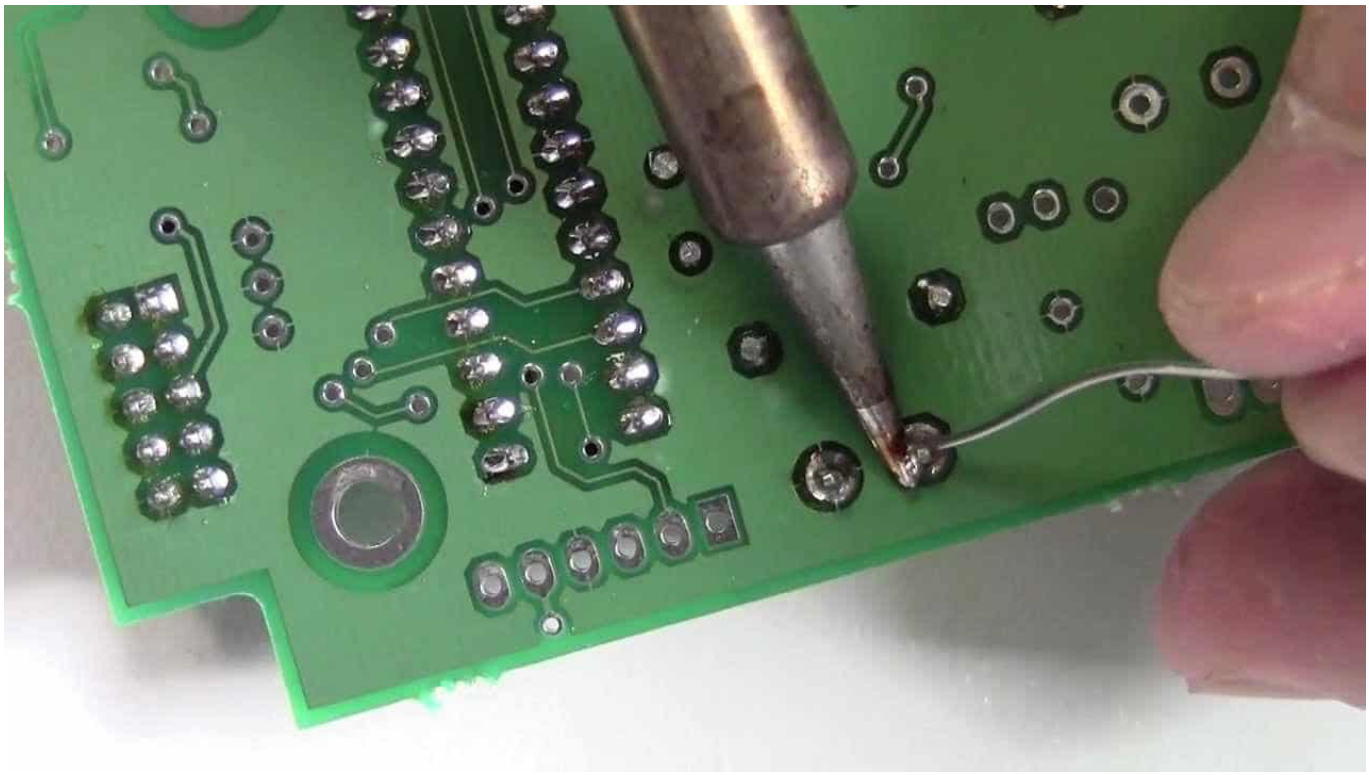
تعلم كيفية التلحيم – تلحيم القطع باللوحة الإلكترونية

المقدمة

اللحام هي واحدة من المهارات الأساسية اللازمة للعمل في مجال الالكترونيات , وهما يسيران جنبا إلى جنب , على الرغم أنه من الممكن معرفة وبناء الالكترونيات دون الحاجة لتعلم اللحام .

لكنك سرعان ما تكتشف أن عالما جديدا يعتمد على هذه المهارة البسيطة, ونحن نعتقد أن اللحام يجب أن يكون مهارة أساسية للجميع, في عالم تتزايد فيه التقنيات من حولنا. نحن نعتقد انه من المهم ليس فقط ان يكون الجميع قادرين على فهم التقنيات التي يستخدمونها بشكل يومي بل ايضا قادرين على بناءها وتغيرها وإصلاحها ايضا . اللحام إحدى المهارات الاساسية التي تمكنك من فعل ذلك .



