لحیم‌کاری

هدف‌های رفتاری : پس از پایان این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود که بتواند :

ـ لحیم‌کاری را تعریف کند.
ـ انواع لحیم‌کاری را نام ببرد.
ـ انواع روغن‌های لحیم‌کاری را نام ببرد.
ـ خواص روغن‌های لحیم‌کاری را شرح دهد.
ـ انواع لحیم را شرح دهد.
ـ انواع هویه را نام ببرد.
ـ نحوهٔ استفاده از هویه در لحیم‌کاری را شرح دهد.
ـ ساختمان داخلی هویه و اجزای آن را شناسایی کند.
ـ هویهٔ قلمی را سرویس، تعمیر و نگهداری کند.
ـ لحیم‌کاری صحیح و غلط را از هم تشخیص دهد.
ـ طرز کار و نحوهٔ استفاده از انواع قلع‌کش‌ها را شرح دهد.

در این مرحله توصیه می‌کنیم فیلم‌ها و پویانمایی‌های مربوط به لحیم‌کاری را مشاهده نمایید. برای این منظور کلمهٔ Soldering را تایپ کنید و به دنبال آن یکی از کلمات Film، Clip یا Animation را بنویسید. در این حالت فیلم‌ها و پویانمایی‌های تهیه شده در ارتباط با لحیم‌کاری در دسترس قرار می‌گیرد.

ــ قطعات، ابزار، مواد و تجهیزات مورد نیاز

ــ میز آزمایشگاه الکترونیک — یک دستگاه
ــ هویهٔ قلمی — یک دستگاه
ــ هویهٔ هفت‌تیری — یک دستگاه
ــ قلع‌کش پیستونی — یک دستگاه
ــ قلع‌کش پمپی حرارتی — یک دستگاه
ــ کیف ابزار معمولی — یک مجموعه
ــ سیم دورریز کارگاه سیم‌کشی — به مقدار کافی
ــ فیبر مدار چاپی — یک قطعه
ــ فیبر مدار چاپی دستگاه‌های معیوب — به مقدار کافی
ــ وروبُرد(Veroboard)یا فیبر هزار سوراخ — یک قطعه
ــ مادگی BNC خام — ۲ عدد
ــ گیرهٔ سوسماری خام در رنگ‌های مشکی، زرد، آبی و قرمز از هرکدام — ۴ عدد
ــ پین هِدِر — به مقدار کافی
ــ فیش بنانای معمولی — ۱۲ عدد
ــ سیم‌پروب اسیلوسکوپ — ۲ متر
ــ سیم نازک افشان ۰/۵ از نوع مرغوب — ۵ متر
ــ ترانزیستور دیود، آی‌سی، سلف و خازن متناسب با نیاز کارگاه — به مقدار کافی

قسمت دوم : آشنایی با لحیم و روغن لحیم

۳ــ۵ــ۱ــ لحیم‌کاری و روغن لحیم (flux) : منظور از لحیم‌کاری اتصال دو یا چند قطعه فلز به یکدیگر است. این عمل به‌وسیلهٔ آلیاژی از قلع و سرب گاهی همراه با سایر فلزات که آن‌ها را لحیم می‌نامند انجام می‌شود. برای انجام لحیم‌کاری ابتدا محل اتصال دو فلز را با وسیله‌ای در حدی گرم می‌کنیم که دمای آن محل به نقطهٔ ذوب لحیم برسد و لحیم در محل اتصال ذوب شود. در نتیجه، پس از سرد شدن محل اتصال دو قطعه به هم متصل می‌شوند.

برای ایجاد اتصالات معمولاً از دو نوع لحیم‌کاری سخت و لحیم‌کاری نرم استفاده می‌شود. در لحیم‌کاری سخت (خشن) درجهٔ حرارت کار بالا است و در لحیم‌کاری نرم (سست) درجهٔ حرارت کار نسبتاً پایین است.

یکی از مهم‌ترین موادی که در عملیات لحیم‌کاری از آن استفاده می‌شود روغن لحیم‌کاری (flux) است.

تمام فلزاتی که می‌خواهند به یکدیگر متصل شوند ممکن است در اثر عوامل جوی اکسید شوند و یا سطوح خارجی آن‌ها کثیف و آلوده باشد. برای از بین بردن این عوامل از مواد پاک‌کننده (روغن لحیم) استفاده می‌شود. این مواد علاوه بر آن‌که آلودگی سطوح قطعات را پاک می‌کنند مانع از اکسیده شدن محل اتصال در هنگام لحیم‌کاری نیز می‌شوند، لذا تمام مواد پاک کننده‌ای را که قادرند ترکیباتی مانند اکسیدها را در خود حل کنند می‌توان در شمار روغن‌های لحیم‌کاری به حساب آورد. به این روغن‌ها روغن‌های کروسیو(Corrosive) یا ساینده گویند. از معروف‌ترین روغن‌های کروسیو می‌توان اسیدهای معدنی، محلول آمونیاک و کلرید روی را نام برد.

از روغن‌های کروسیو عموماً برای لحیم‌کاری خشن و قطعات بزرگ و حجیم استفاده می‌شود. در لحیم‌کاریِ عناصر الکترونیکی معمولاً این نوع روغن‌ها به‌کار نمی‌رود، زیرا درجهٔ حرارت پایین است و روغن لحیم تجزیه و تبخیر نمی‌شود.

در این حالت روغن در محل اتصال باقی می‌ماند که سبب خورده شدن محل اتصال می‌شود.

در کارهای الکترونیکی (لحیم‌کاری نرم) از روغن‌های نان کروسیو(Noncorrosive) یا غیرساینده استفاده می‌کنند که از نوع مواد آلی (کربنی) هستند.

این مواد در خلال عمل لحیم‌کاری تجزیه و تبخیر می‌شوند و درنتیجه مواد زاید و اکسیدها را در محل اتصال از بین می‌برند.

از معروف‌ترین روغن‌های نان‌کروسیو که برای لحیم‌کاری فلزات مختلف به‌کار می‌رود می‌توان استارین، روزین و کالیفن را نام برد. پس از پایان عمل لحیم‌کاری نباید این روغن‌ها در محل اتصال باقی بمانند، زیرا با گذشت زمان فاسد می‌شوند و مقاومت محل اتصال را تغییر می‌دهند. تغییر مقاومت، در مدارهای چاپی، می‌تواند موجب بروز عیب در مدار شود.

در شکل۲۵ــ۱ چند نمونه روغن لحیم را ملاحظه می‌کنید.

شکل ۲۵ــ۱ــ چند نمونه روغن لحیم

روغن لحیم باید دارای ویژگی‌هایی به شرح زیر باشد :

الف) نقطهٔ ذوب روغن لحیم باید کم‌تر و پایین‌تر از نقطهٔ ذوب لحیم باشد تا زودتر ذوب شود و سطح فلز را پاک کند.

ب) روغن لحیم ذوب شده باید قدرت گسترش و نفوذ در سطح فلز را داشته باشد ولی نباید روی سطح فلز پخش شود.

پ) روغن لحیم نباید با فلزات به‌صورت ترکیب درآید.

ت) روغن لحیم باید اکسیدها را به‌آسانی در خود حل کند.

ث) اثر روغن لحیم باید تا پایان عمل لحیم کاری باقی بماند و درضمن عمل لحیم کاری از اکسید شدن سطح اتصال جلوگیری کند.

۴ــ۵ــ۱ــ لحیم (Solder) : لحیم آلیاژی است از سرب و قلع که نقطهٔ ذوب آن پایین است. آلیاژ لحیم را به‌صورت سیم‌های مفتولی با قطرهای محدود ۰/۵ تا ۴ میلی‌متر می‌سازند. در داخل اغلب این سیم‌ها معمولاً سوراخی سرتاسری وجود دارد که روغن لحیم در داخل آن قرار می‌گیرد (سیم لحیم با مغزی روغن).

نسبت قلع و سرب در آلیاژ لحیم بین ۴۰ تا ۶۰ درصد تغییر می‌کند.

در عمل، سیم‌های لحیم را معمولاً با آلیاژهای ۶۰/۴۰، ۵۰/۵۰ و ۴۰/۶۰ می‌سازند. لحیم ۶۰/۴۰ آلیاژی است که در آن به‌نسبت ۶۰ درصد قلع و ۴۰ درصد سرب وجود دارد. هرچه درصد قلع بیش‌تر باشد لحیم در درجهٔ حرارت کم‌تری ذوب می‌شود. مثلاً لحیم ۶۰/۴۰ در درجهٔ حرارت حدود $190^{\circ}C$ ذوب می‌شود درصورتی که لحیم ۴۰/۶۰ برای ذوب شدن به حداقل $235^{\circ}C$ حرارت نیاز دارد. چون حرارت زیاد سبب معیوب شدن وسایل نیمه هادی نظیر دیود و ترانزیستور و نیز خرابی مدارهای چاپی می‌شود لذا برای انجام لحیم کاری قطعات الکترونیکی لحیم با درصد قلع بیش‌تر مناسب‌تر است که البته گران‌تر است. بهترین لحیم برای عمل لحیم‌کاری در الکترونیک آلیاژ ۶۳/۳۷ (۶۳ درصد قلع و ۳۷ درصد سرب) است. شکل ۲۶ــ۱ چند نوع سیم لحیم را نشان می‌دهد.

شکل ۲۶ــ۱ــ الف میلهٔ لحیم را نشان می‌دهد. اگر میلهٔ لحیم دارای ۶۰ درصد قلع و ۴۰ درصد سرب باشد نقطهٔ ذوب آن حدود ۱۸۳ تا $190^{\circ}C$ است.

در شکل ۲۶ــ۱ــ ب یک نمونه قرقرهٔ لحیم نشان داده شده است. بعضی از انواع آلیاژ لحیم ممکن است دارای ۶۰ درصد قلع و ۳۸ درصد سرب و ۲ درصد مس باشد. قطر سیم لحیم ممکن است ۰/۶ mm، ۰/۸mm، ۱ mm، ۱/۵ mm یا ۲ mm و بیش‌تر باشد.

الف) میله یا شمش

ب) مفتول یا قرقره (سیم لحیم)

شکل ۲۶ــ۱ــ دو نمونه لحیم

نکتهٔ مهم : با توجه به پیشرفت تکنولوژی در صنایع الکترونیک و گستردگی قطعات الکترونیکی، امروزه تنوع روغن لحیم و لحیم نیز بسیار زیاد شده است، برای کسب اطلاعات بیش‌تر می‌توانید با استفاده از کلمات Soldering ، Desoldering،Rework یا Soldering paste در یکی از موتورهای جست‌و جو در اینترنت به اطلاعات بیش‌تری دسترسی پیدا کنید.

