

DWUKANAŁOWY GENERATOR ARBITRALNY DDS

MIE0392

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Przedmowa

Drogi użytkowniku:

Dziękujemy za wybranie tego zupełnie nowego produktu firmy Uni - Trend.

Aby móc używać przyrząd bezpiecznie i prawidłowo, przeczytaj proszę dokładnie tę instrukcję obsługi, zwracając szczególną uwagę na część dotyczącą bezpieczeństwa użytkownika.

Po przeczytaniu niniejszej instrukcji obsługi, zalecamy przechowywanie jej w specjalnie wyznaczonym miejscu, najlepiej w pobliżu urządzenia, dla łatwego wglądu.

Informacje o prawach autorskich

UNI-T to Uni-Trend Technology (China) Limited. Zastrzega sobie wszystkie prawa. Produkty UNI-T są chronione prawami patentowymi w Chinach i innych krajach, w tym patentami wydanymi i oczekującymi.

Uni-Trend zastrzega sobie prawo do wszelkich specyfikacji produktów i zmian cen.

Licencjonowane produkty i oprogramowania są własnością Uni-Trend i jej spółek zależnych lub dostawców, które są chronione przez krajowe prawa autorskie i postanowienia umów UNIT-T Uni-Trend Technology (Chiny) Limited. Uni-Trend gwarantuje, że ten produkt będzie wolny od wad przez okres trzech lat. Jeśli produkt zostanie ponownie sprzedany, okres gwarancji będzie liczony od daty pierwotnego zakupu od autoryzowanego dystrybutora UNI-T. Sondy, inne akcesoria i bezpieczniki nie są objęte niniejszą gwarancją.

Gwarancja jest napisana przez UNI-T dla tego produktu i zastępuje wszystkie inne domniemane gwarancje. UNI-T i jej dystrybutorzy nie oferują żadnych innych gwarancji dotyczących przydatności handlowej lub zastosowań przyrządu. UNI-T jest odpowiedzialny za naprawę lub wymianę wadliwych produktów. Niezależnie od tego, czy UNI-T i jego dystrybutorzy zostaną poinformowani, że mogą wystąpić jakiegokolwiek szkody pośrednie, przypadkowe lub wtórne, UNI-T i jego dystrybutorzy nie ponoszą odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody.

Gwarancja gwarantuje, że produkt będzie być wolny od wad przez okres trzech lat. Jeśli produkt zostanie ponownie sprzedany, okres gwarancji będzie liczony od daty pierwotnego zakupu od autoryzowanego dystrybutora UNI-T. Sondy, inne akcesoria i bezpieczniki nie są objęte niniejszą gwarancją.

Jeśli produkt okaże się wadliwy w okresie gwarancji, UNI-T zastrzega sobie prawo do naprawy wadliwego produktu bez wymiany podzespołów lub wymiany wadliwego produktu na działający równoważny produkt.

Części zamienne i produkty mogą być fabrycznie nowe lub spełniać te same specyfikacje, co nowe produkty. Wszystkie wymienione części, moduły i produkty stają się własnością UNI-T.

„Klient” odnosi się do osoby lub podmiotu zadeklarowanego w gwarancji. W celu uzyskania usługi gwarancyjnej „klient” musi poinformować o wadach w ramach obowiązującego okresu gwarancji na UNI-T i wykonać odpowiednie czynności w ramach serwisu gwarancyjnego. Klient jest odpowiedzialny za pakowanie i wysyłkę wadliwych produktów do wyznaczonego centrum serwisowego UNI-T, opłacenie kosztów wysyłki i dostarczenie kopii dowodu zakupu pierwotnego nabywcy. Jeśli produkt zostanie wysłany na rynek krajowy do centrum serwisowego UNI-T, UNI-T uiszcza opłatę za wysyłkę zwrotną. Jeśli produkt zostanie wysłany do jakiegokolwiek innej lokalizacji, klient będzie odpowiedzialny za całą wysyłkę, cła, podatki i wszelkie inne wydatki.

Niniejsza gwarancja nie ma zastosowania do jakichkolwiek wad lub uszkodzeń spowodowanych przez zużywanie się części, niewłaściwe użytkowanie i niewłaściwą lub brak konserwacji.

UNI-T zgodnie z postanowieniami gwarancji nie ma obowiązku świadczenia usług gwarancyjnych w następujących przypadkach:

- a) Uszkodzeń spowodowanych przez instalację elektryczną, naprawę lub konserwację produktu przez przedstawicieli serwisu innych niż UNI-T.
- b) Uszkodzeń spowodowane przez niewłaściwe użytkowanie lub połączenie z niekompatybilnym urządzeniem.
- c) Wszelkich uszkodzeni lub awarii spowodowanych użyciem źródła zasilania niezgodnego z wymaganiami niniejszej instrukcji.
- d) Jakiegokolwiek konserwacji wymiennych lub zintegrowanych podzespołów, jeśli tak przeprowadzona konserwacja spowoduje wydłużenie czasu naprawy lub trudności z konserwacją produktu.

Spis treści

Przedmowa	3
Informacja o prawach autorskich.....	4
Spis treści	5
Rozdział 1	
1.1 Terminy i symbole dotyczące bezpieczeństwa.....	7
1.2 Podstawowe przepisy bezpieczeństwa.....	8
Rozdział 2 Wprowadzenie	9
2.1 Główne cechy	9
2.2 Panele i przyciski.....	9
2.2.1 Panel przedni	9
2.2.2 Panel tylny	12
Rozdział 3 Pierwsze uruchomienie	16
3.1 Ogólne sprawdzenie przyrządu	16
3.1.1 Sprawdzenie czy nie ma uszkodzeń spowodowanych transportem.....	16
3.1.2 Sprawdzenie wyposażenia.....	16
3.2 Gdy przyrząd posiada wady.....	16
3.3 Podstawowa obsługa generatora.....	16
3.3.1 Wprowadzanie wartości częstotliwości	16
3.3.2 Wprowadzanie wartości amplitudy	17
3.3.3 Wprowadzanie wartości offsetu DC	18
3.3.4 Zadawanie współczynnika wypełnienia	19
3.3.5 Zadawanie szerokości impulsu.....	20
3.3.6 Zadawanie wartości napięcia DC	20
3.3.7 Wprowadzanie parametrów przebiegu piłowego.....	21
3.3.8 Wprowadzanie parametrów przebiegu szumowego.....	22
3.3 Impulsy wyjściowe synchronizacji.....	22
3.4 Pomiar częstotliwości	23
3.5 System pomocy	24
Rozdział 4 Pomiary zaawansowane	
4.1 Rodzaje modulacji przebiegów	25
4.1.1 Modulacja amplitudy (AM)	25
4.1.2 Modulacja częstotliwości (FM).	33
4.1.3 Modulacja fazy (PM)	40
4.1.4 Modulacja kluczkowanie amplitudy (ASK)	47
4.1.5 Modulacja kluczkowanie częstotliwości (FSK)	53
4.1.6 Modulacja fazy sygnałem cyfrowym (PSK)	59
4.1.7 Binarne kluczkowanie fazy (BPSK)	65
4.1.8 Kwadraturowe kluczkowanie fazy (QPSK)	71
4.1.9 Kluczkowanie oscylacyjne (OSK).....	77
4.1.10 Kwadraturowa modulacja amplitudowo-fazowa (QAM).....	82
4.1.11 Modulacja sumacyjna (SUM).....	87
4.1.12 Modulacja szerokości impulsu (PWM)	93
4.2 Generacja przebiegów z przemiataniem	99
4.2.1 Wybór funkcji przemiatania	100
4.2.2 Ustalanie częstotliwości startu stopu	100

4.2.3 Rodzaje przemiatania	101
4.2.4 Wybór czasu przemiatania	102
4.2.5 Wybór źródła wyzwalania	103
4.2.6 Wyjściowy sygnał wyzwalania	104
4.2.7 Zbocza wyzwalania	104
4.2.8 Przykład ogólny	104
4.3 Generacja przebiegów typu burst	108
4.3.1 Wybór przebiegów typu burst	109
4.3.2 Typy ciągów impulsów burst	110
4.3.3 Faza ciągów impulsów burst	113
4.3.4 Okres ciągu impulsów	113
4.3.5 Zliczanie impulsów burst	113
4.3.6 Wybór źródła wyzwalania	114
4.3.7 Sygnał wyjściowy wyzwalania	114
4.3.8 Zbocza wyzwalania	114
4.3.9 Przykład ogólny	114
4.4 Przebiegi arbitralne	117
4.4.1 Aktywacja funkcji przebiegów arbitralnych.....	117
4.4.2 Tryb pracy "Punkt po punkcie".....	118
4.4.3 Lista gotowych przebiegów arbitralnych	119
4.5 Cyfrowe protokoły komunikacji kodowanej	125
4.5.1 Gniazdo sygnału cyfrowego	125
4.5.2 Protokół UART	126
4.5.3 Protokół I2C	135
4.5.4 Protokół SPI	142
4.6 Cyfrowe przebiegi arbitralne	148
 Rozdział 5 Rozwiązywanie problemów	 155
5.1 Brak wyświetlania (czarny ekran)	155
5.2 Brak przebiegów wyjściowych	155
5.3 Błąd dysku.....	155
 Rozdział 6 Serwis i pomoc	 156
6.1 Aktualizacja oprogramowania	156
6.2 Gwarancja	156
6.3 Kontakt z nami	156
 Dodatek A Ustawienia fabryczne	 157
Dodatek B Specyfikacja Techniczna	161
Dodatek C Wyposażenie	167
Dodatek D Mycie i konserwacja	168

Rozdział 1 Ogólne informacje dotyczące bezpieczeństwa

1.1 Terminy i symbole dotyczące bezpieczeństwa

W niniejszej instrukcji mogą pojawić się następujące terminy:

Ostrzeżenie: Warunki i zachowania mogą zagrażać życiu.

Uwaga: Warunki i zachowania mogą spowodować uszkodzenie produktu lub urządzeń testowanych.






Na produkcie mogą pojawić się następujące terminy:

Niebezpieczeństwo: Wykonanie tego działania, może spowodować natychmiastowe niebezpieczeństwo dla operatora.

Ostrzeżenie: Ta operacja może spowodować niebezpieczeństwo dla operatora.

Uwaga: Ta operacja może spowodować uszkodzenie produktu i urządzeń podłączonych do produktu.

Na przyrządzie mogą znajdować się następujące symbole:

	Wysokie napięcie
	Uwaga! Sprawdź w instrukcji
	Zacisk uziemienia ochronnego
	Zacisk uziemienia chassis
	Zacisk uziemienia do testowania

1.2 Podstawowe przepisy bezpieczeństwa

Niniejszy produkt ściśle odpowiada wymaganiom normom bezpieczeństwa dla elektronicznego przyrządu pomiarowego: GB4793 IEC 61010-1 dotyczącym projektowania i produkcji. Przeczytaj ze zrozumieniem uwagi dotyczące bezpieczeństwa użytkownika.

Aby uniknąć obrażeń ciała i zapobiec uszkodzeniu przyrządu oraz możliwych zagrożeń podczas pracy, należy używać tego produktu zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa.

**Konserwacji przyrządu mogą dokonywać tylko przeszkoleni pracownicy.
Podczas pracy należy unikać zagrożeń pożarowych i porażenia prądem elektrycznym.**

Używaj właściwej linii zasilania: Do tego produktu należy używać wyłącznie dedykowanego zasilacza UNI-T, przeznaczonego dla lokalnego regionu lub kraju.

Prawidłowe załączenie: Nie załączaj przyrządu, gdy sonda lub przewód testowy jest podłączony do źródła napięcia.

Uziemienie przyrządu: Ten przyrząd jest uziemiony przez przewód uziemienia zasilacza. Aby uniknąć porażenia prądem, przewody uziemiające muszą być podłączone do ziemi. Przed rozpoczęciem prac upewnij się, że produkt jest prawidłowo uziemiony.

Prawidłowe podłączenie sondy pomiarowej: Upewnij się, że uziemienie sondy i potencjał uziemienia są prawidłowe. Nie podłączaj przewodu uziemiającego do wysokiego napięcia.

Sprawdź wszystkie wartości znamionowe zacisków: Aby uniknąć pożaru lub uszkodzenia przyrządu, sprawdź wszystkie wartości znamionowe i oznaczenia na produkcie. Szczegółowe informacje na temat wartości znamionowych znajdują się również w instrukcji produktu.

Nie otwieraj pokrywy obudowy ani panelu przedniego podczas pracy.

Używaj tylko bezpieczników o wartościach podanych w specyfikacji technicznej.

Unikaj obwodów nieosłoniętych: Nie dotykaj odsłoniętych złączy i komponentów po podłączeniu zasilania.

PL Nie używaj produktu, jeśli podejrzewasz, że jest wadliwy i skontaktuj się z autoryzowanym personelem serwisu UNI-T w celu sprawdzenia. Wszelkie czynności konserwacyjne, regulacyjne lub wymiany

części muszą być wykonywane przez personel autoryzowany przez UNI-T.

Zachowaj prawidłową wentylację.

Nie używaj produktu w warunkach dużej wilgotności.

Nie pracuj w środowisku łatwopalnym i wybuchowym.

Utrzymuj powierzchnie przyrządu w należytej czystości.

Rozdział 2 Wprowadzenie

Zakupili Państwo ekonomiczny, wydajny, wielofunkcyjny dwukanałowy generator przebiegów, wykorzystujący technologię bezpośredniej syntezy cyfrowej (DDS) do wytwarzania dokładnych i stabilnych przebiegów o rozdzielczości zaledwie 1 μHz . Generator może generować dokładne, stabilne, o niskiej zawartości zniekształceń sygnały wyjściowe, mogące dostarczać przebiegi prostokątne o wysokiej częstotliwości. Wygodny interfejs UTG4000, doskonałe parametry techniczne i przyjazny dla użytkownika graficzny styl wyświetlania, mogą pomóc użytkownikom w szybkim wykonywaniu zadań.

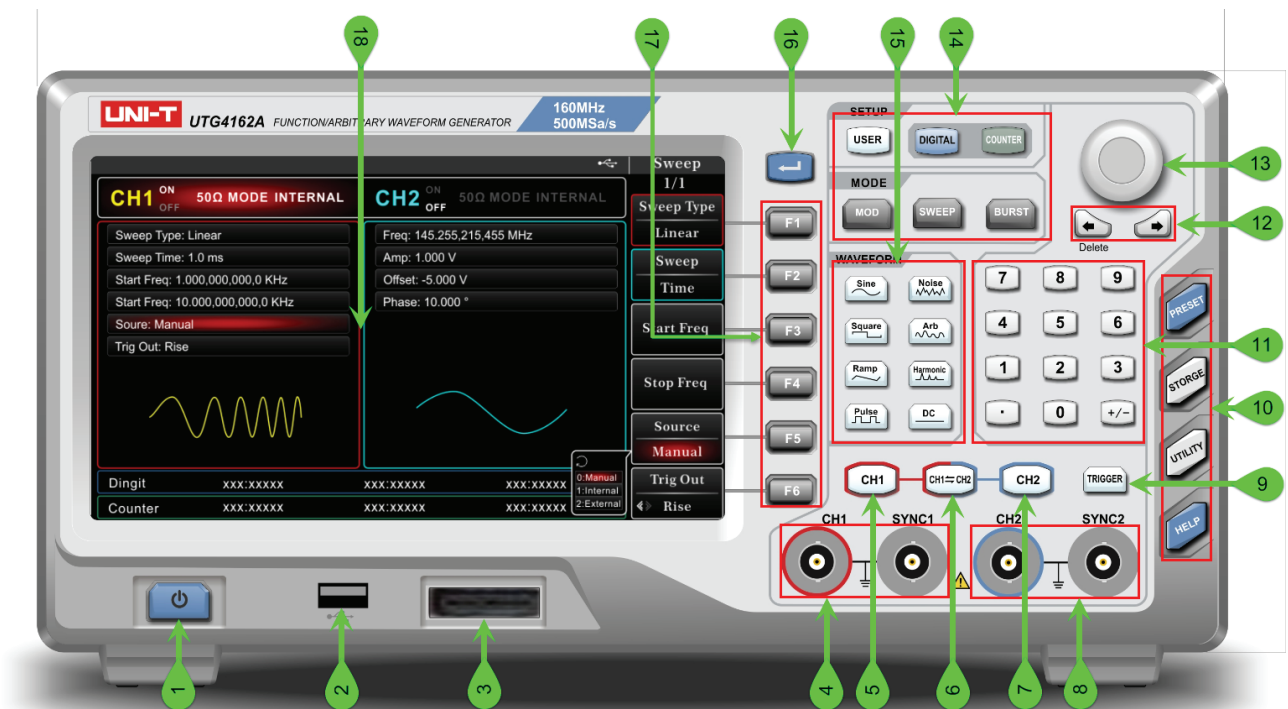
2.1 Główne cechy

- Wyjście przebiegu sinusoidalnego o częstotliwości 160MHz / 120MHz / 80MHz, przy rozdzielczość pełnego zakresu częstotliwości 1 μHz
- Przebieg impulsowy o częstotliwości 50 MHz lub 40MHz: szerokość impulsu, kształt przebiegu, jego czas narastania i opadania są regulowane
- Częstotliwość próbkowania 500 Msa/s a rozdzielczość pionowa 16 bitów
- 6-bitowy licznik częstotliwości o wysokiej precyzji, kompatybilny z poziomem TTL.
- Dwa całkowicie niezależne skonfigurowane standardowo kanały
- Przechowywanie przebiegów arbitralnych w ilości 8 x 32 M punktów, 7GB nieulotnej pamięci do przechowywania cyfrowych przebiegów arbitralnych
- Rodzaje modulacji : AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, PWM, QAM, BPSK, QPSK, OSK, SUM
- 16-to bitowy cyfrowy arbitralny przebieg (TTL) DARB
- Protokoły wyjściowe: I2C, SPI, RS232, o poziomie TTL
- Pełne oprogramowanie PC
- 8-calowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny kolorowy TFT o wysokiej rozdzielczości
- Standardowy interfejs konfiguracyjny USB Host max. 32GB, USB, LAN, 10MHz zegar wejście/ wyjście
- Dwa kanały mogące pracować oddzielnie lub jednocześnie, wewnętrzną / zewnętrzną modulację oraz wewnętrzną, zewnętrzną i manualny sposób wyzwalania
- Posiada funkcję przemiatacia
- Wyposażony w łatwe w użyciu pokrętko wielofunkcyjne i klawiaturę numeryczną

2.2 Panele i Przyciski

2.2.1 Panel przedni

UT4000A zapewnia użytkownikom prosty, intuicyjny i łatwy w obsłudze panel przedni. Panel przedni pokazano na rysunku 2-1



1) Włącznik/wyłącznik

Przyrząd powinien być zasilany napięciem zmiennym AC 100V~240V/45Hz~440Hz. Podłącz przyrząd do sieci o tych parametrach. Wyłącznik główny znajdujący się na tylnym panelu ustaw w pozycji "I". Przycisk włącznika w lewym dolnym rogu panelu przedniego, podświetli się na czerwono. Naciśnij ten przycisk aby załączyć przyrząd. Na wyświetlaczu pojawi się obraz startowy. Aby wyłączyć przyrząd naciśnij i przytrzymaj przycisk włącznik, aby wyłączyć przyrząd.

2) Port USB

Przyrząd współpracuje z urządzeniem USB FAT 16 lub FAT 32 o maksymalnej pojemności 32GB. Port służy do transmisji danych dowolnych przebiegów, do ich zapisu lub odczytu na przyrządzie lub na dysku. Port USB służy również do przeprowadzania aktualizacji oprogramowania, tak aby zawsze korzystać z najnowszej jego wersji.

3) Port realizacji cyfrowego protokołu.

Port ten realizuje standardy protokołów RS232, I2C, oraz SPI; każdy 16-to bitowy przebieg arbitralny może być transmitowany.

4) CH1 gniazdo wyjściowe generatora/gniazdo wyjściowe impulsów synchronizacji. Załączanie/wyłączanie gniazda realizowane jest w submenu "UTILITY" lub przyciskiem CH1.

5) CH1 służy do szybkiego załączania/wyłączania kanału (po załączeniu przycisk jest podświetlony na zielono), dodatkowo na ekranie zostanie podświetlony napis ON oraz bieżąca lista informacji o kanale. Jednocześnie z prawej strony ekranu podświetlone zostaną bieżące funkcje/tryby pracy dostępne dla tego kanału.

6) Przycisk nastaw synchronizacji

Służy do szybkiego załączania zależności między gniazdami CH1 i CH2. Naciśnij przycisk CH1 a następnie przycisk CH2. Selekcji pracy tych gniazd możesz dokonać przy pomocy submenu Copy, po wcześniejszym naciśnięciu przycisku UTILITY. W tym submenu, 0:1>2 oznacza kopiowanie nastaw CH1 do CH2, 1:2>1 oznacza kopiowanie nastaw CH2 do CH1, 2:1<>2 oznacza zamianę nastaw CH1 i CH2)

7) CH2 służy do szybkiego załączania/wyłączania kanału (po załączeniu przycisk jest podświetlony na zielono), dodatkowo na ekranie zostanie podświetlony napis ON oraz bieżąca lista informacji o kanale. Jednocześnie z prawej strony ekranu podświetlone zostaną bieżące funkcje/tryby pracy dostępne dla tego kanału.

8) CH2 gniazdo wyjściowe generatora/gniazdo wyjściowe impulsów synchronizacji. Załączanie/wyłączanie gniazda realizowane jest w submenu "UTILITY" lub przyciskiem CH2.

9) Przycisk realizacji wyzwania ręcznego. Miga na zielono, gdy aktywny.

10) Przyciski funkcji systemowych.

Używaj do załączania funkcji: PRESET, STORAGE, UTILITY, HELP.

11) Klawiatura numeryczna

Służy do wprowadzania wartości liczbowych różnych parametrów.

12) Przyciski kierunkowe

Umożliwiają szybkie poruszanie się (w lewo i w prawo) po wartościach liczbowych edytowanych wartości parametrów. Lewy przycisk służy ponadto do zerowania ostatnio wprowadzonej wartości bitowej wprowadzonej z klawiatury numerycznej.

13) Pokrętło wielofunkcyjne (przycisk)

Obracaj pokrętłem wielofunkcyjnym, aby zmieniać liczby (obracanie zgodnie z ruchem wskazówek zegara i zwiększa liczby) lub użyj pokrętło wielofunkcyjne jako przycisk kierunkowy. Naciśnij pokrętło wielofunkcyjne, aby wybrać funkcję, nastawić parametr oraz potwierdzić wybór.

14) Przycisk Menu

Załącza korespondujące ze sobą funkcje: nastawy użytkownika, cyfrowy interfejs, miernik częstotliwości, rodzaj modulacji, częstotliwość przemiatani, porcjowanie impulsów, przy pomocy przycisków: USER, DIGITAL, COUNTER, MOD, SWEEP, BURST.

15) Szybka selekcja typów przebiegów

Szybka selekcja typów popularnych przebiegów.

16) Strona do góry/na dół

Z prawej strony ekranu znajduje się 6 przycisków, F1~F6. Jeśli ilość przycisków funkcyjnych menu jest zbyt wielka aby się zmieściły na jednej stronie, przyciski te umożliwiają przejście do strony następnej.

17) Przycisk menu funkcyjnego

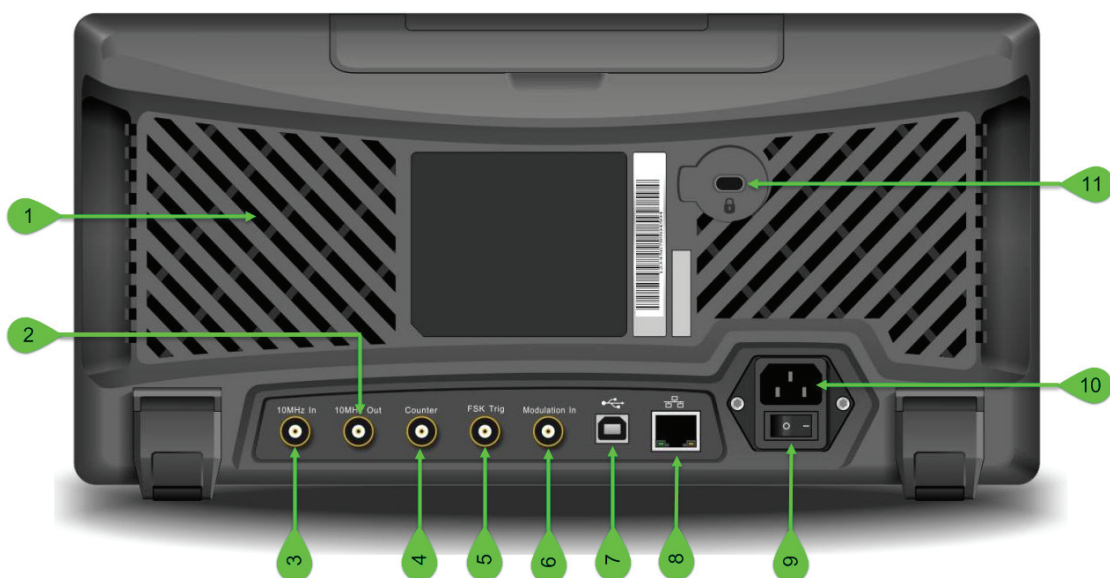
Identyfikuje funkcje i umożliwia wprowadzanie wartości liczbowych parametrów z klawiatury numerycznej, pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych.

18) Ekran wyświetlacza

Wysokiej rozdzielczości TFT 8" kolorowy wyświetlacz LCD. Wyświetla wszystkie niezbędne informacje w sposób prosty i zrozumiały, umożliwiając wydajną pracę użytkownikowi.

2.2.2 Panel tylny

PL Tylny panel przedstawia rysunek 2-2:



1) Otwory wentylacyjne

Nie powinny być zasłaniane.

2) Gniazdo wyjściowe 10MHz

Wyjście zegarowe 10MHz służące np. do synchronizacji przebiegów funkcyjnych/arbitralnych innych generatorów.

3) Gniazdo wejściowe sygnału 10MHz.

Wejście sygnału zegarowego 10MHz używane do synchronizacji przebiegów funkcyjnych/arbitralnych przy użyciu zegara zewnętrznego.

4) Gniazdo wejściowe pomiaru częstotliwości

Do tego gniazda podawany jest sygnał, którego częstotliwość należy zmierzyć (kompatybilny z poziomem TTL).

5) Gniazdo wejściowe sygnału modulacji cyfrowych

Jeżeli dla modulacji ASK, FSK, PSK lub OSK ma być podany sygnał modulacji ze źródła zewnętrznego, użyj tego gniazda. Korespondujące parametry wyjściowe generatora: częstotliwość, amplituda oraz faza, będą zdeterminowane sygnałem modulacyjnym zewnętrznym. Jeśli źródło wyzwalania częstotliwości przemiatań lub funkcji BURST jest zewnętrzne, impulsy muszą posiadać właściwą polaryzację oraz posiadać desygnowane numery rekurencyjne. Bramkowanie sygnału następuje jeśli odpowiednia paczka impulsów została przesłana. Dla częstotliwości przemiatań i funkcji BURST w przypadku modulacji ze źródła zewnętrznego, lista parametrów nie będzie wyświetlana. Gniazdo to nie może być jednocześnie używane jako wejściowe i wyjściowe.

6) Gniazdo wejściowe sygnału modulacji analogowej

Jeżeli dla modulacji AM, FM, PM, SUM lub PWM ma być podany sygnał modulacji ze źródła zewnętrznego, użyj tego gniazda. Korespondujące parametry jak głębokość modulacji, częstotliwość, dewiacja lub współczynnik wypełnienia, są regulowane napięciem $\pm 5V$ ze źródła zewnętrznego.

7) Gniazdo USB

Służy do komunikacji przyrządu z komputerem podczas aktualizacji oprogramowania.

8) Port LAN

Port LAN służy do połączenia z siecią LAN w celu zdalnego sterowania przyrządem.

9) Wyłącznik główny

Naciśnij "1" aby włączyć lub "0" aby wyłączyć

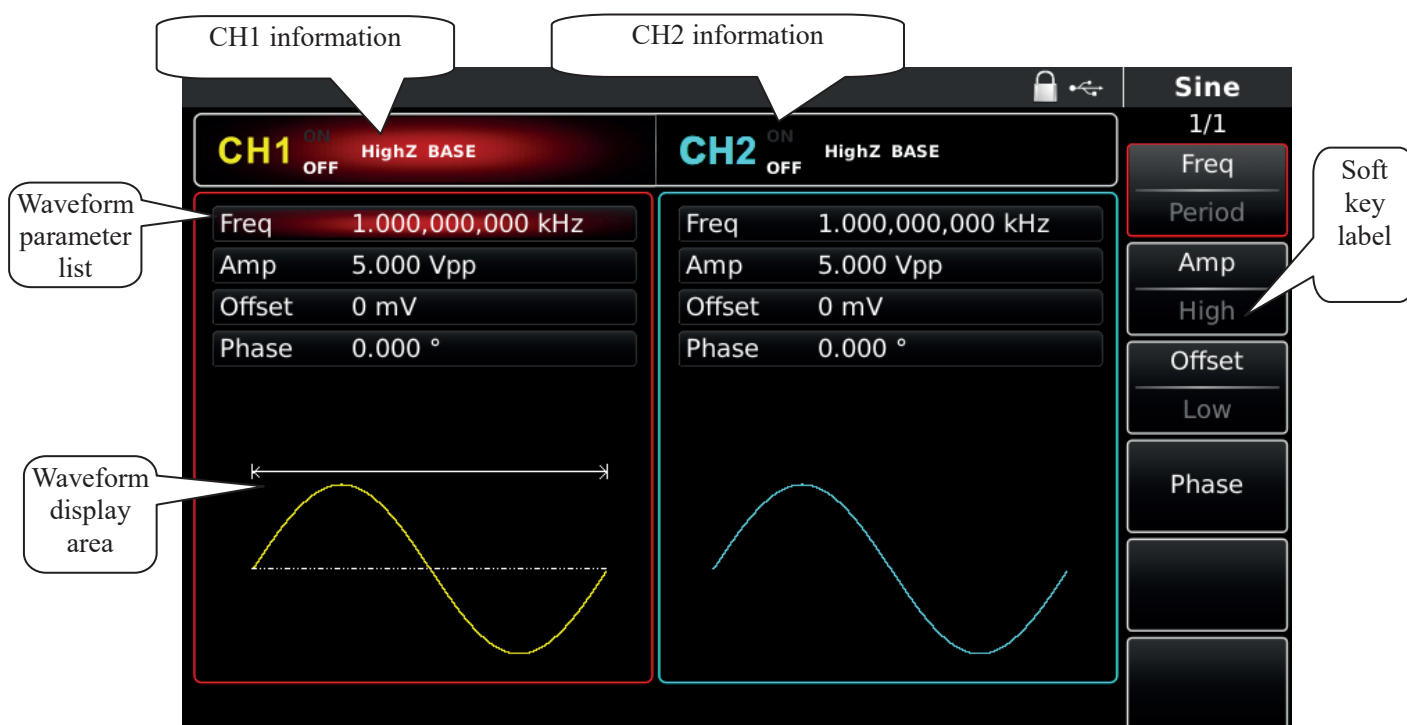
10) Gniazdo przewodu sieciowego

Napięcia zasilające powinny zawierać się od 100V do 240V, 45Hz do 440Hz. Zabezpieczenie to bezpiecznik topikowy 250V, T2A.

11) Zamek kratki

Blokada obudowy.

Ogólny wygląd ekranu przedstawia rys. 2-3



Rys. 2.3 Ogólny wygląd ekranu przyrządu

PL Objaśnienie widoku ekranu:

*** Informacja o kanale CH1:**

Rozjaśniony symbol kanału oznacza, że ta część ekranu wyświetla informacje o kanale 1. Parametry tego kanału mogą być nastawiane (tylko te podświetlone), mogą być zadawane. Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał; oznaczenie CH1 rozjaśni się a napis OFF zmieni się na ON, napis HighZ oznacza dużą impedancję wyjściową, napis 50Ω oznacza impedancję wyjściową 50Ω. Inne występujące z prawej strony napisy to: BASE przebieg bazowy, MOD tryb modulacji, SWEEP przemiatanie, BURST tryb pracy burst.

*** Informacja o kanale CH2:**

Rozjaśniony symbol kanału oznacza, że ta część ekranu wyświetla informacje o kanale 2. Parametry tego kanału mogą być nastawiane (tylko te podświetlone), mogą być zadawane. Naciśnij przycisk CH2 aby szybko załączyć kanał; oznaczenie CH2 rozjaśni się a napis OFF zmieni się na ON, napis HighZ oznacza dużą impedancję wyjściową, napis 50Ω oznacza impedancję wyjściową 50Ω. Inne występujące z prawej strony napisy to: BASE przebieg bazowy, MOD tryb modulacji, SWEEP przemiatanie, BURST tryb pracy burst.

*** Przyciski funkcyjne (z prawej strony ekranu).**

1) Naciśnij przycisk korespondujący z napisami z prawej strony ekranu, aby wybrać odpowiednią funkcję główną. Wybrana funkcja zostanie podświetlona. Na samej górze podświetli się nazwa submenu, a nieco niżej numer strony submenu. Na przykład, "1/2" oznacza pierwszą stronę dwustronnego submenu. Użyj przycisku "Page Up/Down aby zmienić stronę submenu.

*** Lista parametrów bieżącego przebiegu.**

Jeśli niektóre oznaczenia parametrów są podświetlone, oznacza to, że mogą one być zadawane przy wykorzystaniu: klawiatury numerycznej, przycisków kierunkowych, pokrętła wielofunkcyjnego.

*** W strefie wyświetlania, wyświetlany jest bieżący przebieg.**

Rozdział 3 Pierwsze uruchomienie

3.1 Ogólne sprawdzenie przyrządu

Zaleca się przeprowadzić sprawdzenie w następującej kolejności:

3.1.1 Sprawdzenie czy nie ma uszkodzeń spowodowanych transportem

Jeśli karton w który zapakowany jest przyrząd jest w kilku miejscach uszkodzony, należy niezwłocznie skontaktować się z dystrybutorem UNI-T.

Jeśli przyrząd został uszkodzony w transporcie należy zachować oryginalne opakowanie i skontaktować się z dystrybutorem UNI-T

3.1.2 Sprawdzenie wyposażenia

UTG1000 powinien posiadać wyposażenie: przewód zasilający, przewód USB, przewód BNC, płyta CD. W przypadku jakichkolwiek braków należy niezwłocznie skontaktować się z dystrybutorem UNI-T.

3.2 Gdy przyrząd posiada wady

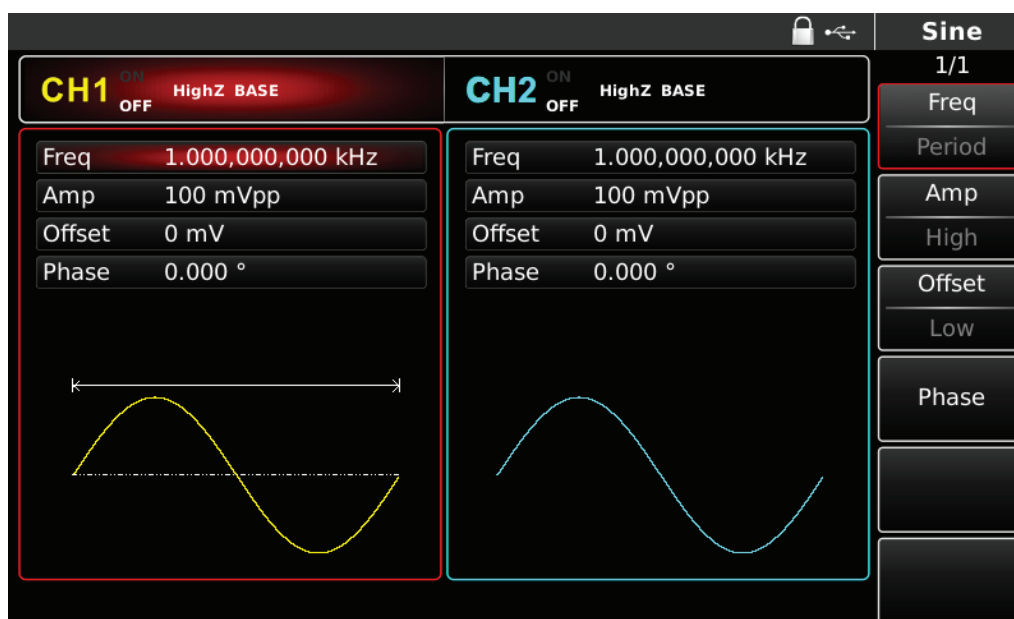
Jeśli przyrząd wygląda na uszkodzony, nie pracuje poprawnie lub nie przechodzi testu funkcjonalności, należy niezwłocznie skontaktować się z dystrybutorem UNI-T.

3.3 Podstawowa obsługa generatora

3.3.1 Wprowadzanie wartości częstotliwości

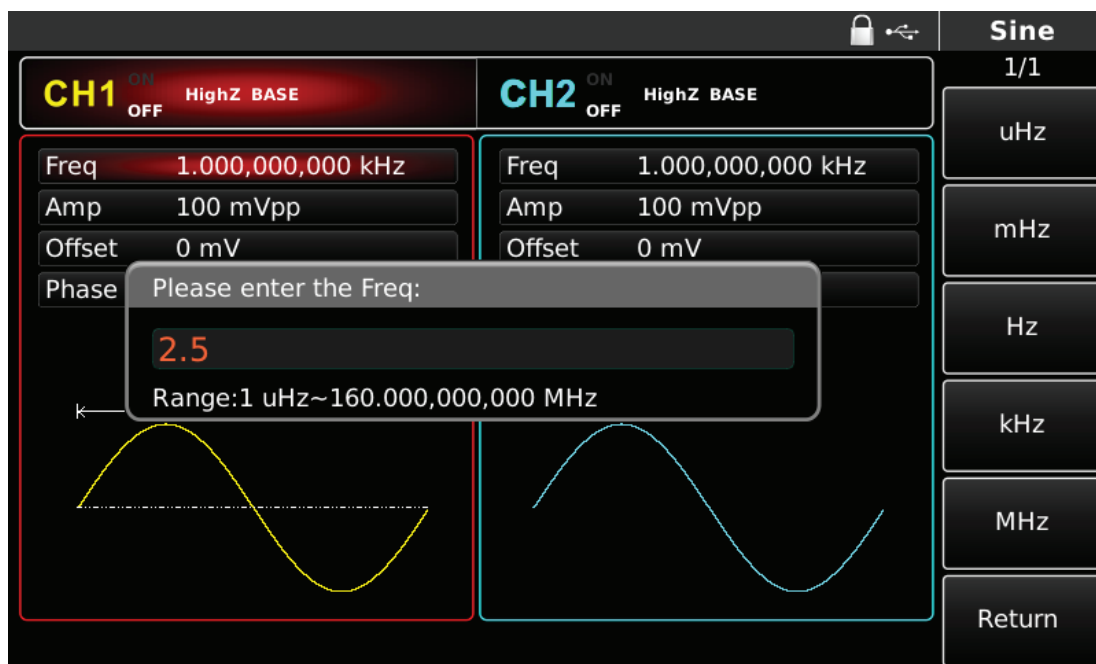
Przebieg domyślny: to przebieg sinusoidalny o częstotliwości 1kHz oraz amplitudzie 100mV (na obciążeniu 50Ω). Aby dokonać zmiany częstotliwości np. do 2.5MHz wykonaj czynności:

1) Naciśnij przycisk F1, odpowiednia dla wybranego kanału część ekranu stanie się kolorowa a oznaczenie "Freq" podświetli się. Napis "Period" pozostanie szary. Ponowne naciśnięcie F1 spowoduje podświetlenie napisu "Period" a napis "Freq" stanie się szary



Rys. 3-1 Zadawanie wybranej częstotliwości.

2) Użyj klawiatury numerycznej aby nastawić potrzebną częstotliwość, przyciski 2.5. Lewy przycisk kierunkowy możesz użyć do cofania.



Rys. 3-2 Zadawanie częstotliwości

3. Wybór potrzebnej jednostki

Naciśnij przycisk funkcyjny korespondujący z właściwą jednostką czyli (F5) MHz. Teraz generator wygeneruje przebieg o zadanej częstotliwości.

4. Możesz również użyć pokrętki wielofunkcyjnego oraz przycisków kierunkowych aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości.

Domyślnie pokrętło wielofunkcyjne służy do wyboru parametrów do edycji. Na koniec naciśnij pokrętło wielofunkcyjne aby wyjść z edycji parametrów.

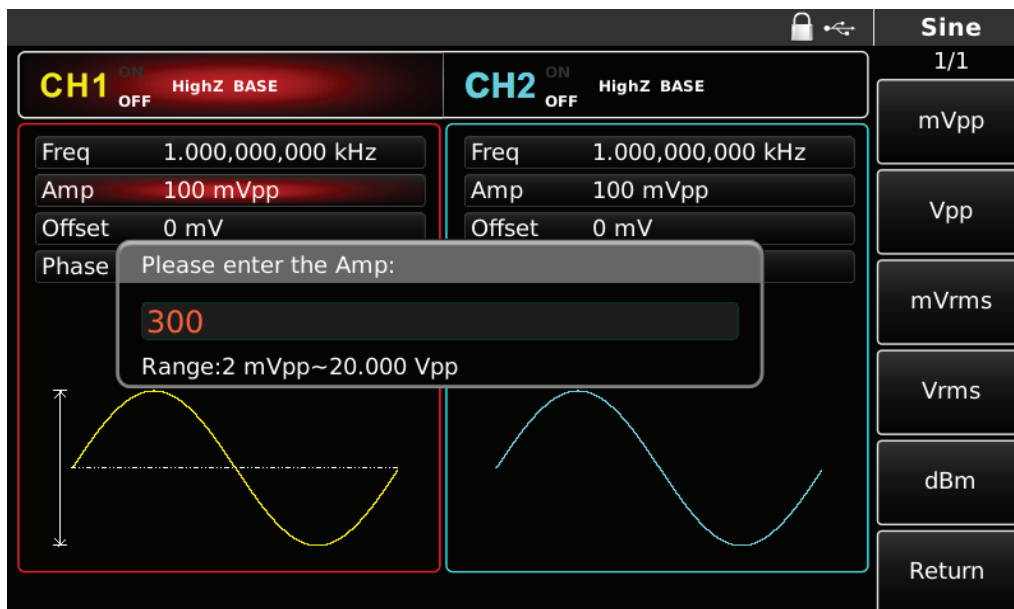
3.3.2 Wprowadzanie wartości amplitudy

Przebieg domyślny: to przebieg sinusoidalny o częstotliwości 1kHz oraz amplitudzie 100mV (na obciążeniu 50Ω). Aby dokonać zmiany amplitudy, wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk F2, odpowiednia dla wybranego kanału część ekranu stanie się kolorowa a oznaczenie "Amp" podświetli się. Napis "High" pozostanie szary. Kolejne naciśnięcie F2, będzie przełączać jednostki: Vpp, Vrms, dBm.

2. Przy pomocy klawiatury numerycznej wprowadź wartość 300.

3. Wybierz odpowiednią jednostkę. Aby wybrać jednostkę skorzystaj z przycisków funkcyjnych z prawej strony ekranu. Generator zacznie generować przebiegi po wybraniu jednostki. Wybierz Vpp. Uwaga: ten parametr możesz również wybrać przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych.



Rys. 3-3 Zadawanie amplitudy

3.3.3 Wprowadzanie wartości offsetu napięcia DC

Przebieg domyślny: to przebieg sinusoidalny z offsetem DC=0 o częstotliwości 1kHz oraz amplitudzie 100mV (na obciążeniu 50Ω).

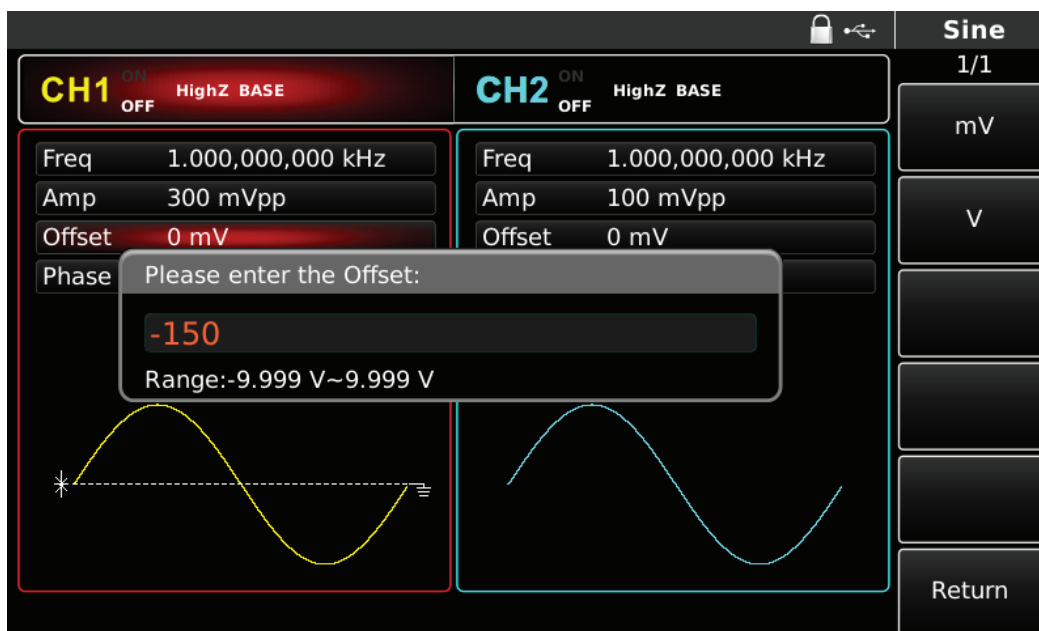
Aby nastawić offset DC = 150mV, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk F3, odpowiednia dla wybranego kanału część ekranu stanie się kolorowa a oznaczenie "Offset" podświetli się. Napis "High" pozostanie szary. Kolejne naciśnięcie F3, będzie przełączać pomiędzy offsetem, a amplitudą najwyższą i najniższą.

