

زمان اجرا: ۱۶ ساعت

شناسایی المان‌های به‌کاررفته در گیرنده رادیویی با مدولاسیون دامنه

(AM=Amplitude Modulation) و مدولاسیون فرکانس - (FM=Frequency Modulation)

و آزمایش آن‌ها با استفاده از مولتی‌متر

هدف کلی آزمایش

شناخت قطعات الکترونیکی پایه و چگونگی آزمایش آن‌ها

هدف‌های رفتاری: در پایان این آزمایش، از فراگیرنده انتظار می‌رود:

زمان پیشنهادی
برای آموزش
نظری عملی

زمان پیشنهادی
برای آموزش
نظری عملی

۲۰'	■ مشخصات فیلترهای سرامیکی و کریستالی را تشریح کند(فیلتر سرامیکی و کریستالی موجود در بازار).	۹۰'	■ المان‌های به‌کاررفته در گیرنده‌های رادیویی AM و FM را از روی شکل ظاهری شناسایی کند.
۲۰'	■ دیود اتصال نقطه‌ای و دیود خازنی را تشریح و آن‌ها را با سایر دیودها مقایسه کند.	۴۵'	■ المان‌های عمومی به‌کاررفته در گیرنده رادیویی را با اهم‌متر آزمایش کند.
۴۵'	■ با استفاده از مولتی‌متر مشخصات فنی سایر المان‌های استفاده‌شده در گیرنده رادیویی، از قبیل کلیدها را به‌دست آورد و آن‌ها را با مشخصات داده‌شده مقایسه کند.	۴۵'	■ علامت اختصاری، شماره فنی و کد رنگی المان‌های به‌کاررفته را، در گیرنده‌های رادیویی نظیر مقاومت، سلف، خازن، دیود، ترانزیستور، آی‌سی و کادر آنتن، از یکدیگر تشخیص دهد.
۶۰'	■ با استفاده از مولتی‌متر، سالم یا معیوب بودن المان‌های استفاده‌شده را در گیرنده رادیویی یا هر دستگاه الکترونیکی دیگر تشخیص دهد.	۳۰'	■ انواع بوبین‌های کادر آنتن MW و SW را آزمایش کند (جدا از مدار).
۲۵'	■ مقادیر به‌دست‌آمده با استفاده از مولتی‌متر را با مقادیر و مشخصات فنی قطعات مقایسه کند و در صورت تفاوت دلایل را توضیح دهد.	۲۰'	■ انواع ترانسفورماتورهای IF گیرنده AM و FM را از نظر ساختمان و شکل ظاهری تشریح کند.
۴۵'	■ یک دستگاه مستعمل الکترونیکی را با رعایت نکات ایمنی و فنی باز کند و پس از شناسایی اجزا، آن را مجدداً به حالت اولیه برگرداند.	۳۰'	■ ترانسفورماتورهای IF را آزمایش کند (به صورت جدا از مدار).
۸۵'			■ انواع خازن‌های متغیر را از نظر ساختمان تشریح کند.

- گزارش کار را به طور کامل، مستند و دقیق بنویسد.
- در موقعیت‌های مناسب از آزمایشگاه مجازی استفاده کند.
- از قطعات، ابزار و تجهیزات به خوبی نگاهداری کند.
- ابهامات و سؤالات خود را بپرسد.
- به سؤالات مطرح شده پاسخ دهد.
- حضور فعال و داوطلبانه در امور مختلف آزمایشگاه داشته باشد.
- توانمندی‌های خود را در موقعیت‌های مناسب بروز دهد.
- در گروه کاری خود مشارکت فعال و همکاری مؤثر داشته باشد.
- نسبت به حل مشکلات سایر هنجریان و ... حساس و فعال باشد.
- سایر هنجریان را در اجرای نظم و مقررات راهنمایی و تشویق کند.

- با استفاده از سیگنال ژنراتور و اسیلوسکوپ تغییر حجم صدا را در پتانسیومتر (ولوم حجم صدا) آزمایش کند (این امر می‌تواند روی بُرد آزمایشگاهی یا گیرنده واقعی با راهنمایی مربی مربوطه اجرا شود).
- از نرم‌افزارهای مرتبط با موضوع استفاده کند.
- از مراحل اجرای آزمایش و کار عملی اجرا شده گزارش کار جامعی تهیه کند (خارج از آزمایشگاه).

حیطه‌های عاطفی زیر نیاز به زمان اختصاصی ندارد و در خلال اجرای آزمایش بروز می‌کند و مورد ارزش‌یابی قرار می‌گیرد و در کلیه آزمایش‌ها باید رعایت شود.

- نظم و ترتیب و حضور به موقع در آزمایشگاه را رعایت کند.
- مسئولیت‌های واگذار شده را به طور دقیق اجرا کند.

