



Sprawozdanie z laboratorium z Elektroniki

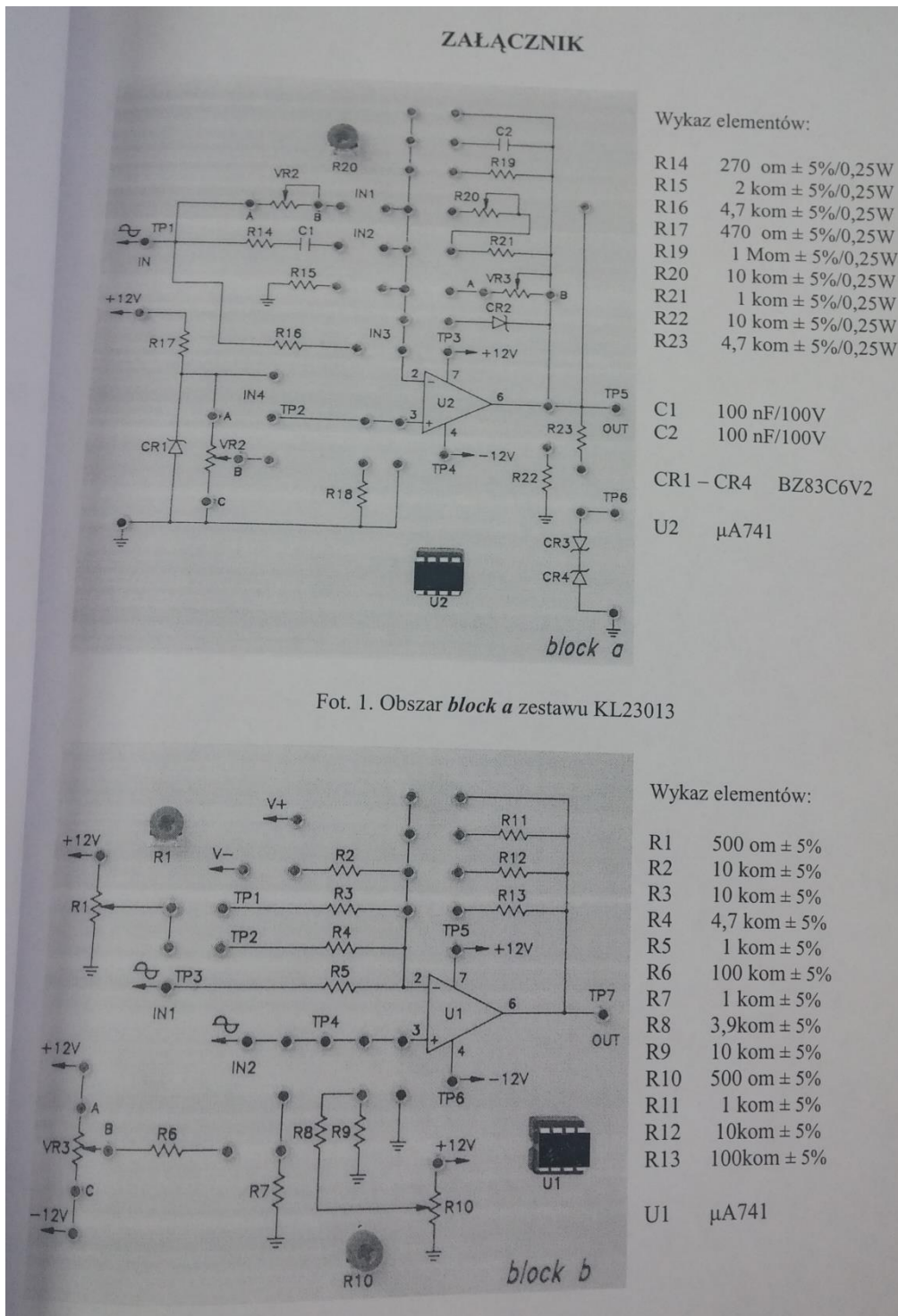
Temat ćwiczenia: Wzmacniacz operacyjny

Sprawozdanie wykonali: Damian Wałęciuk Rok: III Grupa: Nr zespołu:

Data: 05.02.2016r

Ocena:

Podpis prowadzącego:



W ćwiczeniu wykorzystywaliśmy block b z zestawu laboratoryjnego KL23013.

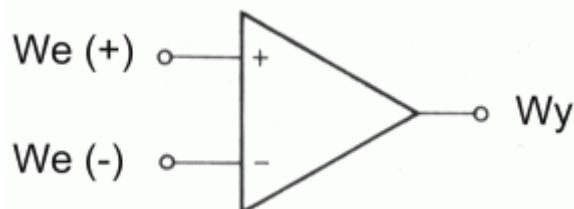
Wzmacniaczem operacyjnym nazywamy różnicowy wzmacniacz prądu stałego o bardzo dużym wzmocnieniu (oraz dużej impedancji wejściowej).

