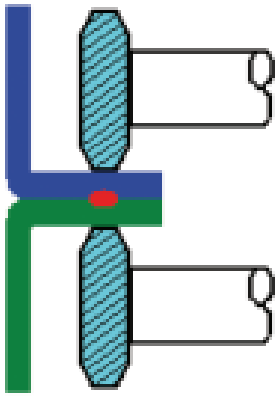
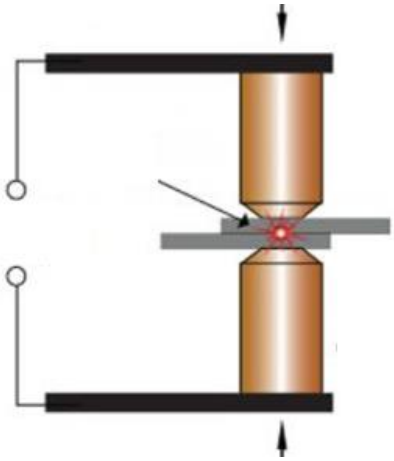
برنامج فني الأثاث المعدني وتشكيل الألواح المعدنية

دليل الطالـــب

وحدة جدارات

اللحام بالمقاومة الكهربية لتطبيقات الأثاث المعدني





المستوى (٣)

اعداد

أ/عبدالحميد فهمي عبدالحميد **أ/سمير محمد محمد احمد**

مراجعة أ/احمد مصبح حسن

المادة التعليمية الخاصة بالطالب
ملخص الوحدة
تهدف هذه الوحدة إلى إكساب الطلاب الجدارات المرتبطة بتجهيز وتنفيذ وفحص اللحام بالمقاومة الكهربية وأساليب اللحام المختلفة والمهارات الفنية لعمليات اللحام للألواح والأسلاك فى منتجات الأثاث المعدني.
مخرجات التعلم
١- يجهز لأعمال اللحام بالمقاومة الكهربية. ٢- ينفذ عمليات اللحام بالمقاومة الكهربية. ٣- يفحص وصلات اللحام بالمقاومة الكهربية.

هام جدا:

احتياطات الوقاية المتبعة عند اللحام بالمقاومة الكهربية

١- يجب استخدام بانسات حدادة مناسبة لمنع انزلاق المشغولة أثناء العمل.

٢- يجب حماية العيون بنظارات واقية.

٣- يجب عدم لمس أماكن لحام المشغولات وهى ساخن لتجنب الاصابة والحرق.

٤- يجب ارتداء قفازات لحام والحذاء الواقى لتجنب الصدمات الكهربية والاصابات.

مخرج التعلم (١): يجهز لأعمال اللحام بالمقاومة الكهربية.

إرشادات الوحدة :

للحرص على الصحة والسلامة المهنية لابد من إتباع الآتي:-

١- عدم القاء قصاصات المشغولات فى الأماكن الغير مخصصة لها لعدم الإصابات .

٢- السوائل المنسكبة تجعل الأرضية ملساء وتؤدى إلى التزحلق لذا لابد من إزالتها فوراً .

٣- لابد من إخلاء طرق الانتقال داخل الورشة وكذلك مخارج الطوارئ وسهولة وسرعة الوصول إلى طفايات الحريق .

٤- مراعاة لافتات التعليمات والإرشادات والتحذيرات والإنقاذ .

٥- عند التعامل مع الآلات لابد من ارتداء مهمات الوقاية.

٦- تعامل مع الآلات التي تم تدريبك عليها فقط ولا تتعرض للآلات الأخرى .

مقدمة

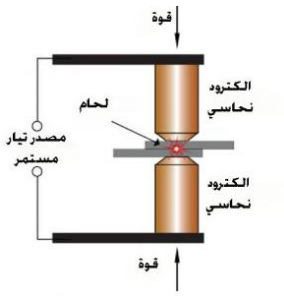
يعد اللحام بالمقاومة الكهربية أحد أساليب وصل الرقائق المعدنية والأسلاك والأسياخ بالحرارة والضغط ، ويتميز أسلوب اللحام بالمقاومة الكهربية بمعدلات إنتاج عالية وسهولة تشغيل معداته وبالتالي التدريب عليه.

كما تعتبر مخاطر اللحام بالمقاومة الكهربية أقل من طرق اللحام الأخرى نظراً لانخفاض الشرر المتطاير والأبخرة المتصاعدة ولعدم وجود أشعة ضارة بالعين والجلد.

لحام المقاومة

يتم وصل الفلزات معًا في لحام المقاومة بواسطة الحرارة الناشئة عن مقاومة سريان التيار الكهربي. ولا تستخدم تلك الطريقة فلز حشو، وتجرى عملية اللحام في هذه الحالة بربط الفلزات بعضها ببعض، بينما تضغط الأقطاب في اتجاهات متضادة، وبمرور التيار الكهربي خلال الأقطاب الكهربية يلاقي مقاومة عند سريانه من فلز لآخر، وتصهر الحرارة المتولدة الفلزات، ويتم عندئذ لحمهما معاً، وفي اللحام النقطي بالمقاومة تشكل الأقطاب الكهربائية التي تكون على شكل قضبان نقط لحام على امتداد الفلز، أما في اللحام الدرزي بالمقاومة فإن الأقطاب الكهربائية تشكل خط لحام مستمر.

مبدأ عملية اللحام بالمقاومة الكهربية



يعتمد مبدأ اللحام بالمقاومة الكهربية على مقاومة المعدن لسريان تيار كهربي خلاله تؤدى إلى توليد حرارة وتسخين المعدن إلى درجة حرارة الانصهار وبالضغط على سطحا المعدن تتداخل جزيئاته وتلحم.

دورة لحام النقطة

تتكون من أربعة نقاط وتحدث فى زمن قصير جداً وهى:-

١- زمن الضغط :

إن زمن الضغط هو أول مرحلة ويمثل الفترة الزمنية التي يطبق فيها ضغط الأقطاب على قطعة العمل.

٢- زمن اللحام:

وهى مع استمرار الضغط يتدفق التيار الكهربي خلال القطعتين المعدنيتين (أى هو زمن تدفق التيار الكهربي بين القطعتين خلال قطعتى العمل).

٣- زمن التوقف:

توقف التيار الكهربي عن التدفق خلال المرحلة الثانية مع استمرار الضغط على منطقة اللحام المنصهر حتى التجمد.

٤- زمن الانتهاء :

حيث يتوقف ضغط الأقطاب عن قطعة العمل.

أساليب اللحام بالمقاومة الكهربية:

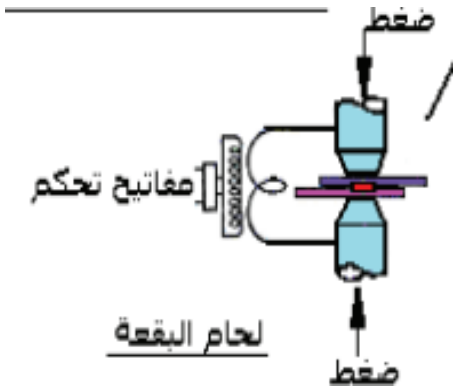
أساليب اللحام بالمقاومة الكهربية تعمل بنفس المبدأ ولكن تختلف عن بعضها فى شكل أقطاب اللحام

ومن أهم هذه الأساليب:-

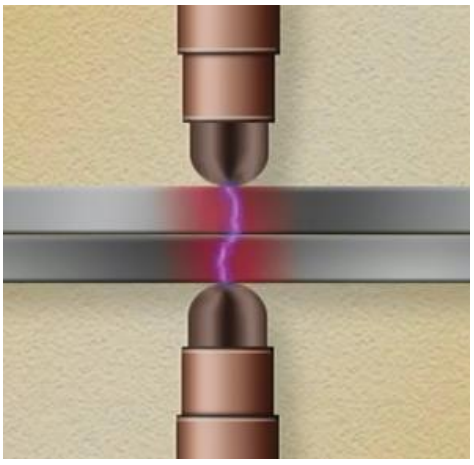
١	لحام النقطة.	٣	لحام البروز.
٢	لحام الدرزة.	٤	اللحام الوميضي.

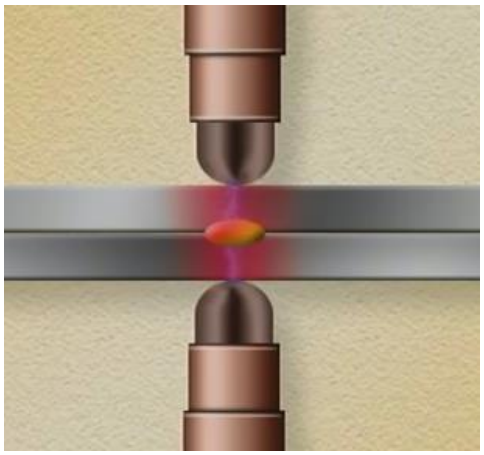
١) لحام النقطة

يعتبر لحام النقطة أهم طرق اللحام بالمقاومة الكهربية والذي يتم فيه لحام قطعتين أو أكثر معاً من المعدن فى وضع تراكبي باستعمال الحرارة والضغط.



