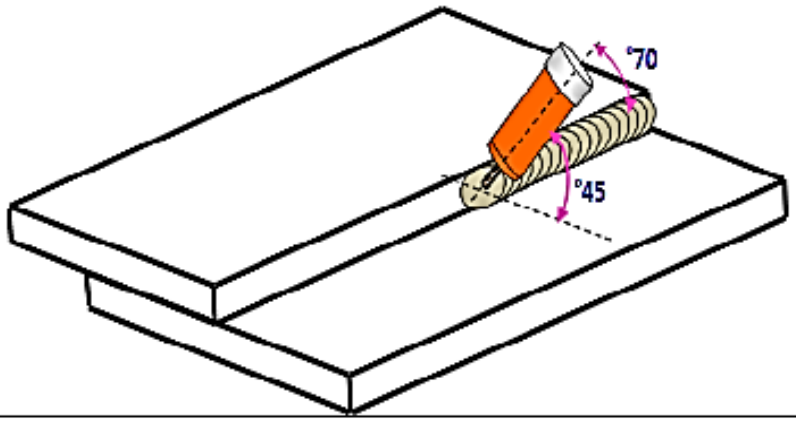
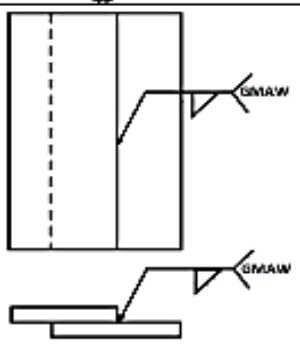
عنوان الوحدة: أعمال اللحام بالقوس الكهربي للأثاث المعدني الكود:

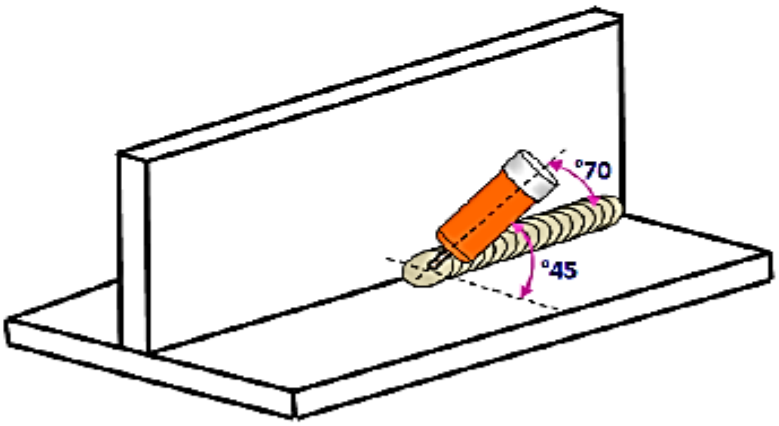
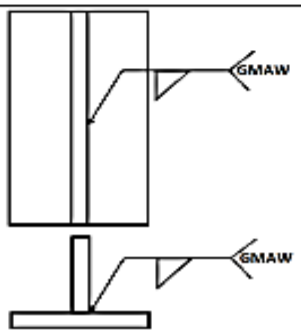
اسم التمرين	خطوط تزويد	**رقم التمرين**	٢
		وضع التمرين	مسطح
نوع المعدن	فولاذ طري		
أبعاد التمرين	٥x١٠٠ x١٥٠ ملم	**قطر السلك**	١ ملم
عدد مرات التكرار	٤ مرات	**سمك القطعة**	٥ ملم
وسائل السلامة	١/ مريلة جلدية ٢/ قفازات جلدية	٣/ حذاء سلامة ٤/ نظارة سلامة	
العدد والأدوات المستخدمة	١/ طاولة العمل ٢/ ملقط حديد	٣/ فرشاة بسلك حديد ٤/ ساند تثبيت	
شكل التمرين	٧٠° : زاوية التقدم ٩٠°: زاوية العمل 		
			

عنوان الوحدة: أعمال اللحام بالقوس الكهربي للأثاث المعدني الكود:

