

مولتی متر چیست؟ + آموزش استفاده از مولتی متر



انواع مولتی متر

به طور حتم در آزمایشگاه فیزیک 2 یا در آزمایشگاه الکترونیک با وسیله ای به نام مولتی متر آشنا شده اید. کار با این وسیله در نگاه نخست بسیار سخت و پیچیده به نظر می رسد، زیرا انواع مختلفی از آن در بازار وجود دارد.

مولتی مترها ابزارهای ضروری در اندازه گیری الکتریکی هستند که قابلیت اندازه گیری ولتاژ، جریان و مقاومت را دارند. انواع مختلفی از مولتی مترها وجود دارد که هر کدام ویژگی ها و کاربردهای خاص خود را دارند. در ادامه، به معرفی انواع مولتی مترها می پردازیم:

1. مولتی متر آنالوگ (عقربه‌ای)

در مولتی متر آنالوگ از عقربه برای خواندن عدد استفاده شده است. استفاده از این مولتی متر و خواندن عدد توسط آن بسیار سخت و با دقت کمی همراه است. همچنین، از مولتی متر آنالوگ، تنها می توانیم برای انجام برخی کارهای ابتدایی استفاده کنیم. امروز از این مولتی متر بسیار کم و به ندرت استفاده می شود.



این نوع مولتی متر با استفاده از یک سوزن و مقیاس آنالوگ، مقادیر را نمایش می دهد. مولتی مترهای آنالوگ معمولاً برای کارهای آموزشی و آزمایشگاهی استفاده می شوند.

2. مولتی متر دیجیتال

مولتی متر دیجیتال اعداد را به صورت دیجیتالی نشان می دهد. مولتی مترهای دیجیتال در مقایسه با مولتی مترهای آنالوگ بسیار دقیق تر هستند و کارایی بیشتری دارند. این مولتی متر به دودسته کلی مولتی متر دستی و خودکار

تقسیم می‌شود. دو مولتی‌متر دیجیتال دستی و خودکار در جدول زیر با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

مولتی‌مترهای دیجیتال به دلیل دقت بالاتر و خوانایی آسان‌تر، محبوب‌تر هستند. آن‌ها به صورت عددی مقادیر را نمایش می‌دهند و معمولاً امکانات بیشتری نسبت به نوع آنالوگ دارند.



3. مولتی‌متر اتوماتیک (Auto-ranging)

این نوع مولتی‌مترها به طور خودکار محدوده مناسب برای اندازه‌گیری را انتخاب می‌کنند. این ویژگی باعث سهولت در استفاده و صرفه‌جویی در زمان می‌شود.



4. مولتی متر تخصصی

مولتی مترهای تخصصی برای اندازه گیری پارامترهای خاصی مانند فرکانس، دما، و ظرفیت خازن طراحی شده اند. این نوع مولتی مترها معمولاً ویژگی های پیشرفته تری دارند.



5. مولتی‌متر بدون تماس (Non-contact)

این نوع مولتی‌مترها برای اندازه‌گیری ولتاژ یا جریان بدون نیاز به اتصال مستقیم به مدار طراحی شده‌اند. آن‌ها معمولاً برای ایمنی بیشتر در کار با برق استفاده می‌شوند.



6. مولتی‌متر صنعتی

این نوع مولتی‌مترها برای استفاده در محیط‌های صنعتی طراحی شده‌اند و معمولاً دارای بدنه‌ای مقاوم و قابلیت‌های ویژه‌ای برای اندازه‌گیری در شرایط دشوار هستند.

در حالت کلی، با استفاده از مولتی‌متر می‌توانیم ولتاژ، جریان و مقاومت را اندازه‌گیری کنیم. اما با استفاده از مولتی‌مترهای پیشرفته‌تر می‌توانیم کمیت‌هایی مانند دما و ظرفیت خازن را نیز اندازه بگیریم. در ادامه، نحوه

اندازه‌گیری کمیت‌ها مختلف را با استفاده از مولتی‌متر دیجیتال خودکار توضیح می‌دهیم.



