

Ćwiczenie 5

Temat: Pomiar napięcia i prądu stałego.

Cel ćwiczenia

Poznanie zasady pomiaru napięcia stałego. Zapoznanie się z działaniem modułu KL-22001. Obsługa przyrządów pomiarowych. Przestrzeganie przepisów bhp podczas ćwiczenia.

INSTRUKCJA DO WYKONANIA ZADANIA

Przestrzegaj zasad BHP przy pomiarach elektrycznych. Zachowaj ostrożność w czasie ćwiczenia. Sprawdź stan elementów zastosowanych w ćwiczeniu oraz narzędzi.

Siła, która zmusza prąd do przepływu przez dany element układu elektrycznego jest nazywana siłą elektromotoryczną (E) lub napięciem. Napięcie mierzy się w woltach. KL-22001 - podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektrycznych, zawiera dwa zasilacze napięcia stałego, jeden o napięciu wyjściowym ustawionym na stałe, drugi o napięciu wyjściowym regulowanym. Oba zasilacze mieszczą się w dolnym, prawym rogu jednostki głównej. Zasilacz o napięciu wyjściowym ustawionym na stałe dostarcza oddzielnie napięć stałych +5V, -5 V, +12 V i -12V. Drugi zasilacz dostarcza napięcie stałe regulowane dodatnie (od +3 do +18V) i napięcie stałe regulowane ujemne (od -18V do -3V). Oba napięcia (tzw. symetryczne) są regulowane jednocześnie jednym pokrętkiem. Niezależnie od ustawienia pokrętki, oba napięcia mają zawsze równą wartość, lecz różną polaryzację. Woltomierz jest przyrządem używanym do pomiaru napięcia. Należy go włączyć równolegle do wyprowadzeń elementu (układu), na którym chcemy mierzyć napięcie. Woltomierz z założenia ma dużą rezystancję wewnętrzną tak, aby nie wpływał na układ, w który jest włączony. Gdy do pomiaru napięcia stałego używa się woltomierza analogowego, to jest bardzo ważne, aby przed włączeniem zasilania układu pomiarowego sprawdzić polaryzację tego napięcia i wybrany podzakres pomiarowy. Odwracając polaryzację lub wybierając podzakres zbyt niski, spowoduje się, że wskazówka uderzy w mechaniczny odbój umieszczony się na końcu skali, Jeśli to nastąpi to woltomierz może ulec uszkodzeniu i dalsze wykonywanie pomiaru (uzyskanie poprawnego wyniku) może nie być już możliwe. Podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektrycznych KL-22001 jest wyposażony w cyfrowy woltomierz/amperomierz o długości 3 1/2 cyfry, służący odpowiednio do pomiaru stałego napięcia i prądu. Aby zmierzyć napięcie stałe, trzeba po prostu dołączyć wyprowadzenia DC VOLTAGE i COM woltomierza równolegle do testowanego układu lub elementu, wybrać przyciskiem właściwy podzakres pomiarowy napięcia (2 V lub 200 V) i odczytać wynik pomiaru napięcia na wyświetlaczu złożonym z siedmiosegmentowych wskaźników typu LED. Jeśli polaryzację odwróci się, to na wyświetlaczu, po lewej stronie pojawi się znak minus (-). Jeśli zostanie wybrany podzakres zbyt niski, to pojawi się znak przepełnienia 1” tj. przekroczenia podzakresu pomiarowego.