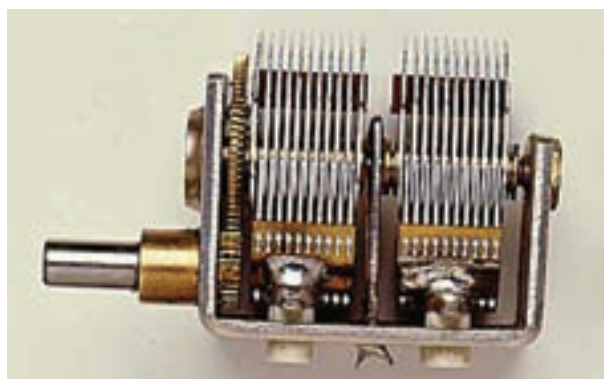
۱-۱-۱-۱-۱ اطلاعات اولیه

رنگی یا نوشتن مستقیم مقادیر روی آن یا با استفاده از کد عددی، مشخص می‌کنند. درگیرنده‌های رادیویی به قطعات ویژه‌ای برخورد می‌کنیم که از نظر ساختمان ظاهری و کاربرد، با سایر المان‌ها متفاوت است. نمونه‌هایی از این قطعات، به شرح زیر است:

۱-۱-۱-۱-۱ خازن واریابل (Variable Capacitor):

این خازن، یک خازن متغیر است، که عایق آن معمولاً هوا یا پلاستیک است. تغییر ظرفیت خازن، از طریق داخل هم رفتن صفحات شانه‌ای شکل، صورت می‌گیرد. خازن واریابل گیرنده‌های رادیویی حداقل دارای سه سر است. در شکل ۱-۱ انواع خازن‌های واریابل و نماد مدار یک خازن واریابل را ملاحظه می‌کنید. خازن‌های واریابل کوچکی نیز ساخته می‌شوند که ممکن است روی خازن واریابل بزرگ نصب شود یا به صورت جداگانه باشد. این خازن‌ها را خازن تریمر (Trimmer Capacitor) می‌نامند.

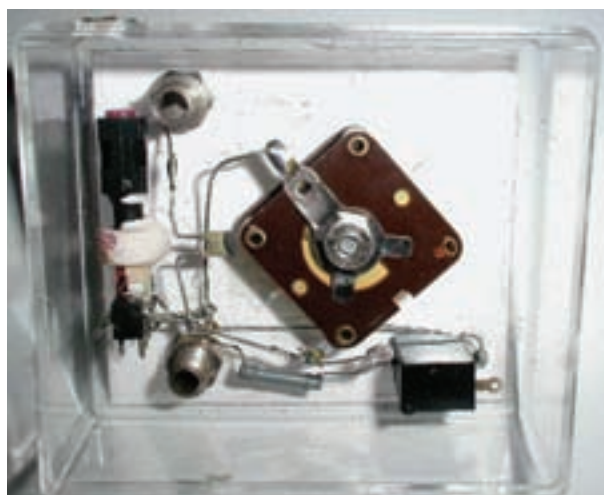
در گیرنده‌های رادیویی نیز مانند هر وسیله الکترونیکی دیگر، از قطعات الکترونیکی استفاده می‌شود. متداول‌ترین قطعه‌ای که در گیرنده‌های رادیویی مورد استفاده قرار می‌گیرد، مقاومت الکتریکی است که مقادیر آن را با کد رنگی یا نوشتن مستقیم اعداد روی مقاومت یا کد عددی مشخص می‌کنند. دیودها و ترانزیستورها نیز، از قطعات الکترونیکی پرکاربرد هستند. دیودها را معمولاً با کد رنگی یا شماره، مشخص می‌کنند. برای شناسایی ترانزیستورها، از تعدادی عدد و حرف استفاده می‌شود. در استانداردهای اروپایی و ژاپنی، هر حرف معین‌کننده یکی از پارامترهای ترانزیستور است. معمولاً اطلاعات دیودها و ترانزیستورها را در کتاب‌های اطلاعاتی ارائه می‌کنند و در مقدمه کتاب، روش علامت‌گذاری و کدبندی را شرح می‌دهند. خازن‌ها نیز به دلیل رفتار خاصی که دارند، در مدارهای الکترونیکی، به خصوص گیرنده‌های رادیویی به کار می‌روند. خازن‌ها را با کد



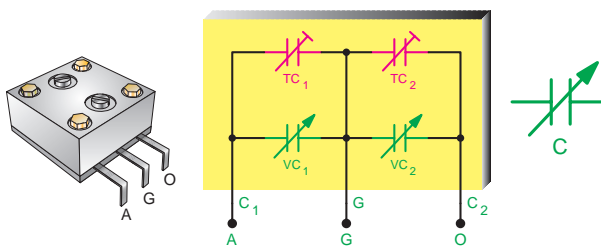
خازن متغیر فلزی (قدیمی)