2. Użyj klawiatury numerycznej aby nastawić potrzebną wartość offsetu - 150.

3. Wybierz korespondującą jednostkę "mV".

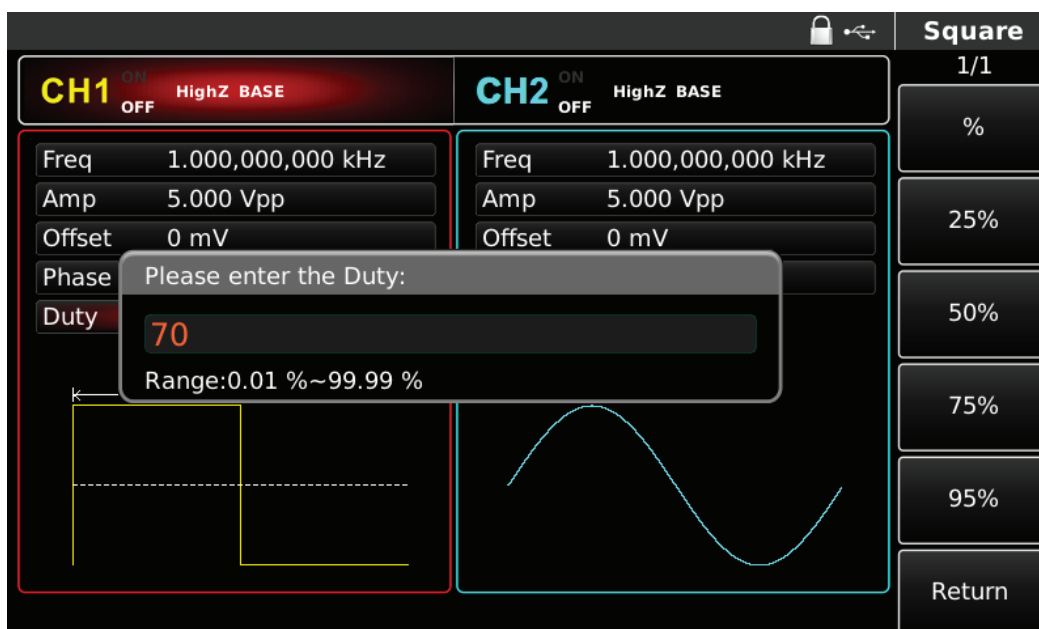
Uwaga: Ten parametr możesz również nastawić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych.



Rys. 3-4 Zadawanie wartości offsetu

3.3.4 Zadawanie współczynnika wypełnienia

Współczynnik wypełnienia reprezentuje czas w jakim przebieg prostokątny jest w stanie wysokim w każdym cyklu. Domyślnie współczynnik wypełnienia wynosi 50%. Aby zmienić go np. na 70% wykonaj czynności: naciśnij przyciski, Square, Freq, Amp oraz Duty. Wprowadź z klawiatury numerycznej liczbę 70 i jednostkę %.



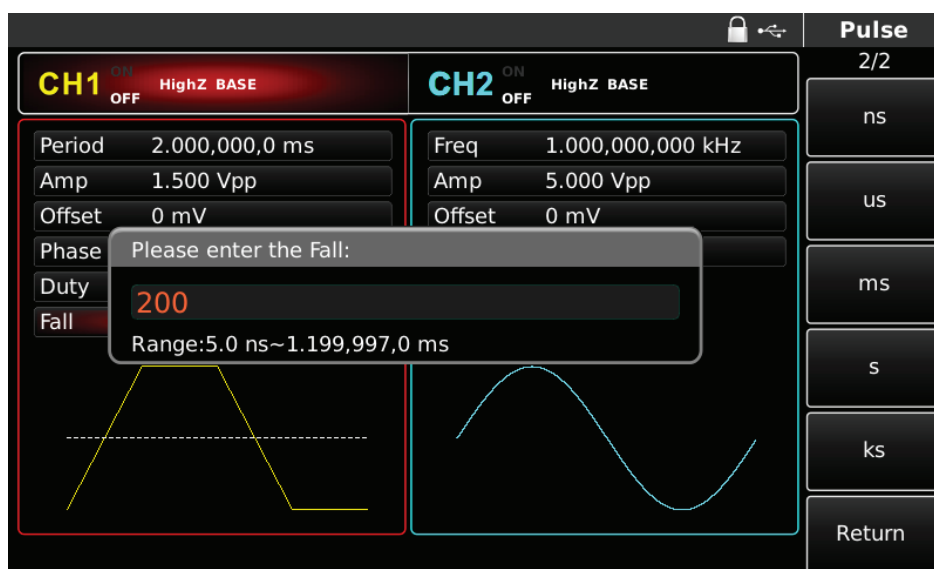
Rys.3-5 Zadawanie wartości współczynnika wypełnienia

Uwaga: Ten parametr możesz również nastawić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych.

3.3.5 Zadawanie szerokości impulsu

Szerokość impulsu reprezentuje czas od 50% wartości czasu narastania do 50% wartości czasu opadania w każdym cyklu przebiegu. Domyślnie szerokość przebiegu impulsowego wynosi 50% a czas narastania/opadania wynosi dla UTG 4162 5ns, dla UTG4122 7ns, dla UTG4082ns. Aby nastawić przebieg prostokątny o okresie 2ms, amplitudzie 1.5Vpp, offsecie Dc 0V oraz szerokości impulsu 25% (limit najmniejszej wartości szerokości impulsu 10ns), dla czasu narastania 200ms oraz czasu opadania 200ms, wykonaj następujące czynności:

1. Naciskaj przyciski: Pulse, Freq, Amp, Duty, Rise oraz Fal, a następnie naciśnij (przycisk Freq naciśnij dwa razy aby przełączyć pomiędzy częstotliwością a okresem). Wprowadź potrzebną wartość i wybierz jednostkę. Gdy otworzy się okno szerokości impulsu, wprowadź 25 i wybierz jednostkę %. Aby wprowadzić wartości czasu narastania/opadania, naciśnij przycisk Page Up lub użyj pokrętła wielofunkcyjnego aby zmienić stronę submenu. Jeśli chcesz nastawić czas narastania, naciśnij przycisk Fall i wprowadź wartość 200 a następnie jednostkę ms.



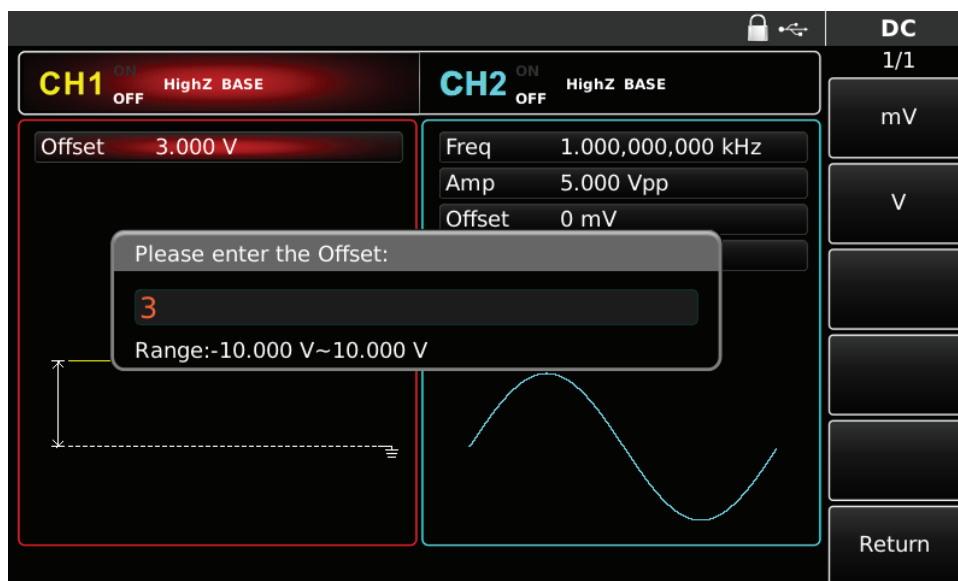
Rys. 3-6 Nastawa czasu opadania

Uwaga: Ten parametr możesz również nastawić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych.

3.3.6 Zadawanie napięcia wyjściowego DC

Domyślnie wartość napięcia wyjściowego DC wynosi 0. Aby nastawić napięcie wyjściowe np. 3V wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk DC, następnie Offset.
2. Użyj klawiatury numerycznej aby nastawić potrzebną wartość offsetu czyli 3.



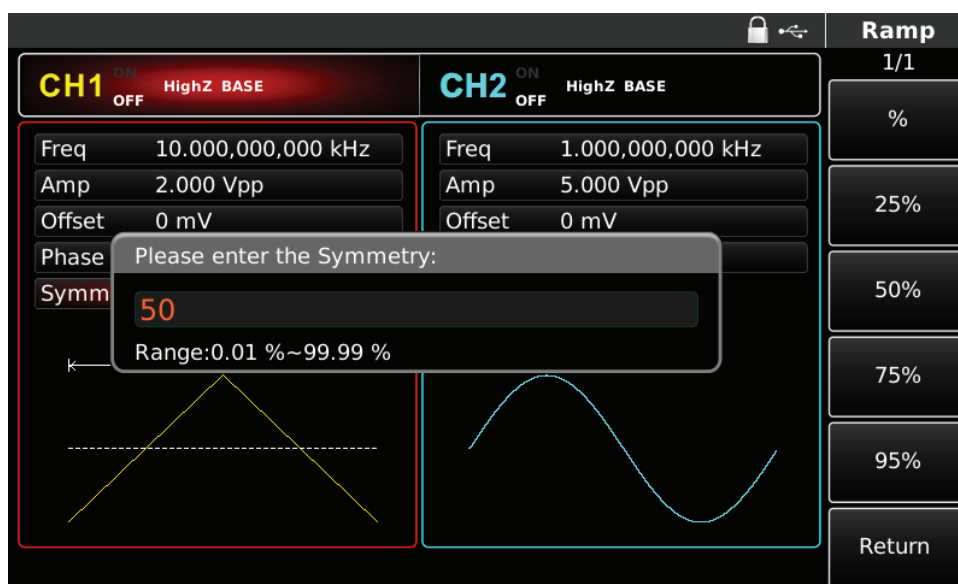
Rys. 3-7 Zadawanie wartości napięcia DC

3. Wybierz potrzebną jednostkę.

Uwaga: Ten parametr możesz również nastawić przy pomocy pokręćła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych.

3.3.7 Wprowadzanie parametrów przebiegu piłowego

Domyślnie nastawiony jest kąt symetrycznej "piły" 100%. Aby nastawić przebieg piłowy o częstotliwości 10kHz, amplitudzie 2V, offsecie DC = 0 V oraz współczynniku wypełnienia 50% wykonaj czynności: 1. Naciśnij przyciski: Ramp, Freq, Amp, Offset oraz Symmetry. Teraz wprowadzaj potrzebne wartości parametrów, pamiętając za każdym razem o wybraniu jednostki .

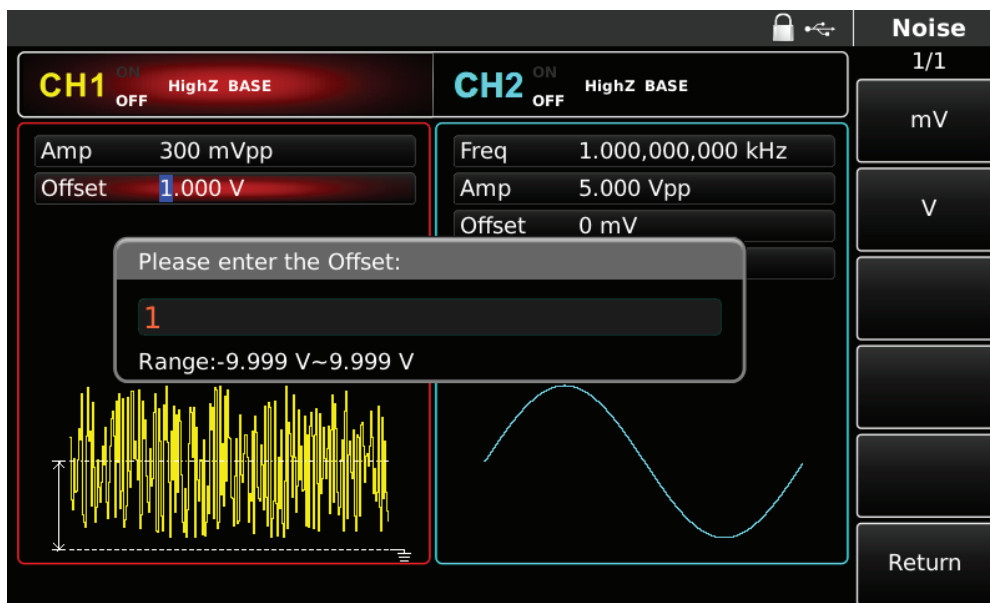


Rys. 3-8 Wprowadzenie wartości symetrii

Uwaga: Ten parametr możesz również nastawić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych.

3.3.8 Wprowadzanie parametrów przebiegu szumowego

Domyślnie nastawiony jest przebieg "Quasi Gauss" o amplitudzie 100mVpp oraz offsecie DC=0V. Aby dokonać nastawy przebiegu szumowego Quasi Gauss o amplitudzie np. 300mV oraz offsecie DC=1V, wykonaj czynności: Naciśnij przyciski Noise, Amp oraz Offset, aby przejść do trybu edycji, a następnie wprowadź potrzebne wartości oraz jednostki.



Rys. 3-9 Nastawa parametrów przebiegów szumowych

Uwaga: Ten parametr możesz również nastawić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych.

3.3 Impulsy wyjściowe synchronizacji.

Na przednim panelu przyrządu znajdują się dwa gniazda wyjściowe impulsów synchronizacji. Wszystkie standardowe przebiegi (oprócz DC i Noise) dostarczają impulsów synchronizacji. Wyłączyć impulsy synchronizacji możesz w menu UTILITY. Oba kanały są wyposażone w zupełnie niezależne systemy synchronizacji.

- Domyślnie impulsy Sync są załączone.
- Jeśli je wyłączysz, w gniazdach wyjściowych pojawi się poziom logiczny niski.
- Synchronizacja nie odwraca przebiegów.
- Impulsy synchronizacji stanowią przebieg prostokątny o współczynniku wypełnienia 50%.
- Impulsy synchronizacji korzystają z przebiegu odniesienia pochodzącego z przebiegów modulacyjnych o współczynniku wypełnienia 50%.
- Impulsy synchronizacji korzystają z fali nośnej jako przebiegu odniesienia pochodzącego ze źródła zewnętrznego modulacji analogowej i są to przebiegi prostokątne o współczynniku wypełnienia 50%.
- Impulsy synchronizacji korzystają z przebiegu odniesienia FSK, pochodzącego ze źródła zewnętrznego i są to przebiegi prostokątne o współczynniku wypełnienia 50%.
- Kiedy funkcja przemiata, wyzwolana ze źródła wewnętrznego startuje, poziom sygnału Sync jest niski, i przechodzi w stan wysoki w środkowym punkcie przebiegu częstotliwości.

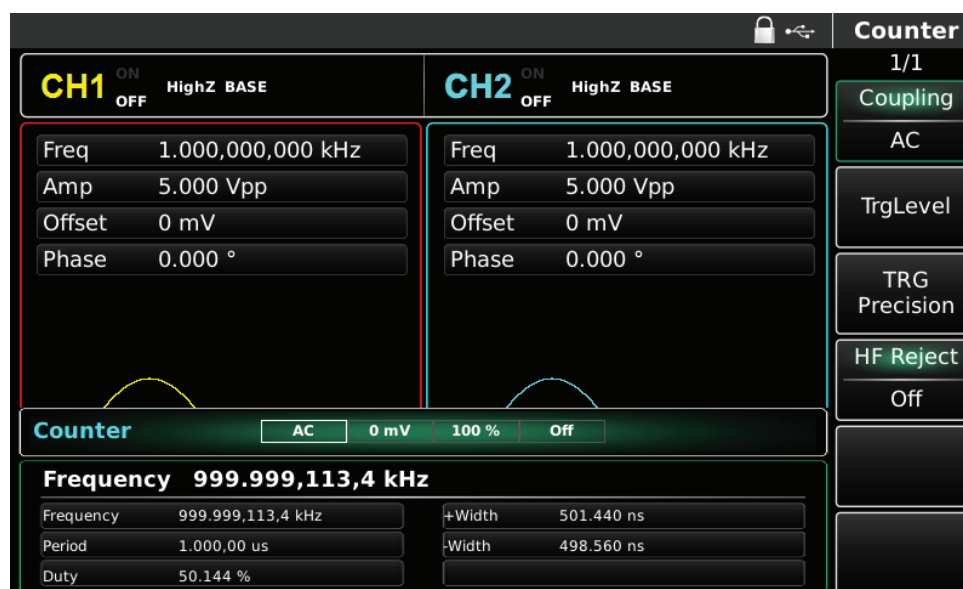
Sygnal Sync jest synchronizowany częstotliwością przemiatania. W przypadku przemiatania zewnętrznego, sygnał Sync jest synchronizowany sygnałem wyzwalania ze źródła zewnętrznego. W przypadku wyzwalania ręcznego, poziom sygnału Sync jest wysoki gdy funkcja przemiatania startuje a niski gdy zanika.

- Dla trybu pracy Burst, gdy następuje start Burst, sygnał Sync ma poziom TTL wysoki, a staje się niski w środku okresu Burst.
- Przy wyzwalaniu zewnętrznym impulsów Burst, sygnał jest zgodny z zewnętrznym sygnałem bramkującym.

3.4 Pomiar częstotliwości

Ten przyrząd nadaje się doskonale do pomiarów częstotliwości oraz współczynnika wypełnienia sygnałów TTL i kompatybilnych z TTL, w zakresie częstotliwości 100mHz~200MHz. Sygnał podawany jest do gniazda wejściowego typu BNC. Naciśnij przycisk COUNTER aby przejść do pomiarów: częstotliwości, okresu, współczynnika wypełnienia, szerokości części dodatniej/ujemnej impulsu. Gdy sygnał do gniazda nie jest doprowadzany, miernik wyświetli wartości z poprzedniego pomiaru.

Uwaga: gdy do wejścia przyrządu nie podany jest żaden sygnał, na liście parametrów widnieją wartości z ostatnio przeprowadzonego pomiaru. Wartości te zostaną odświeżone w momencie podania na wejście nowego sygnału kompatybilnego z TTL.



Rys. 3-10 Pomiar częstotliwości

3.5 System pomocy

Przyrząd posiada wbudowany system pomocy podający w wygodny sposób informacje o każdym przycisku na panelu i ekranie. System pomocy pomaga także rozwiązywać podstawowe problemy mogące wystąpić podczas pomiarów. Aby przejść do trybu pomocy wykonaj czynności:

1. Naciśnij przycisk HELP aby sprawdzić listę dostępnej pomocy. Naciśnij przycisk HELP ponownie aby sprawdzić pozostałe informacje, trzecie naciśnięcie spowoduje wyjście z trybu pomocy.
2. Sprawdź informacje dotyczące wyświetlanych podczas pracy komunikatów.

W przypadku przekroczenie limitów wartości zadawanych parametrów lub nie prawidłowej konfiguracji, generator wyświetli odpowiedni komunikat. System dostarcza również informacji o ostatnio wyświetlanych komunikatach. Naciśnij przycisk HELP, przejrzyj listę dostępnej pomocy, wybierz " check the last message displayed" ponowne naciśnięcie spowoduje wyjście z trybu HELP.

Uwaga: System pomocy używa prostego języka Chińskiego lub Angielskiego. Aby wybrać potrzebny język przeprowadź czynności: naciśnij przycisk "Utility", następnie przycisk "Language".

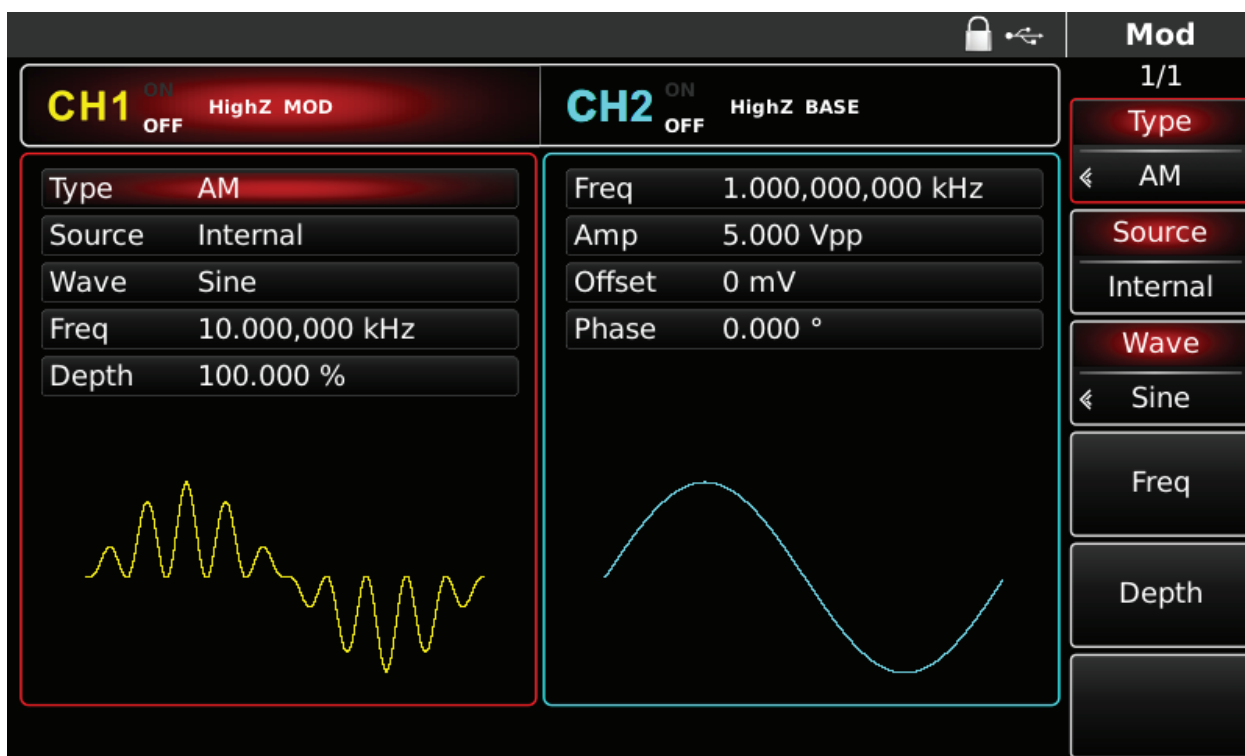
Rozdział 4 Pomiary zaawansowane

4.1 Rodzaje modulacji przebiegów

4.1.1 Modulacja amplitudy AM

Podczas modulacji amplitudy przebieg zmodulowany jest kompozycją fali nośnej i fali modulacyjnej. Amplituda fali nośnej zmienia się w takt amplitudy fali modulującej. Modulacja w obu kanałach może być przeprowadzana niezależnie.

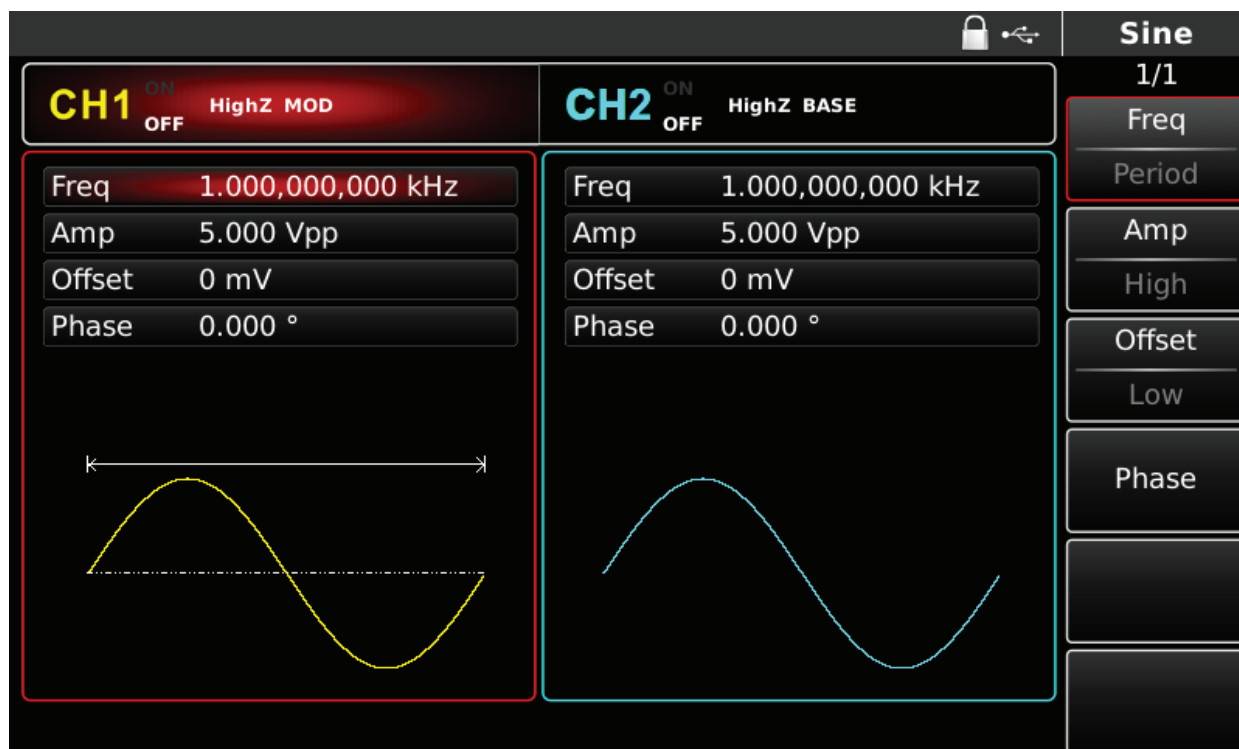
Wybierz modulację AM; Naciśnij przycisk MOD, następnie przyciskiem F1 wybierz funkcję AM. Zatwierdzić możesz naciskając pokrętko wielofunkcyjne.



Rys. 4.1 Modulacja AM załączona

Wybór fali nośnej

Dla modulacji AM masz do wyboru: sinusoidę, prostokąt, piłę lub przebieg arbitralny (oprócz DC), domyślnie załączy się sinusoida. Przyciskami WAVEFORM możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.



Rys. 4-2 Wybór fali nośnej

Zadawanie częstotliwości fali nośnej

Częstotliwość fali nośnej zależy od rodzaju fali nośnej. Domyślnie załączy się częstotliwość fali nośnej 1kHz.

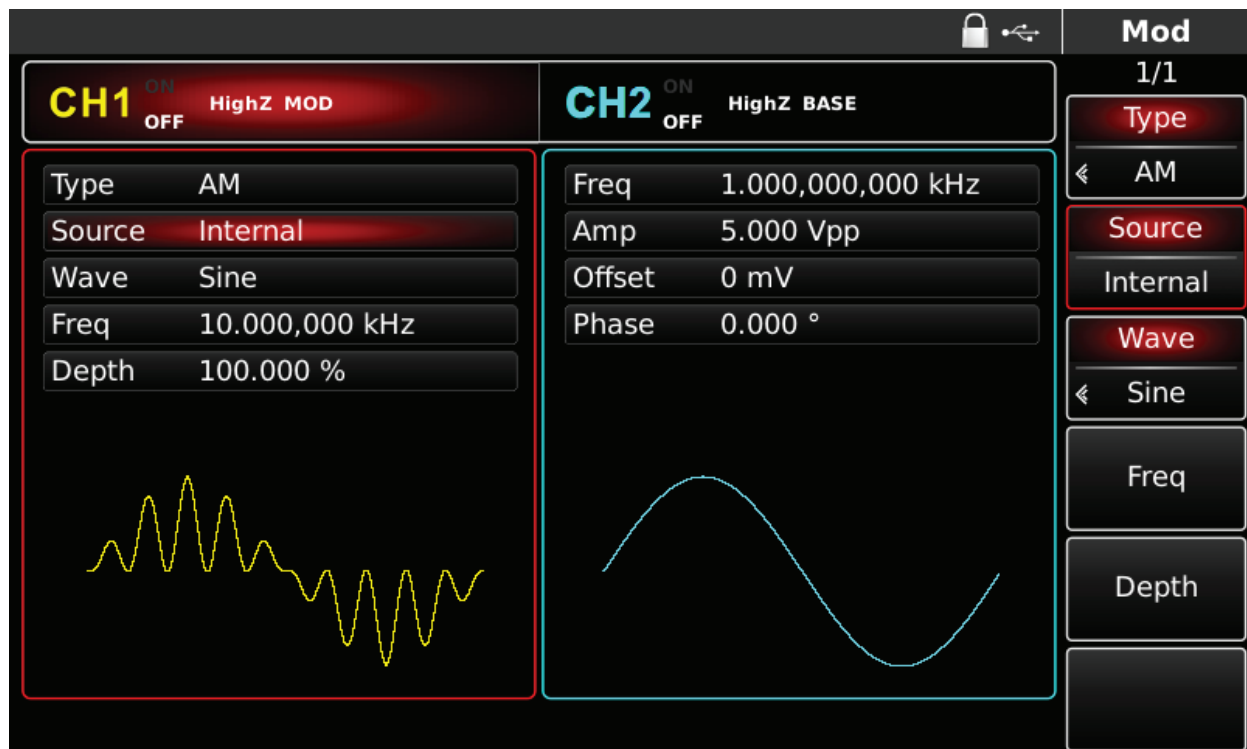
W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości fali nośnej w zależności od jej kształtu.

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz
Prostokąt	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Piła	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Przebieg impulsowy	1μHz~2MHz	1μHz~3MHz	1μHz~4MHz
Przebieg arbitralny	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości użyj pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

Wybierz źródło modulacji

Do wyboru masz wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji. Domyślnie załączy się modulacja ze źródła wewnętrznego. Możesz to zmienić używając pokrętki wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem F2 w menu funkcyjnym.



Rys. 4-3 Wybór źródła modulacji

1) Wewnętrzne źródło modulacji

Dla wewnętrznego źródła modulacji dostępne są przebiegi modulacyjne: sinusoida, prostokąt, piła oraz przebieg arbitralny, domyślnie załączy się sinusoida. Pokrętkiem wielofunkcyjnym możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.

- Dla prostokąta: współczynnik wypełnienia wynosi 50%
- Dla piły: stopień symetrii wynosi 50.00%
- Dla przebiegu arbitralnego: długość fali jest limitowana do 32Mpts.

2) Zewnętrzne źródło modulacji

Po wyborze zewnętrznego źródła modulacji, część parametrów z listy zniknie. Głębokość modulacji AM, będzie teraz kontrolowana napięciem ± 5 V występującym na gnieździe wejściowym modulacji analogowej (Modulation In). Na przykład, jeśli głębokość modulacji na liście parametrów jest ustawiona na 100%, amplituda wyjściowa AM będzie miała wartość maksymalną, gdy zewnętrzny sygnał modulacji wyniesie + 5V, a minimalną, gdy zewnętrzny sygnał modulacji wyniesie -5V.

Ustawianie częstotliwość fali modulacyjnej

W przypadku wewnętrznego źródła modulacji częstotliwość fali modulacyjnej można ustawić. Domyślnie częstotliwość fali modulacji wynosi 10kHz. Możesz to zmienić za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub naciskając przycisk F4. Zakres częstotliwości modulacji wynosi 2mHz ~ 200kHz. W przypadku wybrania zewnętrznego źródła modulacji (F2), niektóre parametry znikną z listy. Zakres częstotliwości sygnału modulacji zewnętrznej wynosi 2mHz ~ 20kHz.

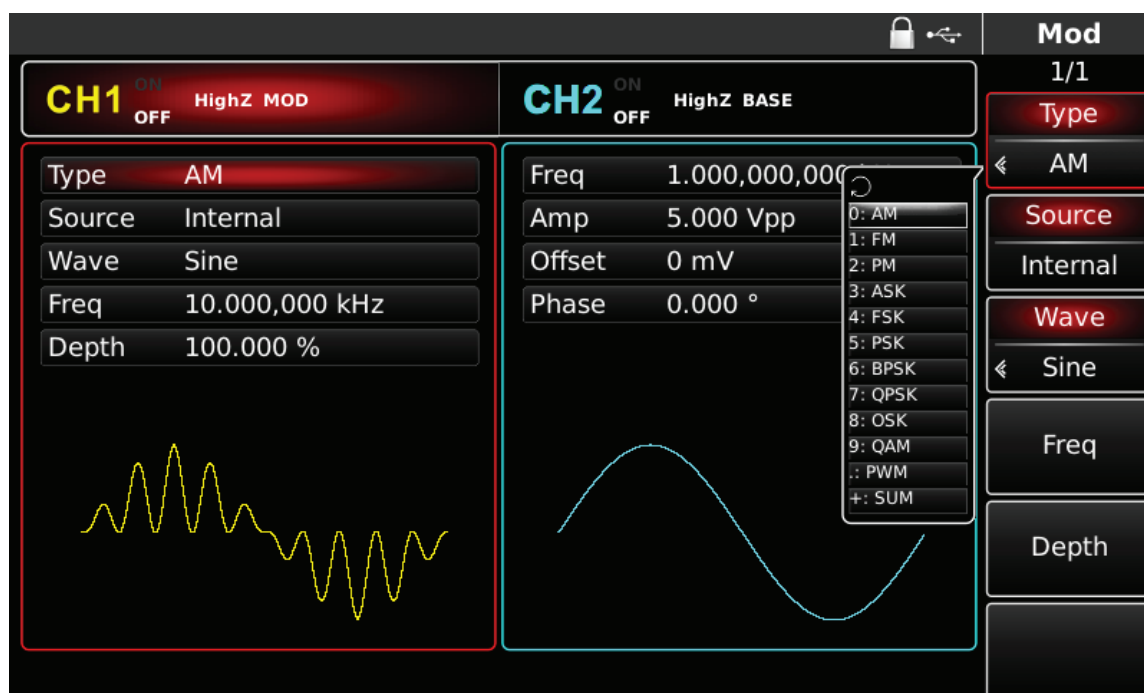
Ustawianie głębokości modulacji

Głębokość modulacji to stopień zmiany amplitudy wyrażony w procentach. Zakres głębokości AM wynosi domyślnie 0% ~ 120%. Domyślnie głębokość modulacji wynosi 100%. Gdy głębokość modulacji wynosi 0%, wyprowadzana jest stała amplituda (połowa amplitudy nośnej). Gdy głębokość modulacji wynosi 100%, amplituda wyjściowa zmienia się wraz z przebiegiem modulacji. Gdy głębokość modulacji jest większa niż 100%, urządzenie nie wyprowadzi napięcia szczytowego (przy 50Ω) większego niż $\pm 5V$. Głębokość modulacji możesz zmienić za pomocą wielofunkcyjnego pokrętkła i klawiszy kierunkowych naciskając przycisk F5. W przypadku zewnętrznego źródła modulacji amplituda wyjściowa generatora jest również kontrolowana przez poziom sygnału $\pm 5V$, na zewnętrznym gnieździe wejściowym modulacji analogowej (Modulation In) panelu tylnego. Na przykład, jeśli głębokość modulacji na liście parametrów jest ustawiona na 100%, amplituda wyjściowa AM jest wartością maksymalną, gdy zewnętrzny sygnał modulacji wynosi +5V, a minimalną, gdy zewnętrzny sygnał modulacji wynosi -5V.

Ogólny przykład

Najpierw uruchom przyrząd w trybie modulacji amplitudy (AM), a następnie ustaw falę sinusoidalną o częstotliwości 200Hz, jako sygnał modulacyjny. Następnie falę prostokątną o częstotliwości 10kHz, amplitudzie 200 mVpp i współczynniku wypełnienia 45% jako sygnał nośny. Na koniec ustaw głębokość modulacji na 80%. Wykonaj następujące kroki:

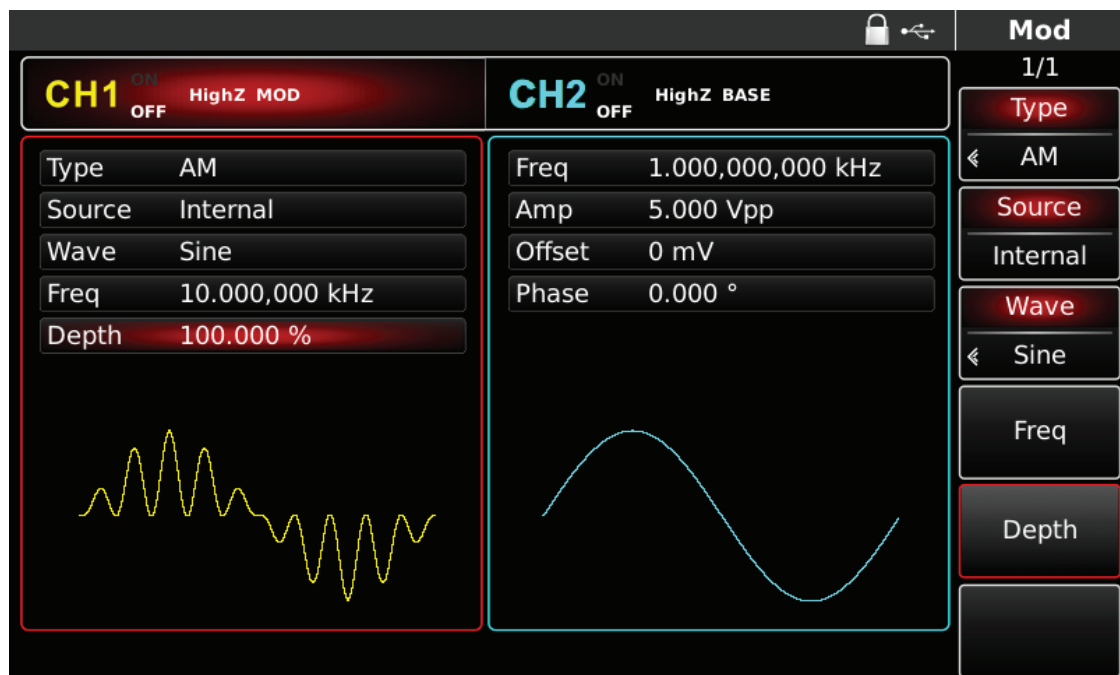
1) Załącz funkcję AM przyciskiem MOD, a następnie wybierz funkcję AM (naciśnij przycisk Type, aby wybrać funkcję, jeśli Type nie jest podświetlony).



Rys 4-4 Wybór funkcji AM

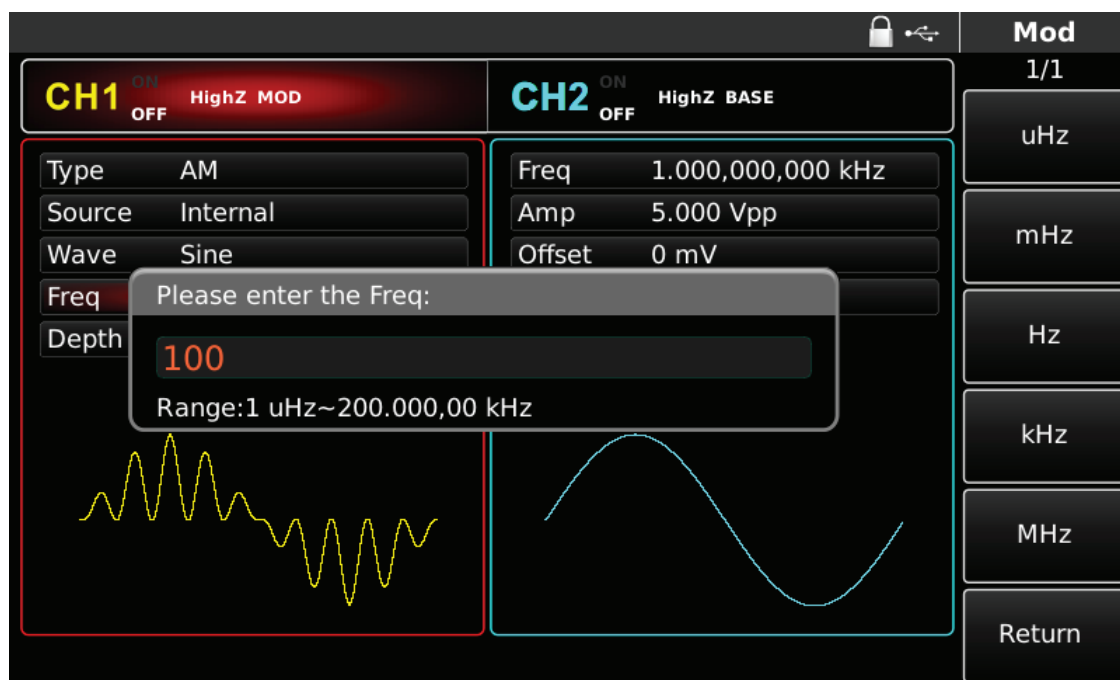
2) Zadaj parametry modulacji

Zadaj parametry modulacji używając wielofunkcyjnego pokrętkła i przycisków kierunkowych lub przycisków funkcyjnych z prawej strony menu.



Rys. 4-5 Zadawanie parametrów modulacji AM

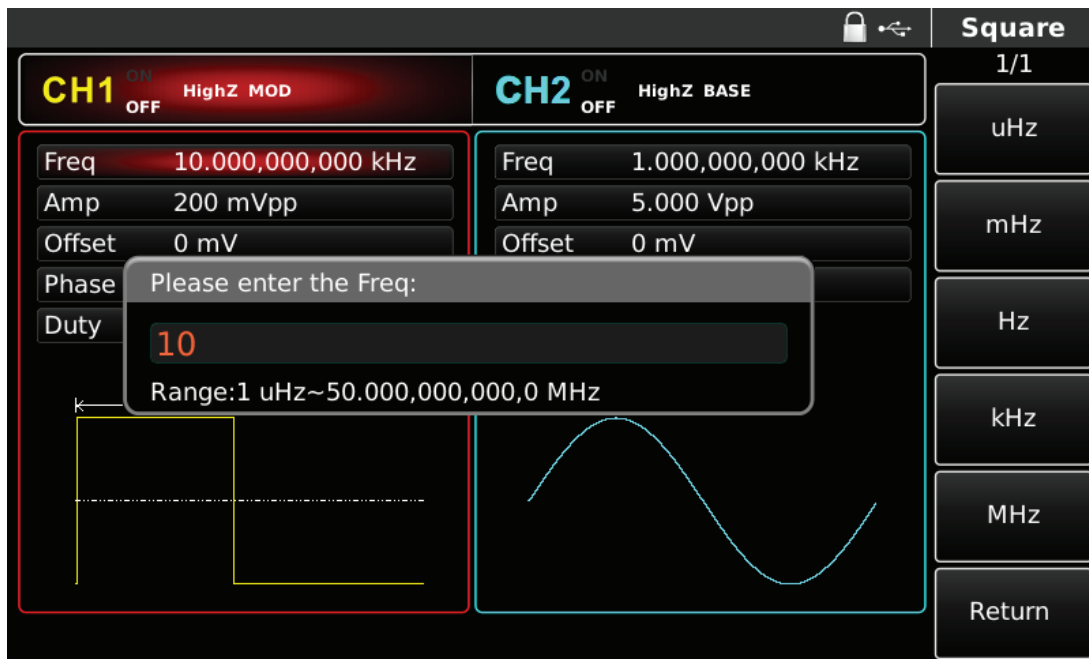
Aby zadać potrzebne parametry, naciskaj korespondujące przyciski funkcyjne, wprowadź potrzebne wartości i wybierz jednostki.



Rys. 4-6 Zadawanie częstotliwości fali modulacyjnej

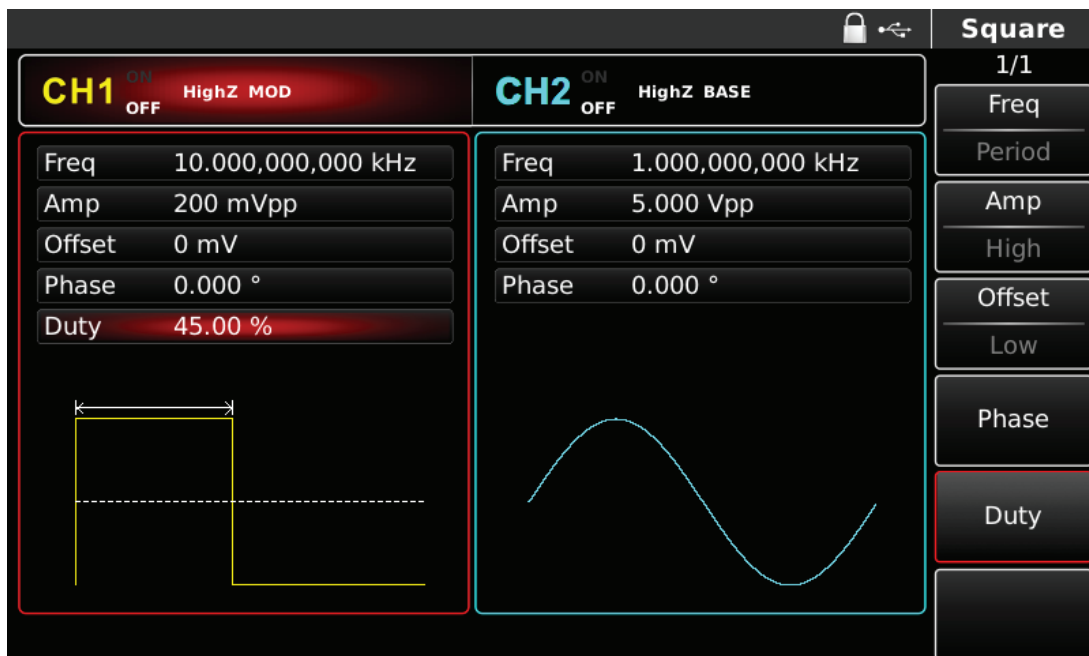
3) Zadawanie parametrów fali nośnej

Naciśnij przycisk Square, aby wybrać przebieg prostokątny jako falę nośną.



