

Ćwiczenie 03

Temat: Układy obcinania

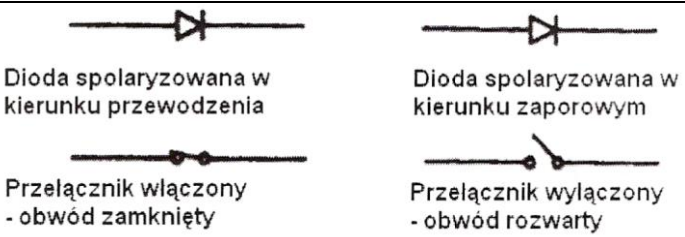
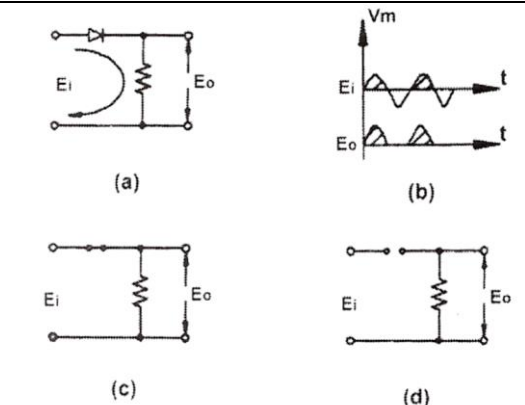
Cel ćwiczenia

Poznanie zasady działania układów obcinania diodowego. Zrozumienie zmiany przebiegu dokonanej w układzie obcinania diodowego, po przyłożeniu napięcia polaryzacji wstępnej. Czytanie schematów elektronicznych. Przestrzeganie zasad BHP.

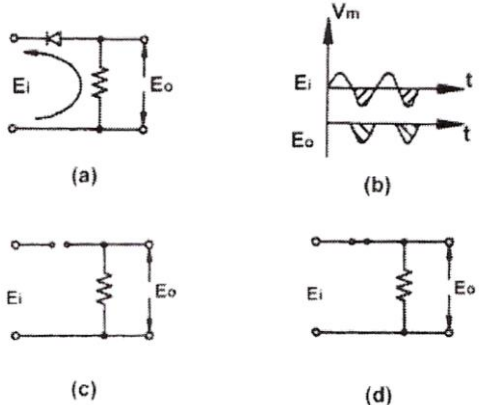
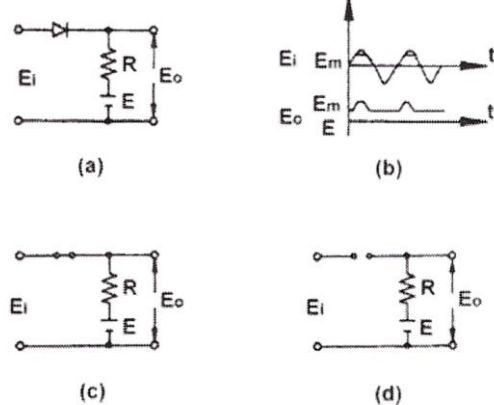
INSTRUKCJA DO WYKONANIA ZADANIA

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

Zadaniem układu obcinającego (ang. clipping circuit) jest obcięcie pewnej części sygnału wejściowego i użycie sygnału obciętego jako sygnału wyjściowego. Jak przedstawiono na rys. 3-1-1, gdy dioda jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia, to odpowiada to stanowi zwarcia styków przełącznika, gdy natomiast jest spolaryzowana w kierunku zaporowym, to odpowiada to stanowi rozwarcia styków przełącznika.

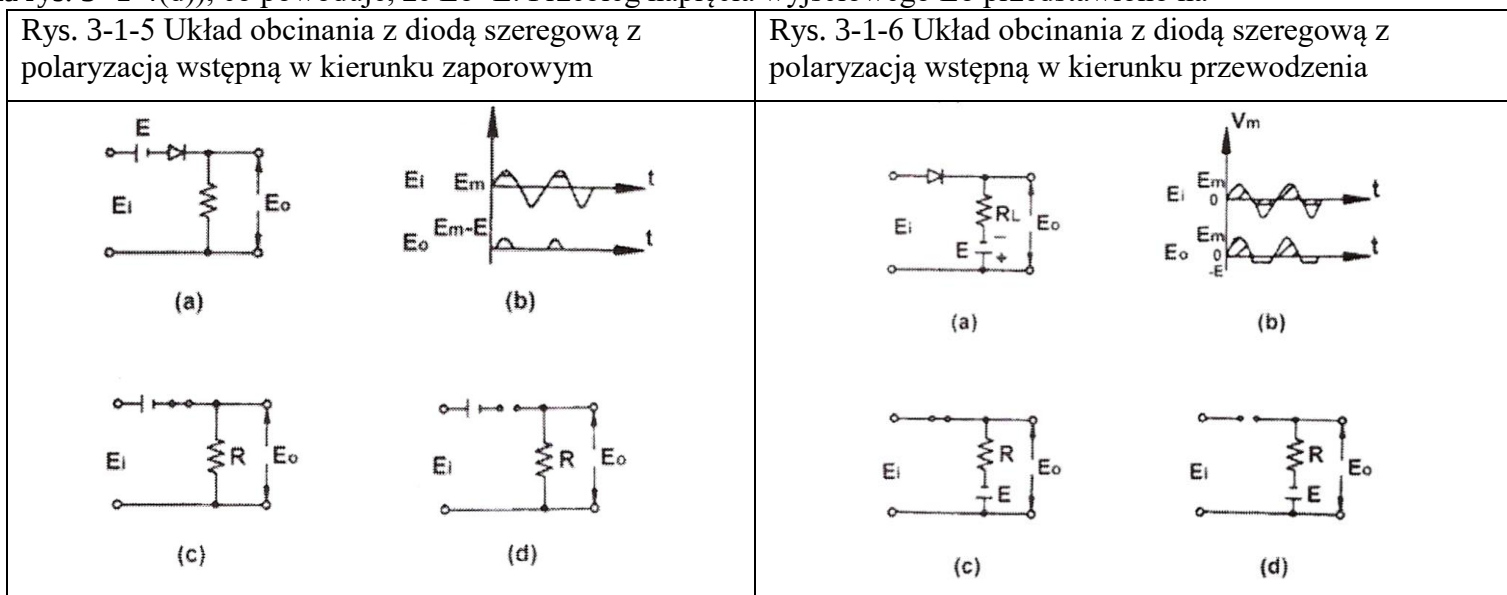
Rys. 3-1-1 Dioda w stanie włączenia i wyłączenia	Rys. 3-1-2 Układ obcinania z diodą szeregową
 Dioda spolaryzowana w kierunku przewodzenia Dioda spolaryzowana w kierunku zaporowym Przełącznik włączony - obwód zamknięty Przełącznik wyłączony - obwód rozarty	 (a) (b) (c) (d)