وتتم العملية بتمرير تيار كهربي خلال نقط التلامس فى القطعتين المتلاصقتين المراد لحامهما بواسطة قطبي اللحام فترتفع درجة حرارة نقاط مرور التيار الكهربي فى القطعتين بسبب المقاومة الكهربية للمعدن إلى الدرجة التي يصبح فيها المعدن فى الحالة العجينية ويزامن هذا التسخين الضغط على المعدن بواسطة قطبي اللحام فتتداخل جزيئات المعدن ويتم اللحام ومن ثم فصل التيار وإخراج المشغولة.





العوامل المؤثرة فى عملية لحام النقطة

١- شدة التيار الكهربي المستخدم فى اللحام:

تؤدى شدة التيار الكهربي المستخدم فى اللحام الى توليد كمية أكبر من الحرارة وبالتالي زيادة أبعاد نقطة اللحام.

٢- زمن اللحام:

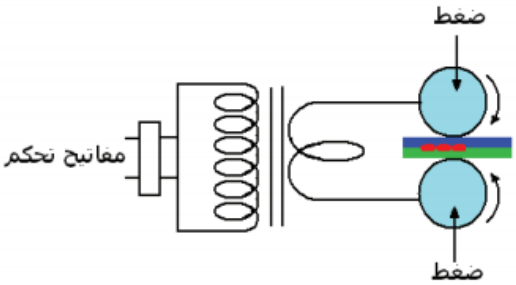
يؤدى زمن اللحام أيضاً إلى زيادة مساحة سطح التلامس وخفض مقاومته وبالتالي صغر مساحة منطقة اللحام.

٣- المقاومة الكهربية لمرور التيار الكهربي:

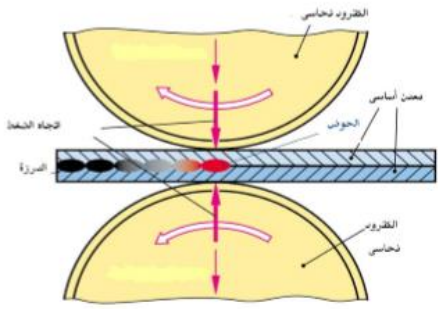
تؤثر المقاومة الكهربية على فتحة شدة التيار الكهربائي المار والذى يؤثر بدوره على أبعاد اللحام الناتجة.

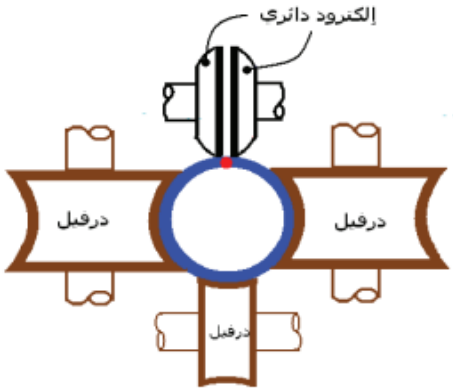
لحام الدرزة

يشبه لحام الدرزة لجام النقطة إلا أن أقطاب اللحام المستخدمة تكون مستديرة للحصول على خط لحام مستمر.



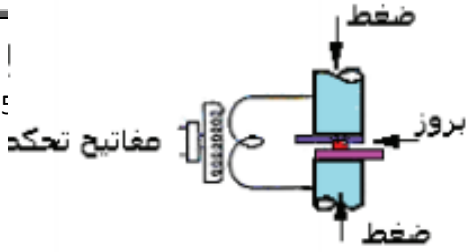
لحام التدريز

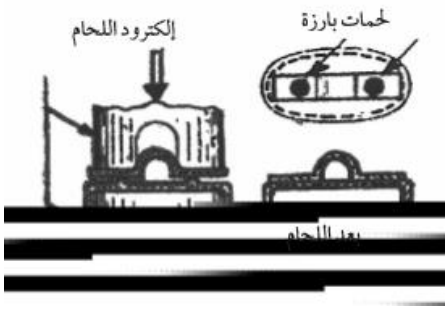




٢) لحام البروز

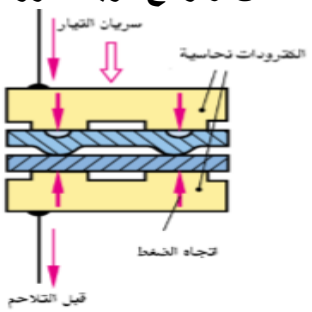
يماثل هذا النوع لحام النقطة والدرزة إلا أنه فى هذه الطريقة ينفذ اللحام بالتركيز الموضعي للتيار الكهربي والضغط والتسخين على نقطة أو أكثر سبق تحديدها عن طريق تشكيل أو تصميم إحدى قطعتي اللحام بدلاً من استعمال قطبي لحام مدببة.

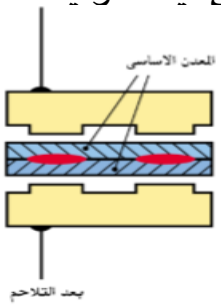




٣) اللحام الوميضي

فى هذه الطريقة توضع القطعتان المراد لحامهما بوضع تلامس خفيف ، إذ تمثل كل واحدة منهما أحد القطبين ، ثم يمرر التيار الكهربى فيحدث وميضاً عند سطح التلامس وترتفع درجة حرارة هذا السطح وعنئذ يتم ضغط القطعتين على ا معاً.





وتتأثر جودة اللحام بمجموعة من العوامل منها:

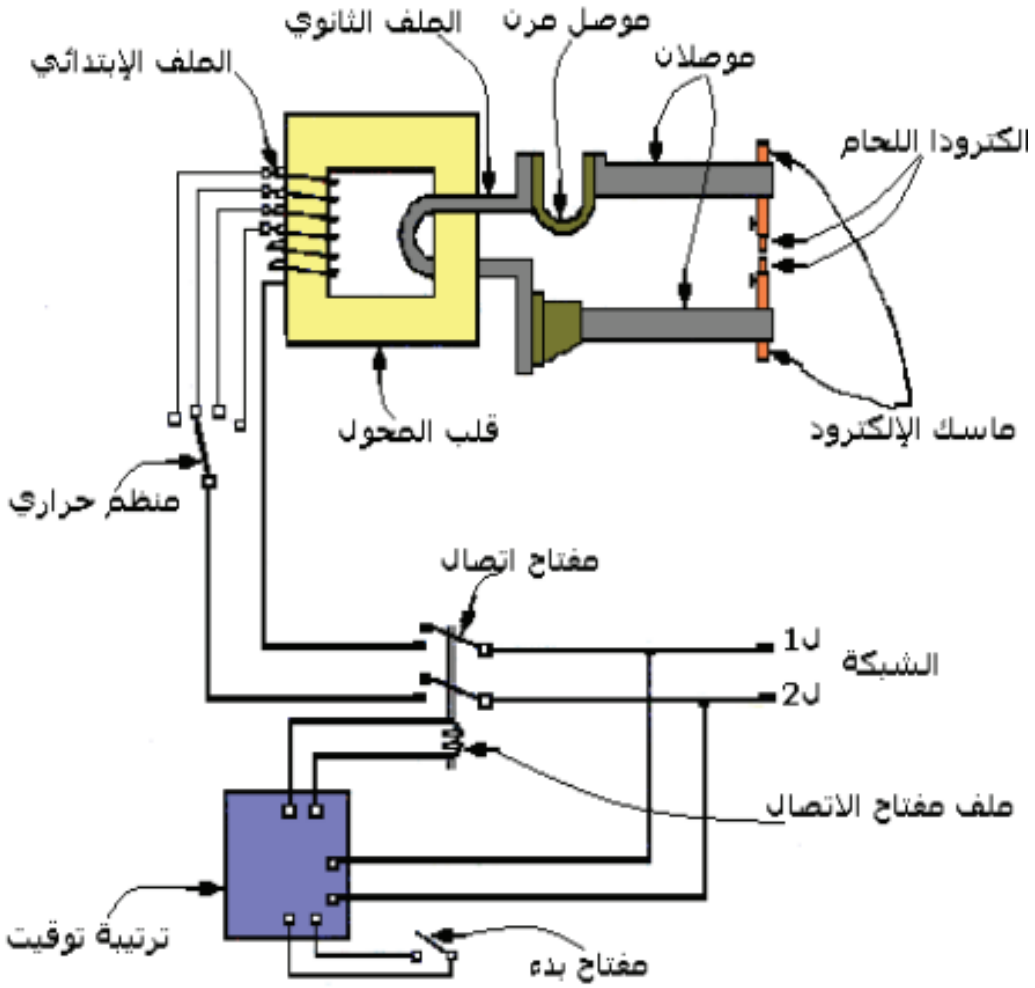
أ- سرعة تأثير الضغط.

ب-استوائية القطع المراد لحامها.

جـ- مقدار التوصيل الكهربي للقطع المراد لحامها.

وعادتاً تستخدم هذه الطريقة للحام نهايات القطع مع بعضها البعض مثل لحام القضبان من الحديد ولحام الأنابيب.

