

Generator sygnałowy z modulacją amplitudy (AM) lub częstotliwości (FM) to podstawowy przyrząd w każdym warsztacie elektronika. Jest on niezbędny m.in. do kontroli lub strojenia torów sygnałowych odbiorników RTV. Biorąc pod uwagę różnorodne potrzeby i możliwości konstruktorów, opracowaliśmy trzy modele generatorów sygnałowych AM/FM, tj. prosty próbnik, faliomierz TDO oraz generator laboratoryjny przestrajany w zakresie 100kHz..120MHz. Te trzy konstrukcje - od najprostszej do najbardziej skomplikowanej - przedstawimy w trzech kolejnych częściach.

Generatory sygnałowe AM/FM

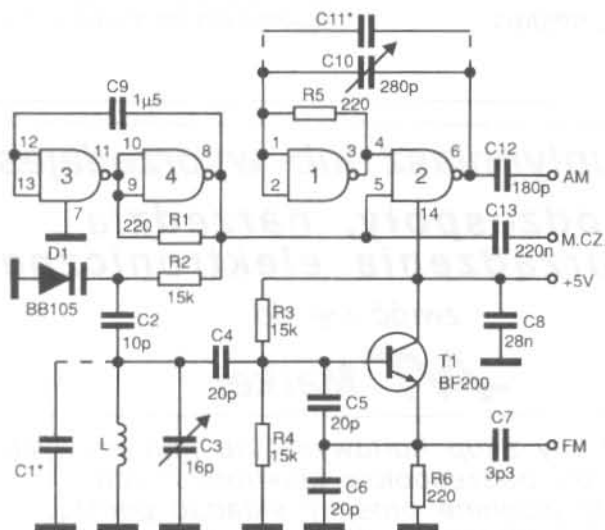
cz. 1 - próbnik

kit AVT-119

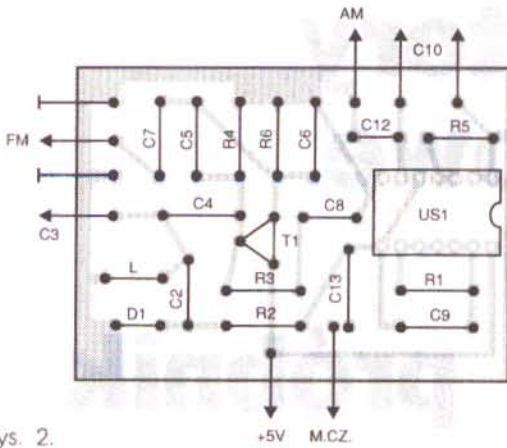
Pierwszy z opracowanych generatorów to prosty próbnik, który może być przystosowany w zależności od potrzeb do pracy w szerokim zakresie częstotliwości. Schemat elektryczny urządzenia przedstawiono na **rysunku 1**. Układ składa się z dwóch generatorów w.cz. pracujących od zakresu fal długich aż do UKF oraz generatora małej częstotliwości. Generator m.cz. stanowi źródło sygnału modulującego i może być wykorzystany do sprawdzania torów m.cz.

Pierwszy generator w.cz., pracujący z modulacją amplitudy, jest wykonany na bramkach 1 i 2 układu scalonego UCY 7400 połączonych w układ multiwibratora. Częstotli-

