**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: