

به نام خالق تفکر

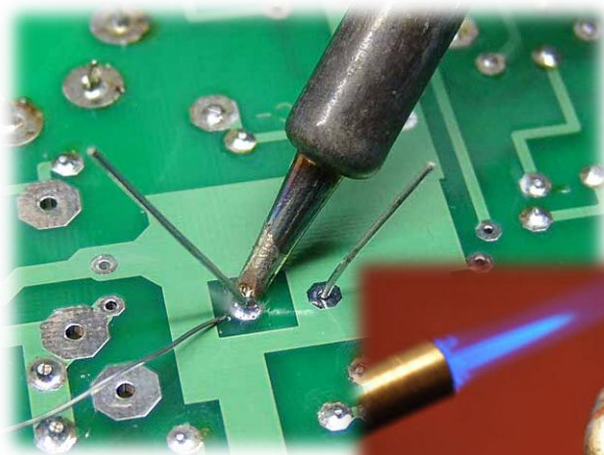
آموزش

مونتاز و لحیم کاری در الکترونیک

بخش سوم: سیم لحیم (قلع)

اسپانسر: RoboChip.ir





لحیم و لحیم کاری: به عملی که طی آن یک ماده

فلزی به دمای ذوب رسیده و پس از ذوب شدن از آن برای چسباندن یک یا چند فلز دیگر استفاده می کنند تا بعد از خنک و جامد شدن آنها را کنار هم نگه دارد لحیم کاری و به ماده فلزی ذوب شده ماده لحیم گفته می شود .

انواع ماده لحیم: در صنعت ، مواد

لحیم متنوعی استفاده می شوند این مواد در درجه حرارت های مختلفی ذوب و رفتار الکتریکی ، مکانیکی ، پایداری و چسبندگی مختلفی دارند .

در صنایع الکترونیک معمولاً از مواد لحیمی استفاده می شود که در دمایی بین ۱۸۰ تا ۲۰۰ درجه سانتی گراد ذوب می شوند . چرا که کار کردن با لحیم هایی در دمای بالاتر می تواند منجر به ذوب شدن یا خراب شدن قطعات حساس الکترونیکی و افزایش هزینه های ایمنی و اجرایی فرآیند لحیم کاری گردد . همچنین اگر از لحیم هایی با دمای کمتر استفاده شود ممکن است گرم شدن یک قطعه و یا شدت آفتاب و ... منجر به ذوب و خراب شدن لحیم شود . مثلاً ترانزیستور یک سیستم صوتی در ماشینی که زیر آفتاب شدید قرار دارد و شیشه های آن بالاست به راحتی می تواند به دمای ۱۲۰ درجه برسد .

با توجه به این که در بیشتر انواع لحیم الکترونیک از قلع به عنوان عنصر پایه استفاده شده در صنعت عموماً به جای کلماتی مثل سیم لحیم یا شمش لحیم و ... از کلمه قلع استفاده می کنند .

این مواد از نظر مورد استفاده در الکترونیک به ۳ دسته اصلی تقسیم می شوند :

۱- شمش های لحیم: انواع مختلف شمش های لحیم



جهت استفاده در دستگاه های خودکار قلع کاری ، وان قلع و ... استفاده می شوند که در بازار به عنوان "قلع کیلویی" شناخته شدند .



۲- **سیم‌های لحیم:** انواع مختلف این لحیم ها در مراکز آموزشی ، تحقیقاتی ، تعمیراتی و

تولید محدود استفاده می شوند . با توجه به کاربرد بیشتر این نوع سیم لحیم برای دانش آموزان و دانشجویان در ادامه توضیحات بیشتری در این خصوص خواهیم داد .



خمیرهای لحیم: انواع مختلف این نوع لحیم

بیشتر در صنایع جدید الکترونیک ، مراکز پژوهشی و تحقیقاتی و دستگاه های مونتاژ قطعات چسبیده به سطح یا SMD استفاده می شوند . تقریباً می توان گفت که تنها کاربرد این نوع لحیم برای استفاده با قطعات سطحی و گرمایش هوای گرم است و برای هویه های عادی کارایی خاصی ندارند .

با توجه به چسبندگی سطحی و خشک شدن سریع آن ها بسته بندی های سُرنگی آن برای استفاده مناسب تر است .



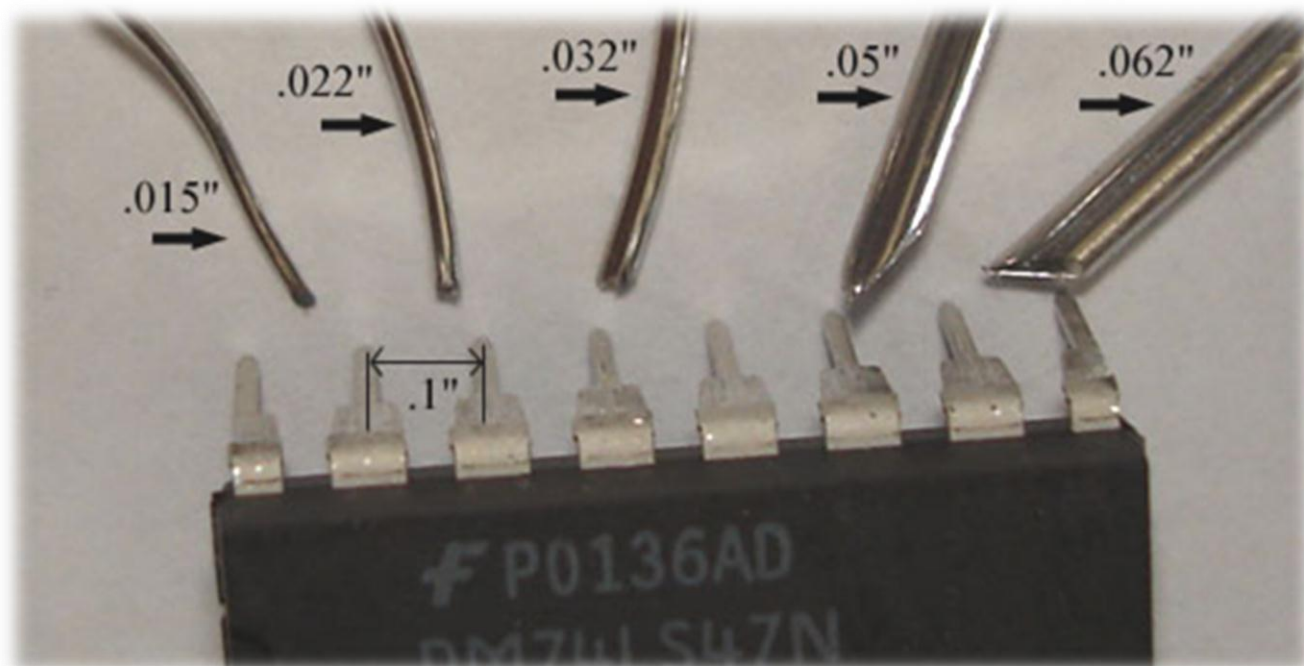
تصویری از یک هویه هوای گرم برای کار با قلع های خمیری را در زیر مشاهده می کنید .



توضیحات تکمیل سیم های لحیم: این قلع ها در ترکیبات ، بسته بندی ها ، اشکال و

ضخامت های مختلف در بازار موجود هستند . ضخامت مناسب سیم لحیم ، به اندازه هویه و محل مورد استفاده بستگی دارد ، ولی در الکترونیک آموزشی معمولا از ضخامت سیم لحیم ۰.۸ میلی متر استفاده می شود .

سیم های نازک برای کارهای حساس تر و ظریف و سیم های ضخیم برای کاربرد هایی در ابعاد بزرگ تر کاربرد دارند .



معمولا در وسط این سیم های لحیم سوراخ هایی ایجاد کرده اند که از فلاکس مخصوص کار الکترونیک به نام "رُزین" پر شده است .

فلاکس چیست؟ در صنعت عموما قبل از لحیم کاری از برخی مواد شیمیایی جهت شستشو یا از

بین بردن اکسید ها و آلودگی های سطحی و آماده کردن فلز برای پذیرش اتصال فلزی با لحیم استفاده می کنند .

انواع فلاکس:

در گذشته این مواد معمولا به سه خانواده "محلول در آب" ، "بدون نیاز به شستشو" ، "رُزینی" (صمغ درخت) تقسیم می شدند . ولی امروزه دسته بندی آن ها کمی کلی تر شده و به ۳ طبقه بندی کلی تبدیل شده .

۱- جنس فلاکس : یک مورد از ۲ مورد روزینی RO ، رزینی RE ، ارگانیک OR ، غیر ارگانیک IN

۲- شدت عملکرد : یک مورد از ۳ مورد شدید H ، متوسط M ، ضعیف L

۳- شامل هالید : حاوی مواد هالید ۱ ، و بدون مواد هالید ۰

یعنی در تولیدات آینده عبارت ROL۱ روی یک فلاکس یا سیم لحیم یعنی فلاکس روزینی ضعیف با ترکیبات هالیدی .