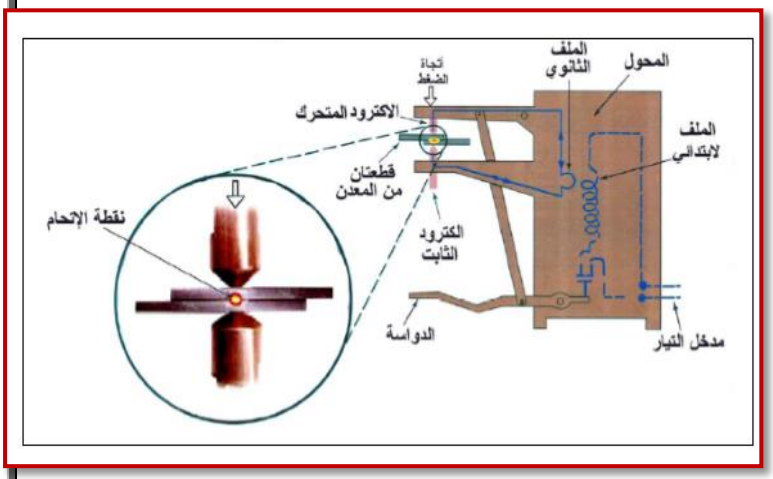
ماكينة لحام النقطة



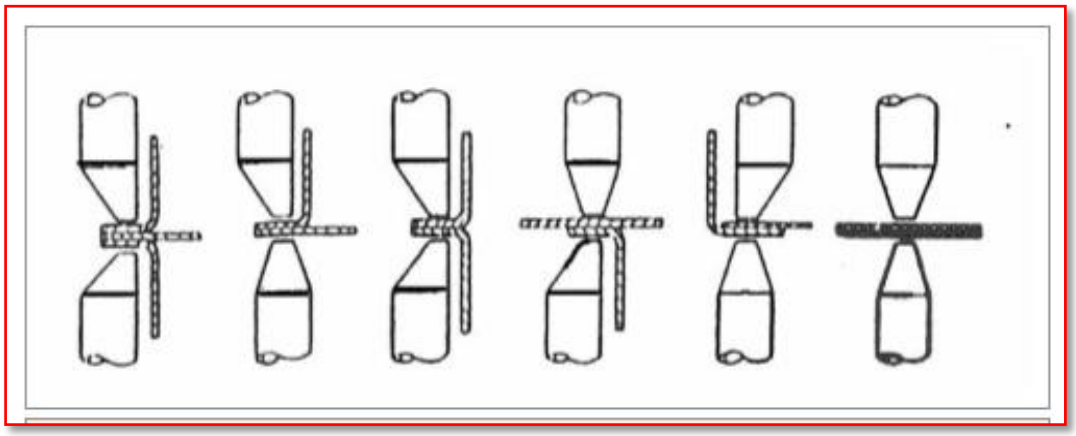
رسم تخطيطى لدائرة ماكينة لحام بالمقاومة الكهربية

الأجزاء الرئيسية للماكينة

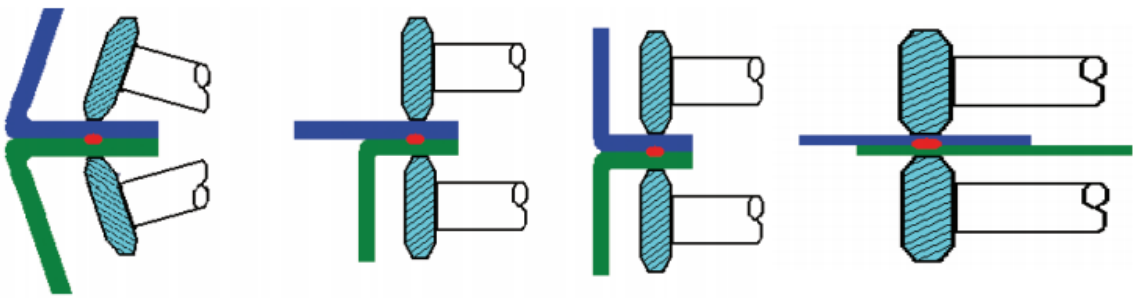
١-	قطب اللحام المتحرك.
٢-	قطب اللحام الثابت.
٣-	الملف الابتدائي
٤-	الملف الثانوي
٥-	محول اللحام.
٦-	مدخل التيار
٧-	دواسة التشغيل بالقدم.
٨-	منظم التيار.



أهم انواع لحامات النقطة



اهم أنواع لحام التدريز



لحام تدريز تراكبى

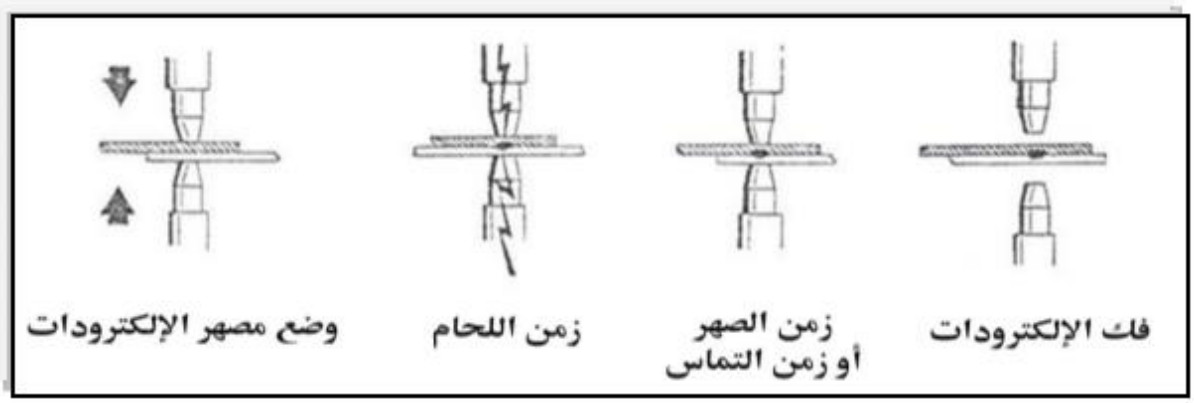
لحام تدريز تراكبى بالوصلات المشفهة

خطوات عمل ماكينة للحام بالمقاومة الكهربية

١- فحص الماكينة جيداً وتجهز ويتوقف ذلك علي سمك المعدن المراد لحامه وذلك بضبط جهاز تغيير الفولت حسب الجدول المثبت بالماكينة.

٢- ضبط قطعتين من الصاج الخفيف توضعان بين فكي القطبين (الكترودي اللحام).

٣- أضغط علي الدواسة يرتفع العمود الخلفي إلي أعلى ضاغطاً على الياي فيعمل على ضغط الفك العلوي على المعدن وبذلك تتم عملية اللحام بالنقطة ويفصل التيار تلقائياً بجهاز التوقف الداخلي ، وبرفع القدم عن الدواسة يعود الذراع العلوي إلى مكانه وفى هذه الحالة يكون الماكينة جاهزة لعمل نقطة لحام أخرى.



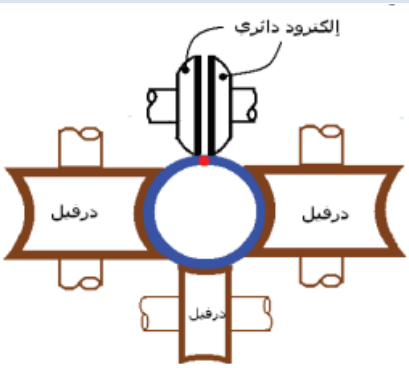
جدول بيان شدة التيار وزمن مرورة والضغط الميكانيكى اللازم لسمك قطعتى العمل للصلب منخفض الكربون

سمك المعدن الملحوم/ مم	قطر سطح التلامس/مم	مدة البقاء ثانية	شدة التيار أمبير	الضغط كغ/سم2
0.5+0.5	5	0.3-0.2	5000-4000	40-30
1+1	5	0.35-0.2	7000-6000	120-80
2+2	8	0.35-0.25	10000-9000	250-150
4+4	12	101-0.8	18000-16000	800-600
4+6	14	105-101	25000-20000	1200-900

جدول بيان شدة التيار وسرعة اللحام وقوة الضغط على البكرات وسرعة البكرات تبعاً لسمك قطعة العمل

سماكة الصفيحة الواحدة مم	قياس البكرات		قوة الضغط على البكرات كغ	سرعة اللحام م/ثا	شدة التيار أمبير
	عرض الجزء العامل	القطر المفضل			
0.25.	4-3.5	180-150	120-80	-2.5 3.5	6000-4000
0.5	5-4.5	180-150	200-120	3-1	8000- 5000
1	7-6	220-180	200-180	3.5-1	15000-6000
1.5	8-7	250-220	270-250	-0.6 1.5	180000-10000
2	9-8	260-240	450-320	1-0.5	20000-180000

وصلة تدريز تقابلية



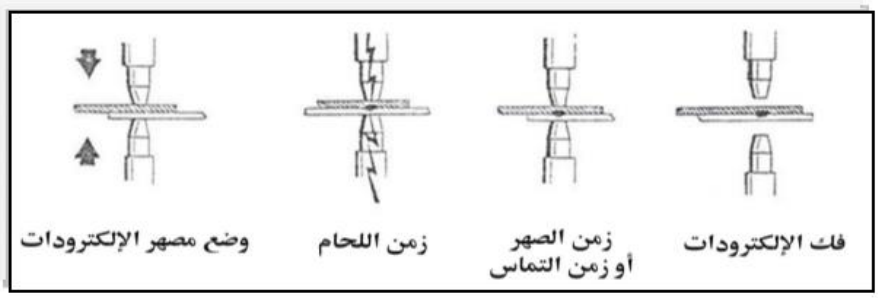
لحام وصلة تقابلية لماسورة بالتدريز

خطوات عمل ماكينة للحام بالمقاومة الكهربية

١- تفحص الماكينة جيداً وتجهز ويتوقف ذلك علي سمك المعدن المراد لحامه وذلك بضبط جهاز تغيير الفولت حسب الجدول المثبت بالماكينة.

