|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Datum  9. 10. 2019 | SPŠ CHOMUTOV | Třída  A4-2 |
| Číslo úlohy  7 | MĚŘENÍ ODPORŮ POMOCÍ PŘEVODNÍKŮ R/U | Jméno  PETŘÍK |

# Zadání

Změřte sadu rezistorů a normálů pomocí převodníku R/U

# Schéma

## Měření středních a velkých odporů



Měření malých odporů



# Tabulka použitých přístrojů

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Zařízení | Značka | Údaje | Evidenční číslo |
| Stabilizovaný zdroj |  | AUL 310 | LE2 1044 |
| Odporová dekáda | RN | 0,1 – 111 111 Ω | LE1 1834 |
| Odporový normál | RN1 | 1 Ω | LE1 2209 |
| Číslicový voltmetr | ČV | Keysight U3401A | LE 5097 |
| Tranzistor | T | TESLA KU 605 |  |
| Operační zesilovač | OZ | TESLA MAA741 | LE 2380 |
| Referenční zdroj | UREF | MAB 01D 10V a 1V |  |
| Měřené odpory | RX | 390 – 100 kΩ PMAX = 2 W  0,1 Ω  0,01 Ω  0,001 Ω  0,0001 Ω | LE1 1935  LE1 1933  LE1 1934  LE1 1932 |

# A) Zapojení pro měření velkých odporů

## 1) Odvoďte vztah pro výpočet RX

## 2) Vytvořte převodník R/U dle následujících požadavků

K dispozici máte zdroj referenčního napětí MAB 01D - 10 V

OZ MAA 741CN napájený ze symetrického zdroje ±15V

místný číslicový voltmetr s rozlišitelností 0.01mV

Jaký odpor Rn zvolíte, aby zobrazený údaj na ČV byl:

1) v Ω (1 V ≅ 1 Ω) ⇒ RN = 10 Ω

2) v kΩ (1 V ≅ 1 kΩ) ⇒ RN = 10 kΩ

3) v MΩ (1 V ≅ 1 MΩ) ⇒ RN = 10 MΩ

Pro jednotlivé odpory RN určete rozsah převodníku R/U a doplňte tabulku

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pro saturační napětí 0Z 14 V | | |
| RN | RMIN | RMAX |
| 10 Ω | 0,01 mΩ | 14 Ω |
| 10 kΩ | 0,1 Ω | 14 kΩ |
| 10 MΩ | 100 Ω | 14 MΩ |

## 3) Jaký proud by musel být schopen dodat zdroj referenčního napětí a OZ převodníku v případě, že chceme, aby zobrazený údaj byl přímo v Ω? Je to možné?

1A – takový proud není námi použitý referenční zdroj ani OZ schopný dodat

## 4) Převodník sestavte a změřte dané odpory. Vypočítejte relativní odchylku a vyhodnoťte, zda je rezistor v OK stavu

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Při UR = 10 V | | | | |
| Rezistor | RN | R (Ω) | δRM (%) | Stav |
| 390R 5% | 10 kΩ | 387,02 | -0,76 | OK |
| 820R 5% | 10 kΩ | 818,8 | -0,15 | OK |
| 4K7 5% | 10 kΩ | 4712 | +0,26 | OK |
| 10K 5% | 10 kΩ | 10071 | +0,71 | OK |
| 27K 5% | 100 kΩ | 27412 | +1,53 | OK |
| 39K 5% | 100 kΩ | 39708 | +1,82 | OK |
| 82K 5% | 100 kΩ | 82400 | +0,49 | OK |
| 100K 5% | 100 kΩ | 100440 | +0,44 | OK |

Příklad výpočtu:

# B)Zapojení pro měření malých odporů

## 1) Odvoďte vztah pro výpočet RX

## 2) Určete velikost odporu RN tak, aby údaj zobrazený na ČV byl přímo v Ω při UR = 1 V

## Pro zvolení odpor RN určete rozsah převodníku R/U

## 3) Převodník sestavte a změřte dané odpory. Experimentálně ověřte, jaké chyby se dopouštíme při dvousvorkovém připojení měřeného odporu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Při UR = 1 V a RN = 1 Ω | | |
| Rezistor | R (mΩ) 4 svorkově | R (Ω) 2 svorkově |
| 0,1 Ω | 100,26 | 100,39 |
| 0,01 Ω | 10,03 | 10,29 |
| 0,001 Ω | 1 | 1 |
| 0,0001 Ω | 0,1 | 0,42 |

# Závěr

Měřením jsme si ověřili důležitost měřících převodníku R/U v měřící technice a také důležitost 4 svorkového zapojení malých odporů.

Měření měřícím převodníkem je velmi jednoduché v kontrastu s metodami měření odporů ze 3. ročníku.