



Namatek

True Education

Impedance

www.namatek.com

امپدانس

فهرست مطالب

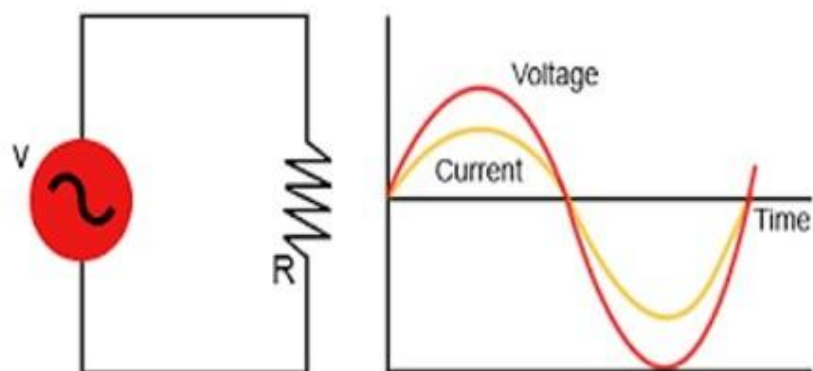
۱. امپدانس چیست؟
۲. نماد امپدانس
۳. مفهوم ادمیتانس
۴. نکاتی درباره امپدانس دستگاه های صوتی

احتمالا با خواندن مشخصات روی بسته بندی وسایل و تجهیزات الکترونیکی با این سوال مواجه شده اید که امپدانس چیست؟ در این نوشته کوتاه به سادگی با این مفهوم آشنا می شویم و سپس مهمترین تفاوت آن را با مقاومت تشخیص می دهیم.

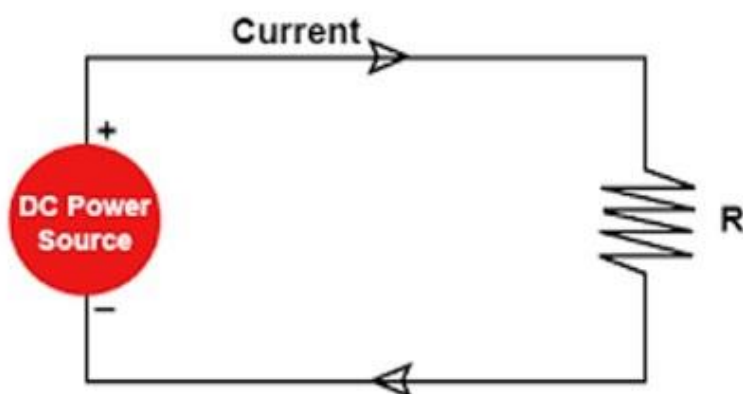
امپدانس چیست؟

در واقع امپدانس (Impedance) مفهوم کلی تری از مقاومت الکتریکی است اما تفاوت هایی با هم دارند.

- در مدار جریان متناوب (AC): مقاومت دارای مقدار عددی ولی در زاویه فاز صفر است. یعنی مقدار مقاومت فقط عددی حقیقی است. ولی امپدانس دارای مقدار عددی و فاز است. یعنی مقدار آن یا عددی حقیقی و یا مختلط است. این مقدار طبق قانون اهم از تقسیم ولتاژ متناوب بر یک جریان متناوب به دست می آید.



- در مدار جریان مستقیم (DC): تفاوتی بین این دو وجود ندارد چون در این مدارها، زاویه فاز آن صفر است و فقط دارای مقدار عددی و حقیقی است.



پس می توان گفت نشان دهنده مقدار مقاومت ناشی از جریان الکتریکی متناوب تحت ولتاژ متناوب برای هر قطعه است. و مثل مقاومت واحد اندازه گیری آن اهم است.

به بیان دیگر، تفاوت اصلی امپدانس (Impedance) و مقاومت زمانی به وجود می آید که با تغییر فرکانس، قطعه مقاومت مختلفی را نمایش دهد. درحالی که مقاومت (Resistance) با فرکانس تغییری نمی کند.

نماد امپدانس

امپدانس قطعات الکترونیکی را با نماد Z نمایش می دهند که به دو فرم عدد مختلط و یا عدد قطبی مشابه زیر مقدار دهی می شود.

فرم عدد مختلط

$$Z = R + jX$$

فرم عدد قطبی

$$Z = |Z|e^{j \arg(Z)}$$

فرمول امپدانس مقاومت الکتریکی

در مقاومت های الکتریکی (Resistor)، مقدار امپدانس در واقع همان مقاومت ثابت است.

$$Z_R = R$$

فرمول امپدانس سلف

در سلف ها مقدار امپدانس رابطه مستقیم با فرکانس دارد که مطابق فرمول زیر محاسبه می شود:

$$Z_L = j\omega L$$

که در آن ω از فرمول زیر محاسبه می شود.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

فرمول امپدانس خازن

در خازن ها این مقدار رابطه معکوس با فرکانس دارد که مطابق فرمول زیر محاسبه می شود:

$$Z_C = \frac{1}{j\omega C}$$

که در آن ω از فرمول زیر محاسبه می شود.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

محاسبه امپدانس معادل

از آن جایی که مشابه مقاومت است، از قوانین تبدیل و محاسبه معادل مقاومت استفاده می کند. یعنی اگر چند امپدانس ($Z_2, Z_1, \dots$) به صورت سری به هم وصل شده باشند، مقدار معادل آن مساوی جمع مقادیر است.

$$Z_{eq} = Z_1 + Z_2 + \dots + Z_n$$

و اگر به صورت موازی متصل شده باشند از رابطه زیر محاسبه می شود.

$$\frac{1}{Z_{eq}} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \dots + \frac{1}{Z_n}$$

مفهوم ادمیتانس

به معکوس امپدانس، ادمیتانس گفته می شود.

نکاتی درباره امپدانس دستگاه های صوتی

معمولا اندازه گیری های مرتبط با این پارامتر را در مشخصات فنی دستگاه

های صوتی مثل هدفون و اسپیکر، به صورت اهم می بینیم.

▪ هدفون های با امپدانس کمتر با دستگاه هایی که آمپلی فایر ضعیف

تری دارند بهتر کار می کنند. زیرا به قدرت کمتری نیاز دارند تا سطوح

صوتی بالاتری داشته باشند.



▪ ولی هدفون های با امپدانس بیشتر برای اینکه سطح صوتی بالاتری

داشته باشند، به قدرت بیشتری هم نیاز دارند و به همین دلیل این

هدفون ها برای استودیوهای با کیفیت بالا، مناسب تر هستند.

