

Katedra Metrologii i Systemów Diagnostycznych LABORATORIUM TECHNIKI INFORMACYJNO - POMIAROWEJ		
Grupa:	Nr ćwiczenia:	Data:
1. 2. 3. 4.	<b>BADANIE WŁAŚCIWOŚCI STATYCZNYCH WYBRANYCH PRZETWORNIKÓW POMIAROWYCH</b>	

### I. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z zagadnieniem aproksymacji charakterystyki przetwarzania przetwornika pomiarowego na przykładzie przetwornika  $U/f$  oraz charakterystyki statycznej diody.

### II. Zagadnienia

1. Parametry opisujące właściwości statyczne przetworników A/A: równanie przetwarzania, charakterystyka statyczna, czułość, błąd nieliniowości.
2. Zasada aproksymacji liniowej charakterystyki przetwarzania metodą najmniejszej sumy kwadratów.

### III. Program ćwiczenia

#### 1. Wyznaczanie charakterystyki statycznej przetwornika $U/f$ .

Zmontować układ pomiarowy do wyznaczania charakterystyki przetwarzania przetwornika  $U/f$  (rys.1). W celu wyznaczenia charakterystyki przetwarzania należy zmierzyć częstotliwość sygnału wyjściowego przetwornika dla kilku różnych wartości napięcia stałego np. 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 % zakresu pomiarowego przetwornika, tj. (0,1–20) V. Przed każdym pomiarem należy najpierw ustawić odpowiednią wartość napięcia stałego na wejściu przetwornika  $U/f$ , a następnie wskazania woltomierza cyfrowego  $U$  oraz miernika częstotliwości  $f$  zapisywać bez jednostek do pliku tekstowego - jako dwie liczby w jednym wierszu oddzielone separatorem „Tabulacja”. Następnie wymienione czynności trzeba powtórzyć dla innego punktu pomiarowego. Wartość napięcia na wejściu przetwornika należy stopniowo zwiększać tak, aby objąć cały zakres pomiarowy przetwornika. Liczba punktów pomiarowych nie powinna być mniejsza niż 5. Po zakończeniu pomiarów zapisać dane i zamknąć plik tekstowy.

Następnie należy otworzyć program w środowisku LabVIEW o nazwie **APROKSYMACJA.vi** przeznaczony do wyznaczania charakterystyki przetwarzania różnymi metodami. Przed uruchomieniem programu należy wpisać w odpowiednie pole liczbę punktów pomiarowych, dla których zostały wykonane pomiary napięcia i częstotliwości. Uruchomienie programu następuje po kliknięciu myszką na ikonę przedstawiającą „pojedynczą strzałkę” (pasek menu programu). Po podaniu nazwy pliku tekstowego zawierającego dane pomiarowe trzeba nacisnąć przycisk wirtualny „ANALIZA”. Użytkownik może swobodnie otwierać tzw. zakładki programu oraz zmieniać wartości dostępnych parametrów, pamiętając zawsze o konieczności naciśnięcia wirtualnego przycisku „ANALIZA” w celu dokonania aktualizacji programu po każdej wprowadzonej zmianie.

W ramach pierwszej zakładki (oznaczonej jako A) program wyznacza liniową charakterystykę przetwarzania badanego przetwornika  $U/f$  metodą najmniejszej sumy kwadratów. W drugiej zakładce (oznaczonej jako B) użytkownik programu może wybrać za pomocą dwóch aktywnych kursorów (w kolorze niebieskim) dwa dowolne punkty pomiarowe, na podstawie których zostanie wyznaczona linia prosta aproksymująca rzeczywistą charakterystykę przetwornika (metoda siecznej). W trzeciej zakładce (C) można przeprowadzić aproksymację nieliniowej charakterystyki za pomocą wielomianu, przy czym stopień wielomianu nie powinien przekraczać wartości 5. W każdej zakładce przedstawiono na wykresie jak zmienia się wartość błędu nieliniowości dla poszczególnych punktów pomiarowych.

W sprawozdaniu należy zapisać parametry opisujące aproksymowaną charakterystykę przetwornika  $U/f$ . Zanotować wnioski.

Zakładka o nazwie „Wirtualny woltomierz z przetwornikiem  $U/f$ ” wykorzystuje wyniki aproksymacji charakterystyki przetwarzania badanego przetwornika uzyskane w poprzednich zakładkach do określenia wartości napięcia stałego odpowiadającego częstotliwości zadanej przez użytkownika programu. W ten sposób można porównać wpływ różnych metod aproksymacji charakterystyki przetwarzania na wartość napięcia stałego wskazywanego przez woltomierz zbudowany na bazie przetwornika  $U/f$ .

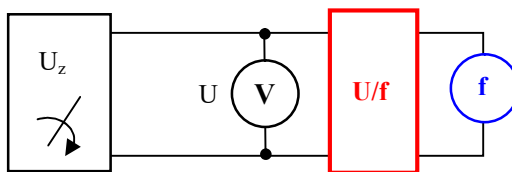
Zatrzymanie programu **APROKSYMACJA.vi** następuje po kliknięciu na czerwony „guzik” (pasek menu programu).

#### 2. Wyznaczanie charakterystyki statycznej diody

Zmontować układ pomiarowy do wyznaczania charakterystyki prądowo - napięciowej diody (rys.2). Należy wykonać pomiary napięcia i natężenia prądu stałego przyrządami cyfrowymi dla co najmniej 10 różnych wartości napięcia stałego z przedziału (0–5) V (ustawianych na zasilaczu jako  $U_2$ ). Odczytane wartości  $U$  i  $I$  zapisać do pliku tekstowego jak w pkt.1. Za pomocą programu **APROKSYMACJA.vi** przeprowadzić aproksymację tylko nieliniowej części charakterystyki statycznej diody. Zapisać wnioski.

#### IV. Wyniki pomiarów

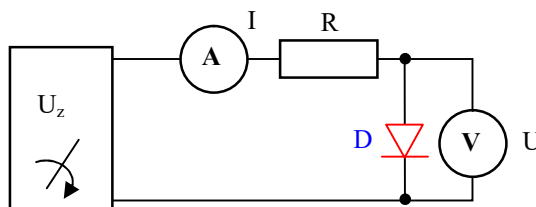
##### 1. Wyznaczanie charakterystyki statycznej przetwornika U/f



Rys.1. Schemat układu do wyznaczania charakterystyki przetwarzania przetwornika U/f

Aproksymacja <b>liniowej</b> charakterystyki przetwarzania	Równanie przetwarzania	Maksymalny błąd nieliniowości
Metoda najmniejszej sumy kwadratów		
Metoda siecznej wybrane punkty pomiarowe: .....		

##### 2. Wyznaczanie charakterystyki statycznej diody



Rys.2. Schemat układu do wyznaczania charakterystyki prądowo-napięciowej diody

Aproksymacja charakterystyki <b>nieliniowej</b>	Równanie przetwarzania	Maksymalny błąd nieliniowości
Metoda najmniejszej sumy kwadratów		
Metoda siecznej wybrane punkty pomiarowe: .....		
Aproksymacja wielomianem n=.....		

#### V. Wnioski

#### VI. Pytania kontrolne

- Omówić parametry opisujące właściwości statyczne przetwornika pomiarowego A/A: równanie przetwarzania, charakterystyka przetwarzania, czułość, błąd nieliniowości.