٢- ضبط قطعتين من الصاج الخفيف توضعان بين فكي القطبين (الكترودي اللحام).

٣- أضغط علي الدواسة يرتفع العمود الخلفي إلي أعلى ضاغطاً على الياي فيعمل على ضغط الفك العلوي على المعدن وبذلك تتم عملية اللحام بالنقطة ويفصل التيار تلقائياً بجهاز التوقف الداخلي ، وبرفع القدم عن الدواسة يعود الذراع العلوي إلى مكانه وفى هذه الحالة يكون الماكينة جاهزة لعمل نقطة لحام أخرى.



طريقة عمل ماكينة لحام النقطة

بعض ماكينات اللحام يمكن تعديل أذرعها بحيث يمكن إجراء اللحام على الشرائح المعدنية على مقاسات مختلفة إذ يمكن تحريك أذرعها للداخل أو للخارج بما يناسب العمق المطلوب ويمكن عمل ذلك بإتباع الأتي:

الخطوة الأولي: قياس موضع اللحام من حافة اللوح المعدني.

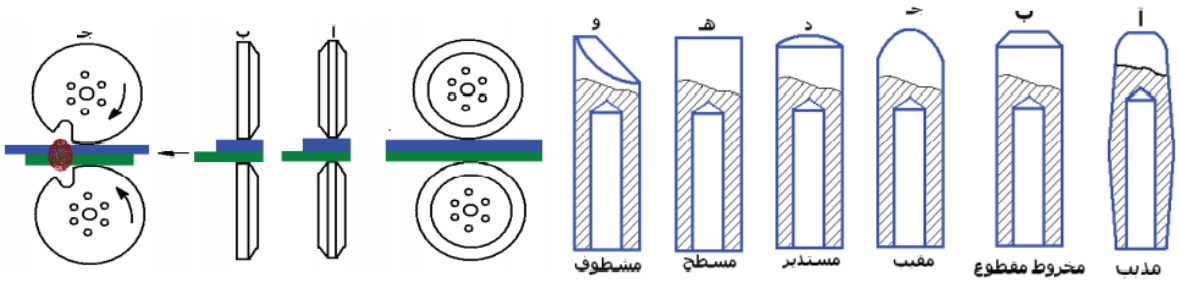
الخطوة الثانية: فك ذراع حامل قطب اللحام وتحريكة إما للداخل أو الخارج حسب مقاس موضع اللحام

وإعادة إحكام ربطة مرة أخري.

الخطوة الثالثة: إدخال اللوح بين فكي الألكترود للتأكد من تمام مقاس رأس اللحام فى الموضع المطلوب.

الخطوة الرابعة: أضبط جهاز تغير الفولت حسب الجدول المثبت على الماكينة ثم أضغط على الدواسة فيتم ضغط لوحي اللحام ويفصل التيار تلقائياً ثم ترفع القدم من على الدواسة وبذلك تكون الماكينة مهيأة لعمل بنطة أخرى وهكذا حتى الانتهاء من اللحام ثم ترفع القدم وتخرج المشغولة.

أنواع اقطاب اللحام

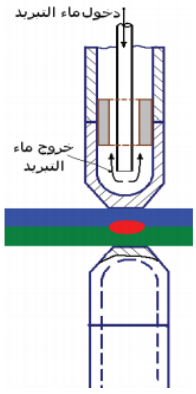


أقطاب لحام النقطة أقطاب لحام التدريز

قطب اللحام المستقيم هو الشكل المثالى حيث أن الحمل المسلط علية اقطاب لحام التدريز تكون دائرية يتفاوت سمكها حسب حمل ضغط حيث تآكل سطح الالكترود يكون منتظماً.

وقطرها حسب تخانة المعدن الملحوم.

تبريد اقطاب اللحام



تصمم اقطاب اللحام بحيث يتدفق الماء بداخلها لتحسين آداءها وعدم تلفها نتيجة الحرارة العالية أو الضغط الزائد تلك الاسباب التى ستؤدى بالضرورة الى تشوه اسطح المشغولات الملحومة.

وظيفة أقطاب اللحام:

١- توصيل تيار اللحام إلى قطعة التشغيل

٢- تحديد شدة التيار عند نقطة الأتصال

٣- الضغط على مساحة بقعة اللحام ومسك قطعة العمل بمحاذاة صحيحة

٤- سحب الحرارة من منطقة اللحام لمنع تجاوز حد التسخين وانصهار الشغلة

أسباب تدهور اقطاب اللحام

ينتج تدهور الالكترودات لأسباب عدة اهمها:

١- العوامل الحرارية

الناتجة عن سريان التيار خلال الاقطاب والحرارة المتولدة بين الالكترود ومعدن التشغيل.

٢- الأسباب الميكانيكية

أهمها التآكل الميكانيكى المباشر أثناء دورة اللحام – تغلغل الأكاسيد والمواد الغريبة الأخرى فى الكترودات اللحام.

الانسياب نتيجة الحرارة والانضغاط – الانزلاق نتيجة الميل فى سطح اقطاب اللحام.

عيارات اللحام بالمقاومة الكهربية

تشمل عيارات اللحام بالمقاومة الكهربية الآتي:

١- قوة ضغط أقطاب اللحام.

٢- زمن اللحام.

٣- زمن التوقف.

٤- سرعة اللحام.

٥- قياسات أقطاب اللحام.

٦- شدة التيار.

وتعتمد عيارات اللحام بالمقاومة الكهربية على نوع المعدن المراد لحامة وسمكة.

الاعتبارات التى يجب مراعاتها عند تركيب اقطاب اللحام

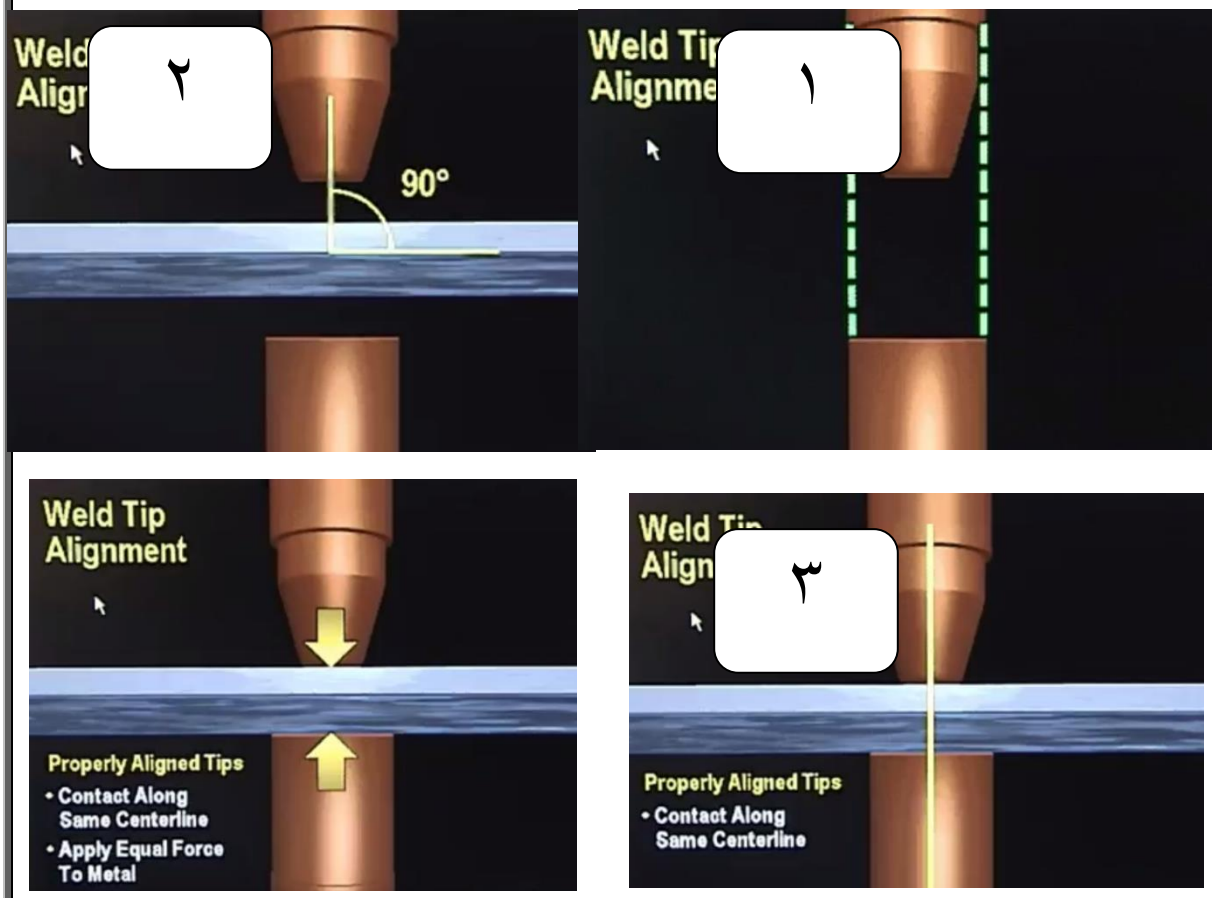
١- التعامد المركزى لقطبى اللحام.