في هذا الدرس سوف نتعلم المفاهيم الرئيسية بتلحيم القطع باللوحة الإلكترونية (through-hole-soldering), سنناقش الادوات المستخدمة , افضل الاساليب المستخدمة في اللحام ,لتعرف كيف تبدء في هذا المجال. سوف نناقش العمل من حيث علاقته بتلحيم القطع باللوحة الإلكترونية ونقدم بعض النصائح و الحيل المهمة التي تجعل من إصلاح أي قطعة الكترونية امرا سهلا . التوجيهات ستكون متشابهة للمبتدئين والمحترفين ايضا . سواء لم يسبق أن استخدمت اللحام من قبل أو كنت تبحث عن تنشيط لبعض معلوماتك ،فهذا الدرس مناسب للجميع.

ما هو اللحام ؟

قبل تعلم كيفية اللحام، من الافضل أن نتعلم قليلا عن اللحام، وتاريخه ، والمصطلحات التي سيتم استخدامها أثناء مناقشته.

اللحام ككلمة يمكن استخدامها بطريقتين مختلفتين,
لحام "كإسم" ويعنى سبيكة (مادة تتألف من اثنين أو أكثر من المعادن) التي تأتي عادة على شكل أسطواني رفيع وطويل.
اللحام "كفعل" تعنى ضم قطعتين من المعدن سويا بما يعرف بلحام المفصل



اسلاك اللحام تباع بشكل ملفوف (على اليسار) او كالبكرة (على اليمين)
يوجد منها انواع تحتوى على الرصاص وانواع خالية من الرصاص

اللحام المحتوى على الرصاص مقابل الخالي من الرصاص – لمحة تاريخية

واحدة من أهم الأمور التي يجب ان تكون على دراية بها قبل البدء في اللحام . اللحام التقليدي مزيج من الرصاص والقصدير وقليل من المعادن الاخرى , هذا اللحام يعرف باللحام المحتوي على الرصاص (leaded solder) , وكما هو معروف ان الرصاص مضر بصحة الانسان , وقد يؤدى الى التسمم في حالة التعرض الى جرعة زائدة , للأسف , الرصاص من المعادن المهمة و لقد اختير في عمليات اللحام وذلك لسهولة انصهاره (low melting point) وقدرته على توفير نقاط لحام جيدة .
ونتيجة للأثار السلبية المعروفة للحام الرصاص، قرر البعض أنه من الأفضل عدم استخدام اللحام الذي يحتوي على الرصاص بعد الآن. في عام 2006، اعتمد الاتحاد الأوروبي تقييد توجيه المواد الخطرة (RoHS). هذا التوجيه، ببساطة، يقيد استخدام اللحام المحتوي على الرصاص (من بين غيرها من المواد) في مجال الالكترونيات والمعدات الكهربائية. مع ذلك، أصبح استخدام اللحام الخالي من الرصاص امرا معتادا في تصنيع الإلكترونيات.

اللحام الخالي من الرصاص مشابهه لنظيره الذي يحتوي على الرصاص , ما عدى كما جاء في الاسم، أنه لا يحتوي على الرصاص. بدلا من ذلك يتكون في معظمه من القصدير والمعادن الأخرى، مثل الفضة والنحاس. وعادة ما يتم تمييز هذا النوع من اللحام برمز(ROSH) للسماح للمشترين بمعرفة ان ذلك يتوافق مع المعايير.

اختيار اللحام المناسب للعمل

عندما يتعلق الأمر بتصنيع الالكترونيات، فمن الأفضل استخدام اللحام الخالي من الرصاص لضمان سلامة المنتجات.
على اية حال فإن اختيار نوع اللحام هو امر يعود لك وللإلكترونيات . كثير من الناس لا يزالون يفضلون استخدام اللحام الذي يحتوي على الرصاص بسبب قدرته الرائعة على تكوين وصلات لحام جيدة, مع ذلك فأن البعض الآخر يفضل السلامة على القدرة ويختارون النوع الخالي من الرصاص.
اللحام الخالي من الرصاص لا يخلو من العيوب, كما ذكرنا, الرصاص تم اختياره لما له من قدرة جيدة في اللحام. في حالة استبعاد الرصاص فأنت تتخلى عن خاصية من خواص اللحام التي تجعله مثاليا لوصل قطعتين من المعدن . نقطة الانصهار من احدى الخصائص . القصدير له نقطة انصهار اعلي من الرصاص مما يتطلب مزيد من الحرارة الازمة للانصهار . وعلى الرغم من ان القصدير يحقق هذه العمل الا انه يحتاج احيانا الى بعض المساعدة . العديد من اللحام الخالي من الرصاص لديه ما يعرف بجوهر الاذابة (Flux Core) , حتى الان , كل ما نعرفه عن (Flux) انه عنصر كيميائي يساعد على انصهار اللحام الخالي من الرصاص . في حين انه من الممكن استخدام لحام خالي من الرصاص بدون (Flux). انه يساعد على تحقيق نفس الاداء الذى يحققه اللحام الذى يحتوى على الرصاص . ونتيجة للتكلفة الاضافية التي يحتاجها تصنيع اللحام الخالي من الرصاص فانه في بعض الاحيان يصبح اغلى من نظيره الذى يحتوى على الرصاص .