صفحه مدرج خازن متغیر یک رادیوی قدیمی



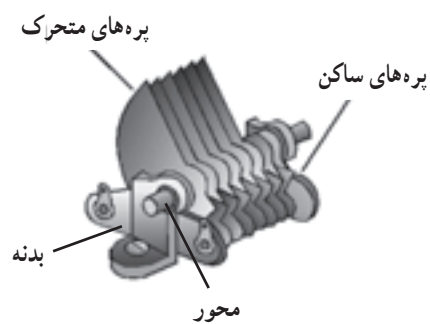
خازن متغیر نصب شده روی شاسی رادیو



نماد کامل یک خازن متغیر (واریابل)



خازن متغیر و اجزای جانبی آن



اجزای داخل خازن

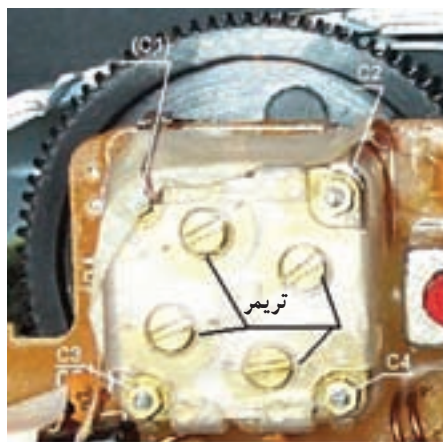
شکل ۱-۱- انواع خازن‌های واریابل، نماد مدار و اجزای آن‌ها

هوا، سرامیک و میکا است. به جز خازن هوایی تشخیص نوع جنس عایق سایر خازن‌ها از روی شکل ظاهری امکان‌پذیر نمی‌باشد.

در شکل ۱-۲ چند نمونه خازن تریمر و نماد مداری آن‌ها را مشاهده می‌کنید. خازن‌های تریمر را براساس جنس عایق آن، دسته‌بندی می‌کنند. جنس عایق این نوع خازن‌ها از موادی مانند

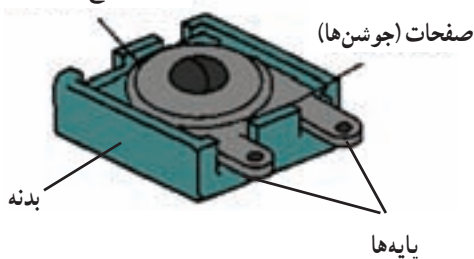


مقایسه ابعاد خازن تریمر با نوک مداد

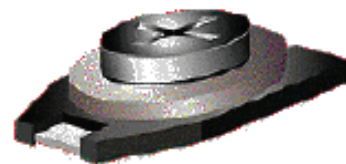


خازن‌های تریمر نصب شده روی خازن و اریابل

دی الکتریک از
نوع میکا



نماد خازن تریمر



شکل ۱-۲- انواع خازن‌های تریمر، نماد مداری و اجزای آن‌ها

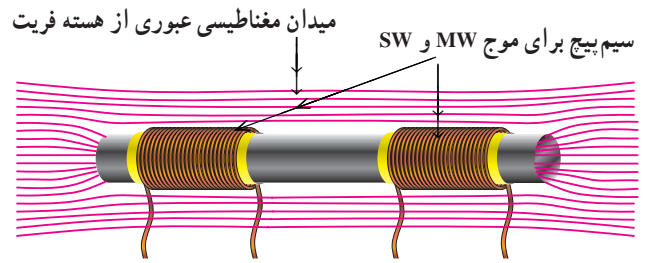
پیچیدن چند حلقه سیم، روی یک استوانه مقوایی شکل می‌گیرد. در شکل ۱-۳ الف شکل ظاهری چند ترانس کادر آنتن و در شکل ۱-۳ ب علامت اختصاری آن را ملاحظه می‌کنید.

۱-۱-۲- ترانسفورماتور کادر آنتن: این ترانسفورماتور که اصطلاحاً ترانس یا بوبین کادر آنتن هم نامیده می‌شود دارای هسته‌ای از جنس فریت است. سیم پیچ ترانس از

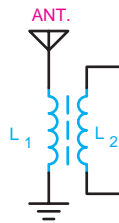
مشخصات کادر آنتن



- طول هسته فریت ۱۶۰ میلی‌متر قطر ۱۰ میلی‌متر
- سیم پیچ خروجی ۱۰ دور سیم ۰/۳ میلی‌متری
- سیم پیچ مدار هماهنگی ۶۵ دور سیم ۰/۳ میلی‌متری
- سیم پیچ ورودی به مدار هماهنگی ۸ دور سیم

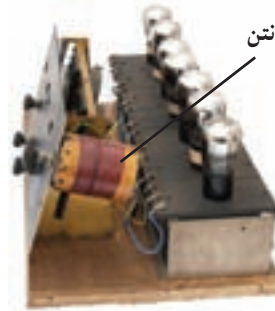


کادر آنتن دست پیچ



علامت اختصاری
ترانسفورماتور کادر آنتن

(ب)



کادر آنتن در یک گیرنده
رادیویی قدیمی



کادر آنتن روی بُرد

(الف)

شکل ۱-۳- ترانسفورماتورهای کادر آنتن

نیز با سیم پیچ اولیه موازی شده است. در شکل ۱-۴، شکل ظاهری ترانس IF و اسپلاتور و علامت اختصاری آن‌ها را ملاحظه می‌کنید. ترانس‌های IF و اسپلاتور را از روی رنگ هسته آن، می‌شناسند.

