

Ćwiczenie 30

Temat: Własności diody p-n

Cel ćwiczenia

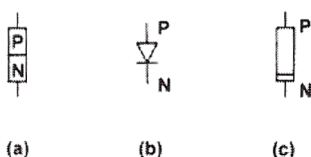
Zrozumienie właściwości diod ze złącza p-n. Poznanie własności diod każdego typu. Nauka testowania parametrów diod każdego typu za pomocą różnych przyrządów. Czytanie schematów elektronicznych, przestrzeganie zasad bhp podczas montażu elementów.

INSTRUKCJA DO WYKONANIA ZADANIA

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

Budowa i symbol diody

Diodę konstruuje się dołączając do złącza p-n metodą zgrzewania dwa druty, a następnie umieszczając ją w obudowie ceramicznej lub szklanej (w przypadku diod dużej mocy za miast obudów szklanych stosuje się obudowy metalowe, aby ułatwić odprowadzanie ciepła). Symboliczny rysunek złącza p-n diody przedstawiono na rys. 1-1-13(a), a na rys. 1-1-13(b) jej symbol używany na schematach układów elektronicznych. Z kolei na rys. 1-1-13(c) przedstawiono oznaczenie katody umieszczone na obudowie diody.



Rys. 1-1-13 Symbole układowe diod p-n

Głównymi parametrami diody prostowniczej są:

- (1) Prąd znamionowy: Prąd średni, który może przepłynąć przez diodę, gdy jej rezystancja jest używana jako obciążenie. Prąd ten w danych technicznych diod jest oznaczany najczęściej symbolem I_o .
- (2) Szczytowe napięcie wsteczne: Jest oznaczane w danych technicznych diod najczęściej symbolem V_R .

Oznaczenia fabryczne diod

- (1) 1Sxxx: oznaczenie japońskie, na przykład 1S1604.
- (2) OAxxx: oznaczenie europejskie, na przykład OA200.
- (3) 1Nxxx: oznaczenie amerykańskie, na przykład 1N4001

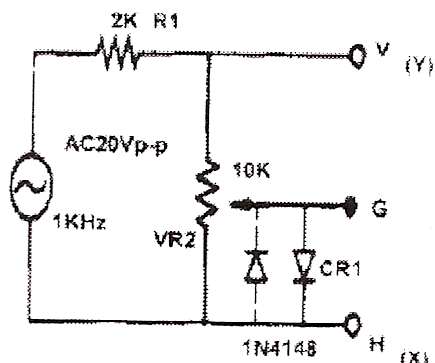
NIEZBĘDNY SPRZĘT LABORATORYJNY

- 1 KL-22001 — podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektrycznych
2. KL-25001 — moduł diody, diody obcinającej diody poziomującej
3. Oscyloskop
4. Multimetr

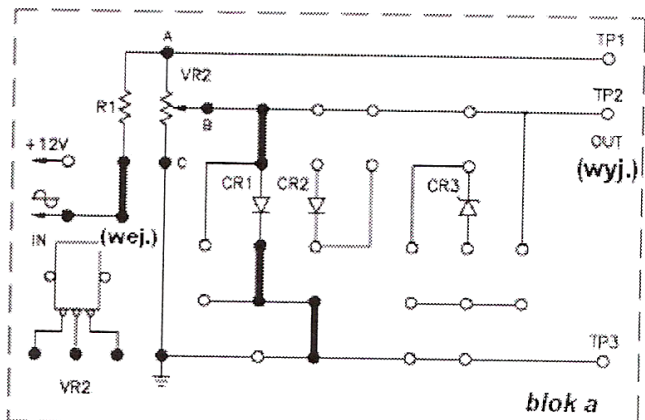
PROCEDURA

A. Wyznaczanie charakterystyki $I=f(V)$ diody krzemowej (I) z użyciem oscyloskopu

- (1) Ustawić moduł KL-25001 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczym zlokalizować blok a.
- (2) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego 1-1-16 i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 1-1-17. Dołączyć do układu potencjometr VR2 używając do tego celu przewodów.
- (3) Do wyprowadzenia wejściowego (IN) doprowadzić z generatora funkcyjnego znajdującego się w module KL-22001 sygnał sinusoidalny o napięciu międzyszczytowym 20 V częstotliwości 1 kHz.
- (4) Dołączyć wyprowadzenia wejść kanałów oscyloskopu CH2(Y), GND i CH1(X) odpowiednio do wyprowadzeń TP1 TP2 i TP3, W tym przypadku wejście kanału CH1(X) jest używane do pomiaru wyświetlenia napięcia diody, a wejście kanału CH2(Y) do pomiaru i wyświetlenia prądu diody.
- (5) Ustawić oscyloskop na pracę X-Y oraz wybrać typ sygnału do prowadzanego do jego wejścia DC (sygnał stały). Oglądać wykres na oscyloskopie i zanotować go na rysunku 1-i-18.
- (6) Kręcąc potencjometrem VR2 (10 k Ω) obserwować zmiany krzywej wyświetlonej na ekranie oscyloskopu.



