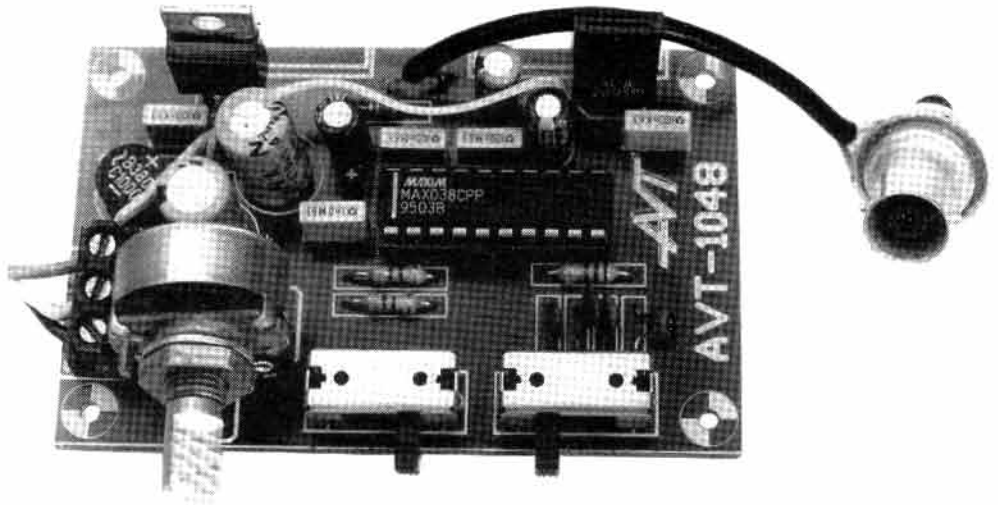


Szerokopasmowy generator funkcyjny z układem MAX038

Każde, nawet niewielkie, domowe laboratorium elektroniczne powinno być wyposażone w generator funkcyjny, dzięki któremu uruchamianie i testowanie układów audio (przedwzmacniaczy, korektorów, końcówek mocy, itp.), a także wszelkich układów cyfrowych staje się łatwe, przyjemne i naprawdę efektywne. Proponowane przez nas rozwiązanie przewyższa wiele podobnych konstrukcji, dzięki zastosowaniu specjalizowanej kostki firmy Maxim - w której wszystkie, niezbędne dla poprawnej pracy generatora, moduły (generator wzorcowy, konwertery, multiplexer oraz bufor wyjściowy) scalono w jedną strukturę półprzewodnikową o niewiarygodnych wprost parametrach!



Zastosowanie układu MAX038 pozwoliło na zbudowanie bardzo prostego w uruchomieniu generatora o następujących parametrach:

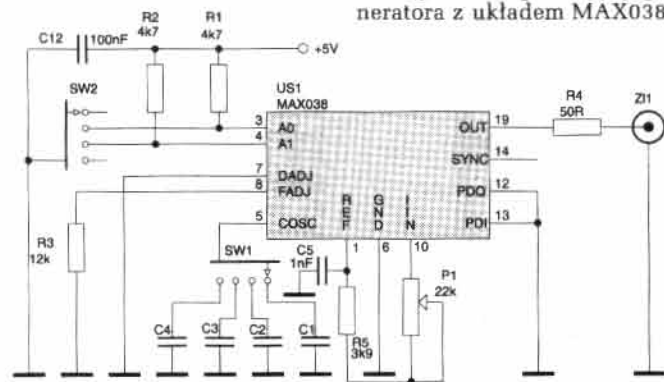
- zakres częstotliwości sygnału wyjściowego: 0,2Hz..20MHz;
- napięcie wyjściowe: 2Vpp, niezależnie od kształtu generowanego przebiegu;
- na wyjściu dostępne są trzy przebiegi funkcyjne: prostokąt, trójkąt, sinusoida;
- dzięki wbudowaniu w strukturę układu bufora wyjściowego możliwe jest bezpośrednie zasilanie kabla 50Ω.

Selekcja kształtu sygnału wyjściowego odbywa się dzięki wbudowaniu w układ multiplexera analogowego, sterowanego dwoma wejściami selekcyjnymi A0 i A1. W tabeli 1 znajduje się tabela prawdy dla tych wejść.

