

Elektronika pro informační technologie (IEL)

První laboratorní cvičení

Brno University of Technology, Faculty of Information Technology
Božetěchova 1/2, 612 66 Brno - Královo Pole
Petr Veigend, veigend@fit.vut.cz



- Základní informace
- Předpisy, bezpečnost práce
- Jednoduchá měření
- Bodovaná část

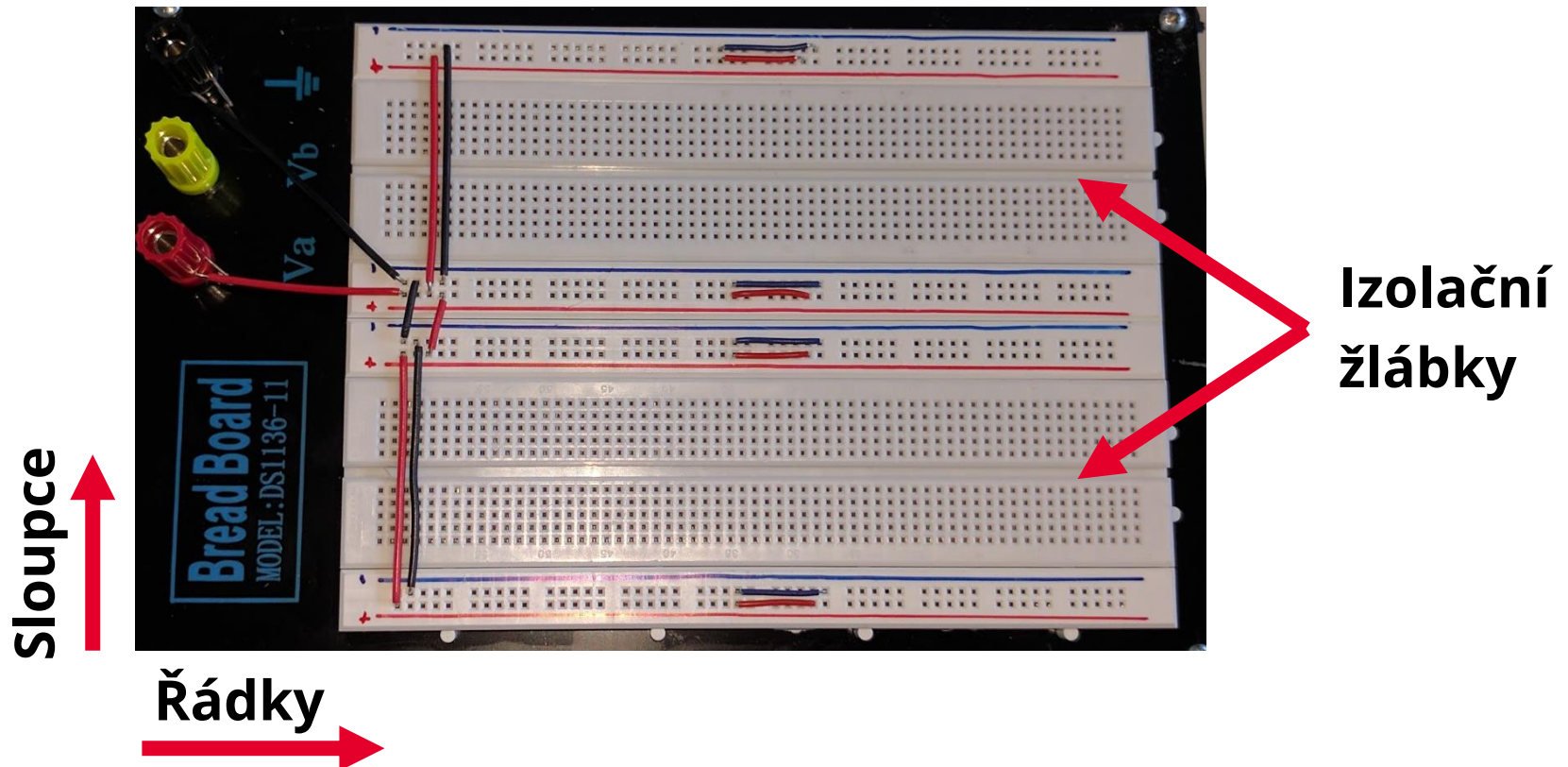
- **Můj profil:** <https://www.fit.vut.cz/person/veigend/>
- **Studijní poradce**
 - Kancelář: A305
 - Konzultační hodiny: po domluvě emailem
- **Přestávky?**

- Cvičení **jednou za dva týdny**
 - V případě, že nebudete moci do laboratoře přijít osobně, vypracujte test v Moodle a dejte mi vědět, získané body vám zapíšu (**POZOR, na vypracování máte 1 pokus a 30 minut**)
- Každé cvičení je za **3b**, budu hodnotit **aktivní účast**
- Zápočet: **minimálně 6b** během semestru
- Můžete klidně pracovat ve skupinkách, radit se, spolupracovat
 - **Podstatné je něco pochopit, naučit se princip, něco se dozvědět 😊**
- Během tohoto cvičení budeme částečně pracovat společně, bodovanou část budete řešit „samostatně“

