

"به نام مهندس هستی، که قانون اُهم رو نوشت، قبل از اینکه ما کشفش کنیم!"

آموزش مفاهیم الکترونیک به زبان ساده و شیرین

ویژه تعمیرکاران بردهای الکترونیکی

همراه با مثال های جذاب و قابل درک (جوری که هیچ وقت یادت نره!)

جلسه اول!

موضوع: آشنایی با مفهوم مقاومت

تنظیم و نگارش: سید نیما مهدوی

کارشناسی ارشد مهندسی برق

تحلیلگر بردهای الکترونیکی با عشق!

با همکاری: متانت روشنایی

کارشناسی ارشد مهندسی برق (الکترونیک)

مدت زمان مطالعه این pdf: ۱۲ تا ۱۵ دقیقه شیرین برای فهم یک مفهوم کلیدی در الکترونیک!

⚡ یادگیری مفهومی مقاومت باعث می شود:

1.  درک رفتار جریان الکتریکی در مدارها: با شناخت مقاومت، متوجه می شوی که چگونه عبور جریان در یک مدار کنترل می شود و چرا در برخی نقاط، جریان کاهش می یابد یا محدود می شود.
2.  توانایی تحلیل مدارهای ساده و ترکیبی: مقاومت ها پایه ی تحلیل مدارهای الکترونیکی هستند. با درک درست آن ها می تونی ولتاژ، جریان و توان را در قسمت های مختلف مدار محاسبه کنی.
3.  محاسبه و انتخاب صحیح مقاومت ها در طراحی مدار: وقتی مقاومت رو خوب بشناسی، می تونی برای کاربردهایی مثل محدود کردن جریان، تقسیم ولتاژ یا تنظیم بایاس، مقاومت مناسب رو انتخاب کنی.
4.  افزایش ایمنی و جلوگیری از آسیب قطعات الکترونیکی: مقاومت درست، جلوی عبور جریان اضافی رو می گیره و از سوختن قطعاتی مثل LED، ترانزیستور و آی سی ها جلوگیری می کنه.
5.  پایه گذاری برای مفاهیم پیشرفته تر: خیلی از مفاهیم حرفه ای تر مثل تقویت کننده ها، فیلترها و مدارات کنترل بدون درک صحیح مقاومت قابل فهم نیستن.

و با یادگیری این مفاهیم، میتونی به سوالات انتهای این pdf پاسخ بدی!

⚡ مقاومت به زبان ساده و شیرین!

توی جلسه قبل، یعنی "جلسه صفر مرزی" دو تا مثال داشتیم:

مثال اول: توپ‌های پینگ‌پنگ روی سطح شیب‌دار

توپ‌ها = الکترون

اختلاف ارتفاع = ولتاژ

سرعت حرکت توپ‌ها = جریان برق

حالا فرض کن وسط این شیب، چمن مصنوعی نصب کردیم. چی می‌شه؟

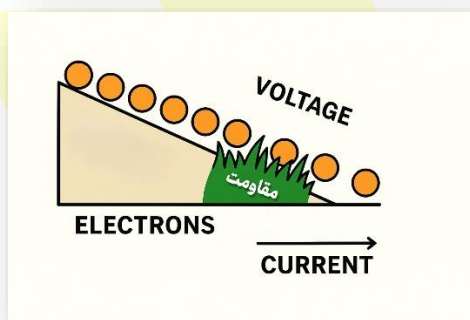
✓ سرعت توپ‌ها کم می‌شه

✓ بعضی‌ها شاید متوقف بشن یا آرام‌تر حرکت کنن

✓ رسیدن توپ‌ها به انتهای مسیر زمان بیشتری می‌بره

▼ این همون چیزیه که مقاومت در مدار انجام می‌ده!

مقاومت جلوی حرکت آزادانه الکترون‌ها (توپ‌ها) رو می‌گیره و باعث می‌شه جریان کمتر بشه.