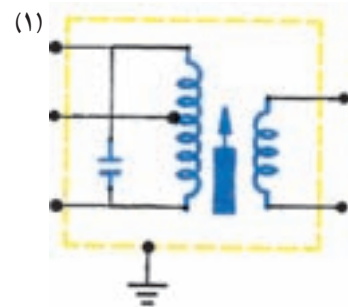
۱-۱-۳- ترانسفورماتور IF و اسپلاتور: این ترانسفورماتورها دارای هسته فریت قابل تنظیم اند. سیم پیچ‌های این ترانس، که از سیم‌های ظریف تشکیل شده است، در داخل یک محفظه فلزی جای دارد. در داخل ترانس‌های IF یک خازن



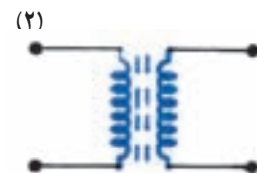
شکل ظاهری ترانس IF



ترانس IF و خازن داخل آن



الف - شمای فنی ترانس IF



ب - شمای فنی ترانس اسپلاتور

شکل ۱-۴- ساختمان ترانس IF و اسپلاتور و نماد فنی آن‌ها

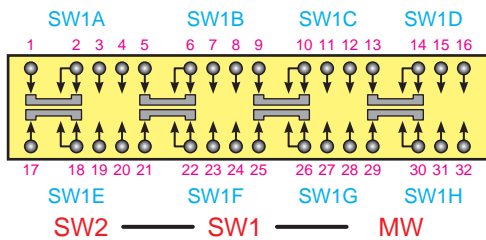
۲ و ۱ - ترانسفورماتورهای قابل تنظیم را با هر دو نماد نمایش می‌دهند.

شکل ظاهری و در شکل ۵-۱-ب و ج علامت اختصاری دو نمونه کلید رادیویی دو موج و سه موج را، ملاحظه می‌کنید. این کلیدها در گیرنده‌های رادیویی به «کلید موج» معروف‌اند.

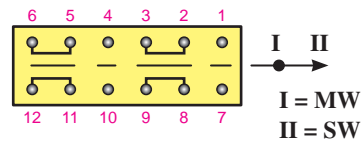
۴-۱-۱- کلیدهای چند حالتی: این کلیدها دارای ترمینال‌های خروجی متعددی هستند که به صورت دوار و کشویی ساخته می‌شوند. کاربرد آن‌ها در مدارهایی است که در آن‌ها به‌طور همزمان به تغییر چند اتصال نیاز باشد. در شکل ۵-۱-الف،



الف - شکل ظاهری چند نمونه کلید چند حالتی



ج - علامت اختصاری کلید رادیو سه موج

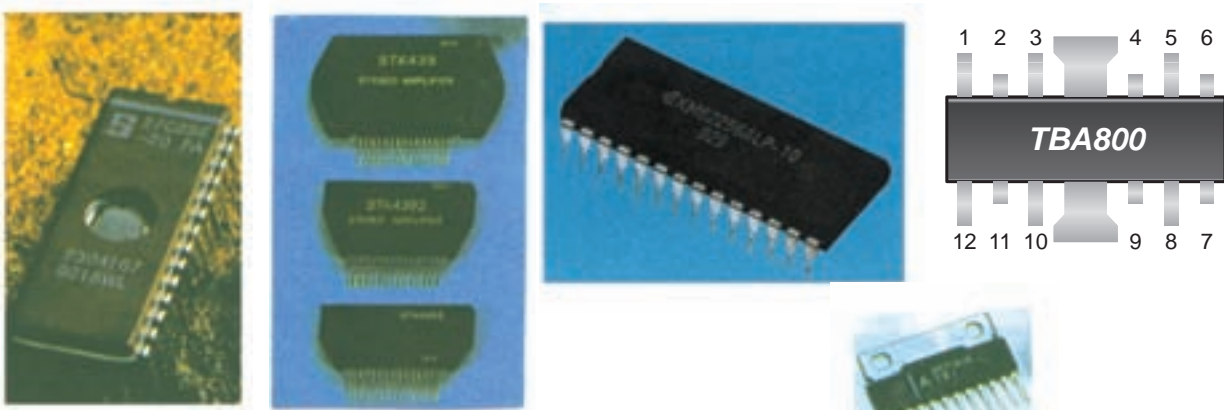


ب - علامت اختصاری کلید رادیو دو موج

شکل ۵-۱- کلیدهای چندحالتی

مقاومت و خازن تشکیل شده است. در گیرنده‌های رادیویی جدید، معمولاً طبقه تقویت کننده صوت از نوع مدار مجتمع یا آی سی است. در شکل ۶-۱، چند نمونه آی سی را ملاحظه می‌کنید.