نمادهای روی مولتی‌متر



نحوه انتخاب مولتی متر

به هنگام خرید مولتی متر به این نکته توجه داشته باشید که چه کمیت هایی را می خواهید با آن اندازه بگیرید. در حالت کلی، باید مولتی متری را انتخاب کنید که بتوانید با استفاده از آن جریان، ولتاژ، مقاومت و پیوستگی را اندازه بگیرید. اگر بتوانید مولتی متری برای اندازه گیری مشخصات خازن، دیود یا اندازه گیری دما پیدا کنید، در خرید آن هیچ گونه تعللی نکنید.

اندازه گیری ولتاژ DC

ولتاژ DC روی مولتی متر با استفاده از علامت نشان داده شده در تصویر مشخص می شود. این ولتاژ را می توانیم در باتری ها، پنل های خورشیدی و بسیاری از وسایل الکترونیکی مشاهده کنیم DC. به معنای مستقیم است. در این نوع ولتاژ، الکترون ها، همانند حرکت آب در رودخانه، در یک جهت حرکت می کنند. به این نکته توجه داشته باشید که ولتاژ DC در اسیلوسکوپ به شکل خطی مستقیم نشان داده می شود. از این رو، علامت ولتاژ DC روی مولتی متر به شکل حرف V به همراه خطی مستقیم روی آن نشان داده شده است.



برای اندازه‌گیری ولتاژ DC، سیم قرمز رنگ را داخل ورودی V و سیم سیاه رنگ را داخل ورودی COM قرار می‌دهیم.



همچنین، سر سوسماری سیم قرمز را به قطب مثبت باتری و سر سوسماری سیم سیاه را به قطب منفی باتری وصل می‌کنیم. سپس، با قراردادن مولتی‌متر روی علامت ولتاژ DC به راحتی می‌توانیم ولتاژ باتری را اندازه بگیریم. اگر مولتی‌متر عدد منفی نشان دهد، تنها کافی است جای سیم‌های قرمز و سیاه را در باتری تغییر دهیم.



در مولتی‌مترهای دیجیتال دستی باید محدوده موردنظر را به صورت دستی انتخاب کنیم. به عنوان مثال، فرض کنید باتری دارید که روی آن عدد ۱۲ ولت نوشته شده است. این عدد از ۲ ولت بیشتر، اما از ۲۰ ولت کمتر است؛ بنابراین، برای اندازه‌گیری ولتاژ باتری ۱۲ ولتی، مولتی‌متر دستی را روی ۲۰ ولت قرار می‌دهیم.



سؤالی که به هنگام اندازه‌گیری ولتاژ با مولتی‌مترهای دیجیتال دستی ممکن است مطرح شود آن است که اگر ولتاژ باتری یا وسیله الکترونیکی موردنظر را ندانیم، این‌گونه می‌توانیم محدوده صحیح رو انتخاب کنیم. در این هنگام، مولتی‌متر را روی بزرگ‌تری ولتاژ قرار می‌دهیم. سپس، ولتاژ را تا جایی کاهش

می‌دهیم که عبارت 1. روی نمایشگر نشان داده شود. نمایش این عبارت روی نمایشگر بدان معنا است که از محدوده صحیح برای واتاژ خارج شده‌ایم. در نتیجه، به محدوده قبل از نمایش 1. بازمی‌گردیم. در این حالت، می‌توانیم ولتاژ را اندازه‌گیری کنیم.

فرض کنید مداری متشکل از چند مقاومت الکتریکی و یک دیود LED دارید. با استفاده از مولتی‌متر دیجیتال خودکار به راحتی می‌توانید ولتاژ کل مدار یا ولتاژ هر قطعه در مدار را اندازه‌گیری کنید. به عنوان مثال، با قراردادن دو سر سیم‌های قرمز و سیاه در دو انتهای LED به راحتی می‌توانید ولتاژ دو سر آن را اندازه بگیرید.



توجه به این نکته مهم است که تنها می‌توانیم تفاوت ولتاژ بین دو نقطه در مدار را اندازه‌گیری کنیم و ولتاژ نقطه تکی را نمی‌توانیم به دست آوریم.