- Provozní řád laboratoře FIT VUT v Brně
 - <https://www.fit.vut.cz/fit/info/smernice/2024/sm2024-03.pdf>
Strana 12

PŘEHLED VYBAVENÍ

- V bodované části budete pracovat s **nepájivým polem**, měřit budete pomocí **multimetru**
- **Nepájivé pole – sloupce jsou vodivě propojeny!**
 - **Izolační žlábků ukončuje vodivé propojení sloupce**





**Nastavit vždy před
přivedením
napájecího napětí!!**

**DCV
stejnosemřné
napětí**

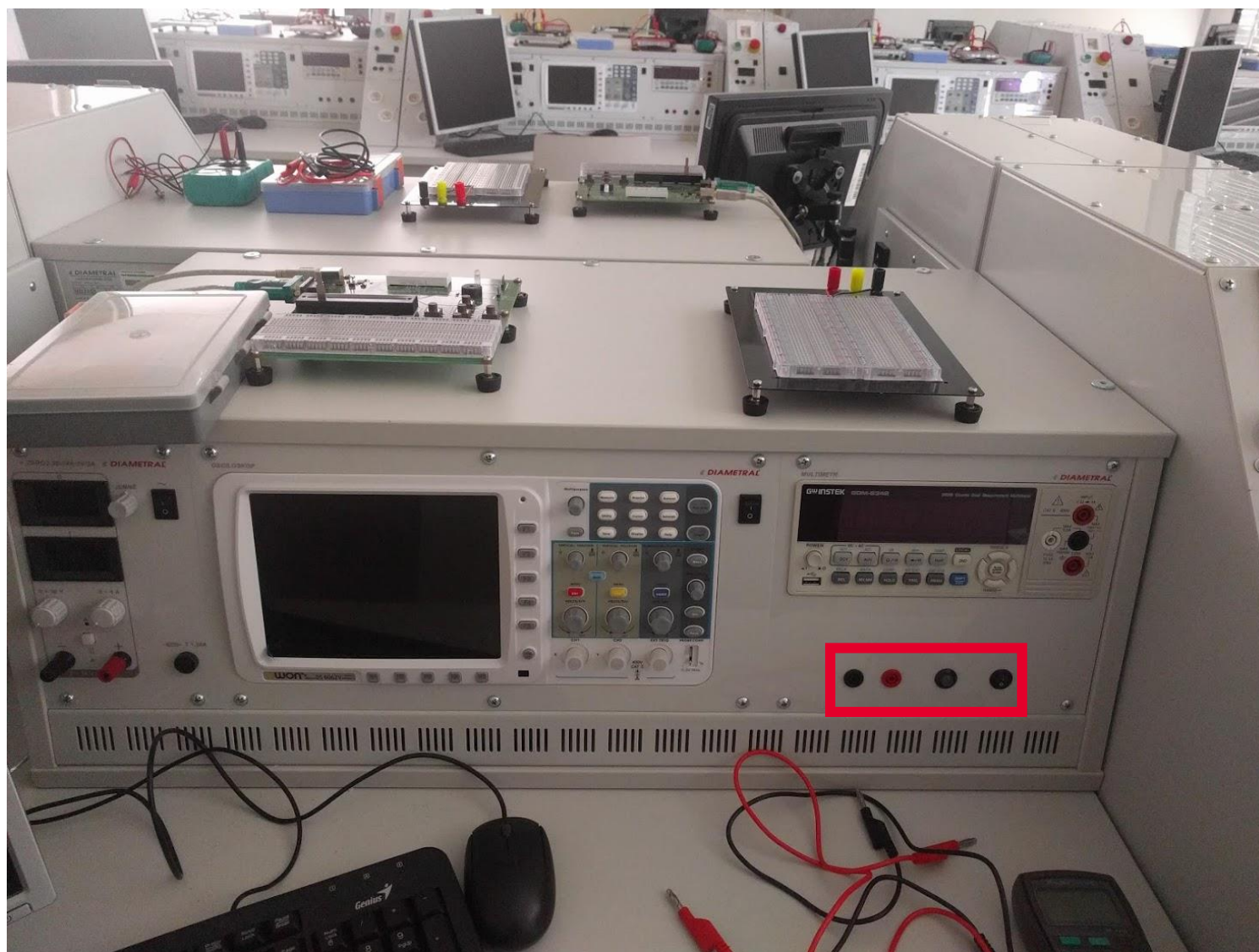