فلاکس های رُزینی در دمای اتاق تقریبا خنثی و بی خطر هستند و این موضوع آن ها را برای کاربرد های آموزشی و آزمایشگاهی مناسب می سازد . در برخی موارد برای افزایش قدرت پاک کنندگی مثلا از سطح L به سطح M به فلاکس ها اسید اضافه می کنند و آن را فلاکس فعال یا Active flux می نامند که البته این کار در طولانی مدت منجر به افزایش خوردگی مدار توسط فلاکس های باقیمانده پس از مونتاژ می شود ولی فلاکس های سطح H که معمولا محلول در آب هستند شدت خوردگی و خاصیت اسیدی بالایی دارند و برای کاربرد های آموزشی به هیچ وجه توصیه نمی شوند چرا که برای چشم و پوست مضر بوده و به سادگی فلاکس رُزینی قابل استفاده نیستند.

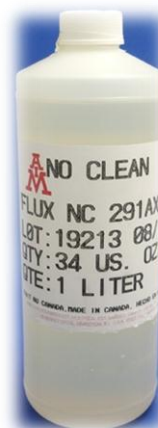
فلاکس روزینی



فلاکس رزینی



فلاکس بدون نیاز به شستشو



فلاکس محلول در آب



این مواد با تمیز کردن سطوح اتصال و فلزات نه تنها سطوح را برای اتصال بهتر لحیم آماده می کنند بلکه منجر به رسانش بهتر گرما و اتصال بهتر الکتریکی نیز می شوند . فلاکس ها معمولا به شکل مایع ، روغن یا خمیر هستند . در زیر تصاویری از مدل های دیگر فلاکس الکترونیک مشاهده می شود .



دود ایجاد شده هنگام ذوب شدن لحیم ها معمولا نتیجه سوختن و بخار شدن این فلاکس هاست.



خاصیت فلاکس در هسته قلع این است که با ذوب شدن سیم لحیم در موقع لحیم کاری "رزین" داخل آن نیز ذوب شده و در محل لحیم کاری جاری می شود ، این فلاکس سبب می گردد تا لحیم کاری به شکل قابل ملاحظه ای راحت تر و بهتر انجام گیرد و به این ترتیب معمولا در محل لحیم کاری دیگر نیازی به روغن لحیم یا انواع دیگری از فلاکس نیست .

لازم به ذکر است که بیشتر سیم لحیم های موجود در بازار حاوی نوعی از فلاکس (معمولا رُزینی) نیز هستند به طوری که می توان گفت یافتن سیم لحیم مرغوب بدون فلاکس در مغازه های الکتریکی عادی دشوار است .

نکته خیل مهم: انواع مختلف سیم لحیم با ترکیبات و فلاکس های مختلف به لحاظ ظاهری

مشابه هم هستند و نمی توان از روی تشابه ظاهری تصمیم گرفت .

نکته: به فلاکس های رزینی که معمولا از صمغ درخت کاج ساخته شدند رُزینی (rosin) می گویند که

در دمای اتاق تقریبا جامد است .

تصویر بزرگ شده از یک سیم لحیم رزینی برای نمایش فلاسک در هسته آن



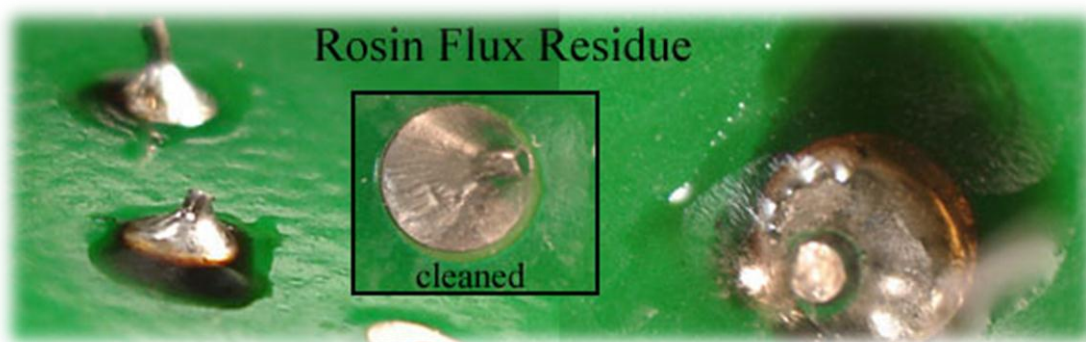
برای مصارف آموزشی لحیم هایی با هسته رزینی و یا هسته رزینی اکتیو شده مناسب هستند و لحیم های بدون فلاکس یا با فلاکس های مجزا و ... با برای محیط آموزشی مناسب نیستند . همچنین سیم لحیم های هسته اسیدی (acid-core-solder) کلا برای مونتاژ الکترونیک مناسب نیستند . چند مدل از سیم لحیم های رزینی فعال شده و عادی



