

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

درسنامه مبانی برق

نحوه کار با مولتی متر

تهیه شده در گروه‌های آموزشی استان آذربایجان شرقی

گروه کاردانش مکانیک خودرو

مولتی متر چیست و چرا به آن احتیاج داریم؟

مولتی‌متر، یک ابزار اندازه‌گیری است که در الکترونیک از آن استفاده زیادی می‌شود. این وسیله در واقع سه کاربرد ولت‌متر، اهم‌متر و آمپرسنج را با هم به صورت ترکیبی دارد. یک مولتی‌متر به ما اجازه می‌دهد تا بدانیم در یک مدار الکتریکی چه اتفاقی در حال رخ دادن است. هر بار که چیزی در مدار کار نمی‌کند، مولتی‌متر در حل مشکل به کمک ما

می‌آید. با استفاده از مولتی متر می‌توان به پرسش‌های زیر پاسخ داد:



• آیا کلید در حالت وصل است؟

• آیا سیم جریان را هدایت می‌کند یا قطع شده است؟

• چه مقدار جریان از لامپ عبور می‌کند؟

• چه مقدار توان در باتری باقی مانده است؟

با استفاده از مولتی متر می‌توان به این سوالات و سوالات بسیار دیگری پاسخ داد.

انتخاب یک مولتی متر

گستره وسیعی از مولتی‌مترها با عملکردها و دقت‌های متفاوتی را می‌توان یافت. یک مولتی‌متر با قیمت پایین نیز سه پارامتر بسیار مهم مدار یعنی ولتاژ، جریان و مقاومت را اندازه می‌گیرد. اما ممکن است طول عمر

بسیار پایینی داشته باشد و نیز از دقت کافی برخوردار نباشد. انتخاب یک مولتی‌متر مناسب به کاربرد مورد نظر فرد، سطح تخصص او و نیز توان اقتصادی بستگی دارد.

آشنایی با مولتی متر

یک مولتی‌متر از چهار قسمت مهم تشکیل شده است.



- نمایشگر: در این قسمت داده اندازه‌گیری شده نمایش داده می‌شود.
- دستگیره انتخاب یا سلکتور: به وسیله سلکتور می‌توان پارامتر مورد اندازه‌گیری (ولتاژ، جریان و مقاومت) را انتخاب کرد.
- پورت (Port): پورت قسمتی است که پراب‌ها به آن متصل می‌شوند.
- پراب (Prob): یک مولتی‌متر دارای دو پراب است که معمولاً رنگ یکی قرمز و دیگری مشکی است. توجه کنید که تفاوتی بین پراب‌های قرمز و مشکی وجود ندارد و صرفاً جهت تمایز از دو رنگ استفاده شده است.
- به صورت قراردادی، پراب مشکی همیشه به پورت COM و پراب قرمز به یکی دیگر از پورت‌ها بسته به اینکه بخواهید چه چیزی را اندازه بگیرید، متصل می‌شود.

پورت‌ها

- پورت **COM** یا «-»: محلی است که به صورت قراردادی پراب مشکی باید به آن متصل شود.
 - پورت **μA mA**: برای اندازه‌گیری جریان مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 - پورت **10A**: برای اندازه‌گیری جریان‌های بزرگ، معمولاً بزرگتر از ۲۰۰mA مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 - پورت **VΩ**: برای اندازه‌گیری ولتاژ و مقاومت و تست اتصالات است.
- توجه کنید که این پورت‌ها می‌توانند در مولتی‌مترهای مختلف، متفاوت باشند.



اندازه‌گیری ولتاژ

یک مولتی‌متر می‌تواند هر دو ولتاژ AC و DC را اندازه بگیرد. اگر در کنار حرف V یک خط راست قرار داشت، به معنای ولتاژ DC است. اما اگر در بالای V خط موجی وجود داشته باشد، نشان دهنده ولتاژ AC است.