Na rys. 3-1-2(b) przedstawiono przebieg napięcia wejściowego E_i w układzie zilustrowanym na rys. 3-1-2(a). W półokresie dodatnim ($E_i > 0$) dioda stanowi zwarcie układu. Jej układ zastępczy przedstawiono na rys. 3-1-2(c). Powoduje to, że napięcie wyjściowe $E_o = E_i$. W półokresie ujemnym ($E_i < 0$) dioda stanowi rozwarcie. Jej układ zastępczy przedstawiono na rys. 3-1-2(d). Powoduje to, że napięcie wyjściowe $E_o = 0$. Przebieg napięcia wyjściowego E_o przedstawiono na rys. 3-1-2(b). Na rys. 3-1-3(b) przedstawiono przebieg napięcia wejściowego E_i w układzie zilustrowanym na rys. 3-1-3(a). W półokresie dodatnim ($E_i > 0$) dioda spolaryzowana wstecznie (zaporowo) nie przewodzi, stanowi wtedy rozwarcie układu, (układ zastępczy diody jest przedstawiony na rys. 3-1-3(c)), co powoduje, że napięcie wyjściowe $E_o = 0$. W trakcie półokresu ujemnego ($E_i < 0$) dioda ta przewodzi będąc spolaryzowaną w kierunku przewodzenia, (układ zastępczy diody jest przedstawiony na rys. 3-1-3(b)), co powoduje, że $E_o = E_i$ z ujemnego półokresu. Przebieg napięcia wyjściowego E_o przedstawiono na rys. 3-1-3(b).

Rys. 3-1-3 Układ obcinania z diodą szeregową	Rys. 3-1-4 Układ obcinania wstępną diodą szeregową z polaryzacją wstępną w kierunku zaporowym.
 (a) (b) (c) (d)	 (a) (b) (c) (d)

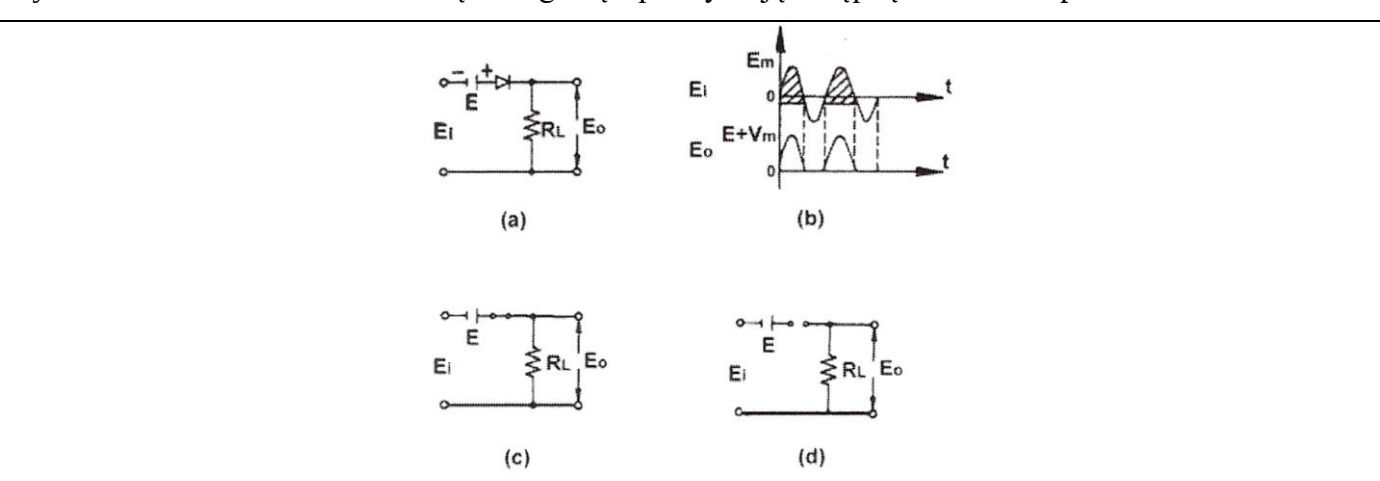
Układ obcinający z diodą szeregową i polaryzacją wstępną

Jeśli trzeba obciąć napięcie wejściowe po osiągnięciu przez nie pewnego ustalonego poziomu, to uzyskuje się to, dodając składową stałą (dc). Polaryzacja, wielkość miejsce dołączenia tego dodatkowego sygnału w układzie będzie określać zakres obcinania przebiegu wejściowego. Napięcie wejściowe E_i przedstawione na rys. 3-1-4(b) dotyczy układu zilustrowanego na rys. 3-1-4(a). Gdy $E_i > E$, dioda przewodzi będąc spolaryzowana w kierunku przewodzenia, (jej układ zastępczy przedstawiono na rys. 3-1-4(c)), co powoduje, że $E_o = E_i$. Gdy natomiast $E_i < E$, to dioda ta nie przewodzi (jest w stanie obciążenia), będąc spolaryzowaną w kierunku zaporowym, (jej układ zastępczy przedstawiono na rys. 3-1-4(d)), co powoduje, że $E_o = E$. Przebieg napięcia wyjściowego E_o przedstawiono na



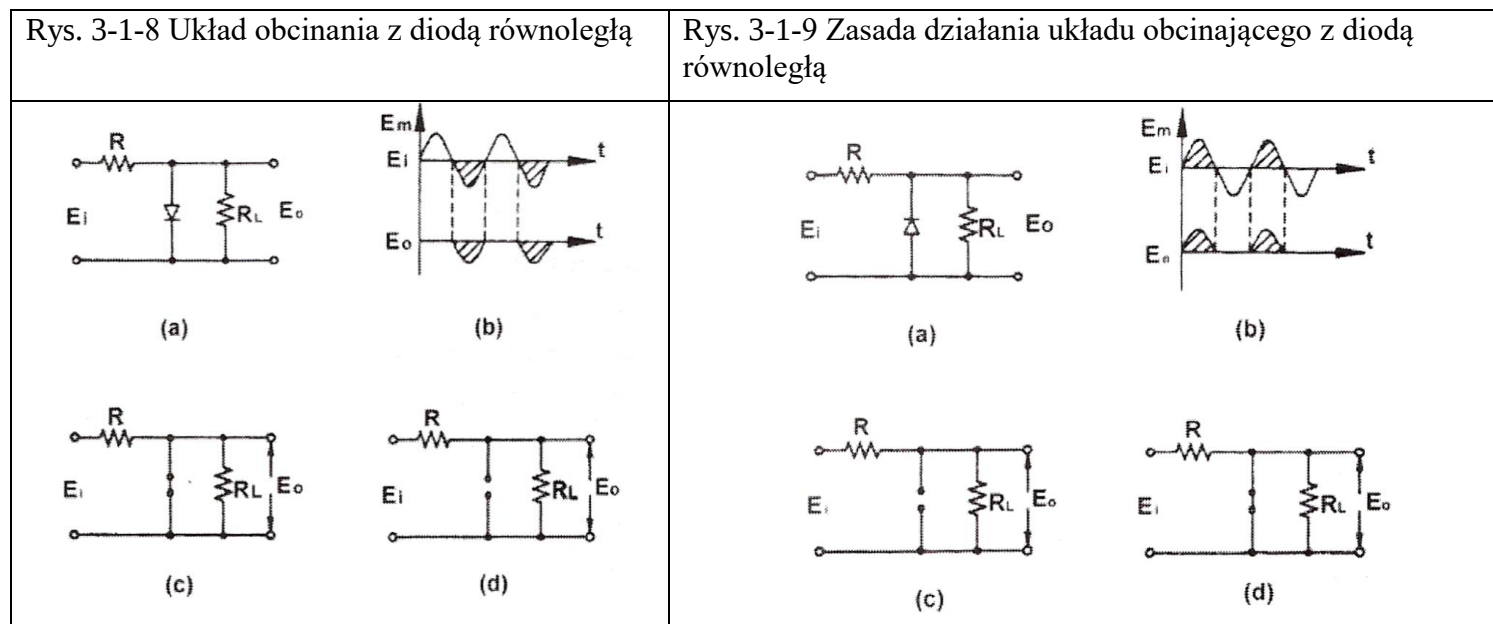
Napięcie wejściowe E_i przedstawione na rys. 3-1-5(b) dotyczy układu zilustrowanego na rys. 3-1-5(a). Gdy $E_i > E$ (E jest napięciem ujemnym), to dioda przewodzi będąc spolaryzowaną w kierunku przewodzenia, (jej układ zastępczy przedstawiono na rys. 3-1-5(c)), co powoduje, że $E_o = E_i - E$. Gdy natomiast $E_i < E$, to dioda nie przewodzi, gdyż jest spolaryzowana w kierunku zaporowym, (jej układ zastępczy przedstawiono na rys. 3-1-5(d)), co powoduje, że $E_o = 0$. Przebieg napięcia wyjściowego E_o przed stawiono na rys. 3-1-5(b). Napięcie wejściowe E_i przedstawione na rys. 3-1-6(b) dotyczy układu zilustrowanego na rys. 3-1-6(a). Gdy $(E_i + E) > 0$ (E jest napięciem ujemnym), to dioda przewodzi, gdyż jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia, (jej układ zastępczy przedstawiono na rys. 3-1-6(c)), co powoduje, że $E_o = E_i$. Gdy natomiast $(E_i + E) < 0$, to dioda ta nie przewodzi, będąc spolaryzowaną w kierunku zaporowym, (jej układ zastępczy przedstawiono na rys. 3-1-6(d)), co powoduje, że $E_o = 0$. Przebieg napięcia wyjściowego E_o przedstawiono na rys. 3-1-6(b). Napięcie wejściowe E_i przedstawione na rys 3 1 7(b) dotyczy układu zilustrowanego na rys. 3-1-7(a). Gdy $(E_i + E) > 0$ (E jest napięciem dodatnim), to dioda przewodzi, gdyż jest spolaryzowana w kierunku przewodzenia, (jej układ zastępczy przedstawiono na rys. 3-17(c),) co powoduje, że $E_o = E_i + E$. Gdy natomiast $(E_i + E) < 0$ (E jest napięciem dodatnim), to dioda ta nie przewodzi, gdyż jest spolaryzowana w kierunku zaporowym, (jej układ zastępczy przedstawiono na rys. 3-1-7(d)), co powoduje, że $E_o = 0$. Przebieg napięcia wyjściowego E_o przedstawiono na rys. 3-1-7(b).

Rys. 3-1-7 Układ obcinania z diodą szeregową z polaryzacją wstępną w kierunku przewodzenia



Układ obcinający z diodą równoległą

Układ obcinający z diodą równoległą spełnia te same funkcje jak układ z obcinający z diodą szeregową. Może być używany jako układ detekcji w półokresie dodatnim ujemnym sygnału.