قسمت سوم : هویهٔ قلمی

۶ــ۵ــ۱ــ هویهٔ قلمی

اصول کار : برای لحیم‌کاری دو یا چند قطعهٔ فلزی به یکدیگر باید ابتدا نقاط مورد نظر آن‌ها را گرم کرد و سپس عمل لحیم‌کاری را انجام داد. وسیله‌ای که حرارت مورد نیاز را برای لحیم‌کاری تأمین می‌کند **هُویه** (Iron) نام دارد. هویه بر دو نوع است. هویهٔ ساده و هویهٔ برقی.

هویهٔ ساده : هویهٔ ساده از سه قسمت تشکیل شده است.

الف) سر هویه، که شبیه چکش و از جنس مس است.

ب) دستهٔ هویه که مفتولی از آهن است.

ج) دستهٔ چوبی هُویه که در انتهای دستهٔ فلزی قرار دارد.

هُویهٔ ساده به وسیلهٔ حرارت گاز گرم می‌شود و مورد استفاده قرار می‌گیرد. این نوع هویه امروزه تقریباً منسوخ شده است.

هویهٔ برقی : هویهٔ برقی بر دو نوع است : هویهٔ قلمی (مقاومتی) و هویهٔ هفت‌تیری.

هویهٔ قلمی : در ساختمان این نوع هویه‌ها معمولاً از سیم‌های حرارتی مانند کُرُم نیکل یا کُرُم آلومینیم استفاده می‌شود.

در این نوع هویه سیم گرم‌کننده را روی عایقی از آجرنسوز که وسط آن خالی است می‌پیچند. یک میلهٔ مسی که همان نوک هویه است در داخل محفظهٔ خالی قرار می‌گیرد. در اثر عبور جریان از سیم گرم کننده حرارت ایجاد می‌شود. حرارت به میلهٔ مسی انتقال می‌یابد.

شکل ۲۷ــ۱ قسمت‌های مختلف یک هویهٔ قلمی که از نوک هویه، المان گرم کننده، حفاظ، دستهٔ چوبی و سیم رابط و فنر نگهدارنده تشکیل شده است را نشان می‌دهد.

شکل ۲۷ــ۱ــ قسمت‌های مختلف یک هویهٔ قلمی

در بعضی از هویه‌ها نوک و المان حرارتی آن قابل تعویض است. شکل ۲۸ــ۱ این نوع هویه را نشان می‌دهد.

شکل ۲۸ــ۱ــ هویهٔ قلمی با نوک و المان قابل تعویض

انواع هویه‌های قلمی : هویه‌های قلمی در اندازه‌های کوچک با توان ۱۰ وات تا اندازه‌های بزرگ با توان ۵۰۰ وات ساخته می‌شوند. شکل ۲۹ــ۱ یک نمونه هویهٔ ۶۰ واتی را نشان می‌دهد.

شکل ۲۹ــ۱ــ یک نمونه هویهٔ ۶۰ وات

برخی از هویه‌ها دارای ولومی هستند که می‌توانید درجه حرارت آن را تنظیم کنید. در شکل ۳۰ــ۱ یک نمونه هویهٔ ۱۰۰ واتی که درجه حرارت آن نیز قابل تنظیم است را مشاهده می‌کنید.

شکل ۳۰ــ۱ــ هویهٔ ۱۰۰ واتی با درجه حرارت قابل تنظیم

برای اجرای لحیم‌کاری باید هویه متناسب با نوع کار انتخاب شود. یکی از عوامل تعیین کننده، مقدار وات هویه است.

در شکل ۳۱ــ۱ چهار نمونه هویه با وات‌های کم را ملاحظه می‌کنید. مقدار توان هویه را معمولاً روی بدنهٔ آن می‌نویسند، یا در دفترچه راهنمای آن قید می‌کنند. این هویه‌ها را هویهٔ قلمی کوچک می‌نامند.

شکل ۳۱ــ۱ــ چند نمونه هویه با وات کم

هویه‌های قلمی کوچک را برای لحیم کاری بسیار ظریف و دقیق در مدارهای الکترونیکی بسیار کوچک، مثلاً در تولید و تعمیر ساعت الکترونیکی یا مهندسی دندانپزشکی، استفاده می‌کنند.

این هویه‌ها در توان ۵W نیز ساخته می‌شوند و با ولتاژ کم مانند باتری ۶ ولتی یا ترانسفورماتور ۶ ولتی نیز کار می‌کنند. در شکل ۳۲ــ۱ یک نمونه هویه که با باتری قلمی کار می‌کند را ملاحظه می‌کنید.

شکل ۳۲ــ۱ــ هویه ظریف که با باتری کار می‌کند.

۸ــ۵ــ۱ــ هویهٔ سرعت بالا : این هویه معمولاً برای عمل تعمیر به‌کار می‌رود. با اتصال هویه به برق بلافاصله حرارت نوک آن بالا می‌رود. در شکل ۳۳ــ۱ نوعی از این هویهٔ سرعت بالا نشان داده شده است. این نوع هویه در حالت گرم دارای توان ۸۰ وات است.

شکل ۳۳ــ۱ــ هویهٔ سرعت بالا

۹ــ۵ــ۱ــ هویه با کنترل الکترونیکی درجهٔ حرارت : در بعضی از هویه‌ها درجهٔ حرارت هویه در ضمنِ کار قابل کنترل است. ساختمان این نوع هویه‌ها بسیار متنوع است. نمونهٔ سادهٔ این نوع هویه را در شکل ۳۰ــ۱ نشان داده‌ایم. در این نمونه محدودهٔ تنظیم درجه حرارت و حساسیت آن بسیار کم است. در انواع پیش‌رفته‌تر این نوع هویه‌ها معمولاً یک پایهٔ جداگانه برای هویه وجود دارد که به برق شهر وصل می‌شود و هویهٔ قلمی انرژی خود را از پایه دریافت می‌کند. در شکل ۳۴ــ۱ الف و ب دو نمونه هویه با درجه حرارت قابل تنظیم را مشاهده می‌کنید.