Rysunek 1 przedstawia schemat elektryczny proponowanego przez nas rozwiązania. Jest to typowy, najprostszyszy układ aplikacyjny generatora z układem MAX038.

Tab. 1.

A0	A1	Kształt
X	1	Sinus
0	0	Prostokąt
1	0	Trójkąt



Rys. 1.

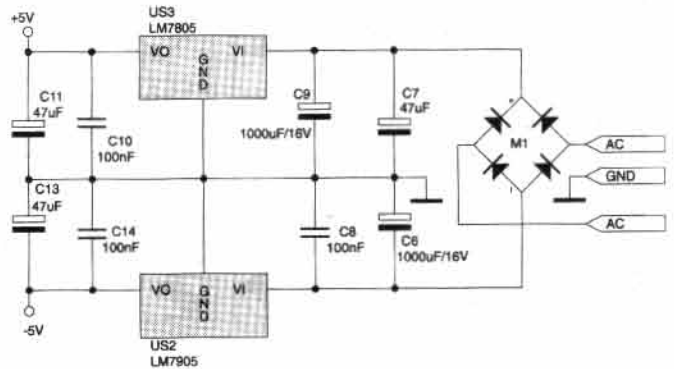
Przełącznikiem SW1 wybiera się podzakres częstotliwości generowanego na wyjściu sygnału, a przy pomocy przełącznika SW2 można wybrać kształt przebiegu wyjściowego. Obydwa przełączniki mają cztery pozycje - w przypadku przełącznika zakresów każda pozycja jest wykorzystana. W przypadku przełącznika wyboru kształtu pozycje skrajne dublują się (ponieważ na wyjściu można wygenerować tylko trzy różne kształty).

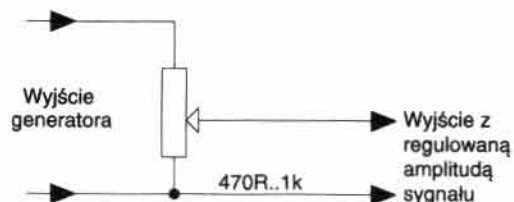
Ze względu na ograniczoną ilość położeń przełącznika zakresów stosunkowo trudne było pokrycie całego pasma częstotliwości (od 0,2Hz do 20MHz). Dowloną zmianę zakresu częstotliwości można osiągnąć poprzez zmianę pojemności kondensatorów C1..4. W modelowym rozwiązaniu, przy zastosowaniu kondensatorów o pojemnościach podanych w wykazie elementów uzyskano następujące zakresy:

- 140kHz..665kHz;
- 800kHz..3,8MHz;
- 3,8MHz..16,5MHz.

Taki dobór zakresów jest oczywiście umowny i można go dowolnie zmienić, dostosowując do własnych potrzeb (modyfikacji wymagają pojemności kondensatorów C1..4). W każdym z podzakresów można wybrać dowolną częstotliwość poprzez zmianę położenia suwaka potencjometru P1. Zakres regulacji przy pomocy tego potencjometru został nieco ograniczony w stosunku do deklarowanych przez producenta możliwości. Wyniknęło to z chęci zachowania podczas strojenia maksymalnej liniowości regulacji, a przy zbyt małej lub zbyt dużej wartości prądu zasilającego końcówkę lin liniowość zostaje nieco zachwiana.

Na płytce drukowanej generatora przewidziano miejsce na wbudowanie prostego zasilacza. Jest to standardowy układ z wyjściem symetrycznym ±5V, wykonany w o-



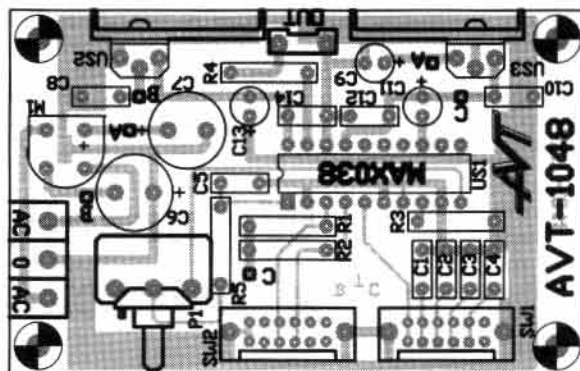


Rys. 2.

