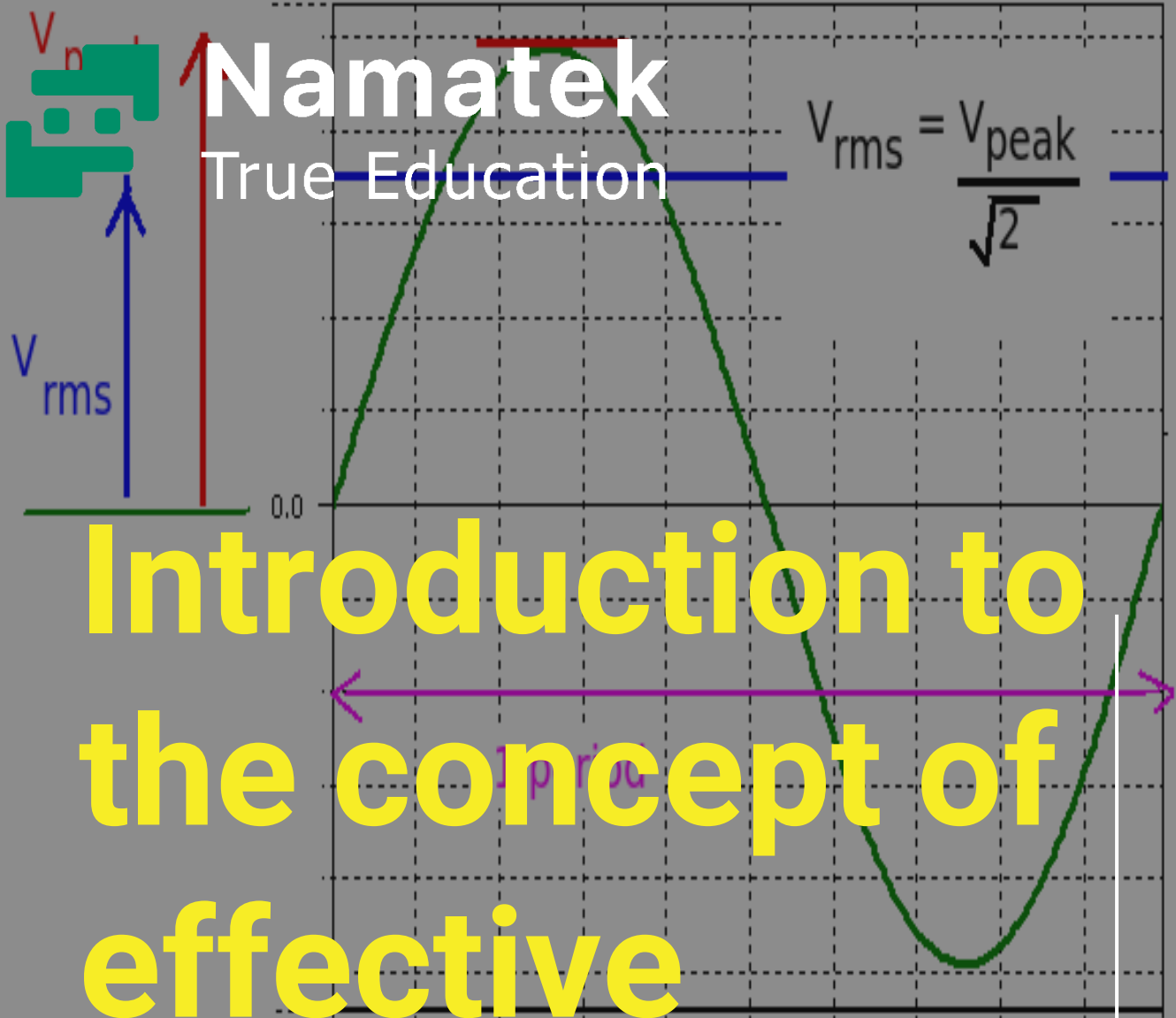


Voltage



Introduction to the concept of effective voltage (RMS)

آشنایی با مفهوم ولتاژ
موثر (RMS)

فهرست مطالب

1. علت بکارگیری ولتاژ RMS چیست؟
2. تعریف RMS یا مقدار موثر
3. کاربرد به دست آوردن مقدار موثر RMS چیست؟
4. چگونگی استفاده از RMS

برای دست آوردن مقدار موثر یک سیگنال سینوسی در مدار الکتریکی باید بدانیم که RMS چیست و چطور محاسبه می شود؟

اگر برای شما هم مفهوم و معنای مقدار موثر یک سیگنال و علت اصلی بکارگیری آن مبهم است این مقاله را از دست ندهید. در ادامه سعی داریم به زبان ساده و با رسم تصویر به شما درباره این پارامتر مهم الکتریکی توضیح دهیم.

