

## 18. Měření rozptylového magnetického pole transformátoru

### Úkol měření

- 1) Určete potřebné parametry měřicí cívky: konstantu  $K_{CH}$ , vlastní rezonanční úhlový kmitočet  $\omega$  a hodnoty prvků  $L_S$  a  $R_S$  sériového náhradního schématu.
- 2) Změřte rozptylové magnetické pole transformátoru. Měření proved'te ve vodorovné rovině procházející středním sloupkem transformátoru (viz obr. 3).
- 3) Z výsledků měření určete, zda je měřené pole dipólového charakteru a v jaké vzdálenosti tato náhrada ještě platí.

### Postup při měření:

ad 1) Odpor vinutí cívky  $R_S$  lze určit libovolnou stejnosměrnou metodou. V daném případě  $R_S = \dots \text{k}\Omega$ . Vlastní rezonanční kmitočet cívky  $f_r$  se změří v zapojení dle obr.1. Obvod je napájen ze zdroje konstantního napětí  $U$ . Při rezonančním kmitočtu  $f_r$  nastane minimum proudu  $I$ .

Platí:

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_S C_p}}$$

### Poznámka:

Náhradní obvod dle obr.1 je zjednodušený. Ve skutečnosti se jedná o obvod s rozloženými parametry. Kapacita  $C_p$  je fiktivní a nahrazuje účinek jednotlivých kapacit. Náhradní obvod dobře vyhovuje pro nejnižší z více rezonančních kmitočtů. Indukčnost  $L_S$  měřte při  $f_m = 0.1 f_r$ , kde je vliv  $C_p$  zanedbatelný.

K určení  $L_S$  lze použít Ohmovy metody. Pro impedanci při kmitočtu  $f_m$  platí:

$$\frac{U_m}{I_m} = \sqrt{R_s^2 + \omega_m^2 L_s^2}$$

Konstantu  $K_{CH}$  měřicí cívky určíme ve známém poli Helmholtzových cívek. Protože magnetické pole cívek má stejnou frekvenci (50 Hz) a stejný průběh (harmonický) jako rozptylové pole transformátoru, platí:

$$K_{CH} = \frac{H_{\max}}{U_{ef}} = \frac{\sqrt{2} I_{ef} K_{HZ}}{U_{ef}}$$

kde  $K_{HZ}$  = konstanta Helmholtzových cívek.

$I_{ef}$  = proud Helmholtzových cívek

$U_{ef}$  = napětí indukované v měřicí cívce

ad 2,3) Měřte intenzitu rozptylového pole v uspořádání dle obr.2. Pro intenzitu dipolového pole na ose X platí:

$$H_x = \frac{m_c}{2\pi\mu_o x^3}$$

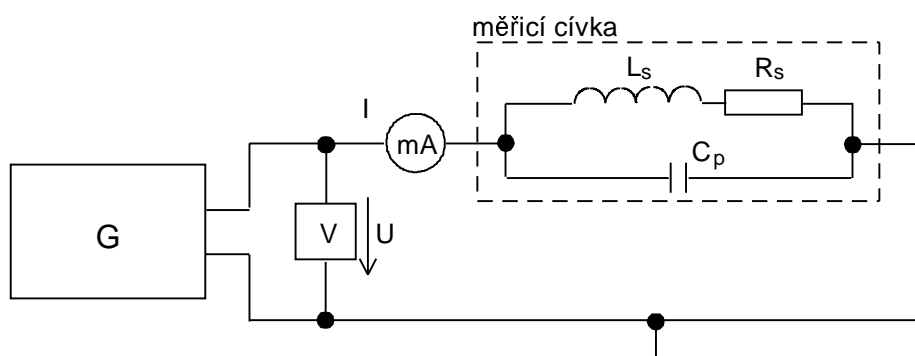
Pro intenzitu dipolového pole na ose Y platí:

$$H_y = \frac{m_c}{4\pi\mu_o y^3}$$

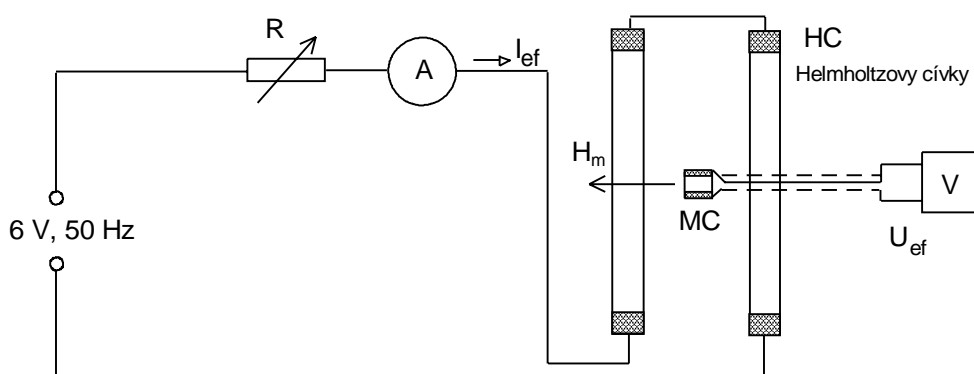
$m_c$  = Coulombův magnetický moment.

Postupným měřením pro několik vzdáleností  $x$  a  $y$  ověřte, zda tyto vztahy platí a v jakých vzdálenostech měřené pole odpovídá poli dipolového charakteru ( $m_c = \text{konst.}$ ).

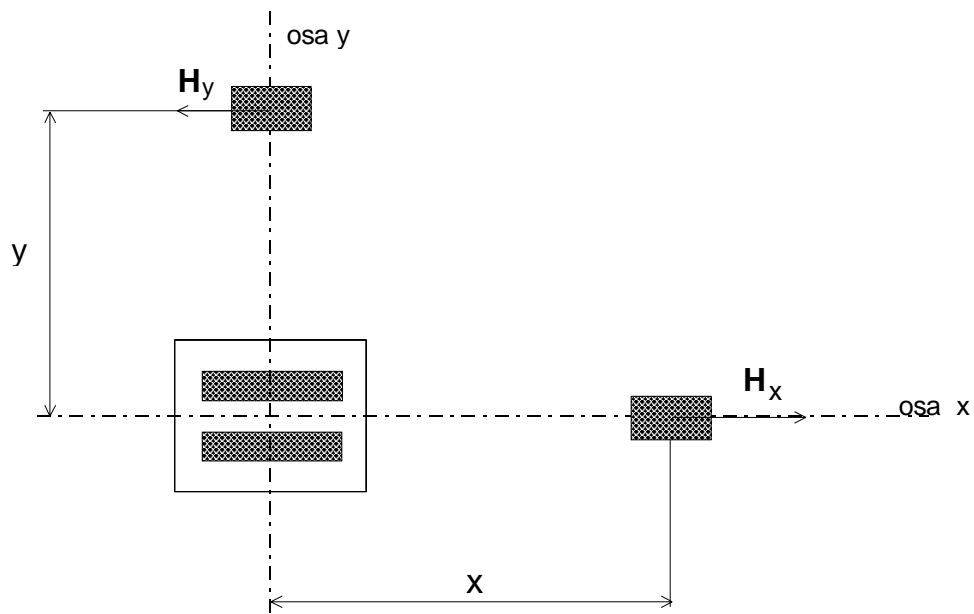
### Schémata zapojení



Obr. A. Obvod pro stanovení vlastního rezonančního kmitočtu měřicí cívky



Obr. B. Obvod pro stanovení konstanty měřicí cívky



Obr. C. Umístění sondy pro měření rozptylového pole