

|  |           |         |              |
|--|-----------|---------|--------------|
| <b>Politechnika Rzeszowska</b><br><b>Katedra Metrologii i Systemów Diagnostycznych</b> | Grupa     | 1 ..... | Data         |
| <b>Laboratorium Podstaw Metrologii</b>   |           | 2 ..... |              |
| <b>Pomiary parametrów napięcia zmiennego</b>   | Nr ćwicz. | 3 ..... | <b>Ocena</b> |
|  | <b>8</b>  | 4 ..... |              |

### I. CEL ĆWICZENIA

*Celem ćwiczenia jest poznanie różnych przetworników AC/DC oraz wyznaczenie parametrów i funkcjonalów napięcia zmiennego.*

### II. PRZEBIEG ĆWICZENIA

#### SPIS PRZYRZĄDÓW:

| <b>GENERATOR FUNKCYJNY</b>                       |  |
|--|--|
| PRODUCENT  |  |
| MODEL  |  |
| ZAKRES NAPIĘCIA WYJŚCIOWEGO                      |  |
| ZAKRES CZĘSTOTLIWOŚCI                            |  |
| <b>WOLTOMIERZ NAPIĘCIA ZMIENNEGO TRMS V1</b>     |  |
| PRODUCENT  |  |
| MODEL  |  |
| ZAKRES POMIAROWY $U_{n,V1}$                      |  |
| PASMO CZĘSTOTLIWOŚCI                             |  |
| <b>WOLTOMIERZ NAPIĘCIA ZMIENNEGO TRMS V2</b>     |  |
| PRODUCENT  |  |
| MODEL  |  |
| ZAKRES POMIAROWY $U_{n,V1}$                      |  |
| PASMO CZĘSTOTLIWOŚCI                             |  |
| <b>WOLTOMIERZ NAPIĘCIA ZMIENNEGO BEZ TRMS V3</b> |  |
| PRODUCENT  |  |
| MODEL  |  |
| ZAKRES POMIAROWY $U_{n,V1}$                      |  |
| PASMO CZĘSTOTLIWOŚCI                             |  |
| <b>KARTA POMIAROWA</b>                           |  |
| PRODUCENT  |  |
| MODEL  |  |
| ZAKRES NAPIĘCIA WEJŚCIOWEGO                      |  |
| CZĘSTOTLIWOŚĆ PRÓBKOWANIA                        |  |

## 1. ZADANIA POMIAROWE

- 1.1. Na wyjściu generatora funkcyjnego ustawić sygnał ze składową stałą. Za pomocą różnych woltomierzy cyfrowych wykonać pomiary napięcia zmiennego dla przebiegów sinusoidalnego, prostokątnego i trójkątnego. Jeżeli to konieczne - wykonać niezbędne obliczenia.
- 1.2. Sygnał z generatora funkcyjnego podłączyć do woltomierza cyfrowego napięcia zmiennego i ustawić następujące parametry sygnału:
  - wartość skuteczna 1 V
  - składowa stała (offset) 0 V
  - częstotliwość z przedziału 40 Hz – 1 kHz (np. 100 Hz).
- 1.3. Sygnał z generatora podłączyć do jednego z wejść analogowych modułu DAQ i w programie Wirtualny\_woltomierz zarejestrować kilkakrotnie ten sam sygnał, ale przyjmując różne wartości częstotliwości próbkowania. Zapisać wnioski.
- 1.4. Za pomocą woltomierza wirtualnego wykonać pomiary napięcia zmiennego (o parametrach ustawionych wg punktu 1.2.) dla przebiegów sinusoidalnego, prostokątnego i trójkątnego. Porównać uzyskane wartości  $k_k$  i  $k_s$  z wartościami teoretycznymi. Zapisać wnioski.

- a) Pomiary parametrów napięcia zmiennego ze składową stałą za pomocą różnych woltomierzy cyfrowych

Wskazanie woltomierza V1:

|                | p. sinusoidalny | p. prostokątny | p. trójkątny |
|----------------|-----------------|----------------|--------------|
| $U_{DC}, V$    |                 |                |              |
| $U_{AC}, V$    |                 |                |              |
| $U_{AC+DC}, V$ |                 |                |              |

Wskazanie woltomierza V2:

|                | p. sinusoidalny | p. prostokątny | p. trójkątny |
|----------------|-----------------|----------------|--------------|
| $U_{DC}, V$    |                 |                |              |
| $U_{AC}, V$    |                 |                |              |
| $U_{AC+DC}, V$ |                 |                |              |

Wskazanie woltomierza V3:

|                | p. sinusoidalny | p. prostokątny | p. trójkątny |
|----------------|-----------------|----------------|--------------|
| $U_{DC}, V$    |                 |                |              |
| $U_{AC}, V$    |                 |                |              |
| $U_{AC+DC}, V$ |                 |                |              |

$$U_{AC+DC} = \sqrt{U_{AC}^2 + U_{DC}^2}$$

b) Wyniki pomiaru parametrów i funkcjonałów sygnałów napięciowych o różnych kształtach – wirtualny woltomierz

| Sygnal | $U_{RMS}$ [V] | $U_{AVGABS}$ [V] | $U_p^+$ [V] | $U_p^-$ [V] | $k_s$ | $k_k$ |
|--------|---------------|------------------|-------------|-------------|-------|-------|
|        |               |                  |             |             |       |       |
|        |               |                  |             |             |       |       |
|        |               |                  |             |             |       |       |
|        |               |                  |             |             |       |       |
|        |               |                  |             |             |       |       |
|        |               |                  |             |             |       |       |

$$k_s = \frac{U_p^+}{U_{RMS}} \qquad k_k = \frac{U_{RMS}}{U_{AVGABS}}$$

Teoretyczne wartości współczynników  $k_k$  i  $k_s$ :

| Sygnal  | $k_k$ | $k_s$ |
|---|-------|-------|
| sinusoidalny                                  | 1,11  | 1,41  |
| prostokątny (o współczynniku wypełnienia 1/2) | 1,00  | 1,00  |
| trójkątny                                     | 1,15  | 1,73  |

### III. WNIOSKI

### IV. PYTANIA KONTROLNE

1. Podać definicję wartości średniej wyprostowanej napięcia zmiennego oraz narysować układ prostownika dwupołówkowego.
2. Podać definicję wartości skutecznej napięcia zmiennego i omówić metody pomiaru wartości skutecznej stosowane w woltomierzach cyfrowych napięcia zmiennego.
3. Podać definicję wartości międzyszczytowej napięcia zmiennego i narysować układ pomiarowy do jej wyznaczenia.
4. Jak dobiera się częstotliwość próbkowania? Omówić skutki błędnego doboru częstotliwości próbkowania.

## LITERATURA

1. Sydenham P.H. : Podręcznik metrologii. Tom 2. WKiŁ Warszawa, 1988 - (str. 213-219)
2. Dziuban E, Dorozhovets M., Kowalczyk A., Ryski A., Szlachta A., Tabisz R., Wilk B., Wojturski J.: *Metrologia Elektryczna i Elektroniczna. Laboratorium część I. Materiały pomocnicze*. Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2005.