

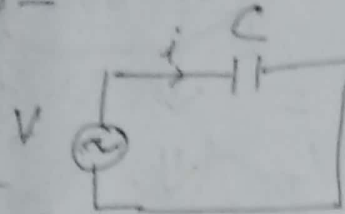
1st CoEoEo

BME E

By AKHILESH TRIVEDI

गतां -

Pure Capacitance -



जैसा कि हम जानते हैं | इलेक्ट्रॉन की प्रति सेकेंड चहुँपे वाला ~~चहुँपे~~ ~~समान~~ ~~से~~ ~~द्वारा~~ ~~रहे~~ ~~है~~ | ~~समान~~

$$i = \frac{dq}{dt}$$

or

$$i = \frac{dq}{dt}$$

$$= C \frac{dV}{dt}$$

$$= e V_m \frac{d \sin \omega t}{dt}$$

$$i = C \omega V_m \cos \omega t$$

$$i = C \omega V_m \sin(\omega t + \pi/2)$$

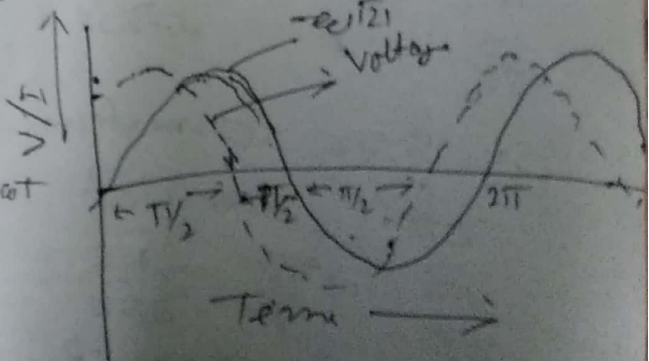
$$i = \frac{V_m}{1/\omega C} \sin(\omega t + \pi/2)$$

$$i = I_{max} \sin(\omega t + \pi/2) \quad (2)$$

अब Voltage तथा Current का ज्ञान रखीये कि
मिशन अभियोग।

अधिकांश तुलना सहीरूप में
देकर तथा Voltage = $V_m \sin \omega t$

हरे पल ज्ञात होता है
द्वारा 90° आगे चल
है अर्थात् Lead है
है।



2

$P_{\text{instantaneous}} = V \cdot I$

$= V_{\text{max}} \sin \omega t \cdot V_{\text{max}} \cos \omega t \quad | \text{सम 1}$

$= \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{V_{\text{max}}}{\sqrt{2} \cos \omega t} 2 \sin \omega t \cos \omega t$

$= \downarrow \cdot \sin 2\omega t$

$P_{\text{average}} = \downarrow \cdot \int_0^{2\pi} \sin 2\omega t$

$P_{\text{average}} = 0$

अतः Pure Capacitor के लिए शून्य होता है।

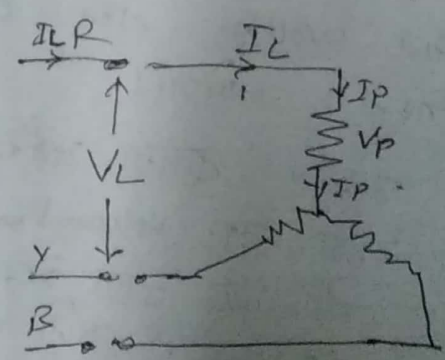
इस प्रकार Pure Resistance, Pure Inductance तथा Pure Capacitance में कोई शून्य शक्ति नहीं है।

	R	L	C
Voltage	$V_m \sin \omega t$	$V_m \sin \omega t$	$V_m \sin \omega t$
Current	वोल्टेज के साथ में रहता है	वोल्टेज से 90° पीछे चलता है।	वोल्टेज से 90° आगे चलता है।
शक्ति (Power)	$V \cdot I$	शून्य	शून्य

अब आप में 3 Phase Supply में I_p, I_L, V_p तथा V_L के आपसी सम्बन्धों के बारे में बताएंगे।

1) Star Connection

देखिए तारों को ऐसे जोड़ें कि वे एक ही बिंदु से जुड़ सकें।

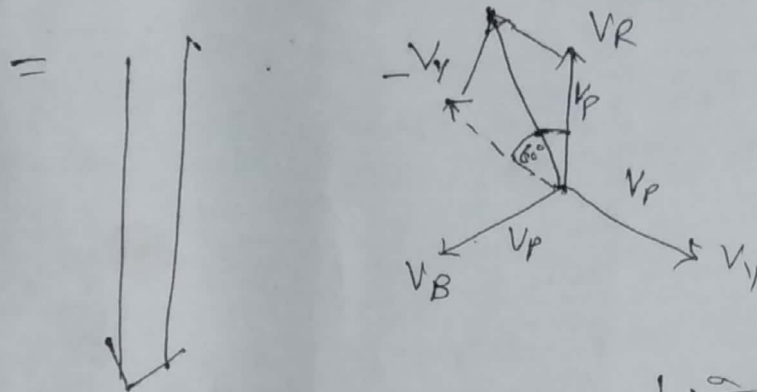


$I_L = I_p$ — (1) — चूंकि जो में लाईन से आती है वही लाईन R से होकर निकलती है।

चूंकि V_L दो फेज के बीच वोल्टेज के अन्तर है (परेभाषा देखें)।
इस लिए

$$\begin{aligned}\vec{V}_L &= \vec{V}_R - \vec{V}_Y \\ &= \vec{V}_R + (-\vec{V}_Y)\end{aligned}$$

