**5. Měření nelineárních obvodů – graficko-početní metoda**

Zadání: a) Určete pracovní bod obvodu skutečný zdroj – nelineární rezistor (wolframová žárovka). Skutečný zdroj je vytvořen ideálním zdrojem napětí (stabilizovaný zdroj) a sériově zařazeným rezistorem (vnitřní odpor skutečného zdroje) – na desce odpor R1. Charakteristiku nelineárního prvku získáte nepřímým měřením pomocí V a A. Hodnoty lineárních rezistorů a žárovky při základní teplotě určete přímým měřením pomocí multimetru. **Výsledky zpracujte v excelu (tabulka a grafy), pracovní bod vyznačte v grafu. Tabulky v excelu jsou součástí referátu**.

Zapište matematickou funkcí charakteristiku skutečného zdroje. Proveďte simulaci v programu Multisim (viz pokyny pro simulaci).

b) Do zapojení a) zapojte paralelně k nelineárnímu rezistoru lineární rezistor - R2 a určete nový pracovní bod. **Výsledky zpracujte v excelu (tabulka a grafy), pracovní bod vyznačte v grafu.** Zapište matematickou funkcí charakteristiku rezistoru R2

c) Vypočítejte relativní chybu napětí, proudu a výkonu – jako skutečnou hodnotu uvažujte údaj z měření

Grafické zpracování:

**- před měření doporučuji prohlédnout si příklad z 1. ročníku**

- dostatečně jemné měřítko na ose x a y, včetně vedlejších značek (nutnost přesného odečítání)

- velikost grafu – formát A4, písmo v grafu – velikost max. 10

- hodnoty pro pracovní bod vynést na osu x, resp. y

Pokyny pro simulaci v program Multisim:

- jako zátěž (žárovka) použijte rezistor, jmenovitá velikost rezistoru je hodnota naměřená přímým měřením, počáteční teplota 210C. **Pracovní teplotu a teplotní koeficient dosaďte do nastavení odporu v programu Multisim. Při kopírování otevřete i nastavení rezistoru (musí být vidět zadané parametry)**

- z grafu odečtěte napětí a proud v pracovním bodě, vypočítejte odpor při dané teplotě a proveďte výpočet teploty vlákna žárovky (pracovní teplotu dosadit do Multisimu).

Schéma zapojení: *nakreslete zapojení pro úlohu b), zapojení pro malé odpory*

Použití přístroje:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| úloha a), určení parametrů žárovky | | |
| Rϑ (Ω) | αR(K-1) | ϑ (0C) |
|  |  |  |

stejnosměrný stabilizovaný zdroj ………………

vnitřní odpor zdroje R1 …………………………

žárovka …………………………

rezistor R2 …………………….

digitální voltmetr V1 …………………………

digitální voltmetr V2 …………………………

digitální ampérmetr A …………………………

Tabulka:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| U0= | | | Ri=R1= | | | | R2= | | | | Rž20= | | | | |  | | | | | | | | | | |
| **měření na nelineární rezistoru (žárovka)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U (V) | 2 | | | 4 | | 6 | | 8 | | 10 | | | | 12 | | | 14 | | 16 | 18 | | 20 | | 22 | | 24 |
| I ( ) |  | | |  | |  | |  | |  | | | |  | | |  | |  |  | |  | |  | |  |
| **charakteristika skutečného zdroje – zápis funkce ve tvaru y=k1-k2\*x (konstanty dopočítejte)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **úloha b) – charakteristika lineárního rezistoru – zápis funkce ve tvaru y=k\*x (konstantu dopočítejte)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pracovní bod | | graficko-početní metoda | | | | | | | | | | měření | | | | | | | | | simulace | | | | | |
| U (V) | | | I ( ) | | | | Pcel ( )  (výpočtem) | | | | U (V) | | I ( ) | | | Pcel ( )  (výpočtem) | | | U (V) | | I ( ) | | P (W) (wattmetr) | |
| úloha a) | |  | | |  | | | |  | | | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  | |
| relativní chyba (%) | |  | | |  | | | |  | | | | xxxxx | | xxxxx | | |  | | |  | |  | |  | |
| úloha b) | |  | | |  | | | |  | | | |  | |  | | |  | | |  | |  | |  | |
| relativní chyba (%) | |  | | |  | | | |  | | | | xxxxx | | xxxxx | | |  | | |  | |  | |  | |

Výpočty:

*a) výpočet teploty vlákna žárovky*

*b) výpočet proudu Ik zdroje*

*c) výpočet výkonů*

*d) výpočet relativní chyby*

Závěr: