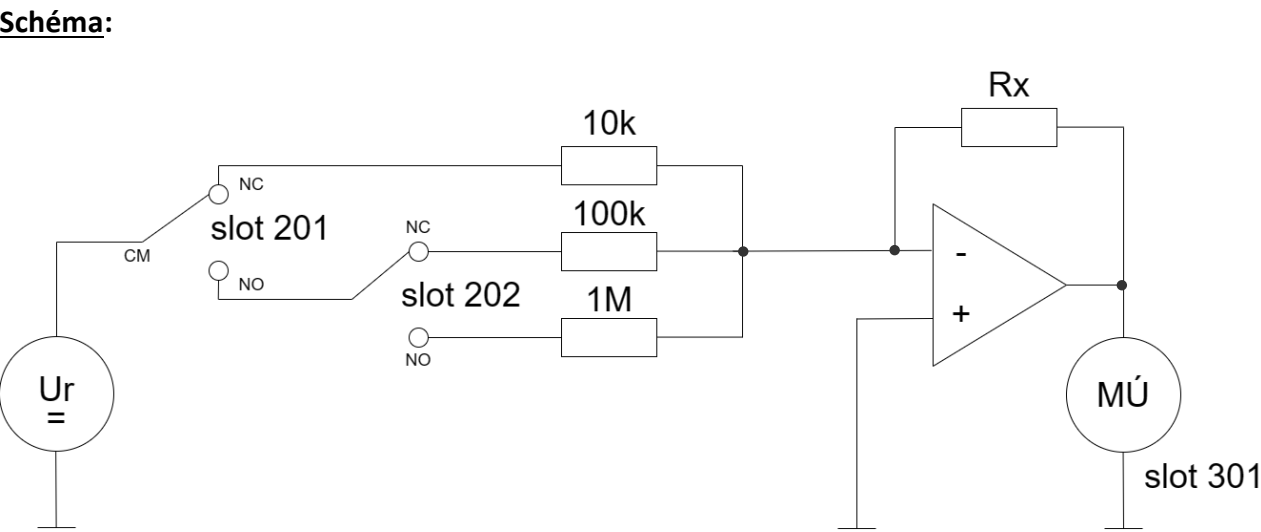


|              |   |                                |
|--------------|---|--------------------------------|
| Datum:       | <b>SPŠ CHOMUTOV</b>                     | Třída:<br><b>A4</b>            |
| Číslo úlohy: | <b>MODEL OHMMETRU<br/>A TŘÍDĚNÍ DAT</b> | Příjmení:<br><b>LEDVINKOVÁ</b> |

**Zadání:**  
 Vytvořte model tří-rozsahového ohmmetru s automatickou volbou rozsahu a zjištěné odpory rozřaďte podle normalizovaných řad.