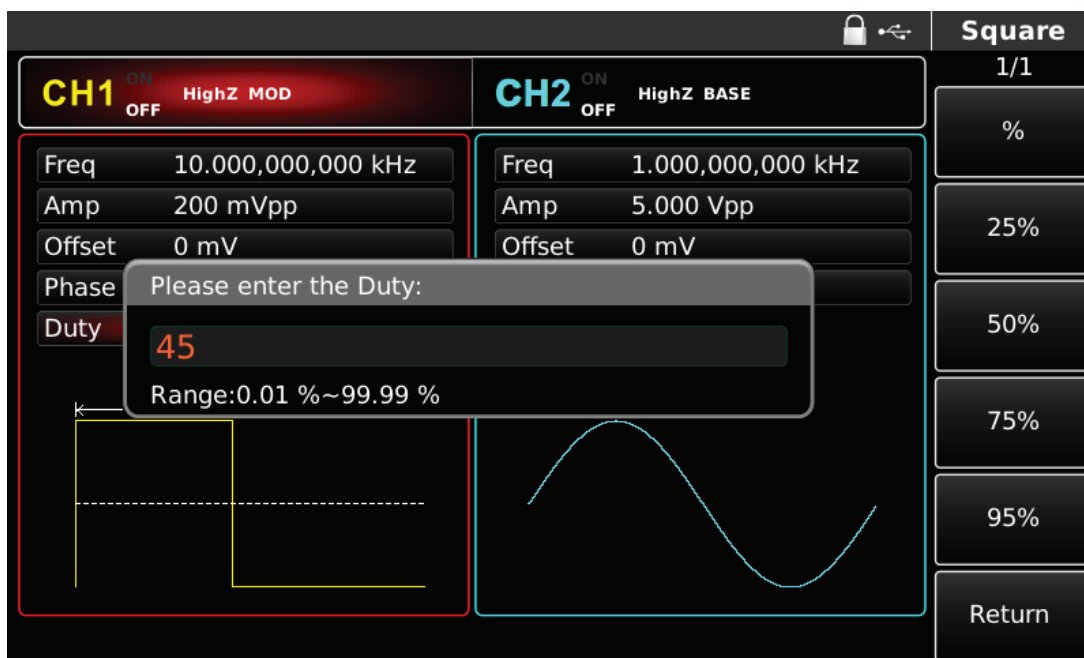
Rys. 4-7 Zadawanie częstotliwości fali nośnej

Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne.



Rys. 4-8 Zadawanie współczynnika wypełnienia fali nośnej

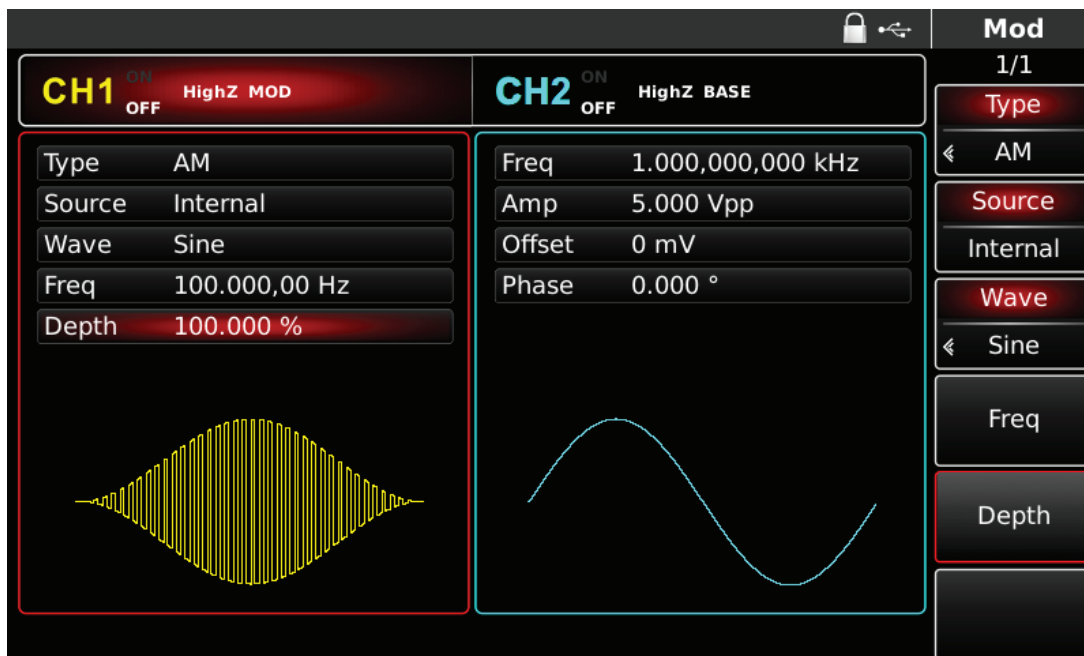
Zadając parametry, naciskaj korespondujące z menu funkcyjnym przyciski, wprowadzaj wartości liczbowe oraz wybierz jednostki.



Rys. 4-9 Zadawanie współczynnika wypełnienia fali nośnej

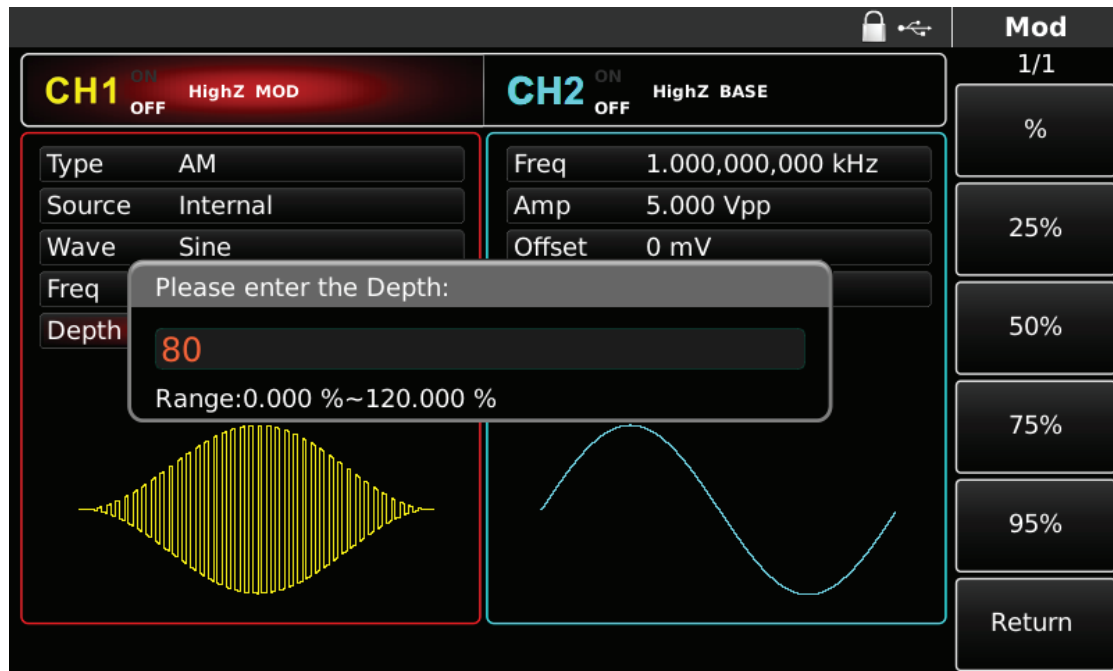
4) Zadawanie głębokości modulacji

Naciśnij przycisk Return aby powrócić do poprzedniego ekranu i zadać wartość głębokości modulacji po zadaniu parametrów fali nośnej.



Rys. 4-10 Wybór parametru: głębokość modulacji

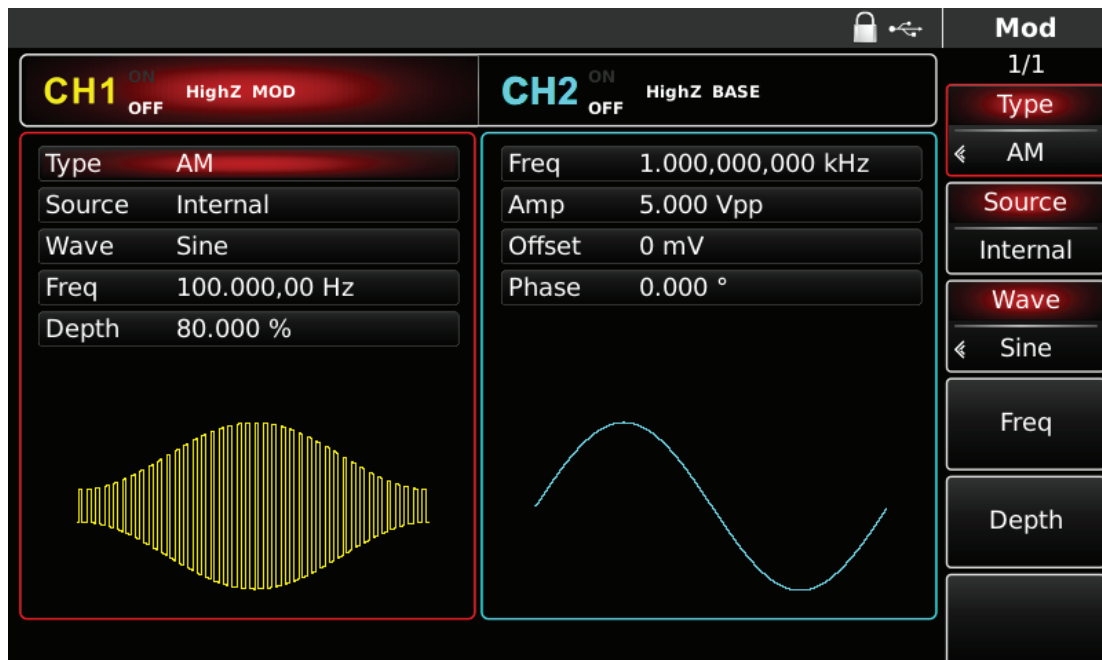
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne. Wprowadź wartość 80 i wybierz jednostkę %.



Rys. 4-11 Wprowadzenie wartości głębokości modulacji

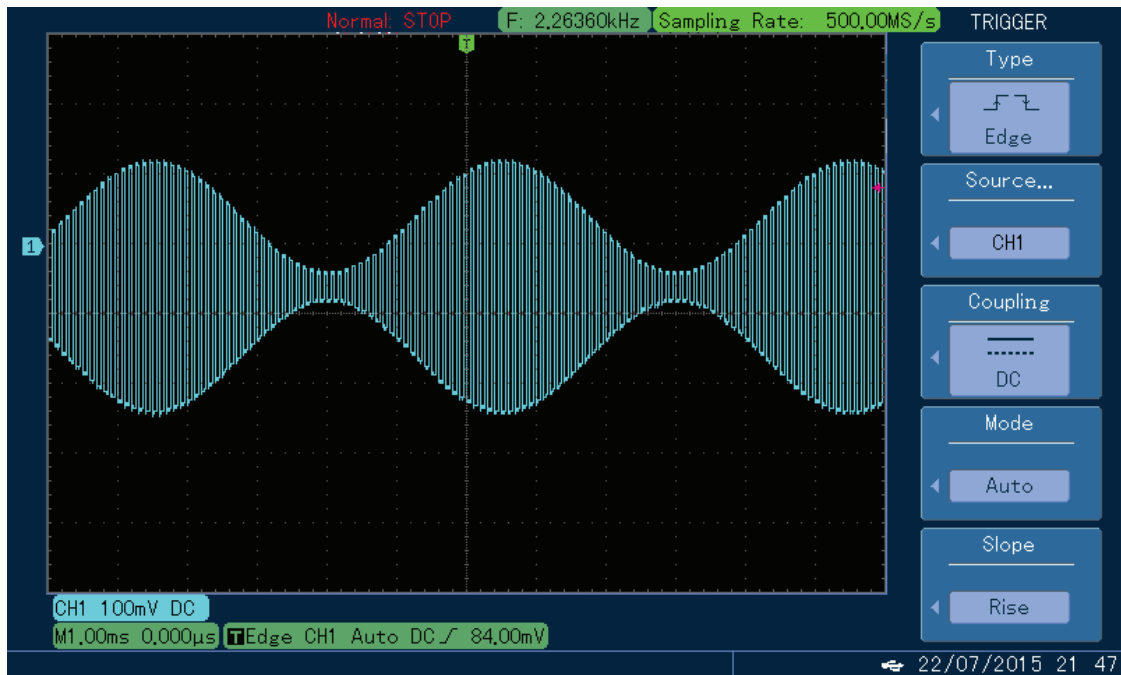
5) Aktywacja kanału CH1

Naciśnij przycisk CH1, aby szybko aktywować kanał 1. CH1 zostanie podświetlone, napis OFF zamieni się na ON a przycisk kanału podświetli się na zielono.



Rys. 4-12 Aktywacja kanału CH1

Sprawdź kształt generowanego przebiegu na oscyloskopie, który powinien wyglądać następująco.



Rys. 4-13 Kształt generowanego przebiegu AM na oscyloskopie

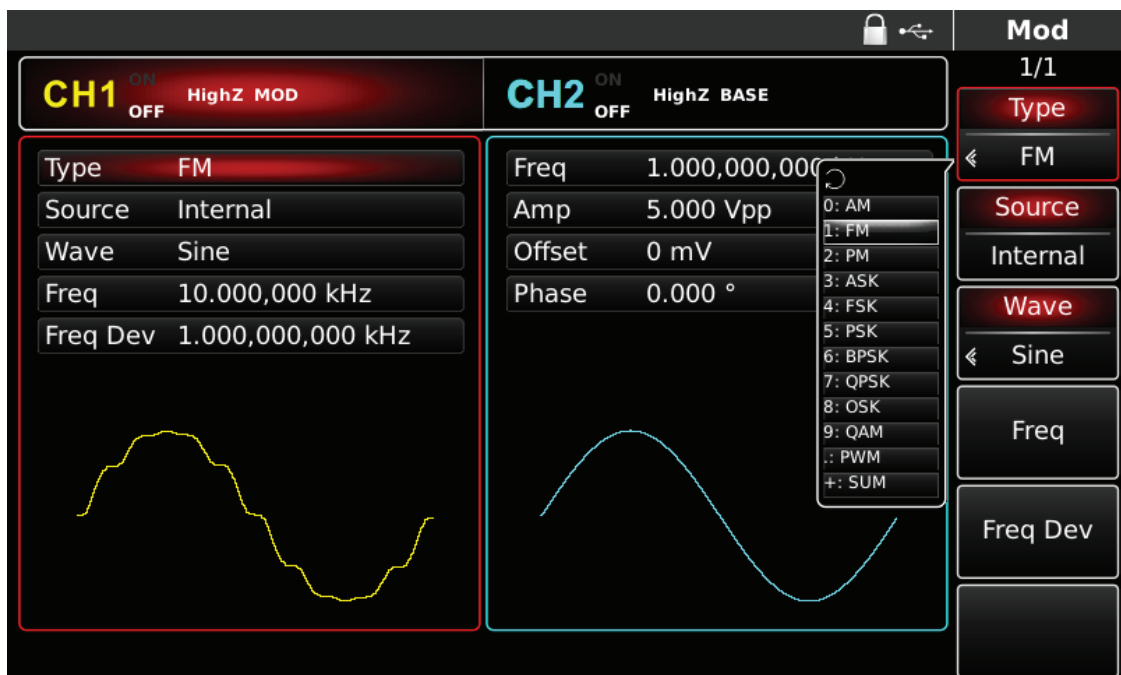
4.1.2 Modulacja częstotliwości FM

Podczas modulacji częstotliwości, zmodulowany przebieg jest kompozycją fali nośnej i fali modulacyjnej.

Częstotliwość fali nośnej zmienia się w takt zmian amplitudy fali modulacyjnej. Możesz skonfigurować oba kanały generatora całkowicie niezależnie.

Wybór modulacji FM

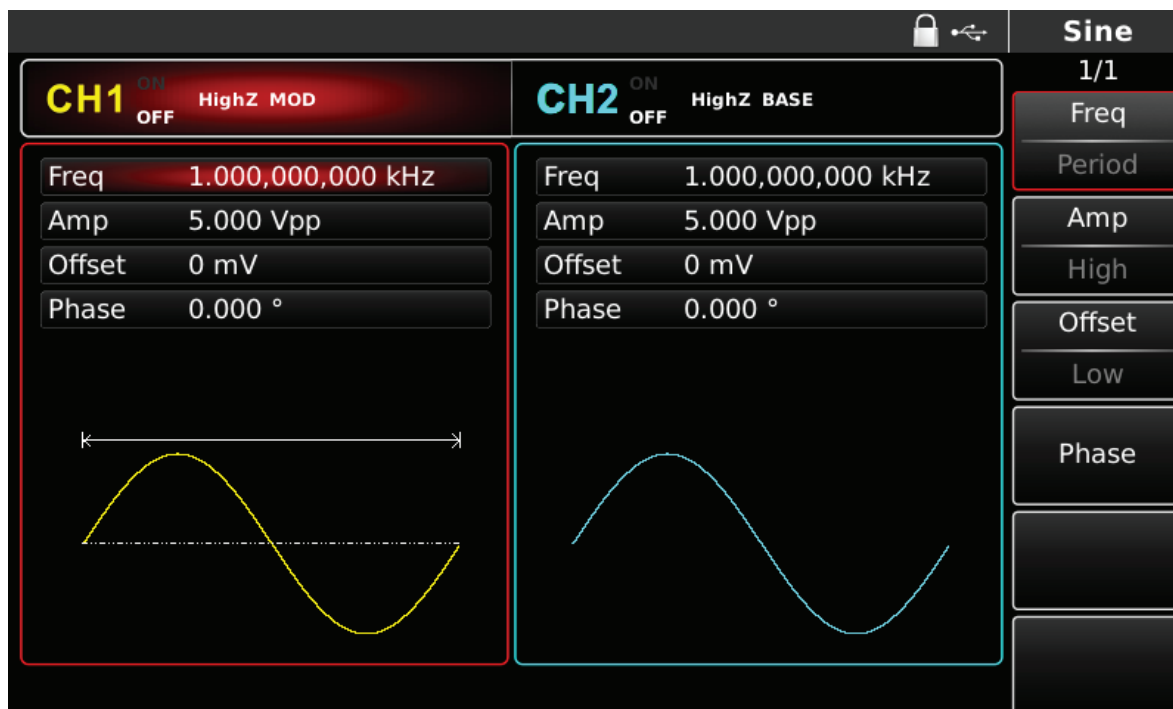
Naciśnij przycisk MOD, następnie przycisk Type, aby wybrać funkcję FM. Po wybraniu funkcji FM, generator zacznie generować bieżący przebieg zmodulowany.



Rys. 4-14 Wybór modulacji FM

Wybór fali nośnej

Dla modulacji FM masz do wyboru: sinusoidę, prostokąt, piłę lub przebieg arbitralny (oprócz DC), domyślnie załączy się sinusoida. Przyciskami WAVEFORM możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.



Rys. 4-15 Wybór fali nośnej

Zadawanie częstotliwości fali nośnej

Częstotliwość fali nośnej zależy od rodzaju fali nośnej. Domyślnie załączy się częstotliwość fali nośnej 1kHz.

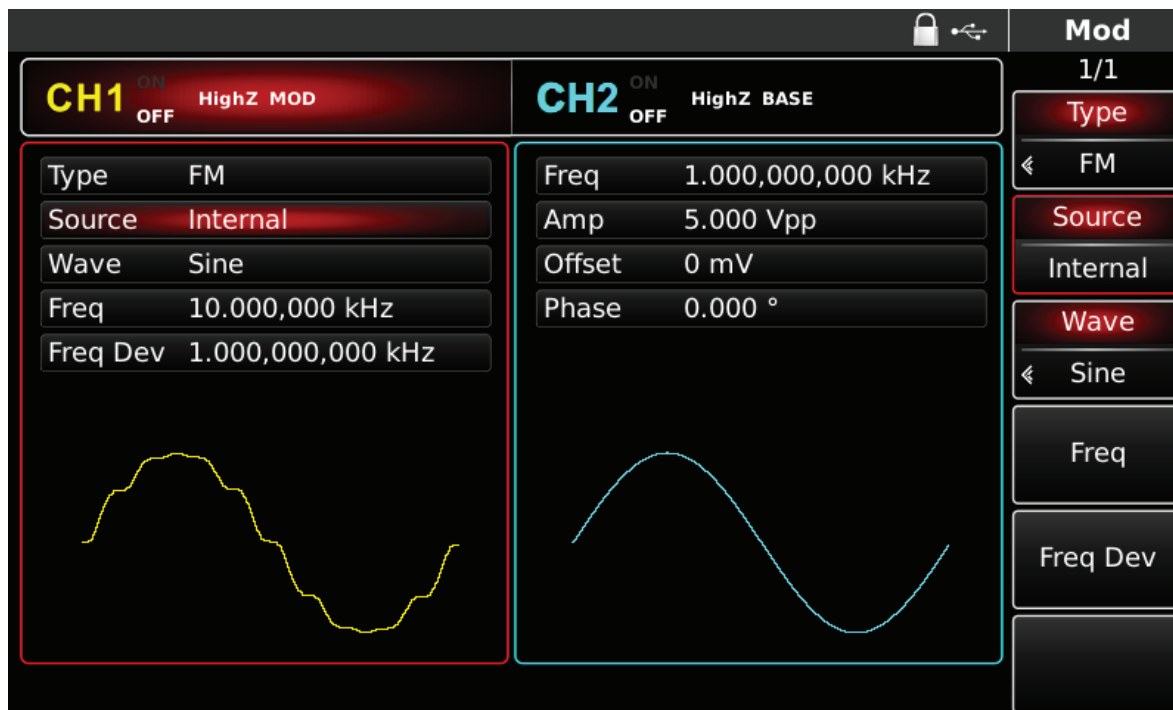
W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości fali nośnej w zależności od jej kształtu.

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz
Prostokąt	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Piła	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Przebieg impulsowy	1μHz~2MHz	1μHz~3MHz	1μHz~4MHz
Przebieg arbitralny	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości użyj pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

Wybierz źródło modulacji

Do wyboru masz wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji. Domyślnie załączy się modulacja ze źródła wewnętrznego. Możesz to zmienić używając pokrętki wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F2 w menu funkcyjnym.



Rys. 4-16 Wybór źródła modulacji

1) Wewnętrzne źródło modulacji

Dla wewnętrznego źródła modulacji dostępne są przebiegi modulacyjne: sinusoida, prostokąt, przebieg szumowy lub arbitralny, domyślnie załączy się sinusoida. Pokrętkiem wielofunkcyjnym możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.

- Dla prostokąta: współczynnik wypełnienia wynosi 50%
- Dla piły: stopień symetrii wynosi 0.10%
- Dla przebiegu arbitralnego: długość fali jest limitowana do 32Mpts.

2) Zewnętrzne źródło modulacji

Po wyborze zewnętrznego źródła modulacji, część parametrów z listy zniknie. Głębokość modulacji FM, będzie teraz kontrolowana napięciem ± 5 V występującym w gnieździe wejściowym modulacji analogowej (Modulation In). Częstotliwość fali nośnej będzie wzrastać dla dodatnich wartości fali modulacyjnej i maleć dla ujemnych wartości amplitudy fali modulacyjnej. Na przykład, jeśli na liście parametrów częstotliwość dewiacji będzie wynosić 1kHz, częstotliwość wyjściowa FM będzie większa o 1kHz od częstotliwości fali nośnej, gdy zewnętrzny sygnał modulacji wyniesie + 5V, a mniejsza o 1kHz od częstotliwości fali nośnej, gdy zewnętrzny sygnał modulacji wyniesie -5V.

Ustawiane częstotliwość fali modulacyjnej

W przypadku wewnętrznego źródła modulacji częstotliwość fali modulacyjnej można ustawiać. Domyślnie częstotliwość fali modulacji wynosi 1kHz. Możesz to zmienić za pomocą pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub naciskając przycisk F4. Zakres częstotliwości modulacji wynosi 2mHz ~ 200kHz. W przypadku wybrania zewnętrznego źródła modulacji (F2), niektóre parametry znikną z listy. Zakres częstotliwości sygnału modulacji zewnętrznej wynosi 2mHz ~ 20kHz.

Ustawianie dewiacji częstotliwości

Zakres częstotliwości dewiacji wynosi od 1 μ Hz do połowy częstotliwości fali nośnej. Domyślnie częstotliwość dewiacji wynosi 1kHz, Możesz to zmienić przy pomocy pokręćła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, naciskając wcześniej F5.

* Częstotliwość dewiacji nie może być większa od częstotliwości fali nośnej.

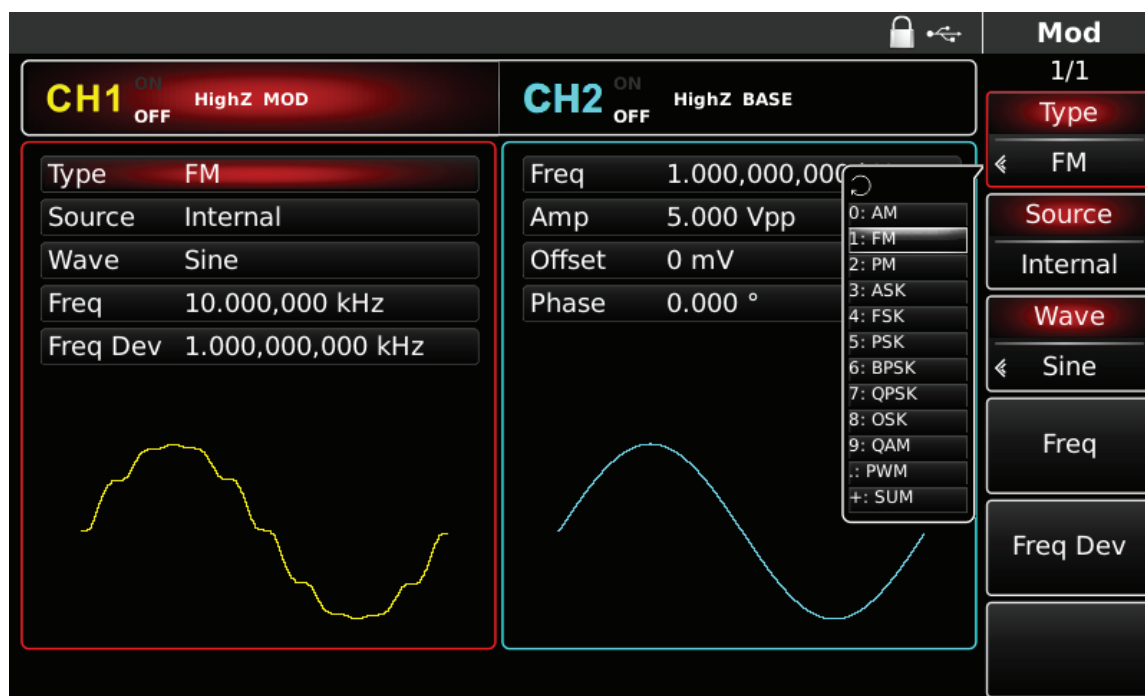
* Suma częstotliwości dewiacji i częstotliwości fali nośnej nie może być większa niż maksymalna wartość częstotliwości fali nośnej.

Przykład ogólny:

Najpierw załącz tryb modulacji częstotliwości FM. Następnie wybierz przebieg prostokątny 2kHz, jako sygnał modulacyjny fali nośnej o częstotliwości 10kHz, amplitudzie 100Vpp. Na koniec ustaw częstotliwość dewiacji na 5kHz. Wykonaj czynności:

1) Załącz funkcję FM

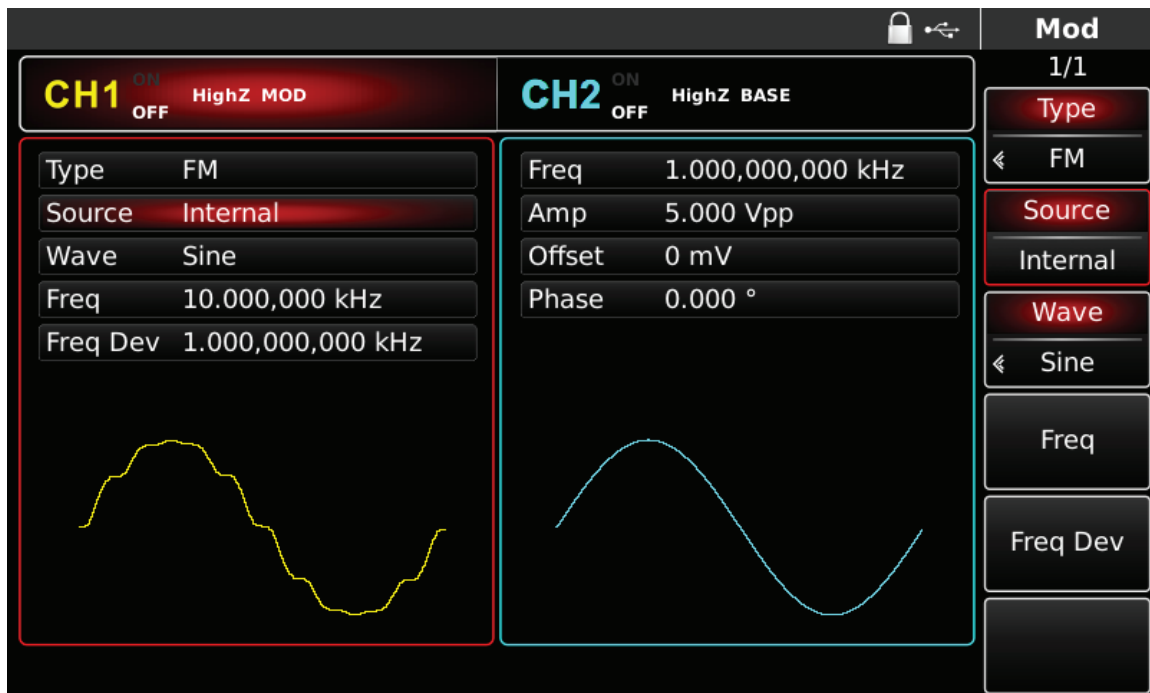
Naciśnij przycisk MOD, później F1 aby załączyć funkcję FM.



Rys. 4-17 Wybór funkcji FM

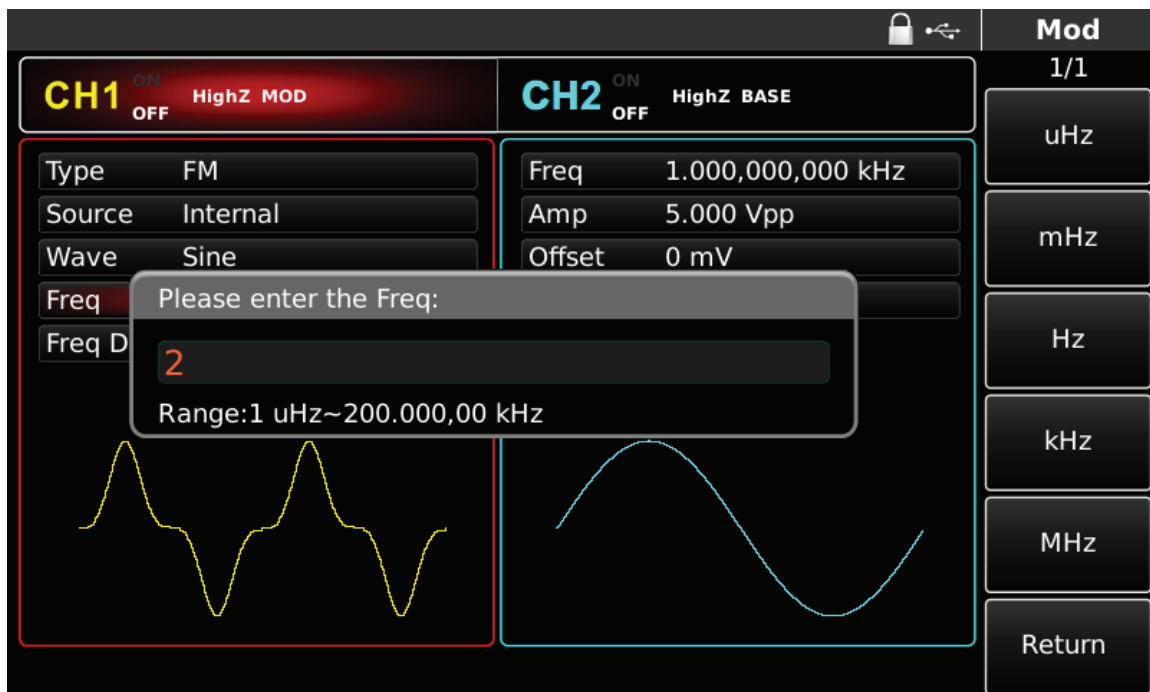
2) Zadaj parametry modulacji

Możesz to zrobić przy pomocy pokręćła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, po wybraniu funkcji FM.



Rys. 4-18 Zadawanie parametrów modulacji

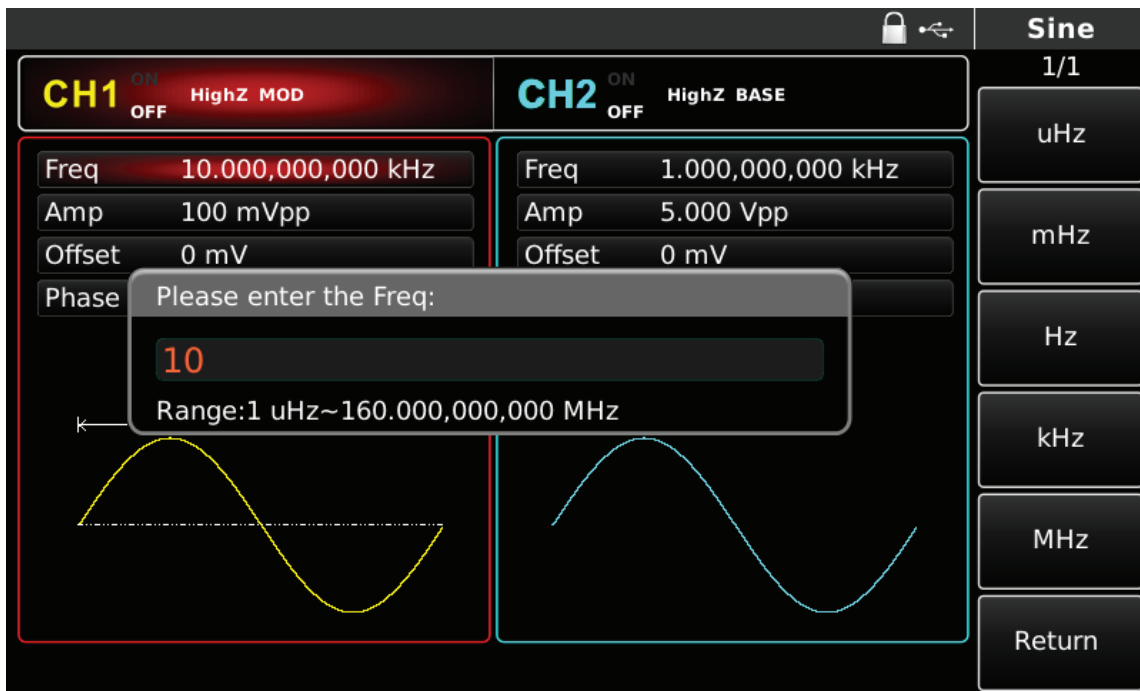
Aby zadać potrzebne parametry, naciskaj korespondujące z parametrami przyciski funkcyjne, wprowadzaj z klawiatury numerycznej potrzebne wartości parametrów, a na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-19 Zadawanie częstotliwości źródła modulacji

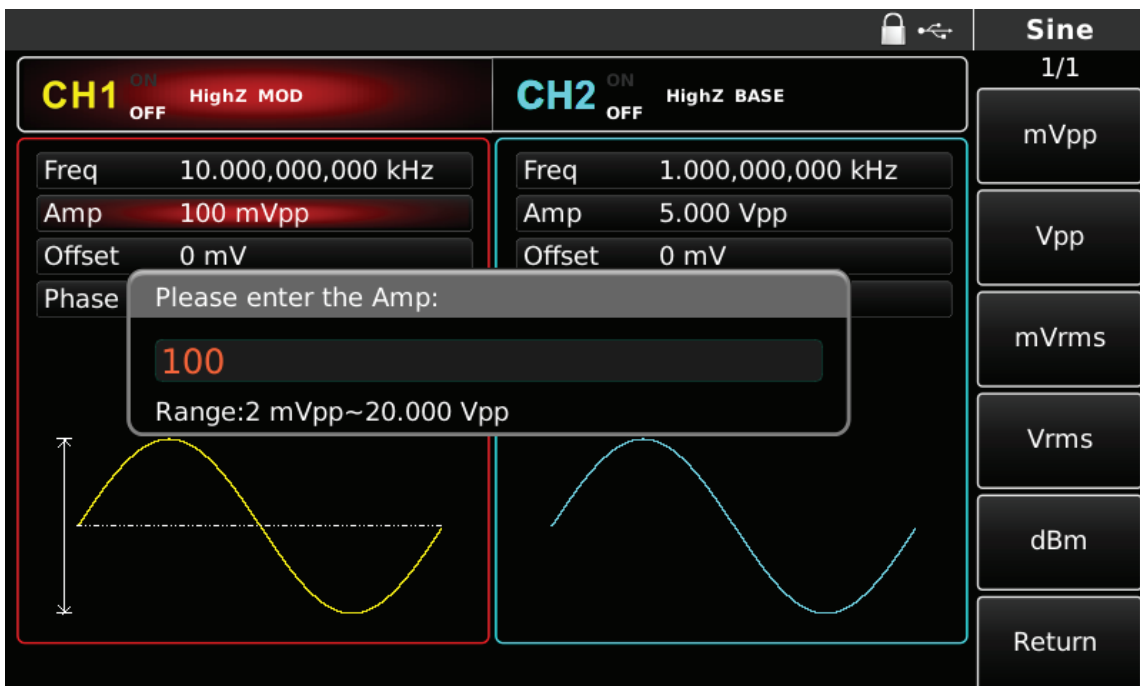
3) Zadawanie parametrów fali nośnej

Naciśnij przycisk Sine, aby wybrać sinusoidę na falę nośną. Ponieważ domyślnie załączona jest sinusoida, nie ma potrzeby w tym przypadku niczego zmieniać.



Rys. 4-20 Zadawanie wartości częstotliwości fali nośnej

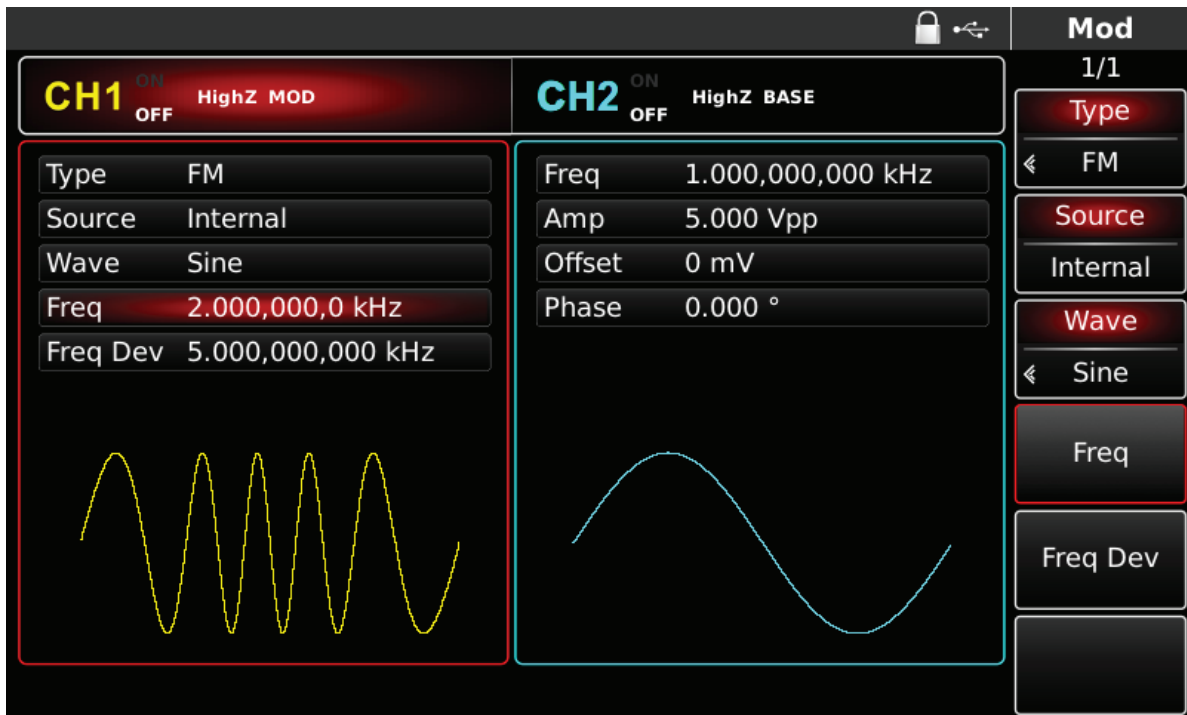
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętkła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-21 Zadawanie wartości amplitudy fali nośnej

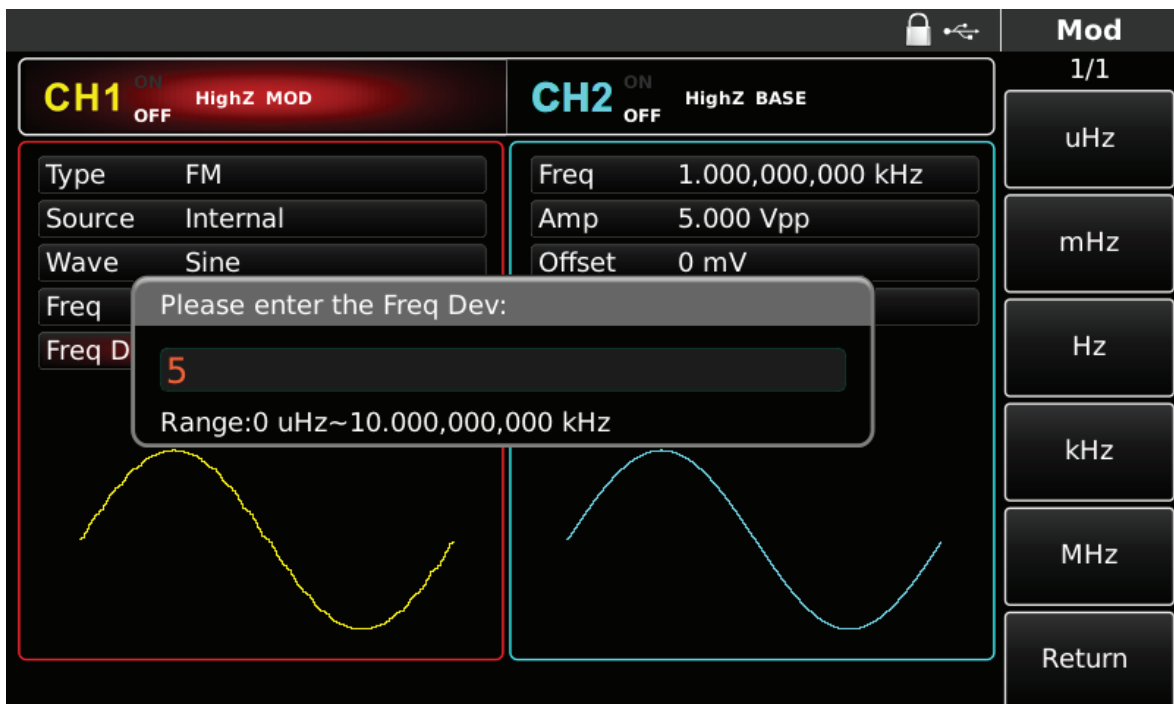
4) Zadawanie częstotliwości dewiacji

Naciśnij przycisk MOD, aby powrócić do poprzedniego ekranu i wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości dewiacji (F5).



Rys. 4-22 Powrót do poprzedniego ekranu

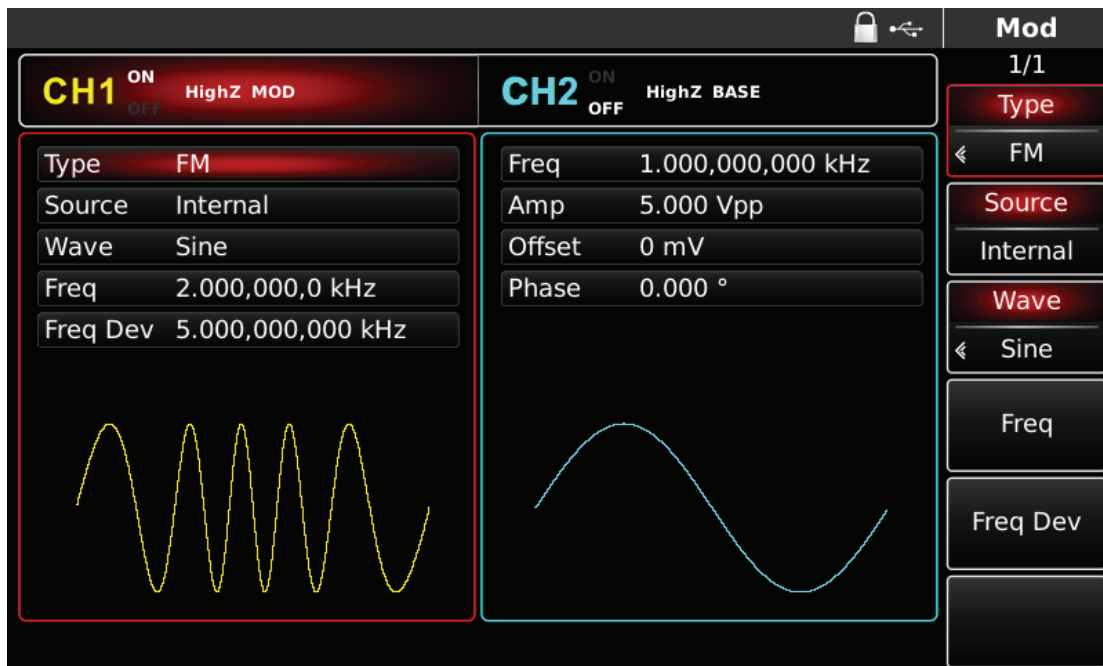
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przycisk 5 klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne.