۵-۱-۱- آی سی‌های تقویت کننده صوت و IF (AF and IF Integrated Circuits): این قطعات از مدارهای یک پارچه‌ای هستند که ساختمان داخلی آن‌ها از چندین ترانزیستور،

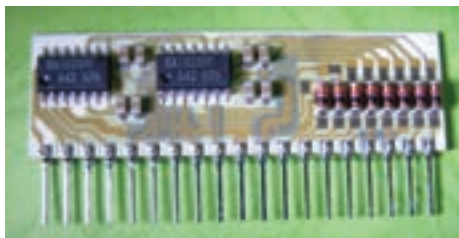


شکل ۶-۱- چند نمونه آی سی

۶-۱-۱- علایم اختصاری قطعات الکترونیکی: در ترانزیستورها مشاهده می‌کنید. این علایم و تصاویر ظاهری را شکل ۱-۷ چند نمونه دیود و در شکل ۸-۱ انواع



دیود پل پر قدرت



پل دیود هیبرید (hybrid) (مجموعه چند پل در یک بسته‌بندی)



نمونه دیگری از پل دیود



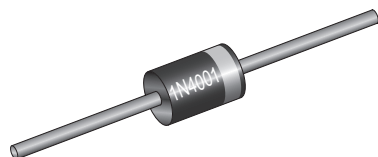
پل دیود با قدرت بالا با بدنه سرامیکی



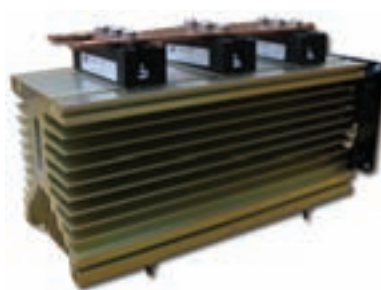
دیود آشکارساز



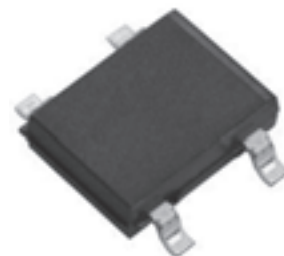
پل استوانه‌ای



دیود قدرت معمولی



پل ۶ دیودی



پل یک‌سوساز در بسته‌بندی IC نصب سطحی



یک نمونه دیگر از پل دیود قدرت



پل دیود استوانه‌ای نصب سطحی

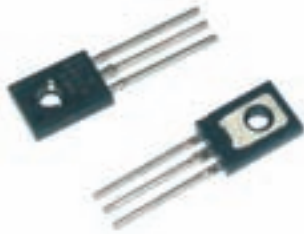


یک نمونه پل دیود با گرماگیر



پل دیود معمولی با بدنه فلزی

شکل ۱-۷ — چند نمونه دیود — پل دیود



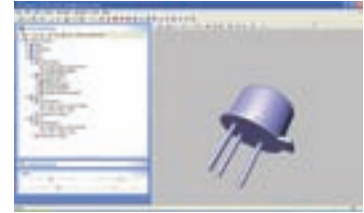
ترانزیستور



ترانزیستور در بسته بندی IC



ترانزیستور قدرت با بدنه پلاستیکی و گرماگیر



مدل ترانزیستور در نرم افزار پروتوس

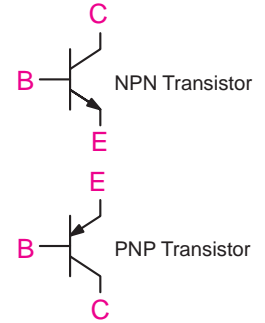
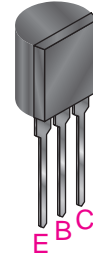


ترانزیستور قدرت با بدنه فلزی



مجموعه ترانزیستور در یک تراشه IC

TO-92 (Plastic)



ترانزیستور معمولی

شکل ۸-۱- چند نمونه ترانزیستور و نماد فنی آن‌ها

در صفحه ۲۷ شکل ظاهری المان‌های الکترونیکی را، که در انواع دستگاه‌های الکترونیکی و گیرنده‌های رادیویی استفاده می‌شود، ملاحظه می‌کنید.

در شکل ۹-۱ شمای فنی (علامت اختصاری) و شکل ظاهری تعداد دیگری از قطعات الکترونیکی را، که در گیرنده رادیویی مورد استفاده قرار می‌گیرد، ملاحظه می‌کنید.



