

WZMACNIACZ OPERACYJNY

Ćwiczenie to ma na celu zapoznanie z jednym z najważniejszych typów analogowych układów scalonych - wzmacniaczem operacyjnym μA 741, obecnie jednym z najbardziej rozpowszechnionych wzmacniaczy o uniwersalnym zastosowaniu.

Przed przystąpieniem do ćwiczenia należy zapoznać się z następującymi zagadnieniami:

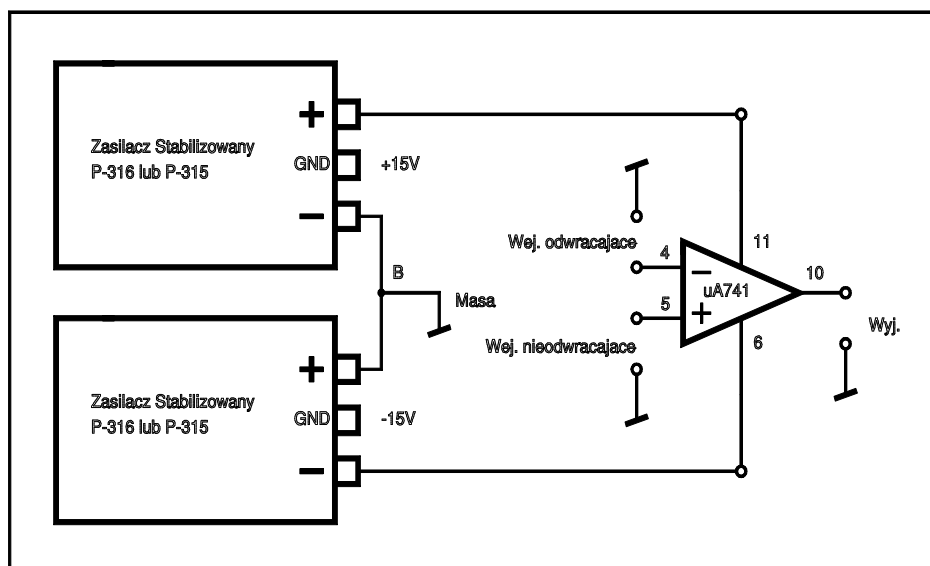
Co to jest wzmacniacz operacyjny ?. Pojęcie wzmacniacza idealnego; typowe układy pracy wzmacniaczy operacyjnych; wzmacniacz odwracający, nieodwracający, różnicowy; jak obliczyć wzmocnienie, impedancję wejściową takich układów; wzmacniacze realizujące sumę i różnicę; wtórnik napięcia; wzmacniacz logarytmujący; wzmacniacz całkujący i różniczkujący; filtry aktywne RC i generatory RC ze wzmacniaczami operacyjnymi. Parametry rzeczywiste wzmacniaczy operacyjnych; wzmocnienie z otwartą pętlą, zakres liniowości wzmocnienia, pasmo przenoszenia i wpływ sprzężenia zwrotnego na nie..

WYKONANIE ĆWICZENIA

Przystępując do wykonania ćwiczenia, otrzymamy uniwersalną płytkę drukowaną z wlutowanymi podstawkami do układów scalonych. Na tej płytce wykonujemy samodzielnie wszystkie układy, które należy zbadać. Podobnie jak w innych ćwiczeniach otrzymamy przybory w pudełkach. Dodatkowe części można otrzymać od osoby wydającej pudełko.

1. Badanie wzmacniacza operacyjnego μA 741

Wzmacniacz ten wymaga symetrycznego zasilania z dwóch źródeł $+15V$ i $-15V$. Pierwszą czynnością będzie więc podłączenie źródła zasilania, według schematu na rys.3. Proszę zwrócić uwagę, że wzmacniacz μA 741 nie ma wyprowadzenia (nóżki) "masy". Ten fakt, który może w pierwszej chwili wydać się paradoksem, nie wynika jednak z niedopatrzenia konstruktorów. Wzmacniacz po prostu nie potrzebuje takiej nóżki dla poprawnej pracy. W układzie "masą" jest punkt B na rys. 3.