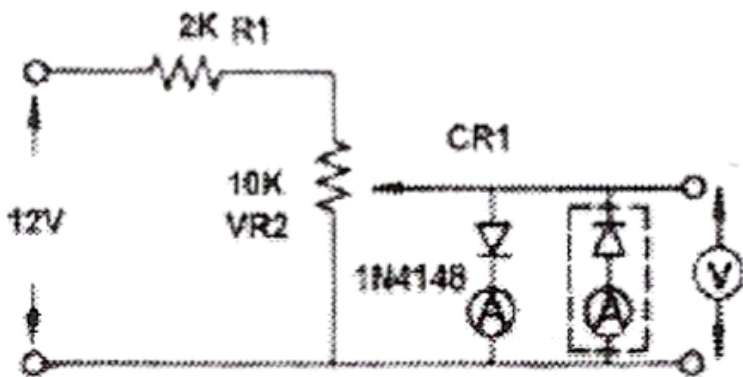
Rys. 1.1.16 Układ pomiarowy krzywej $I=f(V)$



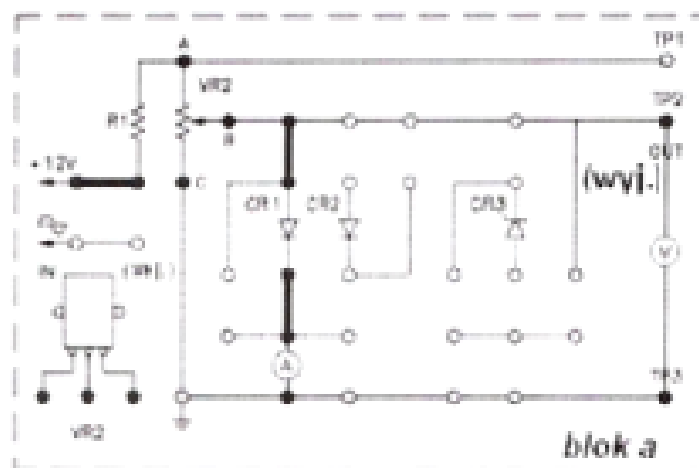
Rys 1-1-17 Schemat montażowy (modułu KL-25001 blok a).

B. Wyznaczanie charakterystyki $I=f(V)$ diody krzemowej (z użyciem woltomierza i amperomierza)

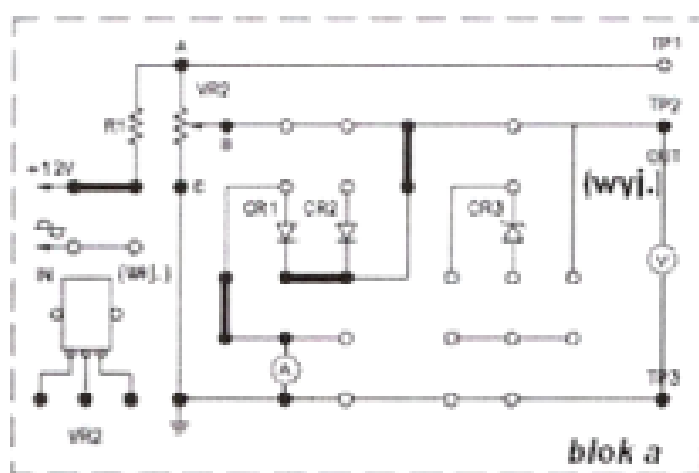
- (1) Ustawić moduł KL-25001 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczym zlokalizować blok a.
- (2) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego 1-1-19 i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 1-1-20(a). Dołączyć do układu woltomierz i amperomierz. Dołączyć do układu potencjometr VR2 używając do tego celu przewodów.
- (3) Przyłożyć do modułu KL-25001 napięcie stałe +12V z zasilacza o napięciu wyjściowym ustawionym na stałe znajdującego się w module 22001.
- (4) Potencjometrem VR2 (10 k Ω) regulować napięcie przyłożone między dwa wyprowadzenia diody w zakresie od 0,1 V do 0,7 V z odstępem 0,1 V. Zmierzyć I zapisać w tablicy 1-1-3 kolejne wartości prądu przewodzenia I_F .
- (5) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego 1-1-19 i schematem połączeń z rysunku 1-1-20(b) (połączenie w kierunku zaporowym). Dołączyć woltomierz i amperomierz.
- (6) Kręcąc potencjometrem VR2 (10 k Ω) regulować napięcie wsteczne V_R doprowadzane do wyprowadzeń diody w zakresie od 0 V do 5 V z odstępem 1 V. Zmierzyć i zanotować kolejne wartości prądu I_R w tablicy 1-1-4.
- (7) Wykreślić krzywą $I=f(V)$ na rys. 1-1-21 używając do tego wartości z tablic 1-1-3 i 1-1-4