الف) تنظیم درجه حرارت با ولوم

ب) تنظیم حرارت با شستی فشاری

شکل ۳۴ــ۱ــ دو نمونه هویه با حرارت قابل تنظیم

معمولاً اطلاعات فنی مربوط به هویه‌های قابل تنظیم را در دفترچهٔ راهنمای آن می‌نویسند. در نوع پیش‌رفته‌تر این هویه‌ها از مدارهای دیجیتالی پیچیده‌تر استفاده شده و محدودهٔ حرارتی و میزان خطای آن قابل تنظیم است. در شکل ۳۵ــ۱ یک نمونه هویهٔ پیش‌رفته را ملاحظه می‌کنید. معمولاً درجه حرارت هویه‌های با کنترل درجهٔ حرارت الکترونیکی در محدودهٔ ۲۰۰ تا ۴۴۰ درجهٔ سانتی‌گراد قابل تغییر است.

شکل ۳۵ــ۱ــ یک نمونه هویهٔ پیش‌رفته و مدرن

۱۱ــ۵ــ۱ــ هویهٔ گازی : برای انجام عمل لحیم‌کاری در مواردی که برق وجود ندارد می‌توان از هویهٔ گازی استفاده کرد. جرقه‌زن‌های پیزوالکتریک گاز را مشتعل می‌کند و حرارت آن باعث گرم شدن نوک هویه می‌شود. شکل ۳۶ــ۱ دو نوع هویهٔ گازی را نشان می‌دهد.

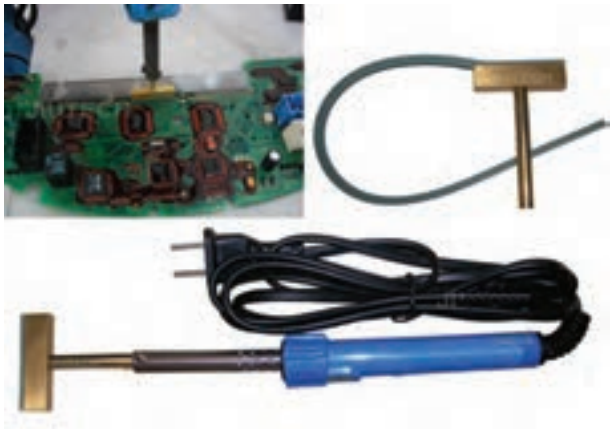
این هویه‌ها دارای توان ۸۰ تا ۱۵۰ وات است و مخزن گاز آن با گاز بوتان پر می‌شود. یک مخزن گاز می‌تواند تا ۱۸۰ دقیقه کار کند.

شکل ۳۶ــ۱ــ دو نمونه هویهٔ گازی

نکتهٔ ایمنی مهم

در صورتی که با هویهٔ گازی کار می‌کنید، حتماً مراقب باشید زیرا به دلیل وجود شعله، امکان آتش‌سوزی سریع وجود دارد.

۱۳ــ۵ــ۱ــ همان‌طور که قبلاً اشاره شد نوک برخی از هویه‌ها قابل تعویض است و تنوع دارد. از نوک هویه می‌توان برای فرم دادن، صاف کردن و جوش دادن مواد نرم مانند پلاستیک‌ها استفاده کرد. در شکل ۳۷ــ۱ چند نمونه نوک هویه و یک نمونه هویه که نوک T شکل روی آن نصب شده است را ملاحظه می‌کنید. از این نوک برای صاف کردن سطوح پلاستیکی استفاده می‌شود. هم‌چنین از آن می‌توان برای لحیم کردن چندین پایه در کنار هم استفاده کرد. این نوع نوک را مدل پارویی می‌نامند.



الف) نوک هویه مدل پارویی

ب) سه نمونهٔ دیگر از نوک هویه

شکل ۳۷ــ۱ــ انواع نوک هویه

۱۵ــ۵ــ۱ــ انتخاب هویه : برای انجام لحیم کاری روی قطعات و فیبر مدار چاپی، باید از هویه با وات و نوک مناسب استفاده شود. چنان چه وات هویه و نوک آن مناسب نباشد موجب آسیب رسیدن به قطعه یا بُرد مدار چاپی می‌شود.

ابعاد و نوک هویه باید به‌گونه‌ای باشد که بتواند محل لحیم کاری را پوشش دهد. چنان‌چه ابعاد نوک در مقایسه با محل لحیم کاری خیلی کوچک باشد لحیم‌کاری به‌خوبی انجام نمی‌شود. در صورتی که نوک هویه خیلی بزرگ باشد، به قطعه و بُرد آسیب می‌رساند. ابعاد نوک با توجه به میزان توان مصرفی هویه (وات) ساخته می‌شود. بنابراین چنان چه هویه‌ای با وات مناسب انتخاب کنید معمولاً نوک آن از نظر ابعاد نیز مناسب است. انتخاب شکل ظاهری نوک هویه با توجه به نوع لحیم‌کاری صورت می گیرد. برای مثال اگر بخواهیم پایه‌های IC (مدار مجتمع) را لحیم کنیم، باید از نوک‌های ظریف و سوزنی شکل استفاده نماییم. معمولاً مشخصات هویه مانند توان، ولتاژ کار، ابعاد نوک، چگونگی استفاده، موارد کاربرد و میزان درجه حرارت نوک هویه را در دفترچهٔ کاربرد آن می‌نویسند. در برگهٔ اطلاعات مربوط به قطعات نیز چگونگی اجرای لحیم‌کاری روی آن را مشخص می‌کنند. با استفاده از جدول ۱ــ۱ می‌توانیم هویهٔ مناسب را برای لحیم‌کاری انتخاب کنیم. این اطلاعات براساس اطلاعات علمی و تجربه‌های عملی تهیه شده است.