**Tabulka použitých přístrojů:**

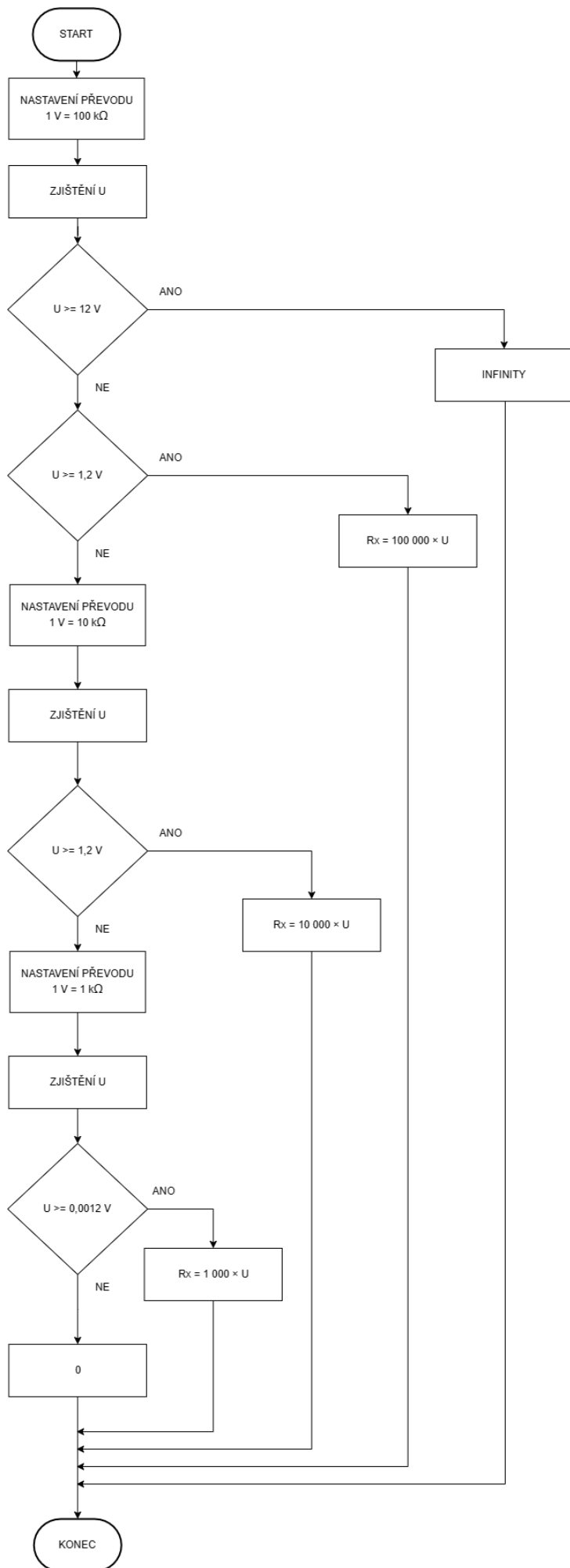
| Název zařízení     | Označení       | Údaje                 | Evidenční číslo |
|--------------------|----------------|-----------------------|-----------------|
| přepínač           | -              | HP 34903-20CH. SWITCH | -               |
| zdroj              | -              | TSZ 75 2×15 V, 5 V    | -               |
| referenční zdroj   | Ur             | 10 V                  | -               |
| operační zesilovač | OZ             | MAA 741 CN            | LE 2380         |
| dekáda             | 10 kΩ          | 0 Ω - 1 MΩ            | LE5131          |
| dekáda             | 100 kΩ         | 0 Ω - 1 MΩ            | LE5132          |
| dekáda             | 1 MΩ           | 0 Ω - 1 MΩ            | -               |
| sada rezistorů     | R <sub>x</sub> | 390 Ω - 100 kΩ        | -               |
| měřicí ústředna    | MÚ             | HP 34901A-20CH. MPX   | LE3 672         |

### **Teorie:**

Zařízení, které převádí změny odporu na změny napětí se nazývá převodník odporu na napětí. Využívá invertující operační zesilovač a jeho vlastnosti pro generování výstupního napětí v závislosti na normálovém odporu připojeném na vstup a měřeném odporu připojeném ve zpětné vazbě. Tento převodník hraje klíčovou roli v elektronických obvodech a senzorech, kde je potřeba měřit fyzikální veličiny, jako je teplota nebo tlak. Maximální výstupní napětí převodníku je rovno zápornému saturačnímu napětí operačního zesilovače, -12 V.

