

ZADÁNÍ LABORATOŘE Č. 1

„ÚVODNÍ SEZNÁMENÍ“

Cíle: 1) Prokazatelně se seznámit s pracovištěm, charakterem práce v laboratoři a laboratorním řádem, 2) seznámit se s laboratorním vybavením a s principy měření odporu, napětí a proudu pomocí multimetru, 3) experimentálně ověřit platnost fyzikálních zákonů, na nichž bude stavěno v následujících laboratořích.

1 MOTIVACE ANEB „PROČ TOMU VĚNOVAT ČAS A JAKÉ KOMPETENCE LZE ZÍSKAT ?“

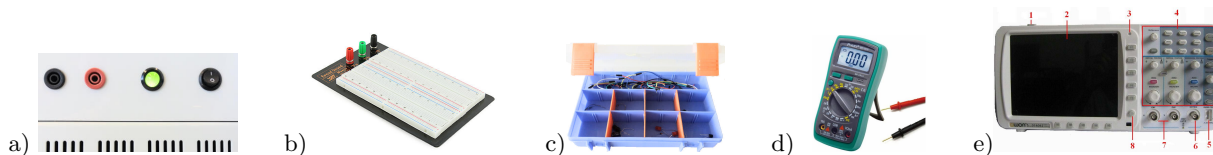
Získáte základní kompetence pro i) zapojování obvodů dle zadaných schémat, ii) využití multimetru k měření elektrických veličin, iii) experimentálně ověříte základní fyzikální zákony a související principy.

2 VÝSTUP A ZPŮSOB JEHO HODNOCENÍ ANEB „CO SE ODE MNE OČEKÁVÁ A CO ZA TO ?“

Za i) experimentální ověření souvislostí mezi základními elektrickými veličinami, ii) vyjádření souvislostí matematickými vzorci a iii) pojmenování souvisejících zákonů lze získat až **3 body**.

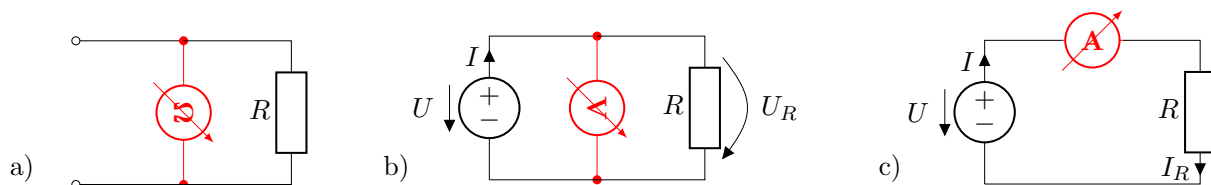
3 PROSTŘEDKY ANEB „CO JE K DISPOZICI ?“

Napájecí zdroj (Obr. 1a), nepájivé pole (Obr. 1b), prvky pro konstrukci obvodů (propojovací vodiče, součástky; Obr. 1c), měřicí přístroje: multimetr (Obr. 1d), osciloskop (Obr. 1e).



Obrázek 1: a) zdroj ss. napětí s omezením proudu, b) nepájivé pole, c) konstrukční prvky, d) multimetr, e) osciloskop

4 ZÁKLADNÍ SCHÉMA(TA) ANEB „Z ČEHO SE BUDE VYCHÁZET ?“



Obrázek 2: Schémata zapojení měřicích přístrojů při měření a) odporu R [Ω] pomocí ohmmetru, b) napětí U [V] pomocí voltmetru, c) proudu I [A] pomocí ampérmetru



Odpor součástky a napětí na součástce odměříme tak, že měřicí přístroj zapojíme PARALELNĚ k součástce (tj., vedle součástky), zatímco při měření proudu zapojujeme měřicí přístroj DO SÉRIE se součástkou (tj., před/za součástku).

Před zahájením měření zvolené veličiny (X) vždy zkontrolujte, zda máte měřicí přístroj zapojen správně (viz Obr. 2) a nastaven na měření X vč. očekávaného rozsahu hodnot; při bližší neznalosti rozsahu X začněte nejširším rozsahem, který máte k dispozici.

5 POSTUP SAMOSTATNÝCH ČINNOSTÍ ANEB „CO DĚLAT A NA CO SI DÁT POZOR ?”

- Experiment 1:**
- i) Seznamte se s obsluhou multimetru a s Obr. 2. Připravte si rezistor, pomocí multimetru změřte hodnotu jeho odporu R (viz Obr. 2a) a zaznamenejte si ji¹.
 - ii) Připojte rezistor ke zdroji elektrického napětí U .
 - iii) Multimetrem změřte napětí U_R na rezistoru (viz Obr. 2b) a proud I_R procházející rezistorem (viz Obr. 2c).