Wzmacniacz operacyjny jest przystosowany do pracy z zewnętrznym układem ujemnego sprzężenia zwrotnego (inaczej nazywanym zewnętrzną pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego), którego właściwości decydują w głównej mierze o właściwościach całego układu.

Wzmacniacze operacyjne na schematach oznaczane są uniwersalnym symbolem (rys.1). Jeżeli sygnał wejściowy zostanie doprowadzony do wejścia "-" (nazywanego **wejściem odwracającym**) to na wyjściu pojawi się sygnał w fazie przeciwnej.

Jeżeli natomiast sygnał wejściowy zostanie doprowadzony do wejścia "+" (**wejście nieodwracające**), to nie wystąpi odwrócenie fazy między wejściem a wyjściem.

Symbol graficzny wzmacniacza operacyjnego:



Napięcie wyjściowe wzmacniacza operacyjnego powinno być proporcjonalne do różnicy napięć wejściowych, zgodnie z zależnością:

$$U_{wy} = K_U \times (U_2 - U_1)$$

gdzie: K_U - współczynnik wzmocnienia napięciowego wzmacniacza operacyjnego (wzmocnienie różnicowe),

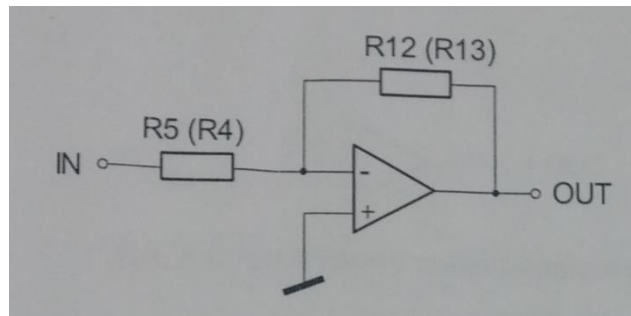
U_1, U_2 - napięcia podane na wejścia: nieodwracające i odwracające

Jeżeli do obu wejść zostaną doprowadzone dwa identyczne sygnały względem masy ($U_1 = U_2$), to sygnał na wyjściu będzie równy zeru ($U_{wy} = 0$). Tego rodzaju sygnał wejściowy nazywa się sygnałem nie różnicowym (wspólnym).

Sprzężenie zwrotne polega na doprowadzeniu części sygnału wyjściowego z powrotem do wejścia wzmacniacza. Ujemne sprzężenie zwrotne ma miejsce, gdy fazy sygnału wejściowego i sygnału sprzężenia zwrotnego są przeciwne.

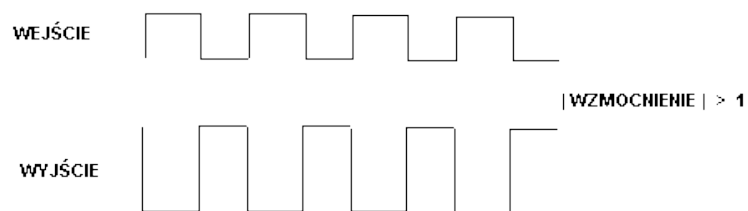
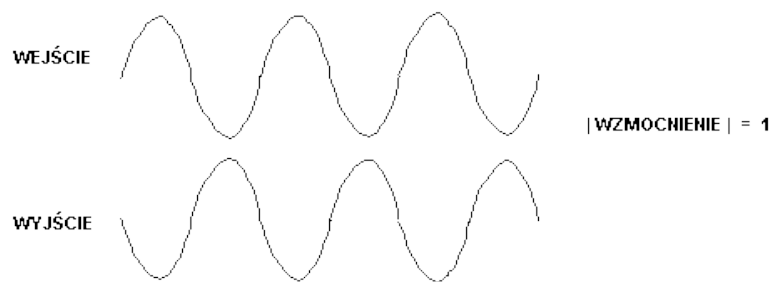
1. Wzmacniacz odwracający fazę:

Sygnał wejściowy przez rezystor R5(R4) zostaje doprowadzony do wejścia odwracającego. Do tego samego wejścia przez rezystor R12(R13) doprowadza się z wyjścia napięcie ujemnego sprzężenia zwrotnego. Wejście nieodwracające zostaje uziemione.



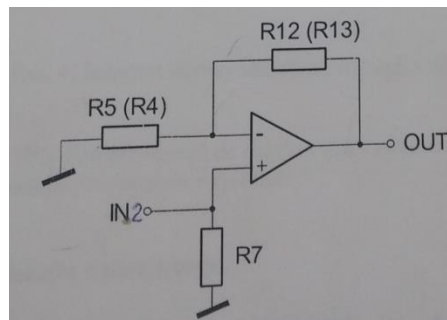
Niekorzystną cechą przedstawionego układu - wzmacniacza odwracającego fazę - jest mała wartość impedancji wejściowej równa rezystancji R5(R4).