**Ω
odpor**

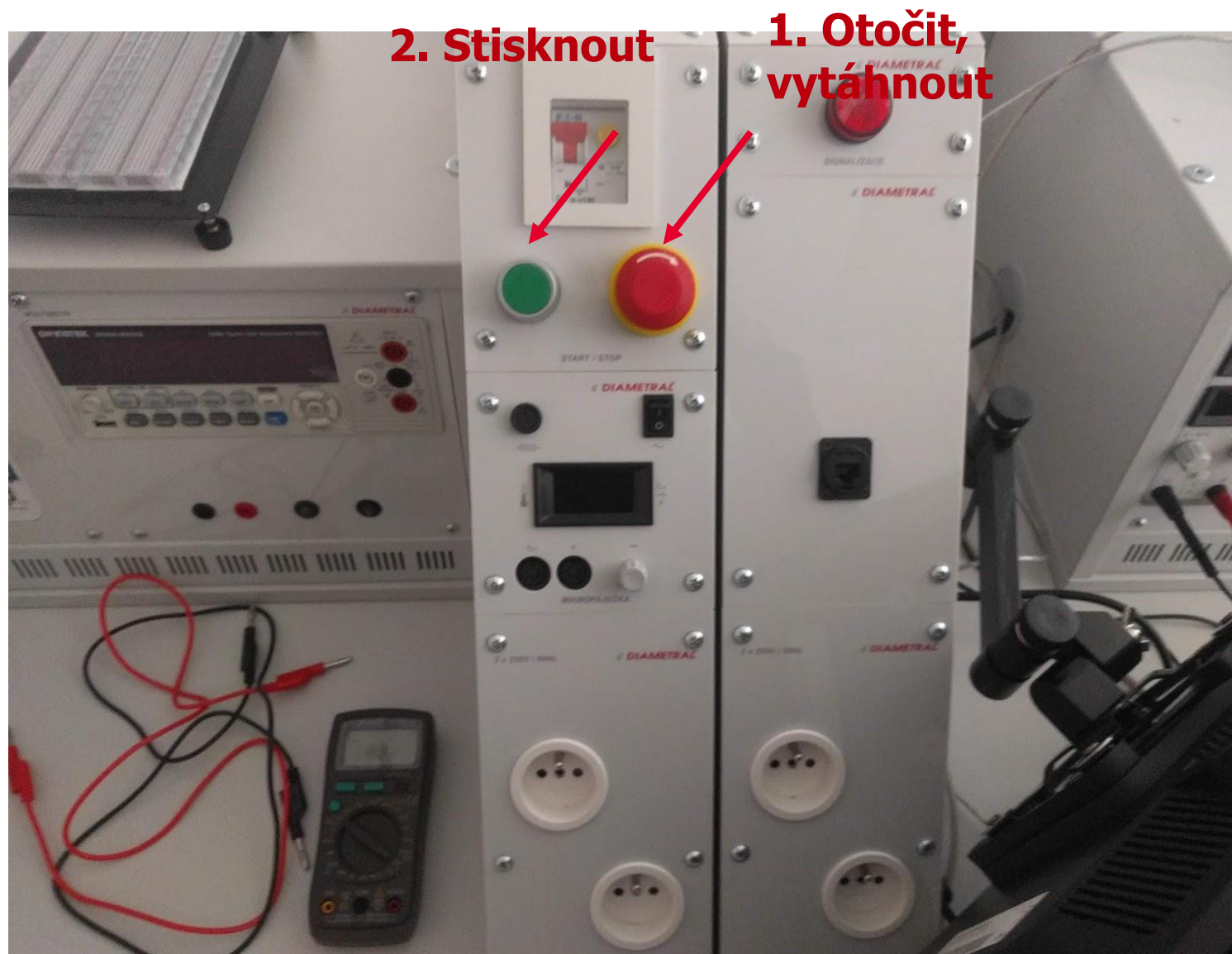
Zem (GND)

**DCA
stejnosemřný
proud**

Test vodiče

Měření (U, I, R)





TEORETICKÝ ÚVOD

- Ohmův zákon
- Kirchhoffovy zákony

- **Ohmův zákon**

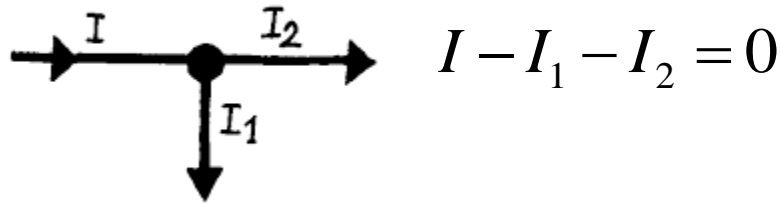
$$U = R * I$$

- **U – napětí [V, Volt]**
- **R – odpor [Ω , Ohm]**
- **I – proud [A, Ampér]**

Kirchhoffovy zákony (KZ)

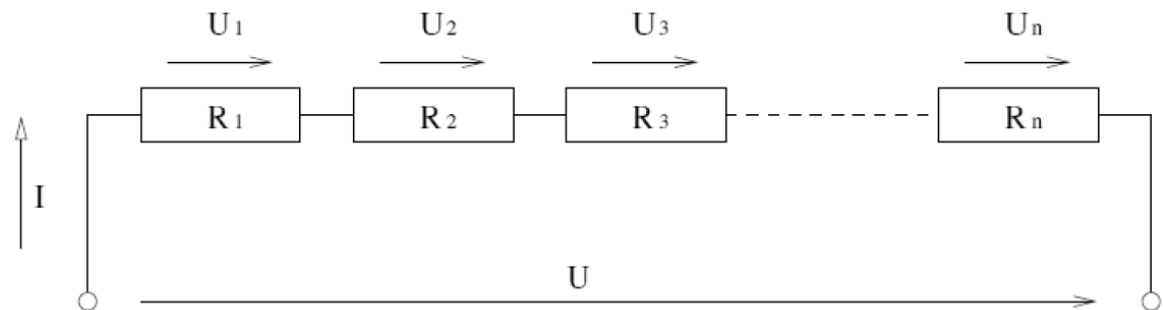
- **1. KZ:** Algebraický součet **proudů** v uzlu je roven 0.

