GOVERNMENT POLYTECHNIC College Karauli
Electrical Dept.
IInd Mid term test
Subject - Basic Electrical Engineering
code - EE203
Date - 17 Jan 2018
Max. Marks - 15

Question paper

Attempt any ~~two~~ threee out of following four Question

Que. (1) Compare Magnetic and Electric Circuit ?

(2) Write short on B-H Curve ?

(3) Explain 'j' and 'a' operator with their Significance ?

(4) Two Phasors are given in following form $V_1 = 4 + j3$, $V_2 = 5 + j6$ then evaluate $V_1 \times V_2$ and $\frac{V_1}{V_2}$ in Rectangular and Polar form ?

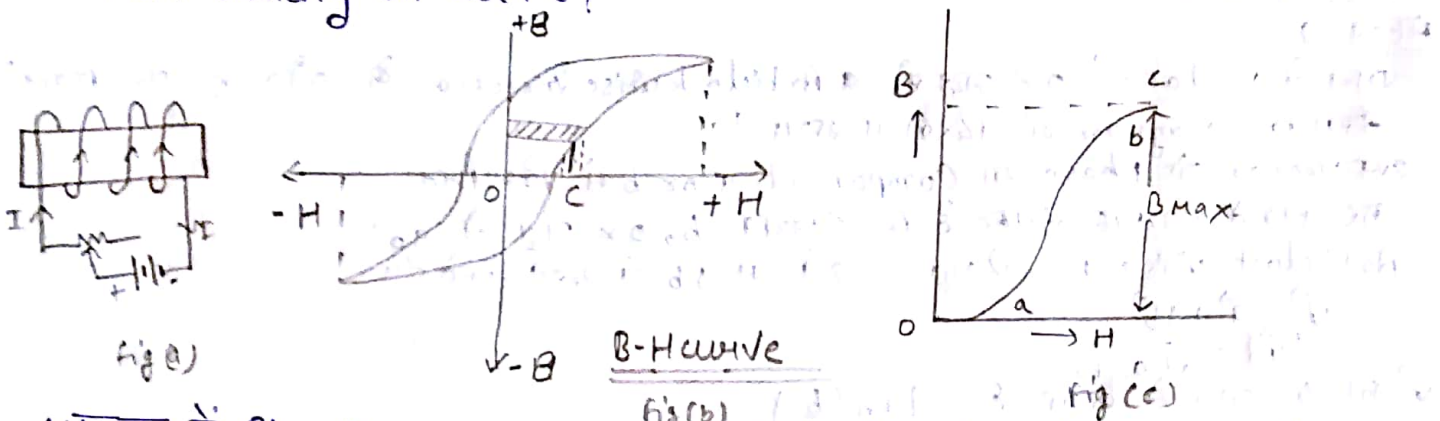
Solution:

1 1

Electric Circuit	Magnetic Circuit
(1) $I = \frac{\text{induse emf}}{\text{Resistance}}$	(1) $\phi = \frac{\text{mmf}}{\text{Relactance}}$
(2). $R = \rho \frac{l}{a}$	(2) $R = \frac{l}{\mu_0 \mu_r A}$
(3) $G = \frac{1}{R}$	(3) Magnetism $= \frac{1}{R}$
(4) current $\propto$ emf	(4) flux $\propto$ mmf
(5) Current Dencity $= \frac{I}{A}$ Amp/m²	(5) flux Dencity (B) $= \phi/A$ Vaber/m²
(6) Resistance (R) $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$	(6) Relactance (R) $R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

Scanned by CamScanner

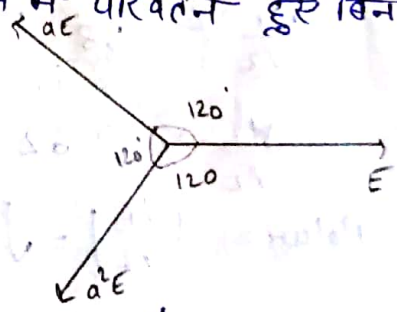
A.1(2) **B-H curve ⇒** flux Density (B) तथा Magnetic field की तीव्रता H के मध्य बनाये गये वक्र को B-H Curve कहते हैं। Diagram के अनुसार, Steel core Coil पर विचार करते हैं। Current (I) के बढ़ने के साथ-साथ चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता H का मान बढ़ता है। H के बढ़ने के साथ flux Density भी बढ़ती है।



Fig(a) B-H curve fig(b) Fig(c)