Rys. 1-1-19



(a) Polaryzacja w kierunku przewodzenia

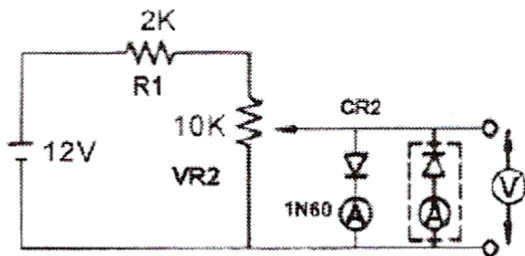


(b) Polaryzacja w kierunku zaporowym

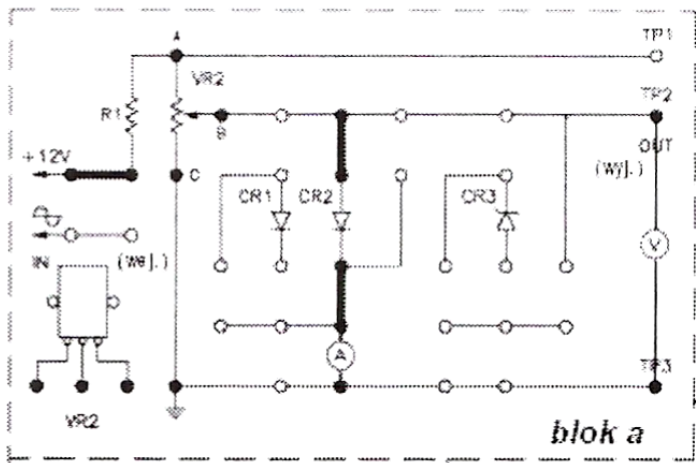
Rys. 1-1-20 Schematy montażowe (moduł KL25001 blok a)

C. Wyznaczanie charakterystyki $I=f(V)$ diody germanowej (II) z użyciem woltomierza i amperomierza)

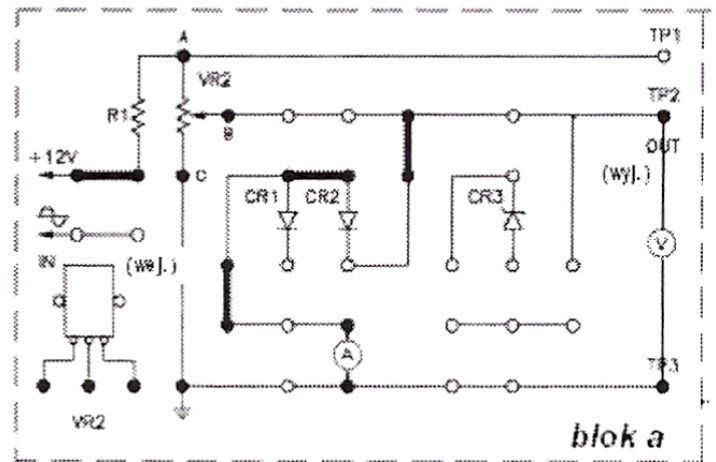
- (1) Ustawić moduł KL-25001 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczynić zlokalizować blok a.
- (2) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego 1-1-22 i schematem połączeń przedstawionym na rysunku 1-1-23(a) (połączenie w kierunku przewodzenia). Dołączyć do układu potencjometr VR2 używając do tego celu przewodów. Przyłożyć do modułu KL-25001 napięcie stałe +12 V z zasilacza o na pięciu wyjściowym ustawionym na stałe znajdującego się w module 22001.
- (3) Potencjometrem VR2 (10 k Ω) regulować napięcie przyłożone między dwa wyprowadzenia diody w zakresie od 0,1 V do 0,7 V z odstępem 0,1 V. Zmierzyć i zapisać w tabelicy 1-1-5 kolejne wartości prądu przewodzenia I_F
- (4) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego 1-1-22 i schematem montażowym z rysunku 1-1-23(b) (połączenie w kierunku zaporowym). Dołączyć woltomierz i amperomierz.
- (5) Kręcąc potencjometrem VR2 (10 k Ω) regulować napięcie wsteczne VR doprowadzane do wyprowadzeń diody w zakresie od 0 V do 5 V z odstępem 1 V. Zmierzyć i zanotować kolejne wartości prądu I_R (bez przebicia) w tabelicy 1-1-6.
- (6) Wykreślić krzywą $I=f(V)$ na rys. 1-1-24 używając do tego wartości z tabelic 1-1-5