$$\sum_{k=1}^n I_k = 0$$



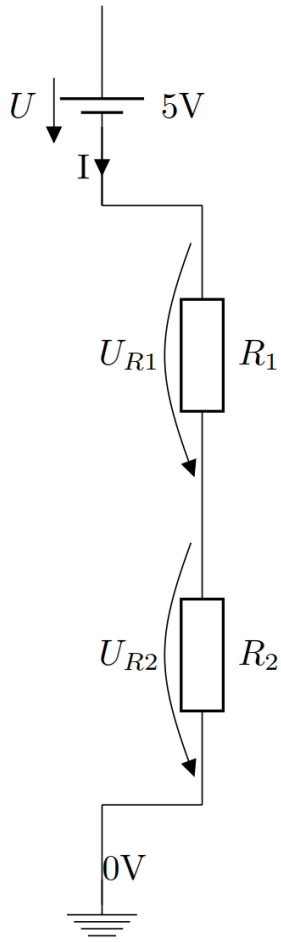
- **2. KZ:** Algebraický součet **napětí** v uzavřené smyčce je roven 0.

$$\sum_{k=1}^n U_k = 0$$



$$U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n - U = 0$$

- Dělič napětí (vstupní napětí $U=5V$, 2 rezistory R_1 , R_2)



Napětí na jednotlivých rezistorech (dle Ohmova zákona)

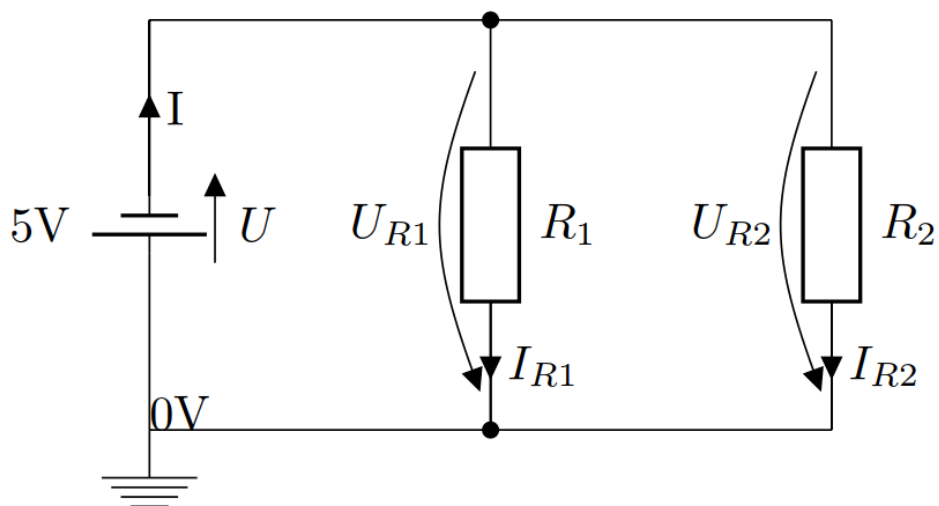
$$U_{R1} = I \cdot R_1$$

$$U_{R2} = I \cdot R_2$$

Napětí v obvodu (2. KZ):

$$U - U_{R1} - U_{R2} = 0$$

$$U_{R1} + U_{R2} = U$$



**Proud procházející
obvodem (1. KZ):**

$$I - I_{R1} - I_{R2} = 0$$

$$I_{R1} + I_{R2} = I$$

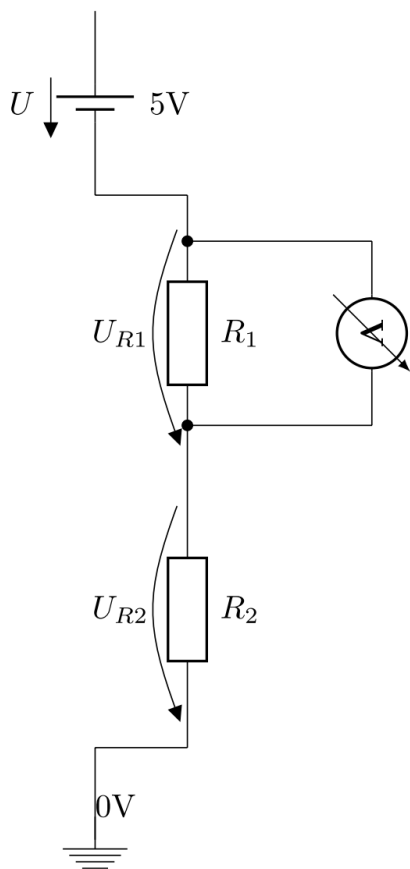
**Napětí na jednotlivých rezistorech
(dle Ohmova zákona)**