وبغض النظر عن اختيار اللحام الذى يحتوى على الرصاص او الخالي من الرصاص , هناك بعض العوامل الاخرى التي يجب ان تأخذ بعين الاعتبار عند اختيار نوع اللحام . اولا هناك العديد من المركبات الاخرى المستخدمة في اللحام غير الرصاص و القصدير . تفقد صفحة اللحام في موقع Wikipedia هناك قائمة كبيرة بالأنواع المختلفة . ثانيا , اللحام يأتي في مقاسات و احجام مختلفة , عند العمل مع المكونات الصغيرة فأنه من الافضل استخدام قطعة رفيعة جدا من اللحام – كلما زاد العدد كلما قل المقاس . للمكونات الكبيرة ينصح باللحام السميك. اخيرا , اللحام يأتي في اشكال اخرى بجانب الاسلاك , عند لحام العناصر الالكترونية المسطحة (surface mount) ستجد ان معجون اللحام هو الاختيار المناسب , وحيث ان هذا الدرس عن تلحيم القطع باللوحة الإلكترونية (through-hole soldering) , فاننا لن نناقش معجون اللحام بالتفصيل .

اصبحت الان قادر على اختيار نوع اللحام المناسب للعمل , دعنا ننتقل الان للأدوات ومزيد من المصطلحات .

كاوية اللحام (Soldering Irons)

هناك العديد من الأدوات التي تساعد في اللحام، ولكن لا شيء أكثر أهمية من كاوية اللحام. إذا لم يكن هناك شيء آخر، تحتاج على الاقل الى كاوية وبعض اللحام لإنجاز العمل المطلوب . يوجد العديد من كاوية اللحام ذات الخصائص المختلفة ودرجة التعقيد من البسيطة وحتى المعقدة ، ولكنها تقريبا تؤدى نفس الوظيفة . هنا، سوف نناقش أجزاء من كاوية وأنواع مختلفة من الكاوية .



مكونات كاوية اللحام

الرأس (Tip) – لا تكتمل الكاوية بدون وجود رأس الكاوية , الرأس هو الجزء الذى يسخن من الكاوية والذي يسمح للحام بالتدفق حول المكونين المراد لحامهما , على الرغم من ان اللحام سوف يلتصق برأس الكاوية عند استعمالها , فهناك مفهوم خاطئ بأن رأس الكاوية تنقل اللحام , الحقية ان الراس ينقل الحرارة , حيث يقوم برفع درجة حرارة المكونات المعدنية لتصل لدرجة انصهار اللحام . واللحام يذوب وفقا لذلك . غالبية انواع الكاوية تعطيك الخيار في تغيير الرأس , اذا ما كنت تحتاج الى تغيير الرأس القديم او اختيار رأس مختلف. الرأس يتوفر بأشكال واحجام مختلفة لتتناسب مع جميع المكونات .



مجموعة متنوعة من الرؤوس , من اليسار الى اليمين
واثنين من الرؤوس المخروطية بعرض مختلف

تغيير الرأس تعتبر عملية بسيطة تتم اما عن طريق فك القطعة او ببساطة عن طريق الدفع للداخل ثم سحب الرأس



قطعة (Wand)

هو جزء من الكاوية والمسؤول عن تثبيت الرأس , وهو ايضا الجزء الذى يمسك عن طريقة المستخدم الكاوية . قطعة (Wand) غالبا ما تصنع من مواد عازلة مختلفة (على سبيل المثال المطاط) لكي يمنع الحرارة من ان تنتقل من الرأس الى الجزء الخارجي للكاوية . ولكنه ايضا يحتوى على الاسلاك ونقاط التلامس المعدنية التي تنقل الحرارة من القاعدة الى الرأس . هذا الدور المزدوج من التسخين والحماية من الاحتراق يجعل الـWand ذو الكفاءة العالية أفضل من غيرها.