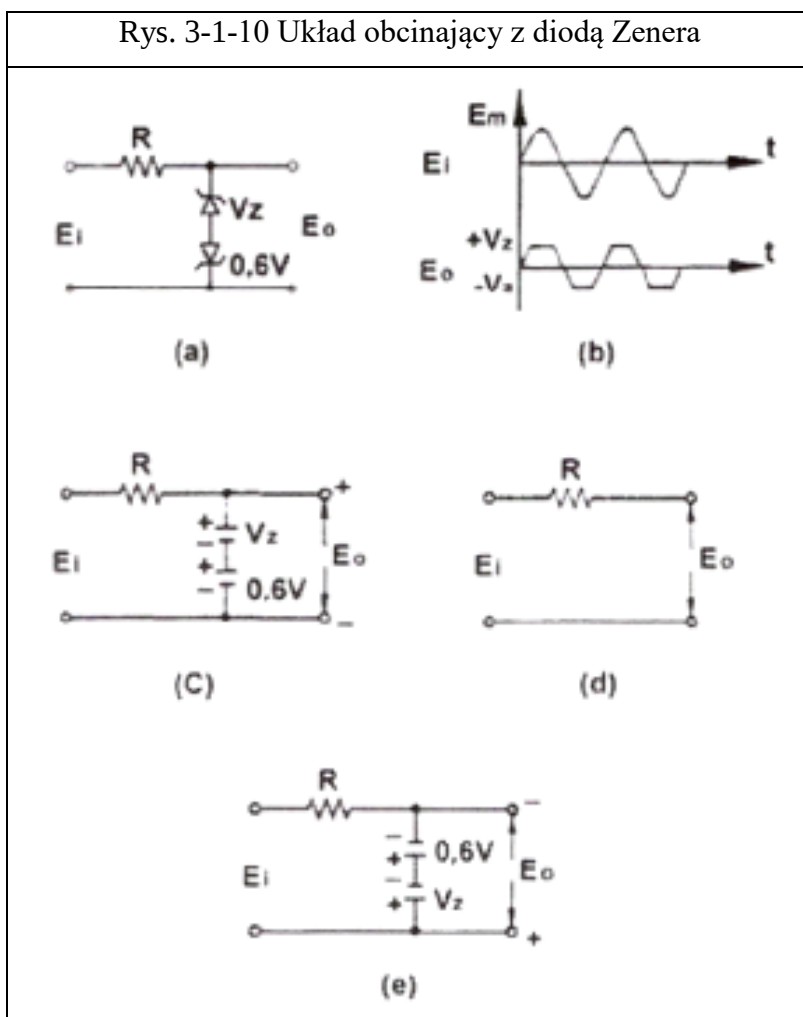


Na rys. 3-1-8(b) przedstawiono przebieg napięcia wejściowego E_i w układzie zilustrowanym na rys. 3-1-8(a). Gdy $E_i > 0$, dioda D przewodzi, będąc spolaryzowaną w kierunku przewodzenia, (jej układ zastępczy jest przedstawiony na rys. 3-1-8(c)), co powoduje, że napięcie wyjściowe $E_o = 0$. Gdy $E_i < 0$, to dioda ta jest zatkana, będąc spolaryzowaną w kierunku zaporowym, (jej układ zastępczy jest przedstawiony na rys. 3-1-8(d)), co powoduje, że napięcie wyjściowe $E_o = E_i$ ($R_L \gg R_S$). Przebieg na pięcia wyjściowego E_o przedstawiono na rys. 3-1-8(b).

Na rys. 3-1-9(b) przedstawiono przebieg napięcia wejściowego E_i w układzie zilustrowanym na rys. 3-1-9(a). Gdy $E_i > 0$, to dioda D , będąc spolaryzowaną w kierunku przewodzenia przewodzi, (układ zastępczy diody przedstawiono na rys. 3-1-9 (c)), co powoduje, że napięcie wyjściowe $E_o = E_i$ ($R_L \gg R_S$). Gdy $E_i < 0$ dioda D jest zatkana na będąc spolaryzowaną w kierunku zaporowym, (układ zastępczy diody przedstawiono na rys. 3-1-9(d)), co powoduje, że $E_o = 0$. Przebieg napięcia wyjściowego na pięcia wyjściowego E_o przedstawiono na rys. 3-1-9(b). Na rys. 3-1-10(b) przedstawiono przebieg napięcia wejściowego E_i w układzie zilustrowanym na rys 3-1-10(a) Gdy $E_i > (V_z + 0,6V)$ (układ zastępczy diody jest przedstawiony na rys 3-1-10(c)) to powoduje to że $E_o = V_z + 0,6 V$.

Gdy z kolei, $-(V_z + 0,6 V) < E_i < (V_z + 0,6V)$, (układ zastępczy diody jest przedstawiony na rys 3 1 10(d)) to powoduje to że $E_o = E_i$. Gdy natomiast $E_i < (U_z + 0,6V)$, (układ zastępczy diody jest przedstawiony na rys. 2.10(e)), to powoduje to, że $E_o = -(V_z + 0,6 V)$. Przebieg napięcia wyjściowego E_o przedstawiono na rys. 3-1-10(b).

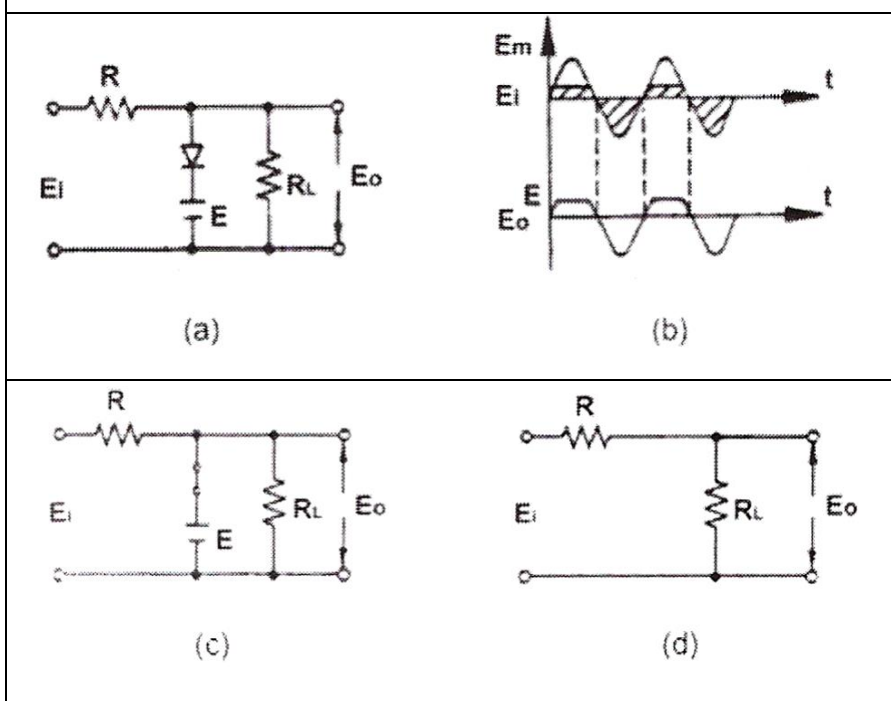
Rys. 3-1-10 Układ obcinający z diodą Zenera