$$U_{R1} = I_{R1} \cdot R_1 \Rightarrow I_{R1} = \frac{U_{R1}}{R_1}$$

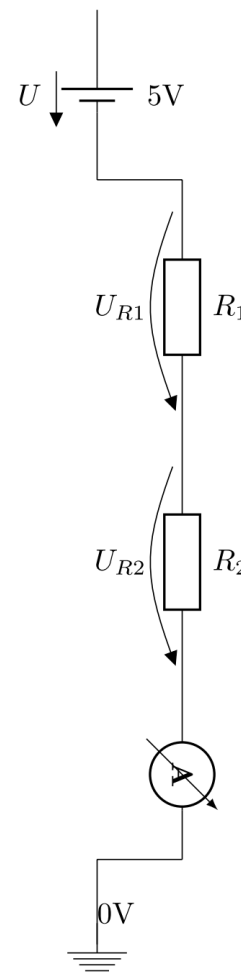
$$U_{R2} = I_{R2} \cdot R_2 \Rightarrow I_{R2} = \frac{U_{R2}}{R_2}$$

$$U_{R1} = U_{R2} = U$$

Měření **napětí** (paralelně)



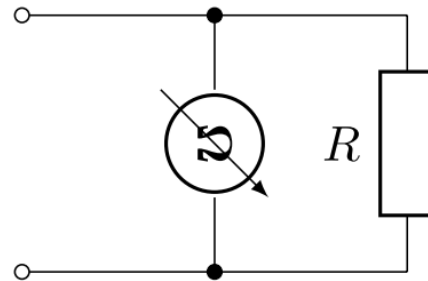
Měření **proudu** (sériově)



EXPERIMENT 1

- Připravte si rezistor a změřte hodnotu **odporu (R)**
- Zapojte zadaný obvod včetně jeho uvedení pod požadované napětí
- Změřte **napětí (U)** na rezistoru
- Změřte **proud (I)** procházející rezistorem

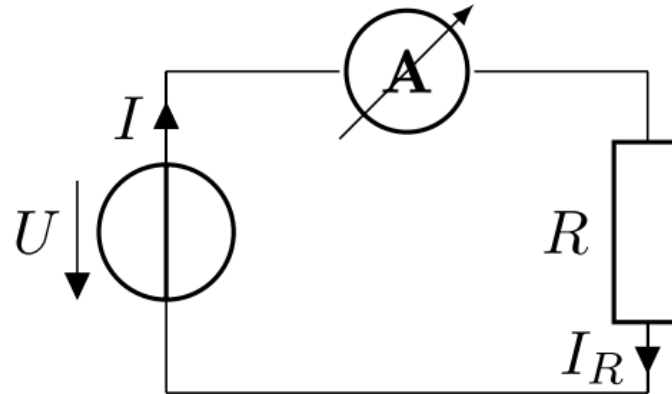
- Nejdříve do nepájivého pole zapojte rezistor R a pomocí multimetru změřte hodnotu jeho odporu



- **Postup zapojení**

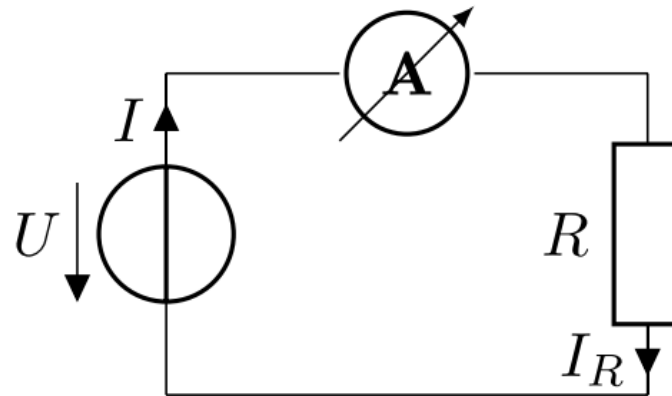
- **Multimetr:** poloha Ω , **20k**
- Pouze zapojte rezistor R do zdířek nepájivého pole (různé řádky) a připojte **paralelně** multimetr
 - 1. vodič: zdířka $V\Omega mA$ \rightarrow svorka rezistoru (stejný řádek)
 - 2. vodič: zdířka COM \rightarrow svorka rezistoru (stejný řádek)
- **Nepřipojujte vstupní napětí**

- Ampérmetr se připojuje do obvodu **sériově**



- **Postup zapojení**
 - **Multimetr:** poloha **A**, **200mA**, nastavte před připojením napájecího napětí

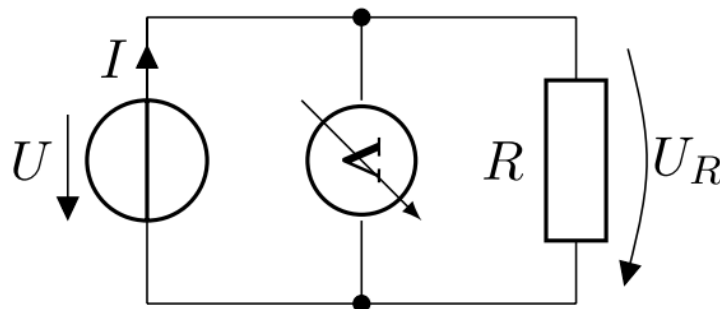
- Ampérmetr se připojuje do obvodu **sériově**



• Postup zapojení

- **Multimetr:** poloha **A**, **200mA**, nastavte před připojením napájecího napětí
- Na jednu svorku R přivedeme napětí 5V
- Na druhou svorku R připojíme ampérmetr A (měřidlo A), měřidlo GND připojíme na mínus (-)

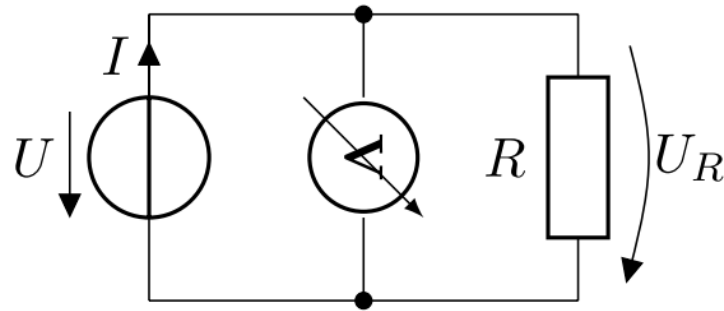
- Voltmetr se připojuje do obvodu **paralelně**



- **Postup zapojení**

- **Multimetr:** poloha **V**, **20V**, nastavte před připojením napájecího napětí

- Voltmetr se připojuje do obvodu **paralelně**

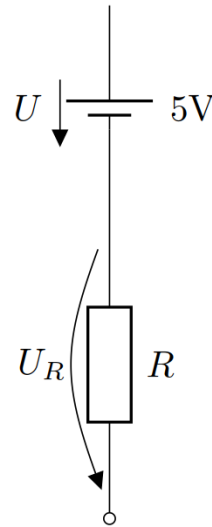


- **Postup zapojení**

- **Multimetr:** poloha **V**, **20V**, nastavte před připojením napájecího napětí
- Na jednu svorku R přivedeme 5V
- Na druhou svorku R přivedeme 0V
- Vstup voltmetru: stejný řádek, kam je přivedeno 5V
- Výstup voltmetru: stejný řádek, kam je přivedeno 0V

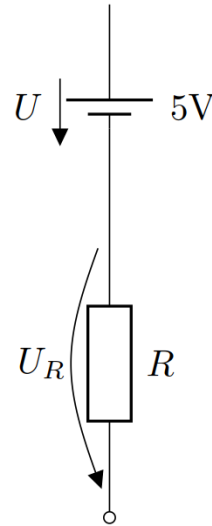
EXPERIMENT 2

- Zapojte následující obvod



- Jeden z vývodů spojte s potenciálem 5V, druhý ponechte nezapojený, změřte napětí na rezistoru
- **Jaké bude napětí na rezistoru? Proč?**

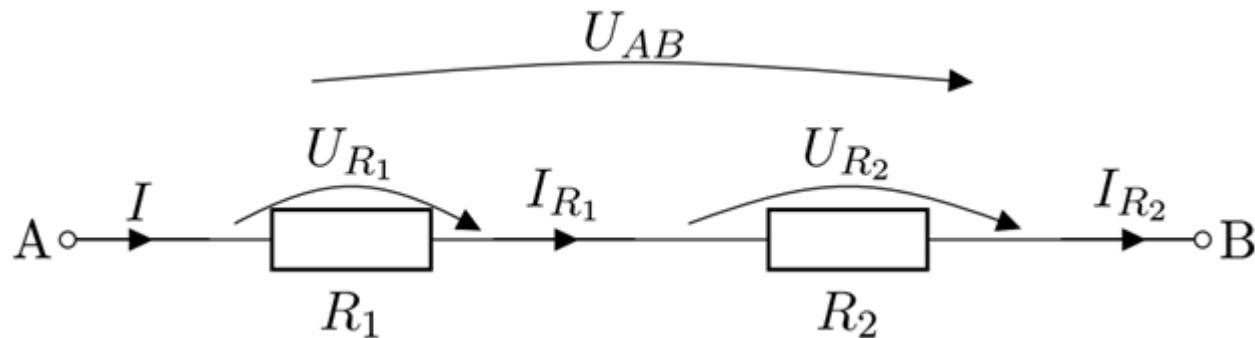
- Zapojte následující obvod



- Jeden z vývodů spojte s potenciálem 5V, druhý ponechte nezapojený, změřte napětí na rezistoru
- **Jaké bude napětí na rezistoru? Proč?**
 - Na rezistoru není úbytek napětí – obvod není uzemněn
– nemaměříme žádné napětí!

