



# Lidské tělo v elektrickém obvodu


## Pomůcky

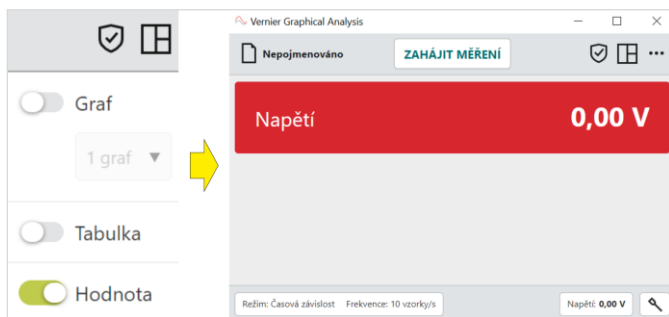
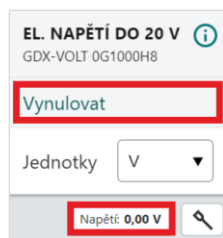
Voltmetr Vernier GDX-VOLT, plochá baterie, mikrotenový sáček.

## Teorie

Lidské tělo je elektricky vodivé a může se stát součástí elektrického obvodu – elektřina tak může být životu nebezpečná. Pro bezpečnou demonstraci využijeme v tomto experimentu plochou baterii (4,5 V) a voltmetr, který zapojíme do obvodu sériově. Když takto zapojený voltmetr (který před měřením vynulujeme) ukazuje nenulové napětí, znamená to, že jím protéká malý elektrický proud (v řádu  $\mu\text{A}$ ). Naopak pokud ukazuje voltmetr napětí nulové, žádný proud jím neprotéká.

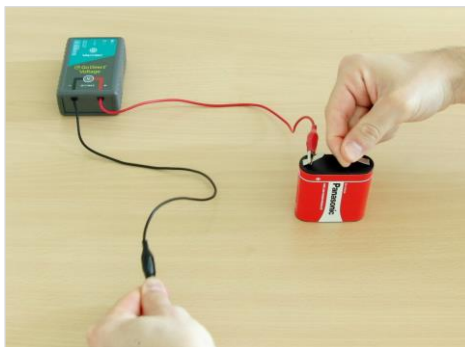
## Příprava měření

1. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojíte čidlo ([návod](#)).
2. Pokud je měřená hodnota napětí (zobrazuje se vpravo dole) nenulová, klikněte na ni a zvolte *Vynulovat*.
3. Klikněte na tlačítko  vpravo nahoře, zrušte zaškrtnutí u položky *Graf* a zaškrtněte položku *Hodnota*.



## Provedení experimentu

1. Změňte voltmetrem napětí na ploché baterii a hodnotu si poznamenejte.
2. Nyní připojte do obvodu sebe – jednou rukou držte vývod baterie, druhou rukou chytněte jeden z vývodů voltmetru dle obrázku na protější straně. Opět zaznamenejte měřenou hodnotu.
3. Vyzkoušejte, jak se měřené hodnoty změní, pokud se vývodem voltmetru budete místo druhé ruky dotýkat čela, vlasů nebo vývod uchopíte přes mikrotenový sáček.



### Ukázka naměřených hodnot

způsob zapojení člověka do elektrického obvodu	napětí (V)
pouze baterie, bez člověka (tzv. napětí „naprázdno“)	4,6
ruka – ruka	4,1
ruka – rameno	3,7
ruka – čelo	3,6
ruka – vlasy	3,0
ruka – ruka v mikrotenovém sáčku (izolant)	0,0

### Závěr

Voltmetr při zapojení člověka do obvodu ukazoval nenulové napětí – voltmetrem (a tedy i lidským tělem) procházel elektrický proud. Mikrotenový sáček, jímž jsme ruku obalili, fungoval při takto nízkém napětí jako izolant. **Je vhodné žáky upozornit, že při vyšším napětí mikrotenový sáček jako izolant už dostatečně fungovat nemusí.**

### Poznámky

- Pot lidského těla se chová jako elektrolyt, tělo pak při dotyku s vodiči tvoří galvanický článek, který svým napětím ovlivňuje měřené hodnoty.
- Měřené hodnoty mohou značně kolísat v závislosti na vlhkosti pokožky a na kvalitě kontaktu mezi vodiči a pokožkou.
- Vliv na měření má i „šoupání“ nohama o zem (generuje se tak statický náboj).
- Hezkou „třešničkou na závěr“ je spojit žáky ve třídě sériově za sebe (chytanou se za ruce) a zapojit je do obvodu všechny najednou. Vyzvěte pak dva konkrétní žáky, aby se rozpojili a zvedli ruce nad hlavu – měřená hodnota klesne na nulu.