Nima Mahdavi

📍 مثال دوم: رودخانه

گفتیم که:

جریان آب = جریان برق

ارتفاع کوه تا زمین = ولتاژ

مقدار آب جاری در هر ثانیه = جریان

حالا فکر کن وسط مسیر رودخانه یه سد کوچیک یا یه فیلتر سنگی گذاشتیم. چی می‌شه؟

✓ آب دیگه نمی‌تونه به راحتی رد بشه

✓ سرعت جریان کم می‌شه

✓ فشار ممکنه پشت مانع زیاد شه

▼ این دقیقاً کاریه که مقاومت با جریان الکتریکی می‌کنه.

مقاومت مثل یه مانع در مسیر الکترون‌هاست که عبور اونا رو سخت‌تر و کنترل‌شده‌تر می‌کنه.



پس خلاصه:

مفهوم	مثال رودخانه	مثال پینگ‌پنگ
جریان	جریان آب	حرکت توپ‌ها
ولتاژ	اختلاف ارتفاع	اختلاف ارتفاع
مقاومت	سد یا فیلتر سنگی	چمن مصنوعی

هرچی مقاومت بیشتر باشه، جریان کمتره. 🧠

این قانون رو به زودی با فرمول علمی هم یاد می‌گیری! 📖

مفهوم مقاومت اجسام به زبان علم!:

مقاومت الکتریکی یعنی میزانی که یک جسم در برابر عبور جریان الکتریکی مخالفت می‌کنه. این خاصیت باعث میشه

که جریان نتونه به راحتی از داخل اون جسم عبور کنه.

🔗 فرمول پایه:

$$R = \frac{V}{I} \bullet$$

• R: مقاومت (واحد: اهم Ω)

• V: ولتاژ دو سر مقاومت (ولت)

• I: جریان عبوری (آمپر)

این فرمول از قانون اهم (Ohm's Law) به دست می‌آید. یعنی آگه ولتاژ و جریان مشخص باشن، می‌تونیم مقاومت رو حساب کنیم.

🔗 عوامل مؤثر بر مقاومت یک جسم: (دقت کنید که تمام اجسام مقاومت دارند!)

1. جنس ماده (نوع رسانا یا نارسانا)

مثلاً مقاومت سیم مسی خیلی کمه چون رسانای خوبیه. ولی چوب یا پلاستیک مقاومت بسیار بالایی دارن. (یعنی سیم مسی با مقاومت کمی که داره جریان رو راحت تر از خیلی از مواد دیگه عبور میده، و این دلیل محبوب بودن این جنس سیم هست.)

2. طول سیم (L)

هر چی سیم بلندتر باشه، مقاومتش بیشتره. (مسیر طولانیه و الکترونها در برخورد با مقاومت مسیر خسته میشن!!)

3. مساحت مقطع (A)

هر چی قطر سیم بیشتر باشه، مقاومت کمتر میشه. (مسیر بازتر میشه و الکترونها مسیر بیشتری برای حرکت دارن!!)

4. دمای ماده

برای اکثر فلزات، افزایش دما باعث افزایش مقاومت میشه. (چون با افزایش دما جنب و جوش اتمهای خود فلز بالا میره و جلوی حرکت الکترونهارو میگیرن، مثل وقتی که میخوای از یک خیابون که ماشین های زیادی با سرعت میگذرن رد بشی و خیلی سخته و مثل یک الکترون تنها! باید با کلی دقت رد بشی!!)

🔗 نکته مهم:

• واحد مقاومت: "اهم" هست که با نماد یونانی Ω نمایش داده میشه.

• 1 اهم یعنی آگه 1 ولت ولتاژ اعمال کنیم و 1 آمپر جریان عبور کنه.

حالا اصلاً قطعه "مقاومت (Resistor)" که اسمش روزیاد میشنویم، چیه؟!

مقاومت یک قطعه الکترونیکی هست که وظیفه اصلی اش کاهش یا محدود کردن جریان الکتریکی توی مدار هست. یعنی کمک می‌کنه تا اجزای حساس مدار نسوزن یا درست کار کنن.

🔗 کاربردهای مقاومت در مدار:

- ♦ کنترل جریان
- ♦ نمونه برداری (با چند مقاومت)
- ♦ راه اندازی LED (که نسوزه!)
- ♦ تعیین زمان در مدارهای تایمر (با خازن)
- ♦ فیلتر کردن نویز
- ♦ و....