اندازه‌گیری ولتاژ AC

پریزهای الکتریکی در خانه‌ها جریان AC یا متناوب دارند. در جریان DC الکترون‌های تنها می‌توانند در یک جهت حرکت کنند. اما در جریان AC، جهت حرکت الکترون‌ها به طور متناوب تغییر می‌کند. این حالت مشابه جزر و مد در دریا است. همچنین، جریان AC در اسیلوسکوپ به صورت تابع سینوسی نشان داده می‌شود. از این رو، ولتاژ AC روی مولتی‌متر با استفاده از علامت نشان داده شده در تصویر زیر مشخص خواهد شد.



برای اندازه‌گیری ولتاژ AC، یکی از سیم‌ها را داخل ورودی V و سیم دیگر را داخل ورودی COM قرار می‌دهیم. در ادامه، ابتدا قسمت سوزنی شکل سیم سیاه‌رنگ را به ورودی خنثی متصل کنید. زیر اگر ابتدا قسمت سوزنی شکل سیم قرمز رنگ را به ورودی فعال وصل کنید، بلافاصله از سیم سیاه‌رنگ جریان الکتریکی عبور می‌کند.

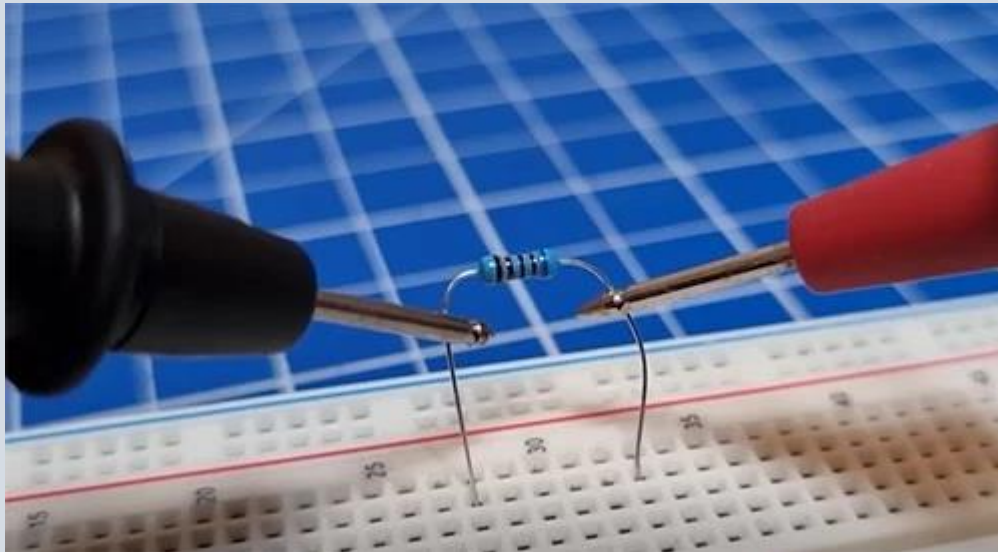


اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی

مقاومت روی مولتی‌متر با استفاده از علامت نشان داده شده در تصویر زیر مشخص می‌شود. واحد اندازه‌گیری مقاومت اهم است. همان‌طور که می‌دانیم، مقاومت الکتریکی به ما می‌گوید از سطح مقطع مشخصی از سیم چه مقدار الکترون می‌تواند عبور کند. هرچه تعداد مقاومت الکتریکی کمتر باشد، تعداد الکترون‌های بیشتری می‌توانند از سطح مقطع مشخص شده از سیم عبور کنند.



برای اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی، سیم قرمز رنگ را داخل ورودی با علامت مقاومت (Ω) و سیم سیاه رنگ را داخل ورودی COM قرار می‌دهیم. سپس، مولتی‌متر را روی علامت مقاومت تنظیم می‌کنیم و انتهای سوزنی شکل سیم‌های قرمز و سیاه را به صورت نشان‌داده‌شده در تصویر زیر در دو سمت مقاومت الکتریکی قرار می‌دهیم.