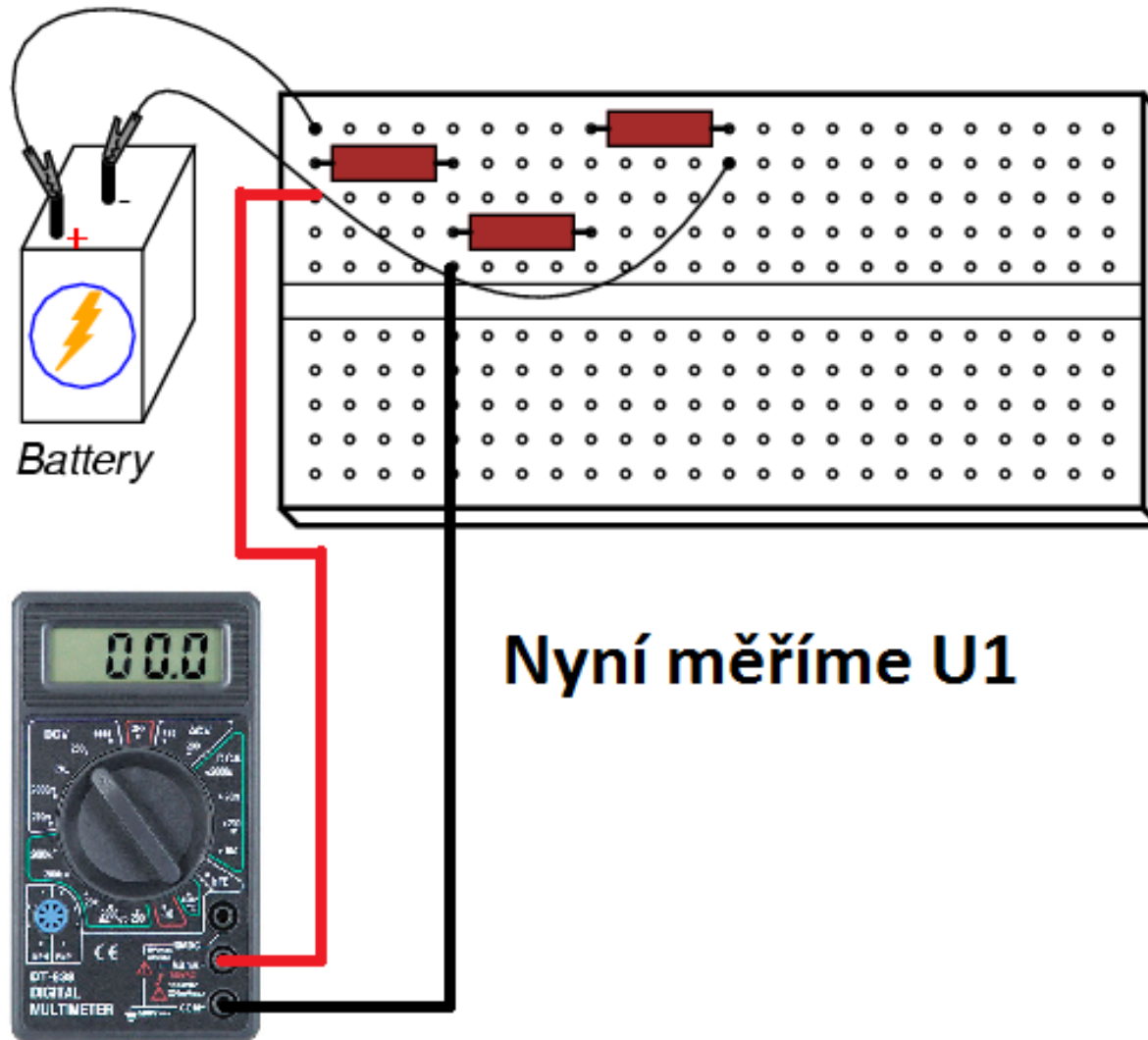
EXPERIMENT 3

- Zapojte následující obvod
 - Připravte si 2 rezistory (zjistěte jejich odpor, pokud ho ještě neznáte)
 - Změřte odpor mezi body A, B (R_{AB}) – **bez napájecího napětí**
 - Na body A, B připojte napájecí napětí $U_{AB} = 5V$ a změřte napětí U_{R1} , U_{R2} a proud I_{R1} , I_{R2}

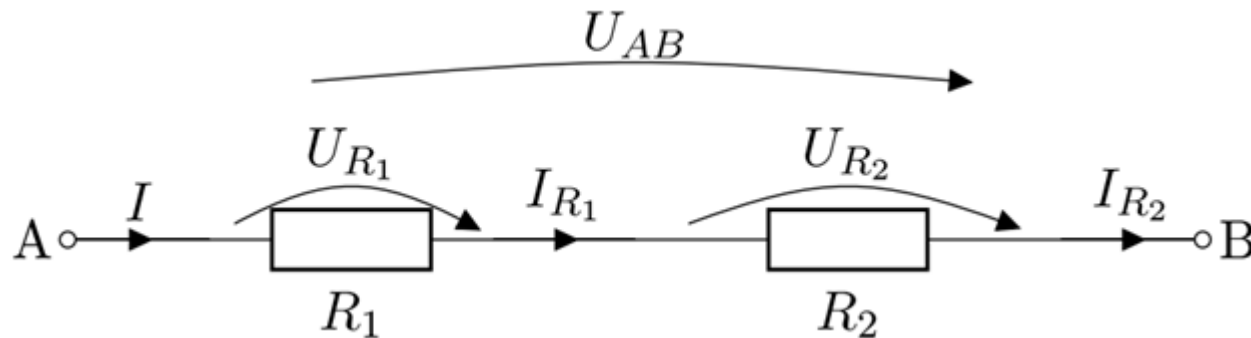


- Ověřte platnost známých vztahů

- Postup zapojení (**režim multimetru!**)