مراحل اندازه‌گیری ولتاژ

۱. اگر ولتاژ DC را اندازه می‌گیرید، مد V با یک خط راست در کنار آن را انتخاب کنید.
۲. اگر ولتاژ AC را اندازه می‌گیرید، مد V با خط موجی بالای آن را انتخاب کنید.
۳. اطمینان حاصل کنید که پراب قرمز به پورت $V\Omega$ متصل شده باشد.
۴. سر دیگر پراب قرمز را به سر مثبت قطعه که جریان از آن خارج می‌شود، متصل کنید.
۵. سر دیگر پراب مشکی را به پایه منفی قطعه متصل کنید.
۶. مقدار نشان داده شده روی نمایشگر را بخوانید.



ولتاژ AC



ولتاژ DC



نکته مهم: برای اندازه‌گیری ولتاژ باید مولتی‌متر را به صورت موازی با قطعه‌ای متصل کنید که می‌خواهید ولتاژ آن را اندازه بگیرید. اتصال موازی با قطعه به این صورت است که پراب‌های مولتی‌متر باید در راستای پایه‌های قطعه قرار بگیرند.

مثال: اندازه‌گیری ولتاژ باتری

در این مثال می‌خواهیم ولتاژ یک باتری ۱,۵ ولت را اندازه بگیریم. ابتدا باید از طریق سلکتور بازه مناسب را انتخاب کنیم. می‌دانیم که ولتاژ باتری تقریباً ۱,۵ ولت است. در نتیجه باید بازه ۲ ولت را در این مدار انتخاب کنیم. اگر مولتی‌متر دارای تنظیم اتوماتیک بازه باشد، لازم نیست نگران این مورد باشیم در مواردی که لازم است تا ولتاژ مداری را اندازه‌گیری کنیم، اما محدوده تقریبی ولتاژ آن را نمی‌دانیم، باید ابتدا یک بازه تصادفی را امتحان کنیم. اگر بازه‌ای که انتخاب شده است، کوچکتر از ولتاژ واقعی باشد، آنگاه روی نمایشگر عدد ۱ نشان داده می‌شود. عدد ۱ به این معنی است که ولتاژ مدار بالاتر از بازه‌ای است که انتخاب شده است. اما اگر بازه بزرگتر انتخاب شده باشد، در اکثر مواقع قادر به اندازه‌گیری ولتاژ خواهیم بود، اما دقت کمتری خواهیم داشت.

اگر جای پراب‌های قرمز و مشکی را عوض کنیم اتفاق خطرناکی رخ نخواهد داد و ولتاژ نشان داده شده روی نمایشگر همان مقدار قبلی اما این بار دارای علامت منفی خواهد بود.



مثال: اندازه‌گیری ولتاژ در یک مدار

در این مثال نحوه اندازه‌گیری ولتاژ دو سر یک مقاومت را بررسی می‌کنیم که در یک مدار یک لامپ LED به کار می‌رود.

نکته: دو عنصر که با همدیگر موازی هستند، ولتاژ یکسانی دارند. به همین دلیل باید پراب‌های مولتی‌متر را به صورت موازی با پایه‌های قطعه‌ای که می‌خواهید ولتاژ آن را اندازه بگیرید، ببندید. برای بستن مدار باید یک LED را از طریق مقاومت 470Ω به یک باتری ۹ ولت متصل کنیم. به منظور اندازه‌گیری ولتاژ دو سر مقاومت مراحل زیر را طی می‌کنیم:

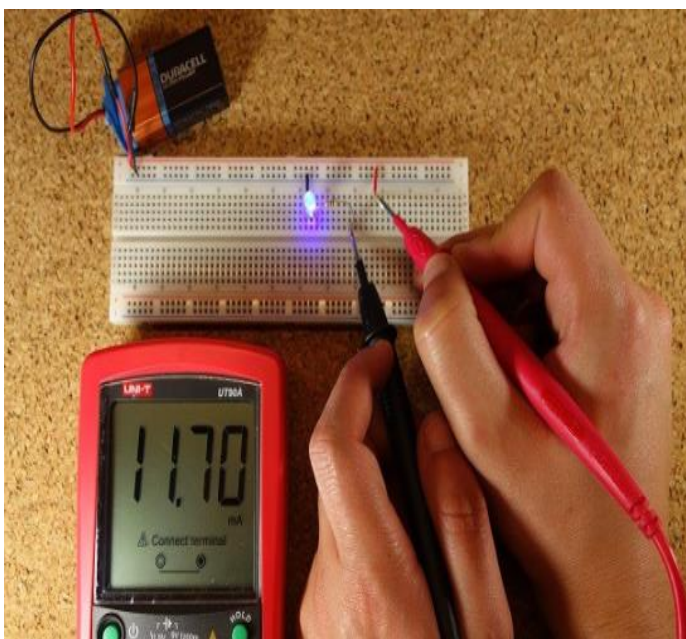
۱. پراب قرمز را به یک پایه مقاومت و پراب مشکی را به پایه دیگر آن متصل می‌کنیم.