به هنگام اندازه‌گیری مقاومت، به یکای اندازه‌گیری مقاومت روی نمایشگر مولتی‌متر توجه داشته باشید. یکای اندازه‌گیری در سمت راست نمایشگر و پایین آن نوشته می‌شود.

اندازه‌گیری جریان DC

به تعداد الکترون عبوری از نقطه‌ای مشخص در سیم، جریان الکتریکی گفته می‌شود. جریان DC یا جریان مستقیم به معنای عبور الکترون‌ها در یک جهت است. به طور معمول، جریان مستقیم از باتری‌ها عبور می‌کند. به این نکته توجه داشته باشید که جریان DC در اسیلوسکوپ به شکل خطی مستقیم

نشان داده می‌شود. از این رو، علامت آن روی مولتی‌متر به شکل حرف A به همراه خطی مستقیم روی آن نشان داده شده است.



برای اندازه‌گیری جریان DC با استفاده از مولتی‌متر باید آن را به صورت سری در مدار قرار دهیم. هیچ‌گاه برای اندازه‌گیری جریان، مولتی‌متر را به صورت موازی با قطعه الکترونیکی مورد نظر قرار ندهید. در این حالت، جریان بسیار بزرگی از مولتی‌متر عبور می‌کند و آسیب خواهد دید. مولتی‌مترها سه یا چهار ترمینال یا ورودی دارند.



در مولتی‌مترهایی با ۴ ورودی باید به بیشینه جریان عبوری نوشته شده روی مولتی‌متر توجه داشته باشیم. در ادامه، چگونگی اندازه‌گیری جریان مستقیم را با استفاده از مولتی‌متری با سه ورودی توضیح می‌دهیم. ابتدا مولتی‌متر را روی علامت جریان مستقیم قرار و سیم قرمز رنگ را داخل ورودی A و سیم سیاه رنگ را ورودی COM قرار می‌دهیم.



در ادامه، انتهای دیگر سیم سیاه رنگ را به قطعه الکترونیکی و انتهای دیگر سیم قرمز رنگ را به منبع تغذیه به صورت نشان داده شده در تصویر زیر متصل می‌کنیم.

اندازه‌گیری جریان AC

الکترون‌ها در جریان AC یا متناوب به طور پیوسته تغییر جهت می‌دهند. واحد اندازه‌گیری جریان آمپر است. جریان متناوب روی مولتی‌متر با حرف A به همراه علامت سینوس روی آن نشان داده می‌شود.



برای اندازه‌گیری جریان AC ، ابتدا مولتی‌متر را روی علامت جریان متناوب قرار و سیم قرمز رنگ را داخل ورودی A و سیم سیاه رنگ را ورودی COM قرار می‌دهیم. در ادامه، انتهای دیگر سیم سیاه رنگ را به قطعه الکترونیکی و انتهای دیگر سیم قرمز رنگ را به منبع تغذیه به صورت نشان داده شده در تصویر زیر متصل می‌کنیم.



اندازه‌گیری دیودها

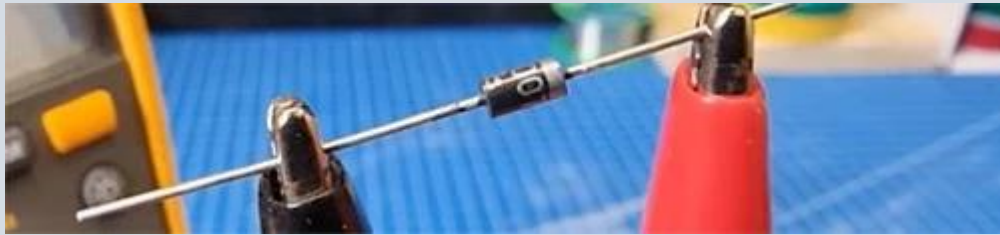
دیودها به جریان الکتریکی اجازه می‌دهند تنها در یک جهت جریان داشته باشد. علامت دیود روی مولتی‌متر و در مهندسی الکترونیک در تصویر زیر نشان داده شده است. برای اندازه‌گیری دیودها با استفاده از مولتی‌متر، ابتدا آن را روی علامت دیود قرار می‌دهیم.



