

Ćwiczenie 3.1.2 Pomiar napięcia



Cele

- Demonstracja możliwości bezpiecznego pomiaru napięcia za pomocą multimetru.

Wprowadzenie

Multimetr cyfrowy jest uniwersalnym przyrządem służącym do testowania i rozwiązywania problemów. To ćwiczenie obejmuje zarówno pomiar napięcia stałego (DC), jak i zmiennego (AC). Napięcie stałe i zmienne jest mierzone w voltach, oznaczanych literą V. Napięcie to ciśnienie, z jakim elektrony poruszają się w obwodzie z jednego miejsca na inne. Różnica napięć jest warunkiem koniecznym przepływu elektryczności. Różnica napięć pomiędzy chmurą na niebie a ziemią jest przyczyną powstawania błyskawic.

Uwaga: Podczas dokonywania pomiaru napięcia ważne jest zachowanie ostrożności, aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym.

Prąd stały (DC): Napięcie stałe rośnie do określonego poziomu, na którym pozostaje, a prąd płynie w jednym kierunku, dodatnim lub ujemnym. Baterie wytwarzają napięcie stałe, najczęściej o wartościach 1,5 V, 9 V lub 6 V. Typowy akumulator w samochodzie lub ciężarówce to bateria o napięciu 12 V. Gdy „obciążenie” elektryczne, takie jak żarówka lub silnik, zostanie umieszczone pomiędzy biegunem dodatnim (+) a ujemnym (-) baterii, zaczyna płynąć prąd.

Prąd zmienny (AC): Napięcie zmienne rośnie powyżej wartości zerowej, stając się dodatnie, a następnie spada poniżej wartości zerowej, stając się ujemne. Napięcie AC zmienia swój kierunek bardzo szybko. Najbardziej znanym przykładem źródła napięcia AC jest gniazdko sieciowe w domu

lub w pracy. W Europie gniazdka dostarczają około 230 V (do niedawna 220 V) napięcia zmiennego bezpośrednio do podłączonego do nich urządzenia elektrycznego. Przykładem takiego urządzenia jest komputer, toster czy telewizor. Niektóre urządzenia, takie jak małe drukarki i komputery przenośne, są wyposażone w małe czarne pudełko nazywane zasilaczem, które dołącza się do gniazdka 230 V AC. Zasilacze przekształcają napięcie zmienne (AC) na stałe (DC), które może być wykorzystane przez inne urządzenia. Niektóre gniazda AC dostarczają wyższego napięcia trójfazowego, równego 380 V, które jest używane w bardziej energochłonnych urządzeniach, takich jak duże silniki czy spawarki łukowe.

Przed rozpoczęciem ćwiczenia nauczyciel lub asystent powinien dostarczyć jeden multimetr dla każdej grupy uczestników oraz rozmaite elementy do testowania napięcia. Praca przebiega w grupach dwuosobowych. Potrzebne będą następujące elementy:

- Multimetr Fluke 110, 12B lub podobny.
- Zestaw baterii: R6 (nazywana też A), R14 (C), R20 (D), 9-woltowa, 4,5-woltowa bateria do latarki.
- Podwójne gniazdko sieciowe, zazwyczaj 230 V.
- Zasilacz do komputera przenośnego lub innego urządzenia elektrycznego.

Następujące elementy są opcjonalne:

- Cytryna z galwanizowanym gwoździem wbitym po jednej stronie i kawałkiem nieizolowanego drutu miedzianego wbitym po przeciwnej stronie.
- Ogniwko słoneczne z podłączonymi przewodami.
- Generator zrobiony własnoręcznie z przewodu owiniętego na ołówku 50 razy i magnesu.

Krok 1 Wybierz odpowiedni zakres napięcia

Metoda wyboru zakresu napięcia będzie się różnić w zależności od typu miernika. Multimetr Fluke 110 ma dwie oddzielne pozycje pomiaru napięcia: nad jedną z nich znajduje się znak fali, oznaczający napięcie zmienne, a nad drugą linie ciągła i przerywana, co oznacza napięcie stałe. W przypadku multimetru Fluke 12B ustaw pokrętkę na pozycji pomiaru napięcia oznaczonej czarnym symbolem V, aby móc dokonywać pomiarów napięcia. Naciśnij przycisk z oznaczeniem VDC i VAC, aby wybrać pomiar napięcia stałego (DC) lub zmiennego (AC).

Pomiary napięcia stałego: Na ekranie zostanie wyświetlony symbol V, oznaczający napięcie, oraz seria kropek i linii w jego górnej części. W zależności od tego, jakie napięcie ma być mierzone, dostępnych jest kilka zakresów. Zakresy zaczynają się od miliwoltów, przez wolty, aż do setek woltów. Miliwolt, który oznacza się skrótem mV, jest równy jednej tysięcznej volta. Użyj przycisku zakresu (Range), aby zmienić zakres napięcia DC na odpowiedni dla napięcia, które będzie mierzone. Baterie o napięciu poniżej 15 woltów mogą być na ogół dokładnie mierzone na skali VDC i zakresie 0.0. Pomiary napięcia stałego mogą być wykorzystane do określenia, czy baterie są naładowane lub czy zasilacz AC dostarcza napięcia. Zasilacze są często używane do zasilania koncentratorów, modemów, komputerów przenośnych, drukarek i innych urządzeń peryferyjnych. Te zasilacze mogą przetwarzać napięcie zmienne z gniazdka ściennego na niższe napięcia zmienne przeznaczone dla podłączonych urządzeń lub mogą przetwarzać napięcie zmienne na napięcie stałe i zmniejszać jego poziom. Sprawdź z tyłu zasilacza, jakie powinno być napięcie wejściowe (AC) i wyjściowe (AC lub DC).

Pomiary napięcia zmiennego: Na ekranie zostanie wyświetlony symbol V, oznaczający napięcie, a za nim znak fali (~). Oznacza on prąd zmienny. W zależności od tego, jakie napięcie ma być mierzone, dostępnych jest kilka zakresów. Zakresy zaczynają się od miliwoltów, przez wolty, aż do setek woltów. Miliwolt, który oznacza się skrótem mV, jest równy jednej tysięcznej volta. Użyj przycisku zakresu (Range), aby zmienić zakres napięcia AC na odpowiedni dla napięcia, które będzie mierzone. Napięcie z gniazdka sieciowego 230 V lub wyższe można na ogół dokładnie zmierzyć na skali VAC i zakresie 0.0. Pomiary napięcia AC są przydatne przy określaniu, czy z gniazdka AC dostarczane jest napięcie odpowiednie dla podłączonego sprzętu.

Krok 2

Do wykonania każdego z poniższych pomiarów napięć należy użyć multimetru Fluke 110, 12B lub podobnego. Po zakończeniu pomiaru należy upewnić się, że multimetr został wyłączony.

Element, którego napięcie należy zmierzyć	Ustawienie skali i zakresu	Odczyt napięcia
Baterie: typu R6 (lub mniejsze), R14, R20, 9-woltowa, 4,5-woltowa do latarki		
Podwójne gniazdko sieciowe (zazwyczaj 230 V)		
Zasilacz (przetwarza napięcie AC na niższe AC lub DC) do komputera przenośnego, telefonu komórkowego lub innego elektrycznego urządzenia sieciowego		
(Opcjonalnie) Cytryna z galwanizowanym gwoździem wbitym z jednej strony i kawałkiem nieizolowanego drutu miedzianego wbitym z drugiej strony		

Do przemyślenia

Dlaczego podczas rozwiązywania problemów z siecią istotny jest pomiar napięcia?
