

실효값(rms)이란? 전기상식

2006. 10. 2. 8:32

<https://blog.naver.com/woojin4001/150009324677>

rms란 **root mean square**의 약자로서 글자 그대로 해석하면 **제공해서 평균을 취한후에 루트를 씌운다는 뜻**입니다.

이것은 dc와 ac사이의 에너지 관점에서 나온 겁니다.

예전에는 dc를 주로 사용했는데(에디슨은 자기의 꿈은 ac전기가 없어지는거라고 했었다고 합니다)전력을 전송하는 데서부터 ac가 훨씬 쉽기 때문에 dc에서 ac로 넘어가게 됩니다.

여기서 사람들이 ac전원의 에너지와 dc 전원의 에너지사이의 관계를 생각하게 됩니다.

즉 어떤 값의 dc전원이 가지는 에너지와 같은 에너지를 가지려면 어느 정도의 ac전원이 필요한가? 또는 어느 값의 ac전원이 어느 정도의 dc전원과 맞먹는 파워를 가졌는가를 궁금하게 생각한거죠.

어떤 load에 걸리는 전압이 있을때 이것의 에너지는 전압제공 나누기 load의 저항값이 됩니다.

load의 저항값을 1이라고 생각하면 dc의 경우에는 일정한 전압이 인가되므로 그냥 제공을 하면 되지요. ac의 경우를 생각해 보면 전압을 제공하는거 까지는 같은데 전압을 제공하면 일정한 값을 갖는게 아니기 때문에 계산을 좀 해 봐야 합니다.

보통 ac전압을 $V\cos\omega t$ 라고 표현하게 됩니다.

이것을 제공하면 $(V\cos\omega t)^2$ 이 되고 이것을 바로 dc 에너지와 비교를 할 수 없기 때문에 평균 값을 내서 비교를 합니다. 즉 한주기동안 위의 제곱값을 적분하고 그것을 다시 주기로 나눠주면 한 순간의 평균 에너지가 나오죠

그런데 $(\cos\omega t)^2 = 1/2 + \cos 2\omega t$ 가 되고 이것을 한주기 동안 적분하면 $T/2$ 가 되고 이것을 다시 T 로 나눠주면 $1/2$ 가 됩니다. ($\cos 2\omega t$ 를 한주기 적분하면 0이되죠^^)
(V^2)은 상수이기 때문에 끝까지 그대로 따라가면 되고 T 는 주기입니다.

결국 순간적인 ac의 평균 에너지는 $V^2/2$ 가 되는 겁니다.

이 에너지가 dc의 순간적인 에너지(V_{dc})²과 같아지면 ac전압 V 는 dc 전압 V_{dc} 와 같은 에너지를 가진다고 말을 할 수 있는 거죠

따라서 ac전압 V 가 갖는 에너지가 dc전압 V_{dc} 가 갖는 에너지와 같을때 이때의 V_{dc} 의 값을 V 의 rms라고 합니다.

사실 rms는 수식에 관계된 약자이고 원래는 effective value라고 합니다. 즉 얼마만큼요 효율을 갖느냐 하는거죠

그럼 V 와 $V_{dc}(V_{rms})$ 와의 관계를 정량적으로 계산해 봅시다.

$V^2/2 = V_{rms}^2$ 이므로 $V_{rms} = V/\sqrt{2}$ 가 됩니다.

보통 책에서 보면 단순히 rms값은 ac의 최대값을 루트 2로 나누면 된다고 나와 있는데 이것은 ac가 sin이나 cos과 같은 모양으로 전파되기 때문이고 파형이 다르면, 예를들어 실험실에서 쓰는 삼각파같은 경우에는 단순히 루트 2로 나누면 안됩니다.

실제 전압파형을 제공해서 적분하고 평균을 취한 값이 갖는 에너지와 동일한 에너지를 갖는 dc값을 선택해 줘야 하는거죠