ابعاد فیوز شیشه‌ای یک نمونه فیوز که در اتومبیل به کار می‌رود.

نوع دیگری از فیوز و قاب آن

نوع دیگری از پایه فیوز

چند تایی و فیوزهای آن

فیوز روی بُرد الکترونیکی



پایه فیوز



فیش گوشی



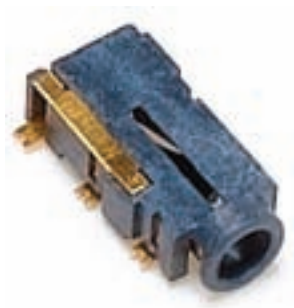
پتانسیومتر



جک



فیوز

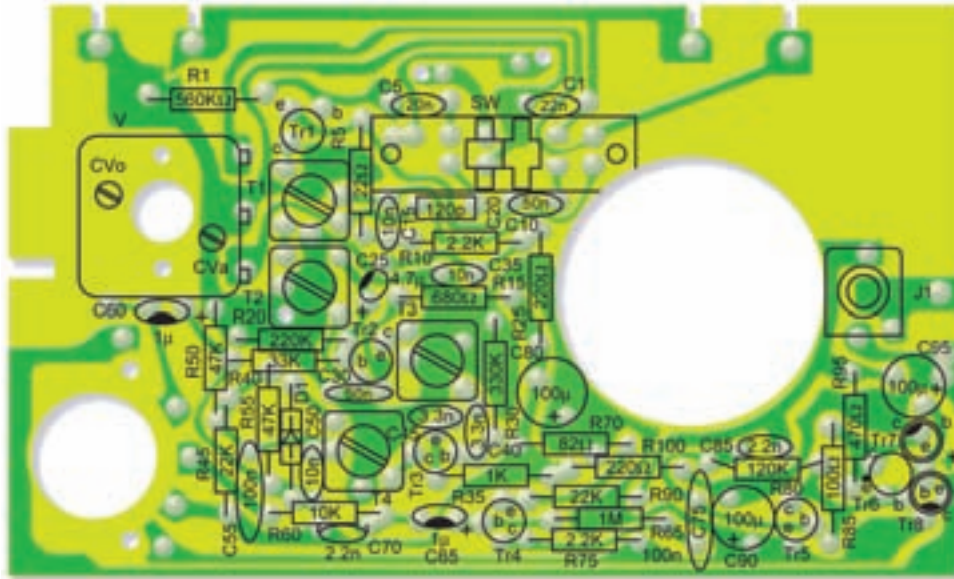


جک گوشی

شکل ۹-۱- شمای فنی و شکل ظاهری تعداد دیگری از قطعات الکترونیکی

در شکل ۱-۱۰، یک نمونه شاسی رادیو را از طرف محل نصب قطعات روی مدار چاپی ملاحظه می‌کنید. روی نقشه فیبر، معمولاً شماره قطعات و محل آن را دقیقاً مشخص می‌کنند. این فیبر متعلق به یک گیرنده رادیویی دو موج است.

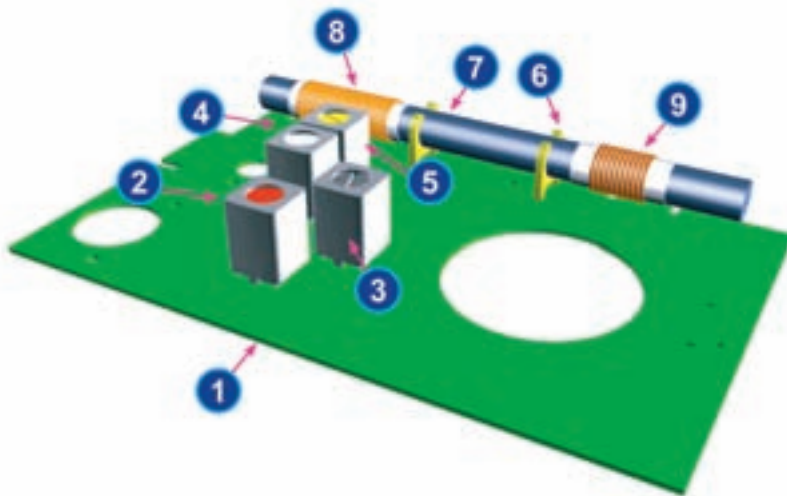
اجزای تشکیل دهنده یک گیرنده رادیویی: یک گیرنده رادیویی از اجزایی به شرح زیر تشکیل شده است:
الف - فیبر مدار چاپی: این فیبر، قسمتی از گیرنده رادیو است که اجزا و قطعات الکترونیکی روی آن سوار می‌شود.



شکل ۱-۱۰- فیبر مدار چاپی رادیویی دو موج از طرف نصب قطعات

که محل نصب قطعات اشتباه شود، گیرنده کار نخواهد کرد.