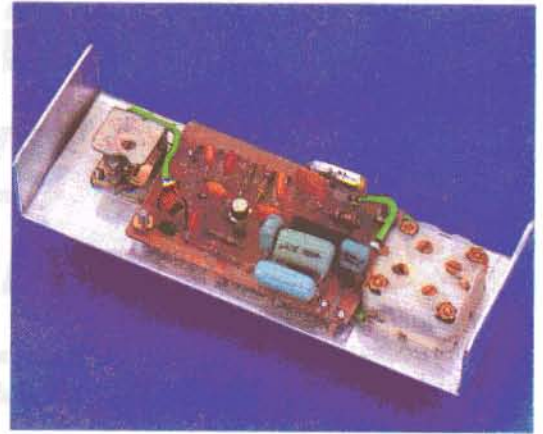
wość drgań zależy od wypadkowej pojemności zamykającej pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego. Przy minimalnej pojemności kondensatora zmiennego częstotliwość wyjściowa dochodzi do 20MHz. Przy zastosowaniu układu „szybszego“ (np. UCY 74H00) i zapewnieniu małej pojemności montażowej częstotliwość może dochodzić do 30MHz. Bramki 3 i 4 pracują w układzie multiwibratora wytwarzającego sygnał o częstotliwości ok. 1kHz. Dzięki połączeniu jednego z wejść bramki 2 z wyjściem bramki 4 na wyjściu bramki 2 pojawi się sygnał w.cz. w takt zmian sygnału m.cz., czyli ma miejsce modulacja amplitudy. Drugi generator w.cz. UKF pracuje w układzie Seilera na tranzystorze T1 (BF200). Częstotliwość drgań zależy od liczby zwojów cewki L oraz wartości pojemności kondensatora C i może pokrywać zakres CB, UKF (CCIR, OIRT) lub nawet pasmo amatorskie 2m. W układzie zastosowano bezpośrednią modulację częstotliwości z wykorzystaniem generatora m.cz. 1kHz. Zasadniczym elementem modulatora FM jest dioda pojemnościowa D1 (BB105). Największą pojemność dioda osiąga w momencie pojawienia się zera logicznego, zaś najmniejszą przy jedynce logicznej. Powoduje to zmianę częstotliwości od najmniejszej do największej średnio o około 50kHz ($F = 50\text{kHz} - \text{dewiacja}$). Wartość dewiacji zależy od zastosowanej diody pojemnościowej oraz pojemności szeregowej.



Rys. 1. Schemat elektryczny próbnika AM/FM



Rys. 2.



Zasadniczą część układu zmontowano na płytce drukowanej przedstawionej na wkładce. **Rysunek 2** pokazuje rozmieszczenie podzespołów na płytce. Przed montażem należy sprecyzować swoje wymagania odnośnie potrzebnej ilości zakresów częstotliwości i zastosować przełączniki o odpowiedniej ilości styków (nie przewidziano miejsca na płytce). W przypadku generatora AM przy zastosowaniu kondensatora zmiennego C10 o maksymalnej pojemności 280pF szerokość zmian częstotliwości wynosiła 7..20MHz. Po załączeniu równoległe kondensatora 220pF otrzymamy zakres 3,5..7MHz. Należy pamiętać, że im większa wartość kondensatora tym mniejszy zakres zmian częstotliwości. Dla przykładu, chcąc uzyskać sygnał o częstotliwości pracy Programu 1 Polskiego Radia (225kHz) należy załączyć kondensator 3,3nF. Uzyskamy wtedy szerokość zmian tylko 210..240kHz.

W przypadku generatora FM przy podłączeniu kondensatora zmiennego C3 o maksymalnej pojemności 17pF i cewki składającej się z 6 zwojów drutu DNE 1 nawiniętych na średnicy 6mm uzyskano zakres pracy 60..80MHz. Aby uzyskać dwa zakresy FM (CCIR, OIRT) należy zmniejszyć liczbę zwojów do 5 i przez ich rozgięcie uzyskać częstotliwość 80..110MHz, a następnie poprzez dołączenie kondensatora o dobranej pojemności (około 10pF) uzyskać obniżenie zakresu do wartości 60..80MHz.

Cały układ elektryczny powinien być zamknięty w metalowej obudowie wyposażonej w gniazda wyjściowe (np. typu BNC) oraz zasilające. Napięcie zasilania powinno wynosić 5V, choć z dobrym skutkiem można użyć świeżej baterii 4,5V. Pokrętła kondensatorów powinny zawierać naniesione skale częstotliwości. Do skalowania można wykorzystać odbiornik radiowy lub - lepiej - częstotlicznik cyfrowy.

Andrzej Janeczek, SP5AHT

WYKAZ ELEMENTÓW

Rezystory

R1, R5, R6: 220Ω
R2, R3, R4: 15kΩ

Kondensatory

C1: 4,7..20pF
C2: 10pF
C3: kondensator zmienny powietrzny 16pF, np. z odbiornika "Asia" (8,5 + 8,5pF)
C4, C5, C6: 20pF
C7: 3,3pF
C8: 22nF
C9: 1,5μF
C10: kondensator zmienny 280pF, np. KOD1 (200 + 80pF)
C11: 100pF..4,7nF
C12: 180pF
C13: 220nF

Półprzewodniki

D1: dioda pojemnościowa BB105
T1: BF200 (BC107...)
US1: UCY7400

Różne

Cewka L: 6 zwojów drutu DNE 1 nawiniętych na średnicy 6mm