NIEZBĘDNY SPRZĘT LABORATORYJNY

1. KL-22001 - podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektrycznych

PROCEDURA

1. Dołączyć wejście zasilania modułu KL-2200 1 do sieci, poczym włączyć główny wyłącznik zasilania. Następnie przekręcić pokrętkę regulacji napięcia wyjściowego zasilacza całkowicie w lewo (położenie odpowiadające napięciu minimalnemu).
2. Połączyć wyprowadzenie napięcia stałego cyfrowego miernika napięcia/prądu z wyprowadzeniem plusa napięcia zasilacza (o regulowanym napięciu wyjściowym), a wyprowadzenie COM z wyprowadzeniem GND2. Ustawić podzakres pomiarowy na 20 V.
3. Zmierzyć i zapisać wskazanie napięcia stałego na wyświetlaczu. $E = \text{_____} \text{ V}$
4. Powoli kręcąc pokrętkiem regulacji napięcia prawo, obserwować cały czas zmiany wskazania woltomierza. Czy napięcie wskazywane przez woltomierz rośnie, gdy pokrętkiem regulacji napięcia kręci się w prawo? Gdy pokrętko regulacji napięcia zostanie przekręcone maksymalnie w prawo, zapisać wskazanie wyświetlacza woltomierza. $\text{_____} \text{ V}$. Napięcie to jest maksymalnym, dostępnym, dodatnim napięciem wyjściowym uzyskiwanym z zasilacza modułu KL-22001.
Rozłączyć połączenie woltomierza z plusem napięcia zasilania. Przekręcić z powrotem pokrętko regulacji napięcia do pozycji odpowiadającej na pięciu minimalnemu (maksymalnie w lewo).
5. Połączyć wyprowadzenie napięcia stałego cyfrowego miernika napięcia/prądu z wyprowadzeniem minusa napięcia zasilacza V- (o regulowanym napięciu wyjściowym), a wyprowadzenie COM z wyprowadzeniem GND2. Ustawić podzakres pomiarowy na 20 V.
Zmierzyć i zapisać wskazanie napięcia stałego na wyświetlaczu. $E = \text{_____} \text{ V}$
6. Powoli kręcąc pokrętkiem regulacji napięcia prawo, cały czas obserwować zmiany wskazania woltomierza. Gdy pokrętkiem regulacji napięcia kręci się w prawo, to czy napięcie wskazywane przez woltomierz rośnie? Gdy pokrętko regulacji napięcia zostanie przekręcone maksymalnie w prawo, zapisać wskazanie wyświetlacza woltomierza. $E = \text{_____} \text{ V}$

Napięcie to jest maksymalnym, dostępnym, ujemnym napięciem wyjściowym uzyskiwanym z zasilacza modułu KL-22001.

Jeśli do układu zostanie dołączone źródło napięcia, to przez ten układ popłynie prąd elektryczny.

Amperomierz jest przyrządem używanym do pomiaru przepływu prądu w takim układzie. Należy go włączyć szeregowo z tym elementem układu, przez który prąd przebiega, chcemy zmierzyć. Jednostką pomiarową prądu jest amper (A). Gdy amperomierz włączy się w układ, to rezystancja tego przyrządu dodaje się do rezystancji elementu (np. rezystora) włączonego z nim szeregowo. Stąd też prąd płynący przez ten element zmniejszy się. Aby zminimalizować ten niekorzystny wpływ, konstrukcja amperomierza jest taka, aby miał on jak najmniejszą rezystancję. Prąd musi zawsze wpływać przez wyprowadzenie dodatnie amperomierza prądu stałego (DC.) i wypływać przez jego wyprowadzenie ujemne. Zmieniając polaryzację lub ustawiając podzakres zbyt niski spowoduje się, że wskazówka amperomierza uderzy w odbój znajdujący się na końcu skali i amperomierz może ulec uszkodzeniu. Podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektrycznych KL-22001 jest wyposażony w amperomierz analogowy DC. i amperomierz cyfrowy dc. Analogowy miernik prądu stałego jest miliamperomierzem o zakresie pomiarowym ± 50 mA i z punktem zerowym umieszczonym na środku skali. Aby uzyskać dodatnie wskazanie miernika, trzeba pamiętać o przestrzeganiu polaryzacji zaznaczonej na obudowie obok jego gniazd pomiarowych. Jeśli doprowadzenia miernika zamieni się miejscami, to wskazówka miernika wychyli się w kierunku ujemnym. Cyfrowy miernik prądu stałego jest wyposażony w wyświetlacz o długości 3 1/2 cyfry i dwa podzakresy pomiarowe 200 μ A i 2 A wybierane przyciskiem oznaczonym symbolem A. Gdy przez wyprowadzenie DC CURRENT i COM płynie prąd, to wyświetlacz złożony ze wskaźników siedmiosegmentowych wskazuje wartość tego prądu. Wyświetlony znak minus (-) oznacza polaryzację odwróconą, a znak przepełnienia (1") sygnalizuje, że wybrany podzakres jest zbyt niski. Jest możliwe zbudowanie zamiennika amperomierza prądu stałego przez połączenie woltomierza prądu stałego równolegle ze znaną rezystancją. Gdy zamiennik takiego amperomierza włączy się szeregowo w układ lub szeregowo z elementem takim jak rezystor, to płynący przez niego prąd wytworzy spadek napięcia na rezystorze o znanej rezystancji, a wartość tego spadku wskaże woltomierz. Na podstawie znajomości napięcia można obliczyć wartość prądu z równania $I = E/R$. W praktyce można wyskalować skalę woltomierza w jednostkach prądu, co pozwoli na bezpośredni odczyt wyników pomiaru prądu.