نوعين مختلفين من الWand , لاحظ ان الرأس مثبت كالبرغي ليسهل تغييره
بعض القطع لها رؤوس تتصل بها عن طريق الدفع للداخل او السحب للخارج دون الحاجة لأي آلية تثبيت

بعض انواع الكاوية هي عبارة عن Wand يتم توصيلها بمصدر الطاقة في الحائط(قابس الكهرباء), وتعتبر هذه الكاوية بسيطة جدا , ولا تحتوى على متحكم لتغير درجة الحرارة . في هذا النوع من الكاوية ، الرأس يكون مثبت بشكل مباشر.



نوع بسيط من الكاوية التي تتكون فقط من الـWand

بعض الانواع من هذه الكاوية لا يوفر إمكانية تغيير الرأس

القاعدة (Base)

قاعدة الكاوية اللحام هي عبارة عن صندوق تحكم يسمح بتعديل درجة الحرارة , الـWand يتصل بالقاعدة ويستمد حرارته من الدوائر الالكترونية داخله . هناك قواعد تناظريه والتي تمتلك الاقراص الدواره المسؤولة عن تغيير درجة الحرارة . وهناك قواعد رقمية والتي تمتلك ازرار لضبط درجة الحرارة وشاشة لعرض درجة الحرارة الحالية . هناك بعض القواعد التي لها مميزات اضافية مثل امكانية تخزين درجات حرارة مختلفة مما يسرع الوصول لدرجة الحرارة المناسبة للمكونات المختلفة اثناء عملية اللحام .



شكلان مختلفان من قواعد اللحام ,الشكل على اليسار قاعدة رقمية وازرار بالإضافة الى شاشة للعرض , على اليمين قاعدة تناظريه والتي تستخدم الاقراص الدوارة للتحكم في درجة الحرارة

القاعدة عادة ما تتكون من محول كبير و متحكمات الكترونية والتي تمكنك من تغير درجة حرارة رأس الكاوية بشكل آمن.



قاعدة كاوية اللحام من الداخل

الحامل (Stand)

حامل كاوية هو المكان الذى توضع به الكاوية في حالة عدم استخدامها .قد يبدو الحامل بسيطا , ولكن ترك الكاوية بدون مراقبة على المكتب او طاولة العمل قد يصبح أمرا خطرا , قد يؤدى الي احتراقك او شيء أسوء من ذلك , قد يؤدى الى احراق مكتبك واشتعال الحريق , مجددا قد يبدو حامل معدني بسيط او قد يكون اكثر تعقيدا حيث يعمل على خفض درجة حرارة الرأس عند وضع الـWand في الحامل . ذلك يعمل على التقليل من تآكل الرأس مع مرور الوقت.



انواع مختلفة من الحوامل

بعضها يحتوى الاسفنجة العادية والبعض الاخر يحتوى على الاسفنجة النحاسية

اسفنجة النحاس (Brass Sponge)

كلما قمت باللحام , يتعرض رأس الكاوية للأكسدة , هذا يعنى تحول لونه الى اللون الاسود ولا يقبل التلحيم. خصوصاً مع اللحام الخالي من الرصاص , هنا بعض الشوائب الموجودة في اللحام والتي تتراكم على رأس الكاوية , مما يسبب الاكسدة . وهنا يظهر دور اسفنجة النحاس .يجب ان تحرص على تنظيف الرأس من الشواب التي قد تعلق به. قديما , كانت تستخدم اسفنجة رطبة لفعل ذلك , استخدام الاسفنجة الرطبة يمكن أن يقلل بشكل كبير العمر الافتراضي للرأس . عن طريق مسح الرأس بإسفنجة باردة ورطبة , هذا يؤدى الى تمدد وتقلص الرأس مع تغير درجة الحرارة . هذا التمدد والتقلص يؤدى الى تأكل الرأس واحيانا قد يؤدى الى ظهور ثقوب في جوانب الرأس . بمجرد ظهور الثقوب في الرأس فانه يصبح غير جيد للحام . هكذا تكون اسفنجة النحاس هي المعتمدة لتنظيف الرأس . تقوم اسفنجة النحاس بالتخلص من اللحام الزائد من على الرأس وتحافظ على المستوى الحالي لحرارة الرأس . اذا كنت لا تملك اسفنجة النحاس , فالإسفنجة العادية افضل من لا شيء .



اسفنجة النحاس , اذا لم يكن الحامل الخاص بك يحتوى على مكان مخصص للإسفنجة النحاس يمكن ان تحصل على واحد بقاعدة مستقلة

ملحقات اللحام

الان بعد ان تعرفت على مداخل ومخارج الكاوية اللحام , حان الوقت لمناقشة غيرها من الادوات التي من شأنها ان تساعدك في مغامرة اللحام الخاصة بك .