جدول ۱ــ۱ــ انتخاب هویهٔ قلمی با وات مناسب برای لحیم‌کاری

موارد کاربرد	وات بسیار مناسب	وات مناسب	وات نامناسب
آی‌سی	۲۰ وات	۳۰ وات	بیش از ۳۰ وات
برد مدار چاپی	۲۰ تا ۳۰ وات	۴۰ وات	بیش از ۴۰ وات
ترانزیستور	۲۰ تا۳۰و۴۰ وات	۶۰ وات	بیش از ۶۰ وات
خازن و مقاومت	۲۰ و۳۰ و۴۰ وات	۶۰ وات	بیش از ۶۰ وات
ترمینال و کلید	۳۰ و۴۰ و۶۰ وات	۸۰ تا ۱۰۰ وات	بیش‌از ۱۰۰ وات
اتصال‌های برقی	۴۰ و۶۰ و۸۰ وات	۳۰ وات‌و۶۰ وات	ــ
سیم‌های رابط	۳۰ و۴۰ و۶۰ وات	۲۰ و۸۰و۱۰۰ وات	ــ
کابل کواکسیال	۸۰ تا ۱۰۰ وات	ــ	ــ
محفظهٔ فلزی	۱۰۰ وات	۸۰ وات	ــ

قسمت چهارم تمیزکردن نوک هویه

۱۷ــ۵ــ۱ــ نکات اولیهٔ اجرای لحیم‌کاری و

تمیزکردن نوک هویه : برای انجام لحیم‌کاری ابتدا نوک هویه را که در اثر کارکردن کثیف شده است با برس سیمی یا سمبادهٔ نرم تمیز کنید. سپس هویه را به برق وصل کنید تا گرم شود. بعد از این که نوک هویه به درجه حرارت ذوب لحیم رسید مقداری لحیم روی آن قرار دهید تا نوک هویه آغشته به یک لایهٔ نازک لحیم شود. این عمل از اکسید شدن نوک هویه جلوگیری می‌کند. برای انجام عمل لحیم‌کاری نکات زیر را رعایت کنید.

- از هویه با وات مناسب استفاده کنید. در الکترونیک هویه‌های ۱۰ وات تا ۴۰ وات برای لحیم‌کاری مناسب‌اند.
- نقاطی را که می‌خواهید لحیم کاری کنید با سمبادهٔ نرم یا پارچهٔ زبر تمیز کنید، زیرا عمل لحیم‌کاری روی سیم‌های کثیف و اکسید شده انجام نمی‌گیرد.
- نوک هویه را کاملاً تمیز کنید.

مراحل تمیز کردن نوک هویه :

در شکل‌های ۳۸ــ۱ ساده‌ترین روش تمیز کردن نوک هویه نشان داده شده است. در این روش نوک هویه گرم را در داخل روغن لحیم فرومی‌بریم، سپس با اسفنج مخصوص آن را تمیز می‌کنیم.

شکل ۳۸ــ۱ــ ساده‌ترین راه تمیز کردن نوک هویه

- چنان‌چه نوک هویه با روش بالا تمیز نشد باید ابتدا نوک هویه را در داخل روغن فرو کنید (شکل ۳۹ــ۱).

سپس طبق شکل ۴۰ــ۱ کمی لحیم ۶۰/۴۰ به نوک آن اضافه کنید.

شکل ۳۹ــ۱ــ فروکردن نوک هویه در روغن لحیم

شکل ۴۰ــ۱ــ اضافه کردن لحیم به نوک هویه

در نهایت نوک هویه را طبق شکل ۴۱ــ۱ــ الف با اسفنج ظرف‌شویی (اسکاچ) یا طبق شکل ۴۱ــ۱ــ ب با اسفنج مخصوص لحیم‌کاری تمیز کنید.

الف) تمیز کردن نوک هویه با اسفنج ظرف‌شویی

ب) تمیز کردن نوک هویه با اسفنج مخصوص لحیم‌کاری

شکل ۴۱ــ۱ــ تمیز کردن نوک هویه با اسفنج

نکتهٔ مهم : در هنگام لحیم‌کاری باید نوک هویه همیشه تمیز و براق باشد بنابراین باید به‌طور مداوم نوک هویه را تمیز کنید.

اسفنج مخصوص تمیز کردن نوک هویه در انواع گوناگون ساخته می‌شود. در شکل ۴۲ــ۱ نوعی اسفنج را ملاحظه می‌کنید. این اسفنج در شرایط عادی فشرده است. در صورتی که آن را در داخل آب فروکنید، حجم آن زیاد می‌شود.

