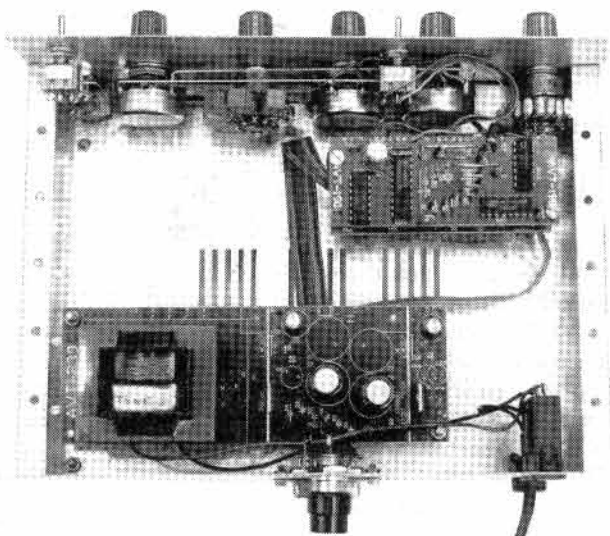


Wobulator akustyczny

kit AVT-254

Opisany w artykule generator-wobulator jest polecany szczególnie dla elektroników zajmujących się sprzętem elektroakustycznym, a także dla klubów, szkolnych kółek zainteresowań i pracowni. Konstrukcja przyrządu oparta jest o dwa, dobrze znane Czytelnikom EP moduły - AVT184 i AVT190.



Z opracowanych przez nas, w ramach serii audio, modułów można zbudować wiele bardzo pożytecznych urządzeń. Przedstawiamy praktyczny przykład wykorzystania modułów generatora-wobulatora AVT-184 i generatora „piły” AVT-190.

Urządzenie jest generatorem przebiegu sinusoidalnego o regulowanej częstotliwości i amplitudzie. Spośród dostępnych kostek tylko układy ICL8038 i XR2206 dają możliwość przestrajania w zakresie trzech dekad, czyli 1:1000. Ponadto przestrajanie następuje w sposób zbliżony do logarytmicznego, co ma wielkie znaczenie praktyczne.

W opisanym układzie zrezygnowano z przebiegu trójkątnego, który w zastosowaniach audio ma bardzo małą przydatność, oraz z regulacji składowej stałej na wyjściu - bywa to potrzebne tylko w generatorach funkcyjnych. Często natomiast potrzebny jest przebieg prostokątny o poziomach TTL oraz cyfrowe wyjście generatora przebiegu piłokształtnego, które będzie wykorzystywane do zobrażenia charakterystyki mierzonego obiektu na przykład na oscyloskopie z długą poświatą.

Opcjonalnie przyrząd może być wyposażony w wejścia do zewnętrznej modulacji częstotliwości FM i amplitudy AM.

Schemat blokowy wobulatora pokazany jest na rysunku 1. Wy-

czerpujące opisy modułów składowych można znaleźć w EP7, 8, 9/94 i EP5/95.

Na płycie przedniej umieszczono dwa potencjometry do ustawiania częstotliwości minimalnej i maksymalnej zakresu przestrajania, oznaczone F1 i F2. Przełącznikiem RANGE (zakres) ustawia się maksymalną częstotliwość jaką można nastawić potencjometrami F1 i F2. Minimalna częstotliwość jest na każdym zakresie ponad 1000 razy mniejsza. Tak więc w zależności od potrzebnej częstotliwości maksymalnej należy wybrać odpowiedni zakres, na przykład dla zbadania pasma akustycznego przełącznik RANGE winien być ustawiony na pozycji 20kHz - można wtedy wykorzystać pełny zakres przestrajania, który wynosi w naszym modelu od 6Hz do 21,8kHz.

Na płycie czołowej nad potencjometrami umieszczono trzypozycyjny przełącznik SW2. Przestrajanie (wobulacja) następuje przy ustawieniu tego przełącznika w środkowe położenie (SWEEP), strzałką zaznaczono kierunek przestrajania: od F1 do F2 (przy czym F1 może być większe od F2). Szybkość przestrajania regulowana jest przełącznikiem obrotowym SW1, skokowo w zakresie 100ms...100s. Krótszych czasów wobulacji nie ma sensu stosować, z uwagi na zakres częstotliwości pracy przyrządu. W praktyce naj-

częściej wykorzystywane będą czasy rzędu 1...5 sekund.

Na płycie przedniej umieszczono też potencjometr i przełącznik do regulacji amplitudy w szerokim zakresie 1mV...1,2V oraz gniazdo wyjściowe przebiegu sinusoidalnego oznaczone OUTPUT.