Zjistěte: Vede napětí U přiložené na rezistor R ke vzniku proudu I procházejícího rezistorem? Jaký vztah platí mezi U , I a R ?

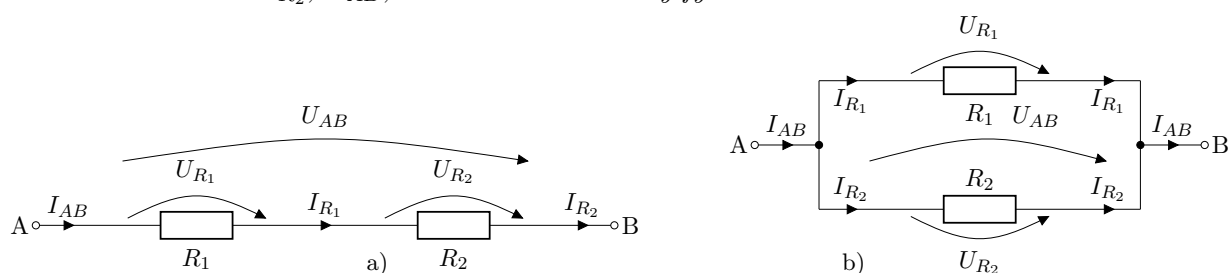
- Experiment 2:**
- i) Připravte si rezistor. Jeden z vývodů rezistoru spojte s pólem $+$ napájecího zdroje (tj. s potenciálem $+5\text{ V}$), druhý vývod rezistoru ponechte nezapojený.
 - ii) Změřte napětí U_R na rezistoru.

Objasněte fyzikální princip, který je příčinou naměřené hodnoty U_R .

Experiment 3: (pozn.: postup proveďte odděleně pro každé ze schémat z Obr. 3)

- i) Připravte si dva rezistory a zjistěte hodnoty jejich odporu (R_1 , R_2).
- ii) Rezistory zapojte sériově (Obr. 3a) resp. paralelně (Obr. 3b) mezi body A , B .
- iii) Změřte odpor mezi body A a B (R_{AB}).
- iv) Mezi body A a B přiložte napětí $U_{AB} = 5\text{ V}$ (viz Obr. 3).

Zjistěte: Jaký je vztah mezi R_1 , R_2 a R_{AB} , mezi I_{R_1} , I_{R_2} , I_{AB} resp. mezi U_{R_1} , U_{R_2} , U_{AB} , na čem závisí a který fyzikální zákon s ním souvisí?



Obrázek 3: Zapojení dvojice rezistorů: a) sériové, tj. za sebou, b) paralelní, tj. vedle sebe

6 SHRUTÍ, VYHODNOCENÍ A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ ANEB „JAKÁ JSOU ZJIŠTĚNÍ ?”

Co byste si měli z této laboratoře odnést? Přinejmenším praktickou zkušenost s měřicím řetězcem (tj. s posloupností “měřená veličina, měřicí přístroj, výsledek měření”²), chybou měření² a měli byste chápat rozdíl mezi ideální a reálnou (s příslušnou tolerancí vyrobenou) součástkou. Dále byste si měli odnést zjištění, že mezi U , I a R existuje závislost vyjádřitelná fyzikální zákony (Ohmův z., Kirchhoffovy z.).

7 K ZAMYŠLENÍ/ZAPAMATOVÁNÍ ANEB „NĚCO DO DALŠÍHO STUDIA A ŽIVOTA.”

V této laboratoři ověřené principy/zákony mají mnohé využití. Např., s jejich pomocí můžete (teoretický pohled) elektrické obvody zjednodušit a usnadnit si tak jejich řešení, (praktický pohled) zvýšit/snížit hodnotu odporu mezi dvěma uzly, elektrického proudu obvodem či vytvořit napěťový/proudový dělič s předem daným dělicím poměrem. V neposlední řadě jste mohli na této laboratoři zjistit, že veličiny reálných součástek a jejich měření jsou vždy zatíženy chybou ovlivněnou mnoha faktory.

¹máte-li zájem, podívejte se také <https://cz.mouser.com/technical-resources/conversion-calculators/resistor-color-code-calculator>

²v případě zájmu lze nahlédnout např. na https://www.amt.cz/index.php?id=CL_CHYB