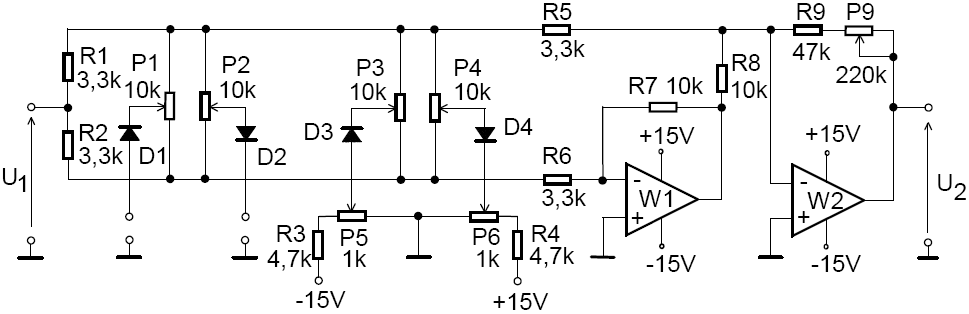
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***KOLEGIUM KARKONOSKIE***  ***WYDZIAŁ TECHNICZNY*** | | | | |
| **LABORATORIUM UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH II**  **KIERUNEK: Elektronika i telekomunikacja ROK: III** | | | | |
| *Numer grupy: 4*  *Numer podgrupy: 6* | *Numer ćwiczenia: 9b* | | *Prowadzący:*  dr inż. Józef Biegalski | |
| *Skład podgrupy:* | *Temat ćwiczenia: Analogowe układy mnożące i ich zastos. (parabola)* | | | |
|
| *Data wykonania*  *ćwiczenia:*  *13.11.2008* | *Data oddania sprawozdania:*  *20.11.2008* | | *Ocena:* |

**1. CEL ĆWICZENIA**

Celem ćwiczenia jest praktyczne zapoznanie się ze schematami, zasadami działania, właściwościami oraz sposobami pomiaru charakterystyk i parametrów przekształtnika parabolicznego, służącego do nieliniowego przekształcania sygnałów.

**2. INFORMACJE O BADANYM UKŁADZIE**

Badany w ćwiczeniu układ jest zbudowany ze wzmacniaczy operacyjnych, rezystorów i elementów nieliniowych ( diody półprzewodnikowe ) w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego.

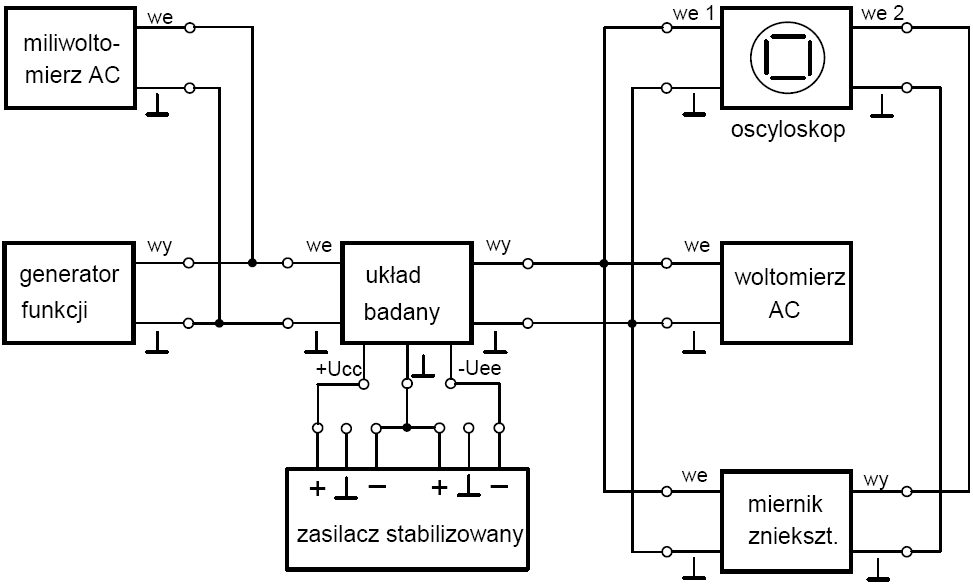


Rys. 2.1 Schemat ideowy układu z oznaczonymi elementami

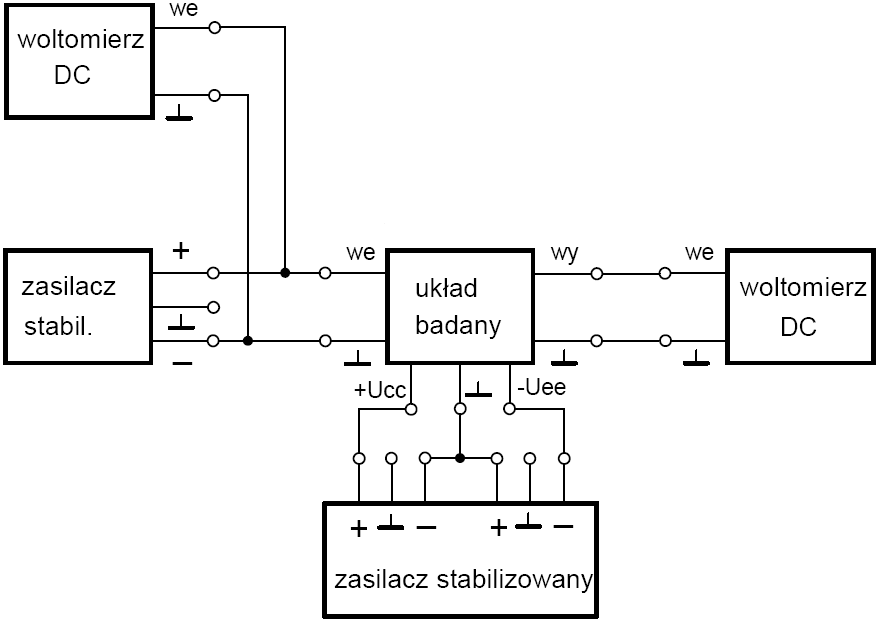
Wartości elementów zamieszczonych na rysunku Rys. 2.1 zostały ustalone dla grupy laboratoryjnej przed rozpoczęciem wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego.