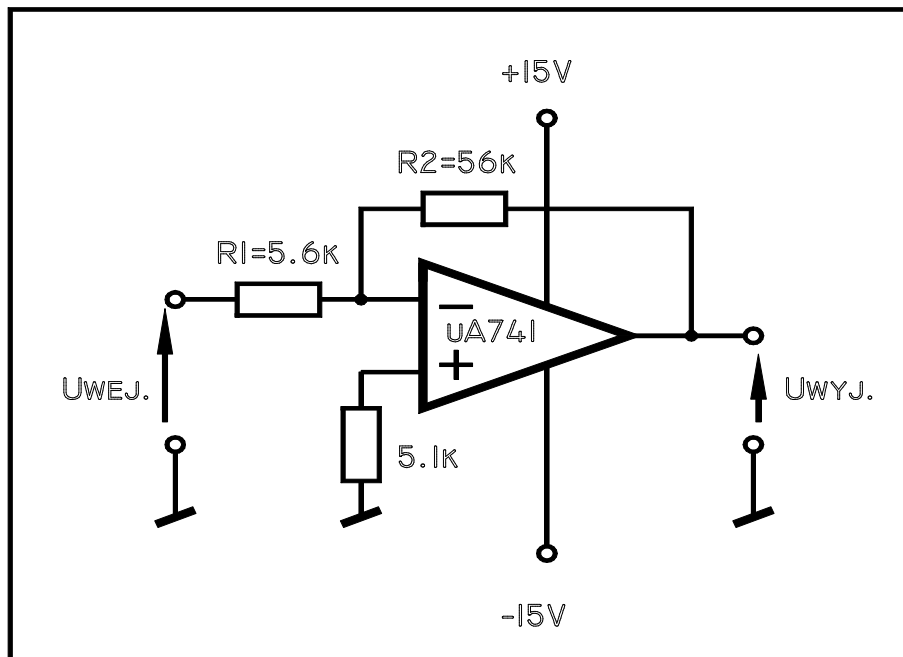


Rys. 3 Sposób podłączenia zasilania do wzmacniacza μA 741.

Po przyłutowaniu zasilania, lutujemy i badamy niektóre z poniższych układów. Które układy badamy ustala asystent prowadzący.

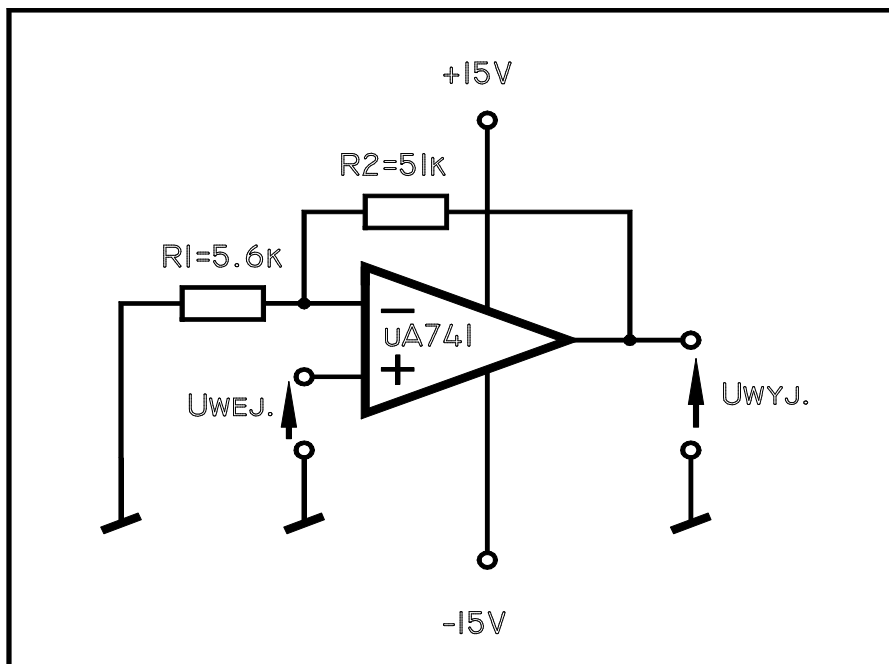
1. Wzmacniacz odwracający rys.4.

Badamy wzmacnienie dla napięcia sinusoidalnego, pasmo przenoszenia, zakres liniowości. Dlaczego łączymy (podpieramy) wejście nieodwracające opornikiem 5,1k z masą?



