

# शक्ति गुणांक का सूत्र क्या है। power factor in hindi | class 12

## शक्ति गुणांक

प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में विभवांतर  $V$  तथा धारा  $i$  के बीच का कालांतर की कोज्या (cosine) को परिपथ का शक्ति गुणांक कहते हैं।

यह प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में प्रतिरोध  $R$  तथा प्रतिबाधा  $Z$  के अनुपात के बराबर होती है। यदि विभवांतर  $V$  तथा धारा  $i$  के बीच का कालांतर  $\phi$  हो तब

$$\cos\Phi = \frac{R}{Z}$$

शक्ति गुणांक का मान सदैव 1 से कम होता है। यानि इसका मान 1-0 के बीच कुछ भी हो सकता है। लेकिन 1 से कम ही होगा। शक्ति गुणांक का कोई मात्रक नहीं होता है। अर्थात् यह एक मात्रक हीन राशि है।

चूंकि  $R$  प्रतिरोध है। तथा प्रतिबाधा  $Z$  भी प्रतिरोध को ही निरूपित करता है। इन दोनों के मात्रक ओम होता हैं। इसलिए शक्ति गुणांक का मात्रक = ओम/ओम = 0

## शक्ति गुणांक का सूत्र

जब प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में प्रतिरोध और प्रेरकत्व  $L$  होता है। यदि धारा  $i$  एवं वोल्टेज  $V$  के बीच कालांतर  $\phi$  हो तो इनके समीकारण निम्न प्रकार दिये जा सकते हैं।

$$V = V_0 \sin \omega t$$

$$i = i_0 \sin(\omega t + \phi)$$

परिपथ में शक्ति क्षय

$$P = V \times i \quad (\text{शक्ति सूत्र से})$$

i तथा V के मान रखने पर शक्ति

$$P = V_0 \sin \omega t \times i_0 \sin(\omega t + \phi)$$

$$P = V_0 \sin \omega t \times i_0 (\sin \omega t \cos \phi - \cos \omega t \sin \phi) \quad (\sin(A+B) \text{ से})$$

$$P = V_0 i_0 (\sin^2 \omega t \cos \phi - \sin \omega t \cos \omega t \sin \phi)$$

$$P = V_0 i_0 (\sin^2 \omega t \cos \phi - 1/2 \sin 2\omega t \sin \phi)$$

एक पूरे चक्कर के लिए प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में  $\sin^2 \omega t = 1/2$  तथा  $\sin 2\omega t = 0$  होता है

अतः परिपथ का औसत शक्ति क्षय

$$P = 1/2 V_0 i_0 \cos \phi - 1/2 \times 0 \sin \phi$$

$$P = V_0 / \sqrt{2} \cdot i_0 / \sqrt{2} \cos \phi$$

$$\text{सूत्र } i_r m s = \frac{i_0}{\sqrt{2}} \text{ एवं } V_r m s = \frac{V_0}{\sqrt{2}} \text{ से}$$

$$\boxed{P = V_r m s \times i_r m s \times \cos \Phi}$$

इस समीकरण में  $\cos \phi$  को परिपथ का शक्ति गुणांक कहते हैं। उपरोक्त सूत्र शक्ति गुणांक का सूत्र है।

शक्ति गुणांक संबंधी सभी प्रश्न इसी सूत्र द्वारा हल किए जाते हैं। यदि परिपथ का प्रतिरोध R तथा प्रतिबाधा Z हो तो शक्ति गुणांक का सूत्र ऐसे भी लिखा जा सकता है।

$$\boxed{\cos \Phi = \frac{R}{Z}}$$