٢- تعامد قطبى اللحام مع سطح المشغولة.

٣- تعامد قطبى اللحام المركزي واستواء سطحيهما على سطح المشغولة.

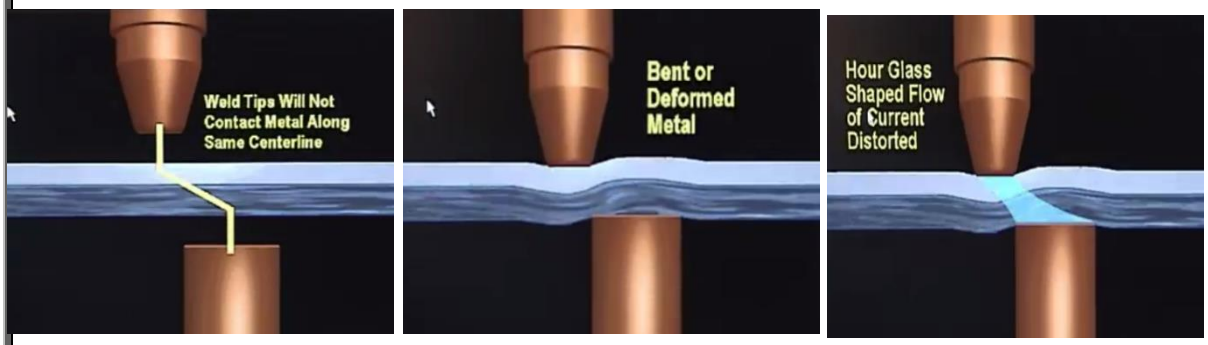
٤- الضغط على قطبى اللحام وتطابق قطعتى

العمل.

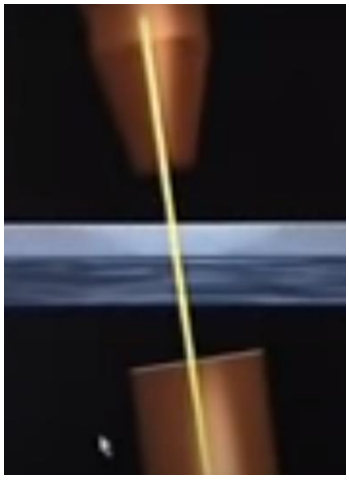


أخطاء تركيب أقطاب اللحام وأثره على المشغولات

١ – التعامد الغير مركزى لقطبى اللحام أو المحاذاة غير السليمة



٢- ميل أقطاب اللحام وعدم استواء سطحيهما



اعداد وتجهيز السطوح قبل عملية اللحام

يجب التحكم تحكماً وثيقاً فى مقاومة الأتصال عند السطحين المتلاصقين لقطعة العمل وإزالة الأوساخ والزيوت والأكاسيد القشرية من على اسطح المشغولات حتى لا تنتج آثار سطحية أو تشوهات عند منطقة اللحام لذا يجب إزالة الشحوم والأكاسيد القشرية من على سطح قطعة العمل حيث تستخدم عدة طرق لتنظيف أسطح المشغولات المراد لحامها وهى:

١- مزيلات الشحم بالبخار والحمامات الكميائية والمسح اليدوى.

٢- استخدام التجليخ أو الفرشاة السلك لإزالة قشور الأكاسيد من السطوح.

٣- القذف بالرمل أو الحصى أو القطع المعدنية الحادة.

خطوات تنفيذ وصلة بلحام المقاومة الكهربية

١- طبق إجراءات السلامة.
٢- نظف قطعة العمل من الرائش والزيوت والأوساخ.
٣- تحديد زيادة الوصل وشنكرتها بأدوات العلام والشنكرة.
٤- ضبط مفتاح التشغيل (الحرارة – الزمن) حسب سمك المعدن المراد لحامة.
٥- فى اللحام التراكبي يطبق حافتي القطعة حسب الشنكرة بمقدار الجزء التراكبي.
٦- مسك القطعتين بإحكام وإدخالهما بين فكي اللحام والضغط بالقدم على الدواسة لضغط الكترودات اللحام على قطعتي العمل لإحداث اللحام حتى يفصل التيار.
٧- ترفع القدم من على الدواسة ثم يكرر العمل على نقاط اللحام الأخرى وإخراج المشغولة بعد تمام اللحام.

مزايا اللحام بالمقاومة الكهربية

١- الإنتاجية العالية: وخصوصاً عند استخدام آلات لحام مقاومة أوتوماتيكية.
٢- قلة التكاليف: أي انه لا يحتاج إلى سلك لحام إضافي أو مساحيق مساعدة إضافية وليس بحاجة إلى عمالة عالية المهارة.
٣- عدم زيادة وزن القطع الملحومة:
٤- حيث لا يضاف إلى المشغولات الملحومة أي خامات إضافية.
٥- عدم وجود بروز على نقاط اللحام.
٦- لا يحتاج إلى عمليات تشطيب للمشغولات الملحومة.
٧- قلة الحرارة المستخدمة فى اللحام مقارنة باللحام بالقوس الكهربي ولحام الأقسى أستيلين مما يساعد على جودة الخواص الميكانيكية والشكل العام للقطع الملحومة.
٨- يحتاج فتره زمنية قليله لتنفيذه.
٩- المظهر الجيد للجزء الملحوم؛ نتيجة لتوازي الدرزة.
١٠- قلة التشوه لصغر منطقة التأثير الحراري.
١١- إمكانية لحام الصفائح الرقيقة جداً (٠.١ مم).

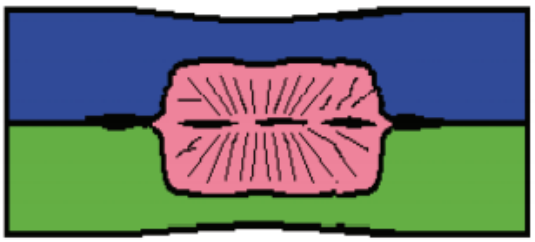
العيوب والأخطاء التى قد تنشأ عند اللحام بالمقاومة الكهربية وأسبابها

١ – عيوب داخلية للحامات

مثل الشروخ والمسامية والفجوات وتحدث بسبب التسخين المفرط أو الضغوط غير الكافية أو إزالة الضغط اللازم قبل أوانه.

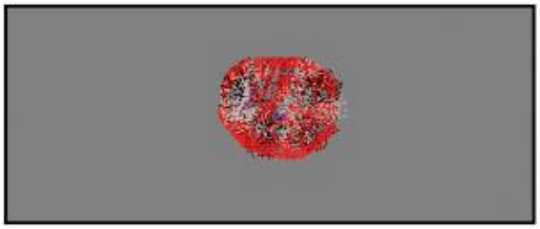
٢ – تثلم الأسطح

ويحدث التثلم بسبب الحرارة المتولدة أكثر من اللازم أو قوة الكترود غير كافية أو مساحة مساحة سطح اتصال غير كافية أو محاذاة غير سليمة للألكترودين على نقطة التشغيل أو الأسطح الصدئة أو المتسخة.



٣ – انصهار الأسطح وتعلق المعدن بالألكترودات

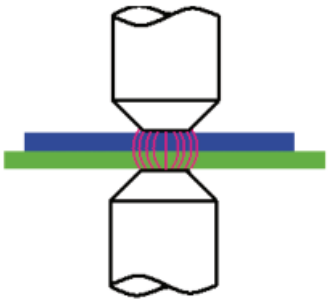
ويحدث بسبب عدم كفاية الضغط أو الزمن أو تيار مفرط.



٤ – انبثاق المعدن بين سطحى التلاحم

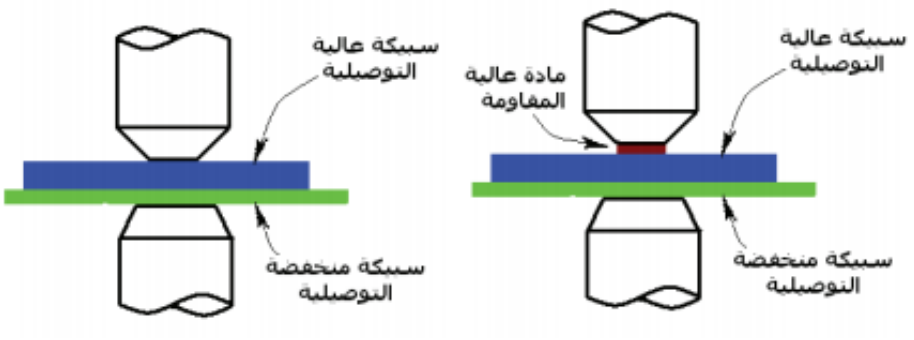
ويحدث بسبب الحرارة المفرطة أو الضط غير كاف أو مساحة الاتصال اللأكترودية أقل من اللازم أو منطقة اللحام قريبة جداً من حافة المشغولة.

٥ – الإنكماش الحرارى حول بقعة اللحام



٦ – عدم التوازن الحرارى

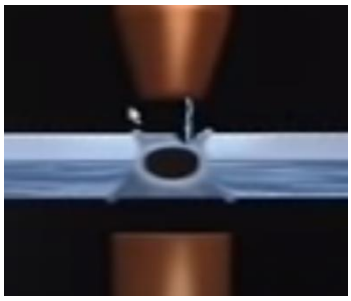
ويحدث عند لحام قطعتين من المعدن ذات درجات انصهار مختلفة أو لحام لمعدنين ذات تخانات مختلفة.