فتيلة اللحام (Solder wick)

هذه ممحاة لقلم اللحام. عند التعامل مع اشياء مثل الوصلات (jumpers) او عند ازالة اجزاء (desoldering) , تصبح فتيلة اللحام مفيدة جدا , فتيلة اللحام تتكون من اسلاك رقيقة من النحاس مجدولة معا . اللحام يتم امتصاصه عن طريق النحاس مما يمكنك من ازالة الاجزاء الزائدة من اللحام .



منظف الرأس (Tip Tinner)

هو عبارة عن معجون كيميائي يستخدم في تنظيف رأس الكاوية اللحام .وهو يتكون من حامض معتدل يساعد على ازالة البقايا العالقة على الرأس (تشبه إذابة الرأس بشكل مفاجئ على العنصر) كما يساعد على الحماية من الاكسدة (تكون المادة السوداء) التي تتراكم على رأس الكاوية اللحام في حالة عدم استخدامها .



القلم المذيب (Flux pin)

هو عنصر كيميائي يساعد في انصهار اللحام الخالي من الرصاص , اقلام المذيب تمكنك من اذبة نقط اللحام المستعصية مع المذيب السائل فيعطي مظهر افضل لوصلات اللحام .



مفرغ اللحام (Solder Sucker)

هو اداة رائعة لإزالة بقايا اللحام عند ازالة المكونات من اللحام النافذ .



ادوات اخرى مقترحة

هذه الادوات ليست ضرورية ولكنها تجعل من عملية اللحام امرا سهلا .
اليد الثالثة (Third Hand) – اداة مفيدة جدا للامساك باللوحات الإلكترونية المطبوعة (PCB) , الاسلاك , والمكونات اثناء عملية اللحام .
القاطع (Flush cutter) – القواطع تسمح لك بقص ارجل المكونات التي تم لحامها في اللوحات الإلكترونية المطبوعة
النظارات الواقية (Safety Glasses) – فقط لمجرد الحماية من أي بقايا متطايرة

الخلاصة

اتبع القواعد البسيطة لتجعل كل نقطة لحام جيدة

- توخى الحذر عند التعامل مع الكاوية الساخنة .
- استخدم اليد الثالثة او الماسكة للامساك باللوحات اثناء اللحام .
- قم بضبط درجة حرارة الكاوية عند درجة متوسطة (C325-375) .
- اذا رأيت الدخان يتصاعد من الكاوية قم بخفض درجة الحرارة .
- قم بتغطية رأس الكاوية بالقصدير قبل بدء اللحام لتسهيل اللحام .
- استخدم جانب الرأس, وليس مقدمة الرأس.
- قم بتسخين كل من النقطة والجزء الذى تريد تلحيمها بالتساوي لمدة لاتتجاوز 3 ثواني ثم ابعد الكاوية .

هنا بعض النصائح للحام

ازالة اللحام قد يعتبر افضل طريقة لتعلم كيفية اللحام , هناك اسباب عديدة لإزالة اللحام . الاصلاح , التطوير , وما الى ذلك.
هناك طريقة اخرى لإزالة اللحام ولقد اشرنا لها بـ (Slap method).

اذا لم تكن متأكد من ان وصلة الحام التي كونتها تحقق الاتصال الكهربائي ام لا , قم باستخدام المالتيميتر لاختبار التوصيل.

التنظيف

عند العمل مع اللحام الخالي من الرصاص , المذيب ينتشر في كل مكان , سواء كان ذلك من المذيب في اللحام او من المذيب المضاف من المستخدم , المذيب قد يؤدي الى تأكل اللوحات المطبوعة والمكونات مع مرور الزمن , فمن الجيد معرفة كيفية تنظيف اللوحات المطبوعة من البقايا . من اسهل الطرق المستخدمة للتنظيف عن طريق استخدام فرشاة اسنان مع مادة isopropyl , اذا كنت تلحم اكثر من بضع لوحات فيجب ان تنظفها على دفعات , في هذى الحالة نحن نوصى باستخدام وعاء من الفخار المملوء بالماء المقطر , الماء المقطر يبقي الشوائب والمواد الاخرى بعيدة عن اللوحات الخاصة بك .

ليس من الضروري ان تنظف لوحاتك بنسبة 100% ولكن هذا سوف يطيل من عمر اللوحات الخاصة بك بشكل كبير.