



# Magnetické pole kolem kabelů

## Pomůcky

Čidlo magnetického pole Vernier MG-BTA, rozhraní pro připojení čidla LabQuest Stream, rychlovarná konvice.



## Teorie

Dánský fyzik, chemik a filozof Hans Christian Oersted v roce 1820 experimentálně ukázal, že v okolí vodiče, jímž prochází elektrický proud, vzniká magnetické pole. Pokud je procházející proud střídavý, je také vznikající magnetické pole proměnné.

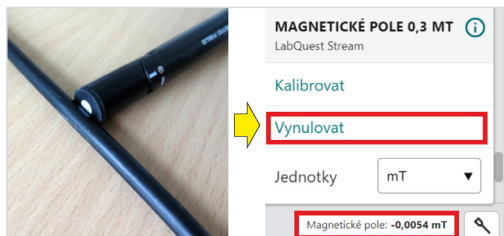
## Příprava měření

1. Pomocí mechanického přepínače na těle čidla zvolte rozsah do 0,3 mT.
2. Připojte čidlo k rozhraní LabQuest Stream a spusťte aplikaci Graphical Analysis.
3. Pokud pracujete s počítačem nebo notebookem, pomocí USB kabelu ho propojte s rozhraním LabQuest Stream. Pokud pracujete s telefonem nebo tabletem, připojte LabQuest Stream bezdrátově přes Bluetooth ([návod](#)).
4. Klikněte na pole *Režim*, *Frekvence* v levém dolním rohu, nastavte frekvenci měření na 10000 vzorků za sekundu a dobu měření na 0,1 sekundy. Klikněte na *HOTOVO*.



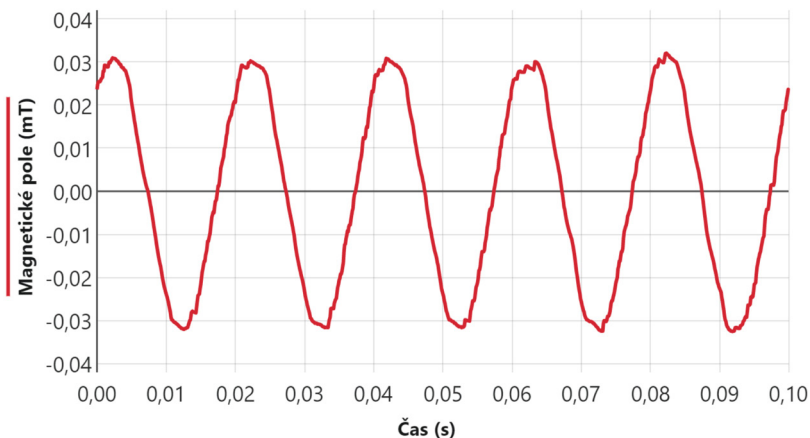
## Provedení experimentu

1. Nalijte do rychlovarné konvice vodu a zapojte ji (zatím vypnutou) do zásuvky.
2. Přiložte čidlo těsně k přívodnímu vodiči podle obrázku níže.
3. Klikněte na aktuální údaj o magnetickém poli, který se zobrazuje vpravo dole, a vyberte *Vynulovat*.
4. Zapněte rychlovarnou konvici.
5. Spusťte záznam dat tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ**.
6. Po ukončení měření konvici vypněte a nastavte automatické měřítko grafu tlačítkem



## Ukázka naměřených dat

Průběh magnetického pole se periodicky opakuje – během 0,1 sekundy se zopakovalo celkem 5 period, což odpovídá síťové frekvenci 50 Hz.



## Závěr

Kolem kabelů běžných spotřebičů napájených ze zásuvky vzniká střídavé magnetické pole se stejnou frekvencí, jakou má síťové napětí zásuvky. Měření magnetického pole lze tedy využít k bezkontaktnímu měření elektrického proudu.

## Poznámky

- Kvůli nutnosti velmi vysoké vzorkovací frekvence (10 kHz) k měření používáme klasické „drátové“ čidlo MG-BTA. Tříosé magnetické čidlo GDX-MG má maximální vzorkovací frekvenci 100 Hz, což pro tento experiment není dostatečné.
- V kabelu jsou vždy minimálně 2 vodiče (aby mohla být konvice zapojena v uzavřeném el. obvodu). Výsledné magnetické pole měřené čidlem proto záleží na vzájemné poloze těchto vodičů vůči senzoru i vůči sobě navzájem.
- Čím je větší příkon použitého spotřebiče, tím silnější magnetické pole vzniká. Příkon rychlovarné konvice (či jiného zařízení) se dá vyčíst ze štítku, který na sobě má každé zařízení – níže je obrázek štítku rychlovarné konvice použité při vzorovém experimentu, jejíž příkon je 1850 až 2200 wattů.