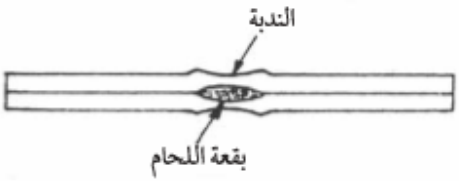


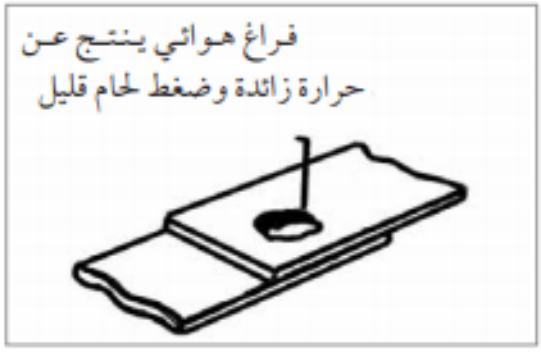
أبعاد ونوع الألكترودات للحصول على التوازن الحرارى

٧- ندبة اللحام

وتحدث بسبب عيارات اللحام غير المناسبة





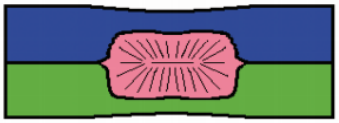


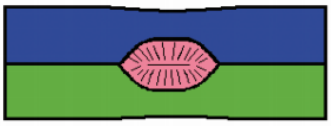
٨- الفراغات الهوائية

وتحدث بسبب عيارت اللحام الغير مناسبة.

مقاس نقطة اللحام

يتفاوت مقاس نقطة اللحام بالمقاومة الكهربية بتفاوت الاشتراطات المطلوبة غير انه يمكن اتباع بعض توصيات معينة للوصول إلى قيم تقريبية

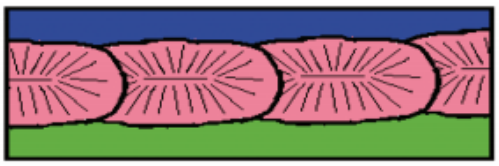




فى لحام النقطة يجب ان $0.8\sqrt{x}$ **عقدتها عن حيث سمك الخامة فى حال قطعتين أو ثلاثة.**

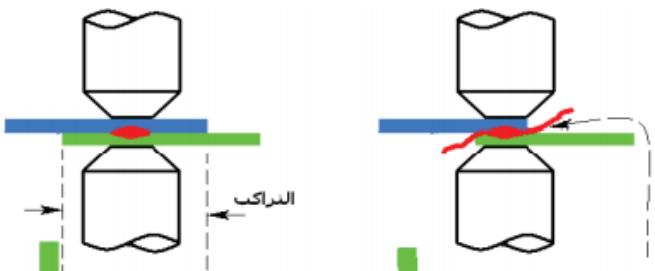
يجب أن لا يقل العقدة المنصهرة عن السماكة فى حال وجود أربع قطع أو أكثر متساوية السمك ولكى تكون الوصلات محكمة ضد الضغط يجب أن تتراكب لحامات التدريز بمقدار (١٠ – ٢٠)% من البعد الطولى لكل عقدة لحام.

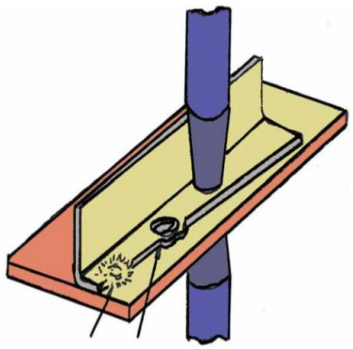
يجب ألا عرض المساحا $0.8\sqrt{x}$ **هرة عن حيث x سمك القطعة الأقل سمكاً من القطعتين المتراكبتين.**



المسافة الحافية

هى البعد بين طرف نقطة اللحام وبين حافة قطعة التشغيل ويجب أن تكون هذه المسافة فى لحامى النقطة والتدريز كبيرة بقدر يكفى لتهيئة توصيل حرارى مناسب ومتانة كافية لمقاومة قوى التشوه الجانبية.





مسافة حافية خاطئة مسافة حافية صحيحة

عدد وأدوات اللحام بالمقاومة الكهربية

يهدف تصميم أى آلة لحام مقاومة بصفة عامة إلى التحكم فى ثلاث متغيرات رئيسية هى (التيار الكهربائى – القوة (الضغط) – الزمن) .

وعلى ذلك فإن العناصر الرئيسية لألة لحام مقاومة عادية هى كالآتى:

١ – وسيلة ميكانيكية لمسك قطعتى التشغيل المراد لحامهما وتسليط الضغط عليها.

٢ – محول كهربى ولوازمة الذى يعطى القدرة التى يتلقاها من مصدر القدرة إلى الألكترودين.

٣ – جهاز تحكم أو توقيت للتحكم فى زمن تسليط التيار.

٤ – الكترودات لحام.

٥ – ترتيبة توصيل مياة التبريد إلى قطبى الحام.

فحص الوصلات الملحومة بالمقاومة الكهربية

يمكن فحص الوصلات الملحومة بالمقاومة الكهربية وعمل تقرير جودة اللحام من خلال تتبع الآتى:

١ – فحص ندبات اللحام.

٢ – فحص استوائية القطع الملحومة.

٣ – فحص تعجن بقعة اللحام.

٤ – فحص مقاس بقعة اللحام.

٥- فحص الانكماش الحرارى لبقعة اللحام.

٦- فحص انبثاق المعدن بين سطحى التلاحم.

٧- فحص المسافة الحافية (البعد بين طرف اللحام ونقطة اللحام).

٨- فحص تناظر نقط اللحام لقطعة العمل.

تذكر: احتياطات الوقاية المتبعة عند اللحام بالمقاومة الكهربية

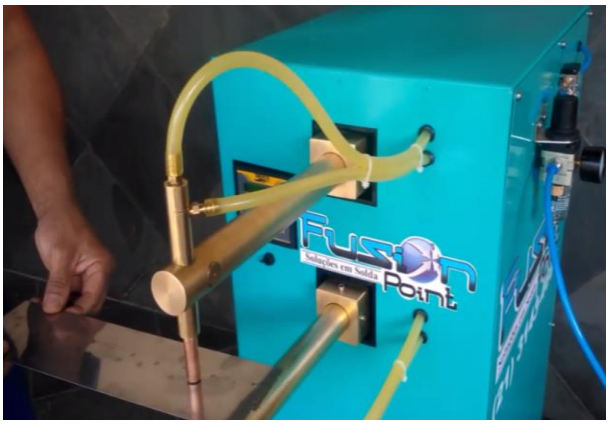
١- يجب استخدام بانسات حدادة مناسبة لمنع انزلاق المشغولة أثناء العمل.

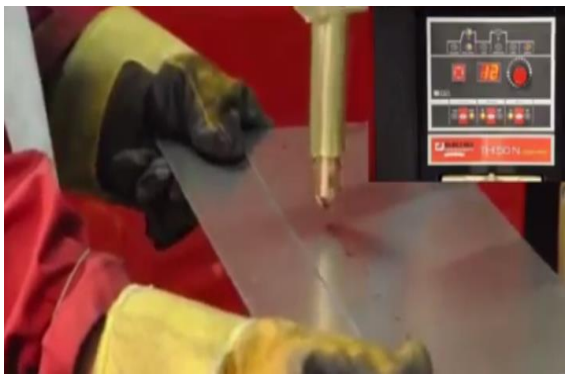
٢- يجب حماية العيون بنظارات واقية.

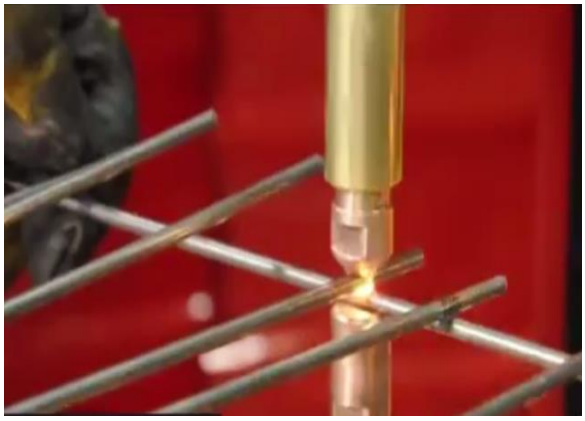
٣- يجب عدم لمس أماكن لحام المشغولات وهى ساخن لتجنب الاصابة والحرق.

٤- يجب ارتداء قفازات لحام والحذاء الواقى لتجنب الصدمات الكهربية والاصابات.