در شکل ۱-۱۱، نحوه مونتاژ و نصب قطعات بر روی فیبر مدار چاپی نشان داده شده است. هنگام مونتاژ رادیو، در صورتی



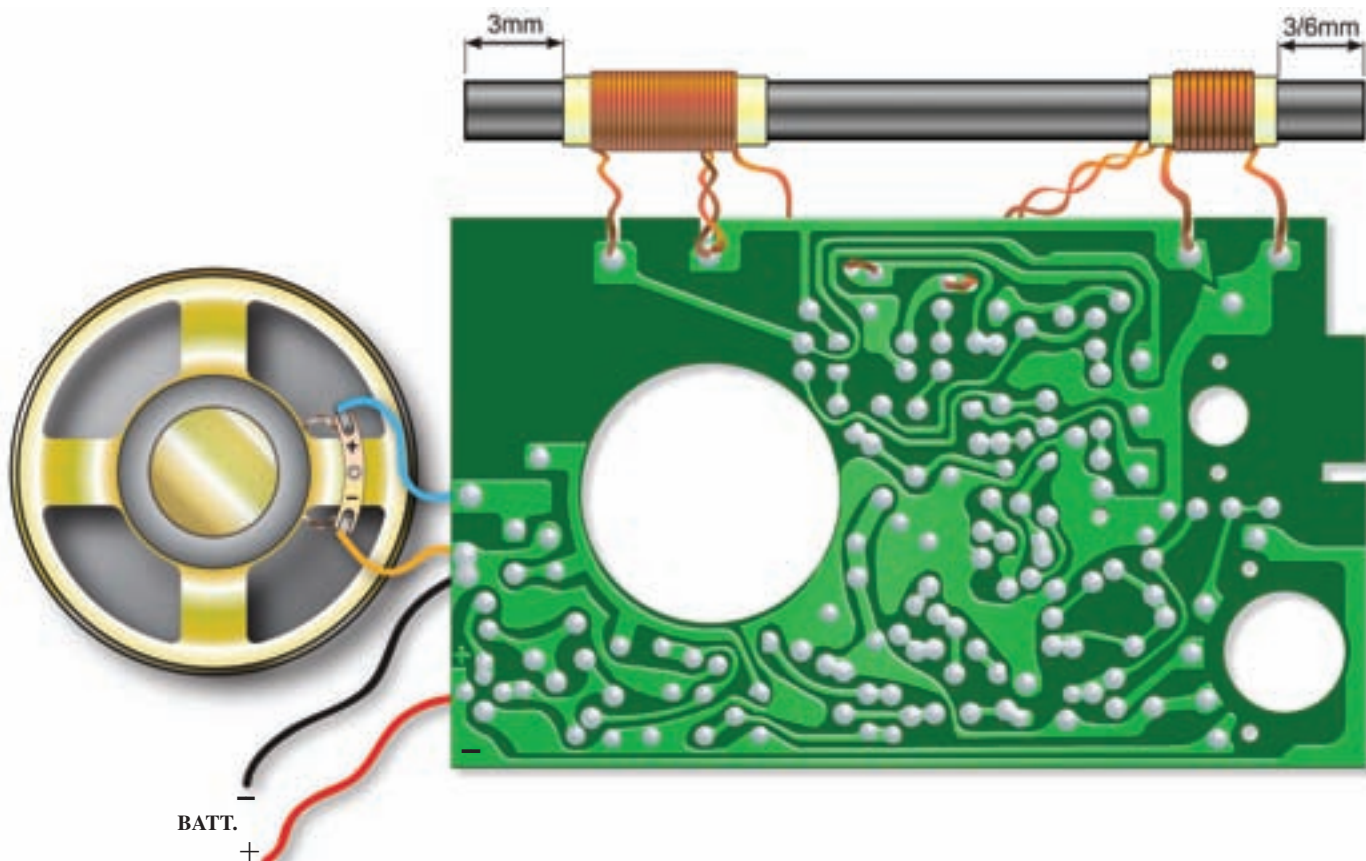
- ۱- فیبر مدار چاپی
- ۲، ۳، ۴ و ۵- ترانس‌های IF و اسیلاتور
- ۶- پایه‌های کادر آنتن
- ۷- میله فریت ترانس کادر آنتن
- ۸ و ۹- بوبین یا ترانس کادر آنتن

شکل ۱-۱۱- نحوه مونتاژ و نصب قطعات و اجزای الکترونیکی روی فیبر مدار چاپی

ضرورت ایجاب می‌کند که اتصال، مستقیماً روی قسمت مس مدار چاپی صورت گیرد. به عنوان مثال چون سیم مربوط به ترانسفورماتور کادر آنتن ظریف است، در صورتی که ضرورت داشته باشد آن را به طور مستقیم لحیم می‌کنند ولی اتصال سیم‌های باتری و بلندگو از طریق سوراخ روی فیبر صورت می‌گیرد.