Przykładowe przebiegi na wejściu i na wyjściu wzmacniacza odwracającego:

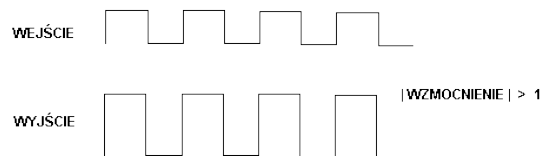
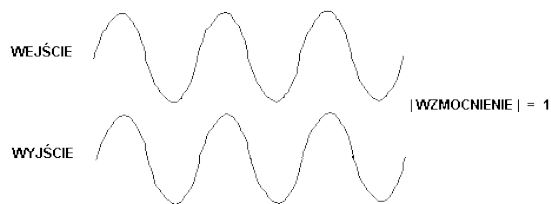


2. Wzmacniacz nie odwracający fazy:

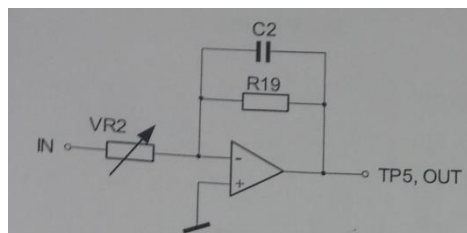
Układ wzmacniacza nieodwracającego charakteryzuje się bardzo dużą wartością impedancji wejściowej, praktycznie równą impedancji wejściowej zastosowanego wzmacniacza operacyjnego.



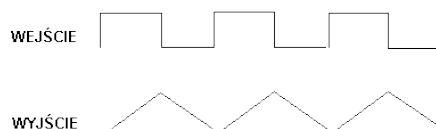
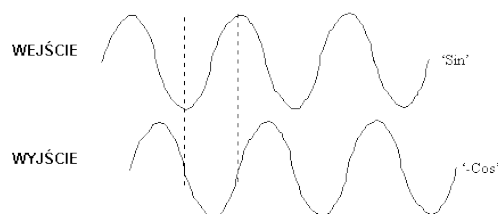
Przykładowe przebiegi na wejściu i na wyjściu wzmacniacza nieodwracającego:



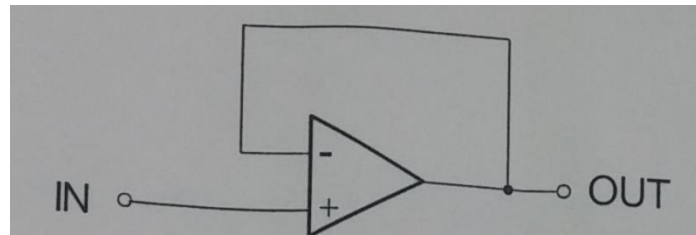
3. Wzmacniacz całkujący:



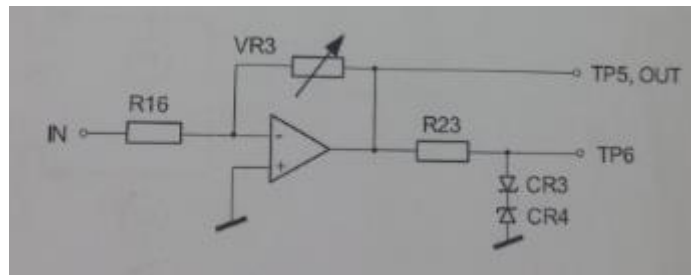
Przykładowe przebiegi na wejściu i na wyjściu wzmacniacza całkującego:



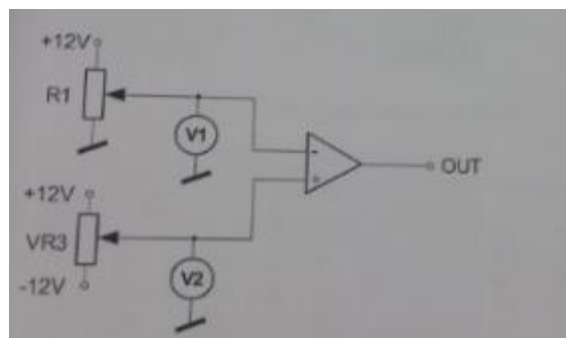
4. Wtórnik napięciowy.



5. Ogranicznik napięciowy:



6. Komparator napięcia:



Wnioski:

Podstawową wadą przerzutników ze wzmacniaczami operacyjnymi jest ich znaczna bezwładność, wynikająca ze złożonej, wielostopniowej struktury wzmacniacza, który nie jest na ogół optymalizowany z punktu widzenia przełączania. W praktyce bezwładność ta przejawia się dużym czasem opóźnienia (kilkadziesiąt ns) i powolnym narastaniem napięcia na wyjściu, co jest związane z ograniczoną maksymalną szybkością zmian tego napięcia.

Z tych względów przerzutniki bistabilne ze wzmacniaczami operacyjnymi nie mogą być wykorzystywane w szybkich układach impulsowych, są natomiast niezastąpione jako precyzyjne dyskryminatory regeneracyjne ze względu na małe napięcie niezrównoważenia, dobrą kompensację temperaturową i dużą rezystancję wejściową wzmacniaczy scalonych.