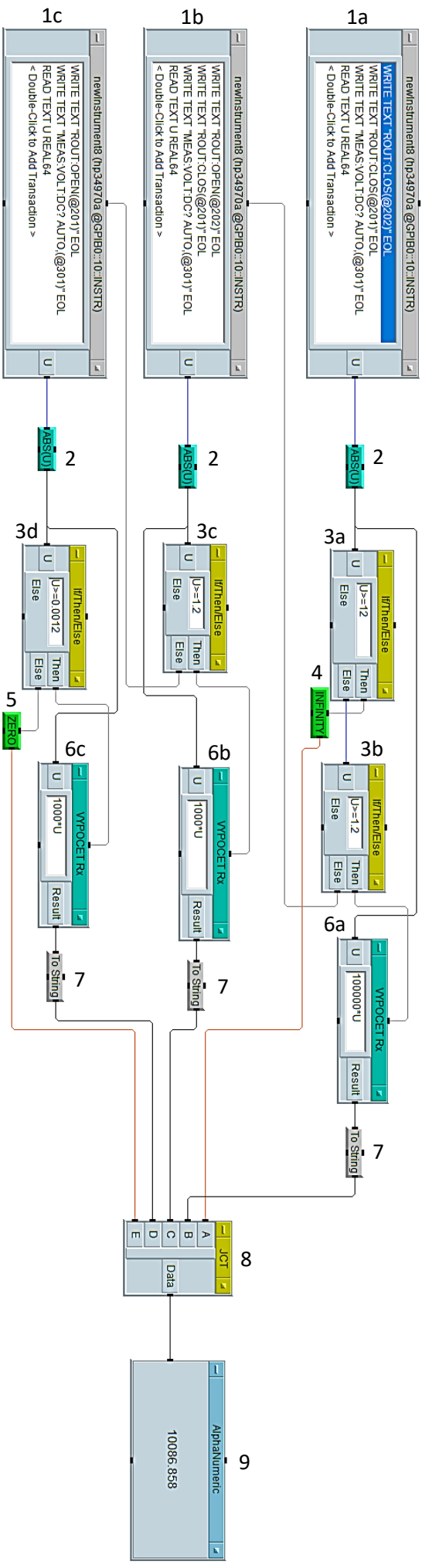
### **Postup:**

1. zapojíme obvod a nastavíme hodnoty dekád (10 k $\Omega$ , 100 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$ )
  - za Rx budeme postupně připojovat jednotlivé rezistory ze sady rezistorů
2. nakreslíme si vývojový diagram, podle kterého budeme programovat model ohmetru
3. podle vývojového diagramu naprogramujeme program ohmetru
4. naprogramujeme program pro rozřídění hodnot
5. změříme rezistory a rozřídíme je do řad



### **Program ohmetru:**

1. nastavení převodu a zjištění U
  - a. nastavení slotu 201 i 202 na NO
    - > přepnutí na 1 M $\Omega$
    - > převod: 1 V = 100 k $\Omega$
  - b. nastavení slotu 201 na NO a 202 na NC
    - > přepnutí na 100 k $\Omega$
    - > převod: 1 V = 10 k $\Omega$
  - c. nastavení slotu 201 na NC
    - > přepnutí na 10 k $\Omega$
    - > převod: 1 V = 1 k $\Omega$
2. převedení naměřeného napětí na kladné
3. porovnání naměřeného U a vyhodnocení
  - a. pokud je  $U \geq 12 \text{ V}$  >> THEN: Rx je nekonečný (blok 4) / ELSE: přechod do bloku 3b
  - b. pokud je  $U \geq 1,2 \text{ V}$  >> THEN:  $R_x = U \times 100\,000$  (blok 6a) / ELSE: přepnutí rozsahu
  - c. pokud je  $U \geq 1,2 \text{ V}$  >> THEN:  $R_x = U \times 1000$  (blok 6b) / ELSE: přepnutí rozsahu
  - d. pokud je  $U \geq 0,0012$  >> THEN:  $R_x = U \times 1000$  (blok 6c) / ELSE: Rx je nulový (blok 5)
4. text vypisující hodnotu Rx: INFINITY
5. text vypisující hodnotu Rx: NULA
6. výpočet odporu Rx
  - a.  $R_x = U \times 100\,000$ , při převodu 1 V = 100 k $\Omega$
  - b.  $R_x = U \times 1000$ , při převodu 1 V = 10 k $\Omega$
  - c.  $R_x = U \times 1000$ , při převodu 1 V = 1 k $\Omega$
7. zaokrouhlení hodnoty na 3 desetinná místa
8. spoj
9. výpis hodnoty



### Program třídění:

1. vygenerování náhodné hodnoty odporu od 1 do 1 MΩ
  - a. uložení vygenerované hodnoty do globální proměnné
  - b. zobrazení náhodné proměnné
2. porovnání řádu
  - a. pole pro mocniny od jednotek po miliony
  - b. uložení mocniny do proměnné
3. vybrání řady E12 nebo E24
  - a. číslo řady
  - b. pole s indexy 0-12 a 0-24
  - c. pole s hodnotami E12 a E24
  - d. vybrání a umocnění normalizované hodnoty
  - e. sequencer
    - Porovnává náhodně vygenerovanou hodnotu s normalizovanou v dané toleranci
    - Pro přesnější hodnotu se nejdříve zadává menší tolerance, potom až větší
    - POROVNÁNÍx: Název testu
    - EXX: daná f-ce s tolerancí  $\pm x \%$
    - RANDOM\_R: tetovaná f-ce
    - Při shodě vrátí hodnotu x, která značí toleranci x
    - Pokud není shoda pokračuje dál

