



Komputerowy generator audio



Do czego to służy?

Generator jest jednym z podstawowych narzędzi elektronika. Zarówno tego zajmującego się elektroniką zawodowo, jak i hobbystycznie. Przedstawiony generator charakteryzuje się bardzo dobrymi parametrami, jak na skromność zastosowanych środków. Oczywiście mam na myśli środki w postaci zastosowanych elementów. Niezbędnym środkiem o znaczącej cenie jest komputer, który niestety będzie nam niezbędny.

Niezbędna będzie również karta dźwiękowa, a to dlatego, iż to właśnie ona będzie naszym generatorem. Tak więc parametry generatora będą zależne od parametrów karty dźwiękowej, jaką mamy w komputerze.

Opisany generator może służyć do wszelkich czynności związanych z obsługą urządzeń audio. Generuje sygnał sinusoidalny o częstotliwości z przedziału akustycznego 20Hz – 20kHz. Doskonale więc nadaje się do wszelkiego typu napraw, testów czy regulacji sprzętu audio, takiego jak wieże, zestawy kina domowego, wzmacniacze czy zestawy głośnikowe. Generuje bowiem sygnał symetryczny w dwóch kanałach (stereo).

Jak to działa?

Schemat ideowy przedstawiony jest na **rysunku 1**. Wzmacniacze operacyjne pracują w konfiguracji wtórników emiterowych. Charakteryzują się one tym, że ich rezystancja wejściowa jest bardzo wysoka, a wyjściowa bardzo niska. W opisanym układzie pełnią rolę zabezpieczającą i buforującą wyjścia karty dźwiękowej przed uszkodzeniem. Jego obecność wywiera pozytywny wpływ na spokój ducha osoby korzystającej z generatora. Wynika to z faktu, iż w 99% obecnie produkowanych komputerów karta dźwiękowa wmontowana jest w płytę główną. Uszkodzenie układów karty dźwiękowej może być więc uciążliwe. Jednak przy „normalnej” eksploatacji generatora karcie dźwiękowej nic nie grozi.

Wzmacniacze operacyjne zasilane są napięciem symetrycznym $\pm 10V$, pochodzącym z wyjść DTR i RTS portu szeregowego

RS232. W praktyce po obciążeniu wyjść portu będzie to napięcie $\pm 8V$.

Rysunek 2 przedstawia obraz z oscyloskopu, obrazujący sygnał generowany przez opisany generator. Jak widać, jest to podwójna (dwa kanały), idealna sinusoida. Z kolei na **rysunku 3** widać rozkład generowanej częstotliwości sygnału w analizatorze widma. Również w tym przypadku zaskakuje jakość generowanego sygnału. Jest on bardzo czysty i praktycznie pozbawiony harmonicznych.

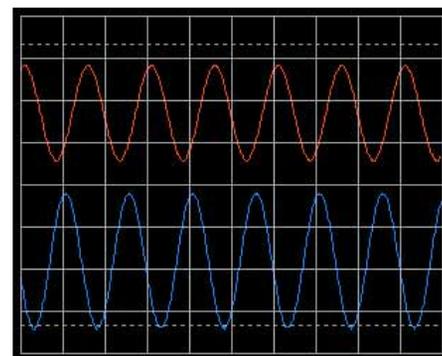
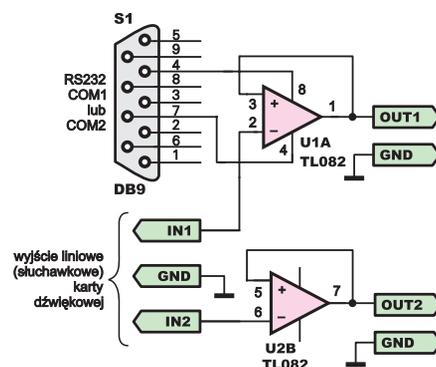
Oprogramowanie

Okno główne programu przedstawia **rysunek 4**. Program *Generator Audio* (można go ściągnąć z Elportalu) wraz z częścią elektroniczną tworzą urządzenie, które generuje sygnał sinusoidalny za pomocą układu elektronicznego podłączonego do wyjścia słuchawkowego karty dźwiękowej. Układ elektroniczny zasilany jest za pośrednictwem portu szeregowego. Urządzenie można podłączać przy włączonym komputerze - karta dźwiękowa i port szeregowy nie powinny zostać uszkodzone.

Przed uruchomieniem programu należy podłączyć część elektroniczną do wyjścia słuchawkowego karty dźwiękowej oraz wy-

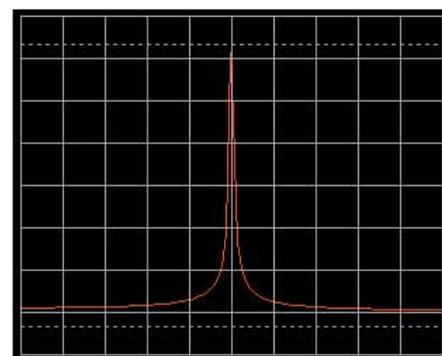
branego (wolnego) portu szeregowego COM1 lub COM2. Następnie należy uruchomić program obsługujący wybrany port szeregowy.