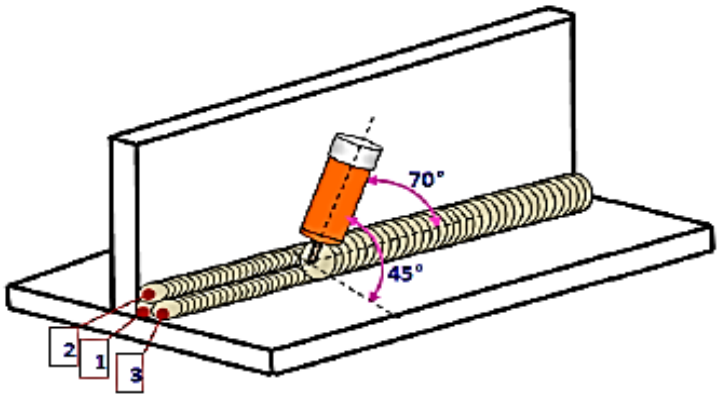
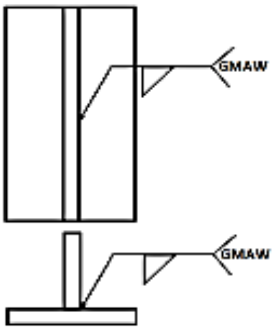
اسم التمرين	لحام تناكبي	رقم التمرين	٤
		وضع التمرين	مسطح
نوع المعدن	فولاذ طري		
أبعاد التمرين	٤x١٠٠ x١٥٠ ملم	قطر السلك	١ ملم
عدد مرات التكرار	٤ مرات	سمك القطعة	٤ ملم
وسائل السلامة	١/ مريلة جلدية ٢/ قفازات جلدية	٣/ حذاء سلامة ٤/ نظارة سلامة	
العدد والأدوات المستخدمة	١/ طاولة العمل ٢/ ملقط حديد	٣/ فرشاة بسلك حديد ٤/ ساند تثبيت	
شكل التمرين	٧٠° : زاوية التقدم ٩٠°: زاوية العمل   		

عنوان الوحدة: أعمال اللحام بالقوس الكهربي للأثاث المعدني الكود:

اسم التمرين	لحام تراكبي	**رقم التمرين**	٥
		وضع التمرين	مسطح
نوع المعدن	فولاذ طري		
أبعاد التمرين	٢x١٠٠ x١٥٠ ملم	**قطر السلك**	١ ملم
عدد مرات التكرار	٤ مرات	**سمك القطعة**	3 ملم
وسائل السلامة	١/ مريلة جلدية ٢/ قفازات جلدية	٣/ حذاء سلامة ٤/ نظارة سلامة	
العدد والأدوات المستخدمة	١/ طاولة العمل ٢/ ملقط حديد	٣/ فرشاة بسلك حديد ٤/ ساند تثبيت	
شكل التمرين	٧٠° : زاوية التقدم ٤٥° : زاوية العمل 		
			