سپس، سیم قرمز رنگ را به ورودی دیود و سیم سیاه رنگ را به ورودی COM وصل می‌کنیم.



اگر انتهای سوسماری سیم‌های سیاه و قرمز را به صورت نشان داده شده در تصویر زیر به دو سر دیود متصل کنیم، عبارت OL روی نمایشگر مولتی‌متر نشان داده می‌شود. زیرا دیود از خواندن ولتاژ توسط مولتی‌متر جلوگیری می‌کند. با تغییر جای سیم‌ها، مولتی‌متر می‌تواند ولتاژ دو سر دیود را نشان دهد.



اگر با تغییر جای سیم‌های قرمز و سیاه با یکدیگر، عبارت OL روی نمایشگر تغییر نکند یا عددی در محدود ۰/۴ روی نمایشگر نشان داده شود، دیود به درستی کار نمی‌کند و نمی‌توانیم از آن استفاده کنیم. همچنین، با تنظیم مولتی‌متر روی مقاومت، می‌توانیم مقاومت دیود را اندازه بگیریم. مقاومت دیودها در محدوده یک کیلو اهم تا ۱۰ مگا اهم قرار دارد LED. ها نیز نوعی دیود هستند که نور با رنگ‌های مختلف تابش می‌کنند و با تنظیم مولتی‌متر روی دیود، به راحتی می‌توانیم LED های مختلف را بررسی کنیم.

اندازه‌گیری خازن‌ها

خازن‌های می‌توانند الکترون‌ها را در خود ذخیره و پس از مدتی آن‌ها را آزاد کنند. خازن با علامت نشان داده شده در تصویر زیر روی مولتی‌متر نمایش داده می‌شود.



به طور معمول، ولتاژ بیشینه، ظرفیت و قطب منفی روی خازن‌ها نوشته شده‌اند. اما این اطلاعات در برخی خازن‌ها نشان داده نشده‌اند، بنابراین برای یافتن اطلاعات موردنظر باید از راهنمای خازن استفاده کرد. برای اندازه‌گیری ولتاژ خازن، مولتی‌متر را روی علامت ولتاژ DC و سیم سیاه را داخل ورودی COM و سیم قرمز را داخل ورودی V قرار می‌دهیم. در ادامه، انتهای سوسماری سیم سیاه را به قطب منفی و انتهای سوسماری سیم قرمز را به قطب دیگر خازن متصل می‌کنیم. پس از انجام این کار، مولتی‌متر ولتاژ ذخیره شده در خازن را به ما نشان می‌دهد.