Rys. 4-23 Zadawanie częstotliwości dewiacji

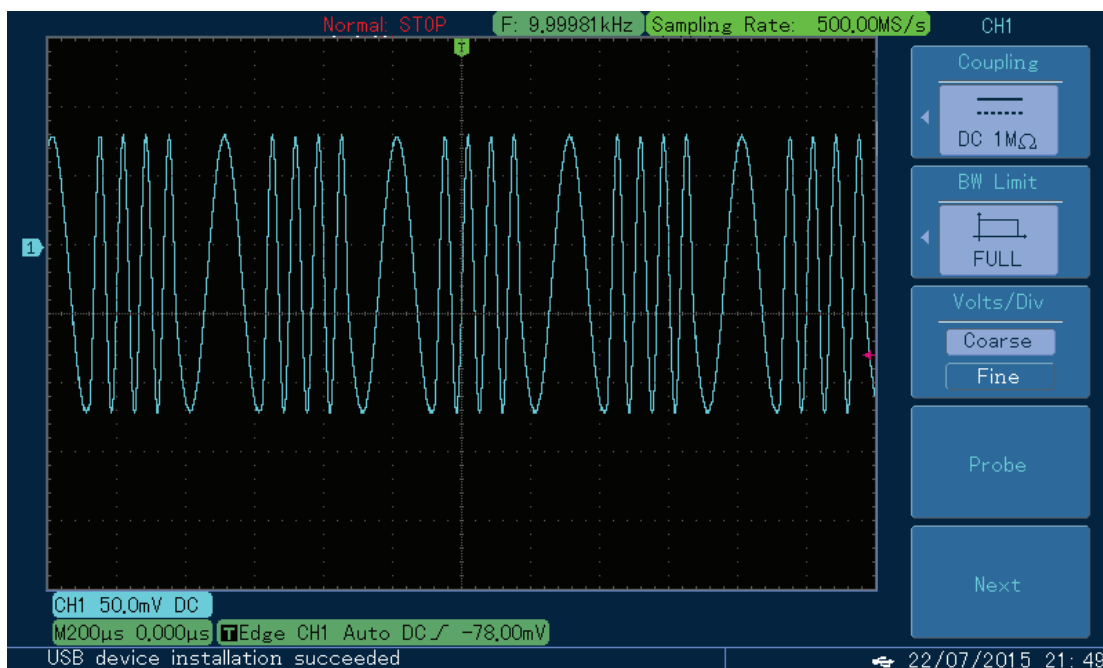
5) Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie Napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



Rys. 4-24 Kanał CH1 aktywny

Kształt przebiegu zmodulowanego FM na oscyloskopie przedstawiono niżej:



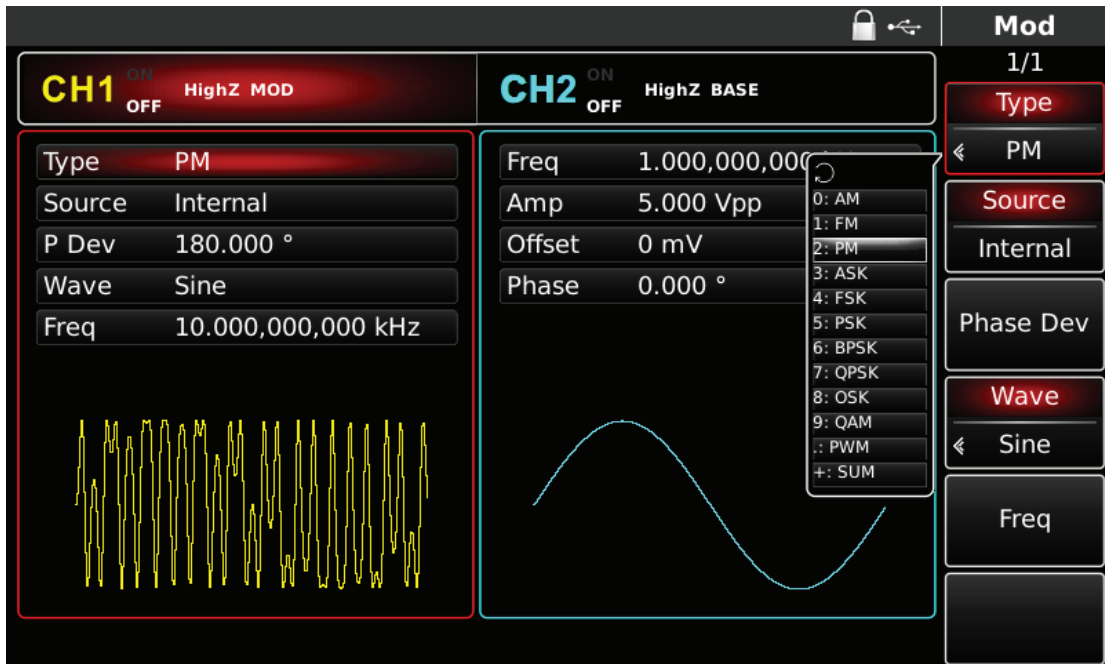
Rys. 4-25 Kształt przebiegu zmodulowanego FM na oscyloskopie

4.1.3 Modulacja fazy PM

Podczas modulacji fazy, zmodulowany przebieg jest kompozycją fali nośnej i fali modulacyjnej. Faza fali nośnej zmienia się w takt zmian amplitudy fali modulacyjnej. Możesz skonfigurować oba kanały generatora całkowicie niezależnie.

Wybór modulacji PM

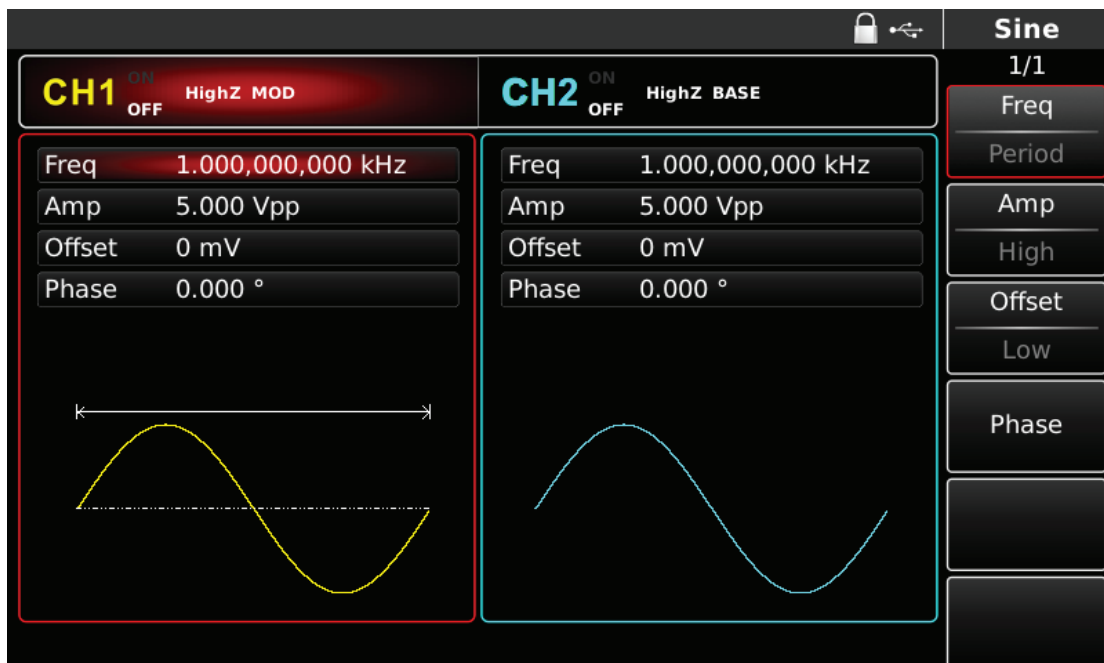
Naciśnij przycisk MOD, następnie przycisk Type, aby wybrać funkcję PM. Po wybraniu funkcji PM, generator zacznie generować bieżący przebieg zmodulowany.



Rys. 4-26 Wybór modulacji PM

Wybór fali nośnej

Dla modulacji PM masz do wyboru: sinusoidę, prostokąt, piłę lub przebieg arbitralny (oprócz DC), domyślnie załączy się sinusoida. Przyciskami WAVEFORM możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.



Rys. 4-27 Wybór fali nośnej

Zadawanie częstotliwości fali nośnej

Częstotliwość fali nośnej zależy od rodzaju fali nośnej. Domyślnie załączy się częstotliwość fali nośnej 10kHz.

2) Zewnętrzne źródło modulacji

Po wyborze zewnętrznego źródła modulacji, część parametrów z listy zniknie. Dewiacja fazy PM będzie teraz kontrolowana napięciem ± 5 V występującym w gnieździe wejściowym modulacji analogowej (Modulation In). Częstotliwość fali nośnej będzie wzrastać dla dodatnich wartości fali modulacyjnej i maleć dla ujemnych wartości amplitudy fali modulacyjnej. Na przykład, jeśli na liście parametrów dewiacji fazy będzie wynosić 180° , przesunięcie fazy o 180° będzie wtedy, gdy zewnętrzny sygnał modulacji wyniesie $+ 5$ V, a będzie mniejsze gdy zewnętrzny sygnał modulacji będzie mniejszy niż 5V.

Ustawiane częstotliwość fali modulacyjnej

W przypadku wewnętrznego źródła modulacji częstotliwość fali modulacyjnej można ustawiać. Domyślnie częstotliwość fali modulacji wynosi 10kHz. Możesz to zmienić za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub naciskając przycisk F5. Zakres częstotliwości modulacji wynosi 2mHz ~ 200kHz. W przypadku wybrania zewnętrznego źródła modulacji (F2), niektóre parametry znikną z listy. Zakres częstotliwości sygnału modulacji zewnętrznej wynosi 100Hz ~ 20kHz.

Ustawianie dewiacji fazy

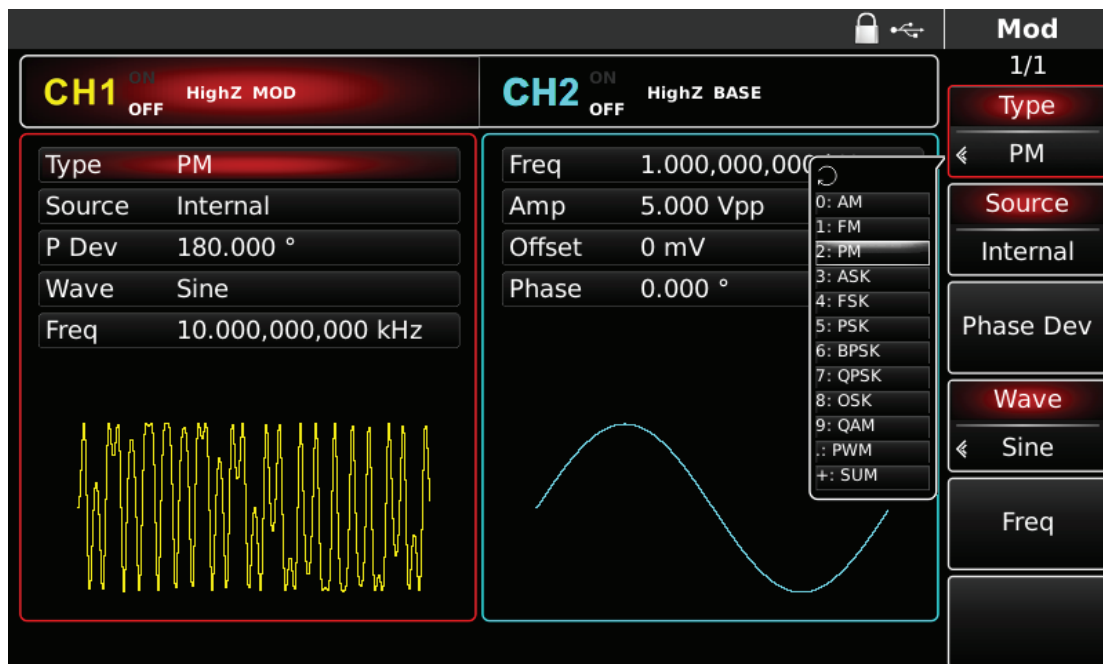
Zakres dewiacji fazy wynosi od $0^\circ \sim 360^\circ$. Domyślnie dewiacji fazy wynosi 180. Możesz to zmienić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, naciskając wcześniej Phase Dev.

Przykład ogólny:

Najpierw załącz tryb modulacji fazy PM. Następnie wybierz przebieg sinusoidalny 200Hz, jako sygnał modulacyjny fali nośnej o częstotliwości 900Hz, amplitudzie 100mVpp. Na koniec ustaw dewiacji fazy na 200° . Wykonaj czynności:

1) Załącz funkcję PM

Naciśnij przycisk MOD, później F1, aby załączyć funkcję PM.

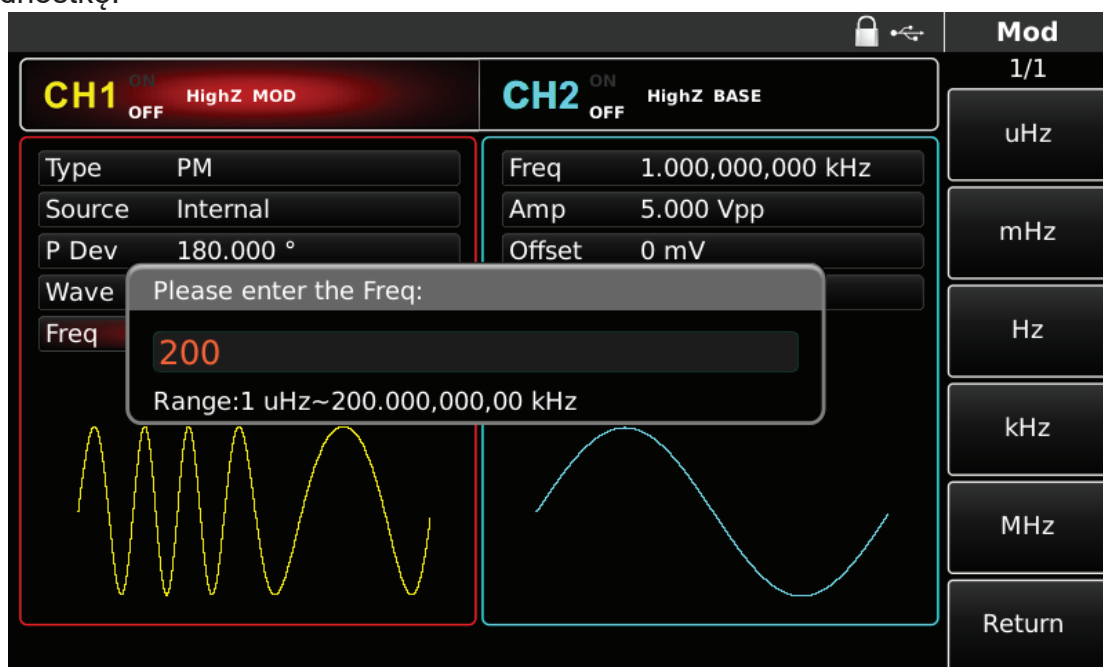


Rys. 4-29 Wybór funkcji PM

2) Zadaj parametry modulacji

Możesz to zrobić przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnej i przycisków kierunkowych, po wybraniu funkcji PM.

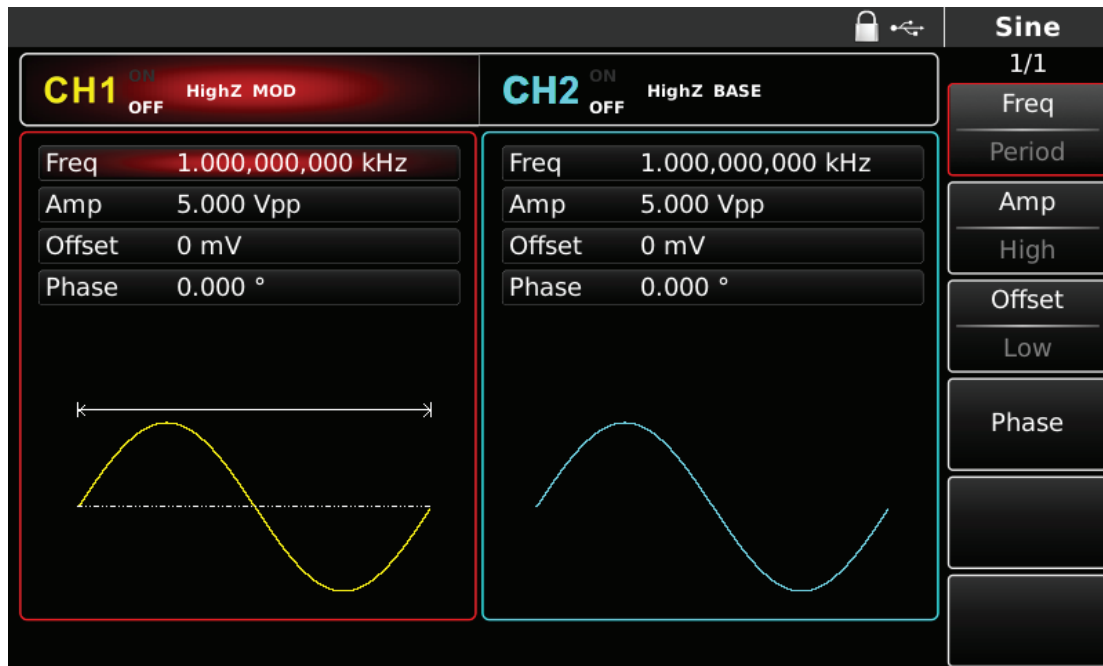
Możesz również potrzebne parametry zadać, naciskając korespondujące z parametrami przyciski funkcyjne i wprowadzając z klawiatury numerycznej potrzebne wartości parametrów, a na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-30 Zadawanie parametrów modulacji

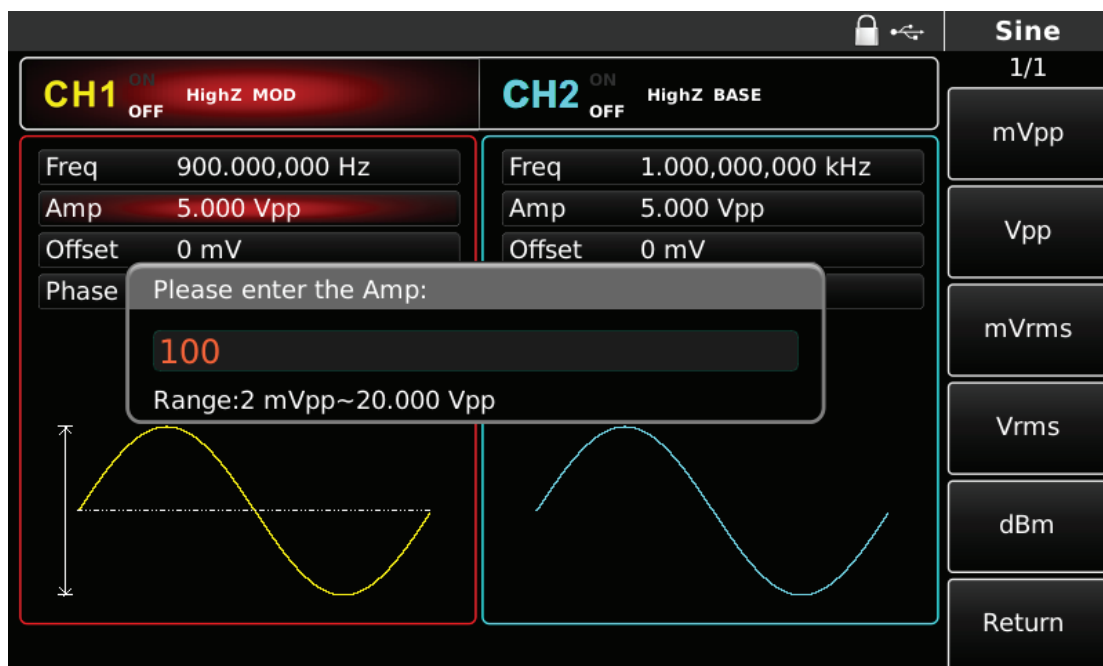
3) Zadawanie parametrów fali nośnej

Naciśnij przycisk Sine, aby wybrać sinusoidę na falę nośną. Ponieważ domyślnie załączona jest sinusoida, nie ma potrzeby w tym przypadku niczego zmieniać.



Rys. 4-31 Zadawanie wartości częstotliwości fali nośnej

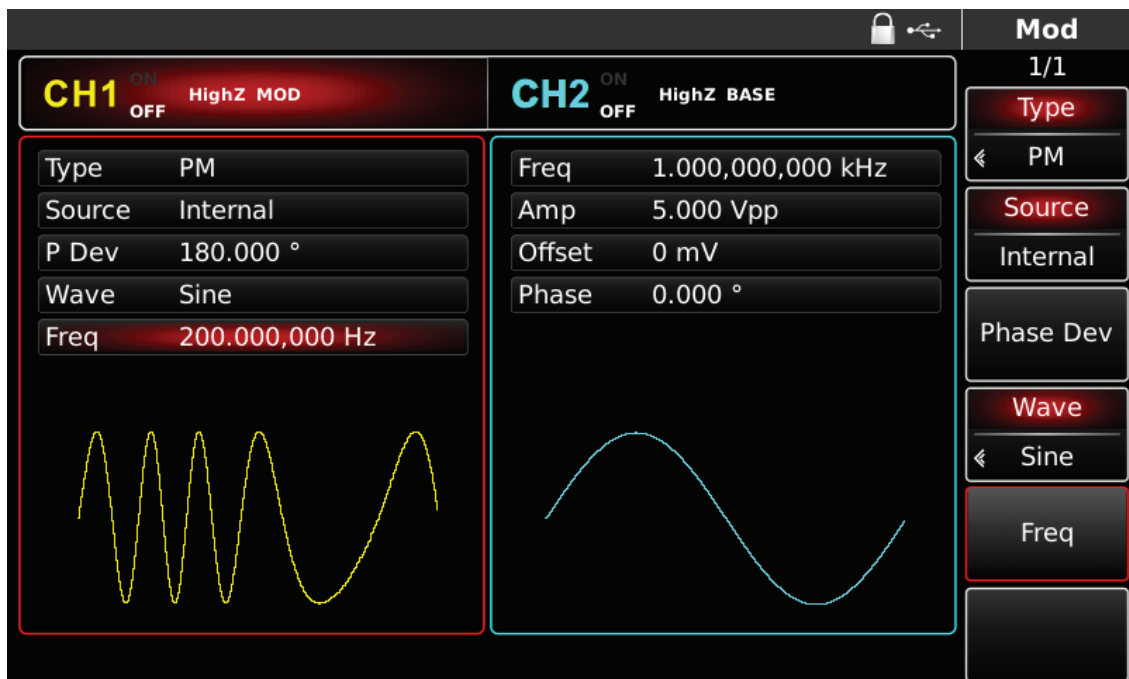
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-32 Zadawanie wartości amplitudy fali nośnej

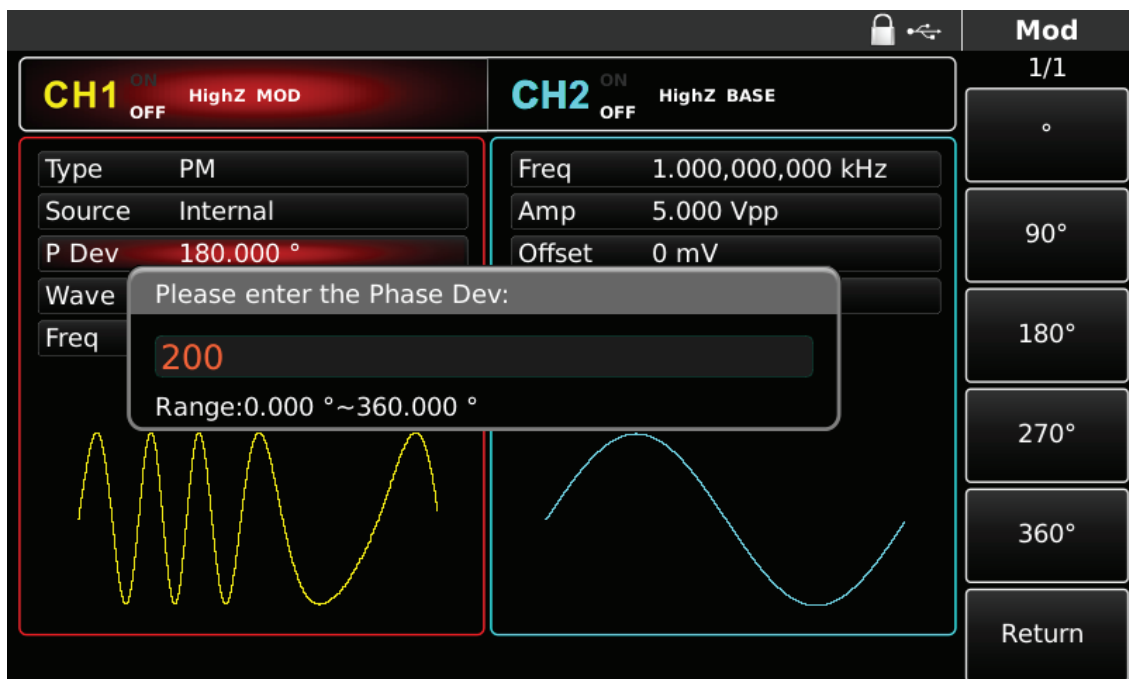
4) Zadawanie częstotliwości dewiacji

Naciśnij przycisk MOD, aby powrócić do poprzedniego ekranu i wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości dewiacji.



Rys. 4-33 Zadawanie parametrów modulacji

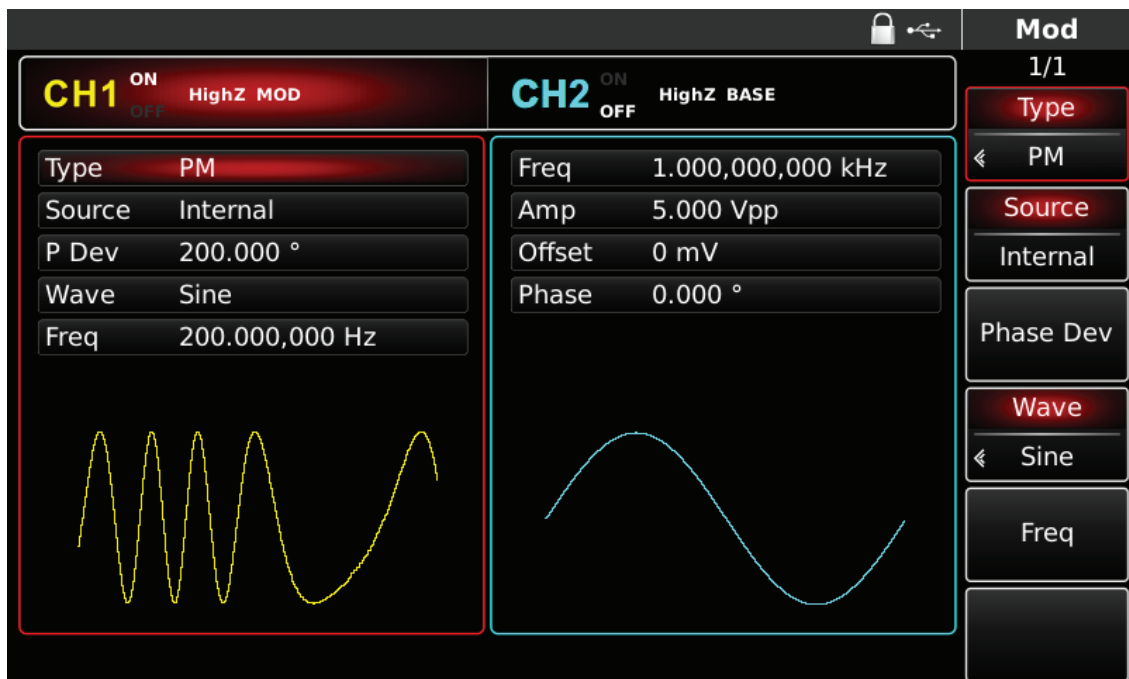
Wprowadź wartość dewiacji fazy 200. Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne (F4), za pomocą klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę $^{\circ}$, naciskając korespondujący z menu przycisk funkcyjny.



Rys. 4-34 Zadawanie dewiacji fazy

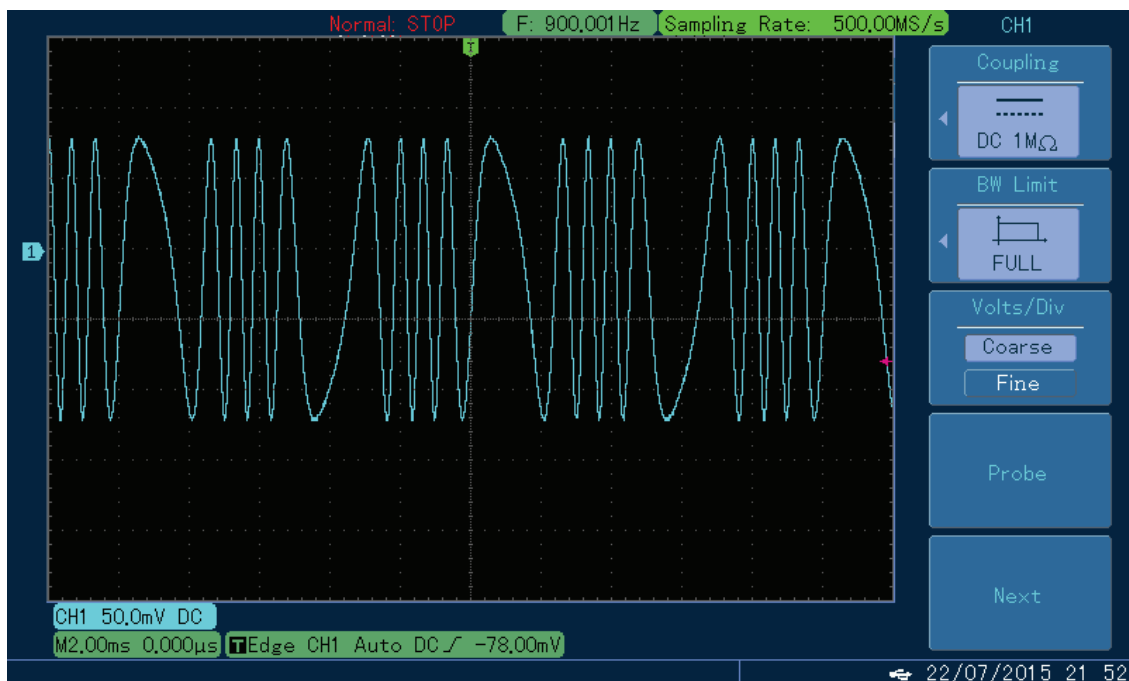
5) Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



Rys. 4-35 Kanał CH1 aktywny

Kształt przebiegu zmodulowanego PM na oscyloskopie przedstawiono niżej:



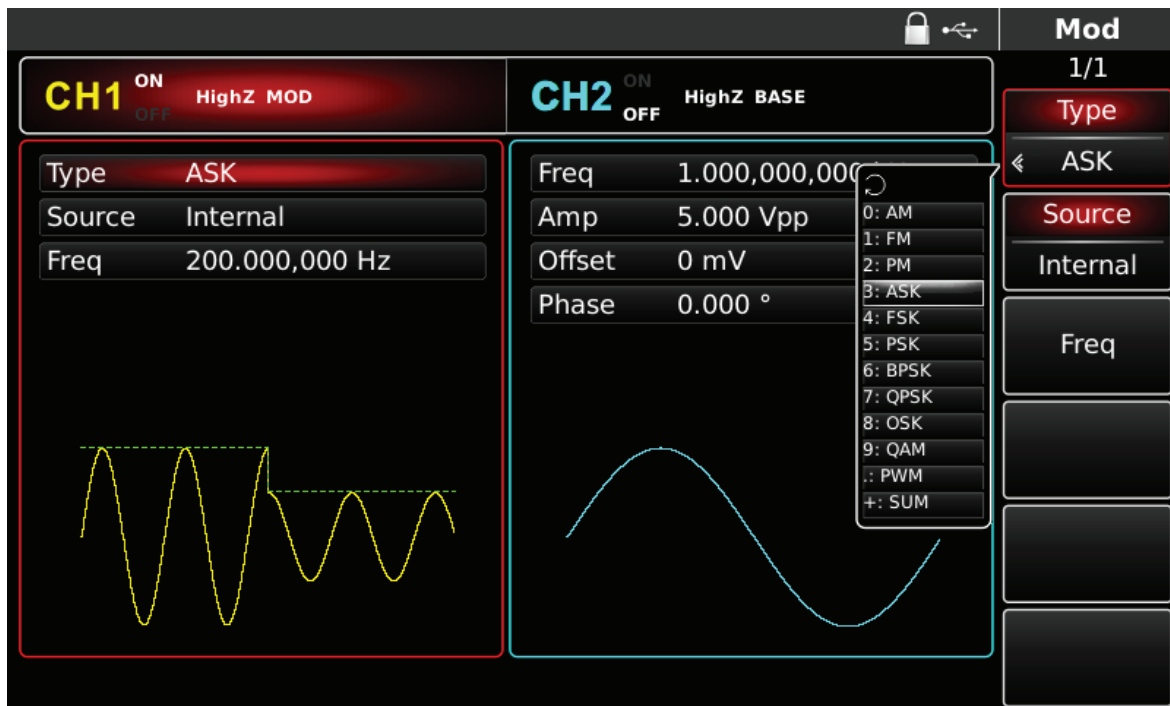
Rys. 4-36 Kształt przebiegu zmodulowanego PM na oscyloskopie

4.1.4 Kluczowanie amplitudy ASK

Podczas modulacji ASK, amplituda fali nośnej zmienia się w takt zmian poziomów logicznych "0" i "1" modulatora. Możesz skonfigurować oba kanały generatora całkowicie niezależnie.

Wybór modulacji ASK

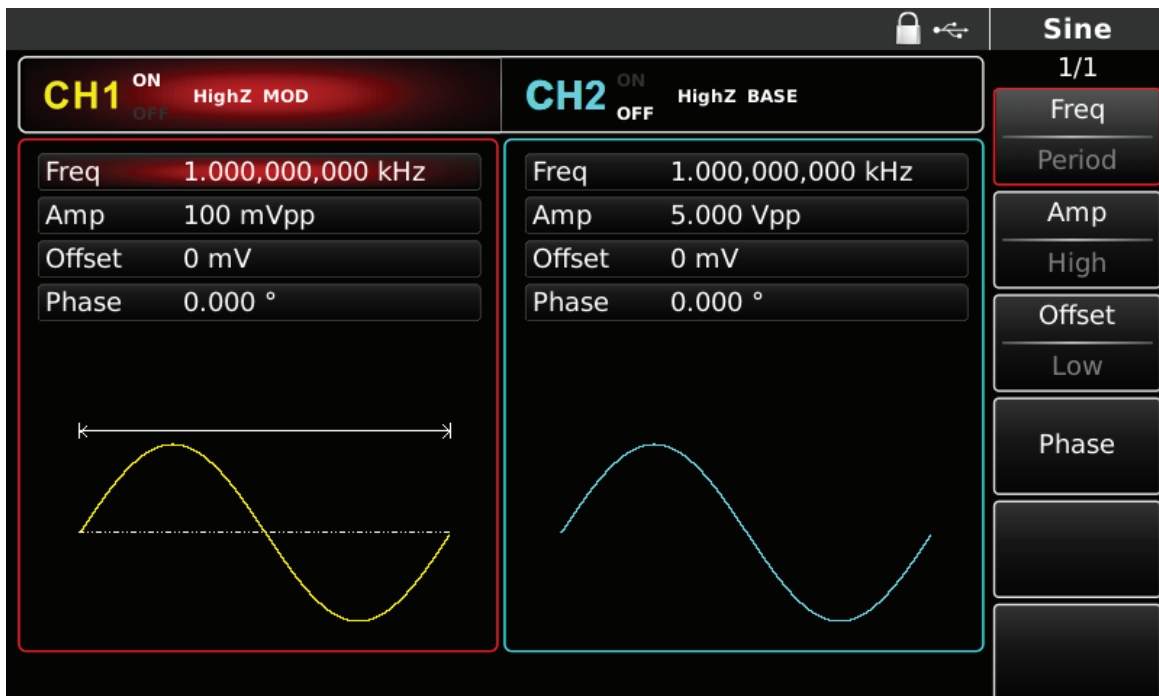
Naciśnij przycisk MOD, następnie przycisk Type, aby wybrać funkcję ASK. Po wybraniu funkcji ASK, generator zacznie generować bieżący przebieg zmodulowany.



Rys. 4-37 Wybór modulacji ASK

Wybór fali nośnej

Dla modulacji ASK masz do wyboru: sinusoidę, prostokąt, piłę lub przebieg arbitralny (oprócz DC), domyślnie załączy się sinusoida. Przyciskami WAVEFORM możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.



Rys. 4-38 Wybór fali nośnej

Zadawanie częstotliwości fali nośnej

Częstotliwość fali nośnej zależy od rodzaju fali nośnej. Domyślnie załączy się częstotliwość fali nośnej 1kHz.

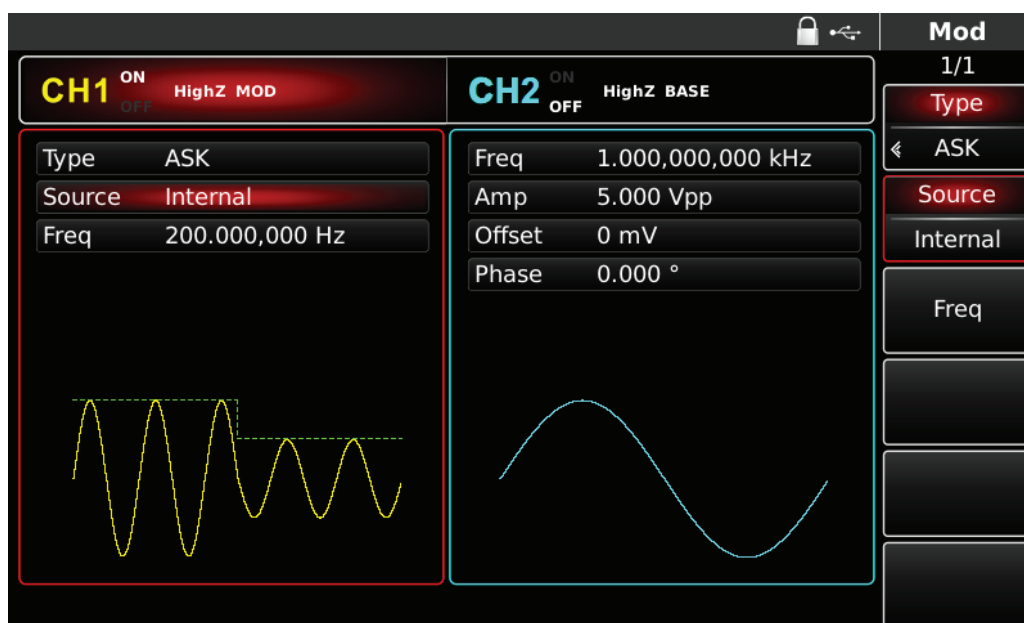
W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości fali nośnej w zależności od jej kształtu.

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz
Prostokąt	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Piła	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Przebieg impulsowy	1μHz~2MHz	1μHz~3MHz	1μHz~4MHz
Przebieg arbitralny	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości użyj pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

Wybierz źródło modulacji

Do wyboru masz wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji. Domyślnie załączy się modulacja ze źródła wewnętrznego. Możesz to zmienić używając pokrętki wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F2 w menu funkcyjnym.



Rys. 4-39 Wybór źródła modulacji

1) Wewnętrzne źródło modulacji

Dla wewnętrznego źródła modulacji dostępne są przebiegi modulacyjne: sinusoida, prostokąt, piła oraz przebieg arbitralny, domyślnie załączy się sinusoida. Pokrętkiem wielofunkcyjnym możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.

- Dla prostokąta: współczynnik wypełnienia wynosi 50%
- Dla piły: stopień symetrii wynosi 0.10%
- Dla przebiegu arbitralnego: długość fali jest limitowana do 32Mpts.

2) Zewnętrzne źródło modulacji

Po wyborze zewnętrznego źródła modulacji, część parametrów z listy zniknie. Amplituda wyjściowa generowanego sygnału, będzie zdeterminowana poziomami logicznymi doprowadzonymi ze źródła modulatora zewnętrznego. Na przykład, gdy podany zostanie poziom logiczny niski, na wyjściu generatora amplituda przebiegu nie ulegnie zmianie, gdy podany zostanie poziom logiczny wysoki amplituda przebiegu się zmniejszy.

Ustawianie częstotliwości cyfrowego przebiegu modulacyjnego

W przypadku wewnętrznego źródła modulacji częstotliwość zmian (skoków) amplitudy można ustawiać w zakresie 2mHz ~ 1MHz. Domyślnie częstotliwość modulacji ASK wynosi 10kHz. Możesz to zmienić za pomocą pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub naciskając przycisk F3.

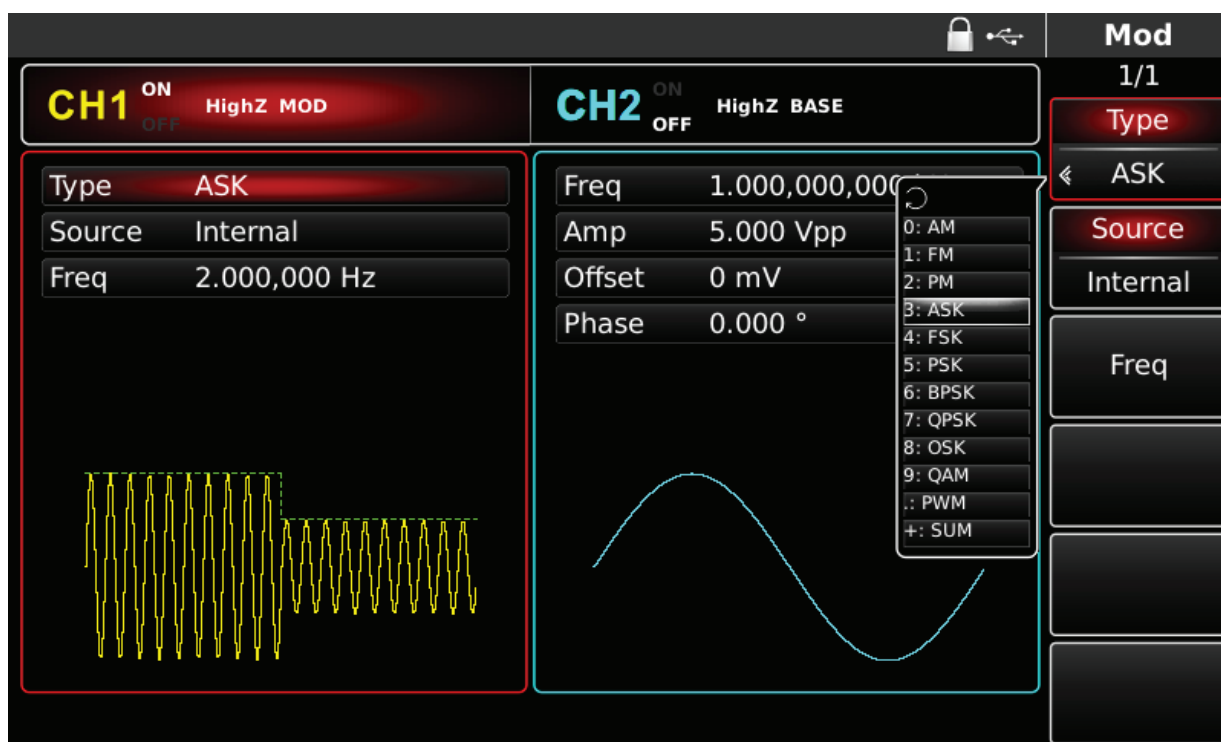
Przykład ogólny:

Najpierw załącz tryb modulacji ASK. Następnie wybierz sygnał logiczny 300Hz, jako sygnał modulacyjny fali nośnej sinusoidalnej o częstotliwości 15kHz, amplitudzie 2Vpp. Wykonaj czynności:

Uwaga: W tym przypadku do modulacji może być użyty wyłącznie sygnał logiczny. Zostanie on skonfigurowany przez przyrząd.

1) Załącz funkcję ASK

Naciśnij przycisk MOD, później F1, aby załączyć funkcję ASK.

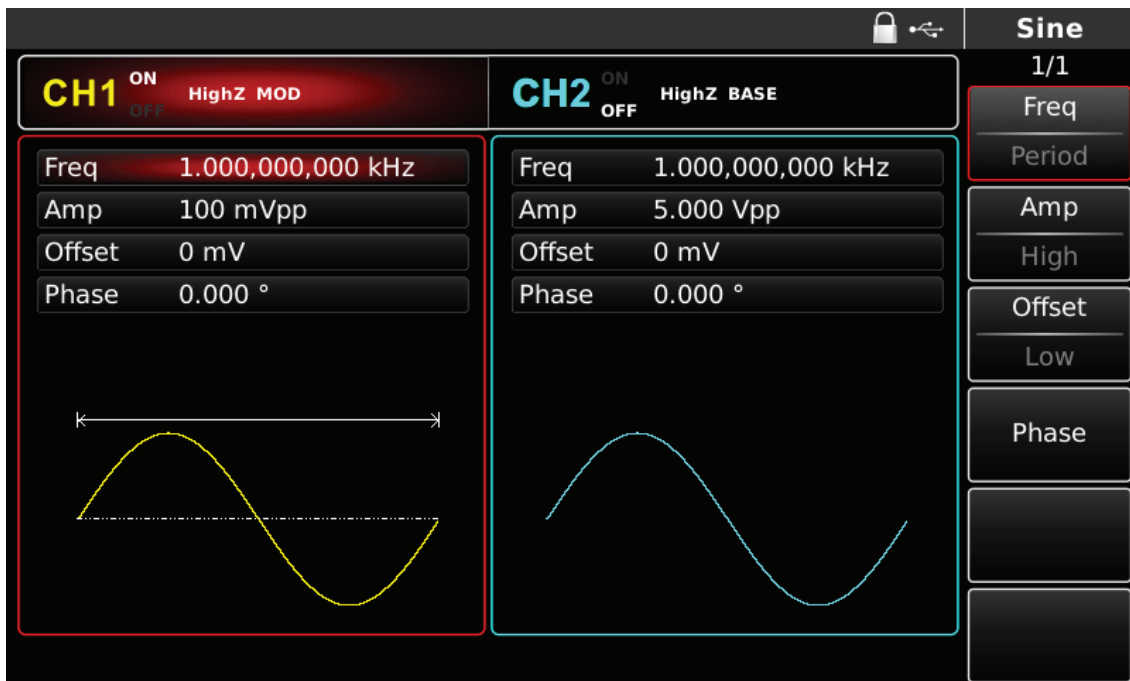


Rys. 4-40 Wybór funkcji ASK

2) Zadać parametry modulacji

Możesz to zrobić przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, po wybraniu funkcji ASK.