Sequence Transaction

TEST: POROVNANI2 ENABLED

SPEC NOMINAL: E24 %TOLERANCE: + 5 % - 5 %

FUNCTION: RANDOM\_R LOGGING ENABLED

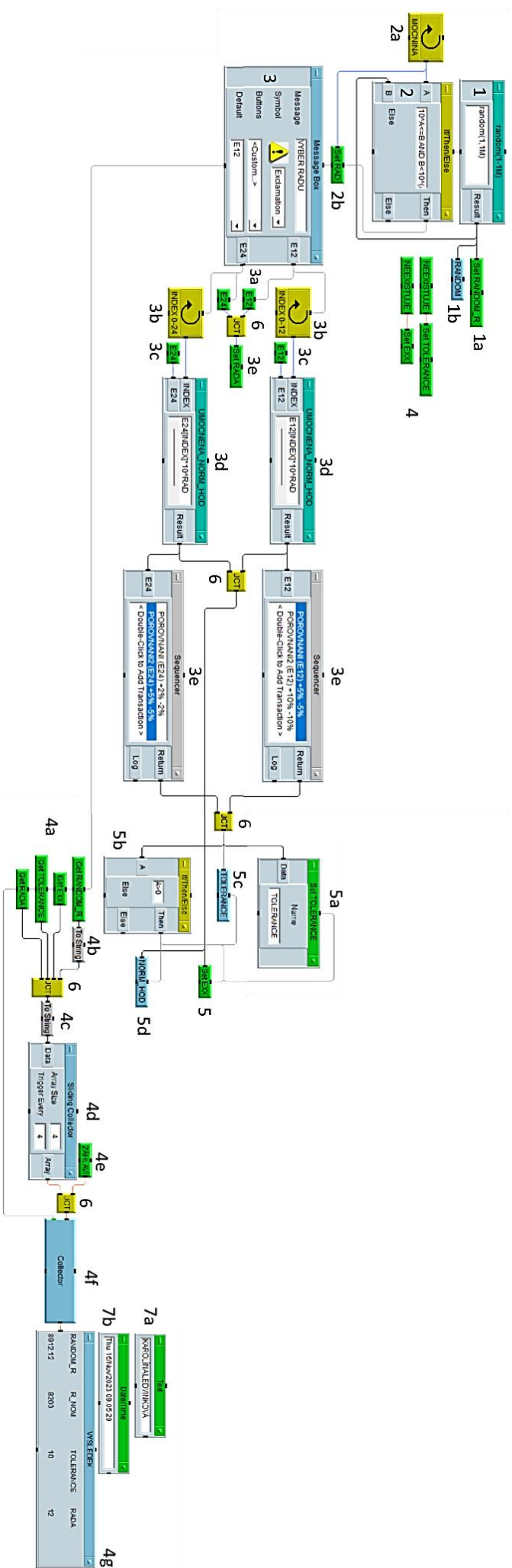
IF PASS THEN RETURN: 5

IF FAIL THEN CONTINUE

DESCRIPTION:

OK Cancel

4. globální proměnné s uložením výchozího stavu jako neexistuje
    - pokud by se nenašla žádná shoda s normalizovanou hodnotou, hodnota se nepřepíše a vypíše se, že hodnota neexistuje
  - a. získání hodnot: vygenerované hodnoty, normalizované hodnoty, tolerance a řady
  - b. zaokrouhlení vygenerované hodnoty na 2 desetinná místa
  - c. převod čísla na text
    - Kvůli možnosti, že by hodnota neexistovala se musí vše převést na text
  - d. vytvoření pole t hodnot
  - e. vytvoření záhlaví
  - f. vytvoření jednorozměrného pole ze vstupních dat
  - g. tabulka
5. uložení vybrané normalizované hodnoty do globální proměnné
    - a. globální proměnná získané tolerance
    - b. podmínka pro zobrazení
    - c. zobrazení tolerance
    - d. zobrazení vybrané normalizované hodnoty
  6. uzly
  7. údaje
    - a. jméno a příjmení
    - b. datum a čas vytvoření celého programu



### **Tabulka naměřených hodnot:**

Hodnoty rezistorů v sadě rezistorů:

| R <sub>x</sub> [Ω] |
|--------------------|
| 100716,95          |
| 82626,50           |
| 39614,76           |
| 27551,65           |
| 10051,62           |
| 4685,50            |
| 820,32             |
| 388,02             |

### **Závěr:**

Naměřené hodnoty rezistorů leží v toleranci hodnot rezistorů dané jejich barevným označením. Rezistory jsme nezměřili jinou metodou měření, a tedy neznáme jejich přesnou hodnotu, a proto nedokážeme vypočítat přesnost převodníku.

Postup nejprve nakreslit vývojový diagram byl výhodný. Psaní programu bylo mnohem snazší.

Program pro převodník fungoval bez problémů.

Zadání jsme splnili.