🔗 مشخصه‌های اصلی مقاومت:

1. مقدار مقاومت (بر حسب اهم)
معمولاً روی مقاومت با رنگ‌هایی مشخص همیشه (کد رنگ مقاومت‌ها) یا با کدهای نوشتاری.
2. توان (Watt)
یعنی چقدر گرما رو می‌تونه تحمل کنه بدون اینکه بسوزه. مثلاً:
1/4 وات، 2/1 وات، 1 وات و...

3. نوع ساختار

- مقاومت کربنی
- مقاومت فلزی (Film)
- مقاومت سیمی (برای توان بالا)

🎯 حالا نوبت توئه!

خب استاد آینده‌ی تحلیل بردهای الکترونیکی!
تا اینجا به عالمه اطلاعات جذاب یاد گرفتی... اما!!!

🧠 الان که کلی چیز باحال درباره "مقاومت" یاد گرفتی، وقتشه با چند تا سؤال ساده ببینیم چقدر کارت درسته! نگران نباش! اینا نه امتحان هستن، نه سوالای سخت دانشگاهی. فقط یه مرور شیرینه از چیزی که همین الان خوندی.

خب، آماده‌ای؟ بزن بریم 🙌!

1. در مثال توپ‌های پینگ‌پنگ، مقاومت به چی تشبیه شده بود؟

- الف) شیب زمین
- ب) توپ‌های بیشتر
- ج) چمن مصنوعی وسط شیب
- د) سرعت حرکت توپ‌ها

2. در مثال رودخانه، وقتی مانعی وسط مسیر گذاشته می‌شه، چه اتفاقی برای جریان آب می‌افته؟

- الف) تغییر نمی‌کنه
- ب) آب راحت‌تر عبور می‌کنه
- ج) سرعت جریان کم می‌شه
- د) جریان افزایش پیدا می‌کنه

3. کدام گزینه، عامل افزایش مقاومت در یک سیم است؟

- الف) کوتاه‌تر شدن طول سیم
- ب) ضخیم‌تر شدن سیم
- ج) رسانا بودن جنس سیم
- د) دمای بیشتر

4. واحد اندازه‌گیری مقاومت چیست؟

- الف) آمپر
- ب) ولت
- ج) اهم
- د) وات

5. وظیفه قطعه مقاومت در مدار چیست؟

الف) افزایش ولتاژ

ب) محدود کردن جریان الکتریکی

ج) تولید گرما

د) ذخیره انرژی

6. چرا سیم‌های مسی معمولاً برای عبور جریان استفاده می‌شوند؟

الف) چون خوش‌رنگ‌ان!!

ب) چون مقاومت الکتریکی کمی دارند

ج) چون گرمای زیادی تولید می‌کنند

د) چون توی آب حل می‌شوند!

7. وقتی قطر (مساحت مقطع) یک سیم زیاد بشه، چه اتفاقی برای مقاومت می‌افته؟

الف) بیشتر می‌شه

ب) هیچ تغییری نمی‌کنه

ج) کمتر می‌شه

د) سیم ذوب می‌شه!

8. قانون اهم رابطه بین کدام سه کمیت رو نشون می‌ده؟

الف) مقاومت، توان، دما

ب) ولتاژ، جریان، مقاومت

ج) طول، عرض، ضخامت

د) مقاومت، جرم، حجم

بریم سراغ پاسخ ها:

شماره سؤال	پاسخ صحیح
1	ج
2	ج
3	د
4	ج
5	ب
6	ب
7	ج
8	ب



Nima
Mahdavi

منتظر قسمتهای بعد باشید...!
خوشحال میشیم نظراتتون رو با ما درمیان بذارید.

راههای ارتباطی:

پیج اینستاگرام:

<https://www.instagram.com/nimamahdavi.ir?igsh=MXd4c3lneWcxY3BsZg==>

کانال تلگرام:

<https://t.me/nimamahdaviir>

آیدی پشتیبانی در تلگرام:

[@mahdavi_support](https://t.me/mahdavi_support)