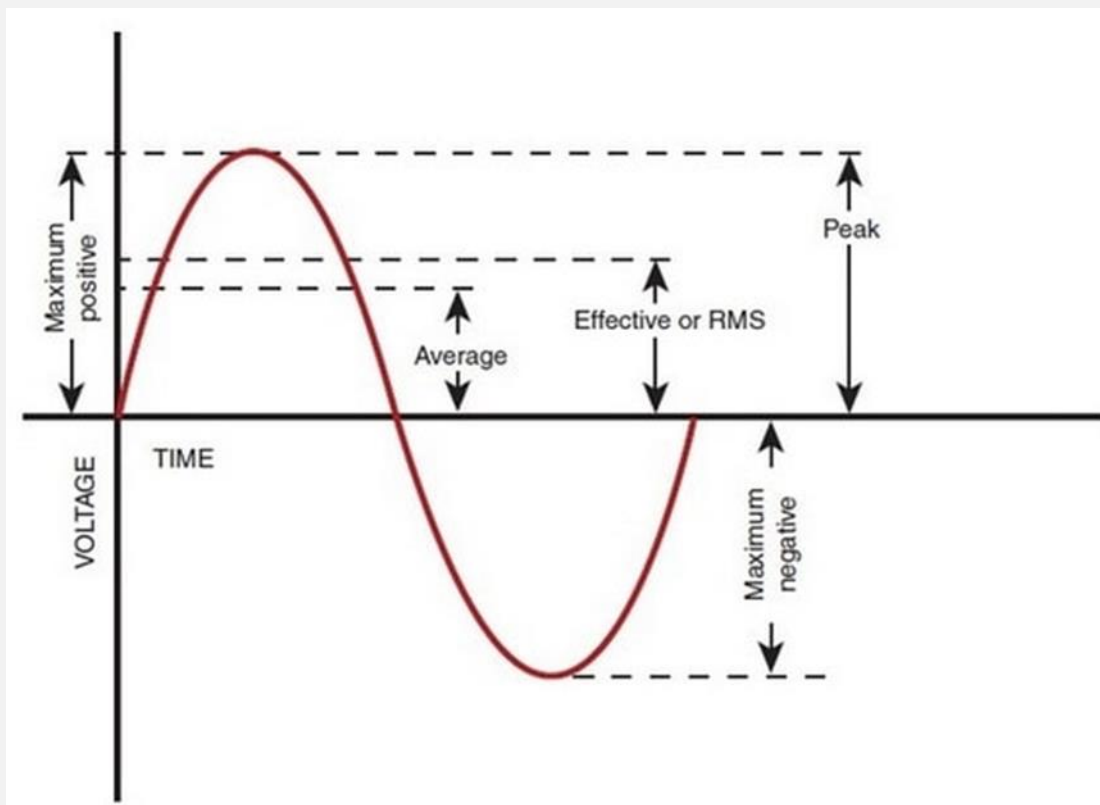
#1 علت بکارگیری ولتاژ RMS چیست؟

اگر می خواهید عملکرد بلندگوها و تقویت کننده های برق را مقایسه کنید، باید مطمئن شوید که سیب را با پرتقال مقایسه نمی کنید. برخی از تولیدکنندگان عمداً از عدم آگاهی مشتریان برای پنهان کردن کیفیت واقعی استفاده می کنند. اگر حداکثر ظرفیت بارگیری با زنگ صدا اندازه گیری شود، بلندگوها به راحتی از بین می روند.