Na płycie tylnej mamy gniazdo wyjściowe przebiegu prostokątnego (SQUARE OUTPUT) o stałym poziomie zgodnym ze standardem TTL (5Vpp) i obciążalności około 8LSTTL. Na rysunku 1 pokazano sposób uzyskania takiego przebiegu z wyjścia z otwartym kolektorem za pomocą trzech rezystorów. Widzimy tu też gniazdo DB15, będące wyjściem „piły”. Jak pamiętamy, przebieg piłokształtny jest wytwarzany w module AVT-190 cyfrowo, więc wyprowadzono tu sygnały cyfrowe o poziomach 0V i 12V. Z gniazda tego można pobrać sygnały potrzebne do sterowania przebiegu odchylenia poziomego we współpracującym oscyloskopie. Wystarczy dołączyć prostą drabinę R-2R wykonaną z rezystorów o tolerancji 1% i wartości kilkudziesięciu kiloomów. Dla przyszłych potrzeb wyprowadzono też przebieg taktujący z nóżki nr 5 U4.

Co ciekawe, na punkty A...H można też podać z zewnątrz sygnały wyznaczające częstotliwość generatora - zobacz schemat ideowy modułu AVT-190 w EP9/94 str. 24. Otwiera to duże możli-

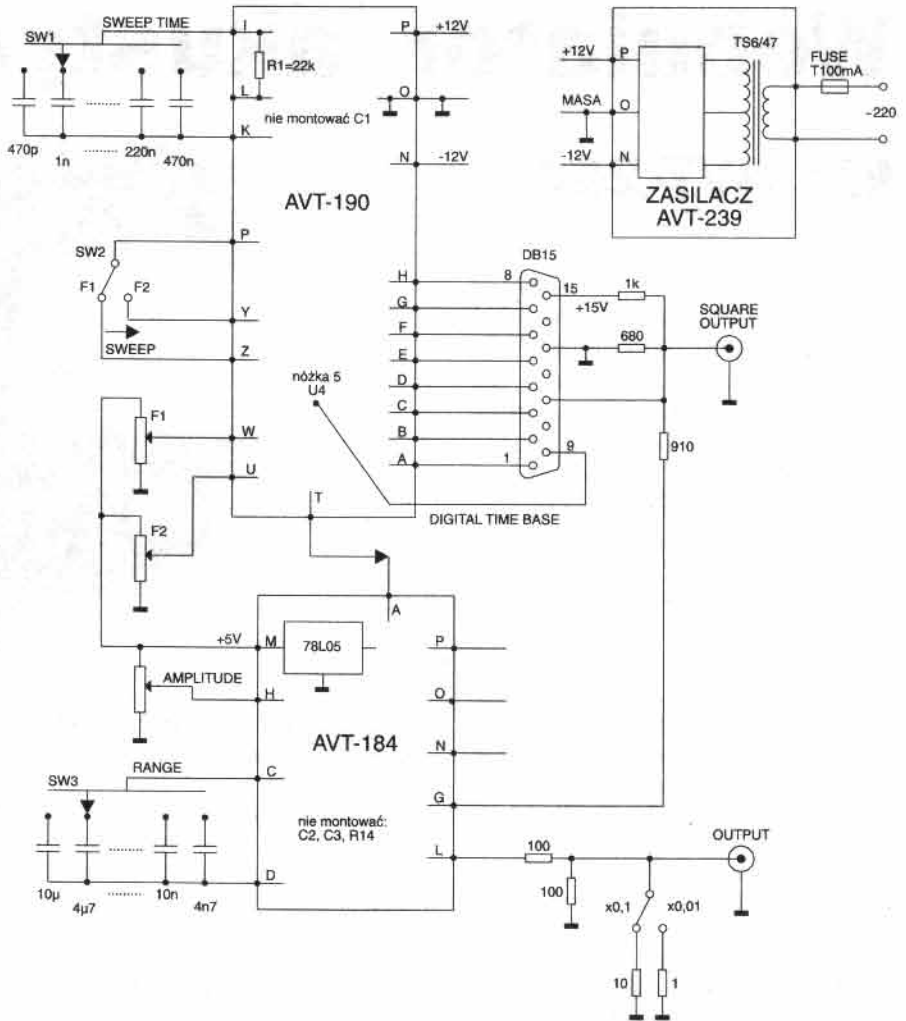
wości sterowania zewnętrznego, choćby za pomocą komputera. Polecamy tę koncepcję do wykorzystania w pracach dyplomowych. Należy wtedy oczywiście zastosować układ dopasowujący poziomy sygnałów logicznych.

Montaż i uruchomienie

Prace należy rozpocząć od zmontowania i uruchomienia poszczególnych modułów według przynależnych im instrukcji. W egzemplarzu modelowym pokazanym na fotografiach autor zmienił w module AVT-190 rezystory R2 - R8 z 22kΩ na 1kΩ. Zwiększy to dokładność „piły” wytwarzanej przez dołączoną drabinkę R-2R. W module AVT-184 zastosowano stabilizator US3 (78L05), więc potencjometry na płycie czołowej są zasilane napięciem +5V.

