

GOVERNMENT POLYTECHNIC COLLEGE, BHILWARA
SECOND TERM TEST- FEB. 2018
ELECTRICAL II YEAR
ELECTRICAL MEASUREMENT AND INSTRUMENTATION - EE 204

Time- 1 Hour

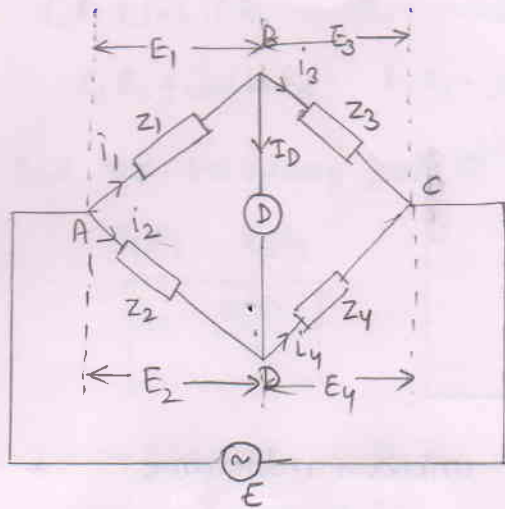
Max.Marks-15

NOTE- (i) *answer all questions.*

(ii) *Marks carried by a question is indicated against it.*

1. Prove the necessary general equation for bridge balance. [3 Marks]
(सेतु बैलेंस हेतु आवश्यक समीकरण को सिद्ध करो)
2. Draw Maxwell's Inductance- Capacitance Bridge. [2 Marks]
(मेक्सवेल के प्रेरकत्व धारिता सेतु का चित्र बनाइये)
3. Explain Maxwell's Inductance Bridge. [4 Marks]
(मेक्सवेल के प्रेरण सेतु को समझाइए)
4. How a PMMC instrument can be converted into a voltmeter? [1 Mark]
(एक PMMC मापन यन्त्र को वोल्टमीटर में कैसे बदल सकते हैं)
5. Describe construction of dynamometer type instrument with suitable diagram. [4 Marks]
(डायनेमोमीटर प्रकार के मापन यंत्रों की संरचना सचित्र समझाइए)
6. Write name of types of moving iron type instruments. [1 Mark]
(Moving iron प्रकार के मापन यंत्रों के प्रकारों का नाम लिखिए)

General Equation for Bridge Balance-



यहाँ Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 impedances हैं।

E = Source

D = Detector

Balance condition पर-

$$I_D = 0$$

$$\therefore E_1 = E_2 \quad \text{--- (1)}$$

$$E_3 = E_4 \quad \text{--- (2)}$$

$$I_1 = I_3 = \frac{E}{Z_1 + Z_3}, \quad I_2 = I_4 = \frac{E}{Z_2 + Z_4}$$

$$E_1 = I_1 Z_1 \quad \text{--- (3)}$$

$$E_2 = I_2 Z_2 \quad \text{--- (4)}$$

समीकरण (3) व (4) में से I_1 व I_2 का मान रखने पर-

$$\frac{E}{Z_1 + Z_3} \times Z_1 = \frac{E}{Z_2 + Z_4} \times Z_2$$

$$\Rightarrow \frac{Z_1}{Z_2 + Z_4} = \frac{Z_2}{Z_1 + Z_3}$$

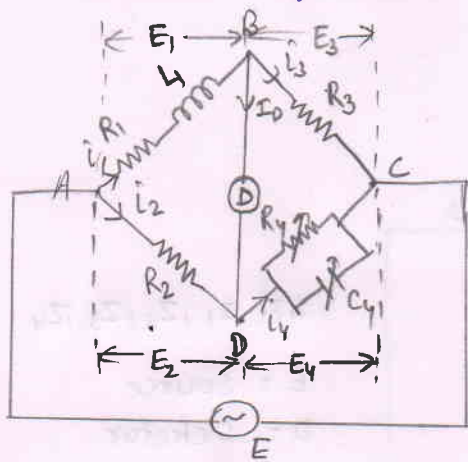
$$\boxed{Z_1 Z_4 = Z_2 Z_3}$$

यदि impedances Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 के angle क्रमशः $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ हों तो -