شکل ۴۲ــ۱ــ یک نمونه اسفنج مخصوص تمیز کردن نوک هویه

یک نمونه دیگر اسفنج مخصوص تمیز کردن نوک هویه را در شکل ۴۳ــ۱ ملاحظه می‌کنید.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود این اسفنج شباهت زیادی به سیم ظرف شویی دارد.

شکل ۴۳ــ۱ــ یک نمونهٔ دیگر از اسفنج مخصوص تمیز کردن نوک هویه

*** ۱۸ــ۵ــ۱ــ** نوک هویهٔ قلمی خود را بررسی کنید سپس با توجه به مراحل گفته شده آن را تمیز نمایید. مراحل اجرای کار را در کتاب گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسید.

قسمت پنجم لحیم‌کاری سیم‌ها

۱۹ــ۵ــ۱ــ طریقهٔ لحیم‌کاری : برای این که یک اتصال خوب و مناسب از نظر استحکام مکانیکی و هدایت الکتریکی برقرار شود باید سیم‌ها و عناصری را که می‌خواهید به یکدیگر متصل کنید به‌طور جداگانه حرارت دهید و صبر کنید تا درجهٔ حرارت محل اتصال افزایش یابد سپس سیم لحیم را روی اتصال گرم‌شده قرار دهید تا ذوب شود و بتواند محل تقاطع دو سیم یا محل اتصال عناصر را کاملاً بپوشاند (شکل ۴۴ــ۱).

شکل ۴۴ــ۱ــ گرم کردن محل لحیم‌کاری قبل از اضافه کردن لحیم

نکتهٔ مهم : هنگامی که محل لحیم‌کاری را گرم می‌کنید مراقب باشید که گرمای بیش از اندازه موجب اکسید شدن محل لحیم‌کاری نشود.

هویه را به‌طور پی‌درپی از سطح کار جدا نکنید، زیرا این عمل علاوه‌بر صرف وقت زیاد موجب لحیم بد در محل اتصال می‌شود، یعنی در این حالت لحیم در محل اتصال به‌طور کامل پخش نمی‌شود و یک اتصال با لحیم‌کاری سرد به‌وجود می‌آید. شکل ۴۵ــ۱ لحیم‌کاری صحیح و لحیم‌کاری سرد (غلط) را نشان می‌دهد.

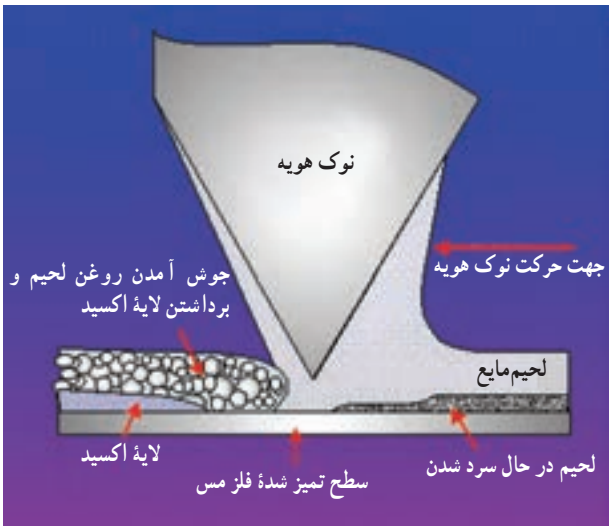
شکل ۴۵ــ۱ــ لحیم‌کاری صحیح و غلط

در اتصال با لحیم سرد اگرچه مقدار قلع ظاهراً کافی به‌نظر می‌رسد ولی در زیر لحیم قشری از هوا به‌وجود می‌آید که مانع برقراری اتصال الکتریکی می‌شود. لحیم سرد ممکن است در اثر عوامل دیگری نیز به‌وجود آید. مثلاً حرکت دادن اتصال قبل از سرد شدن و نیز کثیف بودن محل اتصال سبب ایجاد لحیم سرد می‌شود. همچنین بیش از حد گرم شدن، محل اتصال سطح دو فلز را اکسید می‌کند و سبب تولید یک لایهٔ اکسید بین دو فلز می‌شود.

بروز این حالت در لحیم‌کاری را نیز لحیم سرد گویند. اگر هویه به‌طور مناسب به محل اتصال تماس داده نشود نیز لحیم سرد ایجاد می‌شود. به‌هر حال مهم‌ترین عامل ایجاد لحیم‌سرد کافی نبودن گرما در محل اتصال و در هنگام لحیم‌کاری است.

در شکل ۴۶ــ۱ مراحل تمیز کردن سطح کار در جریان لحیم‌کاری را نشان می‌دهد. پس از گرم شدن سطح کار، با قرار گرفتن مفتول لحیم روی سطح کار، ابتدا روغن لحیم که در مغزی مفتول لحیم قرار دارد ذوب می‌شود و اکسیدهای سطح کار را از بین می‌برد. بعد از این مرحله لحیم ذوب می‌شود و به تدریج سطح کار را می‌پوشاند.

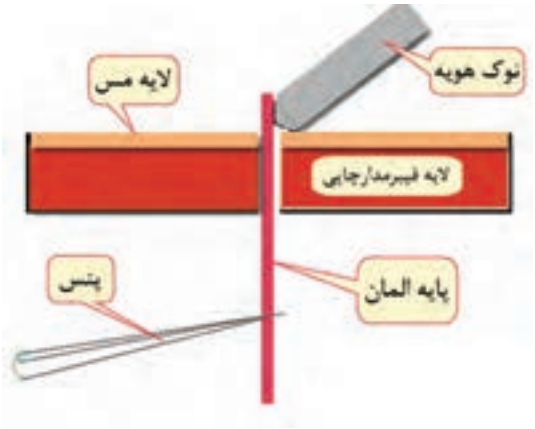
در شکل ۴۶ــ۱ جهت حرکت هویه و مسیر جاری شدن روغن لحیم و لحیم و چگونگی پاک شدن اکسیدهای منطقهٔ لحیم کاری نیز مشخص شده است.