Układ obcinania z diodą równoległą i polaryzacją wstępną

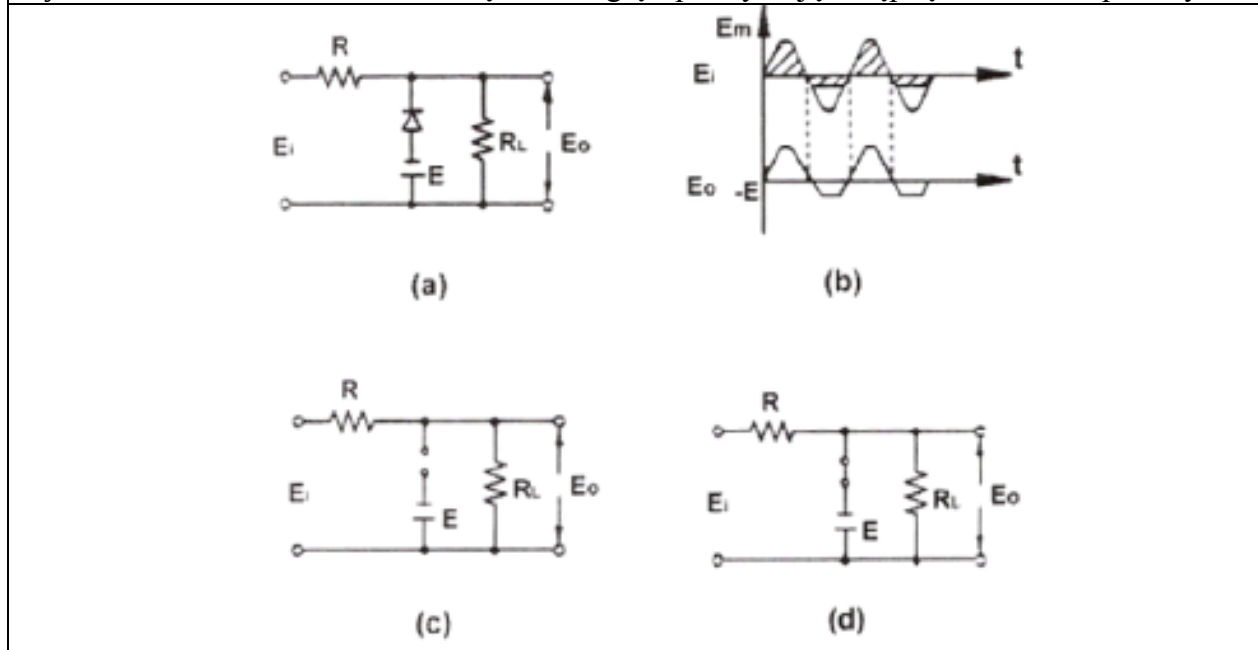
Na rys. 3-1-11(b) przedstawiono przebieg napięcia wejściowego E_i w układzie zilustrowanym na rys. 3-1-11(a). Gdy $E_i > E$, to dioda D przewodzi, będąc spolaryzowaną w kierunku przewodzenia, (jej układ zastępczy przedstawiono na rys. 3-1-11(c)), co powoduje, że napięcie wyjściowe, $E_o = E_i$. Gdy z kolei $E_i < E$, to dioda ta będzie zatkana, będąc spolaryzowaną w kierunku zaporowym, (jej układ zastępczy przedstawiono na rys. 3-1-11(d)), co powoduje, że napięcie wyjściowe $E_o = E$ ($R_L \gg R_S$). Przebieg napięcia wyjściowego E_o przedstawiono na rys. 3-1-11 (b).

Rys. 3-1-11 Układ obcinania z diodą równoległą z polaryzacją wstępną kierunku za porowym



Na rys. 3-1-12(b) przedstawiono przebieg napięcia wejściowego E_i w układzie zilustrowanym na rys. 3-1-12(a). Gdy $E_i > E$ (E jest napięciem ujemnym), to dioda D będąc spolaryzowaną w kierunku zaporowym jest zatkana, (układ zastępczy diody jest przedstawiony na rys. 3-1-12(c)), co powoduje, że napięcie wyjściowe $E_o = E_i$ ($R_L \gg R_S$). Gdy $E_i < E$, to dioda D przewodzi będąc spolaryzowaną w kierunku przewodzenia, (układ zastępczy diody jest przedstawiony na rys. 3-1-12(d)), co powoduje, że $E_o = E$. Przebieg napięcia wyjściowego E_o przedstawiono na rys. 3-1-12(b).

Rys. 3-1-12 Układ obcinania z diodą równoległą z polaryzacją wstępną kierunku za porowym



Zespół Szkół Mechanicznych w Namysłowie Pomiary elektryczne i elektroniczne	Imię i nazwisko			
Temat ćwiczenia: Układy obcinania	Nr ćw 03	Klasa 2TZ	Grupa	Zespół
	Data wykonania	OCENY		
		Samoocena	Wykonanie	Ogólna

CEL ĆWICZENIA;