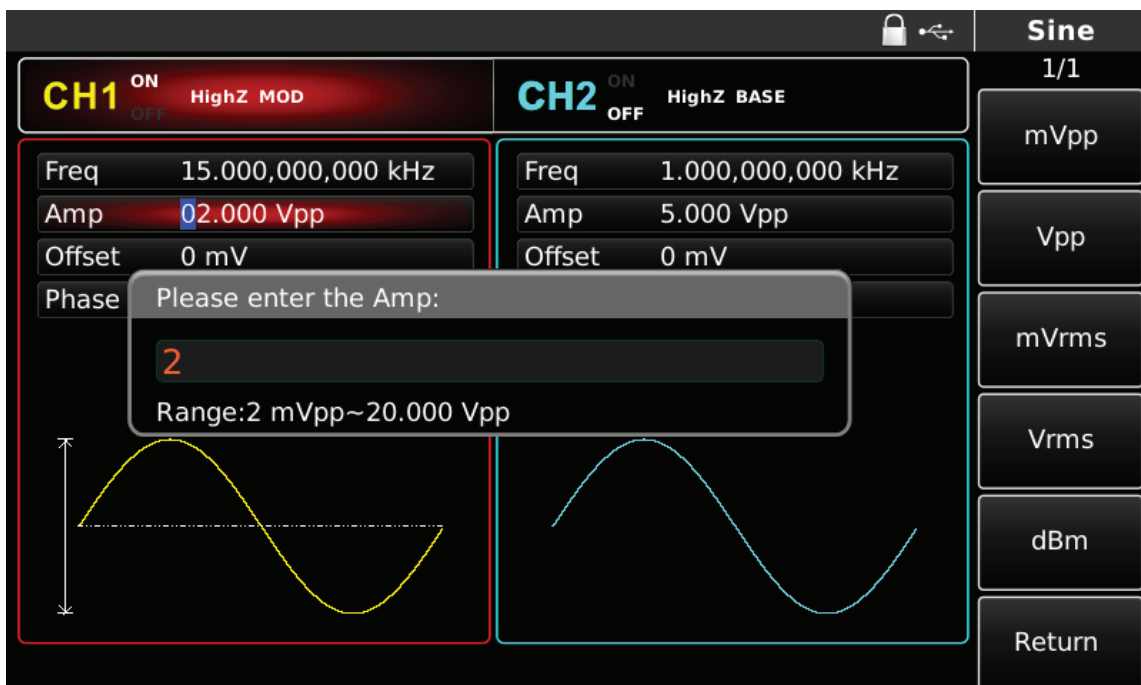
Możesz również potrzebne parametry zadać, naciskając korespondujące z parametrami przyciski funkcyjne i wprowadzając z klawiatury numerycznej potrzebne wartości parametrów, a na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-41 Zadawanie parametrów fali nośnej

Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, po wybraniu funkcji ASK.

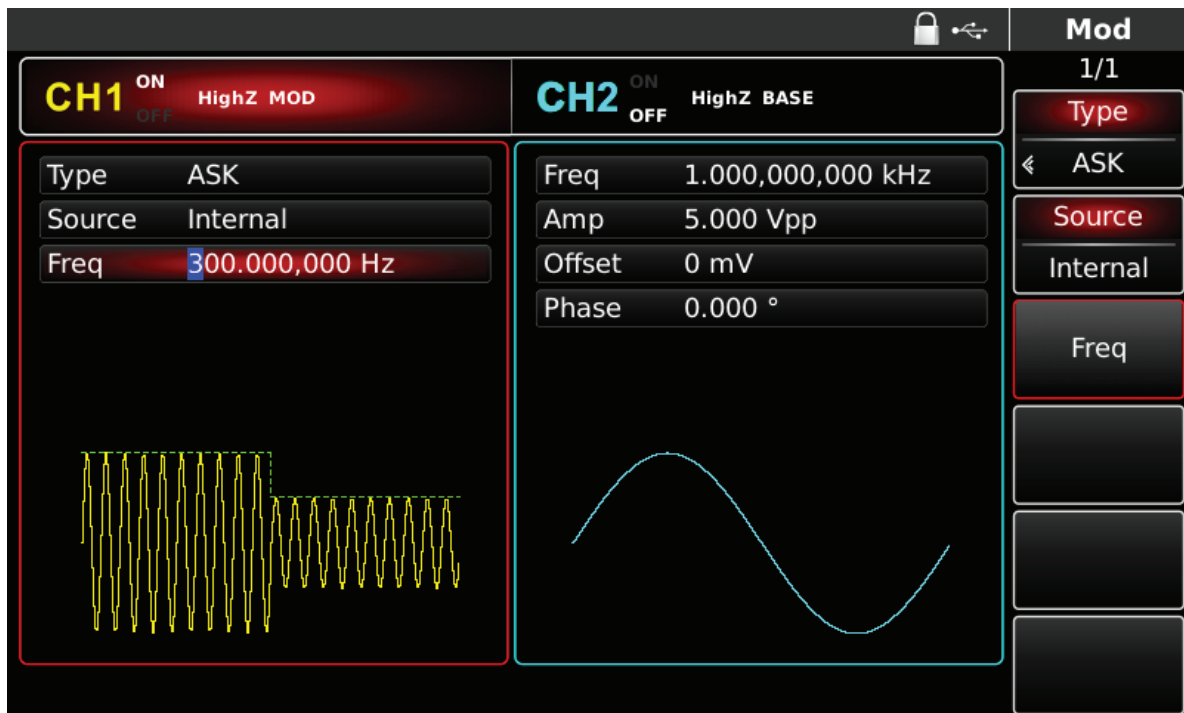
Możesz również potrzebne parametry zadać, naciskając korespondujące z parametrami przyciski funkcyjne i wprowadzając z klawiatury numerycznej potrzebne wartości parametrów, a na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-42 Zadawanie amplitudy fali nośnej

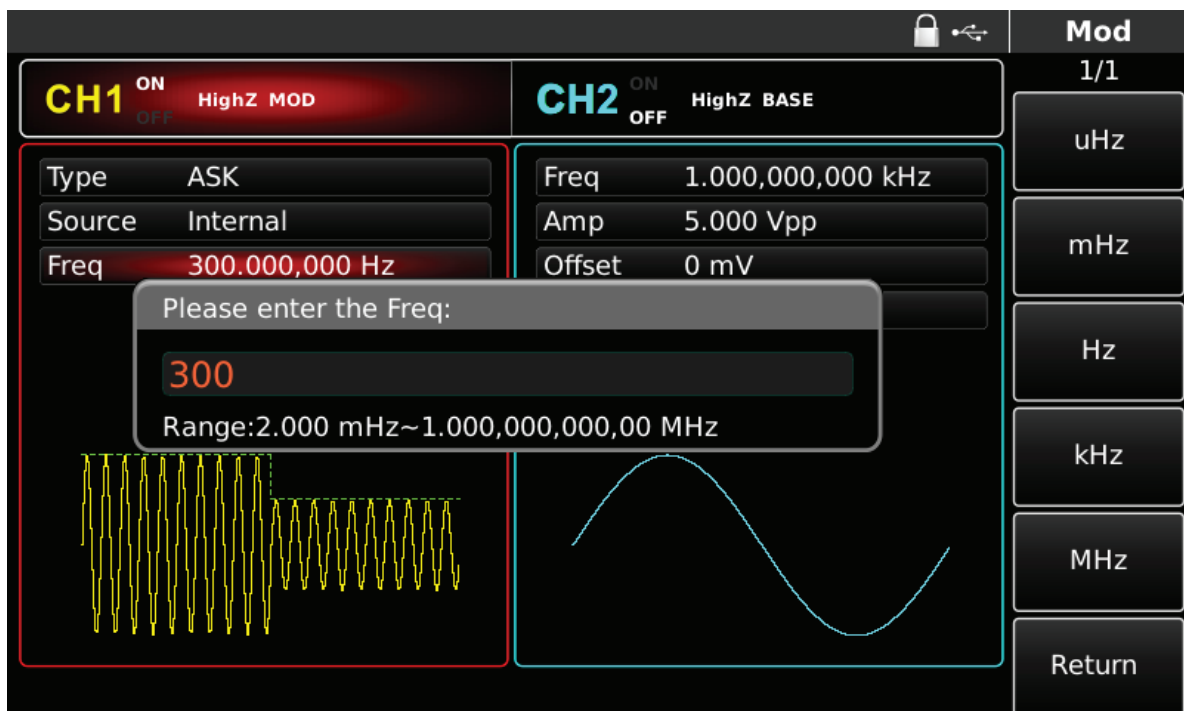
3) Zadawanie parametrów modulacji ASK

Naciśnij przycisk MOD, aby powrócić do poprzedniego ekranu i wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości modulacyjnego sygnału cyfrowego.



Rys. 4-43 Nastawa częstotliwości modulacyjnego sygnału cyfrowego

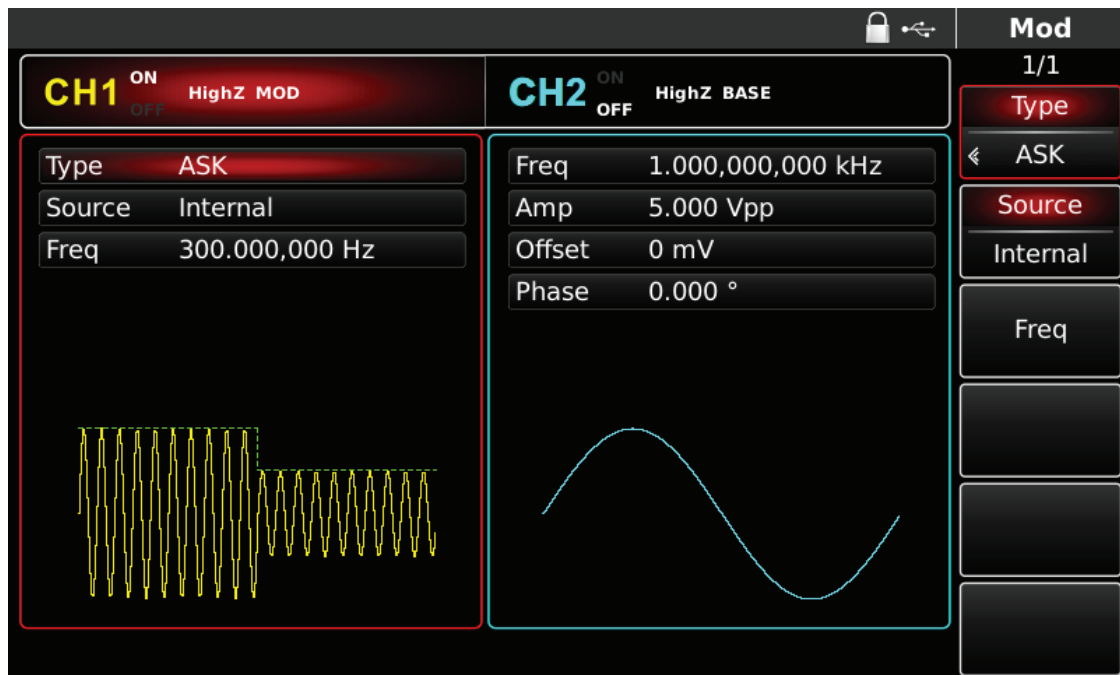
Możesz teraz nastawić częstotliwość sygnału cyfrowego w zakresie 2mHz~1MHz, domyślnie załączy się 10kHz. Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujący z menu przycisk funkcyjny Freq i przyciski klawiatury numerycznej.



Rys. 4-44 Częstotliwości modulacyjnego sygnału cyfrowego

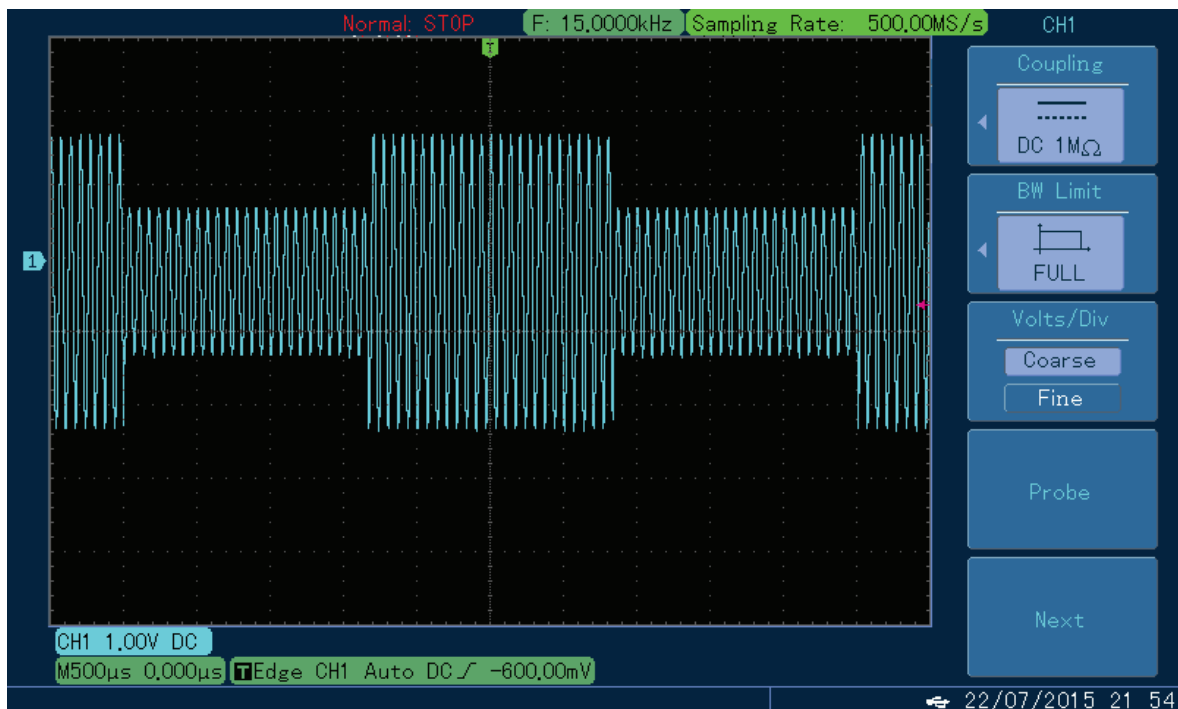
4) Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



Rys. 4-45 Kanał CH1 aktywny

Kształt przebiegu zmodulowanego ASK na oscyloskopie przedstawiono niżej:



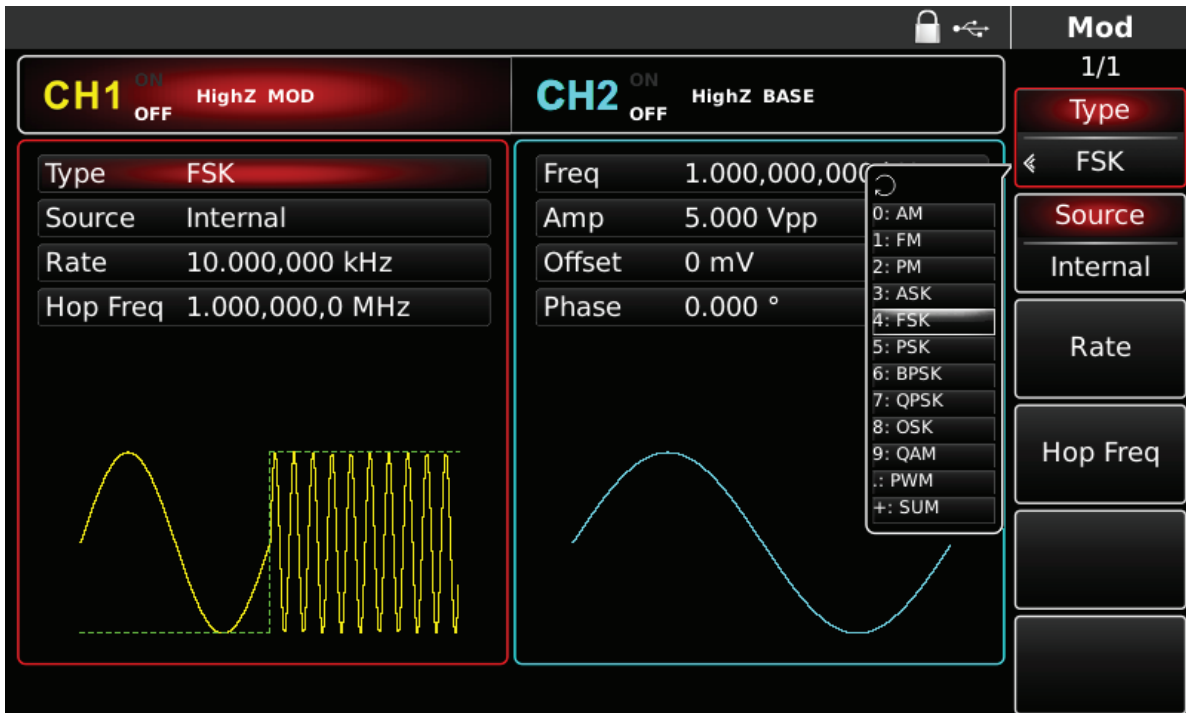
Rys. 4-46 Kształt przebiegu zmodulowanego ASK na oscyloskopie

4.1.5 Kluczowanie częstotliwości FSK

Podczas kluczowania częstotliwości, generator "porusza się" pomiędzy dwoma częstotliwościami, częstotliwością fali nośnej i częstotliwością skoku w takt ze zmianami modulacyjnych stanów logicznych. Możesz skonfigurować oba kanały generatora całkowicie niezależnie.

Wybór modulacji FSK

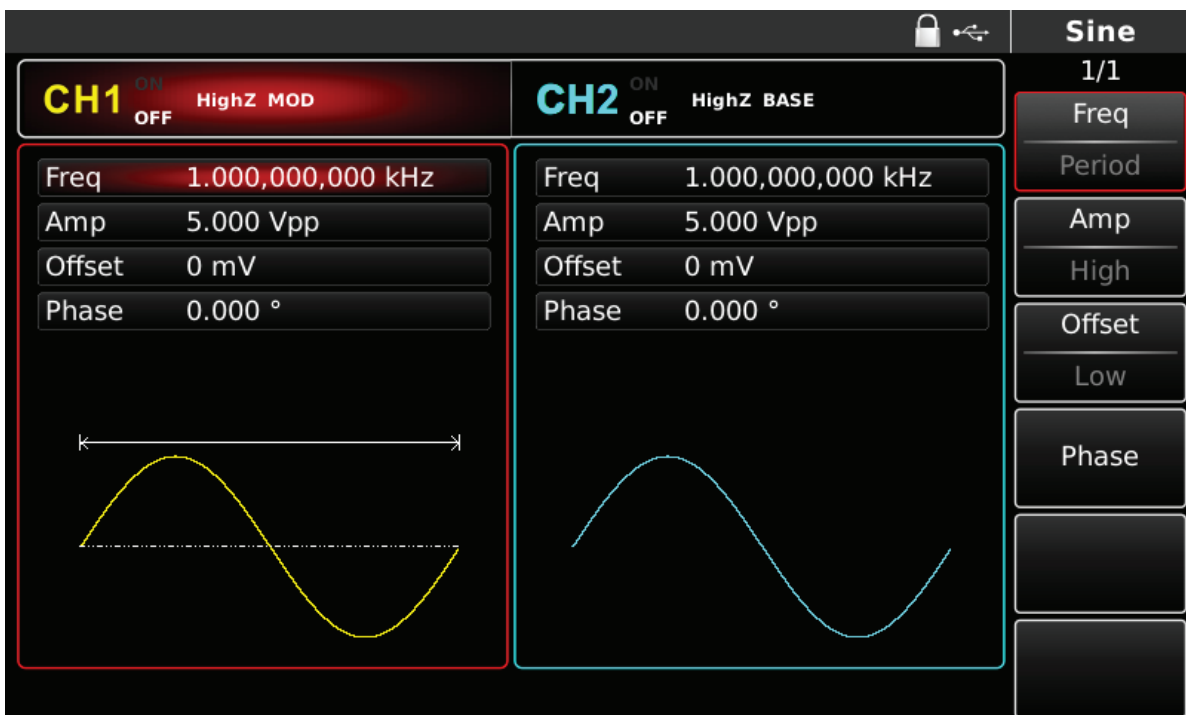
Naciśnij przycisk MOD, następnie przycisk Type, aby wybrać funkcję FSK. Po wybraniu funkcji FSK, generator zacznie generować bieżący przebieg zmodulowany.



Rys. 4-47 Wybór modulacji FSK

Wybór fali nośnej

Dla modulacji FSK masz do wyboru: sinusoidę, prostokąt, piłę lub przebieg arbitralny (oprócz DC), domyślnie załączy się sinusoida. Przyciskami WAVEFORM możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.



Rys. 4-48 Wybór fali nośnej

Zadawanie częstotliwości fali nośnej

Częstotliwość fali nośnej zależy od rodzaju fali nośnej. Domyślnie załączy się częstotliwość fali nośnej 10kHz.

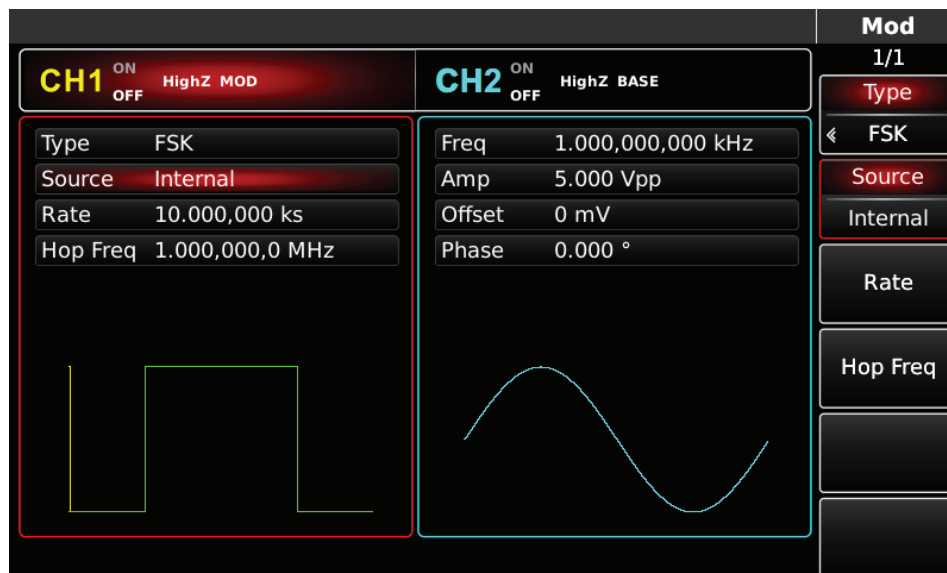
W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości fali nośnej w zależności od jej kształtu.

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz
Prostokąt	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Piła	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Przebieg impulsowy	1μHz~2MHz	1μHz~3MHz	1μHz~4MHz
Przebieg arbitralny	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości użyj pokrętkła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

Wybierz źródło modulacji

Do wyboru masz wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji. Domyślnie załączy się modulacja ze źródła wewnętrznego. Możesz to zmienić używając pokrętkła wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F2 w menu funkcyjnym.



Rys. 4-49 Wybór źródła modulacji

1) Wewnętrzne źródło modulacji

Dla wewnętrznego źródła modulacji dostępne są przebiegi modulacyjne: sinusoida, prostokąt, piła oraz przebieg arbitralny, domyślnie załączy się sinusoida. Pokrętkiem wielofunkcyjnym możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.

- Dla prostokąta: współczynnik wypełnienia wynosi 50%
- Dla piły: stopień symetrii wynosi 0.10%
- Dla przebiegu arbitralnego: długość fali jest limitowana do 32Mpts.

2) Zewnętrzne źródło modulacji

Po wyborze zewnętrznego źródła modulacji, część parametrów z listy zniknie. Częstotliwość wyjściowa generowanego sygnału, będzie teraz zdeterminowana poziomami logicznymi doprowadzonymi ze źródła modulatora zewnętrznego. Na przykład, gdy podany zostanie poziom logiczny niski, na wyjściu generatora częstotliwość przebiegu nie ulegnie zmianie, gdy podany zostanie poziom logiczny wysoki, nastąpi skok częstotliwości.

Ustawianie skoku częstotliwości fali modulacyjnej

Po wybraniu funkcji FSK, załączy się domyślnie częstotliwość skoku 1MHz. Możesz to zmienić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając w menu przycisk funkcyjny F4 (Hop Freq) i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne.

W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości:

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz
Prostokąt	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Piła	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Przebieg impulsowy	1μHz~2MHz	1μHz~3MHz	1μHz~4MHz
Przebieg arbitralny	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz

Nastawa szybkości zmian stanów logicznych FSK Rate.

W przypadku wewnętrznego źródła modulacji częstotliwość fali modulacyjnej Rate można ustawiać. Domyślnie wynosi ona 10kHz. Możesz to zmienić za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub naciskając przycisk F3. Zakres częstotliwości Rate wynosi 2mHz ~ 100kHz.

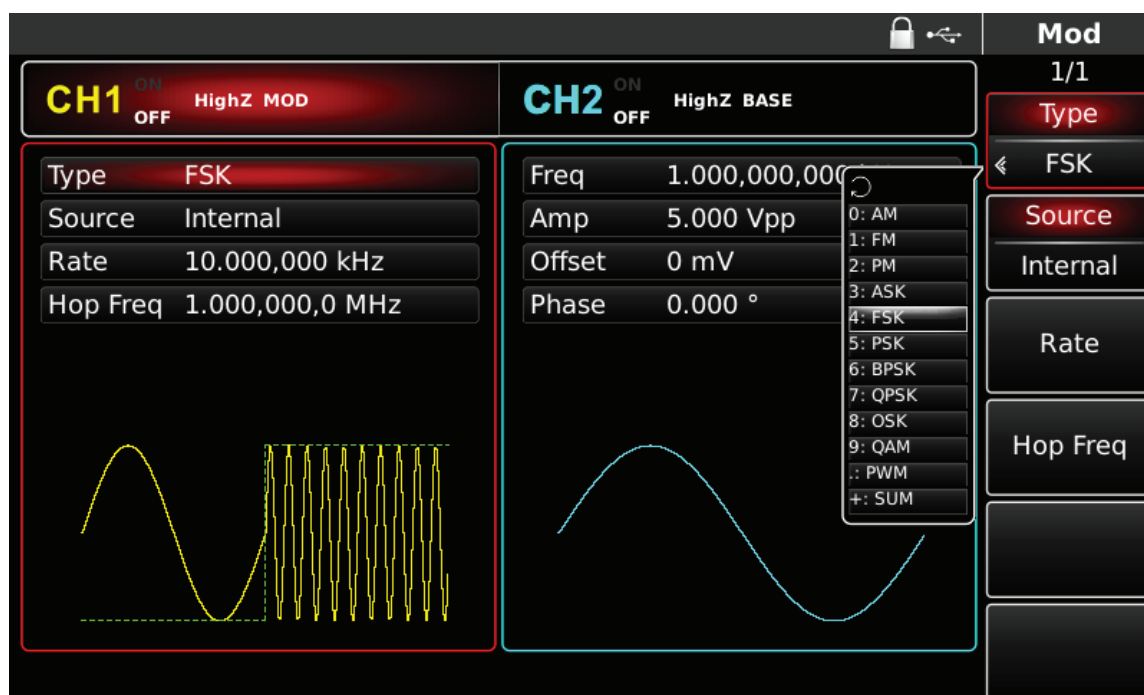
Uwaga: Częstotliwość fali modulacyjnej Rate, można zmieniać dopiero po wybraniu funkcji FSK.

Przykład ogólny:

Najpierw załącz tryb modulacji kluczowania częstotliwości FSK. Następnie wybierz przebieg sinusoidalny jako sygnał nośnej o częstotliwości 2kHz, amplitudzie 1Vpp. Następnie ustaw częstotliwość skoku na 800Hz. Na koniec ustaw częstotliwość pomiędzy częstotliwością fali nośnej a częstotliwością Hop Freq na 200Hz. Wykonaj czynności:

1) Załącz funkcję FSK

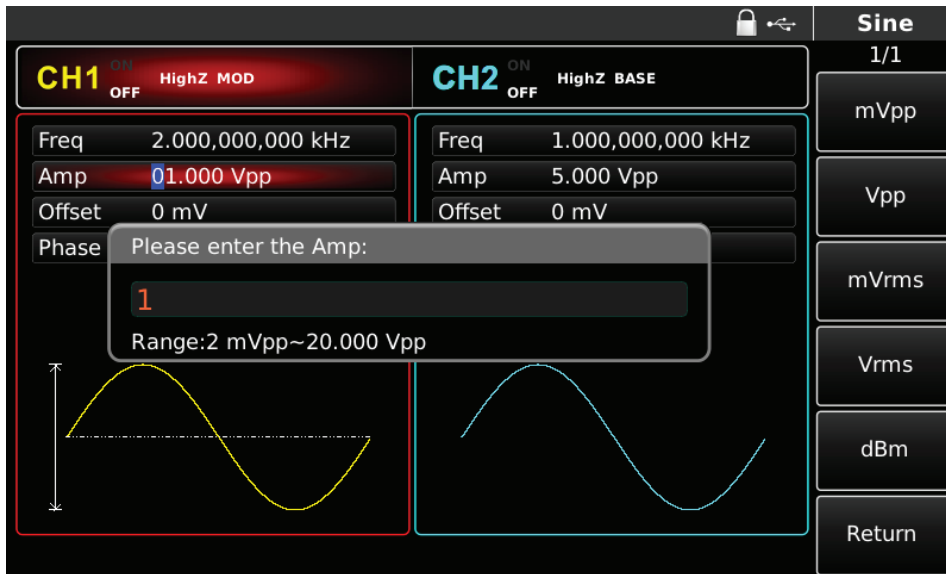
Naciśnij przycisk MOD, później F1, aby załączyć funkcję FSK.



Rys. 4-50 Wybór funkcji FSK

2) Zadaj parametry fali nośnej

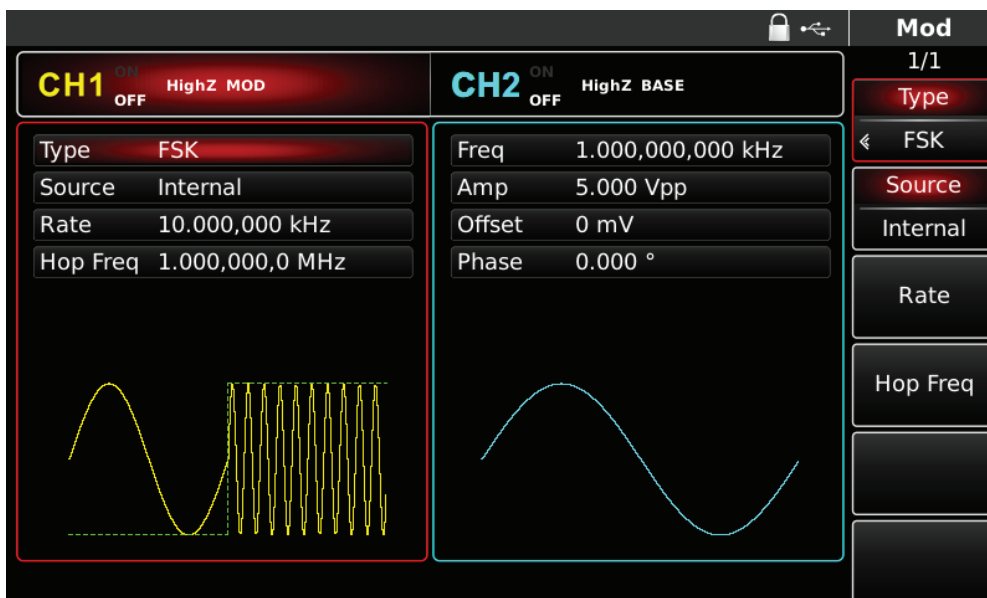
Naciśnij przycisk Sine aby wybrać sinusoidę. Sinusoida załączona jest domyślnie, więc możesz tej czynności nie wykonywać.



Rys. 4-51 Zadawanie parametrów fali nośnej

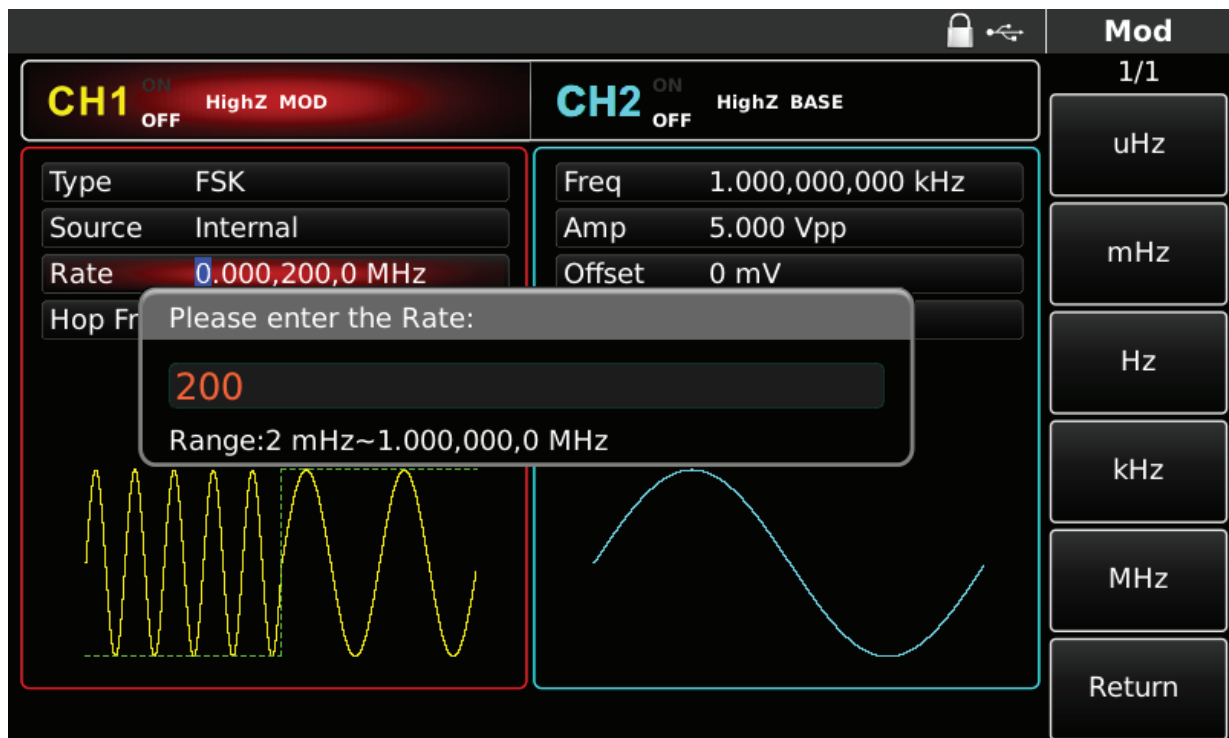
3) Zadaj częstotliwość skoku i częstotliwość zmian stanów logicznych Rate.

Naciśnij przycisk MOD aby wrócić do poprzedniego ekranu.



Rys. 4-52 Zadawanie częstotliwość skoku i częstotliwość zmian stanów logicznych Rate.

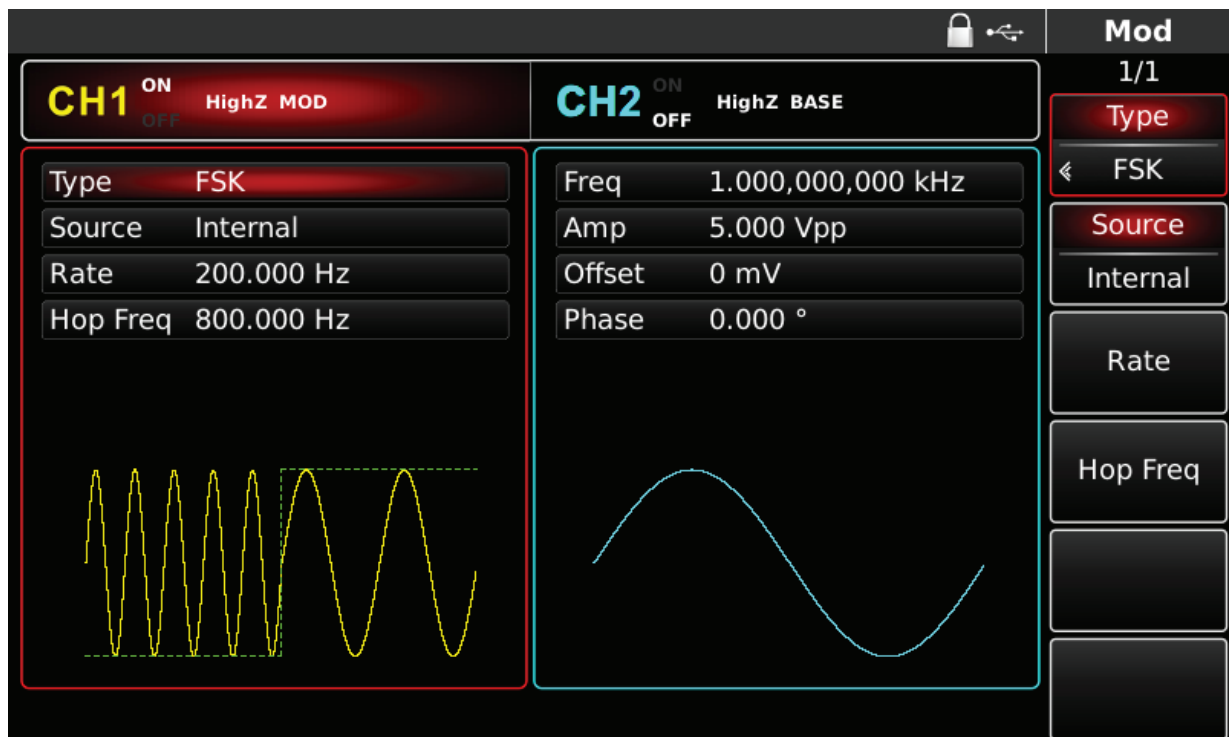
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-53 Zadawanie FSK Rate

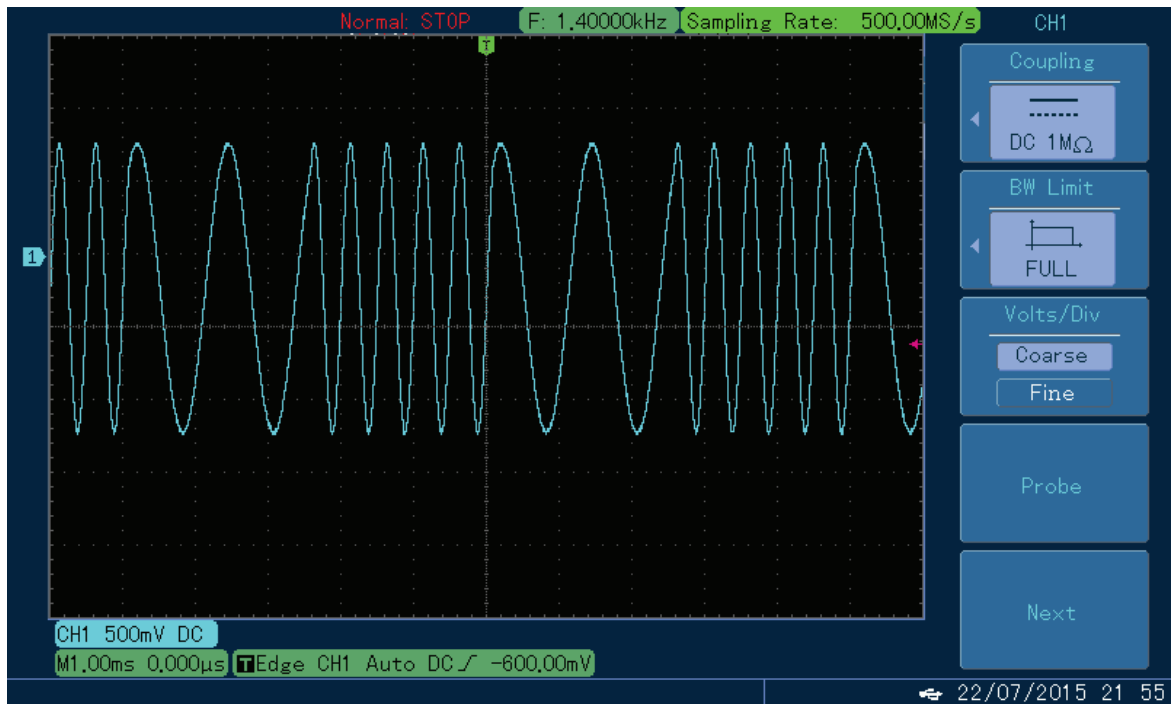
4) Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



Rys. 4-54 Kanał CH1 aktywny

Kształt przebiegu zmodulowanego PSK na oscyloskopie przedstawiono niżej:



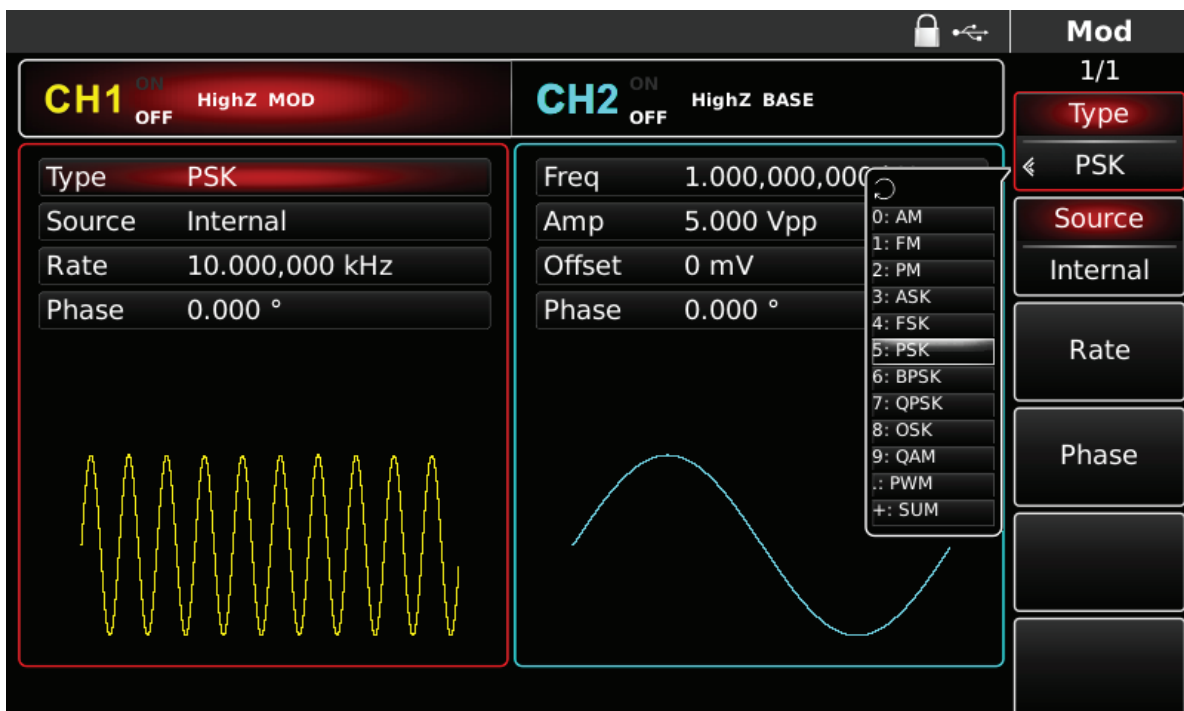
Rys. 4-55 Kształt przebiegu zmodulowanego FSK na oscyloskopie

4.1.6 Kluczowanie fazy sygnałem cyfrowym PSK

Podczas kluczowania fazy, generator "porusza się" pomiędzy dwoma wcześniej wybranymi fazami (fazą fali nośnej i fazą fali modulatora). Faza fali nośnej zmienia się w takt ze zmian stanów logicznych cyfrowej fali modulatoryjnej. Możesz skonfigurować oba kanały generatora całkowicie niezależnie.

