



Najważniejsze dane techniczne generatora HP 33120A

- ✓ pasmo generowanych sygnałów 100μHz..15MHz (niektóre przebiegi standardowe mają pasmo ograniczone do 100kHz);
- ✓ poziom zniekształceń nieliniowych sygnału sinusoidalnego w pasmie do 20kHz - <0,04%;
- ✓ poziom napięcia wyjściowego 50mV..10V (amplituda międzyszczytowa, obciążenie 50Ω);
- ✓ dokładność nastawy amplitudy sygnału wyjściowego ±1%;
- ✓ krok nastawy częstotliwości 10MHz (10 pozycji);
- ✓ stabilność częstotliwości 20ppm/rok;
- ✓ modulacja AM:
 - częstotliwość nośna do 15MHz;
 - częstotliwość modulująca 10MHz..20kHz;
 - głębokość modulacji 0..120%;
 - sygnał modulujący zewnętrzny lub wewnętrzny (może nim być także sygnał z grupy Arb);
- ✓ modulacja FM:
 - częstotliwość nośna 10MHz..20MHz;
 - maksymalna dewiacja 10MHz..15MHz;
 - sygnał modulujący wewnętrzny;
- ✓ modulacja FSK:
 - częstotliwość nośna 10MHz..15MHz;
 - maksymalna częstotliwość kluczowania 10MHz..15MHz;
 - sygnał modulujący wewnętrzny lub zewnętrzny;
- ✓ modulacja "burst":
 - częstotliwość do 5MHz;
 - maksymalna liczba cykli w paczce od 1 do 50000;
 - faza początkowa od -360° do +360°;
 - częstotliwość modulacji od 10MHz do 50kHz;
 - sygnał wyzwalający wewnętrzny, zewnętrzny lub wyzwalanie jednokrotne;
- ✓ przemiatanie częstotliwości:
 - liniowe lub logarytmiczne, narastające lub opadające;
 - częstotliwość początkowa/końcowa od 10MHz do 15MHz;
 - szybkość przemiatania od 1ms..500sek.;
 - sygnał wyzwalający wewnętrzny, zewnętrzny lub wyzwalanie jednokrotne.

W bardzo bogatej ofercie elektronicznej aparatury pomiarowej produkcji firmy Hewlett-Packard znajdują się także generatory funkcyjne. Generator HP33120A można byłoby określić mianem najprostszego z nich, gdyby tylko przymiotnik „najprostszy“ był tu na właściwym miejscu, bowiem możliwości tego generatora są naprawdę imponujące. Potrafi on generować 10 sygnałów standardowych, w tym przebieg sinusoidalny, prostokątny, trójkątny, opadający i narastający przebieg piłokształtny, $\sin(x)/x$, opadający i narastający przebieg wykładniczy, szum gaussowski w pasmie do 10MHz oraz przebieg... elektrokardiogramu. Jako sygnał jedenastą firmę podaje napięcie stałe. Generator oferuje także cztery rodzaje modulacji - AM, FM, FSK i "burst" (generacja „paczek“ sygnału - albo kluczowanie amplitudy), a także przemiatanie częstotliwości.

Sygnał generowany jest cyfrowo - jest to tzw. DDS (ang. Direct Digital Synthesis - bezpośrednia synteza cyfrowa), zbliżona do odtwarzania dźwięku z płyty CD - strumień danych cyfrowych poddawany jest konwersji C/A, następnie filtracji i ewentualnie tłumieniu (regulacji poziomu).

W generatorze HP33120A sygnał znajduje się w pamięci, przy czym zapamiętany cykl może zawierać od 8 do 16000 próbek, natomiast rozdzielczość amplitudowa wynosi 12 bitów (4096 wartości). Szybkość wyprowadzania próbek (próbki) wynosi 40MHz. Generator wyposażony jest także w stałą pamięć umożliwiającą przechowywanie czterech dowolnych, wprowadzonych z zewnątrz prze-

biegów (noszą one nazwę Arbitrary Waveforms - sygnały dowolne, w skrócie Arb).