Rys. 1-1-22 Układ pomiarowy prądów I_F i I_R .



(a) Polaryzacja w kierunku przewodzenia

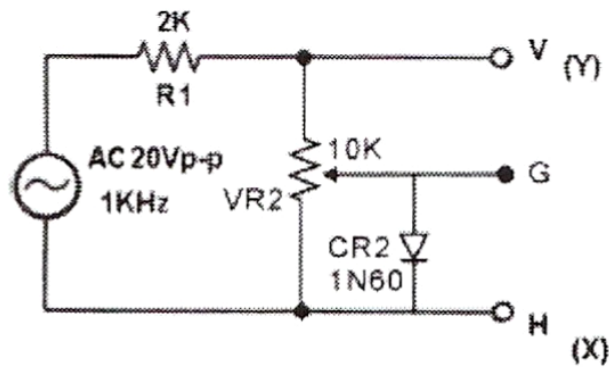


(b) Polaryzacja w kierunku zaporowym

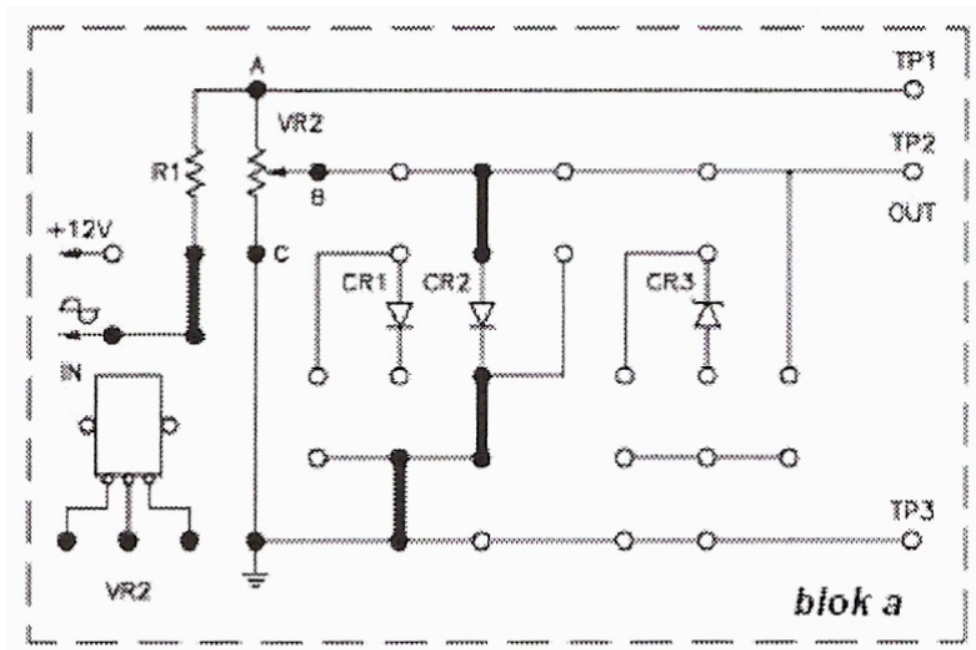
Rys. 1-1-23 Schematy montażowe (moduł KL-2500 1 blok a)

D Wyznaczanie charakterystyki $I=f(V)$ diody germanowej (II) z użyciem oscyloskopu

