

## مثال

❖ سه سیم پیچ  $a$  و  $b$  و  $c$  با محورهای مغناطیسی منطبق داریم. این سیم پیچها به وسیله جریانهای سه فاز متعادل با اختلاف فاز  $120^\circ$  درجه تحریک می شوند. دامنه موج برآیند نیرو محرکه مغناطیسی را محاسبه کنید.

## مثال

$$F_a = F_m \sin \omega t \cos \alpha$$

$$F_b = F_m \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right) \cos \alpha$$

$$F_c = F_m \sin\left(\omega t + \frac{2\pi}{3}\right) \cos \alpha$$

$$F_{\text{tot}} = F_a + F_b + F_c = 0$$

❖ دامنه موج برآیند همیشه صفر است. یعنی موج نیرو محرکه دوار با دامنه صفر فقط وقتی ایجاد می شود که جابجایی زاویه زمانی بین جریانها و جابجایی زاویه فضایی بین محور سیم پیچ ها مساوی باشد.

## مثال

❖ سه سیم پیچ **a** و **b** و **c** دو قطبی توسط جریانهای سه فاز متعادل ۵۰ هرتز تحریک می شوند. اگر چه طراحی نحوه توزیع سیم پیچها چنان بوده است که هارمونیکها به حداقل برسد اما مقداری از هارمونیکهای فضایی سوم و پنجم باقی می ماند. از این رو **mmf** فازها را می توان به صورت زیر بیان کرد:

$$F_a = (A_1 \cos \theta + A_3 \cos 3\theta + A_5 \cos 5\theta) i_a$$

$$F_b = (A_1 \cos(\theta - \frac{2\pi}{3}) + A_3 \cos 3(\theta - \frac{2\pi}{3}) + A_5 \cos 5(\theta - \frac{2\pi}{3})) i_b$$

$$F_c = (A_1 \cos(\theta + \frac{2\pi}{3}) + A_3 \cos 3(\theta + \frac{2\pi}{3}) + A_5 \cos 5(\theta + \frac{2\pi}{3})) i_c$$

❖ **Mmf** کل سه فاز را محاسبه کنید. جهت چرخش هر مولفه **mmf** را بدست آورید.

## مثال

$$\begin{aligned} F_{\text{total}} = & (A_1 \cos \theta + A_3 \cos 3\theta + A_5 \cos 5\theta) I_m \sin \omega t \\ & + (A_1 \cos(\theta - \frac{2\pi}{3}) + A_3 \cos 3(\theta - \frac{2\pi}{3}) + A_5 \cos 5(\theta - \frac{2\pi}{3})) I_m \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3}) \\ & + (A_1 \cos(\theta + \frac{2\pi}{3}) + A_3 \cos 3(\theta + \frac{2\pi}{3}) + A_5 \cos 5(\theta + \frac{2\pi}{3})) I_m \sin(\omega t + \frac{2\pi}{3}) \end{aligned}$$

رابطه فوق را ساده کنید

هارمونیک اول نیرو محرکه گردان با سرعت ثابت تولید می کند  
هارمونیک سوم نیرو محرکه گردان تولید نمی کند  
هارمونیک پنجم نیرو محرکه گردان در خلاف جهت هارمونیک اول تولید می کند.

## مثال

❖ در یک ماشین دو فاز متعادل، دو سیم پیچ به اندازه ۹۰ درجه الکتریکی در فضا و جریان دو سیم پیچ به اندازه ۹۰ درجه الکتریکی در زمان نسبت به هم جابجایی فاز دارند. برای چنین ماشینی معادله **mmf** را محاسبه کنید.



$$F_a = N_1 \cos \theta \times I_m \sin \omega t$$

$$F_b = N_1 \cos\left(\theta + \frac{\pi}{2}\right) \times I_m \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$F_{\text{total}} = F_a + F_b = N_1 \times I_m \sin(\omega t + \theta)$$

نیرو محرکه گردان در جهت مثلثاتی با سرعت  $\omega$