

A-5 図に示す交流ブリッジ回路が平衡しているとき、交流電源の周波数  $f$  [Hz] を表す式として、正しいものを下の番号から選べ。

1  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LCR_1R_4}}$

2  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{CR_1}{LR_4}}$

3  $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{R_4}{LCR_1}}$

4  $f = \frac{1}{2\pi LC}\sqrt{\frac{R_2R_3}{R_1R_4}}$

5  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

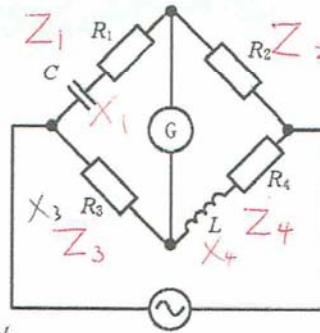
$Z_1 = R_1 + jX_1$

$Z_2 = R_2 + jX_2$

$Z_3 = R_3 + jX_3$

$Z_4 = R_4 + jX_4$

$Z_1 Z_2 = Z_3 Z_4$



$R_1, R_2, R_3, R_4$ : 抵抗 [ $\Omega$ ]

$C$ : 静電容量 [F]

$L$ : インダクタンス [H]

$G$ : 検流計

$\sim$ : 交流電源

$j \times j = -1$

$Z_2 Z_3 = Z_1 Z_4$

$(R_2 + jX_2)(R_3 + jX_3) = (R_1 + jX_1)(R_4 + jX_4)$

$R_2R_3 + jR_2X_3 + jR_3X_2 - X_2X_3 = R_1R_4 + jR_1X_4 + jR_4X_1 - X_1X_4$

$R_2R_3 - X_2X_3 = R_1R_4 - X_1X_4$        $X_2 = 0$     $X_3 = 0$

$R_2X_3 + R_3X_2 = R_1X_4 + R_4X_1$

$R_2R_3 = R_1R_4 - X_1X_4$

$R_1X_4 + R_4X_1 = 0$

$X_4 = \omega L$

$X_1 = -\frac{1}{\omega C}$

$R_1X_4 = -R_4X_1$

$\frac{X_4}{X_1} = -\frac{R_4}{R_1}$

$\frac{\omega C \omega L}{\omega C} = \frac{R_4}{R_1}$

$\omega^2 CL = \frac{R_4}{R_1}$

$4\pi^2 f^2 CL = \frac{R_4}{R_1}$

$f^2 = \frac{R_4}{4\pi^2 CLR_1}$

$f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{R_4}{CLR_1}}$

$(2\pi f)^2 = 4\pi^2 f^2$