Rys. 4 Realizacja wzmacniacza odwracającego

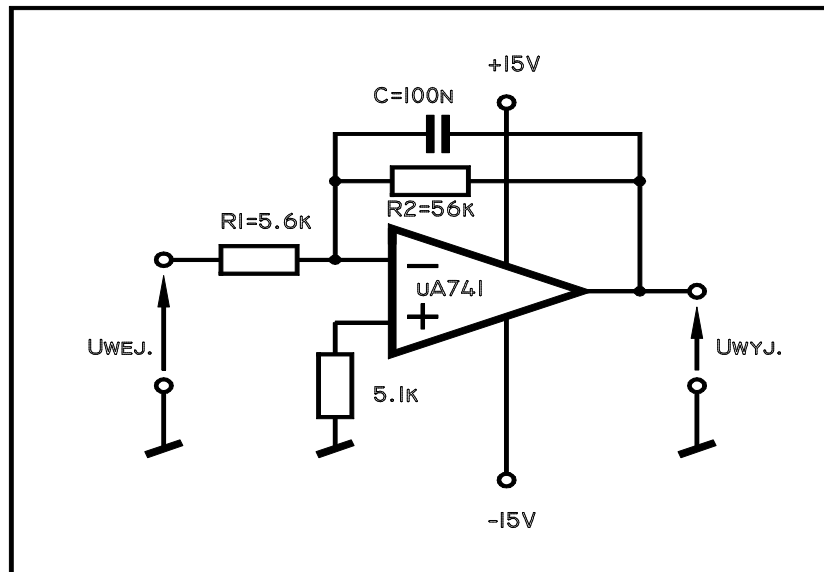
2. Wzmacniacz nieodwracający rys.5. Pomiary j.w.



Rys. 5 Realizacja wzmacniacza nieodwracającego.

3. Układ całkujący rys.6.

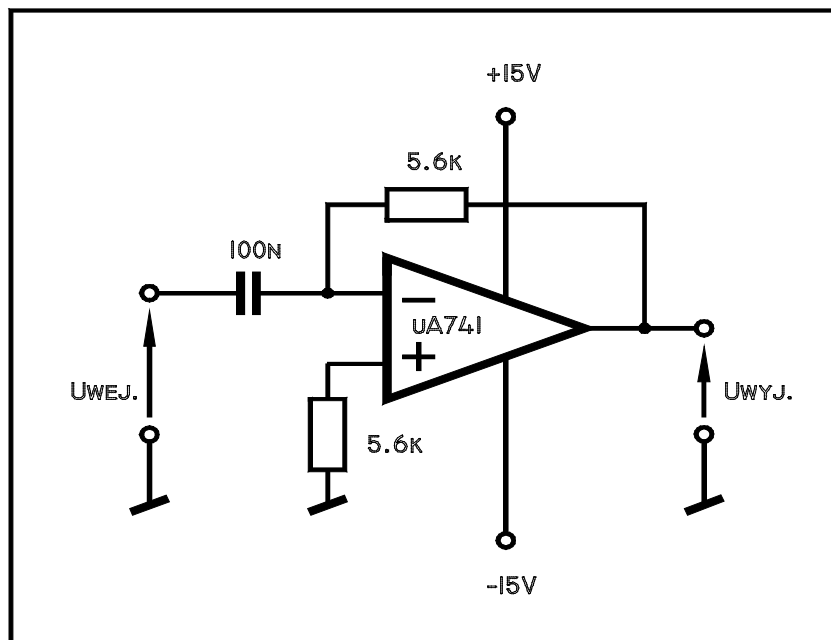
Badamy odpowiedź układu na ciąg prostokątnych impulsów o częstotliwości 1 kHz. Porównujemy to z działaniem biernego układu całkującego RC, przy oporze 5,6k i tej samej pojemności.