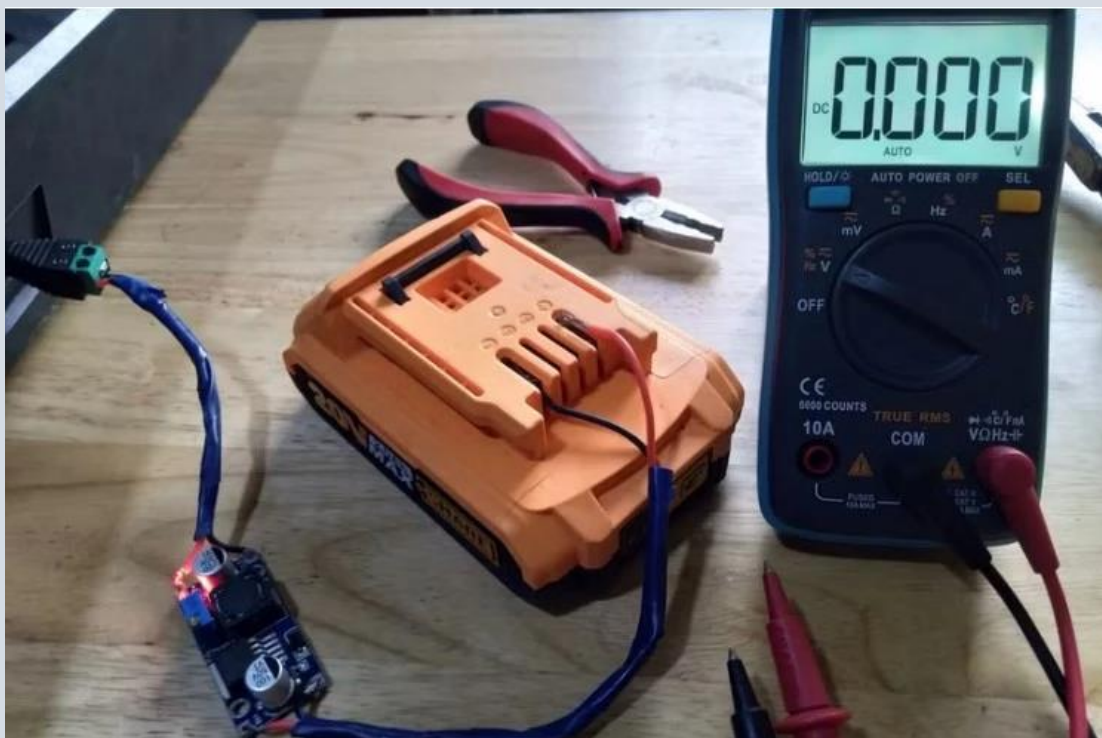


در برخی مولتی‌مترها در کنار علامت دیود، علامت خازن با رنگ زرد نوشته شده است. در این صورت برای اندازه‌گیری مشخصات خازن مانند ظرفیت آن، مولتی‌متر را روی علامت دیود قرار و با فشار دادن دکمه زردرنگ در بالای مولتی‌متر، آن را در حالت استفاده برای خازن قرار می‌دهیم.

کاربرد مولتی‌متر

مولتی‌متر که به‌عنوان یکی از ابزارهای اساسی در الکترونیک و برق شناخته می‌شود، برای اندازه‌گیری پارامترهای مختلف الکتریکی مانند ولتاژ، جریان و مقاومت استفاده می‌شود. این ابزار قادر است تا به‌صورت دیجیتال یا آنالوگ نتایج را نمایش دهد و به کاربران امکان می‌دهد تا وضعیت دستگاه‌های الکتریکی را به‌خوبی تشخیص دهند. از مولتی‌مترها معمولاً در تعمیر و نگهداری تجهیزات الکتریکی، آزمایش‌های علمی و نیز در پروژه‌های DIY استفاده می‌شود.

یکی از مهم‌ترین کاربردهای مولتی‌متر اندازه‌گیری ولتاژ است. کاربران می‌توانند با تنظیم دستگاه بر روی حالت ولتاژ AC یا DC و اتصال پراب‌ها به نقاط موردنظر، ولتاژ موجود در مدار را بررسی کنند. این اندازه‌گیری می‌تواند در تشخیص مشکلاتی مانند اتصال کوتاه یا خرابی دستگاه‌ها کمک کند. همچنین، مولتی‌مترها برای اندازه‌گیری جریان نیز کاربرد دارند. با استفاده از حالت آمپر متر و اتصال درست پراب‌ها، می‌توان جریان عبوری از مدار را اندازه‌گیری کرد و از این طریق به عیب‌یابی و تنظیم عملکرد مدارها کمک کرد.



علاوه بر این، مولتی مترها می توانند مقاومت الکتریکی را نیز اندازه گیری کنند. با استفاده از حالت اهم متر، کاربران می توانند از سلامت قطعات مانند مقاومت ها و اتصالات اطمینان حاصل کنند. این ویژگی به ویژه در تعمیرات الکتریکی و بررسی مدارهای معیوب بسیار مفید است. به طور کلی، مولتی متر به عنوان یک ابزار چندمنظوره، نه تنها در صنایع الکترونیک، بلکه در محیط های آموزشی و حتی خانگی نیز به کار می رود و اهمیت بالایی در انجام کارهای مرتبط با الکتریسیته دارد.