

# Výstup EDUgrant – SPŠE a VOŠ Pardubice

## Příprava pedagoga – Stejnoseměrné zdroje, multimetry a LCR měřič

Cíle vyučovací hodiny:	Žák rozvíjí svou kreativitu, žák dokáže změřit, analyzovat a vyřešit problém
Výukový záměr:	Praktické měření vlastností cívek se stejnosměrným zdrojem (ODP3063, AX-3005L, KXN-3030D), s multimetrem UNI-T UT71C a s využitím měřicího přístroje GW INSTEK LCR 6002
Metody výuky:	Názorně – demonstrační, praktické
Organizační formy:	Skupinová (2 až 3 žáci)
Celkový čas:	135 min
Harmonogram:	
	30 min – žáci zapojí danou měřicí úlohu; příprava tabulek pro zápis naměřených a vypočtených hodnot; kontrola zapojení vyučujícím
	75 min – žáci měří zadané úlohy a hodnoty zapisují do připravených tabulek; nejasnosti řeší ihned s dohlížejícím vyučujícím
	30 min – analýza naměřených a vypočtených hodnot, zápis do PC, tvorba grafů, závěr měření
Organizace výuky:	Žáci byli rozděleni do skupin po 2-3 žácích a dostali zadání (viz. příloha níže)

## Zadání výukové jednotky

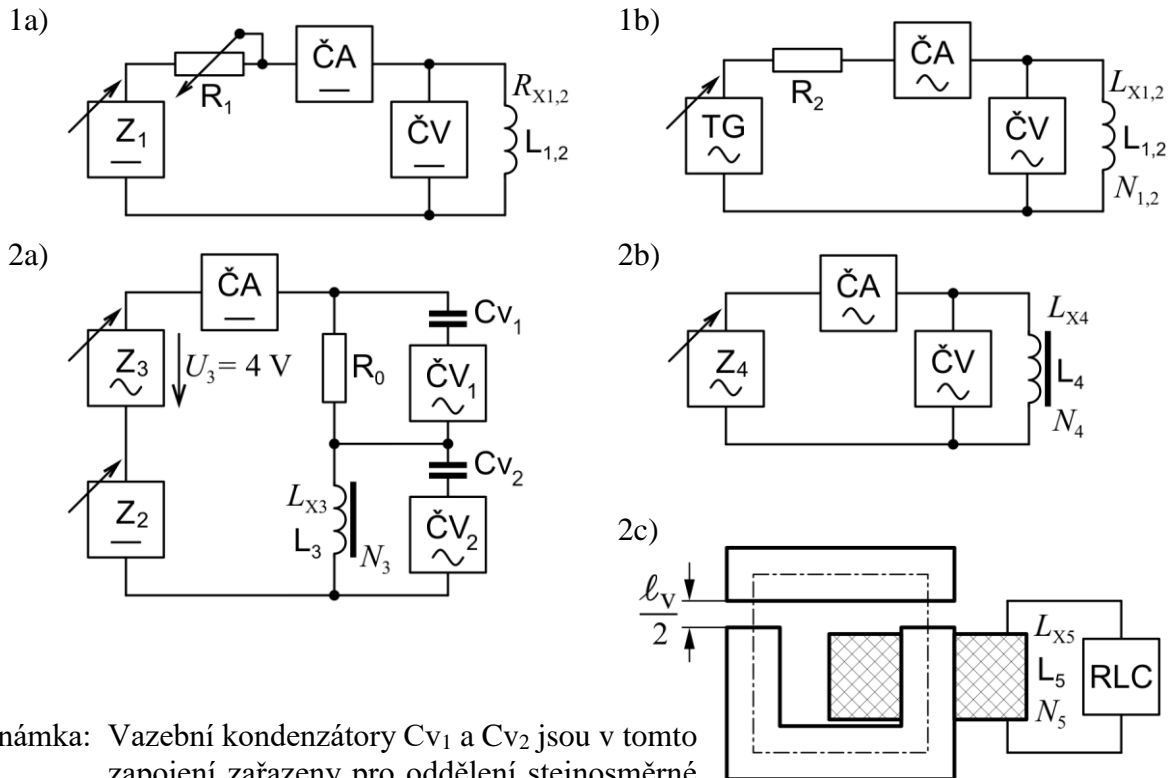
- 1) U dvou vzduchových cívek  $L_1$  ... *jednovrstvá*,  $L_2$  ... *vícevrstvá* změřte VA metodou indukčnosti a ztrátové odpory. Výsledky zkontrolujte měřičem indukčnosti. Indukčnosti obou cívek též vypočtete pomocí empirických vzorců a výsledky porovnejte s naměřenými hodnotami. Dále určete činitele jakosti  $Q$  obou cívek. Měření úlohy 1b) provádějte na kmitočtu  $f = 2,5$  kHz pro cívku  $L_1$  a na kmitočtu  $f = 500$  Hz pro cívku  $L_2$ .
- 2) Na cívce s jádrem z transformátorových plechů (*rozkládací jádro*) změřte:
  - a) závislost indukčnosti na stejnosměrné předmagnetizaci,
  - b) závislost indukčnosti na střídavém sycení jádra,
  - c) RLC měřičem závislost indukčnosti na velikosti vzduchové mezery.Všechny závislosti vynesete graficky.