यह Vectorial होता है।
इसमें घटाव Subtraction
नहीं होता है बल्कि
जोड़ होता है।



$$= \sqrt{V_p^2 + V_p^2 + 2V_p \cdot V_p \cos 60^\circ}$$

$$\boxed{V_L = \sqrt{3} \cdot V_p} \quad \text{--- (2)}$$

प्रत्येक फेज
की माता V_p
है तथा शून्य
 $R = \sqrt{P^2 + 2P^2}$
का प्रयोग किया
जाता है।

Power_{1φ} = $V_p \cdot I_p$ — प्रत्येक लोड के
Across Volt V_p है तथा
धारा I_p बह रही है।

Power_{3φ} = $3 V_p \cdot I_p$ — तीनों लोड के लिए

सामान्य तौर पर हम पावर या Voltage — लाइन Voltage तथा
Line Current में ही लिखते हैं। डा. अर्जुन

① तथा ② का प्रयोग करें पर

$$\text{Power}_{3\phi} = \sqrt{3} \cdot \frac{V_L}{\sqrt{3}} \cdot I_L$$

$$= \sqrt{3} \cdot V \cdot I$$

$$\boxed{P = \sqrt{3} V \cdot I}$$

शेष भागले लिखेंगे में.

—

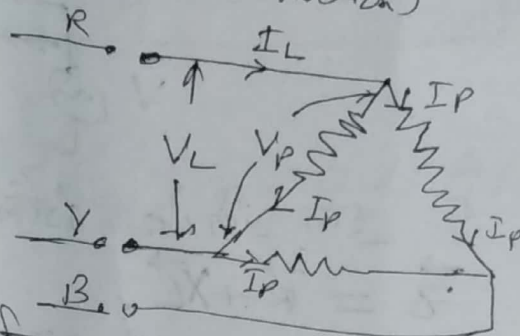
1st-year Civil Engineering EVENING

BME

By AKHILESH TRIVEDI

गणित -

(11) डेल्टा कनेक्शन (Delta Connection)



दोहरा दिया गया (द्विगुणित) है यह है कि Delta connection में

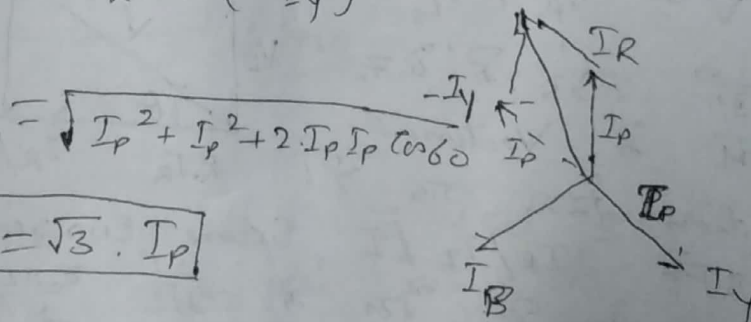
$$V_L = V_P$$

होता है

किसी धारा

$$\begin{aligned} \vec{I}_L &= \vec{I}_R - \vec{I}_Y \\ &= \vec{I}_R + (-\vec{I}_Y) \end{aligned}$$

है कि यह 2 धारा है
अलग-अलग 2 धारा



$$I_L = \sqrt{3} \cdot I_P$$

$$\text{Power}_{1\phi} = V_P I_P$$

$$\text{Power}_{3\phi} = 3 V_P I_P$$

$$= 3 V_L \cdot \frac{I_L}{\sqrt{3}}$$

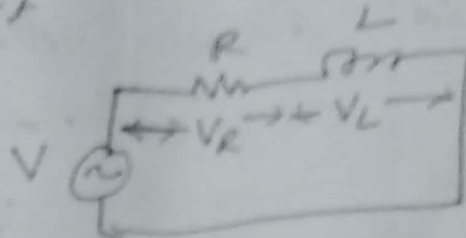
$$= \sqrt{3} V_L I_L$$

$$\boxed{\text{Power}_{3\phi} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I} \text{ watt}$$

② इस प्रश्न का उत्तर देते हैं कि 34 मोड की Star या Delta कनेक्शन होती है।
 जिसमें प्रत्येक $\sqrt{3} \cdot V.L$ की होता है।

विभिन्न प्रकार के Circuit

R-L Series Circuit



संक्षेप में कुल प्रतिकारक जिसे Impedance कहते हैं
 $\vec{Z} = \vec{R} + \vec{X}_L$