به دلیل محبوبیت زیاد اصطلاح "سینوسی تون مداوم" گاهی از آن استفاده می شود. این مقادیر بسیار نزدیک به مقادیری است که با استفاده از روش RMS به دست آمده است. این به نظر مفهوم بسیار جذابی باشد، پس در ادامه با ما همراه شوید تا بدانیم RMS چیست و چه کاربرد و مزایایی دارد.

#2 تعریف RMS یا مقدار موثر

RMS استاندارد طلایی برای قدرت های صوتی می باشد. این رقم مطابق با متوسط قدرت مداومی است که بلندگو می تواند بدون آسیب تحمل کند یا در مورد آمپلی فایر، متوسط توان مداومی است که می تواند ارائه دهد. البته توجه داشته باشید که این حداکثر قدرت نیست، زیرا موسیقی از سیگنال های بالای متناوب و سیگنال های متوسط تر نیز تشکیل شده است. با این وجود حداکثر توان برای مدت زمان کوتاه یا گاهی اوقات تحت نام " قدرت اوج " نشان داده می شود. RMS مخفف Root Mean Square، به معنای میانگین مربع است که در واقع یک اصطلاح ریاضی می باشد.

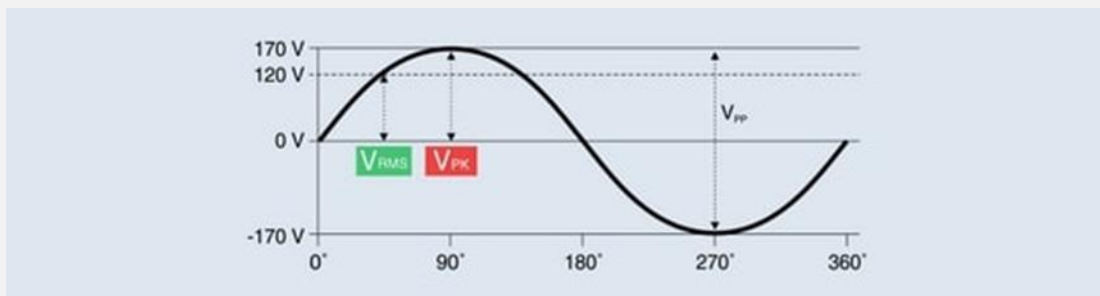


برای مثال به توانی مداوم گفته می شود که بلندگو بدون تحریف صدا می تواند از پس آن برآید و شما باید بدانید که چگونه آن را از حداکثر وات توان که در بیشتر موارد دو برابر این مقدار است متمایز کنید.

شاخص RMS یک جریان AC، با جریان مستقیم DC در همان مدار برابر است به این معنا که در نتیجه عبور از مقاومتی یکسان، مقدار حرارت تولید شده در هر دو جریان به یک اندازه خواهد بود اما در حقیقت، RMS چیزی بیش از این تعریف است.

از آنجا که ولتاژ موج سینوسی در طول زمان متفاوت است، یعنی با ولتاژ پیک آن برابر نیست، ولتاژ موثر سیگنال AC معادل آن به صورت ولتاژ DC است و فقط توسط ابزار اندازه گیری RMS قابل محاسبه است.

این فرمول توسط ابزار ساده می شود تا فقط مقدار پیک مثبت موج سینوسی را در نظر بگیرد. اندازه گیری RMS در صورت کامل بودن موج سینوسی قابل اطمینان است زیرا این اندازه گیری فقط مقدار اوج شکل موج را در نظر می گیرد.