### POZNÁMKA:

Jako stejnosměrný napájecí zdroj použijte zdroj z této nabídky: ODP3063, AX-3005L, KXN-3030D. Jako stejnosměrné i střídavé měřicí přístroje (ampérmetr i voltmetr) použijte multimetr UNI-T UT71C.

Jako RLC měřič použijte měřicího přístroje GW INSTEK LCR 6002.

## SCHÉMA



Poznámka: Vazební kondenzátory  $Cv_1$  a  $Cv_2$  jsou v tomto zapojení zařazeny pro oddělení stejnosměrné složky měřeného napětí. Ve skutečnosti jsou ve většině případů součástí střídavých měřicích přístrojů.

## Zhodnocení výukové jednotky (plán 135 min, realizace 135 min)

Výuka cvičení elektrotechnického měření probíhá vždy v návaznosti na probrané učivo v hodinách teorie. Žáci se nejprve v hodinách teorie seznámí s vlastnostmi a principem měřeného systému. Pak teprve přichází do laboratoří elektrotechnického měření si daný systém nasimulovat, změřit a ověřit si jeho elektrotechnické vlastnosti.

Na celé elektrotechnické měření jsou vždy vyhrazeny 3 vyučovací hodiny (135 min). Žáci jsou na každé měření rozděleni do měřicích skupin po 2-3 žácích a vždy mají k dispozici zadání v elektronické podobě.

V první části měření se žáci seznamují s danou měřicí úlohou. Žáci sami zapojí danou měřicí úlohu dle zadání nebo schématu zapojení. Připraví si tabulky pro zápis naměřených a vypočtených hodnot. Vyučující vždy provede kontrolu daného zapojení, upozorní žáky, kde udělali případnou chybu v zapojení, a pak teprve zapojí všechny napájecí zdroje. Při měření je vždy kladem maximální důraz na bezpečnost všech osob.

V druhé části žáci měří všechny zadané úlohy a hodnoty zapisují do připravených tabulek. Případné nejasnosti a dotazy k měřicí úloze řeší ihned s dohlížejícím vyučujícím.

V poslední části výukové jednotky žáci analyzují naměřené a vypočtené hodnoty, zapisují je do PC a vytvářejí požadované grafy nebo fázorové diagramy. Na závěr zhodnotí výsledky naměřených a vypočtených hodnot i vytvořených grafů a porovnají je s teoretickými předpoklady nebo s katalogovými hodnotami. Vždy na konci 3. vyučovací hodiny vybraní žáci prezentují a obhajují své poznatky z daného měření.