|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Datum:  2.12.2023 | SPŠ CHOMUTOV | Třída:  A4 |
| Číslo úlohy:  08 | Měření parametrů elektronických obvodů-převodník R/U | Příjmení:  Půček |

**Zadání:** Změřte odpory různých velikostí pomocí R/U převodníku.

**Schémata:**

1. Zapojení operačního zesilovače pro měření velkých odporů:

**Obsah obrázku diagram, řada/pruh, Technický výkres, skica

Popis byl vytvořen automaticky**

1. Zapojení operačního zesilovače pro měření malých odporů: **Obsah obrázku diagram, řada/pruh

   Popis byl vytvořen automaticky**

**Tabulka přístrojů:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Název přístroje:** | **Označení:** | **Údaje:** | **Ev. číslo:** |
| Odporová dekáda | Rn | RMAX=111 111Ω, IMAX=0,0065A-1,5A | LE1 1829 |
| Veliké odpory | Rx | R=390Ω -100kΩ |  |
| NPN tranzistor | T1 | KU 605 |  |
| Operační zesilovač | I01 | MAA 741CN, UCCmax=±3V/±18V,UID=±30V | LE 2381 |
| Zdroj referenčního napětí | UREF | UREF=10V nebo 1V, UIN=15V | LE 5132 |
| Odporová dekáda | R2 | 1 111 111Ω | LE 5131 |
| Stabilizovaný zdroj |  | 15V/1A | LE2 1031 |
| Odpor | Rx | R=0,0001Ω | LE1 1932 |
| Odpor | Rx | R=0,001Ω | LE1 1934 |
| Odpor | Rx | R=0,01Ω | LE1 1933 |
| Odpor | Rx | R=0,1Ω | LE4 2024 |
| Odpor | Rn | R=1Ω | LE4 2025 |

**Teorie:**

Pro větší odpory: Zesílení operačního zesilovače v invertujícím zapojení je dán poměrem odporů Rn na vstupu a Rx ve zpětné vazbě, z výstupu na invertující vstup.

Z toho plyne že: **.**

Pro menší odpory: je výstup operačního zesilovače posílen výkonovým transistorem, protože požadujeme vyšší proudy. Zesílení operačního zesilovače je dán poměrem sériového zapojení odporů Rx a Rn, přičemž z neuzemněné části Rn je veden vývod do invertujícího vstupu.

Na svorkách Rx je připojen elektronický voltmetr s vnitřním odporem mnohonásobně vyšším než měřený Rx. Vývody z Rn na zem musí mít minimální odpor(nejtlustší a nejkratší vodiče) aby neovlivňovaly přesnost měřeni svým odporem.

Z toho plyne že: **.**

Rozdíl mezi dvoj svorkovým a čtyř svorkovým měřením je ten, že čtyř svorkovým eliminujeme přechodové jevy pro voltmetr, a měříme pouze úbytek na Rx.

**Postup:**

**Pro větší odpory:**

1. Zapojíme obvod podle schématu.
2. Na referenčním zdroji nastavíme 10V
3. Odvodíme vztah pro Rx.
4. Vypočítáme velikost RN pro různé hodnoty odporů, tak aby se na ČV hodnota zobrazovala v požadovaných veličinách.
5. Na voltmetru odečteme hodnotu odporu podle, nastaveného rozsahu.

**Pro menší odpory:**

1. Zapojíme obvod podle schématu.
2. Na referenčním zdroji nastavíme 1V,
3. Odvodíme vztah pro Rx.
4. Rn nastavíme na 1Ω.
5. Na voltmetru odečteme hodnotu odporu podle, nastaveného rozsahu.

**Výpočty:**

**Pro veliké odpory:**

Měřený odpor:

**Rozsahy pro různé velikosti RX:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **RN(kΩ)** | **Převod** | **RMIN(Ω)** | **RMAX(Ω)** |
| 0,01 | 1V=1Ω | 0,00001 | 0,12 |
| 10 | 1V=1kΩ | 0,001 | 1,2 |
| 10000 | 1V=1MΩ | 10 | 12000 |

**Pro malé odpory:**

Měřený odpor:

Odpor RN bude mít hodnotu 1Ω, aby byl údaj zobrazený na ČV v Ω(1V = 1 Ω).

Rozsah pro tento odpor RN bude RMIN=0,001Ω, RMIN=1000Ω.

**Naměřené hodnoty:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **RNOM[Ω]** | **Rx[Ω]** | **Rx(multimetr)[Ω]** |
| 390 | 386 | 385,98 |
| 820 | 817 | 817,3 |
| 4700 | 4706 | 4707 |
| 10000 | 10055 | 10079 |
| 27000 | 27410 | 27319 |
| 39000 | 39707 | 39662 |
| 82000 | 82310 | 82240 |
| 100000 | 100410 | 100330 |

**Pro velké odpory:**

**Pro malé odpory:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nominální hodnota | 2 svor.[Ω] | 4 svor.[Ω] |
| Rx=0,0001Ω | 0,0004 | 0,00009 |
| Rx=0,001Ω | 0,004 | 0,001 |
| Rx=0,01Ω | 0,01382 | 0,01004 |
| Rx=0,1Ω | 0,10154 | 0,10033 |

**Závěr:** Měření proběhlo bez problémů, a naměřené hodnoty odpovídají teoretickým předpokladům.

Přechodové odpory se u dvoj svorkových odporů podílejí na chybě naměřené hodnoty. Přičemž u čtyř svorkových jsou eliminovány měřením úbytku jen na odporu Rx.