Rys. 1 Schemat ideowy



Rys. 2

Rys. 3



Parametry techniczne generatora:

- Kształt generowanego sygnału: sinus.
- Częstotliwość generowanego sygnału: od 20Hz do 20kHz (okres od 50ms do 0,05ms). Częstotliwość maksymalna, jak i minimalna są zależne od parametrów danej karty dźwiękowej, a także wydajności komputera oraz ilości wolnych zasobów systemowych. W praktyce ze względu na ograniczone możliwości karty dźwiękowej dolna granica generowanej częstotliwości może być nieco wyższa od podanego minimum (20Hz), a górna nieco niższa od podanego maksimum (20kHz).
- Amplituda generowanego sygnału: regulowana z poziomu systemu, od 0V do około 1-2V (zależna od parametrów danej karty dźwiękowej).

Domyślne parametry generowanego sygnału po uruchomieniu programu generatora to 1000Hz.

Częstotliwość można zmieniać za pomocą suwaka oznaczonego w przedziale od 20Hz do 20000Hz. Aktualnie nastawiona częstotliwość wyświetlana jest w pierwszej linii wyświetlacza w [Hz] oraz w drugiej w [ms]. Regulacji częstotliwości można dokonywać myszką lub klawiaturą (kursorami). Można to robić w czasie pracy programu, tzn. zmieniać jego częstotliwość w trakcie generowania.



Rys. 4

Po wybraniu odpowiednich parametrów należy kliknąć na przycisk „ON”. Spowoduje to rozpoczęcie generowania sygnału o wybranej częstotliwości. Generowany sygnał dostępny jest na gnieździe części elektronicznej.

Amplitudę generowanego sygnału można regulować na bieżąco, również w czasie jego pracy z poziomu systemu operacyjnego (w oknie „Regulacja głośności”).

Trzeba mieć na uwadze, że większość funkcji generatora uzyskiwana jest programo-

wo. Częstotliwość maksymalna, jak i minimalna są zależne od parametrów danej karty dźwiękowej, a także wydajności komputera oraz ilości wolnych zasobów systemowych. Zaleca się, aby w czasie pracy programu generatora nie były wykonywane inne operacje w tle. Najlepiej, aby w czasie pracy Generator Audio był jedyną otwartą aplikacją.

Zakończenie generowanego sygnału nastąpi po kliknięciu na przycisk „OFF”.

Montaż i uruchomienie

Ponieważ układ został zbudowany z garstki elementów, zrezygnowałem z projektowania płytki i zmontowałem całość na kawałku płytki uniwersalnej. Przy montażu należy posilkować się schematem ideowym z rysunku 1. Generator nie wymaga strojenia ani żadnych innych zabiegów uruchomieniowych. Powinien zadziałać od razu po zmontowaniu, podłączeniu do komputera i uruchomieniu programu.

Zmontowaną część elektroniczną podłączamy do wyjścia karty dźwiękowej. Może to być wyjście słuchawkowe lub ewentualnie liniowe. Przy wyborze tego drugiego wyjścia niemożliwa będzie regulacja amplitudy generowanego sygnału.

Gniazdo DB9 podłączamy do wyjścia portu szeregowego komputera. W 99% przypadków będzie to port COM1. W obecnie produkowanych komputerach tylko ten jeden port jest wyprowadzony na obudowę w postaci gniazda. Kolejnym krokiem będzie włączenie programu Generator Audio w wersji obsługi-

jącej port, do którego podłączona jest część elektroniczna.

Teraz wystarczy kliknąć na przycisk ON, aby została wygenerowana nastawiona częstotliwość (domyślnie 1kHz). Sygnał o takiej częstotliwości powinien pojawić się na wyjściu części elektronicznej, oznaczonej na schemacie jako punkty A i B. Dodatkowo będzie ona słyszalna w głośnikach komputera (o ile są one podłączone i włączone). Jeżeli tak nie jest, to wina może być w uruchomieniu złej wersji programu (obsługującej inny port niż ten, do którego podłączona jest część elektroniczna) lub niepoprawnym montażu, względnie uszkodzonych elementach. Pierwszą wątpliwość łatwo rozwiązać poprzez uruchomienie programu w wersji obsługującej drugi port. Drugą – poprzez dokładne prześledzenie poprawności montażu, względnie wymiany użytego wzmacniacza operacyjnego na inny.

Dariusz Drelicharz

dariusz.drelicharz@edw.com.pl

Wykaz elementów

U1TL082
S1gniazdo DB9
Obudowa DB9	

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2771