۲. پراب قرمز باید به قسمتی که جریان از آن بیرون می‌آید متصل شود.

۳. اطمینان حاصل کنیم که پراب‌ها به پورت‌های صحیح متصل شده باشند.



اندازه‌گیری جریان



برای اندازه‌گیری جریان باید به یاد داشت عنصری که به صورت سری به یکدیگر متصل شده‌اند، دارای جریان یکسانی هستند. بنابراین باید مولتی‌متر را به صورت سری در مدار متصل کرد. برای اتصال مولتی‌متر به صورت سری، باید پراب قرمز را به پایه یکی از عناصر و پراب مشکی را به پایه عنصر مجاور آن وصل کنیم. مولتی‌متر در مد اندازه‌گیری جریان مانند

یک سیم در مدار عمل می‌کند. اگر مولتی‌متر قطع شود، مدار کار نخواهد کرد.

قبل از اندازه‌گیری جریان باید اطمینان حاصل شود که پراب قرمز به پورت صحیح (در این مورد μA)، متصل شده باشد. در شکل بالا از مولتی‌متر برای اندازه‌گیری جریان در مدار قبلی استفاده شده است. توجه کنید که در این حالت مولتی‌متر قسمتی از مدار خواهد بود.

اندازه‌گیری مقاومت

برای اندازه‌گیری مقاومت، پراب قرمز را به پورت صحیح متصل کنید و سلکتور را روی قسمت مقاومت بگذارید. حال پراب‌ها را به پایه‌های مقاومت متصل کنید. ترتیب اتصال پایه‌ها تاثیری در اندازه‌گیری ندارد و نتیجه یکسان خواهد بود. همان طور که در تصویر زیر دیده می‌شود مقاومت $470\ \Omega$ در واقع دارای مقدار $461\ \Omega$ است.



کنترل اتصالات



اکثر مولتی‌مترها این امکان را به ما می‌دهند تا اتصالات مدار را به وسیله آن‌ها بررسی کنیم. برای انتخاب این مد عملکرد، توسط سلکتور قسمتی را انتخاب کنید که شبیه به علامت بلندگو است. نحوه کارکرد این مد به صورت روبرو است:

اگر یک مقاومت بسیار کوچک بین دو نقطه وجود داشته باشد که مقدار آن کمتر از چند اهم باشد، این دو نقطه از نظر الکتریکی متصل در نظر گرفته می‌شوند و اگر توسط مولتی‌متر مدار را در آن دو نقطه تست کنیم، بوق ممتدی از آن شنیده می‌شود. اگر صدای بوق پیوسته نبود و یا اصلا صدایی از مولتی‌متر شنیده نشد، به این معنی است که مدار مورد نظر یا ایراد دارد و یا اصلا متصل نیست.

اگر مطابق شکل زیر دو سر پراب‌ها به یکدیگر وصل شود، صدای بوق ممتد از مولتی‌متر شنیده می‌شود.

نکته بسیار مهمی که برای این مد کاری وجود دارد، این است که قبل از بررسی اتصالات حتما باید منبع تغذیه را خاموش کرد. شکل زیر نحوه تست کردن سالم بودن یک سیم را نشان می‌دهد. کافی است پراب‌ها را به سرهای مختلف سیم متصل کنید.



مولتی‌متر در مد بررسی اتصالات برای یک سیم



مولتی‌متر در مد بررسی اتصالات هنگام اتصال دو پراب آن به یکدیگر