Wybór modulacji PSK

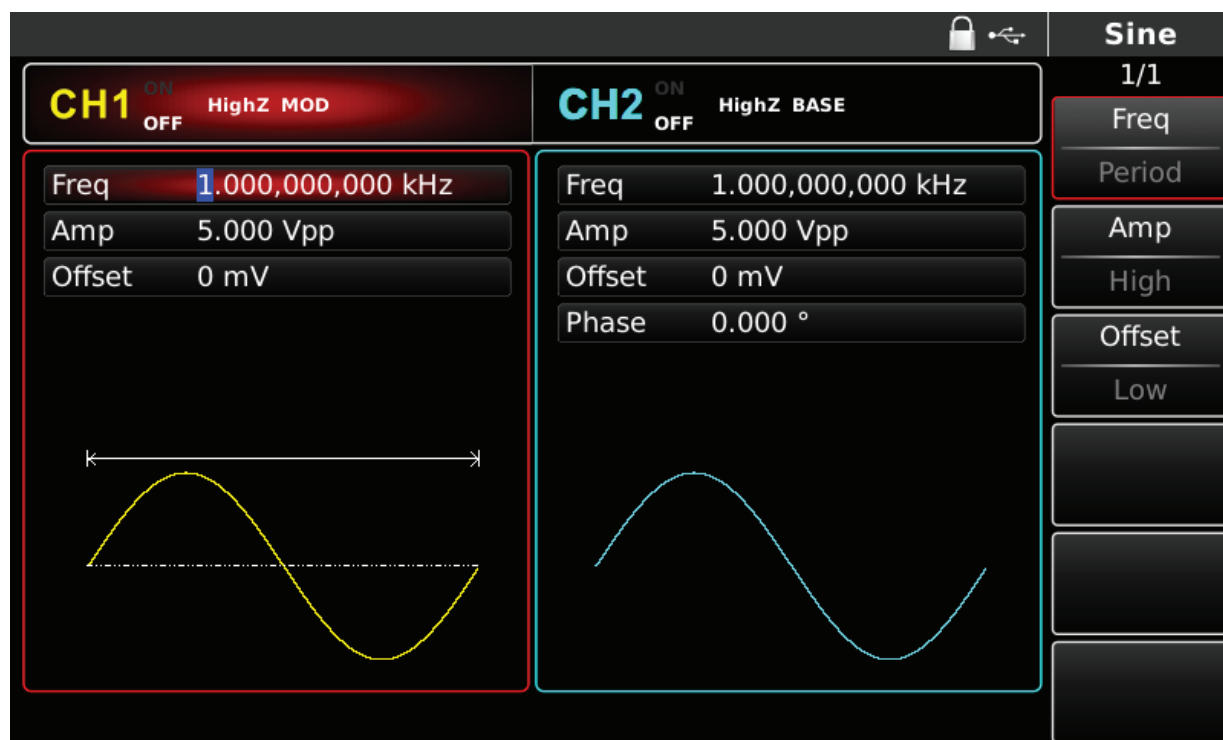
Naciśnij przycisk MOD, następnie przycisk Type, aby wybrać funkcję PSK. Po wybraniu funkcji PSK, generator zacznie generować bieżący przebieg zmodulowany.



Rys. 4-56 Wybór modulacji PSK

Wybór fali nośnej

Dla modulacji PSK masz do wyboru: sinusoidę, prostokąt, piłę lub przebieg arbitralny (oprócz DC), domyślnie załączy się sinusoida. Przyciskami WAVEFORM możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.



Rys. 4-57 Wybór fali nośnej

Zadawanie częstotliwości fali nośnej

Częstotliwość fali nośnej zależy od rodzaju fali nośnej. Domyślnie załączy się częstotliwość fali nośnej 1kHz.

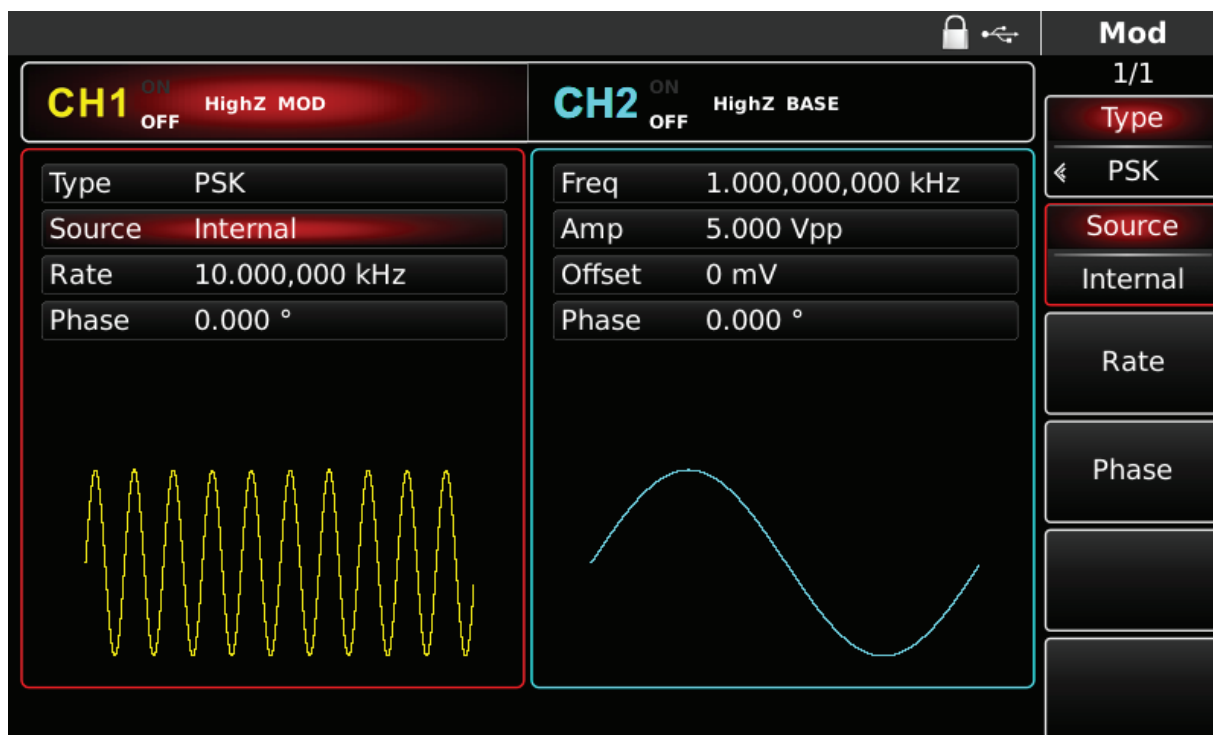
W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości fali nośnej w zależności od jej kształtu.

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz
Prostokąt	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Piła	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Przebieg impulsowy	1μHz~2MHz	1μHz~3MHz	1μHz~4MHz
Przebieg arbitralny	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości użyj pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

Wybierz źródło modulacji

Do wyboru masz wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji. Domyślnie załączy się modulacja ze źródła wewnętrznego. Możesz to zmienić używając pokrętła wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F2 w menu funkcyjnym.



Rys. 4-58 Wybór źródła modulacji

1) Wewnętrzne źródło modulacji

Dla wewnętrznego źródła modulacji dostępne są przebiegi modulacyjne: sinusoida, prostokąt, piła oraz przebieg arbitralny, domyślnie załączy się sinusoida. Pokrętłem wielofunkcyjnym możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.

- Dla prostokąta: współczynnik wypełnienia wynosi 50%
- Dla piły: stopień symetrii wynosi 0.10%
- Dla przebiegu arbitralnego: długość fali jest limitowana do 32Mpts.

2) Zewnętrzne źródło modulacji

Po wyborze zewnętrznego źródła modulacji, część parametrów z listy zniknie. Faza wyjściowa generowanego sygnału, będzie teraz zdeterminowana poziomami logicznymi doprowadzonymi ze źródła modulatora zewnętrznego. Na przykład, gdy podany zostanie poziom logiczny niski, na wyjściu generatora faza przebiegu nie ulegnie zmianie, gdy podany zostanie poziom logiczny wysoki, nastąpi zmiana fazy .

Nastawa szybkości zmian stanów logicznych PSK Rate.

W przypadku wewnętrznego źródła modulacji częstotliwość fali modulacyjnej Rate można ustawiać. Domyślnie wynosi ona 10kHz. Możesz to zmienić za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub naciskając przycisk F3. Zakres częstotliwości Rate wynosi 2mHz ~ 1MHz.

Uwaga: Częstotliwość zmian stanów logicznych fali modulacyjnej Rate, można zmieniać dopiero po wybraniu funkcji PSK.

Zadawanie wartości fazy

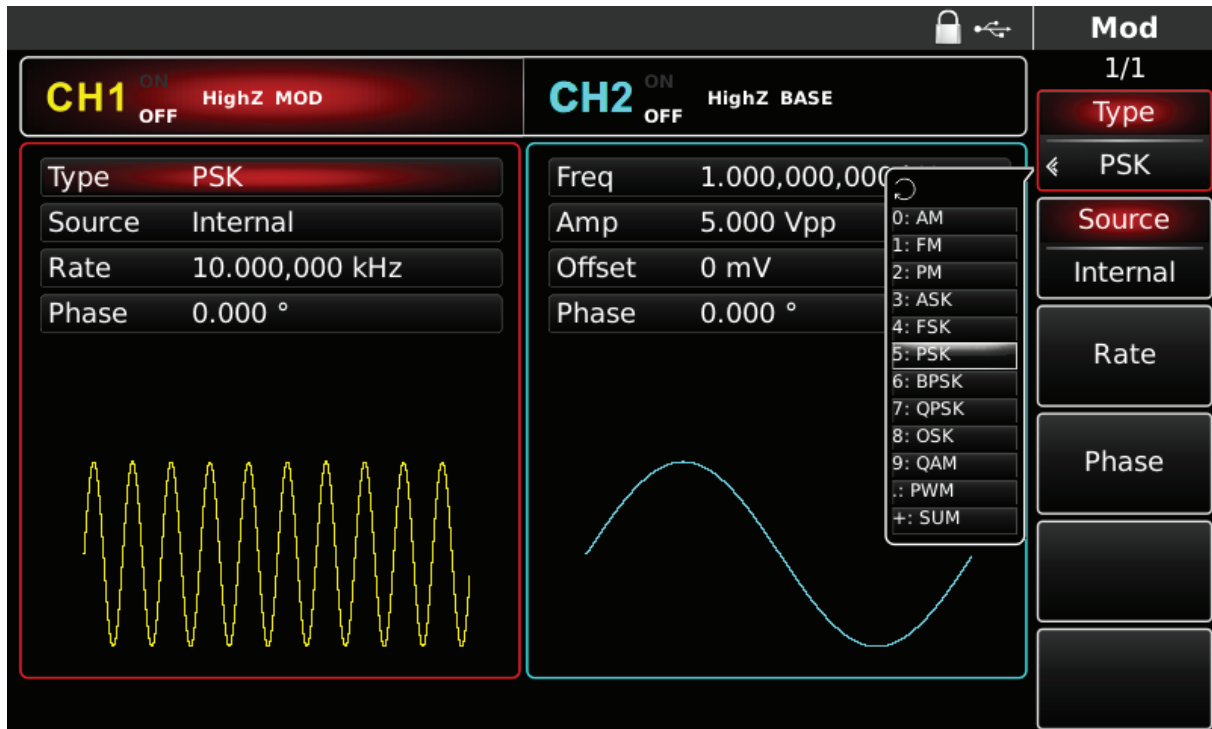
Zakres zmian fazy dla modulacji PSK wynosi 0° ~ 360° , domyślnie załączy faza się 0° . Możesz to zmienić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujący z menu przycisk funkcyjny F4 i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę naciskając korespondujący z menu potrzebny przycisk funkcyjny.

Przykład ogólny:

Najpierw załącz tryb modulacji kluczowania fazy PSK. Następnie wybierz przebieg sinusoidalny jako sygnał fali nośnej o częstotliwości 2kHz, amplitudzie 2Vpp. Następnie ustaw częstotliwość zmian stanów logicznych na 1kHz. Na koniec ustaw fazę na 180° . Wykonaj czynności:

1) Załącz funkcję PSK

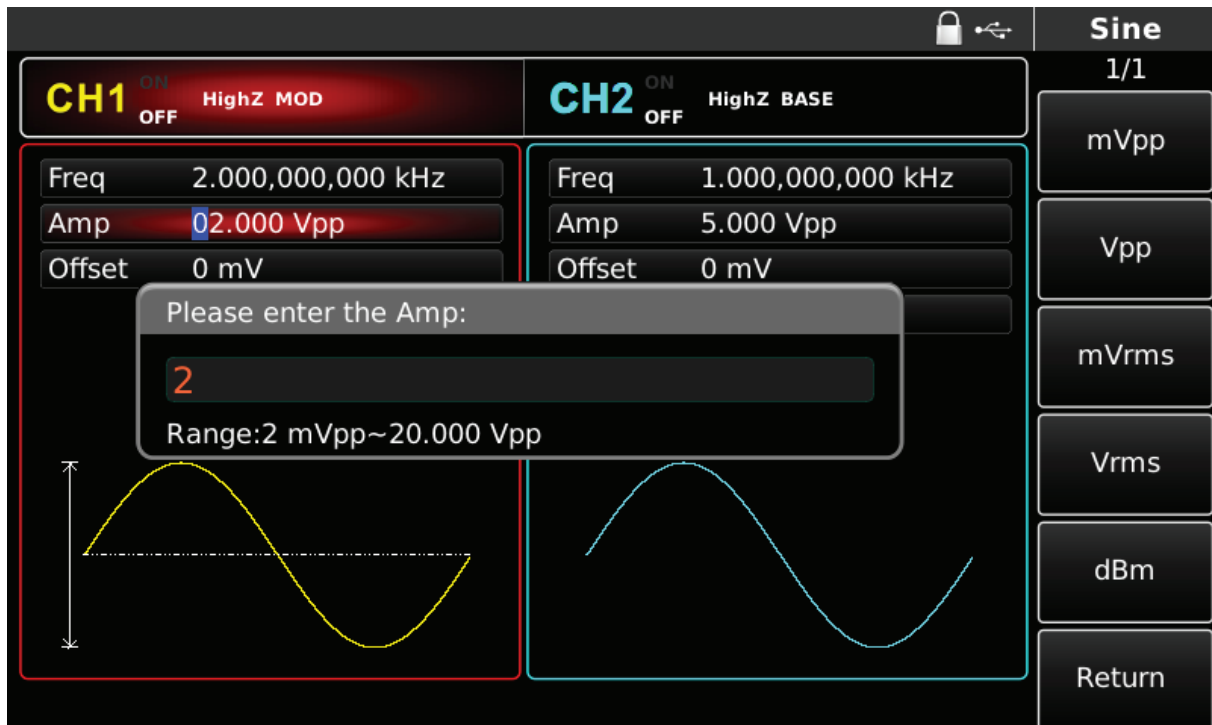
Naciśnij przycisk MOD, później F1, aby załączyć funkcję PSK.



Rys. 4-59 Wybór funkcji PSK

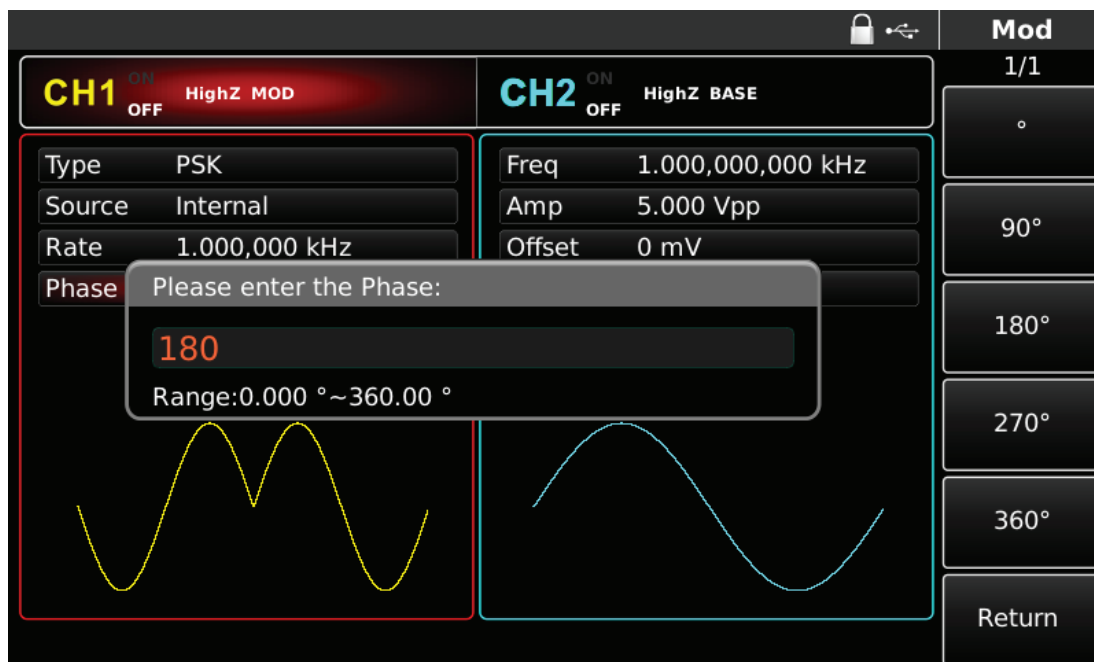
2) Zadaż parametry fali nośnej

Naciśnij przycisk Sine aby wybrać sinusoidę. Sinusoida załączona jest domyślnie, więc możesz tej czynności nie wykonywać.



Rys. 4-60 Zadażanie parametrów fali nośnej

3) Zadaż częstotliwość zmian stanów logicznych Rate i przesunięcie fazowe. Naciśnij przycisk MOD aby wrócić do poprzedniego ekranu.

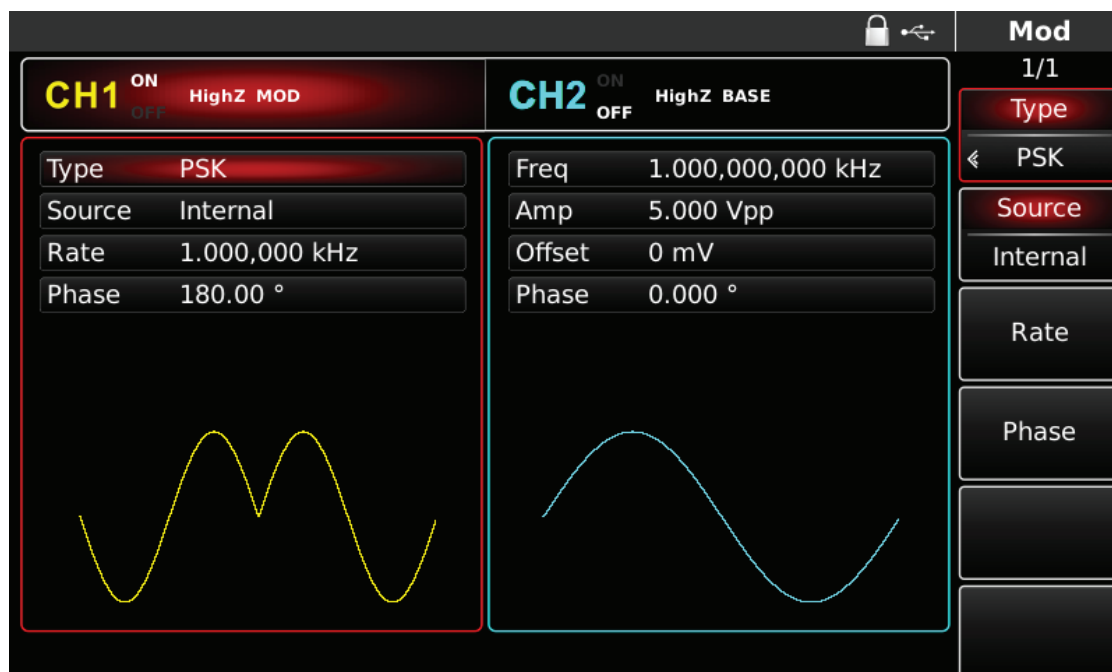


Rys. 4-61 Zadawanie parametrów modulacji.

Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

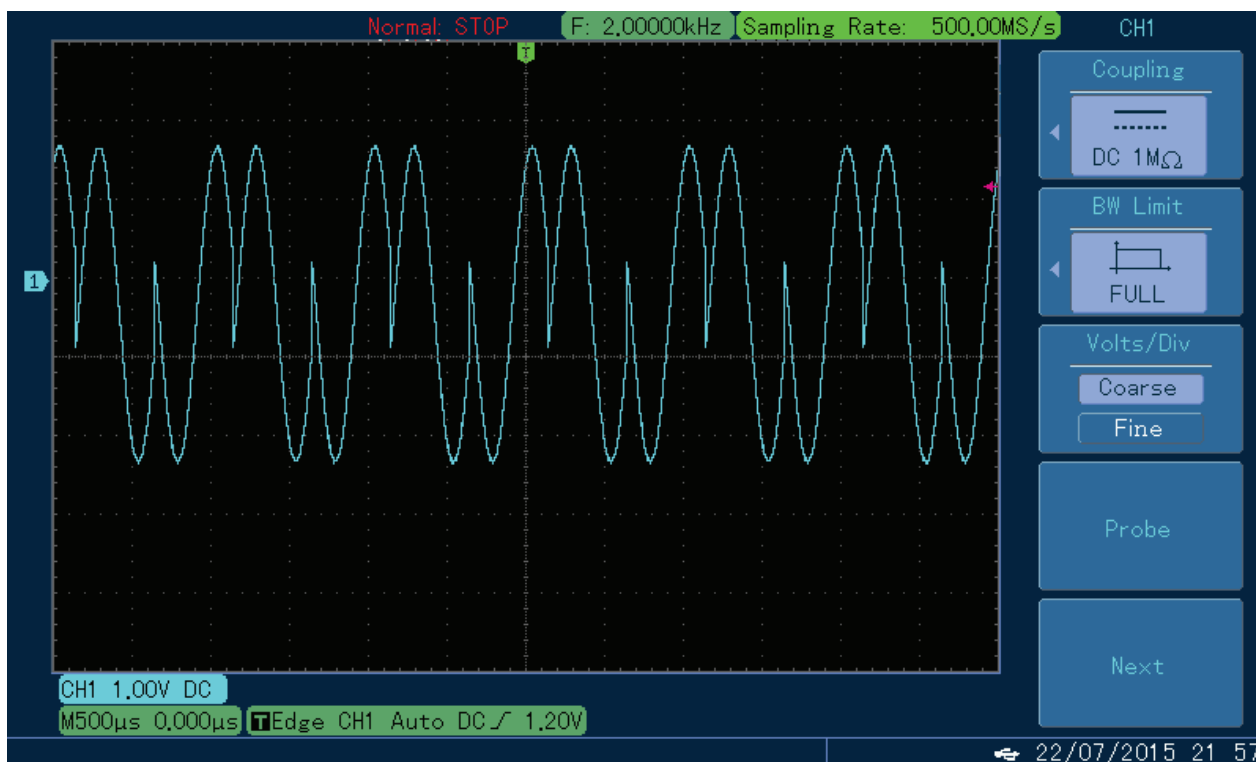
4) Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie Napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



Rys. 4-62 Kanał CH1 aktywny

Kształt przebiegu zmodulowanego PSK na oscyloskopie przedstawiono niżej:



Rys. 4-63 Kształt przebiegu zmodulowanego PSK na oscyloskopie

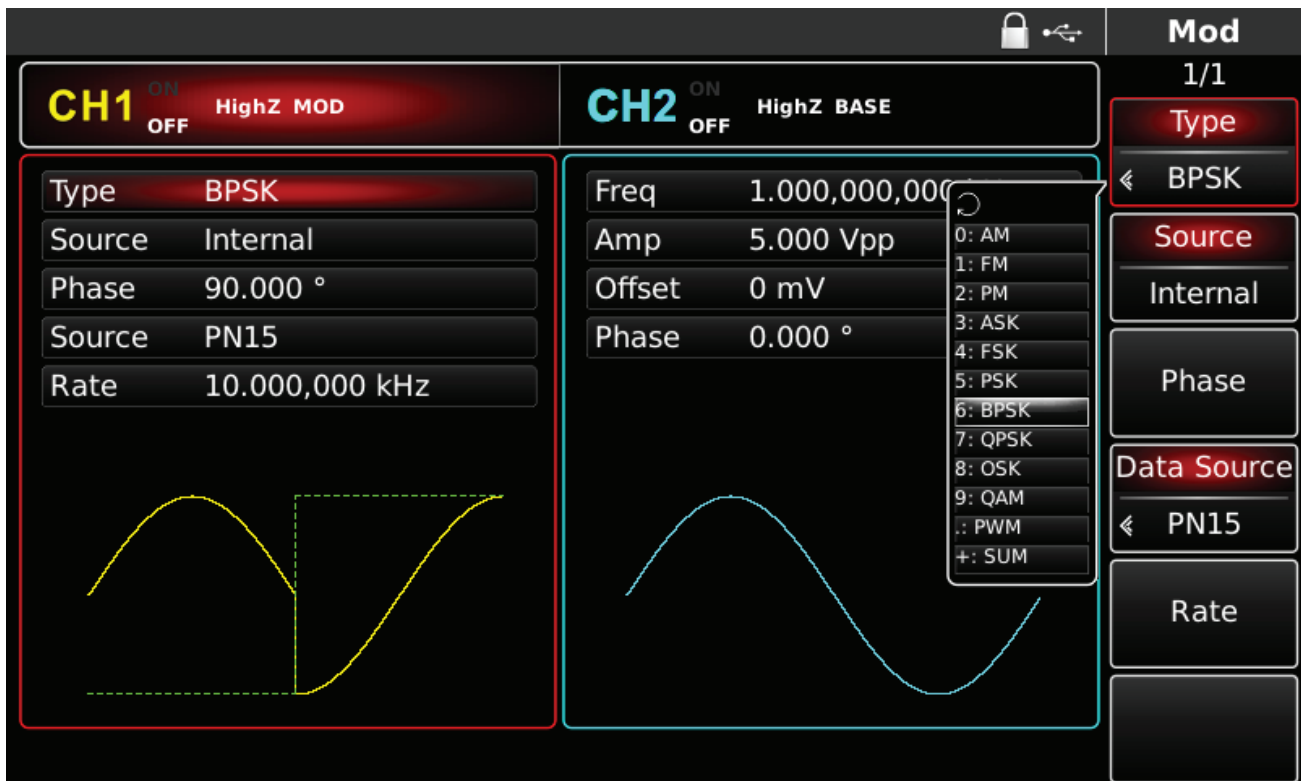
4.1.7 Binarne kluczowanie fazy BPSK

Binarne kluczowanie fazy (BPSK) jest modulacją cyfrową, w której faza przebiegu będącego sygnałem nośnym jest przesuwana o pewien nastawiony kąt, w momencie gdy sygnał danych zmienia stan logiczny.

Podczas modulacji BPSK oba kanały mogą pracować całkowicie niezależnie.

Wybór modulacji BPSK

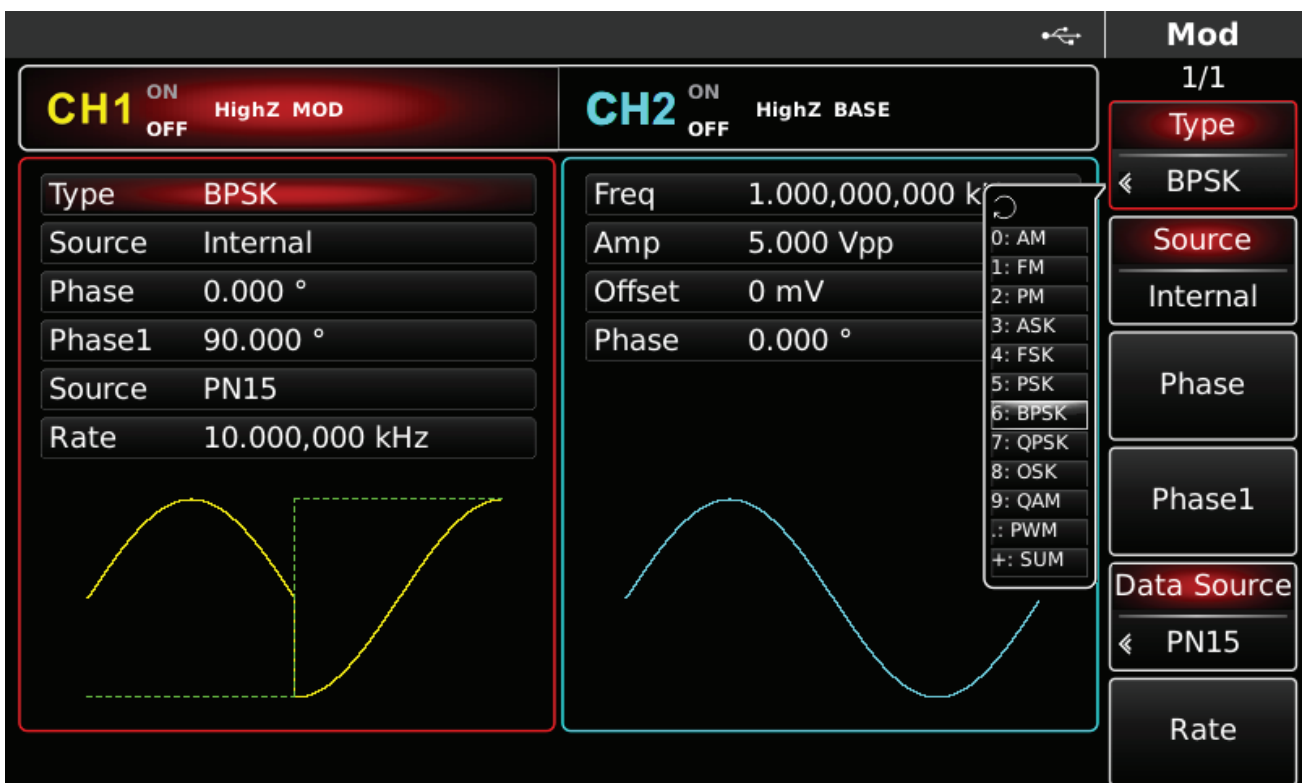
Naciśnij przycisk MOD, następnie przycisk Type, aby wybrać funkcję BPSK. Po wybraniu funkcji BPSK, generator zacznie generować bieżący przebieg zmodulowany.



Rys. 4-64 Wybór modulacji BPSK

Wybór fali nośnej

Dla modulacji PSK masz do wyboru: sinusoidę, prostokąt, piłę lub przebieg arbitralny (oprócz DC), domyślnie załączy się sinusoida. Przyciskami WAVEFORM możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.



Rys. 4-65 Wybór fali nośnej

Zadawanie częstotliwości fali nośnej

Częstotliwość fali nośnej zależy od rodzaju fali nośnej. Domyślnie załączy się częstotliwość fali nośnej 2kHz.

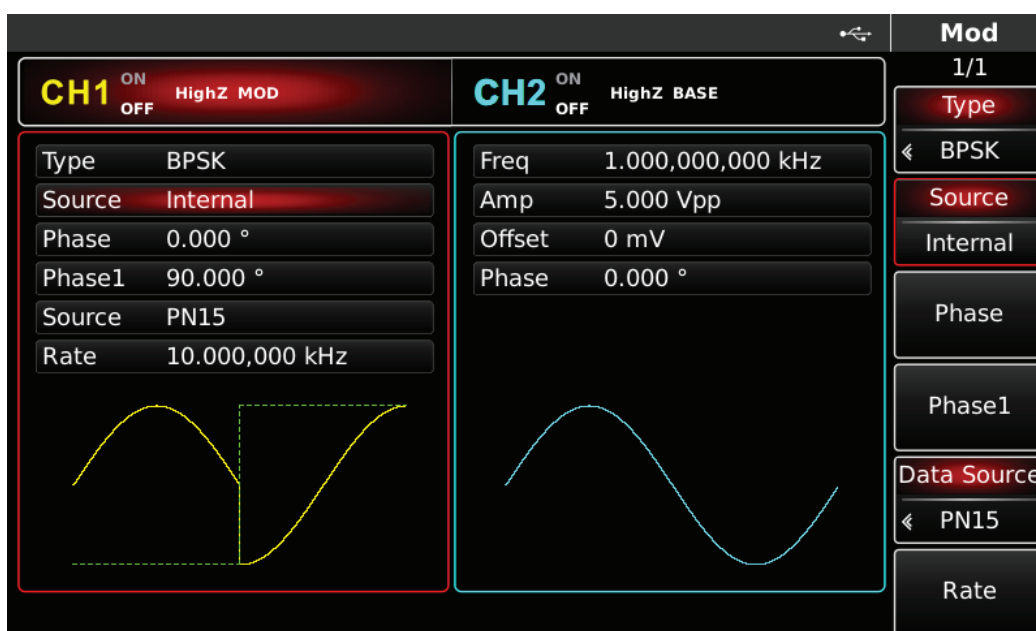
W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości fali nośnej w zależności od jej kształtu.

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz
Prostokąt	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Piła	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Przebieg impulsowy	1μHz~2MHz	1μHz~3MHz	1μHz~4MHz
Przebieg arbitralny	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości użyj pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

Wybierz źródło modulacji

Do wyboru masz wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji. Domyślnie załączy się modulacja ze źródła wewnętrznego PN7. Możesz to zmienić używając pokrętła wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F3 w menu funkcyjnym.



Rys. 4-66 Wybór źródła modulacji

1) Wewnętrzne źródło modulacji

Dla wewnętrznego źródła modulacji dostępne są przebiegi modulatoryjne: sinusoida, prostokąt, piła oraz przebieg arbitralny, domyślnie załączy się sinusoida. Pokrętłem wielofunkcyjnym możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.

- Dla prostokąta: współczynnik wypełnienia wynosi 50%
- Dla piły: stopień symetrii wynosi 0.10%
- Dla przebiegu arbitralnego: długość fali jest limitowana do 32Mpts.

2) Zewnętrzne źródło modulacji

Po wyborze zewnętrznego źródła modulacji, część parametrów z listy zniknie. Faza wyjściowa generowanego sygnału, będzie teraz zdeterminowana poziomami logicznymi doprowadzonymi ze źródła modulatora zewnętrznego. Na przykład, gdy podany zostanie poziom logiczny niski, na wyjściu generatora faza przebiegu nie ulegnie zmianie, gdy podany zostanie poziom logiczny wysoki, nastąpi zmiana fazy .

Nastawa szybkości zmian stanów logicznych BPSK Rate.

W przypadku wewnętrznego źródła modulacji częstotliwość fali modulacyjnej Rate można ustawiać. Domyślnie wynosi ona 10Hz. Możesz to zmienić za pomocą pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub naciskając przycisk F4. Zakres częstotliwości Rate wynosi 2mHz ~ 1MHz.

Wybór kodu PN

Zależność między fazą fali nośnej a fazą modulacji można ustawić w przypadku wewnętrznego źródła modulacji. Po aktywacji funkcji BPSK można ustawić kod PN, którego są cztery typy: PN7, PN9, PN15, PN21. Można go zmieniać za pomocą wielofunkcyjnego pokrętki i przycisków kierunkowych lub naciskając przycisk Data Source.

Zadawanie wartości fazy

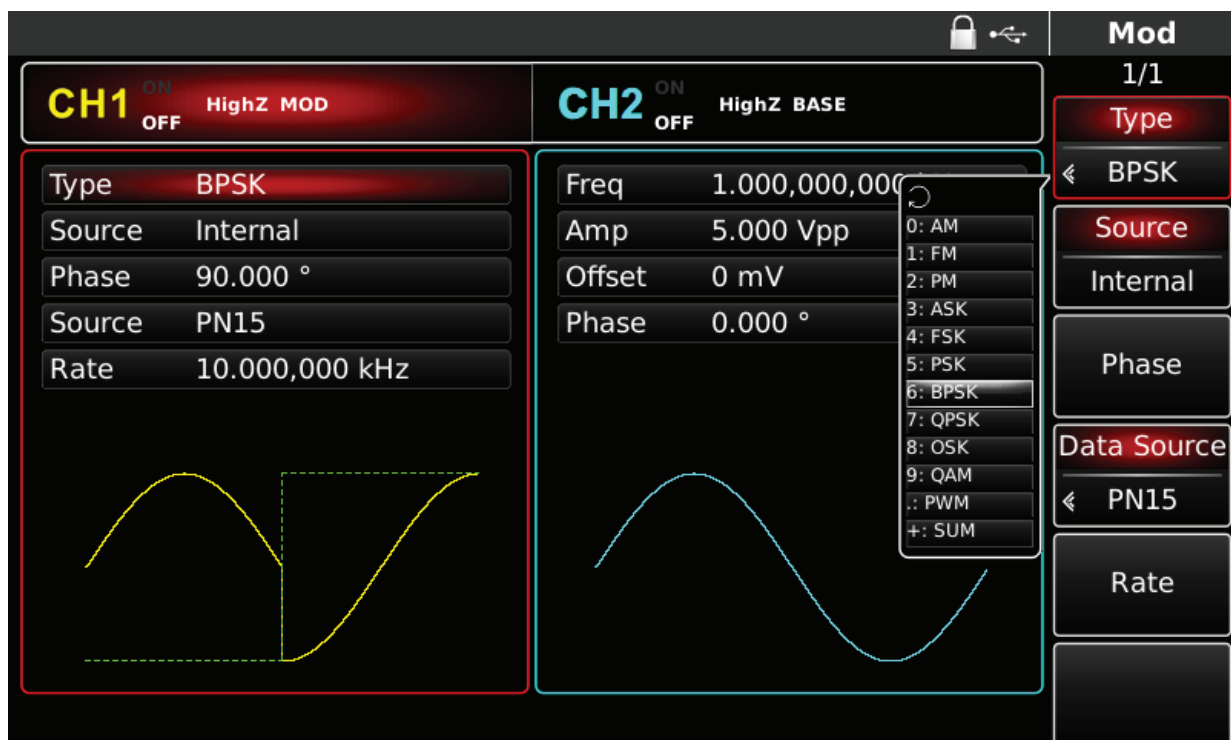
Zakres zmian fazy dla modulacji PSK wynosi 0° ~ 360° , domyślnie załączy faza się 90° . Możesz to zmienić przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujący z menu przycisk funkcyjny F2 i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę naciskając korespondujący z menu potrzebny przycisk funkcyjny.

Przykład ogólny:

Najpierw załącz tryb modulacji kluczowania fazy BPSK. Następnie wybierz przebieg sinusoidalny jako sygnał fali nośnej o częstotliwości 2kHz, amplitudzie 2Vpp. Następnie ustaw częstotliwość zmian stanów logicznych na 1kHz. Na koniec ustaw fazę na 180° . Wykonaj czynności:

1) Załącz funkcję BPSK

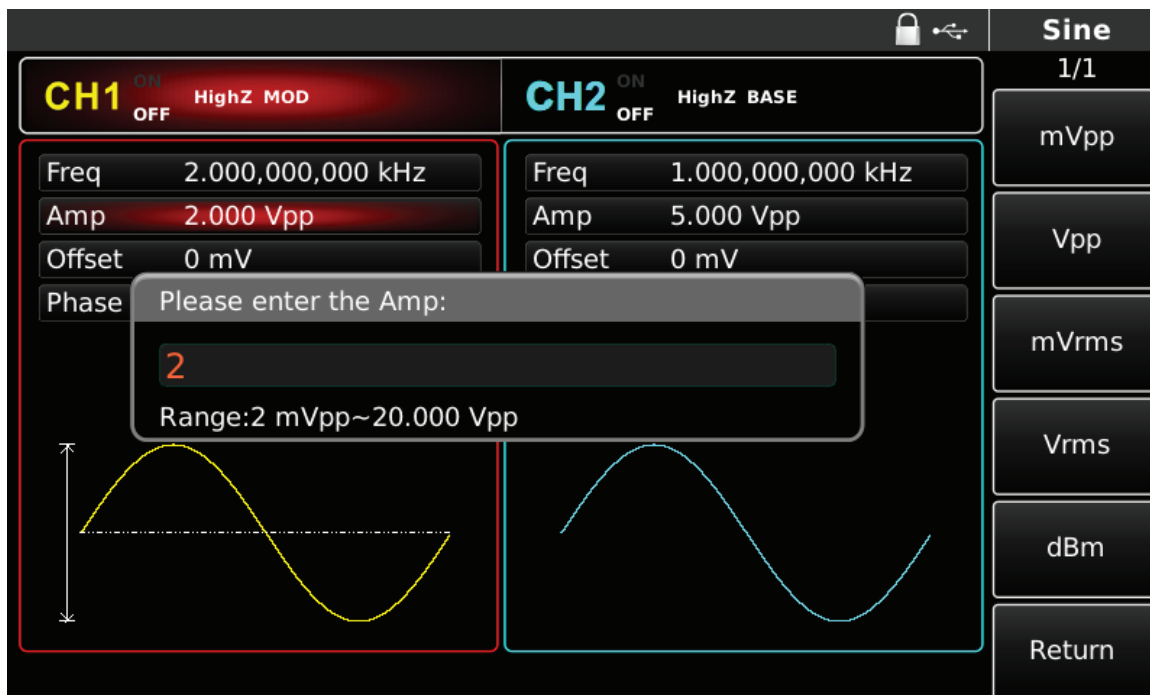
Naciśnij przycisk MOD, później F1, aby załączyć funkcję BPSK.



Rys. 4-67 Aktywacja funkcji BPSK

2) Zadaj parametry fali nośnej

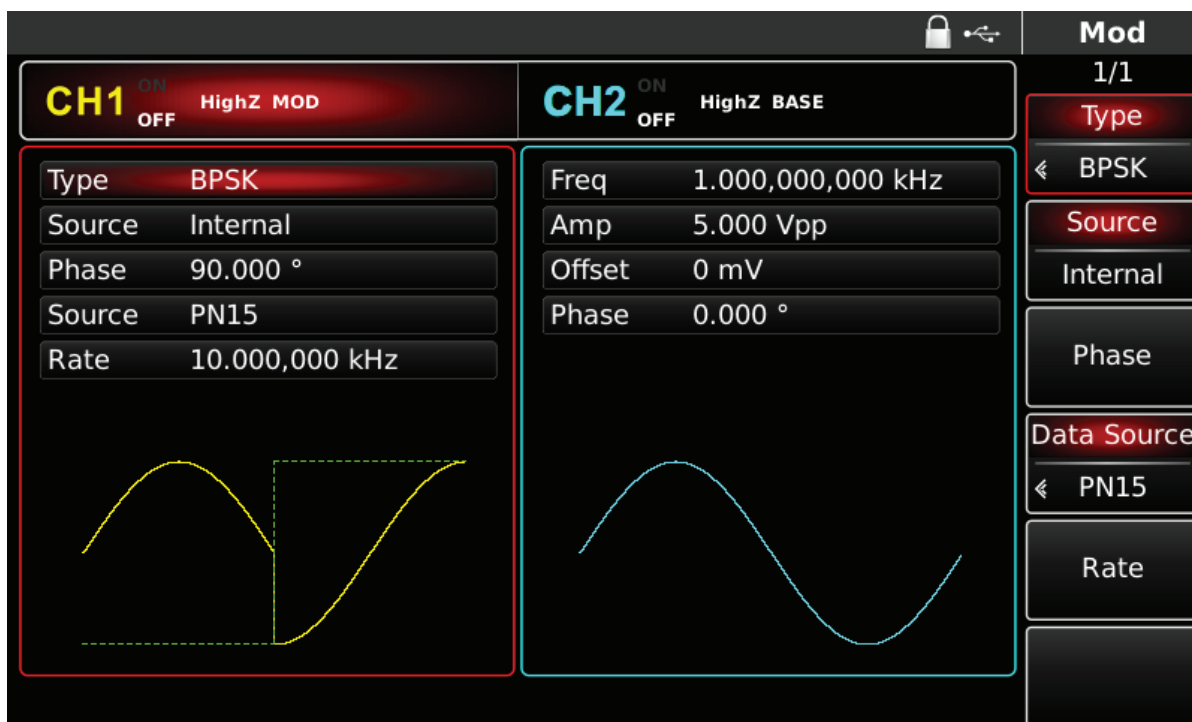
Naciśnij przycisk Sine aby wybrać sinusoidę. Sinusoida załączona jest domyślnie, więc możesz tej czynności nie wykonywać.



Rys. 4-68 Zadawanie parametrów fali nośnej

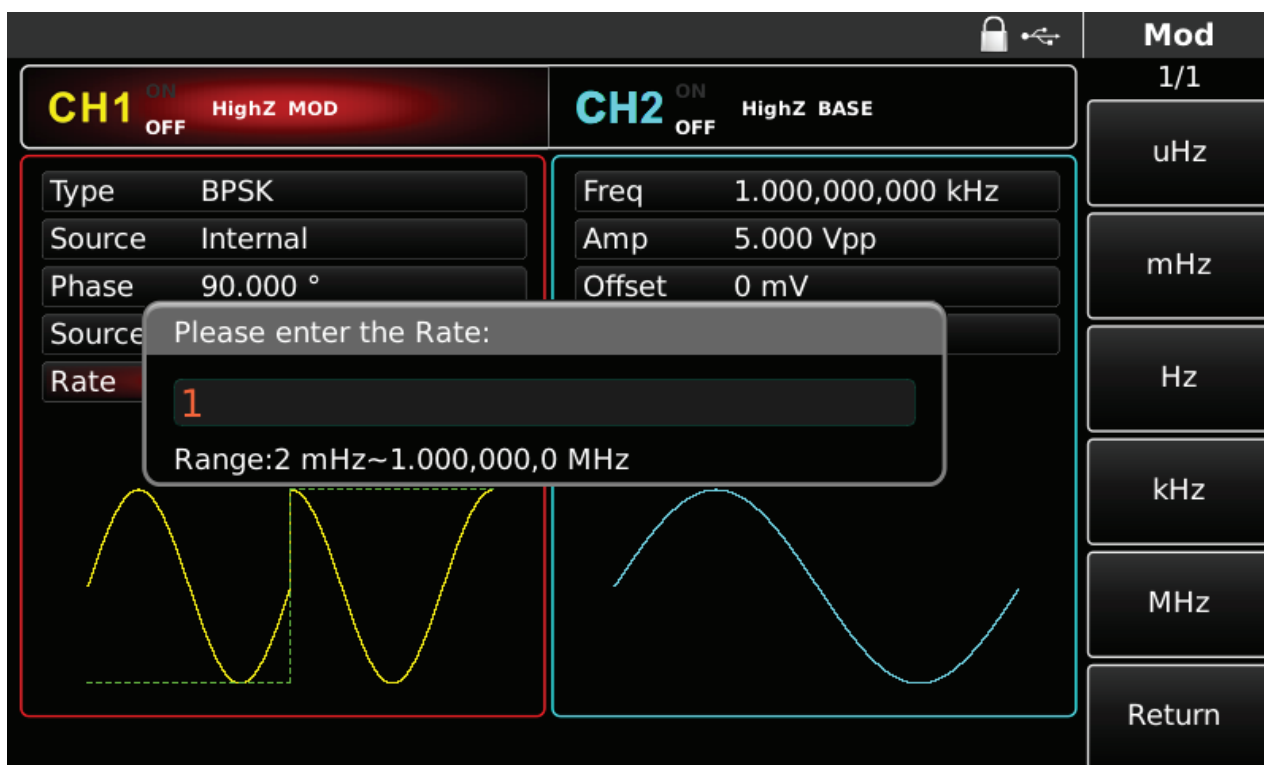
3) Zadaj częstotliwość zmian stanów logicznych Rate, przesunięcie fazowe i kod PN.