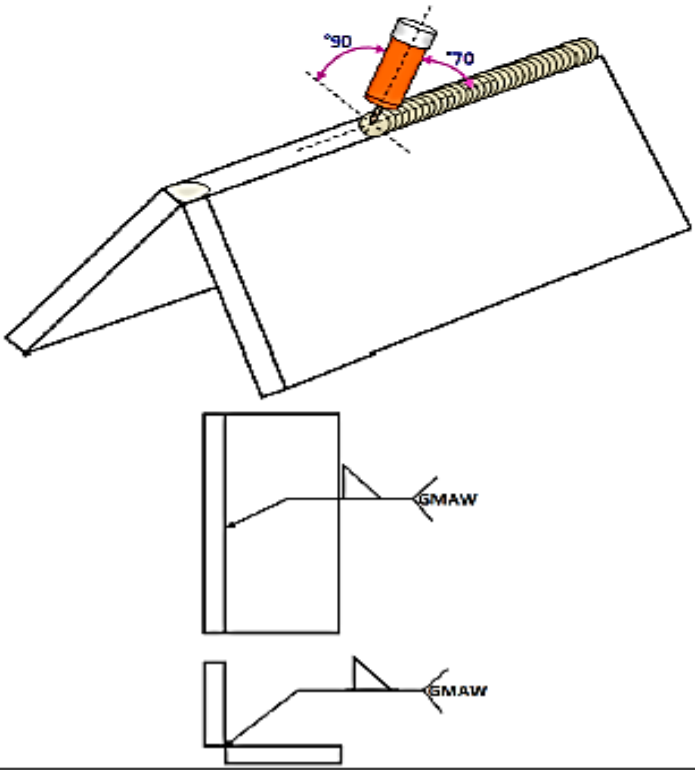
اسم التمرين	زاوية داخلية (تمريرة)	**رقم التمرين**	٦
		وضع التمرين	مسطح
نوع المعدن	فولاذ طري		
أبعاد التمرين	٢x١٠٠ x١٥٠ ملم	**قطر السلك**	١ ملم
عدد مرات التكرار	٤ مرات	**سمك القطعة**	3 ملم
وسائل السلامة	١/ مريلة جلدية ٢/ قفازات جلدية	٣/ حذاء سلامة ٤/ نظارة سلامة	
العدد والأدوات المستخدمة	١/ طاولة العمل ٢/ ملقط حديد	٣/ فرشاة بسلك حديد ٤/ ساند تثبيت	
شكل التمرين	٧٠° : زاوية التقدم ٤٥° : زاوية العمل 		
			

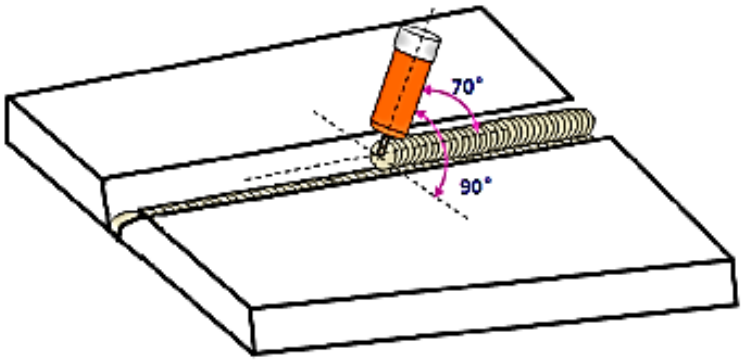
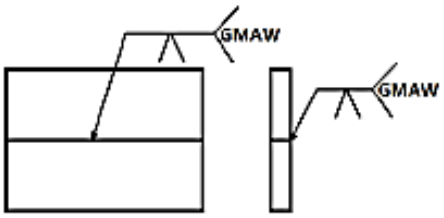
عنوان الوحدة: أعمال اللحام بالقوس الكهربي للأثاث المعدني الكود:

اسم التمرين	زاوية داخلية (عدة تمريرات)	رقم التمرين	٧
		وضع التمرين	مسطح
نوع المعدن	فولاذ طري		
أبعاد التمرين	٢x١٠٠ x١٥٠ ملم	قطر السلك	١ ملم
عدد مرات التكرار	٤ مرات	سمك القطعة	3 ملم
وسائل السلامة	١/ مريلة جلدية ٢/ قفازات جلدية	٣/ حذاء سلامة ٤/ نظارة سلامة	
العدد والأدوات المستخدمة	١/ طاولة العمل ٢/ ملقط حديد	٣/ فرشاة بسلك حديد ٤/ ساند تثبيت	
شكل التمرين	٧٠° : زاوية التقدم ٤٥° : زاوية العمل 		
			