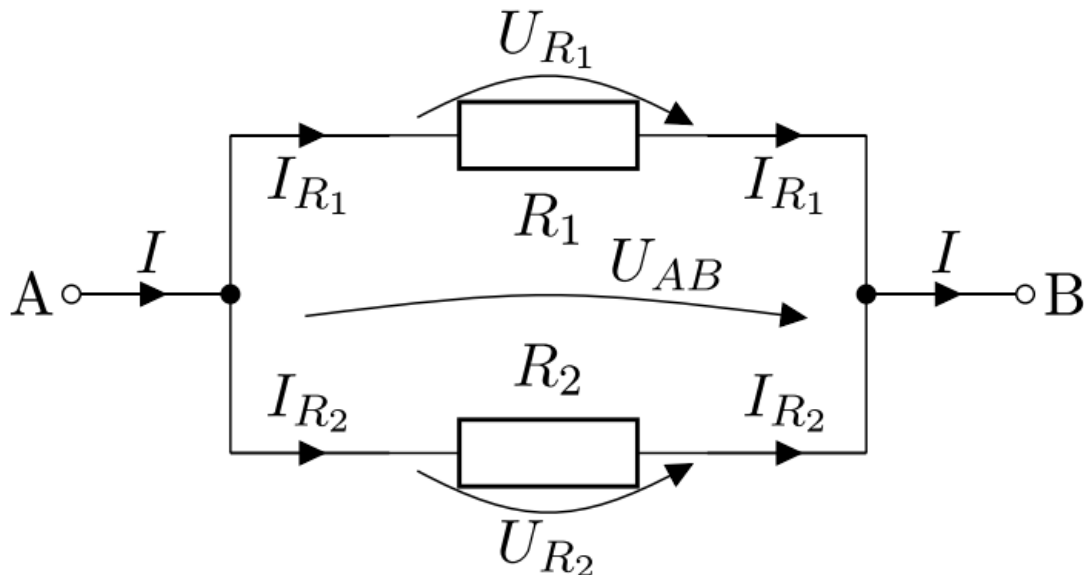


- Zapojte následující obvod
 - Připravte si 2 rezistory (zjistěte jejich odpor, pokud ho ještě neznáte)
 - Změřte odpor mezi body A, B (R_{AB}) – **bez napájecího napětí**
 - Na body A, B připojte napájecí napětí $U_{AB} = 5V$ a změřte napětí U_{R1} , U_{R2} a proud I_{R1} , I_{R2}

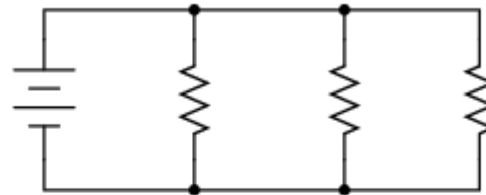


- Ověřte platnost známých vztahů

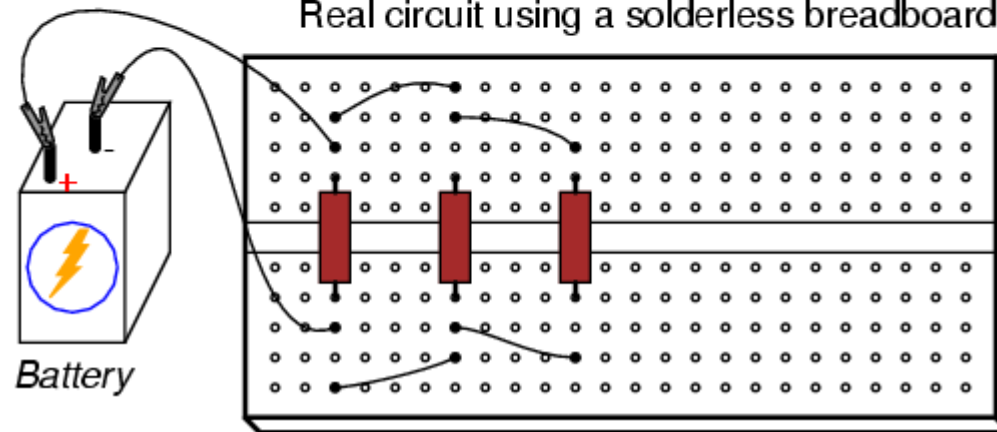
- Zapojte následující obvod
 - Připravte si 2 rezistory (zjistěte jejich odpor, pokud ho ještě neznáte)
 - Změřte odpor mezi body A, B (R_{AB}) – **bez napájecího napětí**
 - Na body A, B připojte napájecí napětí $U_{AB} = 5V$ a změřte napětí U_{R1} , U_{R2} a proud I_{R1} , I_{R2}



Schematic diagram



Real circuit using a solderless breadboard



Děkuji za pozornost!