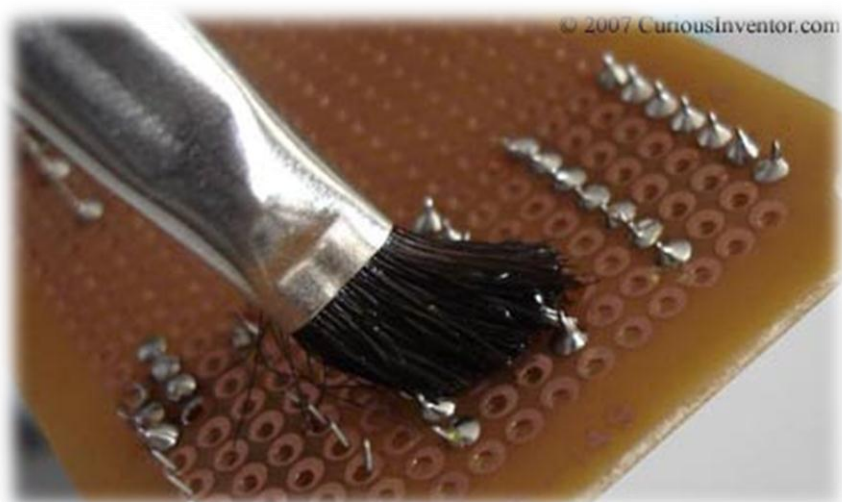
شستشوی فلاکس پس از لحیم: فلاکس های اضافه که پس از مونتاژ روی مدار باقی می ماند

می توانند در طولانی مدت منجر به خوردگی مدار ، نشتی جریان و یا بستری برای رشد رشته های قلع بین پایه ها (دندریت فلز) شوند . لذا در مونتاژ های صنعتی مراحل مختلف شستشو بعد از مونتاژ وجود دارد ، ولی برای مونتاژ های آزمایشی معمولا از الکل و پارچه بدون پرز می توان استفاده کرد . لازم به ذکر است که شاید فلاکس های "بدون نیاز به شستشو" یا "NoClean" عایق الکتریکی و شیمیایی باشند ولی باقی ماندن آنها روی مدار چابی در پروژه های حساس یا دقیق می تواند مشکلاتی ایجاد کند . مثلا چسبندگی سطحی برد سبب جذب گرد و غبار و نشت سطحی مدار شود .