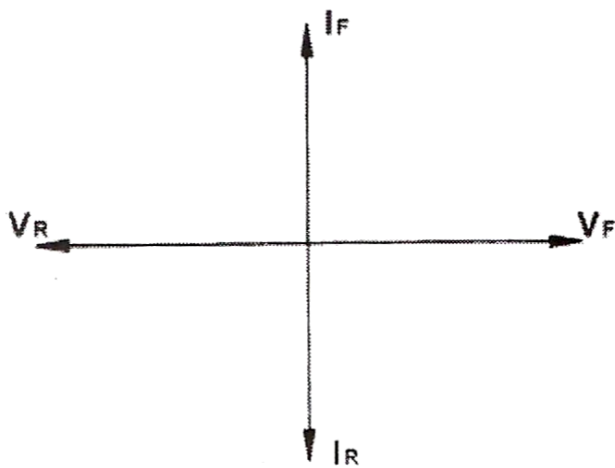
- (1) Ustawić moduł KL-25001 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczyn zlokalizować blok a.
- (2) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego 1-1-25 i schematem połączeń przedstawionym na rysunku 1-1-26. Dołączyć do układu potencjometr VR2 używając do tego celu przewodów. Przyłożyć do modułu KL-25001 napięcie stałe +12 V z zasilacza o na pięciu wyjściowym ustawionym na stałe znajdującego się w module 22001.
- (3) Do wyprowadzenie wejściowego IN doprowadzić do generatora funkcyjnego znajdującego się w module KL 22001 sygnał sinusoidalny o napięciu międzyszczytowym 20V i częstotliwości 1 kHz.
- (4) Dołączyć wyprowadzenia wejść kanałów oscyloskopu CH2(Y), GND i CH1(X) odpowiednio do wyprowadzeń TP1 TP2 i TP3. W tym przypadku wejście kanału CH1(X) jest używane do pomiaru i wyświetlenia napięcia diody, a wejście kanału CH2(Y) do pomiaru i wyświetlenia prądu diody.
- (5) Ustawić oscyloskop na pracę X-Y oraz wybrać typ sygnału do prowadzanego do jego wejścia DC (sygnał stały). Oglądać wykres na oscyloskopie i zanotować go na rysunku 1-1-27.
- (6) Kręcąc potencjometrem VR2 (10 k Ω) obserwować zmiany krzywej wyświetlonej na ekranie oscyloskopu.



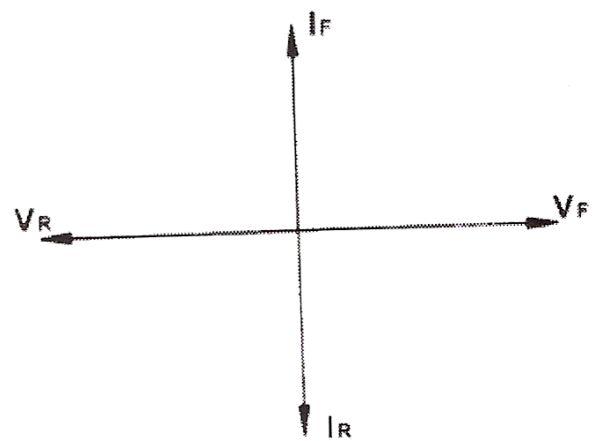
Rys. 1-1-25 Schemat układu pomiarowego



Rys. 1-1-26
WYKRES



Rys. 1-1-21 Zmierzona krzywa $I=f(V)$



Rys. 1-1-24 Zmierzona krzywa $I=f(V)$

Zespół Szkół Mechanicznych w Namysłowie Pomiary elektryczne i elektroniczne	Imię i nazwisko			
Temat ćwiczenia: Własności diody p-n	Nr ćw 30	Klasa 1TZ	Grupa	Zespół
	Data wykonania	OCENY		
		Samocena	Wykonanie	Ogólna

CEL ĆWICZENIA;

PLAN DZIAŁANIA

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Wykaz materiałów

.....

Wykaz narzędzi i sprzętu

.....

Wykaz aparatury kontrolno-pomiarowej.

.....

SCHEMATY

TABLICE

Tablica 1-1-3

$V_F(V)$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
$I_F(V)$							

Tablica 1-1-4

$V_R(V)$	1	2	3	4	5
$I_R(\mu A)$					

Tablica 1-1-5

$V_F(V)$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
$I_F(V)$							

Tablica 1-1-6

$V_R(V)$	1	2	3	4	5
$I_R(\mu A)$					

OBLICZENIA

WYKRES

WNIOSKI