PROGRAM ĆWICZENIA

NIEZBĘDNY SPRZĘT LABORATORYJNY

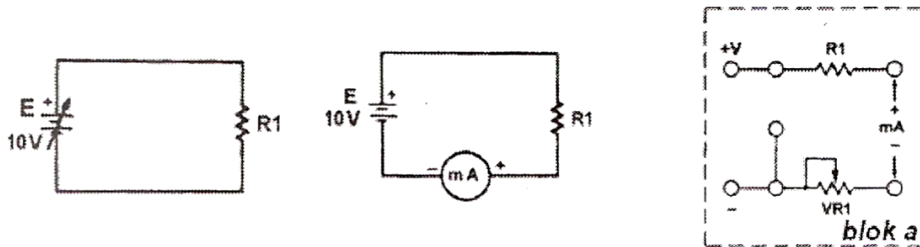
1. KL-22001 — podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektrycznych
2. KL-24002 — podstawowy moduł do ćwiczeń z elektryczności
3. Multimetr

PROCEDURA

1. Ustawić moduł KL-24002 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczym zlokalizować blok a.
2. Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego przedstawionym na rys. 1-4-1(a) i schematem montażowym przedstawionym na rys. 1-4-1(c). Dołączyć plus napięcia (+V) masę odpowiednio do wyprowadzeń V+ i GND2 zasilacza o napięciu regulowanym i znajdującym się w module KL-22001. Dołączyć wyprowadzenia mA do analogowego miernika prądu stałego znajdującego się w module KL-22001.
3. Z wzoru $I = E / R_1$, w którym $R_1 = 1$ k Ω obliczyć i zanotować wartość prądu w układzie przedstawionym na rys. 1-4-1(a). $I = \underline{\hspace{2cm}}$ mA
4. Dołączyć woltomierz do wyprowadzeń V+ i GND2 (masa) i o napięciu wyjściowym regulowanym i ustawić dodatnie napięcie wyjściowe na +10V. Po ustawieniu napięcia odłączyć woltomierz.
5. Posługując się miliamperomierzem zmierzyć i zanotować prąd w układzie przedstawionym na rys. 1-4-2(c).

$I = \dots\dots\dots$ mA

Czy istnieje wystarczająca zgodność między wartościami zmierzona i obliczona?

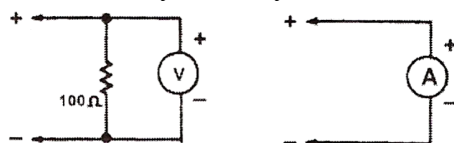


(a) Układ teoretyczny

(b) Miliamperomierz włączony w obwód

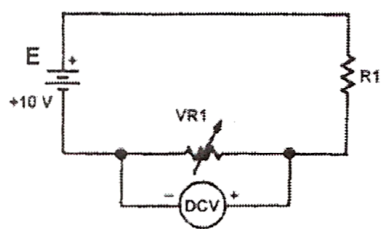
(c) Schemat montażowy (KL-24002 blok a)

6. Układ równoważnego (zastępczego) amperomierza można zbudować w prosty sposób, łącząc rezystor o znanej wartości równolegle z woltomierzem. Patrz rys. 1-4-2. Amperomierz równoważny jest miliamperomierzem o wskazaniu pełnozakresowym równym 10 mA.