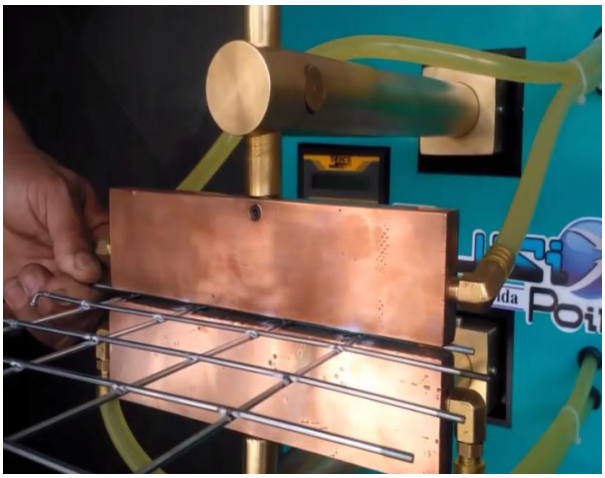
تنفيذ أعمال اللحام للشرائح المعدنية والأسلاك بالمقاومة الكهربية

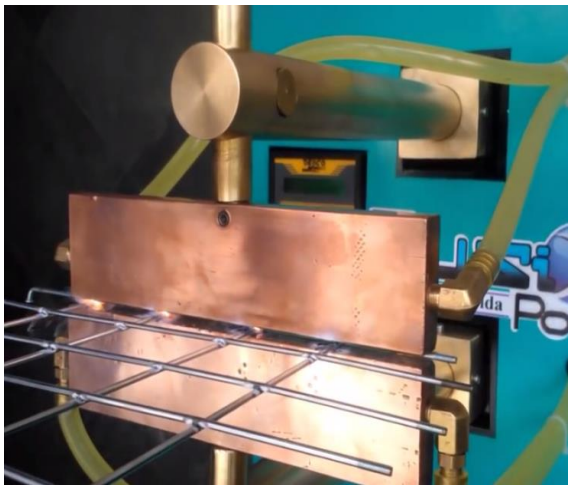






تنفيذ أعمال لحام بأقطاب لحام نقطية





تنفيذ أعمال لحام بأقطاب لحام مستعرضة

التدريبات العملية

التدريب الأول : فك وتركيب أقطاب اللحام

التجهيزات المطلوبة للتدريب

١) ألة لحام نقطة

٢) أقطاب لحام

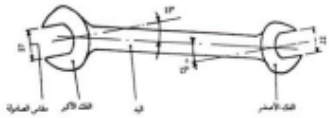
٣) مفتاح سداسى

٤) بانسة صلب

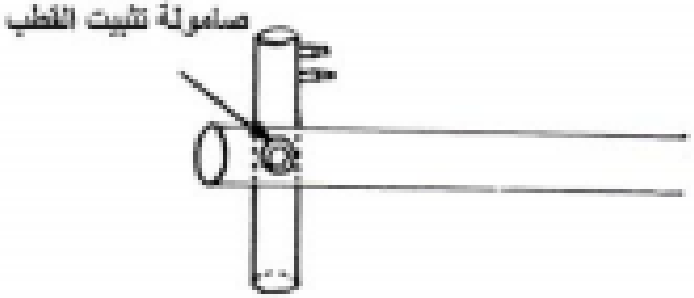
خطوات تنفيذ التمرين

١- اتبع اجراءات السلامة

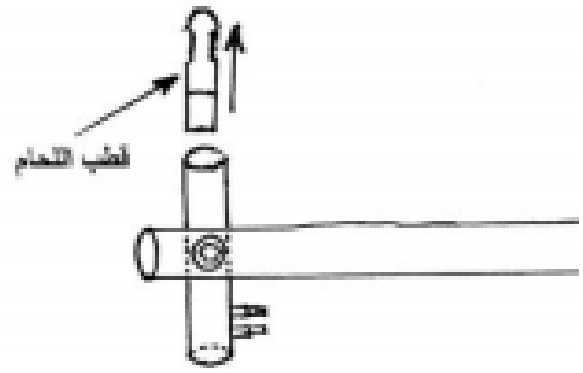
٢- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ التد



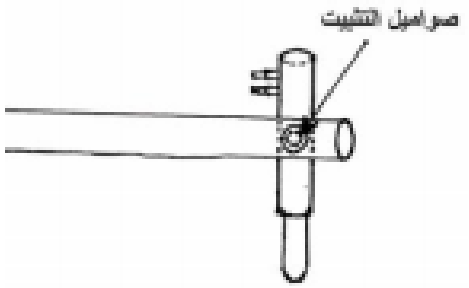
٣- فك صواميل تثبيت الأقطاب باستخدام المفتاح السداسى وإدارته إلى اليسار

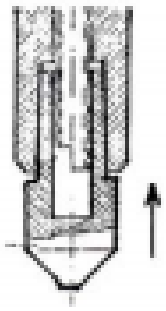


٤- انزع أقطاب اللحام إلى الخارج بواسطة بانسة الامساك



٥- ركب أقطاب اللحام بواسطة الكبس عمودياً بحيث تدخل فى مجراها





٦- نظف مكان العمل وأعد العدد والأدوات إلى مكانها

تدريبات عملية علي الوصلا ت المجمعة باللحام بالمقاومة الكهربية

التدريب الثانى: لحام وصلة من قطعتين من الصاج المسحوب على البارد بماكينة اللحام بالمقاومة الكهربية .

النشاط المطلوب :

تنفيذ وصلة تراكبية مستقيمة لقطعتين من الصاج باستخدام ماكينة اللحام بالمقاومة الكهربية.

العدد والأدوات:

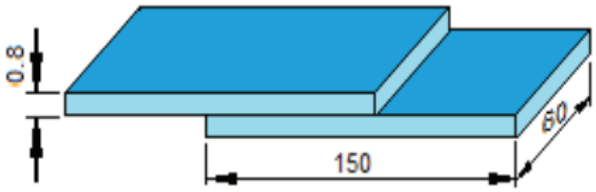
١ – شوكة علام .

٢ – قدم صلب .

٣ – زاوية قائمة.

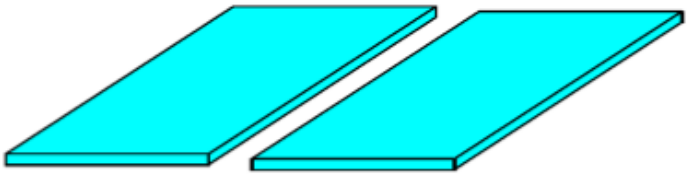
٤ – ماكينة لحام نقطة .

٥ – مبرد مبطط .



الخامات المطلوبة:

قطعتين من الصاج مقاس ١٥٠×



الأمن والسلامة:

١ – بالطو الوارشة.

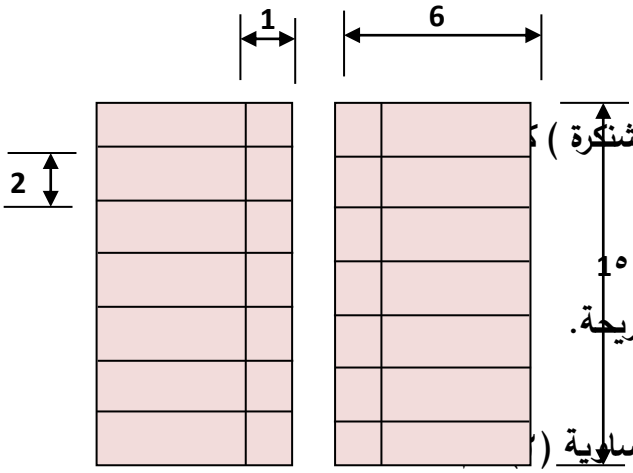
٢ – قفازات.

٣ – حذاء السلامة.

٤ – نظارة شفافة.

خطوات التنفيذ:

١ – طبق إجراءات السلامة أثناء العمل.

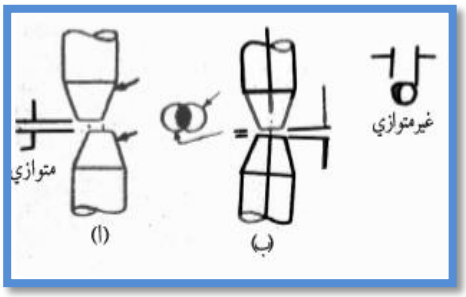


٢- قم بتخطيط قطعة العمل (العلام و الشنكرة) كما بالرسم.

٣- حدد بعد (١) سم من حافة طول الشريحة.

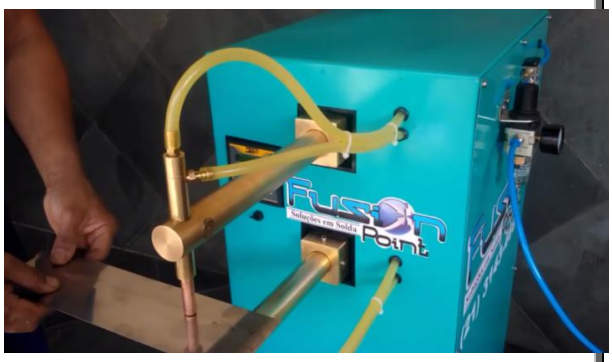
٤- قسم قطعة الصاج الى عدة اقسام متساوية (٧) الشريحة.

٥- جهز الماكينة للعمل بضبط شدة التيار والجهد المناسب وضبط الكترودات اللحام للوضع العمودي ومراجعة الوصلات.