Rys. 6 Układ całkujący

4. Układ różniczkujący (rys.7).

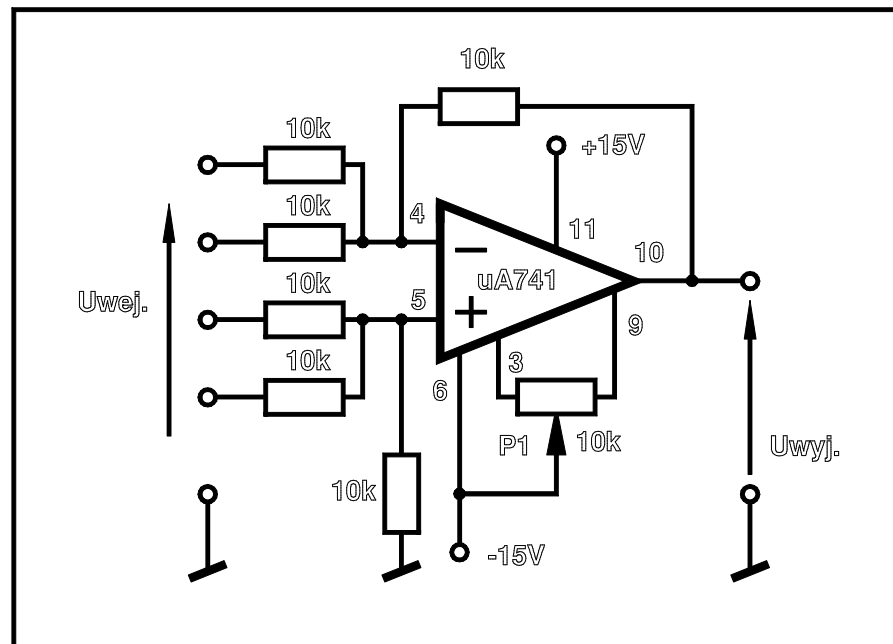
Badamy odpowiedź układu na ciąg impulsów trójkątnych o częstotliwości 1kHz. Robimy to samo dla biernego układu różniczkującego RC o tych samych wartościach oporu i pojemności.



Rys. 7 Układ różniczkujący

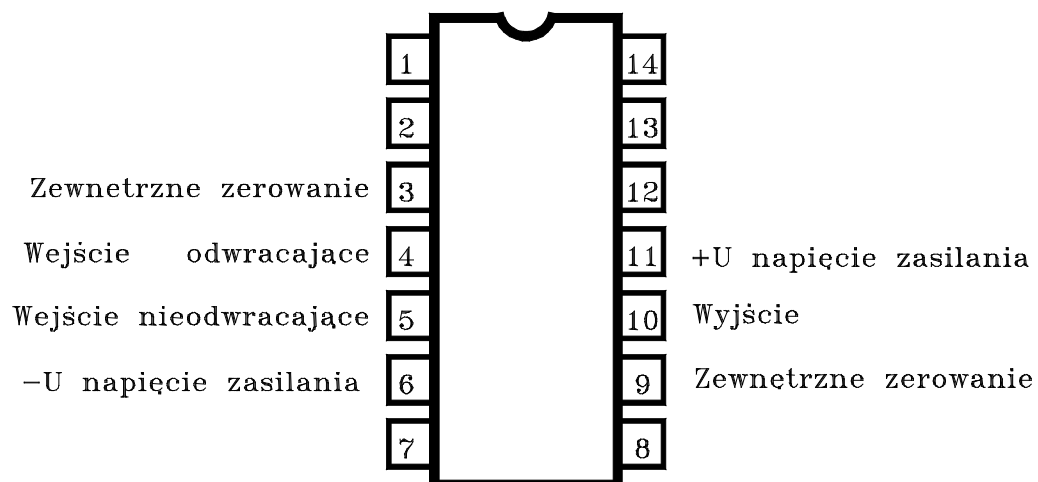
5. Wzmacniacz realizujący sumę i różnicę napięć.

Zbuduj układ według rys.8. Zbadaj przedział wartości, w których układ pracuje poprawnie. Zwróć uwagę, by nie podać na wejście wzmacniacza napięć wyższych, niż na to zezwalają normy katalogowe.

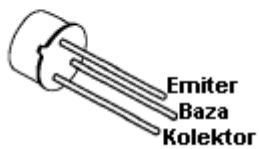


Rys.8 Układ realizujący działanie $A+B-C-D$. Potencjometr P1 służy do kompensacji wejściowego napięcia niezrównoważenia, czyli do ustawienia zera na wyjściu, gdy wszystkie wejścia są zwarte z masą.

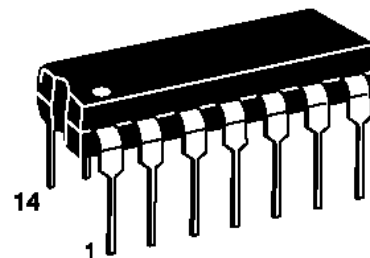
Wyprowadzenia układu uA 741



BC 211



TO-39



Widok uniwersalnej płytki drukowanej do ćwiczenia.