प्रारम्भ में flux Density B, Magnetic field तीव्रता के बढ़ने के साथ धीरे-2 बढ़ता है। क्योंकि MMF के कारण उत्पन्न flux बहुत निर्बल होता है। इसलिए Curve OA की तरह धीरे-2 बढ़ता है। H बढ़ने से flux Density B में अधिक परिवर्तन होता है। इसका कारण यह है कि पदार्थ में स्थित डोमेन H की दिशा में व्यवस्थित होने लगते हैं। सभी डोमेन के चुम्बकीय क्षेत्र तीव्रता H की दिशा में व्यवस्थित होने तक flux Density, Magnetic field तीव्रता के समानुपात में बढ़ता है जिसे चित्र में भाग ab द्वारा दर्शाया गया है। इसके बाद B का मान H के साथ धीरे-2 बढ़ता है। जिसे Diagram में bc से दिखाया गया है। इस स्थिति में चुम्बकीय पदार्थ पूर्ण रूप से चुम्बकित हो जाता है। इस अवस्था को संतृप्त अवस्था कहते हैं। इस स्थिति के बाद H बढ़ता है। तो flux Density (B) का मान Const रहता है।

A(3) **'a' operator ⇒** three phase System में Voltage Vector एक दूसरे से 120° पर कार्य करते हैं। एक संकारक का उपयोग किया जाता है तो यह किसी सदिश कि लम्बाई में परिवर्तन किए बिना 120° forward या backword घुमाता है। इस Operator को हम 120 operator या a operator कहते हैं। किसी Vector को a से गुणा करने का तात्पर्य उसके परिणाम में परिवर्तन हुए बिना 120° (ACW) Direction में घुमने से है।



इसे Cartesian रूप में निम्न प्रकार से लिखा जा सकता है।

$a = \cos 120° + i \sin 120 = -0.5 + i\,0.866$

इसी प्रकार से

$a^2 = 1\angle 120° \cdot 1\angle 120° = 1\angle 240°$

$\cos 240 + i \sin 240 = -0.5 - i\,0.866$

अतः operator a^2 Vector को Anticlock wise में ~~360~~ 240 घुमाता है।

Scanned by CamScanner

Scanned by CamScanner

अतः a^3 operator Vector को anticlockwise में 360° घुमाता है।
three phase Voltage Vector में 120° operator को दर्शाया गया है।

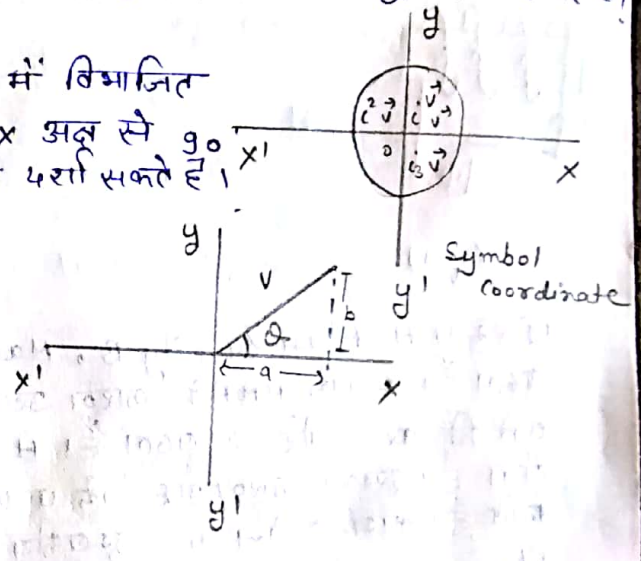
'j' operator ⇒ j एक Mathmatics operator है जो Vector को 90° से anticlock wise में घुमाता है। यह operator a Vector के मान में परिवर्तन नहीं करता है।

महत्व ⇒
मान लें Vector $\vec{V}$, ox अक्ष से a Anticlockwise Direction के कोण θ पर स्थित है। जैसा कि Diagram में दिखाया गया है।
इस Vector को Pharor या Component a or b में विभाजित कर सकते है। यह स्पष्ट है कि अवयव b, ox अक्ष से 90° Anticlock wise में स्थित है। इसे हम jb से दर्शा सकते है।

$\vec{V} = \vec{a} + j\vec{b}$

$|\vec{V}| = \sqrt{a^2+b^2}$

$\vec{V}$ का ox अक्ष से कोण $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right)$



Ans 4. $V_1 = 4+j3 \quad V_2 = 5+j6$

Polar Rectangular

$V_1 \times V_2 = (4+j3)(5+j6)$

$V_1 \times V_2 = 20 + j24 + j15 - 18$

$V_1 \times V_2 = 2 + j39$

Polar $|V_1 \times V_2| = \sqrt{2^2+39^2}$

$= 39.05$

$V_1 \times V_2 = 39.05 \angle 87.5$

Rectangular $\frac{V_1}{V_2} = \frac{4+j3}{5+j6}$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{4+j3}{5+j6} \times \frac{5-j6}{5-j6}$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{(4+j3)(5-j6)}{(5)^2-(j6)^2}$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{38-j9}{61}$

$\frac{V_1}{V_2} = 0.62 - j0.14$

Polar $= \left|\frac{V_1}{V_2}\right| = \sqrt{(0.62)^2+(0.14)^2}$

$= 0.62$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right)$

$\theta = -\frac{0.14}{0.62}$

$\theta = 168.6°$

$\frac{V_1}{V_2} = 0.62 \angle 168.6°$