**3. OPIS I WYNIKI WYKONANYCH POMIARÓW**

Układ pobudzano napięciem sinusoidalnym bez składowej stałej o częstotliwości 440 Hz i amplitudzie napięcia wejściowego odpowiadającej najmniejszej wartości współczynnika zawartości harmonicznych.



Rys. 3.1 Schemat układu do pomiarów zmiennoprądowych



Rys. 3.2 Schemat układu do pomiarów stałoprądowych

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| a ) | f = 440 [ Hz ] | | b ) | UWE | UWY |
|  | UWE | UWY |  |
| [ V ] | [ mV ] | [ V ] | [ mV ] |
| -3,2 | 290 | -3,9 | 580 |
| -2,8 | 210 | -3,6 | 520 |
| -2,4 | 150 | -3,3 | 460 |
| -2,0 | 100 | -3,0 | 400 |
| -1,6 | 80 | -2,5 | 290 |
| -1,2 | 30 | -2,0 | 200 |
| -0,8 | 5 | -1,5 | 110 |
| -0,4 | 0 | -1,0 | 30 |
| 0,0 | 0 | -0,5 | 0 |
| 0,4 | 0 | 0,0 | 0 |
| 0,8 | 5 | 0,5 | 0 |
| 1,2 | 30 | 1,0 | 10 |
| 1,6 | 80 | 1,5 | 90 |
| 2,0 | 95 | 2,0 | 190 |
| 2,4 | 150 | 2,5 | 290 |
| 2,8 | 220 | 3,0 | 390 |
| 3,2 | 295 | 3,5 | 490 |

Tab. 3.1 Zależność amplitudy napięcia wyjściowego od amplitudy napięcia wejściowego

a ) dla pomiarów zmiennoprądowych b ) przy sterowaniu stałoprądowym

UWY [ mV ]

UWE [ V ]

Rys. 3.3 Charakterystyka obrazująca zależność amplitudy napięcia wyjściowego od amplitudy napięcia wejściowego dla pomiarów zmiennoprądowych oraz przy sterowaniu stałoprądowym

Przyjęte w sprawozdaniu oznaczenia definiują wartości:

f - częstotliwość napięcia sinusoidalnego pobudzającego układ

*UWE* - amplituda napięcia wejściowego

*UWY* - amplituda napięcia wyjściowego

**4. PRZYRZĄDY POMIAROWE**

- Generator funkcyjny do pobudzania układu napięciem sinusoidalnym,

- Oscyloskop dwukanałowy do odczytu wartości amplitudy napięcia wejściowego i wyjściowego dla pomiarów zmiennoprądowych,

- Woltomierz napięć stałych do pomiary napięcia wejściowego *UWE*,

- Woltomierz napięć stałych do pomiaru napięcia wyjściowego *UWY*,

- Woltomierz napięć zmiennych,

- Miliwoltomierz napięć zmiennych,

- Miernik zniekształceń do pomiaru wartości współczynnika zawartości harmonicznych,

- Zasilacze stabilizowane 0-20V/0,1A do ustawiania napięcia zasilającego przy pomiarach zmiennoprądowych oraz regulacji napięcia wejściowego przy sterowaniu stałoprądowym.

**5 WNIOSKI**

Układy paraboliczne, kwadratowe znajdują zastosowanie jako przetworniki wartości skutecznej lub szerokopasmowe powielacze częstotliwości, pobudzenie przekształtnika napięciem sinusoidalnie zmiennym powoduje pojawienie się na jego wyjściu napięcia o dwukrotnie większej częstotliwości ze składową stałą, znajduje to zastosowanie np. w odbiornikach lub nadajnikach radiowych.

Charakterystyka przejściowa układu jest realizowana metodą aproksymującą, składa się z dwóch lub trzech odcinków linii prostej w każdej ćwiartce. Dzięki strukturze mostkowej ( ze wzmacniaczem W1, odwracającym fazę ) można uzyskać dodatnie lub ujemne nachylenia każdego z odcinków charakterystyki przejściowej oraz uzyskuje się symetryczne sterowanie drabinek diodowo – rezystancyjnych w ten sposób realizując obie gałęzie paraboli kwadratowej. Do regulacji ich nachyleń służą potencjometry umieszczone na makiecie laboratoryjnej. Zniekształcenia liniowe napięcia pojawiającego się na wyjściu przekształtnika realizującego funkcję kwadratową zależą od dokładności realizacji funkcji kwadratowej. Rozrzuty wartości elementów, ich niestałość w czasie oraz niestabilność źródeł zasilających ograniczają dokładność przetwarzania.

Przy napięciu wejściowym mniejszym od napięcia przewodzenia diod napięcie wyjściowe jest równe zeru znajduje to odzwierciedlenie w przedziale wartości napięcia wejściowego w zakresie od -0,5 V do 0,5 V.

Ze względu na ograniczony czas trwania zajęć laboratoryjnych nie było możliwe odczekanie na stabilizacje pomiaru po każdorazowej zmianie parametrów układu, co miało wpływ na poprawność uzyskanych wyników pomiarowych.