شکل ۴۶ــ۱ــ چگونگی جاری شدن روغن لحیم و لحیم در محل لحیم‌کاری

اکثر قطعات الکترونیکی مانند آی‌سی‌ها در مقابل افزایش حرارت مقاوم نیستند. این قطعات در اثر حرارت ناشی از لحیم‌کاری ممکن است آسیب ببینند. برای لحیم‌کاری این عناصر، باید زمان اعمال حرارت در خلال لحیم‌کاری دقیقاً تنظیم شود. باید در هنگام لحیم‌کاری پایهٔ این قطعات را با پنس یا دَم باریک، یا هر وسیلهٔ فلزی دیگر که سبب انتشار حرارت می‌شود نگه‌دارید.

در شکل ۴۷ــ۱ پنس پایهٔ قطعه را گرفته است. در این حالت حرارت پایه به پنس منتقل می‌شود و آسیبی به قطعهٔ الکترونیکی نمی‌رسد. به‌جای پنس می‌توانید از گیرهٔ سوسماری نیز استفاده کنید.

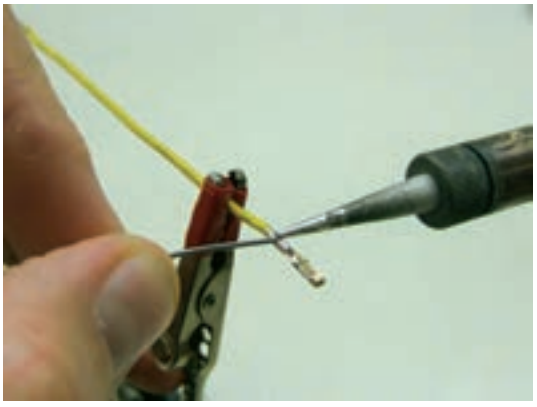


شکل ۴۷ــ۱ــ نحوهٔ لحیم‌کاری قطعات الکترونیکی

از پنس برای برداشتن قطعات از روی مدار یا قراردادن آن نیز استفاده می‌شود. در شکل ۴۸ــ۱ یک نمونه پنس را ملاحظه می‌کنید.

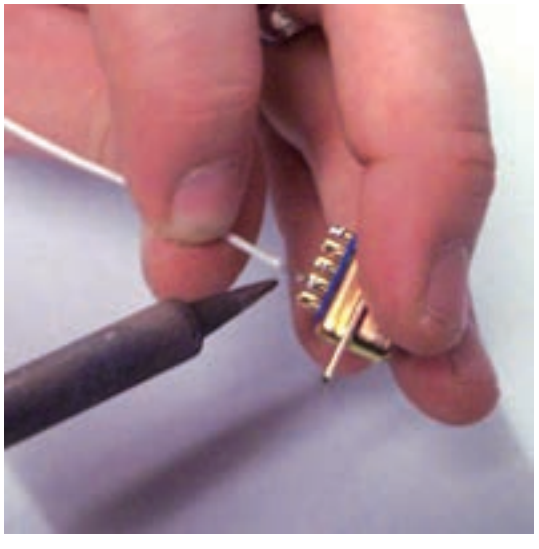
شکل ۴۸ــ۱ــ یک نمونه پنس

شکل ۴۹ــ۱ــ لخت کردن سیم



شکل ۵۰ــ۱ــ لحیم‌کاری به کمک گیره

در صورت کسب مهارت کافی می‌توانید مطابق شکل ۵۱ــ۱ با استفاده از انگشتان دست چپ، قطعه، سیم یا سیم لحیم را در دست بگیرید و با دست راست از هویه برای لحیم‌کاری استفاده کنید. در این شرایط نیازی به استفاده از گیره ندارید.



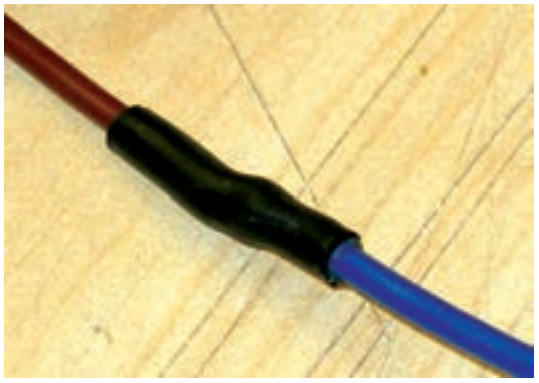
شکل ۵۱ــ۱ــ استفاده از دست راست و چپ برای لحیم‌کاری

۳۲ــ۵ــ۱ــ یکی از موادی که در عایق‌بندی بسیار کاربرد دارد وارنیش حرارتی است. وارنیش حرارتی را ماکارونی حرارتی نیز می‌نامند. این عایق به صورت لولهٔ توخالی با قطرهای مختلف ساخته می‌شود. این نوع عایق معمولاً برای روکش اتصال‌های سیمی به‌کار می‌رود. استفاده از این روکش بسیار ساده و به شرح زیر است.