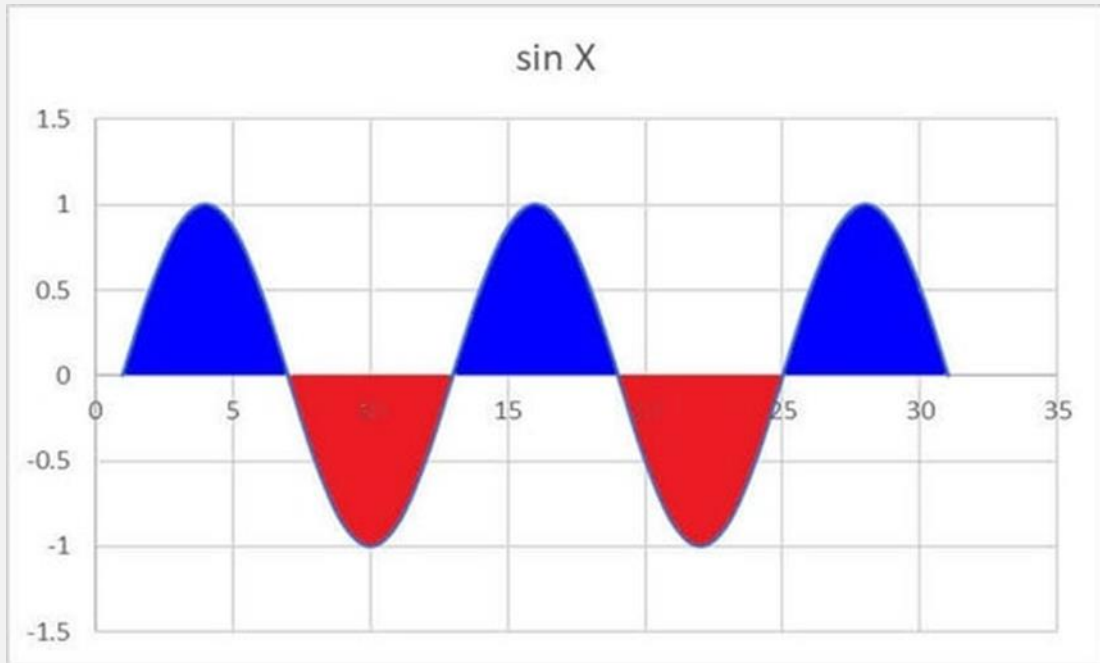
#3 کاربرد به دست آوردن مقدار موثر RMS

چیست؟

هرگاه با مدارهای AC سر و کار داشته باشیم، بیشتر نیاز به مقادیر متوسط خواهیم داشت تا مقادیر لحظه ای ولتاژ، جریان و توان. به بیان ساده تر می خواهیم بدانیم بعد از گذشت تعدادی سیکل چه اتفاقی روی مدار خواهد افتاد پس اطلاعات موجود یک سیکل کمکی به ما نخواهد کرد. اطلاعات یک سیکل اغلب در تئوری و محاسبات استفاده می شود. در این شرایط نیاز به تعریف مقدار موثر یا همان RMS خواهیم داشت و بنابراین ولتاژ و جریان را در قالب RMS تعریف خواهیم کرد. مقادیر RMS یک مقدار مشخص از دامنه شکل موج را به ما می دهد.

#3-1 محاسبه مقدار RMS سیگنال

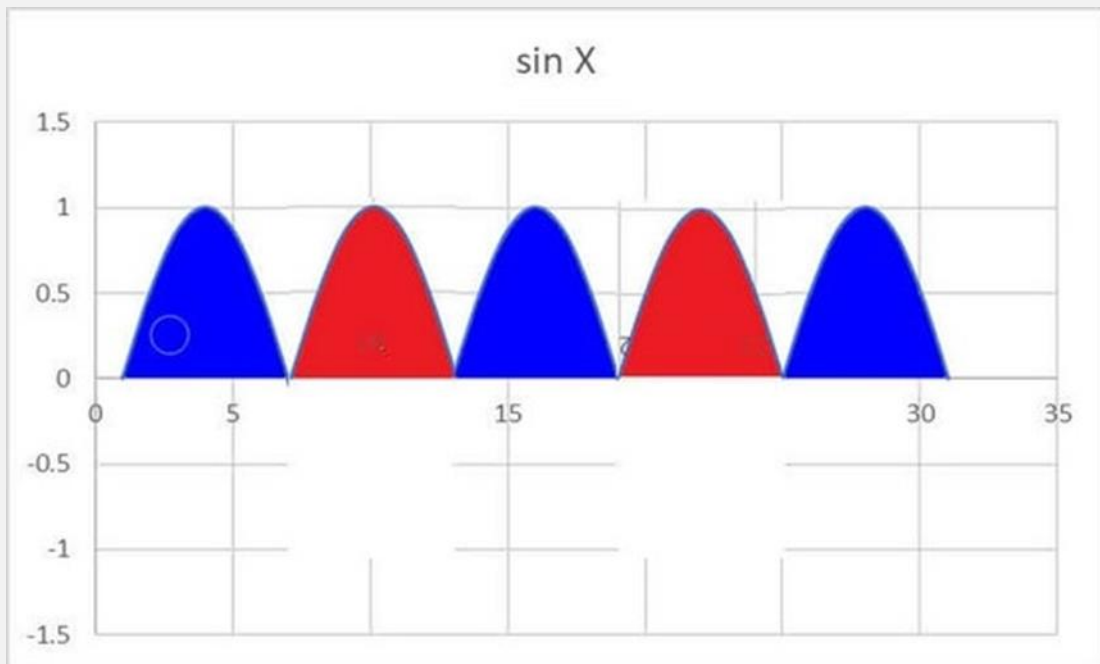
این مقدار مشخص با تقسیم مقدار دامنه بر رادیکال ۲ به دست می آید. مقدار به دست آمده هیچ ارتباطی با زمان، فرکانس و فاز ندارد و هم چنین نمی تواند اطلاعاتی از آن ها به ما بدهد. بیا یک شکل موج سینوسی خالص را در نظر بگیریم، مقدار متوسط آن چقدر خواهد شد؟



