

Výstup EDUgrant – SPŠE a VOŠ Pardubice

Příprava pedagoga – Termokamera a wattmetry

Cíle vyučovací hodiny:	Žák rozvíjí svou kreativitu, žák dokáže změřit, analyzovat a vyřešit problém
Výukový záměr:	Praktické měření oteplení síťového transformátoru s termokamerou FLIR C3-X a využití wattmetru INSTEK (MM 6090 nebo MM GMP-8213)
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)

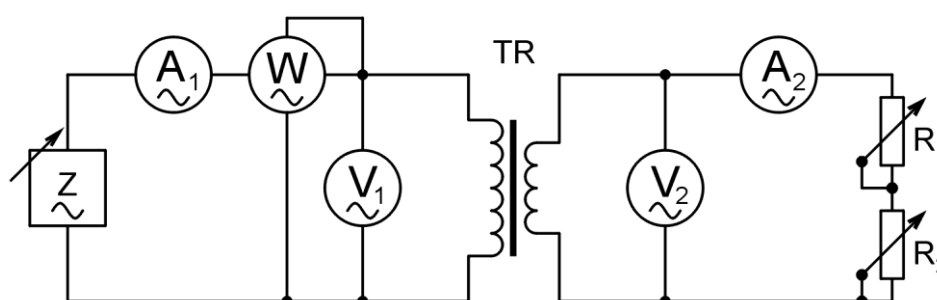
Zadání výukové jednotky

Na daném síťovém transformátoru změřte a vypočtete následující parametry:

- 1) převod p
- 2) zatěžovací charakteristiku $U_2 = f(I_2)$
- 3) účinnost $\eta = f(I_2)$
- 4) ztrátový výkon $P_Z = f(I_2)$
- 5) vnitřní odpor R_i
- 6) oteplení transformátoru $\Delta\theta$ (výpočtem i termokamerou FLIR C3-X)

Ztrátový výkon P_Z měřte do jmenovitého zatížení. Vnitřní odpor R_i určete graficky ze zatěžovací charakteristiky a zkontrolujte výpočtem. Oteplení změřte ze změny odporu vinutí na začátku a konci měření. Graficky zpracujte funkční závislosti z bodů 2), 3) a 4).

SCHÉMA



NAMĚŘENÉ A VYPOČTENÉ HODNOTY

$$U_1 = 230 \text{ V}$$

I_2 [A]													
U_2 [V]													
P_1 [W]													
P_2 [W]													
η [%]													
P_2 [W]													

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 dohlízejícím 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.