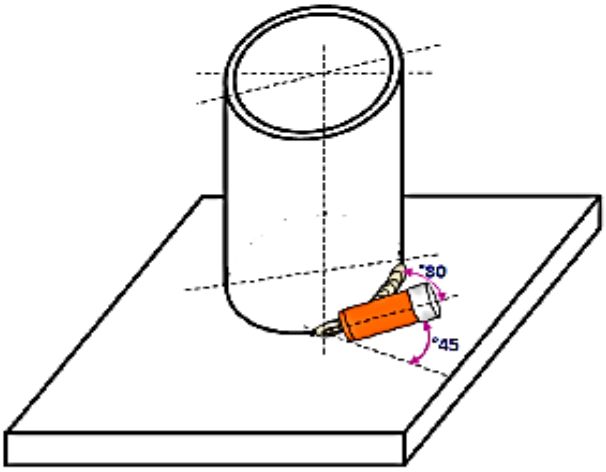
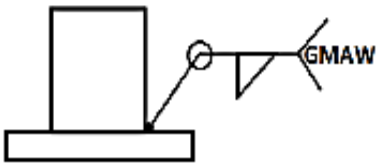
عنوان الوحدة: أعمال اللحام بالقوس الكهربي للأثاث المعدني الكود:

اسم التمرين	زاوية خارجية	رقم التمرين	٨
		وضع التمرين	مسطح
نوع المعدن	فولاذ طري		
أبعاد التمرين	٥٠x١٠٠ x١٥٠ ملم	قطر السلك	١ ملم
عدد مرات التكرار	٤ مرات	سمك القطعة	٥ ملم
وسائل السلامة	١/ مريلة جلدية ٢/ قفازات جلدية	٣/ حذاء سلامة ٤/ نظارة سلامة	
العدد والأدوات المستخدمة	١/ طاولة العمل ٢/ ملقط حديد	٣/ فرشاة بسلك حديد ٤/ ساند تثبيت	
شكل التمرين	٧٠° : زاوية التقدم ٩٠°: زاوية العمل		



اسم التمرين	تناكبي (مشطوف)	**رقم التمرين**	٩
		وضع التمرين	مسطح
نوع المعدن	فولاذ طري		
أبعاد التمرين	١٠٠x١٥٠ x١٠ ملم	**قطر السلك**	١ ملم
عدد مرات التكرار	٤ مرات	**سمك القطعة**	١٠ ملم
وسائل السلامة	١/ مريلة جلدية ٢/ قفازات جلدية	٣/ حذاء سلامة ٤/ نظارة سلامة	
العدد والأدوات المستخدمة	١/ طاولة العمل ٢/ ملقط حديد	٣/ فرشاة بسلك حديد ٤/ ساند تثبيت	
شكل التمرين	٧٠° : زاوية التقدم ٩٠°: زاوية العمل 		
			

عنوان الوحدة: أعمال اللحام بالقوس الكهربي للأثاث المعدني الكود:

اسم التمرين	لحام فلنجة	رقم التمرين	١٠
		وضع التمرين	مسطح
نوع المعدن	فولاذ طري		
أبعاد التمرين	قطر ٢" - ٢x١٠٠x١٠٠ ملم	قطر السلك	١ ملم
عدد مرات التكرار	٤ مرات	سمك القطعة	٢ ملم
وسائل السلامة	١/ مريلة جلدية ٢/ قفازات جلدية	٣/ حذاء سلامة ٤/ نظارة سلامة	
العدد والأدوات المستخدمة	١/ طاولة العمل ٢/ ملقط حديد	٣/ فرشاة بسلك حديد ٤/ ساند تثبيت	
شكل التمرين	٧٠° : زاوية التقدم ٤٥° : زاوية العمل  		

عنوان الوحدة: أعمال اللحام بالقوس الكهربي للأثاث المعدني الكود:

اسم التمرين	لحام ماسورة	رقم التمرين	١١
		وضع التمرين	مسطح
نوع المعدن	فولاذ طري		
أبعاد التمرين	قطر ٢"	قطر السلك	١ ملم
عدد مرات التكرار	٤ مرات	سمك القطعة	٢ ملم
وسائل السلامة	١/ مريلة جلدية ٢/ قفازات جلدية	٣/ حذاء سلامة ٤/ نظارة سلامة	
العدد والأدوات المستخدمة	١/ طاولة العمل ٢/ ملقط حديد	٣/ فرشاة بسلك حديد ٤/ ساند تثبيت	
شكل التمرين	٨٠° : زاوية التقدم ٩٠°: زاوية العمل