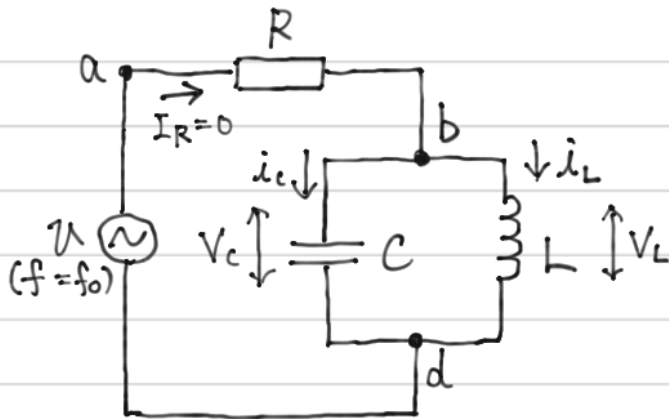


355

見た目の形の方が計算しやすいので

$v = v_0 \sin(2\pi f t) = v_0 \sin \omega t$
 として計算するにとりする。



(1)

I_R が 0 なのは $V_R = 0$ である。よって 0 。

(2)

C と L では V が共通で、 $V_R = 0$ なのはキルヒホッフ則りより

$V_C = v$, $V_L = v$
 といえる。($V_L = v$ は (3) で使う)

C のインピーダンスは $\frac{1}{\omega C}$ なので i_c の最大値 i_{c0} は

$$v_0 = \frac{1}{\omega C} i_{c0}$$

$$\therefore i_{c0} = \omega C v_0$$

i_c の位相は v の位相 (ωt) より $\frac{\pi}{2}$ すすんでいるので

$$i_c = i_{c0} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$= \omega C v_0 \cos \omega t$$

$$\omega = 2\pi f_0 \quad \text{E 代} \quad \lambda L Z$$

$$i_c = \underline{2\pi f_0 C v_0 \cos(2\pi f_0 t)} \quad \#$$

355 続き

(3)

コイルのリアクタンスは ωL なので i_L の最大値 i_{L0} は

$$v_0 = i_{L0} \cdot \omega L$$

$$\therefore i_{L0} = \frac{v_0}{\omega L}$$

i_L の位相は v の位相 (ωt) より $\frac{\pi}{2}$ おくれているので

$$\begin{aligned} i_L &= i_{L0} \sin(\omega t - \frac{\pi}{2}) \\ &= -\frac{v_0}{\omega L} \cos \omega t \end{aligned}$$

$\omega = 2\pi f_0$ を代入して

$$i_L = -\frac{v_0}{2\pi f_0 L} \cos(2\pi f_0 t)$$

(4)

$$i_{bd} = i_C + i_L$$

$$= 2\pi f_0 C v_0 \cos(2\pi f_0 t) - \frac{v_0}{2\pi f_0 L} \cos(2\pi f_0 t)$$

$$= \left(2\pi f_0 C - \frac{1}{2\pi f_0 L} \right) v_0 \cos(2\pi f_0 t)$$

(5)

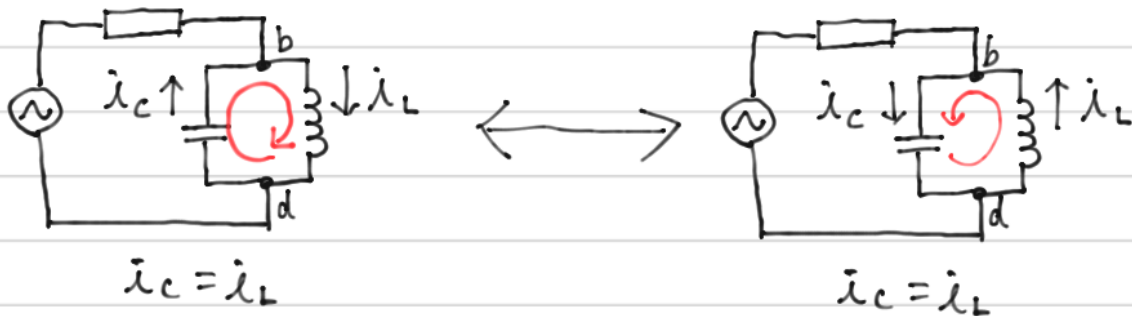
$i_{bd} = 0$ とするとき、共振しているという。よって

$$2\pi f_0 C = \frac{1}{2\pi f_0 L}$$

$$\Rightarrow 4\pi^2 f_0^2 LC = 1$$

$$\therefore f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

※ 共振回路の補足(重要)



上記のように LC 振動回路のように電流が流れていて、抵抗に電流が流れていない状態を共振と呼ぶ。

(5)で

「 $i_{bd} = 0$ と存るのが共振」としているのは、

「全体で流れる電流が0」という意味ではなく、

「 $i_{bd} = i_c + i_L$ という式において、 i_c と i_L が大きさが同じで向きが逆になっている」という意味である。

また、付属の解説の「L、C並列の合成インピーダンスが無限大」というのは、電源に電流が流れていないので回路全体の抵抗が無限大と見える、ということからきている。

度々、直列での合成インピーダンス、並列での合成インピーダンスなどの話がでてきているが、キルヒホッフ則やオームの法則で解けるので覚える必要はないし、重要でもない。