Maksymalna wartość prądu programującego (prąd końcówki nr 7 XR2206) została za pomocą PR1 ustawiona na 3mA, co przy wartości R1 równej 15kΩ dało tak szeroki zakres przestrajania. W użytym module konieczne okazało się zlikwidowanie składowej stałej, jaka pojawiła się na wyjściu przez przecięcie ścieżki pod R11, zastosowanie R11 (2,2kΩ) i dobranie R10.

Po połączeniu w całość i optymalizacji zniekształceń przebiegu sinusoidalnego, płytki należy umieścić w obudowie (model zmontowano w obudowie T-82) w sposób pokazany na fotogra-



fiach, tak aby transformator sieciowy oddalić od modułów generatora. Pomocą w montażu będzie też rysunek 1. Kondensatory zmienne zakresów należy lutować bez-

pośrednio na wyprowadzeniach przełączników, podobnie rezystory tłumika wyjściowego.

Zastosowane w modelu stabilizatory nie dają dokładnie symetrycznych napięć i amplitudy nie można zmniejszyć do zera tylko do około 1/20 wartości maksymalnej, co zresztą nie jest żadnym problemem. Kto chciałby bawić się tu w precyzję, może zamiast stabilizatora 7812 zastosować LM317 i ustawić dokładnie symetryczne napięcia zasilające.

Nabywcy zestawu AVT-254 otrzymają kluczowe podzespoły: kompletny zasilacz AVT-239, obudowę, gniazda, przełączniki potencjometry, pokrętła i kondensatory montowane na obu przełącznikach. Moduły AVT-184 i 190 należy zamówić oddzielnie.

W modelu zastosowano duże, hermetyzowane potencjometry SP1.2. Nie jest to konieczne, można zastosować zwykłe. Z 12-pozycyjnych przełączników obrotowych wyjęto ograniczniki, co

WYKAZ ELEMENTÓW

Zasilacz:

- płytka AVT-239
- transformator TS6/47
- D1,D2,D7,D8: 1N4001
- C1,C4: 470...1000μF/25V
- C3,C7: 22...100μF/16V
- US1: 7812
- US3: 7912
- * rezystory tłumików wyjściowych:
 - 100Ω - 2 szt.
 - 10Ω - 1 szt.
 - 1Ω - 1 szt.
 - 1kΩ - 1 szt.
 - 910Ω - 1 szt.
 - 680Ω - 1 szt.
- * kondensatory przełącznika zakresów (unipolarne):
 - 10μF (lub 2 x 4,7μF), 4,7μF, 2,2μF, 1μF

- 470nF, 220nF, 100nF, 47nF, 22nF, 10nF, 4,7nF
- * kondensatory przełącznika czasów wobulacji:
 - 470nF, 220nF, 100nF, 47nF, 22nF, 10nF, 4,7nF, 2,2nF, 1nF, 470pF
- * rezystor R1 do modułu AVT-190 - 22kΩ
- * obudowa T-82
- * gniazdo BNC - 2 szt.
- * gniazda DB15
- * przewód sieciowy z wtyczką
- * przełącznik 12-pozycyjny - 2szt.
- * potencjometr 10...47kΩ - 3 szt.
- * pokrętła - razem 5 szt.
- * przełącznik trzypozycyjny - 2 szt.
- * wkładka bezpiecznikowa WTAT-100mA
- * fasiemka 12 x (0,12...0,35)

jak się okaże w użytkowaniu, ma swój sens praktyczny. Nie ma żadnej potrzeby dobierania pojemności stosowanych kondensatorów - tolerancja 10 czy nawet 20% nie przeszkadza w poprawnym wykonaniu pomiarów.

Na płycie tylnej przewidziano miejsce na gniazda zewnętrznej modulacji amplitudy i częstotliwości. W naszym prostym układzie nie przewiduje się jednak ich wykorzystania.

W modelu nie zastosowano wyłącznika sieciowego. W pracowni i tak wszystkie przyrządy zasilane są ze wspólnej listwy. Niemniej obok bezpiecznika i przepustu przewodu sieciowego jest dość

miejsca, aby zamontować taki wyłącznik. W modelu nie ma też kontrolki zasilania - można ją zamontować na płycie czołowej nad wyjściowym gniazdem BNC.

Wszystkie połączenia przewodowe powinny być możliwie krótkie, zaleca się użycie wielożyłowej tasiemki.

Przy wykonywaniu modelu nie wystąpiły żadne nieprzewidziane kłopoty. W niniejszym artykule nie powtarzaliśmy jednak wielu istotnych informacji zamieszczonych wcześniej, więc dla pełnej jasności należy powrócić do wymienionych artykułów opisujących poszczególne moduły.

Piotr Górecki, AVT