

Indukčnost cívky a kapacita kondenzátoru – teoretické poznámky

Kondenzátor je dvojice odizolovaných vodičů s kapacitou C. Pro kondenzátor o kapacitě C nabitý nábojem Q na napětí U platí: $C = \frac{Q}{U}$

Stejnosměrný proud kondenzátorem neprotéká, střídavý ano.

X_C ... kapacitance – zdánlivý odpor kondenzátoru, je závislý na frekvenci střídavého proudu, vychází v ohmech a platí:

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \quad \omega = 2\pi f \quad \dots \text{úhlová frekvence střídavého proudu}$$

f ... frekvence střídavého proudu

$$X_C = \frac{U}{I} \quad \dots \text{platí Ohmův zákon (U a I jsou efektivní nebo maximální hodnoty)}$$

Cívka funguje jako „elektromagnet“, projevuje se elektromagnetická indukce – při změně magnetického pole se na cívce indukuje elektrické napětí (v případě uzavřeného obvodu elektrický proud). Tuto vlastnost cívky charakterizuje indukčnost L, jednotkou je 1 H (henri).

Stálému stejnosměrnému proudu cívka neklade odpor (ideální cívka), střídavému proudu ano.

X_L ... induktance – zdánlivý odpor cívky, je závislý na frekvenci střídavého proudu, vychází v ohmech a platí:

$$X_L = \omega L \quad \omega = 2\pi f \quad \dots \text{úhlová frekvence střídavého proudu}$$

f ... frekvence střídavého proudu

$$X_L = \frac{U}{I} \quad \dots \text{platí Ohmův zákon (U a I jsou efektivní nebo maximální hodnoty)}$$

Pro indukčnost a kapacitu platí:

$$L = \frac{U}{I \cdot \omega}$$

$$C = \frac{I}{U \cdot \omega}$$

Měření indukčnosti cívky a kapacity kondenzátoru.

Úkol: Proměřte závislost střídavého proudu a napětí na čase

1. pro kondenzátor
2. pro cívku (bez jádra)
3. pro cívku s uzavřeným jádrem
4. vypočtete indukčnost cívky a kapacitu kondenzátoru

Časové závislosti:

<zde vložte závislost napětí a proudu na čase pro body 1. 2. a 3. Grafům proložte sinusoidy – z jejich rovnic $Y = A \cdot \sin(BX+C) + D$ odečteme amplitudu – A jako U_M pro napětí a I_M pro proud a úhlovou frekvenci ω jako B. Z rozdílu fází „C pro napětí“ - „C pro proud“ určíme fázový rozdíl mezi proudem a napětím. Při použití jednotky času „milisekunda“ musíme B násobit 1000x>

1) kondenzátor

$$U_M = \quad V \quad I_M = \quad A \quad \omega = \quad s^{-1} \quad C = \frac{I}{U \cdot \omega} =$$

Na kondenzátoru se proud předbíhá před napětím o <zde vyjádřete fázový rozdíl jako násobek π >

2) cívka (bez jádra)

$$U_M = \quad V \quad I_M = \quad A \quad \omega = \quad s^{-1} \quad L = \frac{U}{I \cdot \omega} =$$

Na cívce bez jádra se napětí předbíhá před proudem o <zde vyjádřete fázový rozdíl jako násobek π >

3) cívka s uzavřeným jádrem

$$U_M = \quad V \quad I_M = \quad A \quad \omega = \quad s^{-1} \quad L = \frac{U}{I \cdot \omega} =$$

Na cívce s uzavřeným jádrem se napětí předbíhá před proudem o <zde vyjádřete fázový rozdíl jako násobek π >