جواب صفر است زیرا نصف پریشدها بالای صفر و نصف دیگر پایین صفر هستند که همدیگر را خنثی خواهند کرد.

برای حل این مشکل باید از ریاضیات کمک بگیریم:

به توان ۲ می‌رسانیم.



حالا شکل موج کاملا بالای محور واقع می شود.

به این ترتیب مقدار متوسط نصف ماکزیمم سینوسی خواهد شد.

حالا باید یک جذر هم از دو طرف معادله بگیریم زیرا ما متوسط سینوسی موج را می خواهیم نه فقط مقدار سینوسی که به سمت بالا شیفت پیدا کرده است. به این ترتیب مقدار ماکزیمم تقسیم بر رادیکال ۲ می شود. به حاصل این عملیات ریاضی مقدار موثر یا همان RMS می گوئیم.

#4 چگونگی استفاده از RMS

فکر می کنم تا اینجا به خوبی درک کرده اید که RMS چیست و چگونه محاسبه می شود حالا بهتر است بدانیم محاسبه مقدار موثر یا همان RMS چگونه انجام می شود؟

بگذارید با طرح یک پرسش به شما کمک کنیم تا متوجه چگونگی استفاده از مقدار RMS بشوید:

فرض کنید دو مدارشبهه به هم داشته باشیم اما یکی با منبع AC تغذیه شود و دیگری با منبع DC.

اگر مداری که با ولتاژ DC کار می کند دارای منبع 12 ولت باشد، مدار دوم منبعش چقدر باید باشد تا هر دو مدار کاملا مشابه یکدیگر باشند؟

درست حدس زدید باید RMS آن 12 ولت باشد. یعنی ماکزیمم سینوسی که باید تولید شود ۱۲ ضرب در رادیکال ۲ خواهد بود.

$$V_{RMS} = V_{pk} \frac{1}{\sqrt{2}} = V_{pk} \times 0.7071$$

فرمول ولتاژ RMS

یعنی اگر مدارها هر کدام یک لامپ داشته باشند در این حالت میزان روشنایی لامپ ها یکسان خواهد شد.

یکی دیگر از کاربردهای مهم دیگر RMS زمانی است که می خواهید یک ولتاژ سینوسی را به وسیله ولت متر اندازه گیری کنید. همان طور که می دانید دامنه ولتاژ دائماً در حال نوسان است پس ولت متر چگونه می تواند یک ولتاژ را که به طور مداوم بالا و پایین می رود اندازه گیری کند؟

حالا می توان فهمید که یکی از متدوال ترین کاربردهای RMS چیست؟ بله، کاملاً درست هست، ولت متر در حقیقت RMS یا مقدار موثر را به شما می دهد برای همین است که زمانیکه به پریز برق می زنیم ولتاژ ۲۲۰ ولت را نشان می دهد در حالی که پیک سینوسی اصلی ۳۱۱ ولت می باشد.