NIEZBĘDNY SPRZĘT LABORATORYJNY

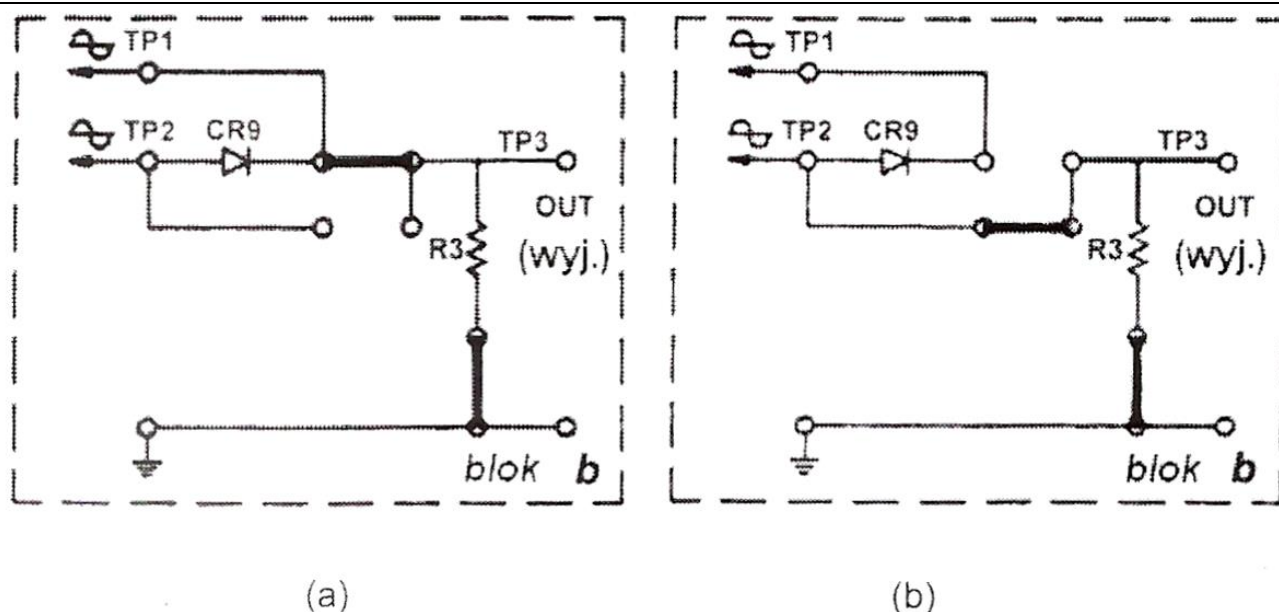
1. KL-22001 — podstawowy moduł edukacyjny z laboratorium układów elektrycznych
2. KL-25001 — moduł układu diody, diody obcinającej i poziomującej
3. Oscyloskop
4. Multimetr

PROCEDURA

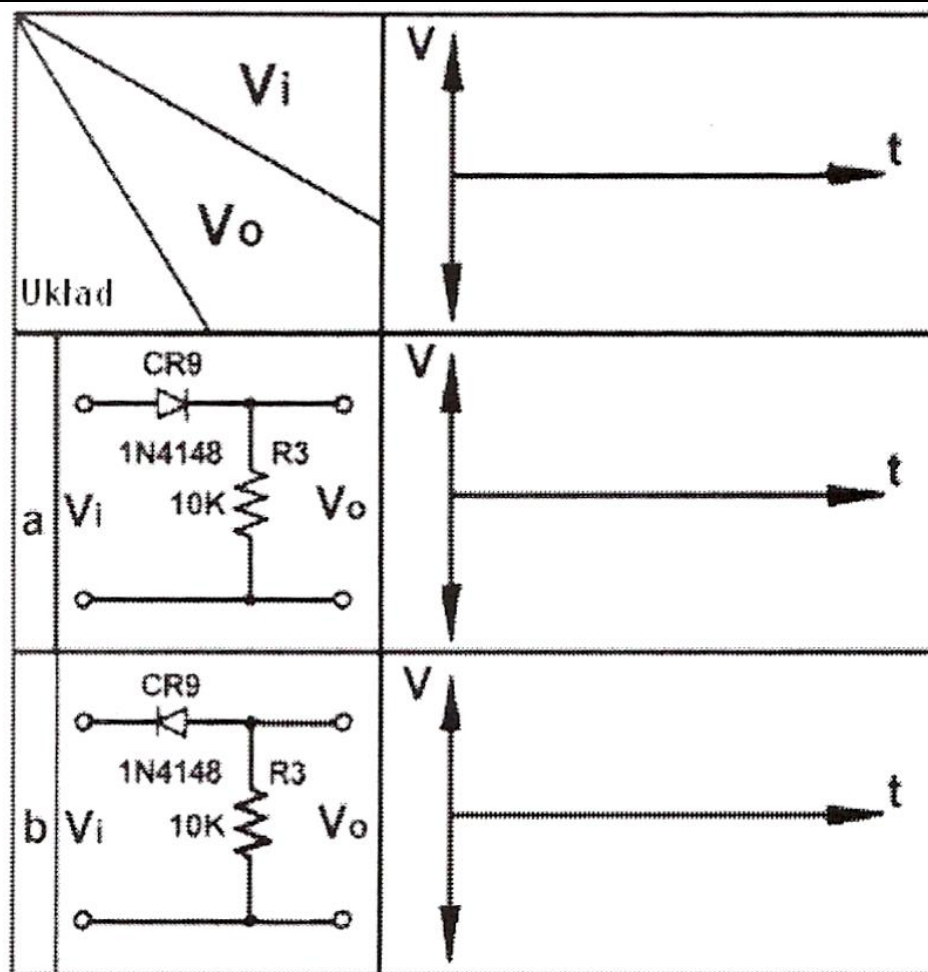
A. Układ obcinania z diodą szeregową

- (1) Ustawić moduł KL-25001 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), poczym zlokalizować blok b.
- (2) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3-1-. 1(a) i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3-1-13(a).
- (3) Do wyprowadzenia wejściowego TP2 doprowadzić napięcie 10 Vp-p, sinusoidalne, o częstotliwości 1 kHz z generatora funkcyjnego znajdującego się w module KL 22001.
- (4) Posługując się oscyloskopem zmierzyć i zapisać w tablicy 3-1-1(a) napięcie wejściowe na wyprowadzeniu TP2 i napięcie wyjściowe na wyprowadzeniu OUT,
- (5) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3-1- 1(b) i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3-1-13(b).
- (6) Do wyprowadzenia wejściowego TP1 doprowadzić napięcie 10 Vp-p, sinusoidalne, o częstotliwości 1 kHz z generatora funkcyjnego znajdującego się w module KL 22001.
- (7) Posługując się oscyloskopem zmierzyć zapisać w tablicy 3-1-1(b) napięcie wejściowe na wyprowadzeniu TP1 i napięcie wyjściowe na wyprowadzeniu OUT.