Ze względu na zastosowanie cyfrowej generacji sygnału występują tu efekty niespotykane w generatorach analogowych, np. zjawisko nakładania się widma sygnału. Stąd potrzeba zastosowania filtra dolnoprzepustowego na wyjściu przetwornika C/A. W przypadku sygnałów sinusoidalnych jest to filtr eliptyczny 9. rzędu o częstotliwości granicznej 17MHz (tłumienie ponad 60dB powyżej 19MHz), a w przypadku pozostałych sygnałów - filtr Bessela 7. rzędu, o częstotliwości 9MHz, zapewniający lepszą charakterystykę fazową i mniejsze zniekształcenia sygnału. Przy cyfrowej generacji obecny jest także szum wynikający z ograniczonej liczby poziomów kwantyzacji, o poziomie -74dB w stosunku do amplitudy generowanego sygnału.

Wszelkich regulacji, zmian parametrów i konfiguracji dokonuje się za pomocą klawiszy i pokręteł umieszczonych na płycie czołowej przyrządu. Znajdują się na niej także wyświetlacz, na który wyprowadzane są komunikaty oraz wartości dotyczące generowanego przebiegu. Podstawowe funkcje dostępne są bezpośrednio przez klawisze, natomiast bardziej zaawansowane opcje przez zestaw 6 zagnieżdżonych menu. Na płycie czołowej znajdują się wyjście sygnału generowanego oraz sygnału synchronizacji. Generator wyposażony jest w zewnętrzne wejście sygnału modulującego AM oraz wejście zewnętrznego wyzwalania, wykorzystywane przy kluczowaniu fazy (FSK) oraz przemiataniu częstotliwości, które znajdują się na płycie tylnej przyrządu.

Generator HP33120A wyposażony jest w konfigurowalne interfejsy RS232 oraz HP-GPIB, umożliwiające współpracę z komputerem PC. Działające w środowisku Windows oprogramowanie HP34811A BenchLink umożliwia wytworzenie i załadowanie do pamięci generatora przebiegu o praktycznie dowolnym kształcie. Można

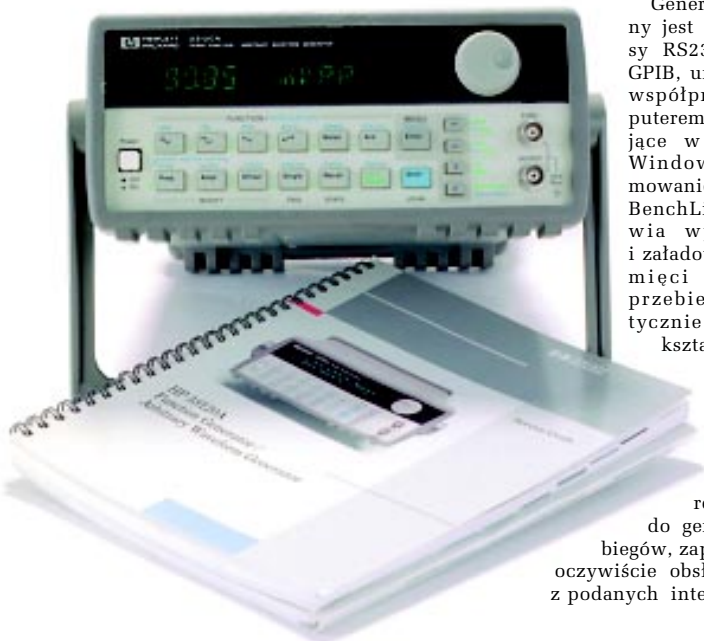
jest także napisanie - np. w języku C - własnego oprogramowania do generacji przebiegów, zapewniającego oczywiście obsługę jednego z podanych interfejsów. Nie

trzeba podkreślać, co taka możliwość oznacza dla osób parających się opracowywaniem i testowaniem aparatury - możliwa jest przecież dowolna modyfikacja sygnału, wprowadzenie go do generatora, a następnie podanie na wejście badanego układu czy systemu. Można np. w pożądanym sposób zmodulować sygnał, a następnie podać go na wejście systemu detekcyjnego określone wydarzenia. Można zmieniać stosunek sygnału do szumu i badać odpowiedź i parametry układu lub systemu pomiarowego. Można także zmodulować częstotliwość sygnału elektrokardiogramu i badać parametry detektora arytmii.

Reasumując, generator HP 33120 jest niezwykle interesującym, oferującym bardzo szerokie możliwości i bardzo przydatnym w warunkach laboratoryjnych przyrządem.

Krzysztof Kalużyński

Generator udostępniła redakcji EP firma Malkom Direct.



Przód i tył generatora HP 33120A.