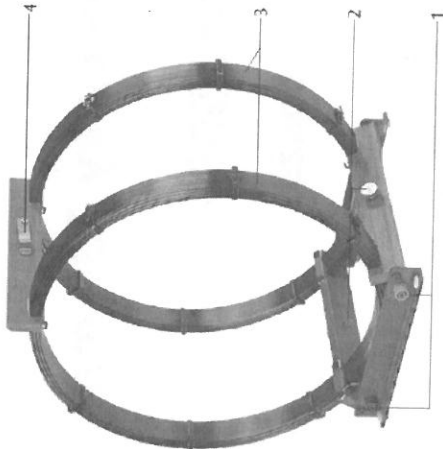




- 1 Zdržky pro napojení ke zdroji
- 2 Šroub k upevnění kotoučové cívky v otočném rámu
- 3 Cívky
- 4 Pružinová svorka pro Hallův snímač

1. Popis

Pár Helmholtzových cívek se používá k vytváření homogenního magnetického pole. Společně s kotoučovou cívkou v otočném rámu (U8481510) se Helmholtzovy cívky využívají k pokusům při zkoumání indukce a magnetické levitace a také společně s elektronovou trubicí (U8481420) ke zjištění specifického náboje elektronu e/m . Cívku můžete zapojit paralelně nebo sériově. Pružinová svorka, která se nachází v horní části na rozpěře, se používá k upevnění Hallova snímače pro měření magnetického pole.

2. Technická data

Počet závitů cívky:	124 na každé cívice
Vnější průměr cívky:	311 mm
Vnitřní průměr cívky:	287 mm
Poloměr cívky:	150 mm
TLoušťka smaltovaného měděného drátu:	1,5 mm
Stejnoseměrný odpor:	1,2 Ohm
Maximální proud v cívice:	4 A
Maximální napětí v cívice:	6 V
Maximální elektrická indukce při 5 A:	3,7 mT
Hmotnost:	cca 4,1 kg

3. Teorie

Speciální uspořádání cívek je přisuzováno německému fyzikovi Hermannu von Helmholtzovi. Dvě úzké cívky o velkém poloměru R jsou sestaveny paralelně vedle

sebe ve stejném úhlu a ve vzdálenosti R rovnající se poloměru cívky. Magnetické pole u každé cívky není stejné. Při navrstvení dvou polí je magnetické pole, které se vytváří mezi dvěma cívkami, převážně jednotné.

Vzhledem k Helmholtzovu uspořádání cívek a proudu cívky I , platí pro hustotu magnetického toku B magnetického pole následující vzorec:

$$B = \left(\frac{4}{5} \right)^{\frac{3}{2}} \cdot \mu_0 \cdot I \cdot \frac{n}{R}$$

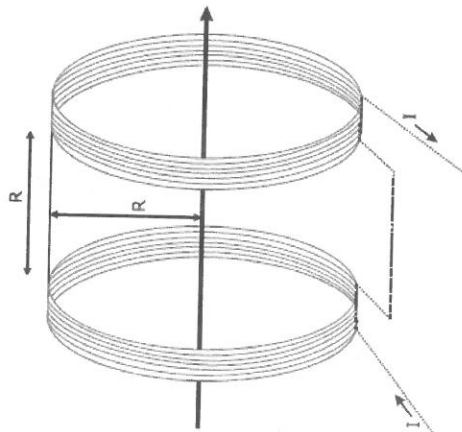
n = počet závitů na každé cívice

R = poloměr cívky

μ_0 = konstanta magnetického pole

Pro Helmholtzovy cívky získáme:

$$B = 7,433 \cdot 10^{-4} \cdot I \text{ v jednotce Tesla (T v A)}$$



Obr. 1 – Uspořádání Helmholtzových cívek

4. Pokusy

Pro provádění pokusů jsou potřebné následující pomůcky:

- 1x AC/DC zdroj 0 – 20 V, 5 A U8521131
- 2x Multimetr Escala 10 U8531160
- 1x Otočný rám s kotoučovou cívkou U8481510

4.1 Indukce napětí v magnetickém poli

- Položte Helmholtzovy cívky na pracovní stůl a zapojte je sériově do zdroje DC pomocí ampérmetru.
- Přišroubujte podpěry otočného rámu s kotoučovou cívkou do rozpěry Helmholtzových cívek, aby se mohla kotoučová cívka otáčet uprostřed jednotného pole.
- Připojte voltmetr, aby byl středový nulový bod kolmo k cívice.
- Nastavte proud vedoucí do cívek asi na 1,5 A.
- Použijte ruční kliku a sledujte vychýlení voltmetru.
- Změňte rychlost otáčení tak, abyste získali větší vychýlení. Rychlost otáčení musí být nízká.

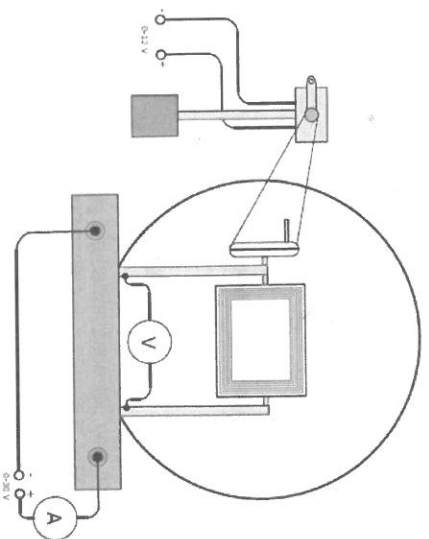
Abyste získali konstantní rychlosti otáčení, doporučujeme pro otáčení rámu používat nízkotační motor (např. 12 V DC motor U8552330).

Přesnou napětovou dráhu můžete sledovat a měřit pomocí osciloskopu.

4.2 Stanovení magnetického pole země z indukčního napětí

Použijte stejnou sestavu, jako u předšlého pokusu, kterou také můžete změřit magnetické pole země.

- Uspořádejte Helmholtzovy cívky tak, aby bylo magnetické pole cívek paralelní se zemským povrchem.
- Otáčejte kotoučovou cívkou a sledujte napětí.
- Zvyšte proud do Helmholtzových cívek, až napětí indukované na výstupech plochých cívek dosáhne nuly (takže magnetické pole země a pole Helmholtzových cívek se vruší).
- Pokud indukujete proud 0, bude mít magnetické pole cívek stejnou velikost jako magnetické pole země.

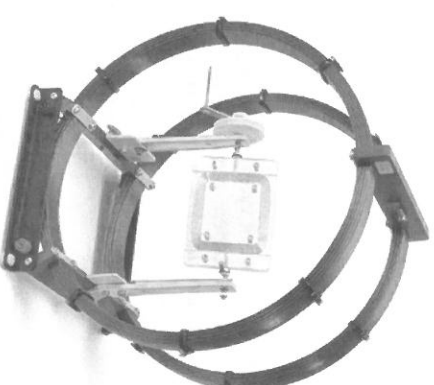


Obr. 2 – Sestavení pokusu s plochou cívkou a hnacím motorem

Helmholtzovy cívky 300 mm

U8481500

Návod k použití



Kladská 1082
500 03 Hradec Králové 3
tel: 495 220 229
495 220 394
fax: 495 220 154
GSM brána: 602 123 096
E-mail: info@helago-cz.cz
<http://www.helago-cz.cz>