در شکل ۱۲-۱، اتصال بلندگو، باتری و کادر آنتن به فیبر مدار چاپی نشان داده شده است.

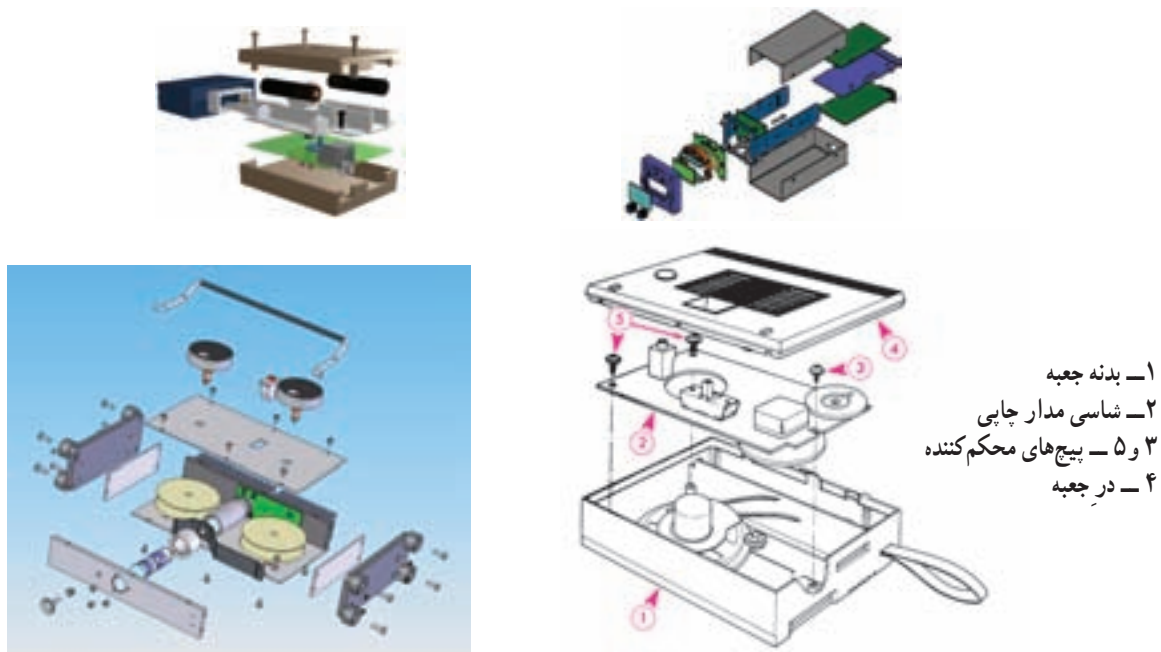
معمولاً برای اتصال سیم مربوط به قطعات خارجی، سیم را از داخل سوراخ مدار چاپی، از سطح مربوط به محل نصب قطعات عبور می‌دهند و سپس لحیم می‌کنند ولی در برخی موارد



شکل ۱۲-۱- نحوه اتصال بلندگو، باتری و کادر آنتن به فیبر مدار چاپی

برخی از جعبه‌ها را با پیچ محکم می‌کنند. هر تکنسین تعمیرکار، باید با انواع جعبه‌های دستگاه‌های الکترونیکی و چفت و بست آن‌ها آشنا باشد تا در خلال باز کردن جعبه، دچار سردرگمی نشود و آسیبی به دستگاه نرساند. در شکل ۱۳-۱، چند نمونه جعبه رادیو با چفت و بست‌های آن‌ها را ملاحظه می‌کنید. در شکل ۱۴-۱، چند نمونه شاسی مونتاز شده نشان داده شده است.

ب - جعبه و سایر ملحقات رادیو: جعبه، بند، دسته، سر ولوم‌ها و ... از اجزایی هستند، که پس از نصب قطعات بر روی فیبر مدار چاپی، مورد استفاده قرار می‌گیرند. کلیه اجزای الکترونیکی رادیو، که شامل شاسی مونتاز شده مدار چاپی، بلندگو و ... است در داخل جعبه جای می‌گیرد. برای باز و بسته کردن جعبه رادیو از چفت و بست‌های مخصوص استفاده می‌شود.



- ۱- بدنه جعبه
- ۲- شاسی مدار چاپی
- ۳ و ۵- پیچ‌های محکم‌کننده
- ۴- درِ جعبه

شکل ۱۳-۱. جعبه چند نمونه دستگاه الکترونیکی و جفت و بست‌های آن



نمونه دیگری از گیرنده رادیویی



گیرنده رادیویی قدیمی لامپی



گیرنده رادیو با آی‌سی

شکل ۱۴-۱. شاسی چند نمونه گیرنده رادیویی