تصویر یک اتصال با لحیم رزین فعال قبل و بعد از شستشو



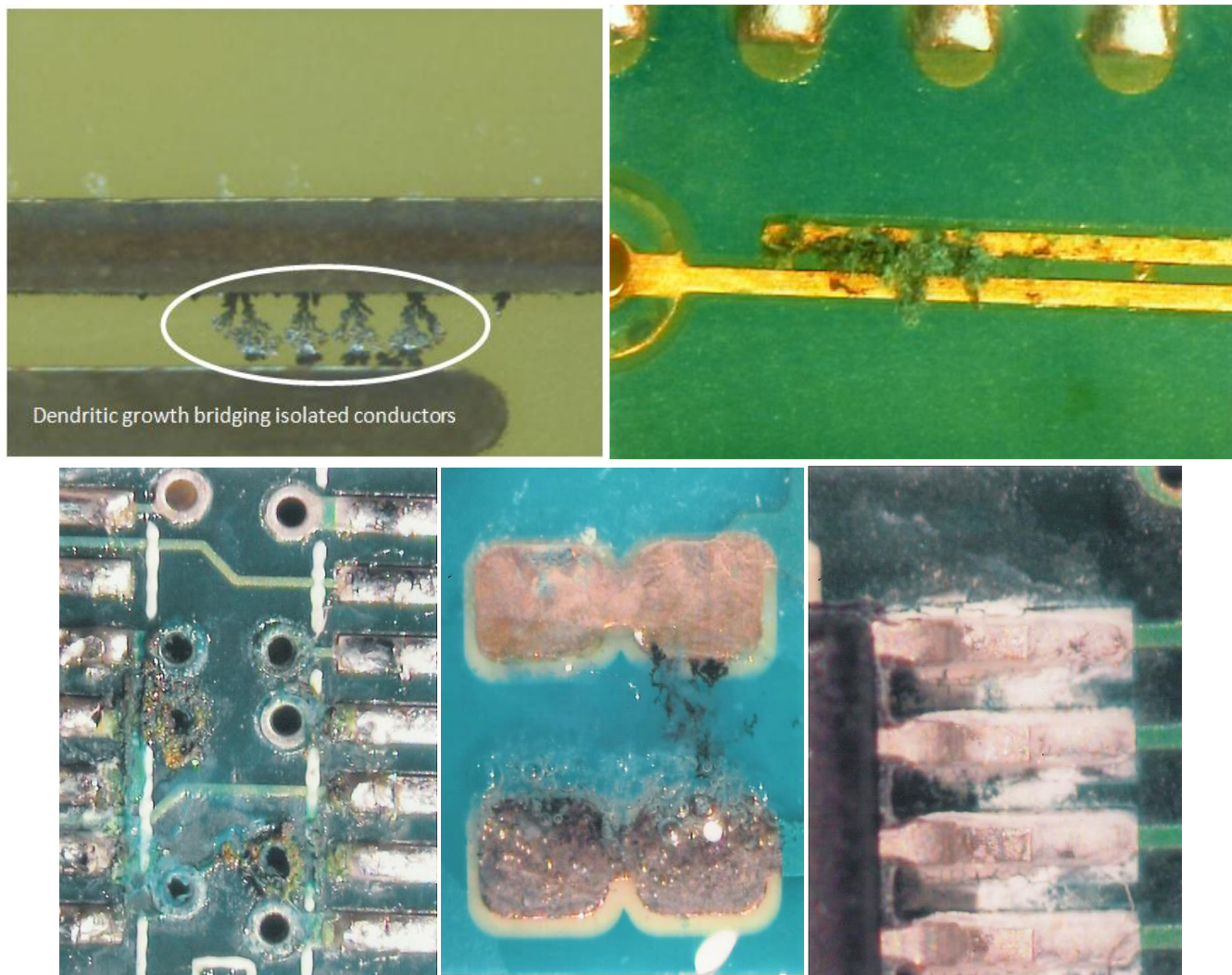
شستشوی پشت مدار با فرچه آغشته به الکل



تصاویری از فلاکس تازه ، فلاکس نیم سوز ، الکل و اتصال شسته شده با آن



تصاویری از نتیجه نشستن فلاکس های اسیدی بعد از چند ماه



احتمالا متوجه شدید فلاکس (مثلا صمغ درخت کاج) پس از سرد و خشک شدن به سادگی قابل شستشو نیست لذا زمان شستشو باید بلافاصله بعد از لحیم صورت پذیرد .

نکته: همانطور که احتمالا متوجه شدید اگر مدت زیادی هویه را روی قسمتی از قلع نگه دارید تا دیگر

دودی از آن منتشر نشود به این معنی است که فلاکس داخل لحیم بخار شده و یا دیگر خاصیت خود را از دست داده و خواهید دید که نتیجه لحیم کاری ، کیفیت پایین تری خواهد داشت . سطح لحیم هایی که به مقدار کافی فلاکس در آنها وجود دارد براق ترند به حدی که حتی با چشم عادی نیز به وضوح قابل مشاهده است .

انواع سیم لحیم از نظر مواد: سیم های لحیم بر اساس مورد استفاده در الکترونیک می توانند از

ترکیبات مختلفی ساخته شده باشند ولی عموماً بر پایه قلع ساخته می شوند مثلاً برای مقاومت حرارتی و مکانیکی بالاتر ممکن است در آن از کمی مس یا برای رسانش الکتریکی بهتر از کمی نقره استفاده کنند ولی معمولاً برای مصارف عمومی الکترونیک از لحیم های آلیاژ سرب/قلع استفاده می کنند . با توجه به خواص نامطلوب زیست محیطی سرب سعی در آن بوده که مقدار آن را در حد توان کم کرد ولی استفاده کمتر از ۳۷ درصد سرب در این ترکیب سبب می شود لحیم خواص الکتریکی و دمایی خوبی نداشته باشد . لذا در حال حاضر بهترین گزینه قلع های ۶۳/۳۷ هستند . البته در حال حاضر لحیم های جایگزین بدون سرب نیز تولید شده اند ولی یا نیاز به تجهیزات متفاوتی دارند یا کیفیت عملیاتی لحیم ۶۳/۳۷ را ندارند .

جعبه ابزار مونتاز و لحیم کاری ۱۰×۱ ROBOCHIP