Naciśnij przycisk MOD aby wrócić do poprzedniego ekranu.



Rys. 4-69 Zadawanie parametrów modulacji.

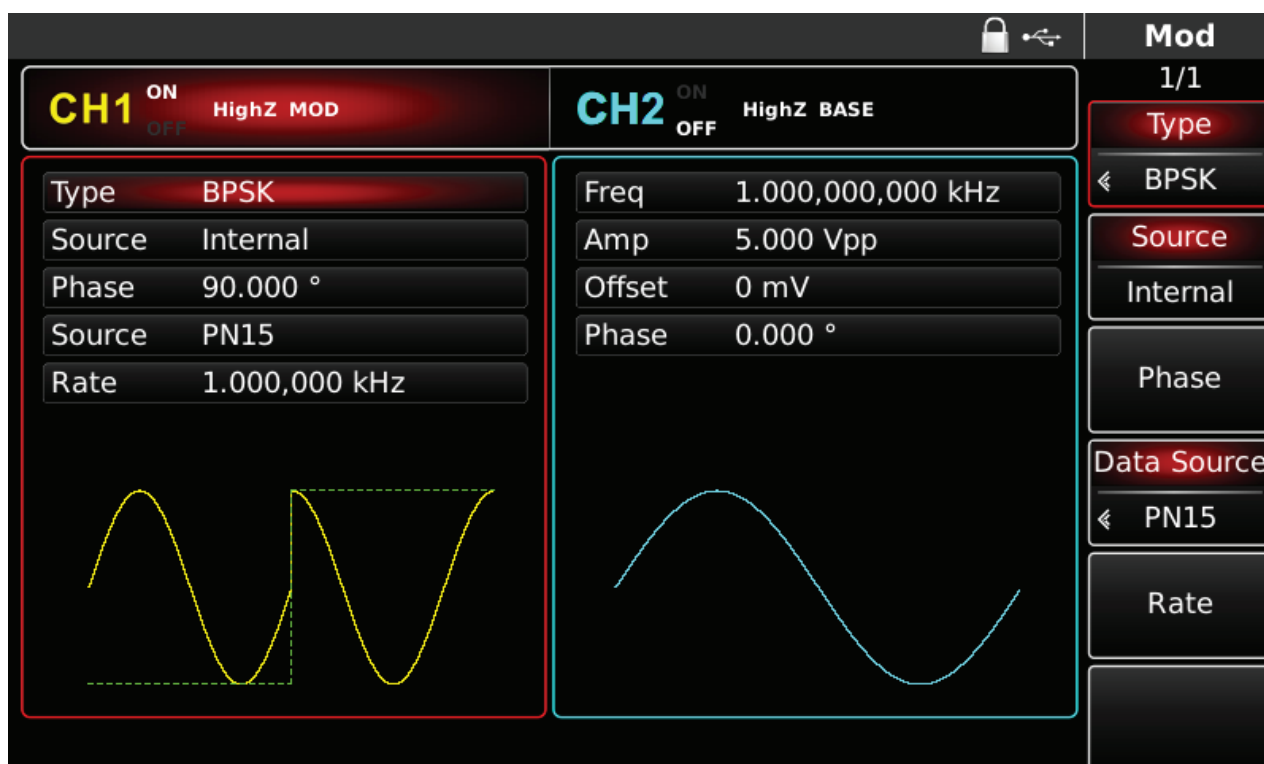
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-70 Zadawanie parametru Rate

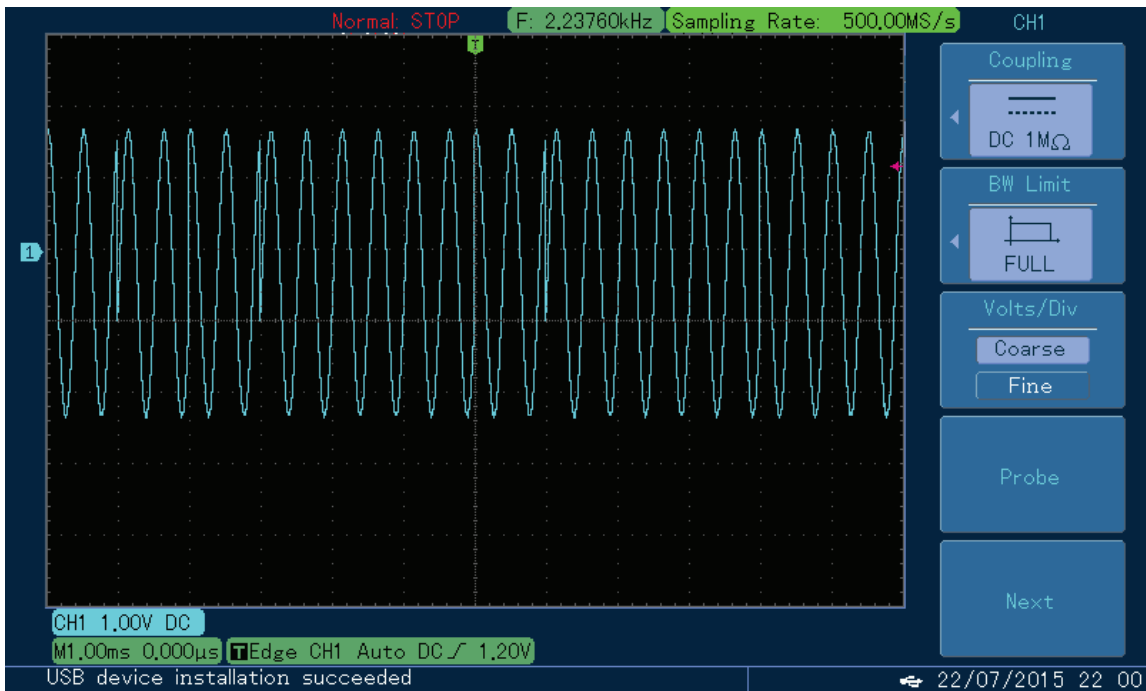
4) Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



Rys. 4-71 Kanał CH1 aktywny

Kształt przebiegu zmodulowanego BPSK na oscyloskopie przedstawiono niżej:



Rys. 4-72 Kształt przebiegu zmodulowanego BPSK na oscyloskopie

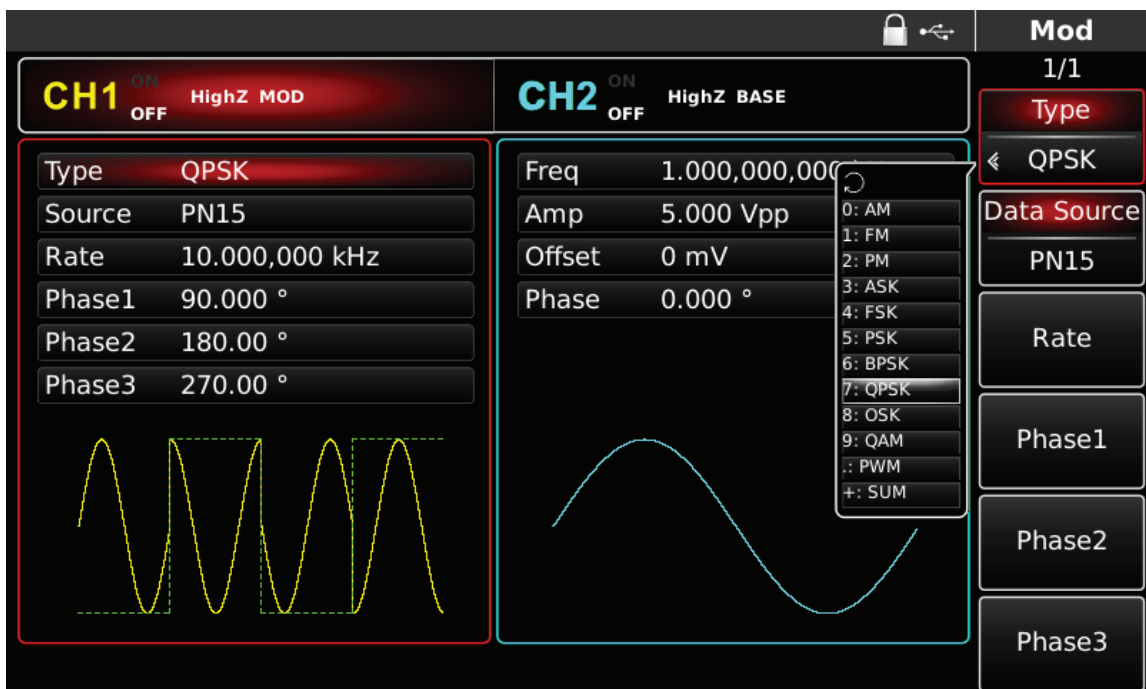
4.1.8 Kwadraturowe kluczowanie fazy QPSK

Kwadraturowe kluczowanie fazy (QPSK) jest modulacją cyfrową, w której faza przebiegu będącego sygnałem nośnym jest przesuwana o pewien nastawiony kąt pomiędzy czterema punktami, w momencie gdy sygnał danych zmienia stany logiczne.

Podczas modulacji QPSK oba kanały mogą pracować całkowicie niezależnie.

Wybór modulacji QPSK

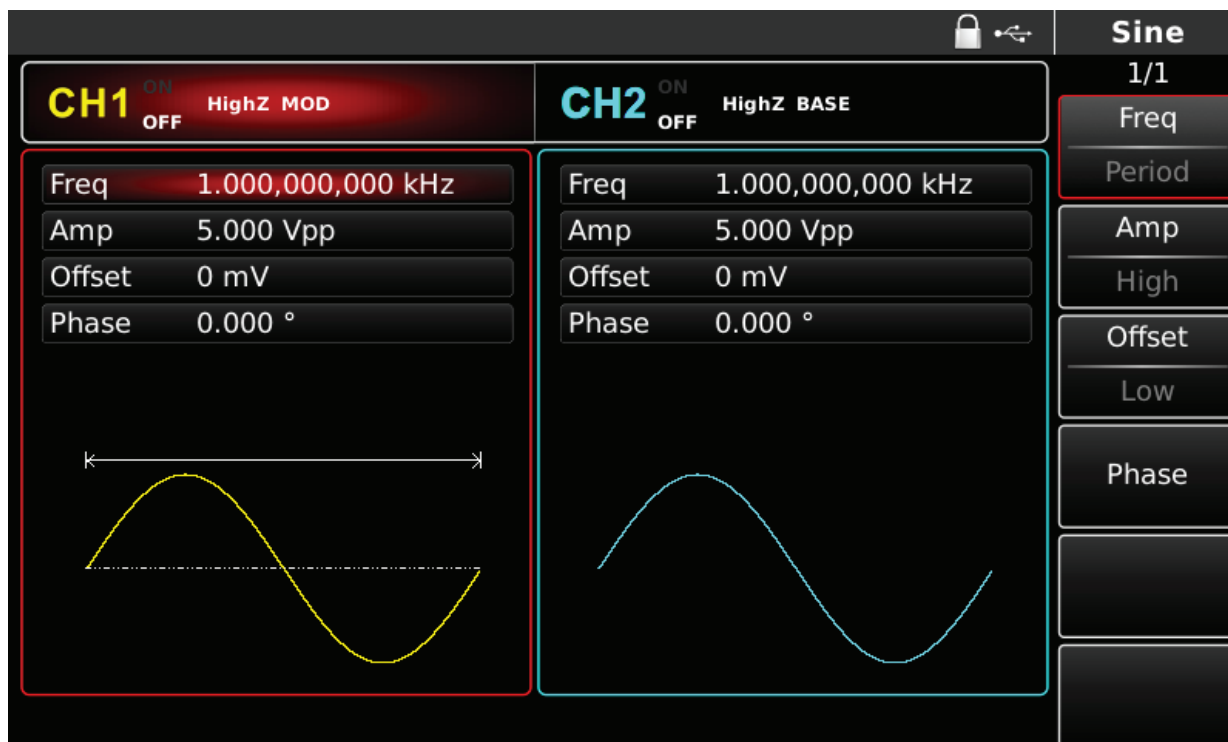
Naciśnij przycisk MOD, następnie przycisk Type, aby wybrać funkcję QPSK. Po wybraniu funkcji QPSK, generator zacznie generować bieżący przebieg zmodulowany.



Rys. 4-73 Wybór modulacji QPSK

Wybór fali nośnej

Dla modulacji QPSK masz do wyboru: sinusoidę, prostokąt, piłę lub przebieg arbitralny (oprócz DC), domyślnie załączy się sinusoida. Przyciskami WAVEFORM możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.



Rys. 4-74 Wybór fali nośnej

Zadawanie częstotliwości fali nośnej

Częstotliwość fali nośnej zależy od rodzaju fali nośnej. Domyślnie załączy się częstotliwość fali nośnej 1kHz.

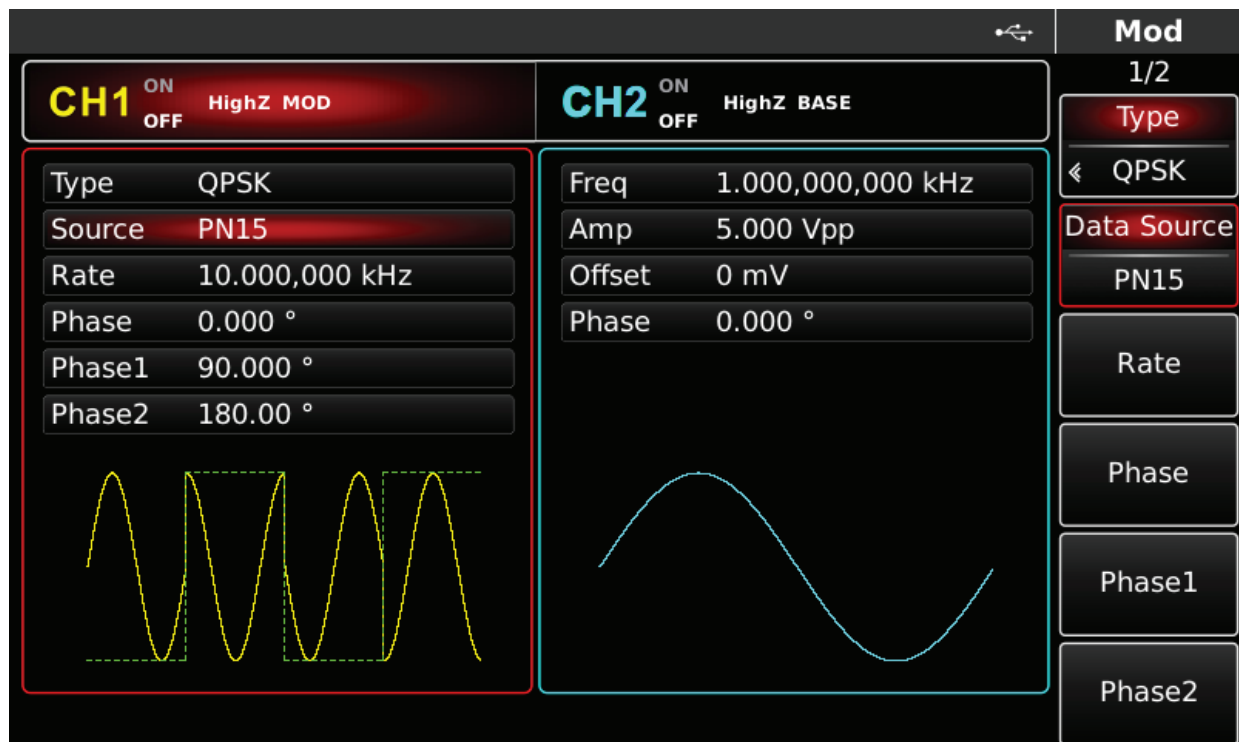
W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości fali nośnej w zależności od jej kształtu.

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz
Prostokąt	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Piła	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Przebieg impulsowy	1μHz~2MHz	1μHz~3MHz	1μHz~4MHz
Przebieg arbitralny	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości użyj pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

Wybierz źródło modulacji

Do wyboru masz cztery typy modulacji wewnętrznej: PN7, PN9, PN15, PN21. Domyślnie załączy się modulacja ze źródła wewnętrznego PN7. Możesz to zmienić używając pokrętła wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F2 w menu funkcyjnym.



Rys. 4-75 Wybór źródła modulacji

Nastawa szybkości zmian stanów logicznych QPSK Rate.

Częstotliwość fali modulacyjnej Rate można ustawiać. Domyślnie wynosi ona 10kHz. Możesz to zmienić za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub naciskając przycisk F3. Zakres częstotliwości Rate wynosi 2mHz ~ 1MHz.

Uwaga: Częstotliwość zmian stanów logicznych fali modulacyjnej Rate, można zmieniać dopiero po wybraniu funkcji QPSK.

Zadawanie wartości fazy

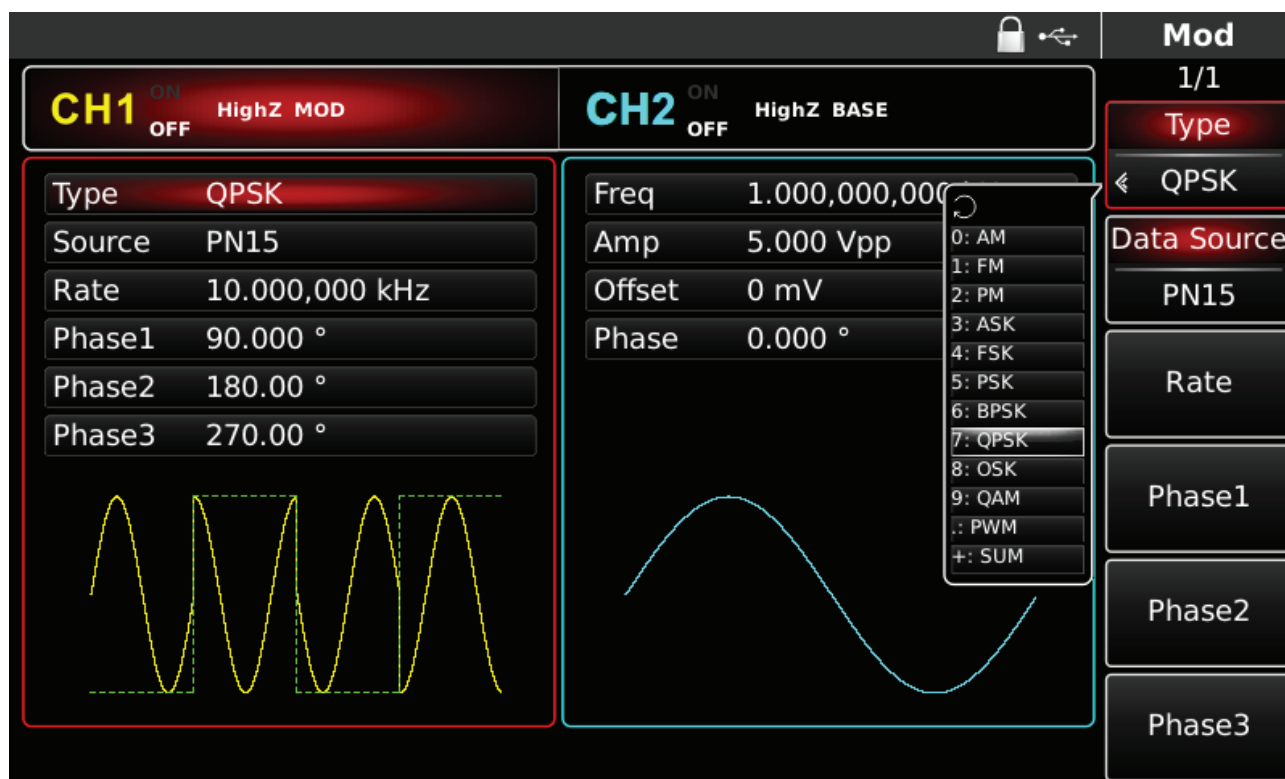
Zakres zmian fazy dla modulacji QPSK wynosi 0° ~ 360° , domyślnie załączą się trzy fazy 90° 180° , oraz 270° . Możesz to zmienić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę naciskając korespondujący z menu potrzebny przycisk funkcyjny.

Przykład ogólny:

Najpierw załącz tryb kwadraturowej modulacji kluczowania fazy QPSK. Następnie wybierz przebieg sinusoidalny jako sygnał nośnej o częstotliwości 2kHz, amplitudzie 2Vpp. Następnie ustaw częstotliwość zmian stanów logicznych na 1KHz. Na koniec ustaw trzy przesunięcia fazowe fali nośnej względem fali modulacyjnej na 90° 180° , 270° oraz wprowadź kod PN jako PN15. Wykonaj czynności:

1) Załącz funkcję QPSK

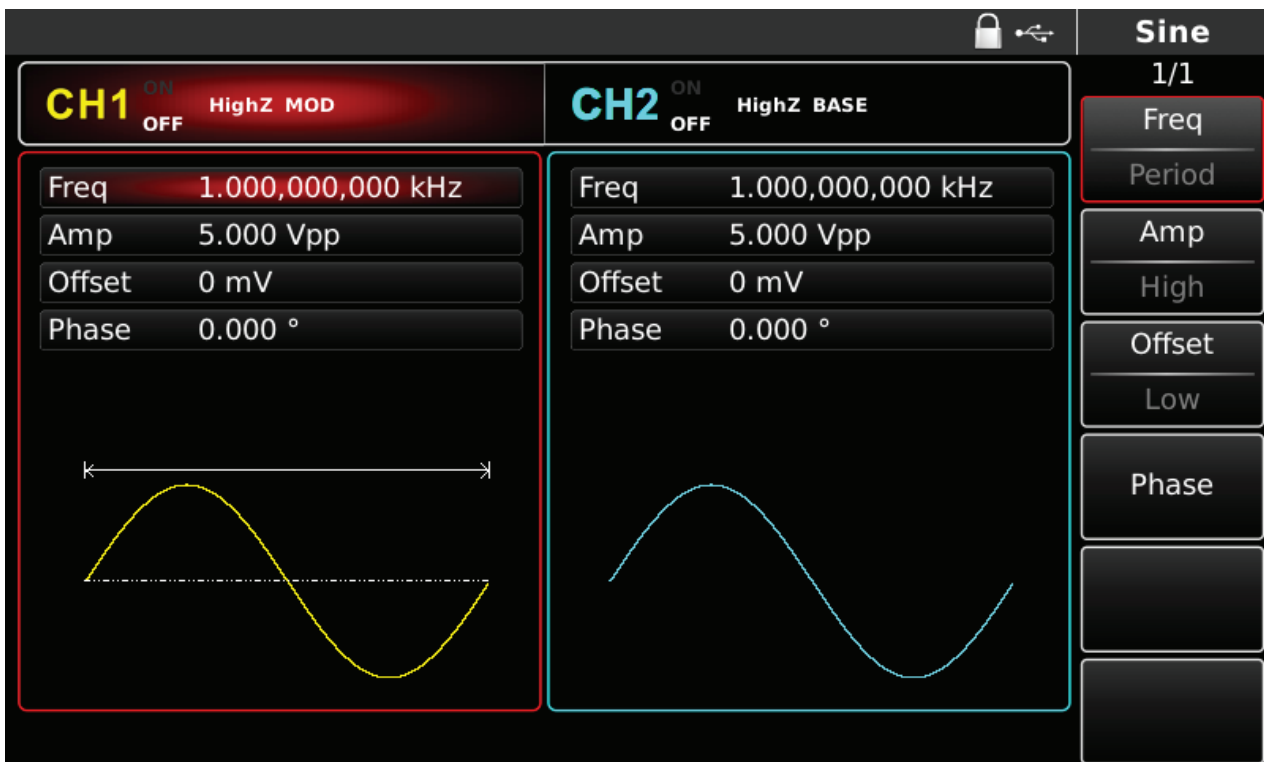
Naciśnij przycisk MOD, później F1, aby załączyć funkcję QPSK.



Rys. 4-76 Wybór funkcji QPSK

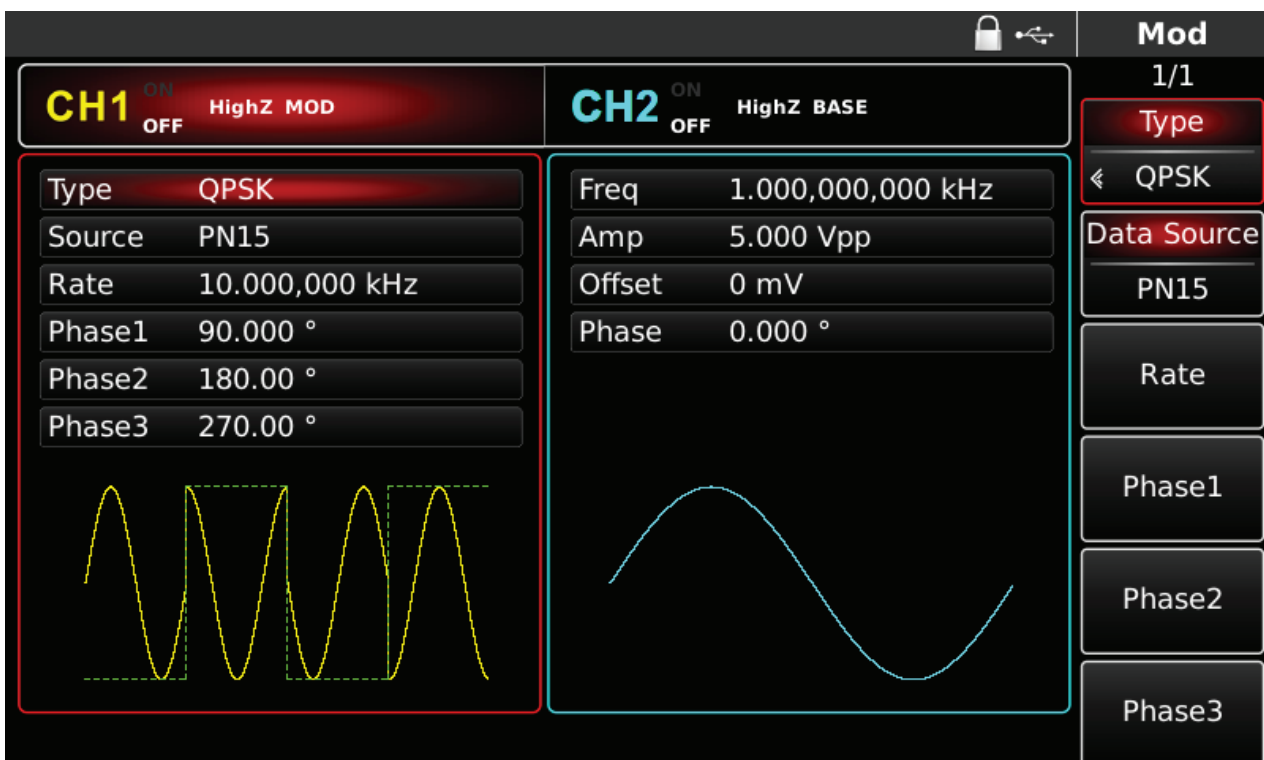
2) Zadaj parametry fali nośnej

Naciśnij przycisk Sine aby wybrać sinusoidę. Sinusoida załączona jest domyślnie, więc możesz tej czynności nie wykonywać.



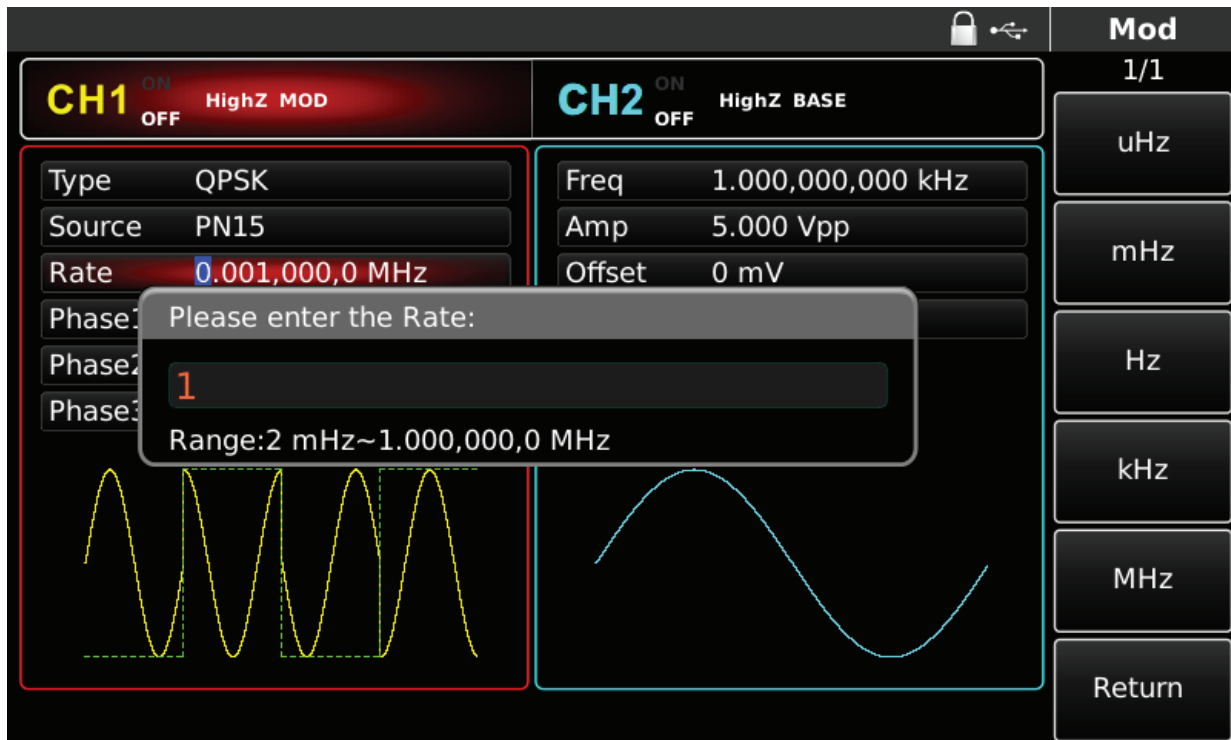
Rys. 4-77 Zadawanie parametrów fali nośnej

3) Zadaj częstotliwość zmian stanów logicznych Rate, przesunięcie fazowe oraz kod PN. Naciśnij przycisk MOD aby wrócić do poprzedniego ekranu.



Rys. 4-78 Zadawanie parametrów modulacji.

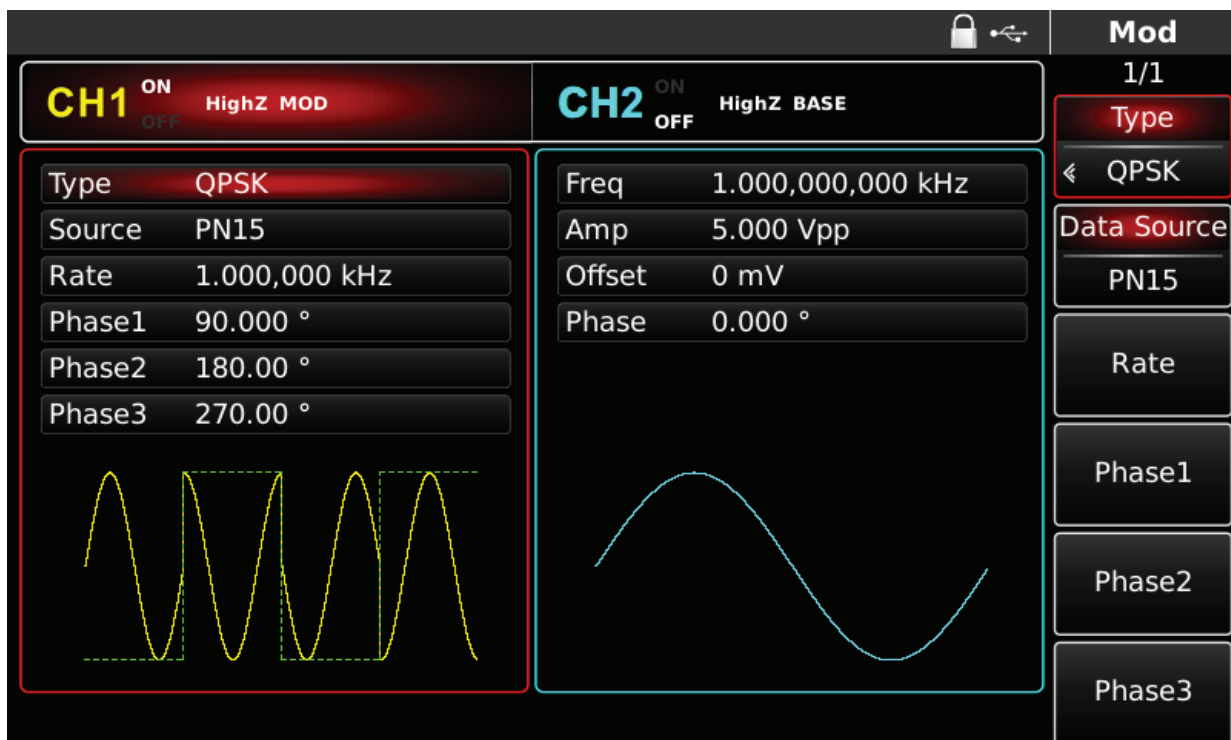
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-79 Nastawa parametru Rate

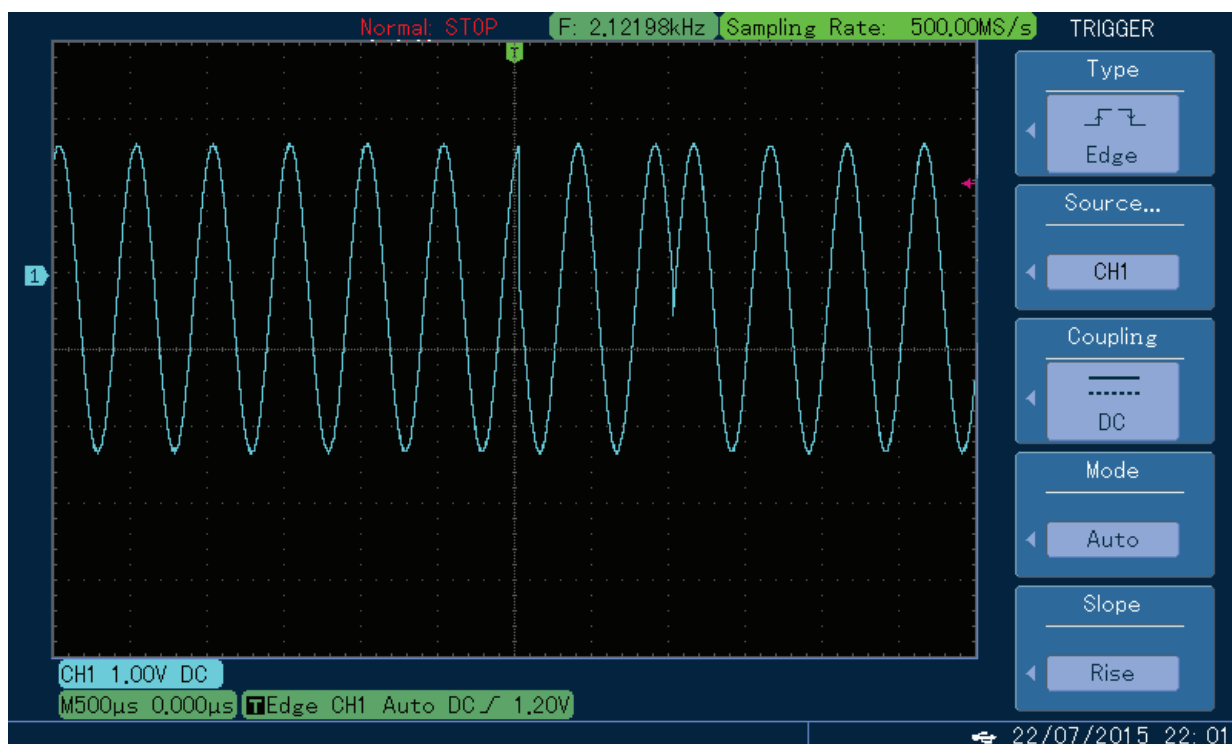
4) Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



Rys. 4-80 Kanał CH1 aktywny

Kształt przebiegu zmodulowanego QPSK na oscyloskopie przedstawiono niżej:



Rys. 4-81 Wygląd modulacji QPSK na oscyloskopie

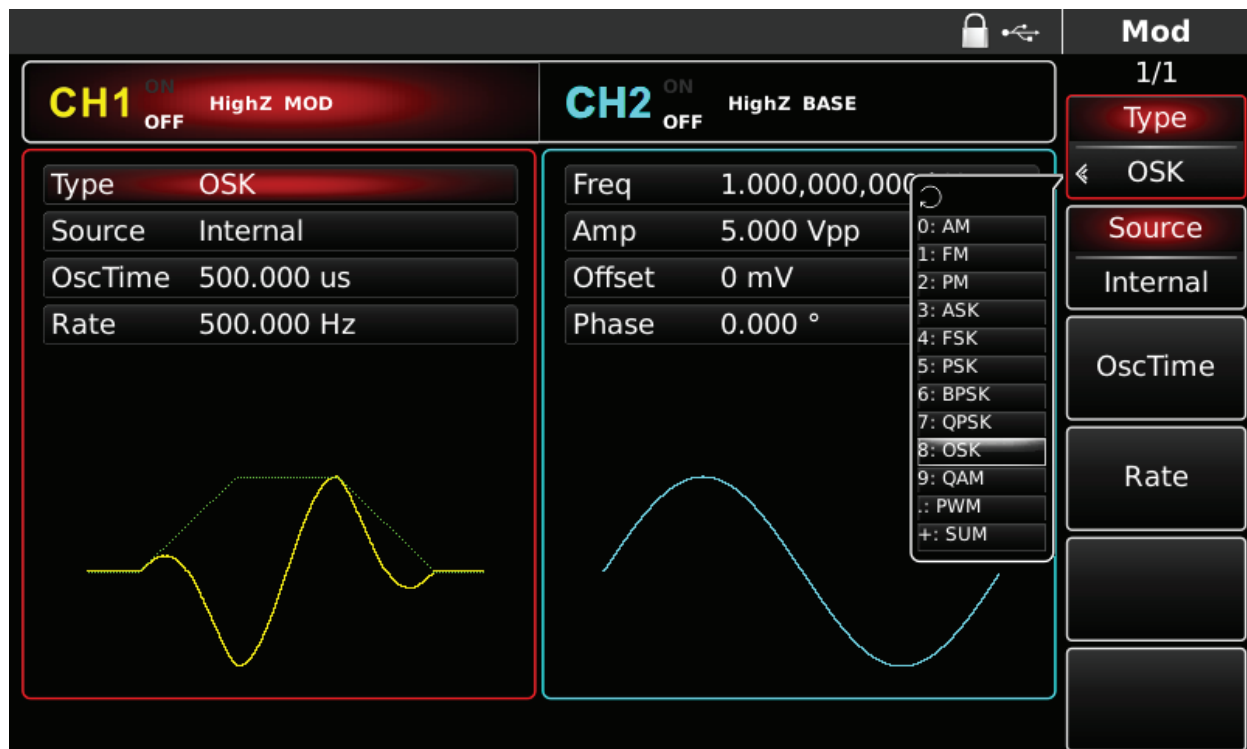
4.1.9 Kluczowanie oscylatora OSK

Kluczowanie OSK jest modulacją cyfrową, w której generator wysyła sinusoidalny sygnał z przerwami. Fala nośna pojawia się na wyjściu, gdy oscylator kwarcowy rozpoczyna oscylacje, sygnał wyjściowy zanika, gdy oscylator kwarcowy kończy oscylacje.

Podczas modulacji OSK, oba kanały mogą pracować całkowicie niezależnie.

Wybór modulacji OSK

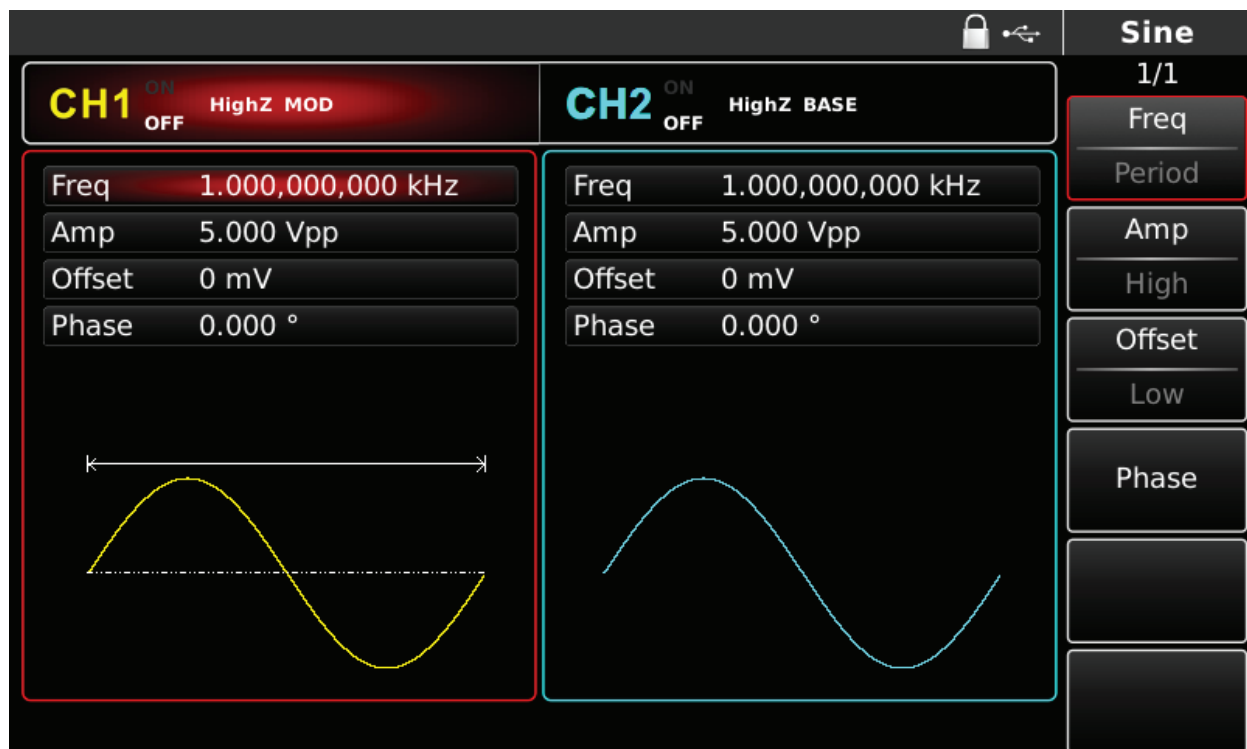
Naciśnij przycisk MOD, następnie przycisk Type, aby wybrać funkcję OSK. Po wybraniu funkcji, OSK, generator zacznie generować bieżący przebieg zmodulowany.



Rys. 4-82 Wybór modulacji OSK

Wybór fali nośnej

Dla modulacji OSK masz do wyboru tylko sinusoidę,



Rys. 4-83 Wybór fali nośnej

Zadawanie częstotliwości fali nośnej

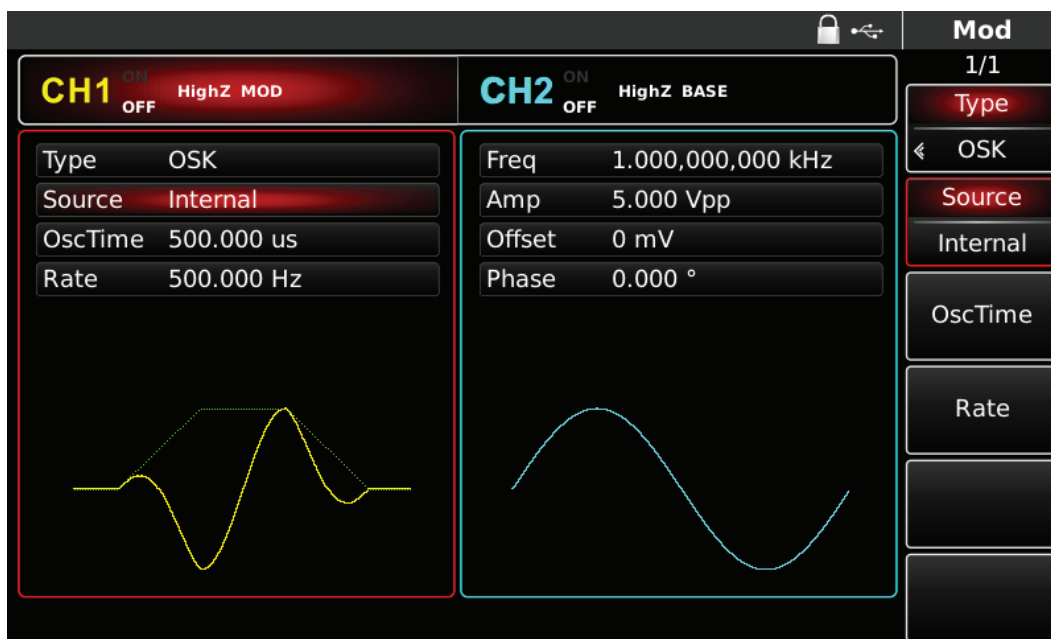
Częstotliwość fali nośnej zależy od rodzaju fali nośnej. Domyślnie załączy się częstotliwość 1kHz. W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości fali nośnej w zależności od jej kształtu.

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości użyj pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

Wybierz źródło modulacji

Do wyboru masz wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji. Domyślnie załączy się modulacja ze źródła wewnętrznego. Możesz to zmienić używając pokrętła wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F2 w menu funkcyjnym.



