

Výstup EDUgrant – SPŠE a VOŠ Pardubice

Příprava pedagoga – Stejnoseměrné zdroje a multimetry

Cíle vyučovací hodiny:	Žák rozvíjí svou kreativitu, žák dokáže změřit, analyzovat a vyřešit problém
Výukový záměr:	Praktické měření charakteristik polovodičových diod se stejnosměrným zdrojem (ODP3063, AX-3005L, KXN-3030D) a s využitím multimetru UNI-T UT71C
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) Změřte voltampérové charakteristiky nízkovýkonových diod:
 - a) germaniové diody
 - b) křemíkové diody

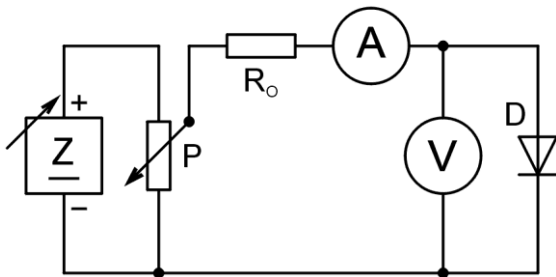
V propustném směru měřte do proudu 1 mA, v závěrném směru do povoleného napětí. Naměřené charakteristiky obou měřených diod vynesete do jednoho společného grafu.
- 2) Změřte voltampérovou charakteristiku křemíkové diody středního výkonu. V propustném směru měřte do proudu 100 mA. V závěrném směru měřte do povoleného napětí nebo do nižšího napětí omezeného možnostmi zdroje. Naměřené hodnoty zpracujte graficky. V pracovním bodě určeném proudem $I = 50 \text{ mA}$ vypočítejte statický a dynamický odpor diody.
- 3) Změřte voltampérovou charakteristiku LED (svítivé diody) v propustném směru. Dále navrhnete pracovní odpor R_p pro tuto diodu a pro napájení +5 V tak, aby diodou tekla pracovní proud uvedený výrobcem. Naměřenou charakteristiku vynesete do samostatného grafu.

POZNÁMKA:

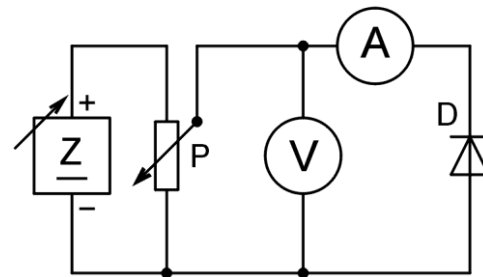
Jako stejnosměrný napájecí zdroj použijte zdroj z této nabídky: ODP3063, AX-3005L, KXN-3030D. Jako měřicí přístroje (ampérmetr i voltmetr) použijte multimetr UNI-T UT71C

SCHÉMA

Propustný směr:



Závěrný směr:



POPIS MĚŘENÍ

Propustný směr

Nejprve regulací zdroje postupně nastavujeme jednotlivá napětí té části voltampérové charakteristiky, která má veliký dynamický odpor a odečítáme příslušné proudy na diodě. Od místa charakteristiky, ve kterém se dioda začíná otvírat, přejdeme do režimu, ve kterém nastavujeme a zvyšujeme proud po $50 \mu\text{A}$ až do $300 \mu\text{A}$. Dále můžeme zvyšovat proud rychleji. Charakteristiku měříme alespoň v 10 bodech.

Závěrný směr

regulací zdroje postupně nastavujeme jednotlivá napětí až do maximálně povoleného a odečítáme odpovídající proudy. Charakteristiku měříme také alespoň v 10 bodech. Charakteristiku LED diody v závěrném směru neměříme, má malé závěrné napětí a navíc není určena pro práci v závěrném směru.

Katalogové hodnoty měřených součástí je nutné vyhledat v příslušném katalogu součástek.

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 měřících 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.