

Generatory stanowią podstawowe wyposażenie pracowni elektronicznej. Obok multimetru, czy oscyloskopu, prędzej czy później zachodzi potrzeba wykorzystania ich w pomiarach. To, że jak cały sprzęt elektroniczny podlegają one postępowi technologicznemu nie oznacza, że stare sprawdzone konstrukcje należy odstawić do lamusa.

Generatory funkcyjne **DF164xx**

Być może po takim wstępie zostanie źle zrozumiany. Śpieszę więc wyjaśnić, że wcale nie uważam prezentowanych w tym artykule urządzeń za sprzęt przestarzały. Generatory funkcyjne zostały opracowane wprawdzie już dość dawno temu, ale konstrukcja jest na tyle uniwersalna, że pewnie jeszcze długo podobne urządzenia będą produkowane... Chociaż w branży elektronicznej akurat trudno jest coś prognozować.

Pewien mój nauczyciel dawał kiedyś żartobliwe wskazówki uczniom: „Chcesz zrobić generator, projektuj wzmacniacz. Chcesz zrobić wzmacniacz, projektuj generator”. Choć było to mówione w żartach, to - mogę stwierdzić to z czystym sumieniem - każdy elektronik z podobnym problemem kiedyś się spotkał. Przecież wszyscy zaczynaliśmy swą karierę od budowy jakiegoś wzmacniacza, a sprzężenia z jakimi musieliśmy walczyć, spędzały nam sen z powiek. Podobnie zresztą, jak niemożność wzbudzenia polutowanego właśnie generatora.

W artykule zaprezentujemy rodzinę laboratoryjnych generatorów funkcyjnych firmy NDN. Są to modele DF1641A, DF1641B i DF1642B, przy czym DF1641B i DF1642B różnią się jedynie zakresem

generowanych częstotliwości, a co za tym idzie, również ich podziałem na podzakresy. Wszystkie posiadają jednolitą linię wzorniczą, są estetycznie wykończone, cechują się ergonomicznie rozmieszczonymi elementami regulacyjnymi na panelu czołowym. Najważniejsze parametry elektryczne zebrano w **tab. 1**.

Podobne, ale nie takie same

Prezentowane tu generatory odznaczają się bardzo podobnymi cechami funkcjonalnymi. Różnice polegają na przyjętych sposobach ustawiania parametrów sygnału wyjściowego, co z pewnością ma odbicie także w rozwiązaniach układowych. W generatorach DF1641B i DF1642B wszystkie regulacje, oprócz napięcia wyjściowego, dokonywane są przy użyciu przycisków. W modelu DF1641A służą do tego potencjometry. Czy wygodniej jest kręcić wieloobrotowym potencjometrem, czy naciskać klawisz? Na to pytanie musi sobie odpowiedzieć sam użytkownik. To trochę kwestia przyzwyczajenia, trochę wygody.

Aby w generatorach serii „B” ustawić żadaną częstotliwość, trzeba przede wszystkim wybrać odpowiedni zakres. Zakresy są zmieniane dekadowo. W DF1641B czę-

stotliwość bazowa wynosi 3Hz, w DF1642B natomiast 6Hz. Następnie klikając lub przytrzymując odpowiednie klawisze, doprowadza się do uzyskaniu na wyjściu odpowiedniej częstotliwości. Czynność tę ułatwia lub wręcz umożliwia obecność 5-cyfrowego wyświetlacza współpracującego z wewnętrznym częstotściomierzem. W generatorze DF1641A częstotliwość, jak już wspominałem, ustawia się potencjometrem. W tym przypadku jest to precyzyjny potencjometr 5-obrotowy.

Do badań z użyciem generatorów na ogół wystarczają trzy rodzaje przebiegów: sinus, prostokąt i trójkąt. Wszystkie omawiane tu modele potrafią je wygenerować. Drobną różnicą polega na sposobie ich wybierania. W DF1641B i DF1642B służy do tego jeden przycisk. Kolejne jego naciśnięcia powodują cykliczne przechodzenie pomiędzy poszczególnymi kształtami przebiegów. W DF1641A każdy z nich ma przypisany swój klawisz. Zauważyłem, że w tym modelu przełączenia powodują nieznacznie zmianę częstotliwości sygnału wyjściowego. W DF1641B i DF1642B zmiana występowała tylko w przypadku włączania prostokąta. W instrukcji, oprócz wymienionych wyżej typów przebiegów jest również wymieniony przebieg piłokształtny. Uzyskuje się go poprzez regulację symetrii przebiegu piłokształtnego. Opcja ta jest dostępna w każdym z prezentowanych modeli. W DF1641B i DF1642B służą do tego dwa klawisze. Pierwszym z nich włącza się możliwość regulacji, drugim zaś skokowo, w 62 krokach wybiera się odpowiedni kształt. Niestety nie ma żadnej informacji, w którym miejscu skali jesteśmy podczas regulacji. Na nieszczęście postępuje ona w jedną stronę. Na wszelki wypadek więc dobrze jest liczyć sobie po cichu liczbę naciśnień, bo o ile w środku zakresu można zatrzymać się w położeniu „na oko” odpowiadającym potrzebom, to jeśli nie wyhamu-



DF1641B



DF1641A

Tabela 1. Podstawowe parametry generatorów z rodziny DS164xx.

Parametr	DF1641A	DF1641B	DF1642B
Pasma częstotliwości	0.1Hz... 2MHz	0,1Hz... 3MHz	0.1Hz , 6MHz
Liczba podzakresów	7		
Generowane przebiegi	sinus, prostokąt, trójkąt, piła		
Czas narastania przebiegu (prostokąt)	≤100ns		
Zniekształcenia (sinus)	≤1% (10Hz... 100kHz)	≤2% (10Hz... 100kHz)	
Wyjście synchronizacji	TTL/CMOS	TTL (obciążalność 20 bramek)	
Impedancja wyjściowa generatora	50Ω ±10%		
Amplituda	≥20V _{pp} (bez obciążenia)		
Tłumik sygnału wyjściowego	20dB, 40dB	20dB, 40dB, 60dB	
Składowa stała	0...±10V		
Zakres pomiaru częstotliwości	1Hz...10MHz		
Impedancja wejściowa częstotliciemierza	1MΩ/20pF		
Napięcie wejściowe częstotliciemierza	<150V (AC+DC) z tłumikiem		
Tłumik wejściowy częstotliciemierza	20dB		
Zasilanie	220V ±10%, 50Hz ±2Hz, 10VA		
Wymiary	280x255x100mm		
Waga	3kg	3kg	3kg

jemy w porę przy końcu, czeka nas ponowne przelatywanie wszystkich pozycji. Przytrzymanie przycisku powoduje zwiększenie kroku regulacji. Ustawianie symetrii w nieznacznym stopniu wpływa na częstotliwość wyjściową. Operacja ta wykonywana, gdy jest wybrany sygnał prostokątny, powoduje zmianę jego współczynnika wypełnienia. Jeśli opcja ustawiania symetrii jest wyłączona, na wyjściu uzyskujemy przebieg o wypełnieniu 50%. W generatorze DF1641A analogiczną regulację przeprowadza się za pomocą potencjometru. W tym przypadku jednak, trudno mówić o jej znikomym wpływie na częstotliwość wyjściową. Zmienia się ona bardzo, bardzo znacznie.

Generatory rodziny DF164xx posiadają wyjścia o impedancji 50Ω. Standardowo wszystkie rodzaje przebiegów są na nie podawane bez składowej stałej, lecz oczywiście istnieje możliwość wprowadzenia offsetu. Poziom sygnału jest regulowany dwustopniowo. W generatorach DF1641B i DF1642B wstępne ustawienia dokonuje się tradycyjnie jednym klawiszem włączającym kolejno odpowiednie sekcje tu-

mika, w DF1641A każda sekcja ma swój własny klawisz. Dokładną regulację przeprowadza się zawsze potencjometrem. Pewną wygodą może być 3-cyfrowy wskaźnik bieżącej wartości międzyszczytowej napięcia, zastosowany w przyrządach serii „B”. Trzeba jednak pamiętać o tym, że rzeczywiste napięcie na obciążeniu będzie się zmieniać wraz ze zmianą jego impedancji. Dla obciążenia 50Ω (dopasowanie), będzie to połowa wyświetlanej wartości. W niektórych pomiarach, pomocna może się okazać możliwość sterowania częstotliwością sygnału wyjściowego za pomocą sygnału zewnętrznego. Do tego celu służy specjalne wejście „VCF”. W modelach „A” znajduje ono się z przodu, a w modelach „B” z tyłu obudowy. W instrukcji jest napisane, że zakres przestrajania wynosi 1000:1, jednak testy tego nie potwierdziły. W badanych egzemplarzach stosunek ten wynosił ok. 400:1.

Cechą wspólną całej rodziny opisywanych generatorów, jest możliwość pomiaru częstotliwości sygnałów zewnętrznych, dołączanych poprzez specjalnie do tego celu przeznaczone wejście. Dzięki 20 dB

tłumikowi można doprowadzać do niego napięcia do 150 V (DC+AC). Pole odczytowe w rodzinie „B” jest 5-cyfrowe i zawsze wynik jest wyświetlany z taką dokładnością. W modelu DF1641A wyświetlacz jest 6-cyfrowy lecz dokładność wskazań zależy od częstotliwości. Dla $f < 100$ Hz wynik jest wskazywany na trzech cyfrach, następnie do 1 MHz na czterech i dalej do 10MHz na pięciu. Podczas pomiarów trzeba czuwać, aby wartość napięcia nie była zbyt duża, gdyż wskazania wtedy stają się przypadkowe. Najbezpieczniej jest rozpocząć pomiary zawsze od włączonego tłumika. Zerowy stan wyświetlacza będzie oznaczał, że sygnał ma zbyt małą wartość i trzeba wtedy tłumik wyłączyć.

Jak już wspominałem, w modelu DF1641A do ustawienia wartości częstotliwości, napięcia wyjściowego, offsetu i symetrii sygnału służą potencjometry. W niektórych przypadkach regulacja jest możliwa dopiero po włączeniu sprzężonych z nimi przełączników. Dodatkowo jednym z potencjometrów można regulować wartość napięcia na wyjściu synchronizacji. W pozycji wyłączonej, na wyjście jest podawany przebieg TTL.

Dystrybutor generatorów DS164xx dołącza do wyrobu krótką instrukcję obsługi. Sprzęt jest bardzo prosty w użyciu, więc ulotka formatu A4 w zupełności wystarcza do zapoznania się z parametrami technicznymi i nauczania się z niej obsługi. Opis poszczególnych elementów regulacyjnych jest dla lepszego zrozumienia oparty na ilustracji płyty czołowej generatora. Niestety na rysunku zamieszczonym w instrukcji do DF1641A wkraść się drobny błąd, polegający na zamianie miejscami dwóch potencjometrów. Nie dyskwalifikuje to oczywiście sprzętu i nie uniemożliwia korzystania z niego. Warto jednak błąd ten poprawić, zwłaszcza, że można to zrobić niewielkim kosztem. Przy okazji należałoby jeszcze wyjaśnić znaczenie wyłącznika sprzężonego z potencjometrem regulacji napięcia wyjściowego. Według opisu zamieszczonego w instrukcji powinien on zmieniać fazę sygnału, jednak testując generatory nie stwierdziłem jakiegokolwiek skutku jego położenia.

Przedstawione generatory z pewnością zadowolą wielu użytkowników. Z powodzeniem będą mogły być wykorzystywane w serwisach, a nawet firmach produkcyjnych. Nie znajdują się natomiast na stanowiskach zautomatyzowanych pomiarów, a to ze względu na brak jakiegokolwiek interfejsu komunikacyjnego. Być może zostały celowo umieszczone w tej klasie przyrządów. Dzięki temu można było obniżyć cenę za brak elementu, który i tak w wielu przypadkach nie byłby wykorzystywany.

Jarosław Doliński, EP
jaroslaw.dolinski@ep.com.pl



DF1642B

Dodatkowe informacje

Prezentowane w artykule urządzenia udostępnia redakcja firma NDN, tel. (22) 641-15-47, www.ndn.com.pl.