- وارنیش حرارتی را با قطر مناسب انتخاب کنید.
- عایق را با طول مناسب ببرید.
- عایق را از یکی از سیم‌هایی که می‌خواهید به هم لحیم کنید عبور دهید.
- اتصال لحیم‌کاری را اجرا کنید.
- ماکارونی حرارتی را پس از سرد شدن لحیم روی قسمت لحیم شده بکشید.
- با استفاده از هویه، سشوار یا دستگاه گرم کننده، مشابه شکل ۶۲ــ۱ وارنیش حرارتی را گرم کنید.

شکل ۶۲ــ۱ــ دستگاه گرم کن برای وارنیش حرارتی

در شکل ۶۳ــ۱ یک اتصال لحیم شده را مشاهده می‌کنید. که روی قسمت لحیم شده وارنیش حرارتی کشیده شده است. وارنیش حرارتی علاوه بر عایق‌بندی، فضای بسیار کمی از سیم را می‌پوشاند و ضخامت آن را افزایش نمی‌دهد.



شکل ۶۳ــ۱ــ اتصال لحیم‌کاری شده با روکش وارنیش حرارتی

در شکل ۶۴ــ۱ نوع دیگر اتصال لحیم شدهٔ سه‌تایی را ملاحظه می‌کنید که با وارنیش حرارتی عایق‌بندی شده است.

شکل ۶۴ــ۱ــ اتصال لحیم‌کاری شدهٔ سه‌تایی با عایق حرارتی

قسمت ششم قلع‌کش‌ها

۳۴ــ۵ــ۱ــ قلع‌کش : قلع‌کش وسیله‌ای است که با آن می‌توان لحیم را از محل اتصال جدا کرد. قلع‌کش‌ها در انواع مختلفی ساخته می‌شوند.

قلع‌کش پیستونی: این قلع‌کش دارای سیلندر و پیستون است. با فشار دادن روی دستهٔ قلع‌کش، پیستون به داخل سیلندر وارد شده و در نقطهٔ انتهایی قفل می‌شود. برای برداشتن قلع، ابتدا با هویه لحیم (قلع) محل اتصال را ذوب کرده و نوک قلع‌کش پیستونی را به آن نزدیک می‌کنند، سپس با فشار دادن روی دکمه، فنر آزاد شده و پیستون به عقب کشیده می‌شود و لحیم را به داخل سیلندر می‌مکد. شکل ۶۵ــ۱ دو نوع از این قلع‌کش را نشان می‌دهد.

شکل ۶۵ــ۱ــ دو نوع قلع‌کش پیستونی

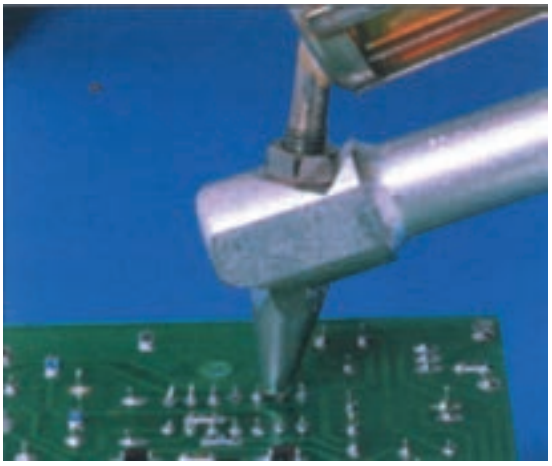
قلع‌کش حرارتی: این قلع‌کش در واقع نوعی هویه است، که خود، لحیمِ محل اتصال را ذوب می‌کند، سپس آن را با پمپ دستی یا دستگاه مکنده‌اش می‌مکد. شکل ۶۶ــ۱ نمونه‌ای از این قلع‌کش را نشان می‌دهد.

شکل ۶۶ــ۱ــ نمونه‌ای از قلع‌کش حرارتی با پمپ دستی

در شکل ۶۷ــ۱ نوعی قلع‌کش حرارتی با دستگاه مکنده را ملاحظه می‌کنید. این دستگاه مدار الکترونیکی کنترل حرارت دارد و به آسانی می‌توانیم درجه حرارت موردنیاز را تنظیم کنیم.

شکل ۶۷ــ۱ــ دستگاه قلع‌کش با کنترل حرارت الکترونیکی

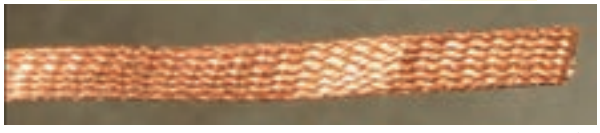
شکل ۶۸ــ۱ نوک قلع‌کش را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، با قرار گرفتن نوک قلع‌کش روی فیبر مدار چاپی، لحیم ذوب می‌شود و دستگاه مکنده آن را می‌مکد.



شکل ۶۸ــ۱ــ نحوهٔ قرار گرفتن قلع‌کش حرارتی روی فیبر مدار چاپی

فتیلهٔ لحیم: گاهی برای برداشتن لحیم، از فتیلهٔ لحیم استفاده می‌کنند. فتیلهٔ لحیم سیم‌های به‌هم تابیدهٔ افشان بسیار نازکی است که روی لحیم قرار می‌گیرد و پس از ذوب کردن لحیم، آن را، مانند فتیله‌ای که مایع را بالا می‌کشد، به سمت خود جذب می‌کند. شکل ۶۹ــ۱ فتیلهٔ لحیم را نشان می‌دهد.

الف



ب

شکل ۶۹ــ۱ــ فتیلهٔ لحیم