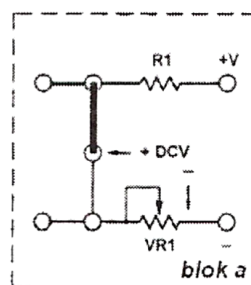


Rys. 1-4-2 Miliamperomierz równoważny (na prąd 10 mA)

7. Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego przedstawionym na rys. 1-4-3(a) i schematem montażowym przedstawionym na rys. 1-4-3(b). Ustawić potencjometr VR1 znajdujący się w lewym, górnym rogu modułu KL 24002 na 100 Ω, ustawiony w takiej pozycji dołączyć do bloku a. Do wyprowadzeń V+ i V- bloku a, doprowadzić napięcie stałe +10V z zasilacza o napięciu regulowanym i znajdującym się w module KL-22001.



(a) Miliamperomierz równoważny



(b) Schemat montażowy (KL-24002 blok a)

Rys. 1-4-3 Układy konstrukcyjne miliamperomierza prądu stałego

8. Zmierzyć napięcie wskazywane przez woltomierz. $E_{VR1} = \dots\dots\dots V$

9. Obliczyć wartość prądu dzieląc wynik pomiaru napięcia uzyskany W kroku 8 niniejszej procedury przez 100 Ω.

$I = \dots\dots\dots mA$

Zespół Szkół Mechanicznych w Namysłowie Pomiary elektryczne i elektroniczne	Imię i nazwisko			
Temat ćwiczenia: Pomiar napięcia i prądu stałego	Nr ćw 5	Klasa 1TEZ	Grupa	Zespół
	Data wykonania	OCENY		
		Samoocena	Wykonanie	Ogólna

Cel ćwiczenia;

Poznanie zasady pomiaru napięcia stałego. Zapoznanie się z działaniem modułu KL-22001. Obsługa przyrządów pomiarowych. Przestrzeganie przepisów bhp podczas ćwiczenia.

PLAN DZIAŁANIA

Wykaz głównych czynności prowadzących do wykonania zadania:

1. Przestrzeganie zasad BHP.
2. Zorganizuj stanowisko pracy: pobierz z miejsca magazynowania potrzebne materiały, narzędzia i sprzęt oraz aparaturę kontrolno - pomiarową.
3. Sprawdź stan techniczny materiałów, narzędzi i sprzętu oraz aparatury kontrolno-pomiarowej.
 -
 -
 -
 -
 -
 -
4. Zgłoś gotowość do prezentacji wykonanego zadania.
5. Uporządkuj miejsce pracy po jej zakończeniu: oczyść narzędzia i sprzęt, odnieś je wraz z aparaturą kontrolno-pomiarową na miejsce składowania, odpady zgromadź w wyznaczonym miejscu.

Wykaz materiałów

.....

Wykaz narzędzi i sprzętu

.....

Wykaz aparatury kontrolno-pomiarowej.

.....

SCHEMAT

OBLICZENIA

Zmierzyć i zapisać wskazanie napięcia stałego na wyświetlaczu. $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V.

Gdy pokrętko regulacji napięcia zostanie przekręcone maksymalnie w prawo, zapisać wskazanie wyświetlacza woltomierza. $\underline{\hspace{2cm}}$ V

Zmierzyć i zapisać wskazanie napięcia stałego na wyświetlaczu. $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V.

Gdy pokrętko regulacji napięcia zostanie przekręcone maksymalnie w prawo, zapisać wskazanie wyświetlacza woltomierza. $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V

Z wzoru $I = E / R_1$, w którym $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ obliczyć i zanotować wartość prądu w układzie przedstawionym na rys. 1-4-1(a). $I = \underline{\hspace{2cm}}$ mA

Posługując się miliamperomierzem zmierzyć i zanotować prąd w układzie przed stawionym na rys. 1-4-2(c). $I = \underline{\hspace{2cm}}$ mA

Zmierzyć napięcie wskazywane przez woltomierz. $E_{VR1} = \dots\dots\dots$ V

Obliczyć wartość prądu dzieląc wynik pomiaru napięcia uzyskany w kroku 8 niniejszej procedury przez 100Ω .

$I = \underline{\hspace{2cm}}$ mA