Rys. 3-1-13 Schemat montażowy (moduł KL-25002 blok b)



Tablica 3-1-1

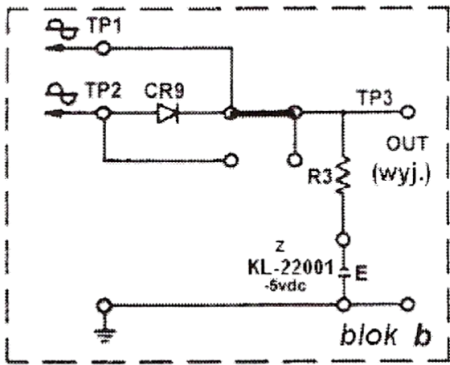


B. Układ obcinania z diodą szeregową polaryzacją wstępną

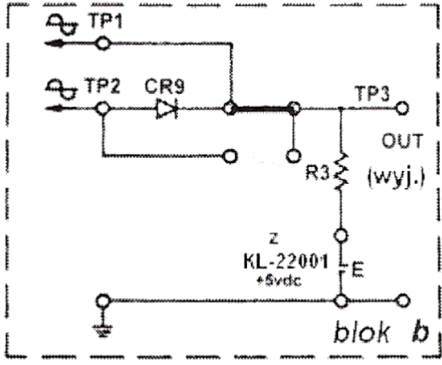
- (1) Ustaw moduł KL 25001 na module KL 22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), po czym zlokalizować blok b.
- (2) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3 2(a) schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3-1-14(a). Doprowadzić do układu napięcie stałe -5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującym się w module KL-22001.
- (3) Do wyprowadzenia wejściowego TP2 doprowadzić napięcie 10 Vp-p, sinusoidalne, o częstotliwości 1 kHz z generatora funkcyjnego znajdującego się w module KL22001,
- (4) Posługując się oscyloskopem zmierzyć i zapisać w tablicy 3-1-2 napięcie wejściowe V_i na wyprowadzeniu TP2 napięcie wy V_o na wyprowadzeniu OUT
- (5) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3 1 2(b) i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3-1-14(b). Doprowadzić do układu napięcie stałe +5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującym się w module KL-22001 Powtórzyć kroki 3 i 4 niniejszej procedury.
- (6) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3-1- 2(c) i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3-1-14(b). Doprowadzić do układu napięcie stałe -5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującym się w module KL-2200 1.
- (7) Do wyprowadzenia wejściowego TPI doprowadzić napięcie 10 Vp-p, sinusoidalne, o częstotliwości 1 kHz z generatora funkcyjnego znajdującego się w module KL 22001.
- (8) Posługując się oscyloskopem zmierzyć i zapisać w tablicy 3-1-2 napięcie wejściowe V_i na wyprowadzeniu TP1 i napięcie wyjściowe V_o na wyprowadzeniu OUT

(9) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3 1 2(d) schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3-1-14(d), Doprowadzić do układu napięcie stałe +5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującym się w module KL-22001. Powtórzyć kroki 7 i 8 niniejszej procedury.

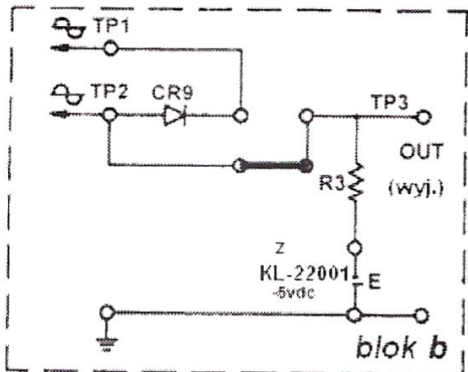
Rys. 3-1-14 Schemat montażowy (moduł KL-25001 blok b)



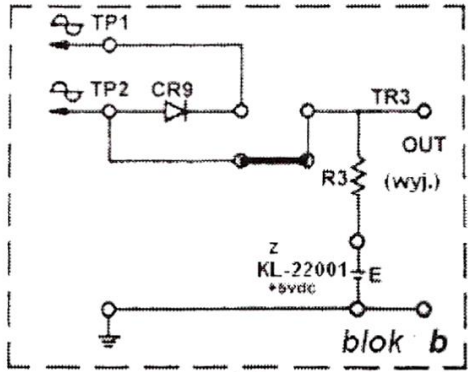
(a)



(b)



(c)



(d)