$$\boxed{Z_1 Z_4 = Z_2 Z_3}$$

$$\text{व } \boxed{\theta_1 + \theta_4 = \theta_2 + \theta_3}$$

Ans. 2. Maxwell π Inductance - capacitance Bridge-



R_1 = Internal Resistance of unknown inductance

L_1 = Unknown Inductance

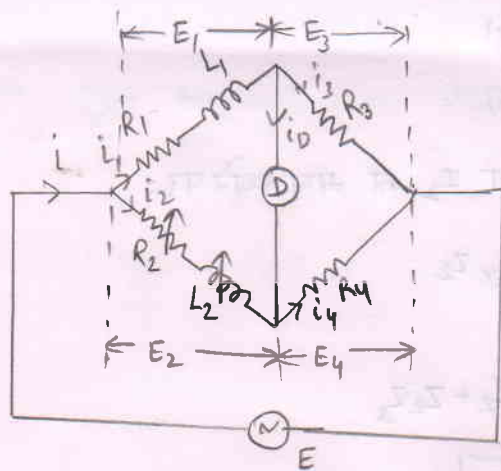
R_2, R_3 = Standard known resistors

R_4 = Variable Resistor

C_4 = variable capacitor

D = Detector, E = Source

Ans. 3. Maxwell π Inductance Bridge-



R_1 = Internal Resistance of unknown Inductance

L_1 = Unknown self Inductance.

R_2 = variable Resistor

L_2 = variable standard Inductance.

R_3, R_4 = standard known Resistances.

At Balance -

$$Z_1 Z_4 = Z_2 Z_3 \quad \text{--- (1)}$$

$$Z_1 = R_1 + j\omega L_1$$

$$Z_2 = R_2 + j\omega L_2$$

$$Z_3 = R_3, \quad Z_4 = R_4$$

समीकरण (1) में Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 का मान रखने पर-

$$\Rightarrow (R_1 + j\omega L_1) R_4 = (R_2 + j\omega L_2)(R_3)$$

$$\Rightarrow R_1 R_4 + j\omega L_1 R_4 = R_2 R_3 + j\omega L_2 R_3$$

Real एवं Imaginary part को compare करने पर-

$$R_1 R_4 = R_2 R_3$$

$$R_1 = \frac{R_2 R_3}{R_4}$$

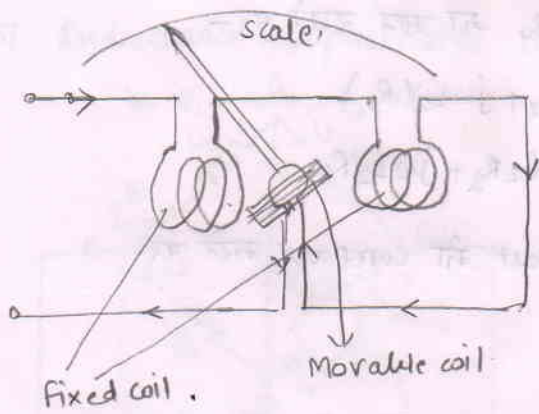
$$\text{or } j\omega L_1 R_4 = \omega L_2 R_3$$

$$L_1 = \frac{L_2 R_3}{R_4}$$

Q. 4. एक Basic PMMC instrument को voltmeter में convert करने के लिए इसके साथ series में एक High resistance connect किया जाता है। इस High resistance लगाने से meter में जाने वाली current को limit किया जा सकता है।

Q. 5. Construction of Dynamometer type of Instrument - Dynamometer type के instrument AC voltmeter एवं ammeter की तरह काम में लिए जाते हैं जो कि power freq. एवं audio freq. के lower भाग के लिए भी उपयोग में लिए जाते हैं। इसकी construction में काम आने वाले भाग निम्न हैं -

1. Fixed coils - Fixed coils के द्वारा field उत्पन्न किया जाता है। इन instrument में fixed coil को दो भागों में विभाजित किया जाता है जिससे केन्द्र पर एक समान field उत्पन्न हो। Fixed coil के ऊपर एक पतले तार को लपेटा जाता है।
2. Moving coil - एक element instrument में एक ही moving coil होती है। सामान्यतः इसे non-metallic former पर wound किया जाता है। इसे एक सीधे तार लपेट कर बनाया जाता है।
3. Control - दो controlling spring के द्वारा controlling torque प्रदान किया जाता है।
4. Moving system - Moving coil को एक aluminium spindle पर mount किया जाता है। moving system में counter weight एवं fulcrum प्रकार का pointer होता है। अच्छी sensitivity के लिए moving system में suspension काम में लिया जाता है।



Dynamometer type of instrument.

5. Damping - Instrument में air friction damping mechanism का उपयोग किया जाता है।

6. Shielding - दूसरे instrument की तुलना में इन instruments में fixed coil द्वारा उत्पन्न किया गया field कमजोर होता है। DC instruments में earth का magnetic field भी reading को प्रभावित करता है। अतः इन instruments को magnetic field से shield किया जाता है। इन्हें High permeability के alloy के बक्से में रखा जाता है।

Ans. 6. Types of Moving Iron type Instruments-

- 1) Attraction type moving iron instrument
- 2) Repulsion type moving iron instrument

स्क्रिप्टरीक
द्विधापारीक
(प्रवृत्त-इलेक्ट्रोनिक्स)