

## I. Pomiary podstawowych parametrów sygnałów elektrycznych

Cel ćwiczenia:

- pomiary rezystancji, pojemności i indukcyjności,
- pomiary napięć i prądów,
- zapoznanie się z oscyloskopem, jako podstawowym przyrządem do pomiarów parametrów sygnałów zmiennych w czasie,
- zaznajomienie się z generatorem sygnałów podstawowych i arbitralnych.

Przebieg ćwiczenia:

### 1. Pomiary elementarnych parametrów podstawowych elementów elektronicznych

- a) każdy student otrzymuje od prowadzącego rezystor,
- b) każdy ze studentów odczytuje wartość rezystancji (kodowanie barwne lub opis) i notuje ją,
- c) każdy z członków grupy, multimetrem odstępnym na stanowisku, dokonuje pomiaru przydzielonego mu rezystora - wyniki należy zanotować (zwrócić uwagę na sposób pomiaru, określić, jaki wpływ na wyniki pomiarów ma trzymanie rezystora w ręce)
- d) dla wybranego przez prowadzącego kondensatora lub cewki, zadaniem grupy jest odczytanie wartości pojemności lub indukcyjności na podstawie oznaczenia na obudowie,
- e) każda grupa dokonuje pomiaru pojemności lub indukcyjności (jeśli to możliwe, multimetrem dostępnym na stanowisku, w przeciwnym razie multimetrem ESCORT) porównać wyniki z oznaczeniem wartości przez producenta, zwrócić uwagę na częstotliwość sygnału pomiarowego.

### 2. Pomiary napięć i prądów

- a) na panelu zasilacza dostępnego na stanowisku ustawić dowolną wartość napięcia z przedziału 5 - 15 V, a następnie zmierzyć napięcie voltomierzem dobierając odpowiedni zakres pomiarowy - wyniki zapisać,
- b) dla transformatora sieciowego dostępnego na stanowisku zmierzyć wartość (dla biegu jałowego) napięcia skutecznego oraz napięcia średniego na wyjściu uzwojenia wtórnego - wyniki zanotować,
- c) w zasilaczu sieciowym ustawić napięcie z przedziału 5 - 10 V, a następnie amperomierzem na zakresie 20 A zamierzyć maksymalną wydajność prądową źródła; porównać wskazania amperomierza ze wskazaniem amperomierza wbudowanego w zasilacz, sprawdzić działanie ogranicznika prądowego.

### 3. Pomiary oscyloskopowe

Do wejścia oscyloskopu podłączyć wyjście z generatora.

- a) wygenerować sygnał sinusoidalny o amplitudzie 1 V, częstotliwości 1 kHz,
- b) uzyskać stabilny obraz przynajmniej dwóch okresów sygnału (regulacja pokrętkiem "time base") na ekranie oscyloskopu - w razie braku synchronizacji sprawdzić ustawienia wyzwalania (trigger),
- c) przetestować różne opcje dotyczące ustawienia kanału:
  - regulując wzmocnienie toru uzyskać jak największy obraz przebiegu,

- dla stabilnego obrazu do generowanego przebiegu dodać offset (w generatorze) - zaobserwować co dzieje się na ekranie oscyloskopu gdy włączone jest sprzężenie zmiennoprądowe (AC) oraz stałoprądowe (DC) - zanotować spostrzeżenia,

- przy załączonym generatorze, uzyskać poziomą linię na ekranie oscyloskopu (wybrać wewnętrzne połączenie wejścia do GND) - stosownym pokrętkiem wyśrodkować położenie linii,

d) przetestować opcje trigger'a:

- ustawić synchronizację na zbocze narastające a następnie na opadające,

- przetestować tryb pojedynczego wyzwiania - po zakończonej akwizycji przez oscyloskop, wyłączyć wyjście generatora (przycisk "Output") - jeśli akwizycja została przeprowadzona poprawnie obraz pomimo braku sygnału pozostanie widoczny na ekranie,

e) pomiary parametrów przebiegów

- dla stabilnego obrazu zmierzyć jego podstawowe parametry: amplitudę, częstotliwość, wartość międzyszczytową, wartość skuteczną, wartość średnią, korzystając z zestawu funkcji "measure",

- korzystając z "kursorów" wykonać pomiary wartości międzyszczytowej i częstotliwości - porównać otrzymane wyniki,

- zwiększyć amplitudę sygnału do tego stopnia, aby sygnał "nie mieścił" się na ekranie - sprawdzić czy oscyloskop nadal poprawnie mierzy parametry sygnału ("measure"),

f) zapis danych z oscyloskopu

- korzystając z menu "save" zapisać poprawny przebieg na nośniku pamięci,

#### 4. Generator sygnałowy

a) wygenerować sygnał prostokątny o amplitudzie 5 V, minimalnej wartości napięcia  $U_{\min} = 0$  V, częstotliwości 1 MHz, oraz współczynnika wypełnienia  $d = 25$  %,

b) oscyloskopem zmierzyć czas narastania i opadania sygnału oraz współczynnik wypełnienia,

c) do drugiego kanału oscyloskopu podłączyć drugi kanał generatora, o identycznych ustawieniach jak w kanale 1, sprawdzić działanie regulacji fazy początkowej,

d) korzystając z wbudowanych sygnałów arbitralnych wygenerować przebieg:  $u(t) = |3 \sin(2\pi 1000 t)|$  a następnie zarejestrować go.

#### Literatura

Instrukcje obsługi przyrządów pomiarowych dostępne w laboratorium, bądź w wersji elektronicznej.