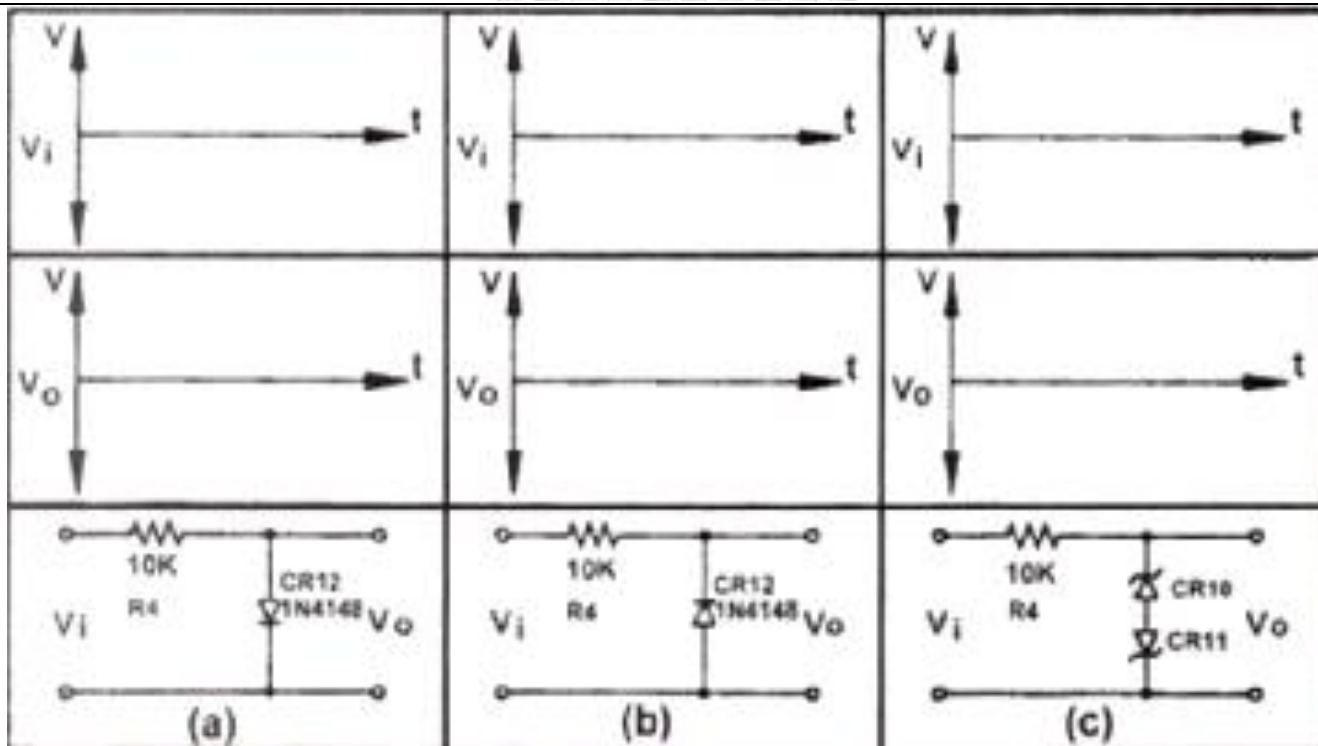
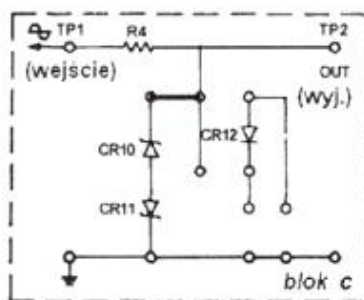
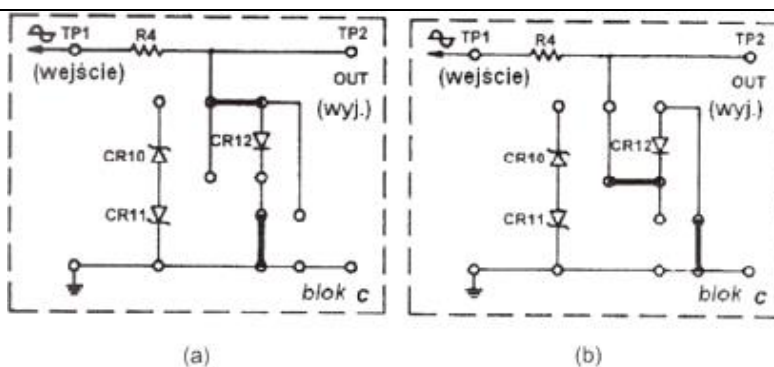
Tablica 3-1-2

(a)	(b)	(c)	(d)

C. Układ obcinania z diodą równoległą

- (1) Ustawić moduł KL-25001 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), po czym zlokalizować blok c.
- (2) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3-1- 3(a) schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3 1 15
- (3) Do wyprowadzenia wejściowego TP1 doprowadzić napięcie 10 V_{p-p}, sinusoidalne, o częstotliwości 1 kHz z generatora funkcyjnego znajdującego się w module KL 22001.
- (4) Posługując się oscyloskopem zmierzyć i zapisać w tablicy 3-1-3 napięcie wejściowe V_i na wyprowadzeniu TP1 i napięcie wyjściowe V_o na wyprowadzeniu OUT,
- (5) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3-1- 3(b) i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3-1-15(b). Powtórzyć kroki 3 i 4 niniejszej procedury.
- (6) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3-1- 3(c) i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3-1-15(c). Powtórzyć kroki 3 i 4 niniejszej procedury.

Rys. 3-1-15 Schemat montażowy (moduł KL-25001 blok c) **Tablica 3-1-3**



D. Układ obcinania z diodą równoległą i polaryzacją wstępną

- (1) Ustawić moduł KL-25001 na module KL-22001 (moduł edukacyjny laboratorium z podstawowych układów elektrycznych), po czym zlokalizować blok c.
- (2) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3-1-4(a) i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3-1-16(a). Doprowadzić do układu napięcie stałe +5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującym się w module KL-2200 1
- (3) Do wyprowadzenia wejściowego TP1 doprowadzić napięcie 10 Vp-p, sinusoidalne, o częstotliwości 1 kHz z generatora funkcyjnego znajdującego się w module KL 22001.
- (4) Posługując się oscyloskopem zmierzyć i zapisać w tablicy 3-1-4 napięcie wejściowe V_i na wyprowadzeniu TP1 i napięcie wyjściowe V_o na wyprowadzeniu OUT.
- (5) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3-1-4(b) i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3-1-16(b). Doprowadzić do układu napięcie stałe -5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującym się w module KL-2200 1
- (6) Powtórzyć kroki 3 i 4 niniejszej procedury
- (7) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3-1-4(c) schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3-1-16(c). Doprowadzić do układu napięcie stałe -5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującym się w module KL-2200 1
- (8) Powtórzyć kroki 3 i 4 niniejszej procedury
- (9) Wykonać połączenia posługując się rysunkiem układu pomiarowego z tablicy 3-1-4(d) i schematem montażowym przedstawionym na rysunku 3-1-16(d) Doprowadzić do układu napięcie stałe +5 V z zasilacza o napięciu ustawionym na stałe znajdującym się w module KL-22001
- (9) Powtórzyć kroki 3 i 4 niniejszej procedury.

Rys. 3-1-15 Schemat montażowy (moduł KL-25001 blok c)

Tablica 3-1-4