आपदा धारा I प्रवाहित है।

$$V = IZ = IR + IX_L$$

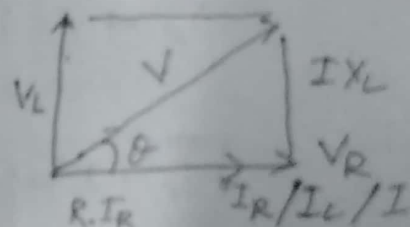
$$I = \frac{V}{R + X_L}$$

$$X_L = 2\pi fL$$

$$V = \vec{V}_R + \vec{V}_L$$

एक ही सर्किट में बैटरी
 डायग्राम में Vectorial

Addition किया गया है।



इसलिए $I_R/I_L/I$ Same current है। आप
 Inductance के प्रभाव के कारण धारा 90° lag
 करने के कारण विद्युत के लिए V_L
 को 90° उपर दिखाना पड़ा है।

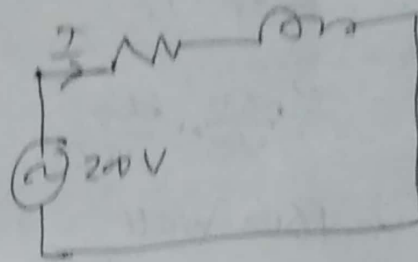
Power factor = Voltage तथा धारा के बीच
 के $\cos \theta$ के मान को
 कहते हैं।

$$\therefore = \frac{V_R}{V} = \frac{I.R}{I.Z} = R/Z$$

$$\boxed{\cos \theta = R/Z}$$

Question - एक AC circuit 20 Watt का है। 200V AC के साथ Power factor 0.8 है।
इसके R का मान ज्ञात करें -

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$



$$Power = V \cdot I \cos \theta$$

$$40 = 200 \cdot I \cdot 0.8$$

$$I = \frac{40}{200 \times 0.8} = \frac{400}{200 \times 8} = \frac{1}{4} = 0.25 \text{ Amp}$$

$$\therefore V = I Z$$

$$200 = 0.25 \cdot Z$$

$$Z = \frac{200}{0.25} = \frac{20000}{25} = 800 \Omega$$

$$\therefore \cos \theta = \frac{R}{Z}$$

$$R = Z \cdot \cos \theta = 800 \times 0.8$$

$$\boxed{R = 640 \Omega}$$

Ans

Question तीन 100Ω के प्रतिरोध इस प्रकार
Star तथा Delta में जोड़े जाते हैं तथा
400V AC सप्लाई दी जाती है।
तो Star तथा Delta दोनों में वोल्टेज
एवं धारा ज्ञात करें -

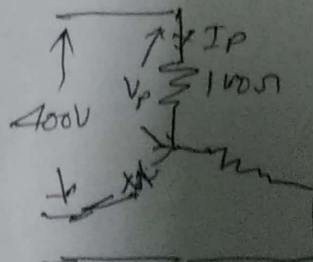
Star में वोल्टेज -

$$\therefore V_L = \sqrt{3} V_P$$

$$V_P = \frac{400}{\sqrt{3}}$$

— (1)

$$I_P = \frac{V_P}{R} = \frac{400}{100 \cdot \sqrt{3}} \quad \text{--- (2)}$$



एक प्रतियोगी में

(7)

$$Power = V_p I_p \cos \theta$$

$\cos \theta = 1$ प्रतियोगी में

$$Power = 3 V_p \cdot I_p$$

3 प्रतियोगी

$$= 3 \cdot \frac{400}{\sqrt{3}} \cdot \frac{400}{100\sqrt{3}}$$

$$= 1600 \text{ Watt}$$

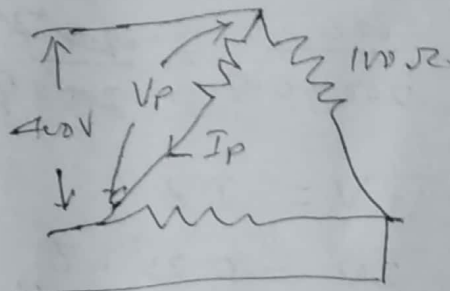
— (A)

Delta में सेस में

$$V_L = V_p = 400 \text{ Volt}$$

$$I_L = \sqrt{3} \cdot I_p$$

$$I_p = \frac{V_p}{R} = \frac{400}{100} = 4 \text{ A}$$



$$Power = V_p I_p \cos \theta$$

$$\cos \theta = 1$$

Resistive Load.

$$Power = 3 V_p I_p \cos \theta$$

3φ

$$= 3 \cdot 400 \cdot 4 \cdot 1$$

$$P_{3\phi} = 4800 \text{ Watt}$$

— (B)

समिति (A) तथा (B) की तुलना करने से स्पष्ट है कि Delta संयोजन में जोड़ल रेडार संयोजन से तीन गुना पावर उपलब्ध करी है।

शेव आगे आई में

AL