parciu o stabilizatory serii 7805/7905. Niesymetryczne rozłożenie kondensatorów wokół stabilizatorów wynikało z konieczności zapewnienia maksymalnej stabilności zasilania, a stabilizator napięcia dodatniego wzbuździł się po zastosowaniu jako C9 kondensatora o pojemności 100nF. Dodatkowo taki rozkład pojemności niweluje wpływ pasożytniczych indukcyjności wprowadzonych do linii zasilającej przez przewody łączące wyjścia prostownika z wejściami stabilizatorów. Należy pamiętać więc o maksymalnym skróceniu przewodów łączących punkty A-A oraz B-B, nie ma natomiast specjalnego znaczenia długość przewodu pomiędzy punktami C-C. Transformator zasilający generator powinien mieć moc ok. 8..12W i symetryczne uzwojenia wtórne o napięciu 2x8..12VAC. W uzwojeniu pierwotnym transformatora warto zastosować bezpiecznik zapobiegający uszkodzeniom wywołanym przepięciami elektrycznymi indukowanymi w sieci elektroenergetycznej. Na układy scalone zasilacza (US2 i US3) należy założyć proste radiatory z blachy aluminiowej (wchodzi w skład kitu AVT-1048).

Jak wspomniano wcześniej napięcie wyjściowe generatora (na wyjściu bufora) wynosi ok. 2Vpp. Napięcie to jest symetryczne względem poziomu 0V, a układ MAX038 nie ma specjalnego wejścia do ustalania poziomu składowej stałej, innej niż 0V. Ponieważ dobudowanie układu przesuwającego składową stałą, jednocześnie pracującego poprawnie w całym pasmie pracy generatora byłoby kosztowne (ze względu na konieczność zastosowania szybkich i bardzo stabilnych wzmacniaczy operacyjnych) przewidziana została tylko możliwość regulacji amplitudy napięcia wyjściowego. **Rysunek 2** przedstawia sposób dołączenia potencjometru regulacyjnego do wyjścia generatora.

Na **rysunku 3** przedstawiono rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej generatora (widok płytki od strony druku znajdującej się na wkładce). Sposób montażu elementów jest zupełnie typowy, jedyną uwagę dotyczy zastosowania pasty silikonowej pomiędzy radiator i układy stabilizacyjne. Zastosowanie tej pasty zapewnia znaczną poprawę warunków chłodzenia, pomimo niewielkiej powierzchni zastosowa-



Rys. 3.

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R2: 4,7kΩ
R3: 12kΩ
R4: 50Ω
R5: 3,9kΩ
P1: 22kΩ/A obrotowy

Kondensatory

C2: 240pF**
C3: 1,5nF**
C4: 8,2nF**
C5: 1nF
C6, C7: 1000μF/16V
C8, C10, C12, C14: 100nF
C9, C11, C13: 47μF/10V
C1: 47pF**

Półprzewodniki

M1: B380C1000 lub dowolny
Inny >0,5A/25V
US1: MAX038CPP (DIL20)
US2: LM7905 lub 79M05
US3: LM7805 lub 78M05

Różne

SW1, SW2: czteropozycyjny przełącznik hebelkowy
Z1: BNC50R gniazdo do obudowy
Radiatory aluminiowe na układy US2 i US3
Złącze ARK potrójne

nych radiatorów.

Proponowane rozwiązanie nie wykorzystuje wszystkich atrybutów oferowanych przez układ MAX038. Producent podaje że układ może pracować z maksymalną częstotliwością aż 40MHz, ale powyżej 20MHz należy się liczyć z pogorszeniem parametrów generowanych sygnałów

(zwłaszcza sinusoidy). Zamiarem autora było maksymalne obniżenie kosztów (a układ MAX038 nie jest tani!) i jednocześnie zapewnienia maksymalnej funkcjonalności rozwiązania, co chyba udało się zrealizować.

pz

Układ jest dostępny w ofercie AVT jako kit AVT-1048.