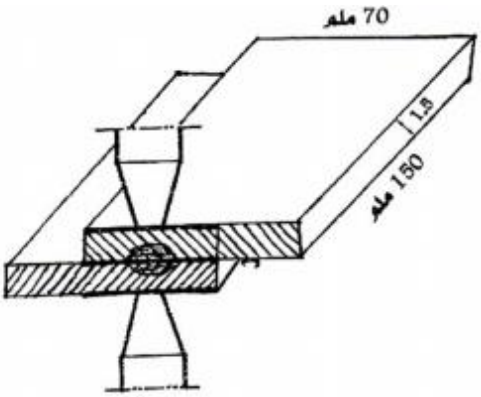


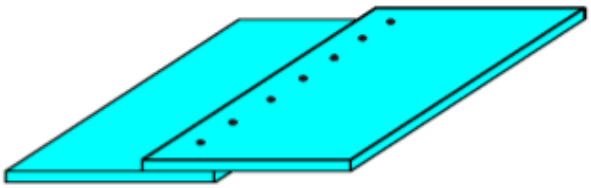
١ – جهز وضعية اللحام التراكبية (شفة على شفة).

٢ – قم بالضغط على دواسة التشغيل على النقط المحددة .



٣ – قم بفحص اللحام وفق مواصفات الوصلة المطلوبة.

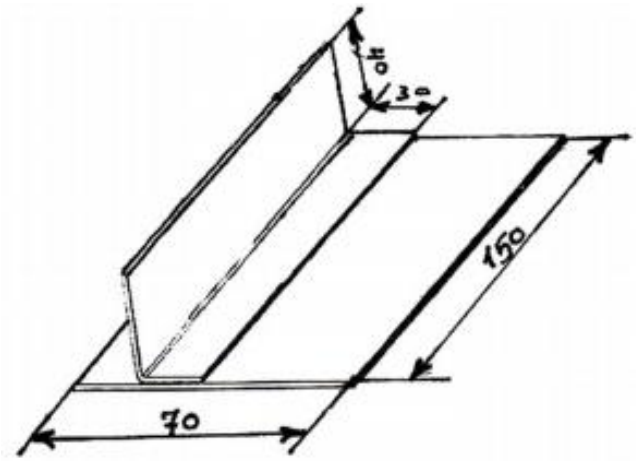




التدريب الثالث: لحام وصلة زاوية من قطعتين من الصاج المسحوب على البارد بماكينة اللحام بالمقاومة الكهربية .

النشاط المطلوب :

تنفيذ وصلة تراكبية لقطعتين من الصاج على هيئة وصلة زاوية قائمة باستخدام ماكينة اللحام بالمقاومة الكهربية.



التجهيزات اللازمة:

١- ماكينة لحام مقاومة كهربية

٢- صنفرة.

٣- فرشاة سلك.

٤- قطعة من الصاج مقاس ٣٠ : ٧٠ x ١٥٠

٥- قطعة صاج

الأمن والسلامة:

١- بالطو الوارشة.

٢- قفازات.

٣- حذاء السلامة.

٤- نظارة شفافة.

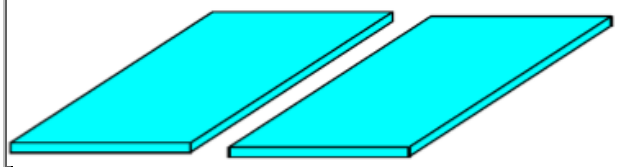
خطوات التنفيذ:

١- طبق إجراءات السلامة أثناء العمل.

٢- جهز العدد والأدوات اللازمة لتنفيذ التمرين

٣- أفحص جازية ماكينة لحام النقطة للعمل

٤- عاير شدة التيار وزمن مرور التيار حسب سمك المعدن

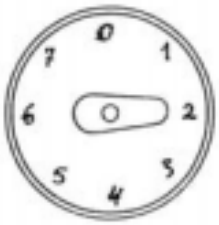


٥- جهز المشغولة قطعة الصاج بالمقاسات المطلوبة
واجرى عمليات العلام والشنكرة حسب المقاسات المطلوبة

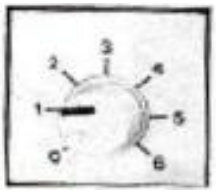
٦- نظف قطعتى المشغولة بالفرشاة السلك والصنفرة.

٧- شغل مفتاح تشغيل التيار.

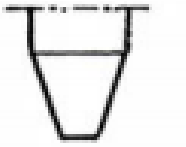
٨- اضبط شدة التيار

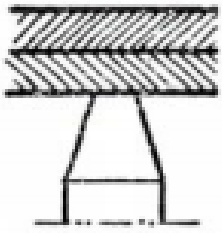


٩- أضبط مؤقت الزمن



١٠- شغل دورة التبريد بفتح حنفية تبريد الأقطاب.

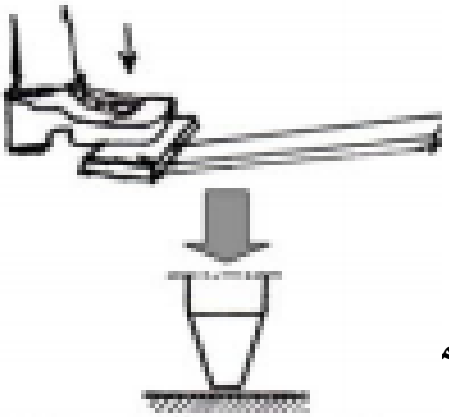




١١- تثبيت المشغولة بين قطبى اللحام بحيث تكون ملاصقة للقطب الأسفل.

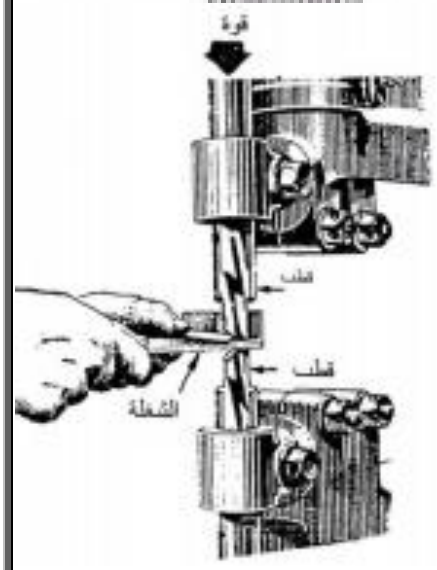
١٢- أترك مسافة حافية حسب سمك المعدن.

١٣- أضغط على الدواسة بواسطة القدم بحيث تلاصق الأقطاب قطعتا المشغولة.



١٤- أجرى عملية اللحام بالضغط الزائد على الدواسة .

١٥- أرفع القدم من على الدواسة وأخرج المشغولة بعد عه



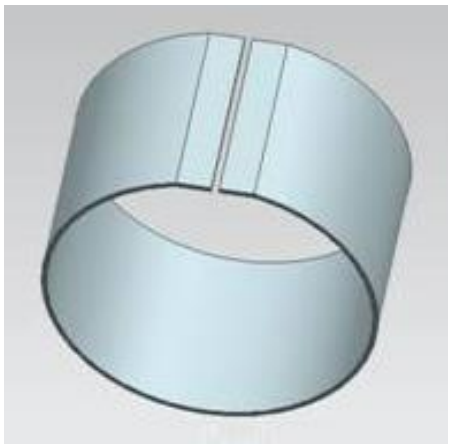
١٦- نظف أثر اللحام بقطعة الصنفرة .

١٨- نظف مكان العمل وأعد العدد إلى مكانها .

التدريب الرابع: لحام درزة ماسورة من الصاج المسحوب على البارد بماكينة لحام بالمقاومة الكهربية .

النشاط المطلوب :

تنفيذ درزة لحام تقابلية وأخرى تناكبية لماسورة من الصاج بأسلوب لحام التدريز.



التجهيزات اللازمة:

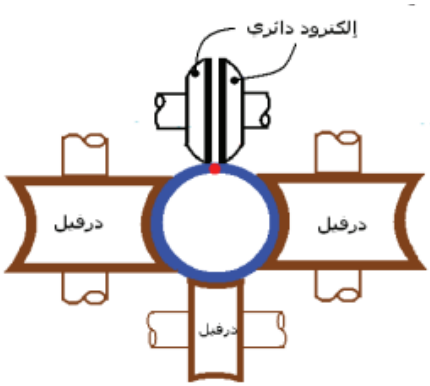
١- ماكينة لحام

٢- شريحة من الصاج مدرفلة على هيئة ماسورة مجهزة بشفتى لحام تناكبية.

٣- فرشة سلك.

خطوات التنفيذ:

طبق إجراءات السلامة أثناء العمل.



١- أفحص جاهزية وسلامة آلة اللد

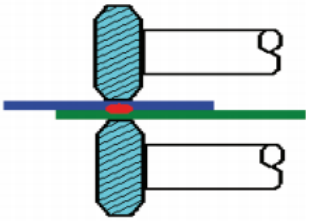
٢- التوصيلات وسلامة دائرة التبريد

٣- أختر شدة التيار اللازم لعملية ا المعدن.

٤- عاير زمن مرور التيار اللازم لـ نوع وسمك المعدن.

٥- أمسك قطعة العمل بتطابق شفتى اللحام ببانسة الزنق.

لحام تدريز تقابلى لماسوة



٦- أترك مسافة حافية (المسافة بين نقطة اللحام وحافة الم

٧- أضغط تشغيل اللحام لتحقيق التلامس بين الأقطاب وشفت

٨- أوقف الآلة وأوقف تدفق الماء وأعد الأدوات إلى مكانها.

لحام تدريز تناكبى لماسورة.