Rys. 4-84 Wybór źródła modulacji

1) Wewnętrzne źródło modulacji

W przypadku wyboru wewnętrznego źródła modulacji, falą modulacyjną może być tylko sinusoida. Relację pomiędzy startem i stopem oscylacji można zmieniać zadawaniem wartości parametru Rate.

2) Zewnętrzne źródło modulacji

W przypadku wyboru zewnętrznego źródła modulacji, niektóre parametry z listy znikną a sygnał wyjściowy będzie zdeterminowany sygnałami logicznymi podanymi z modulatora zewnętrznego. Na przykład, gdy zewnętrzny poziom logiczny będzie niski, na wyjściu pojawi się fala nośna, gdy zaś zewnętrzny poziom logiczny będzie wysoki, fala nośna zaniknie.

Nastawa szybkości zmian stanów logicznych OSK Rate.

Częstotliwość fali modulacyjnej Rate można ustawiać można zmieniać dopiero po wybraniu funkcji QPSK. Domyślnie wynosi ona 500Hz. Możesz to zmienić za pomocą pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub naciskając przycisk F4. Zakres częstotliwości Rate wynosi 2mHz ~ 1MHz.

Nastawa czasu (okresu) oscylacji

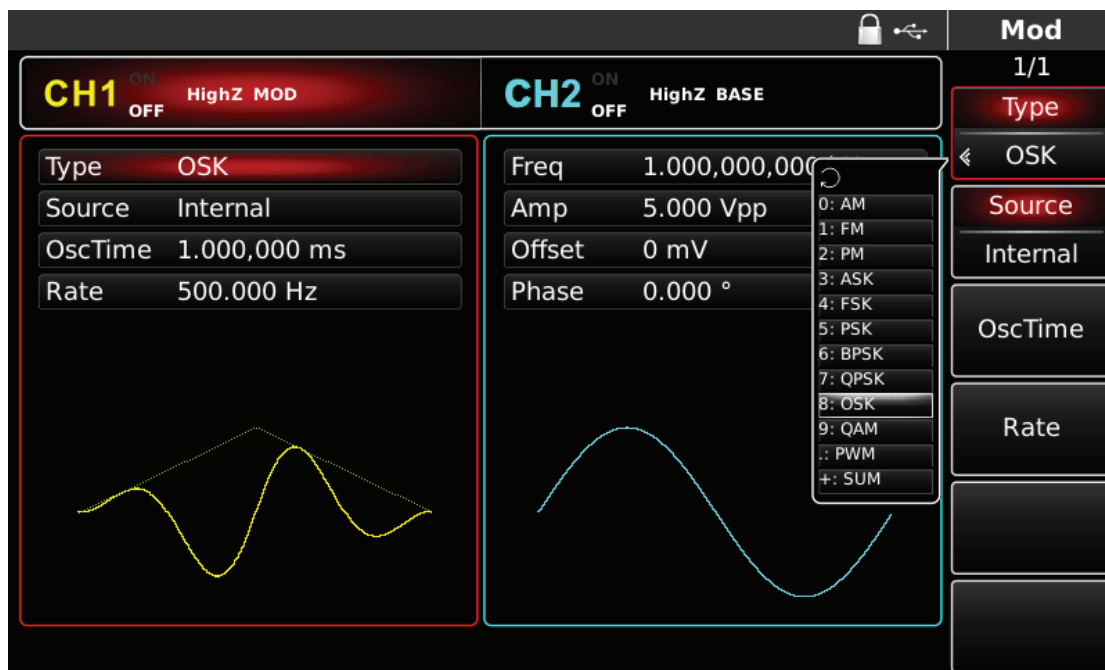
Czas (okres) trwania oscylacji, możesz nastawiać w zakresie 8ns-1ms (nastawa domyślna to 1ms). Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

Przykład ogólny:

Najpierw załącz tryb modulacji kluczowania oscylacji OSK. Następnie wybierz przebieg sinusoidalny jako sygnał nośnej o częstotliwości 2kHz, amplitudzie 2Vpp. Następnie ustaw częstotliwość zmian stanów logicznych na 100Hz. Na koniec nastaw czas oscylacji na 1us. Wykonaj czynności:

1) Załącz funkcję SK

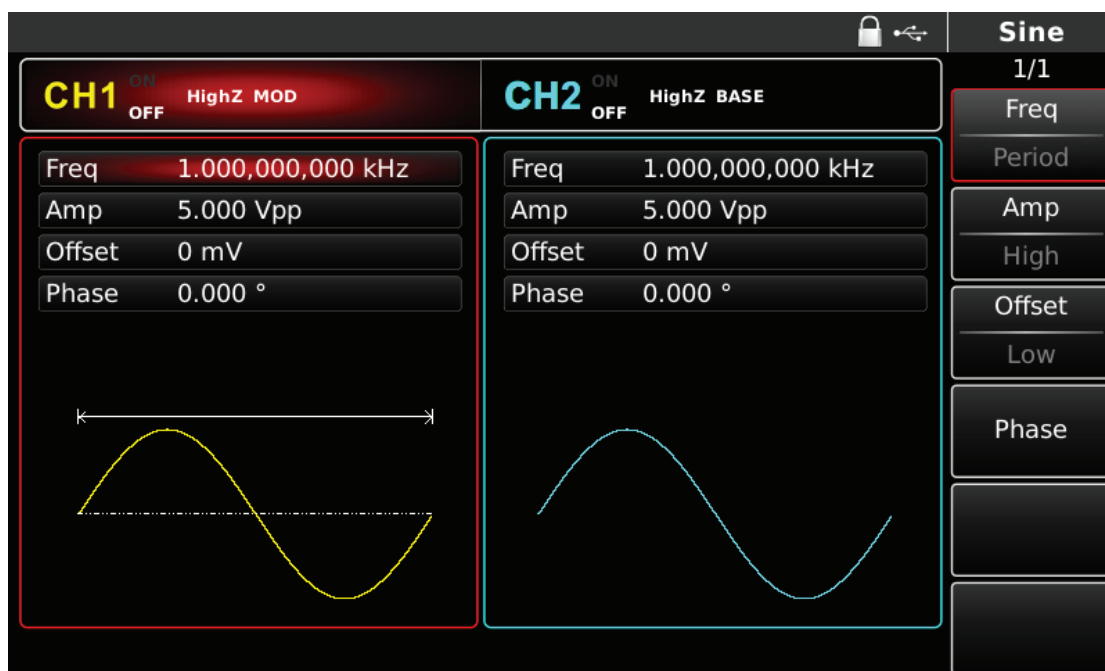
Naciśnij przycisk MOD, później F1, aby załączyć funkcję OSK.



Rys. 4-85 Wybór funkcji OSK

2) Zadaj parametry fali nośnej

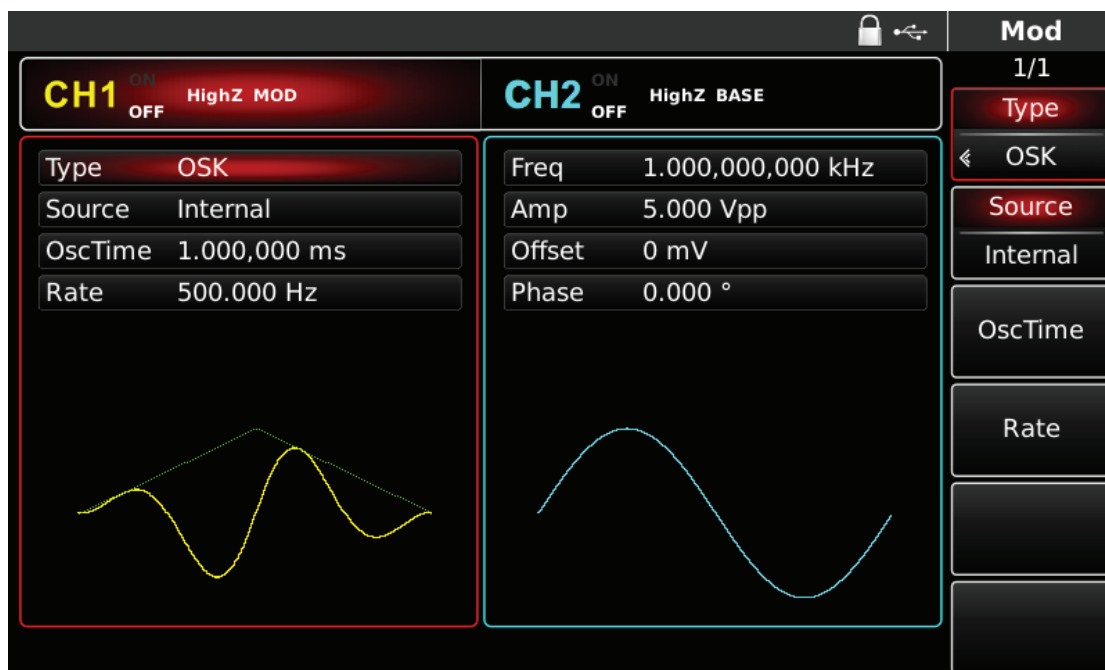
Naciśnij przycisk Sine aby wybrać sinusoidę. Sinusoida załączona jest domyślnie, więc możesz tej czynności nie wykonywać.



Rys. 4-86 Zadawanie parametrów fali nośnej

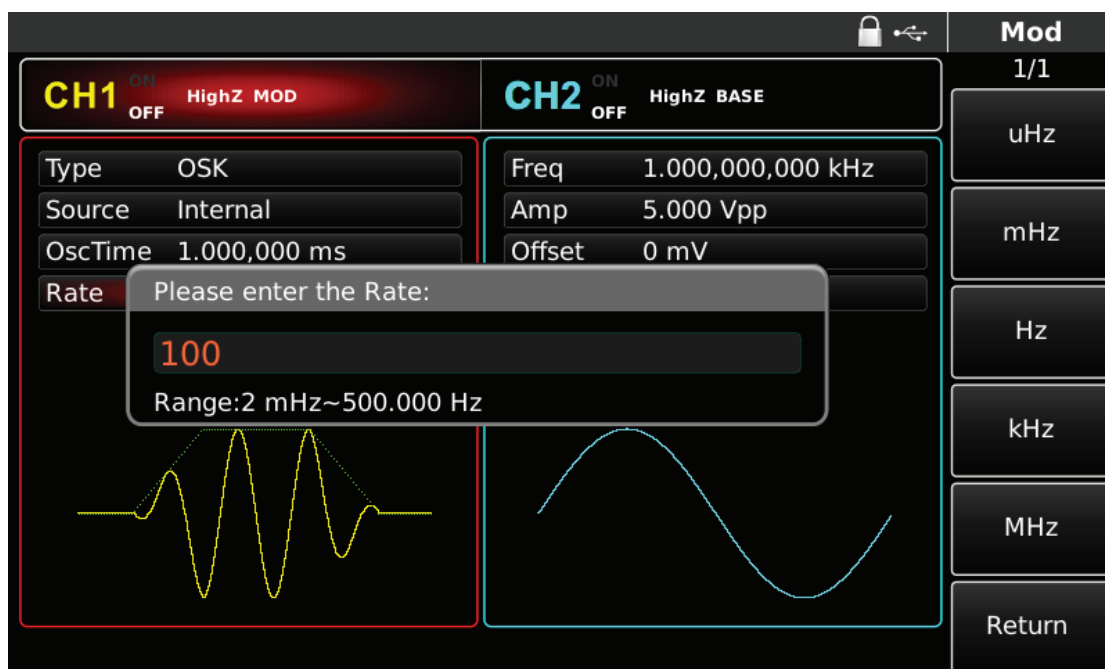
3) Zadaj częstotliwość zmian stanów logicznych Rate

Naciśnij przycisk MOD aby wrócić do poprzedniego ekranu.



Rys. 4-87 Zadawanie parametrów modulacji.

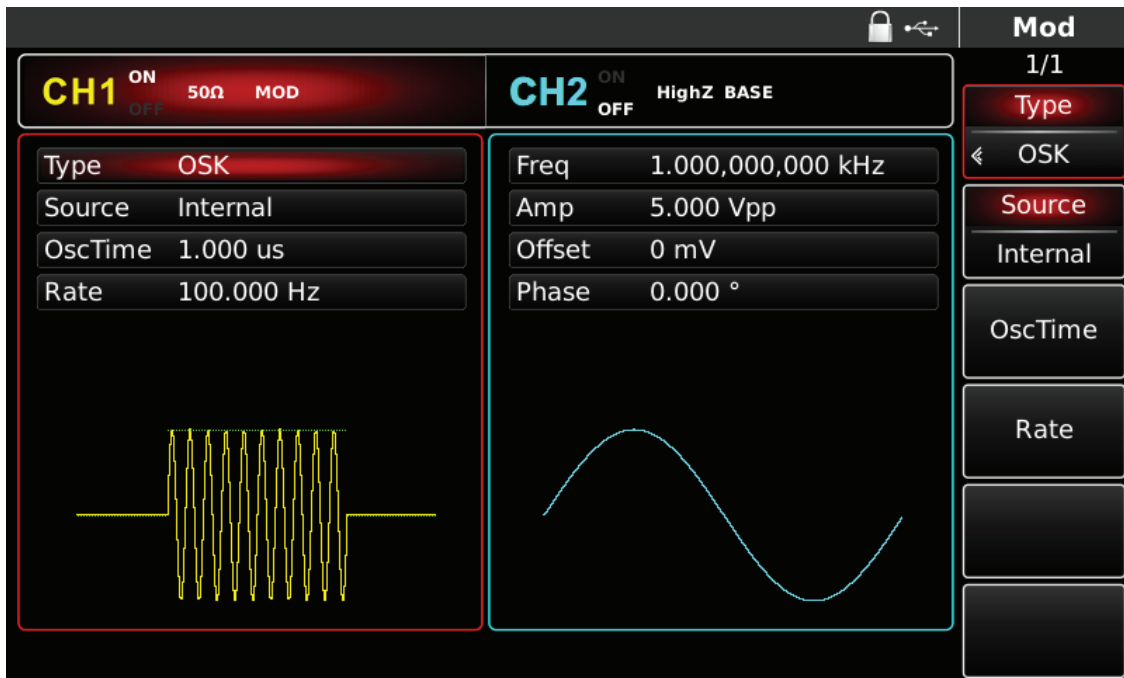
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnej i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-88 Nastawa parametru Rate

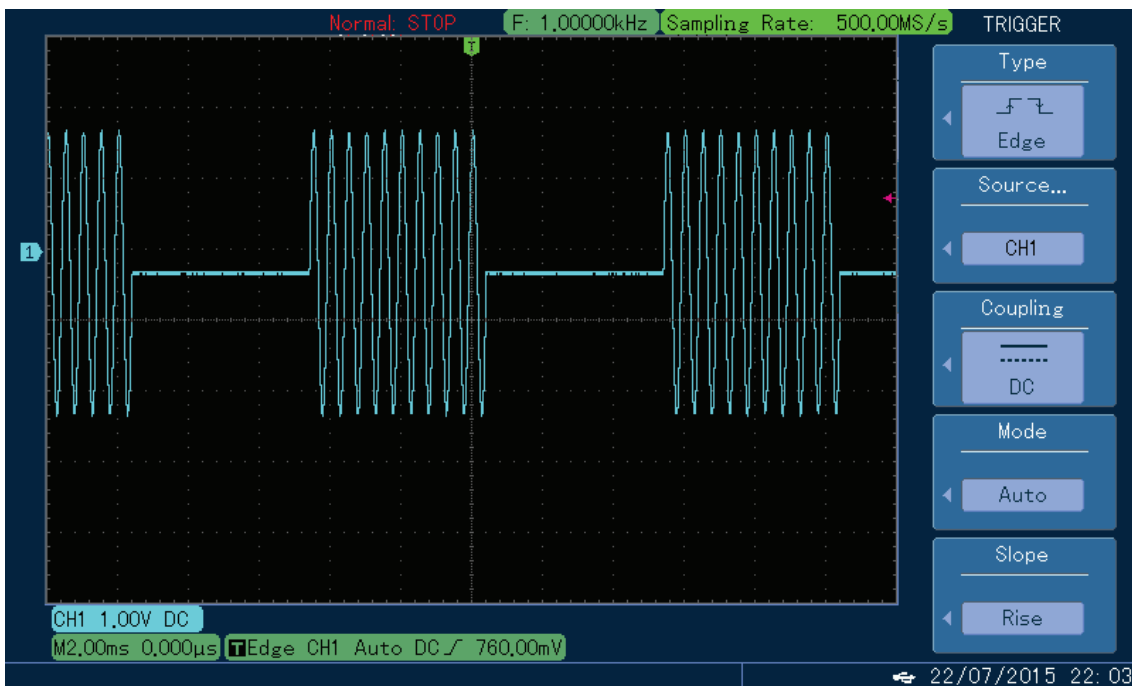
4) Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



Rys. 4-89 Kanał CH1 aktywny

Kształt przebiegu zmodulowanego OSK na oscyloskopie przedstawiono niżej:



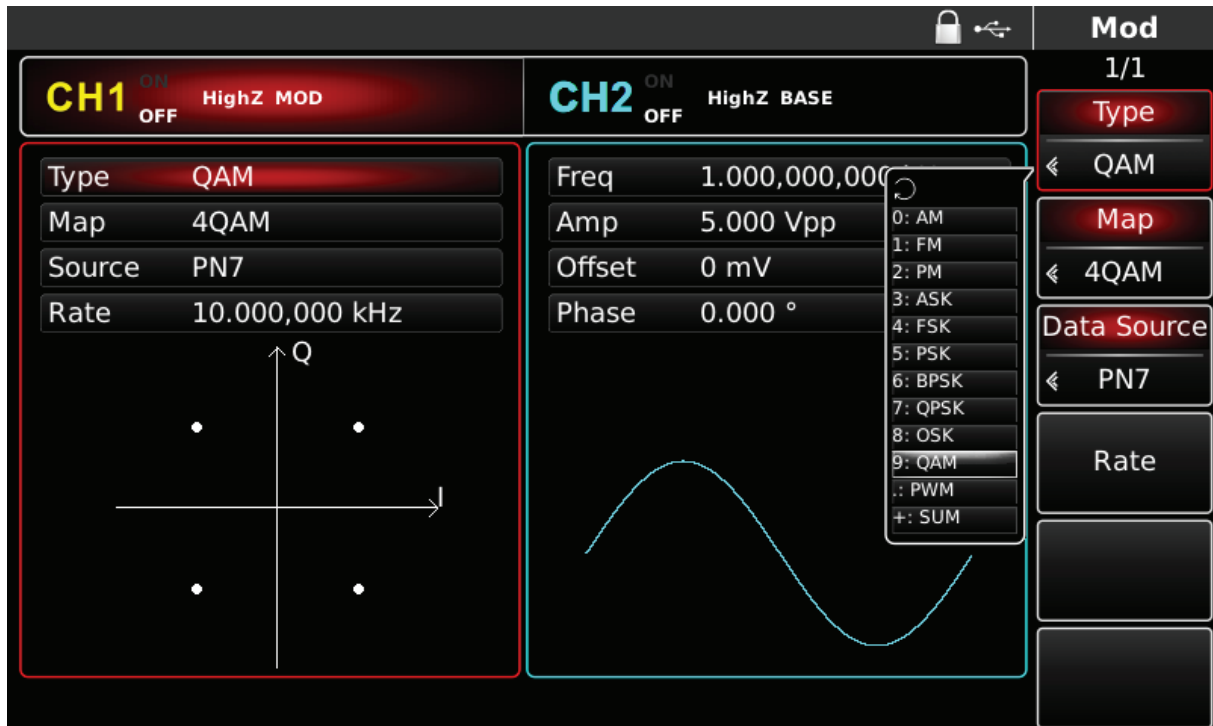
Rys. 4-90 Kształt przebiegu zmodulowanego OSK na oscyloskopie

4.1.10 Kwadraturowa modulacja amplitudowo-fazowa QAM

Modulacja QAM – kwadraturowa modulacja amplitudowo-fazowa służąca do przesyłania danych cyfrowych przez kanał radiowy, stosowana m.in. w transmisjach DVB, polega na tym, że dwa sygnały o tej samej częstotliwości lecz przesunięte w fazie o 90, są przedmiotem modulacji amplitudy. Generator może pracować w trybach modulacji: 4QAM, 8QAM, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM.

Wybór modułacji QAM

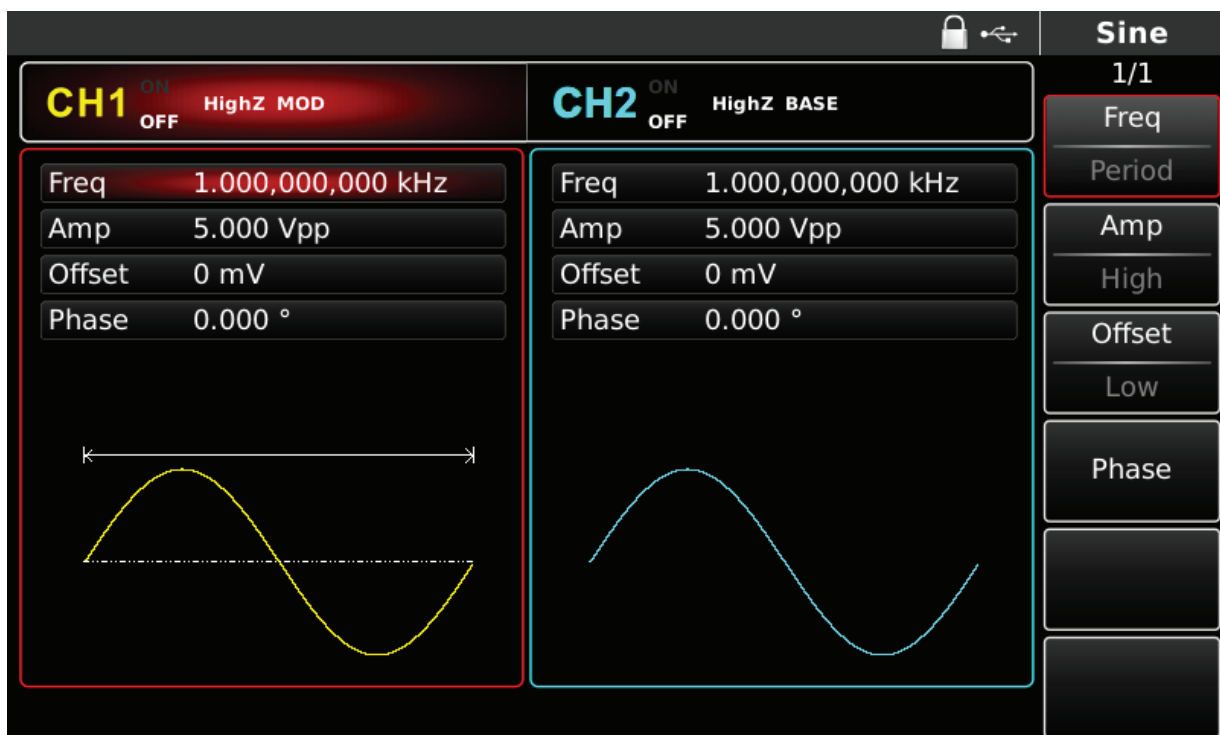
Naciśnij przycisk MOD, następnie przycisk Type, aby wybrać funkcję QAM. Po wybraniu funkcji, QAM, generator zacznie generować bieżący przebieg zmodulowany.



Rys. 4-91 Wybór modułacji QAM

Wybór fali nośnej

Dla modułacji QAM masz do wyboru tylko sinusoidę,



Rys. 4-92 Wybór fali nośnej

Zadawanie częstotliwości fali nośnej

Domyślnie załączy się częstotliwość 1kHz.

W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości fali nośnej .

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości użyj pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

Wybierz tryb modulacji

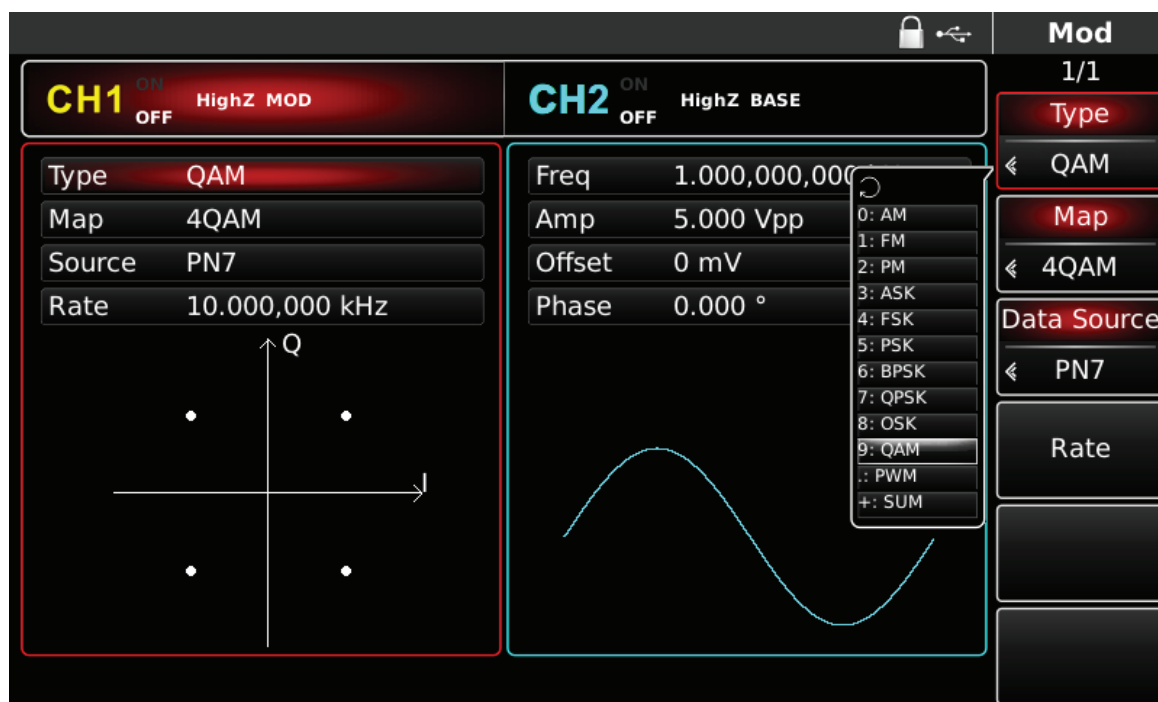
Do wyboru masz tryby modulacji: 4QAM, 8QAM, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM. Domyślnie załączy się 4QAM. Możesz to zmienić używając pokrętła wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F2 w menu funkcyjnym.

Przykład ogólny:

Najpierw załącz tryb modulacji QAM. Następnie wybierz przebieg sinusoidalny jako sygnał nośnej o częstotliwości 2kHz, amplitudzie 2Vpp. Następnie ustaw częstotliwość zmian stanów logicznych na 100Hz. Na koniec nastaw tryb modulacji 64QAM. Wykonaj czynności:

1) Załącz funkcję QAM

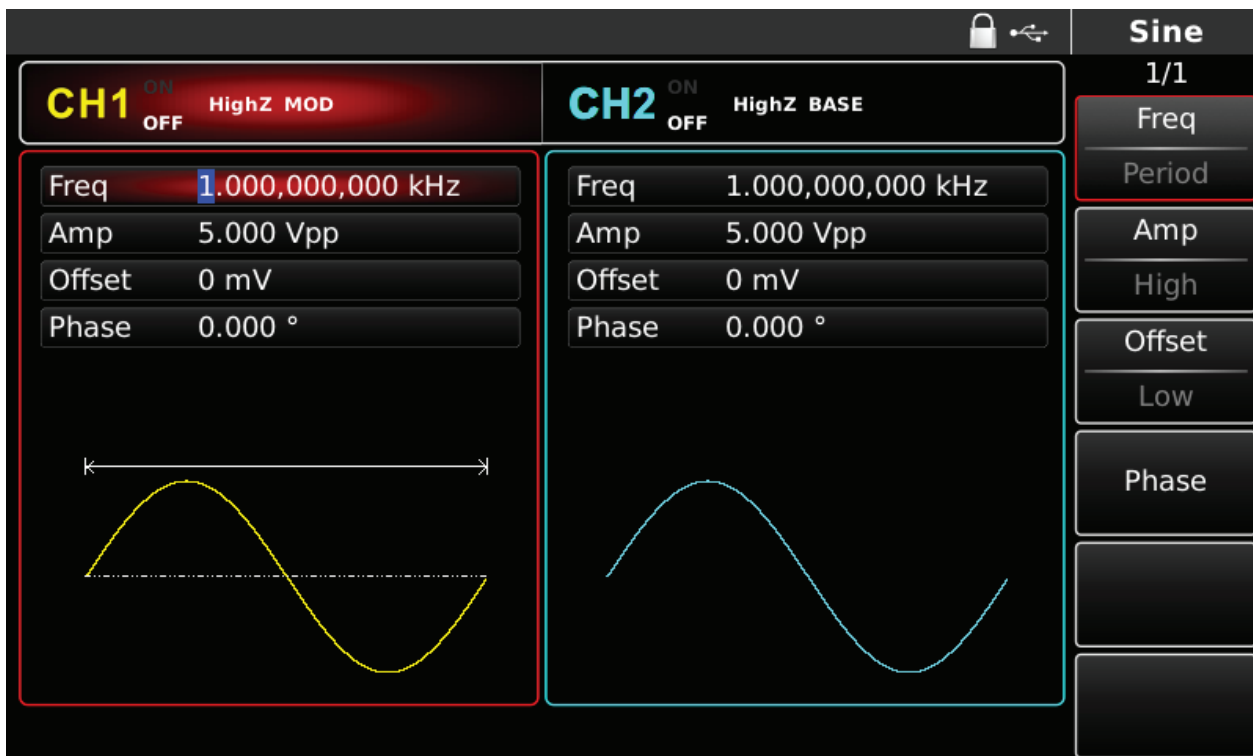
Naciśnij przycisk MOD, później F1, aby załączyć funkcję QAM.



Rys. 4-93 Wybór funkcji QAM

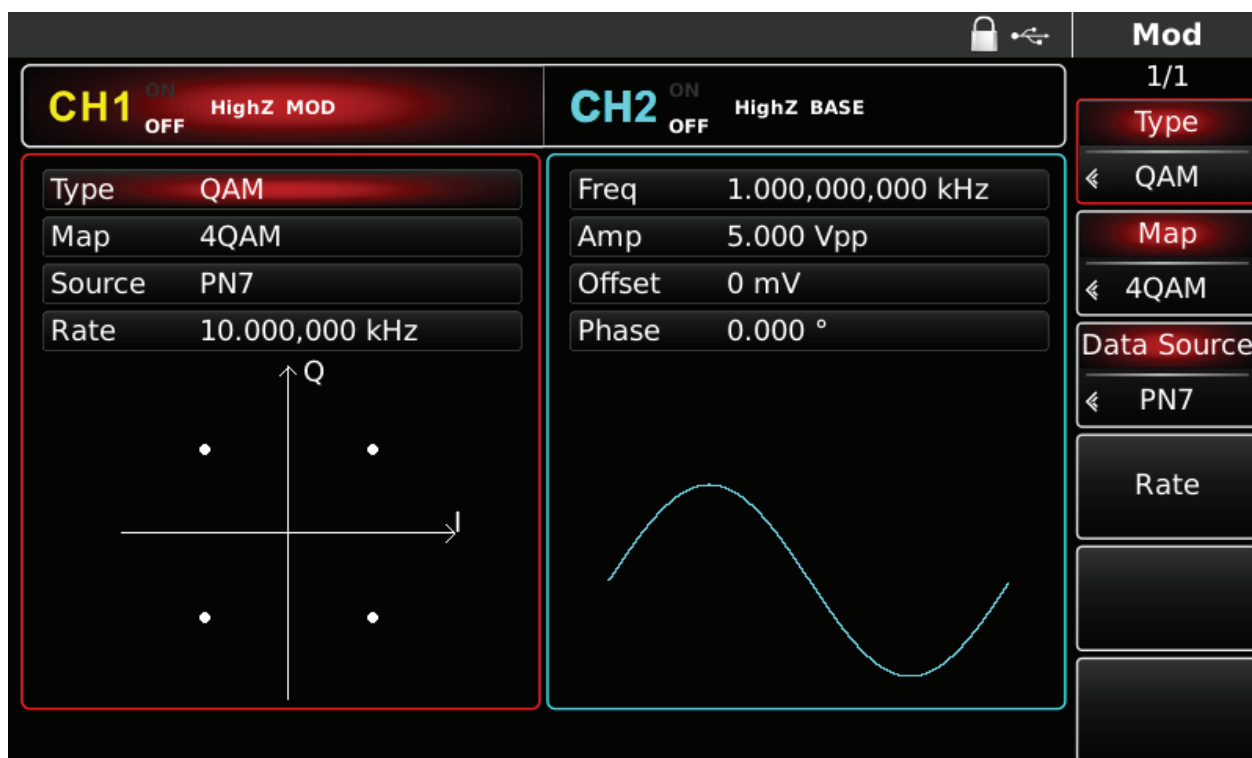
2) Zadaj parametry fali nośnej

Naciśnij przycisk Sine aby wybrać sinusoidę. Sinusoida załączona jest domyślnie, więc możesz tej czynności nie wykonywać.



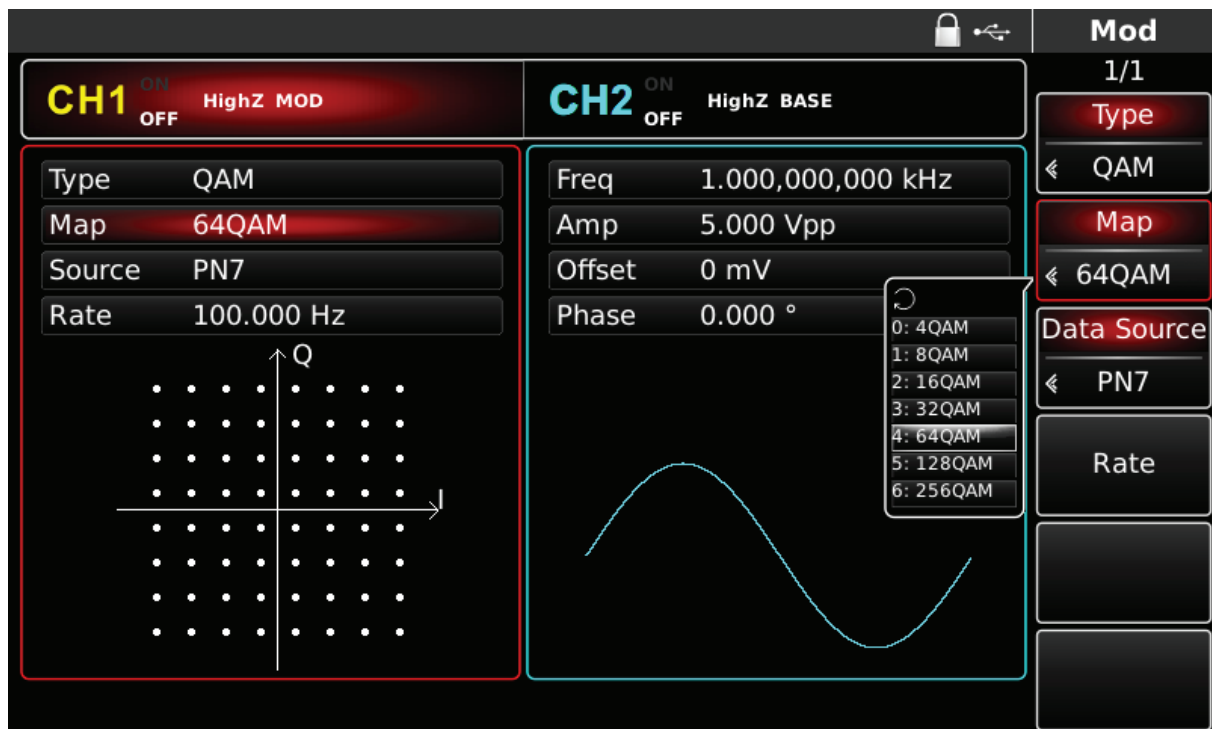
Rys. 4-94 Zadawanie parametrów fali nośnej

3) Wybierz tryb modulacji QAM, zadaj częstotliwość zmian stanów logicznych Rate oraz kod PN. Naciśnij przycisk MOD aby wrócić do poprzedniego ekranu.



Rys. 4-95 Zadawanie parametrów modulacji.

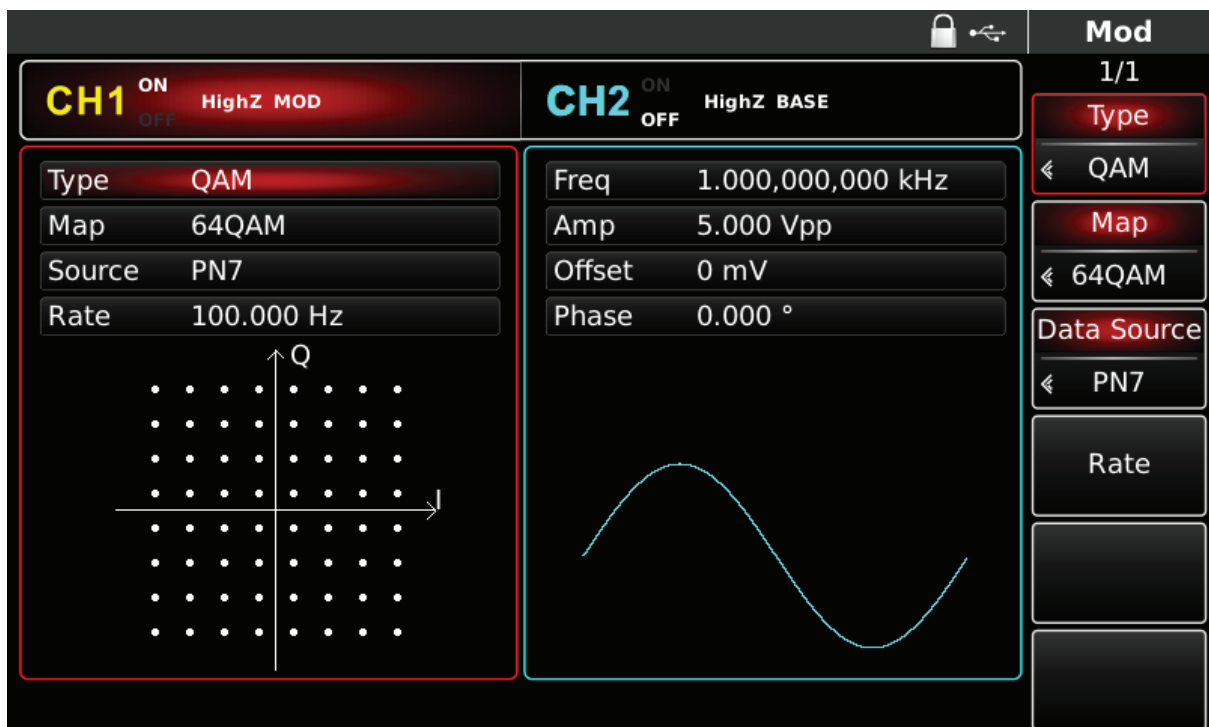
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-96 Nastawa parametru Rate

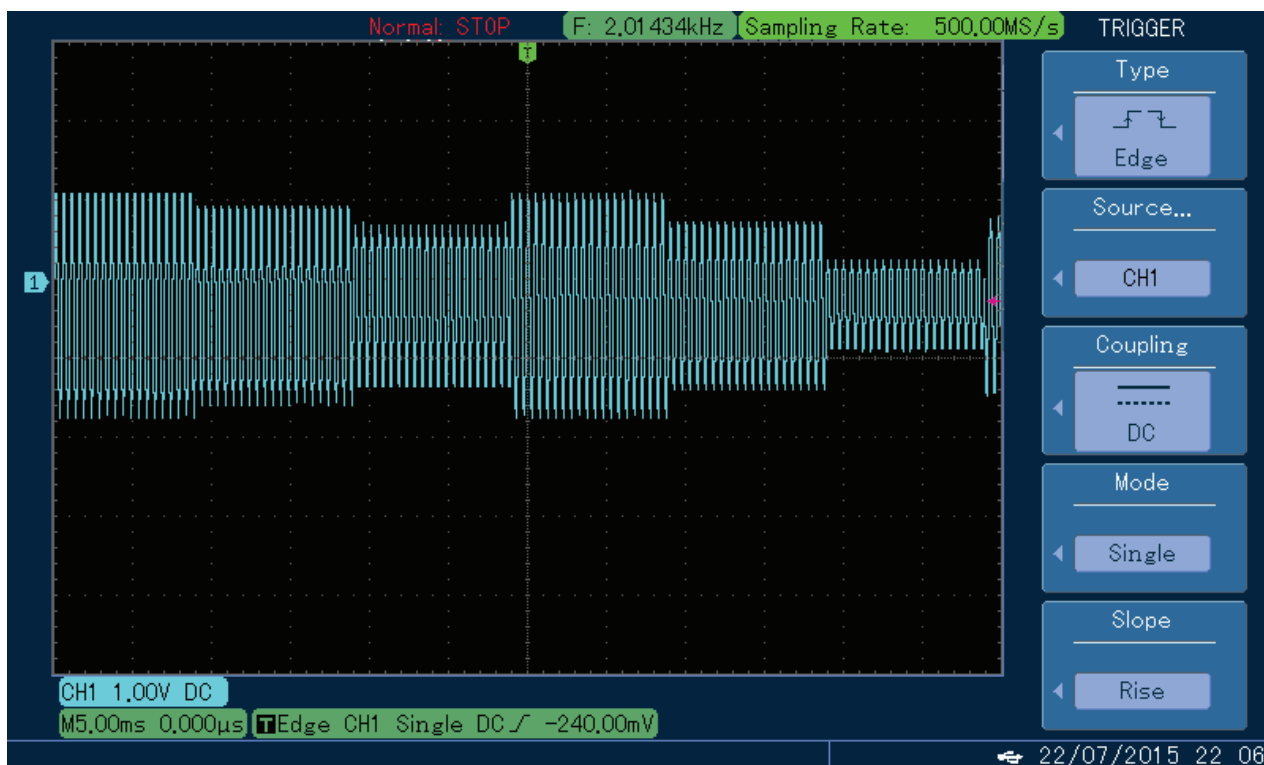
4) Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



Rys. 4-97 Kanał CH1 aktywny

Kształt przebiegu zmodulowanego QAM na oscyloskopie przedstawiono niżej:



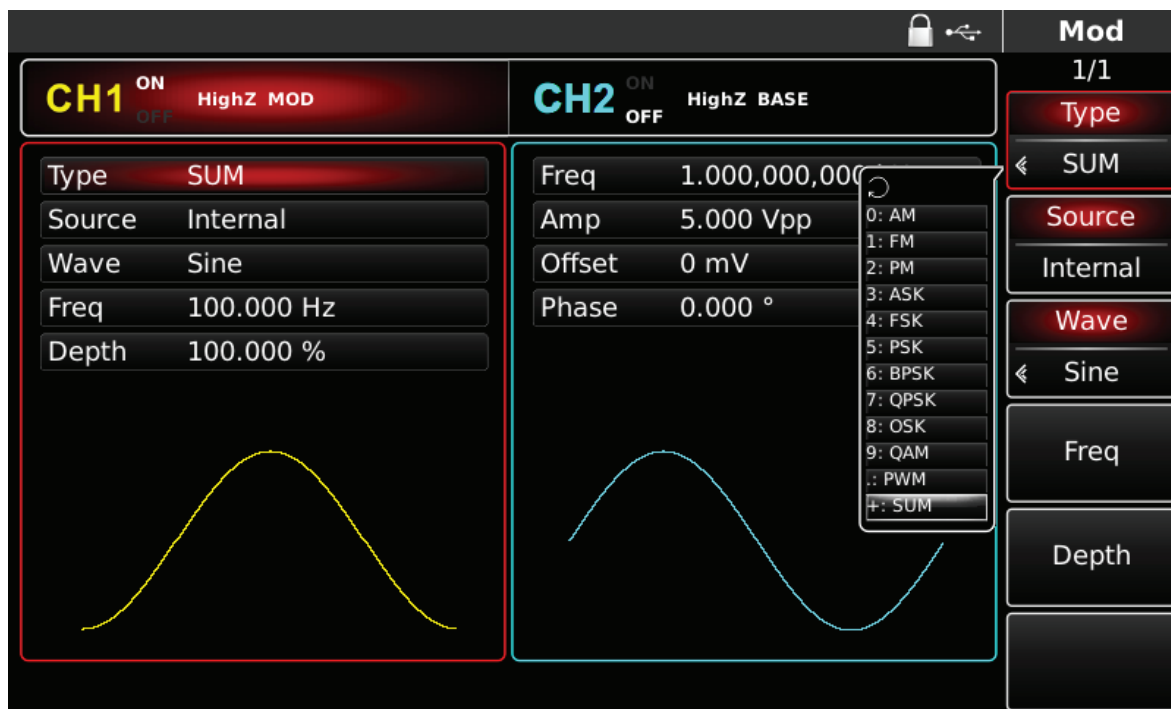
Rys. 4-98 Kształt przebiegu zmodulowanego QAM na oscyloskopie

4.1.11 Modulacja sumacyjna SUM

Podczas modulacji SUM, przebieg wyjściowy jest kompozycją fali nośnej i fali modulacyjnej. Kształt przebiegu jest tu uzyskiwany przez zsumowanie iloczynu amplitudy fali nośnej i współczynnika modulacji, oraz iloczynu amplitudy fali modulacyjnej i współczynnika modulacji. Możesz skonfigurować oba kanały generatora całkowicie niezależnie.

Wybór SUM

Naciśnij przycisk MOD, następnie przycisk Type, aby wybrać funkcję SUM. Po wybraniu funkcji SUM, generator zacznie generować bieżący przebieg zmodulowany.



Rys. 4-99 Wybór modulacji SUM

Wybór fali nośnej

Dla modulacji SUM masz do wyboru: sinusoidę, prostokąt, piłę lub przebieg arbitralny (oprócz DC), domyślnie załączy się sinusoida. Przyciskami WAVEFORM możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.

Zadawanie częstotliwości fali nośnej

Częstotliwość fali nośnej zależy od rodzaju fali nośnej. Domyślnie załączy się częstotliwość fali nośnej 1kHz.

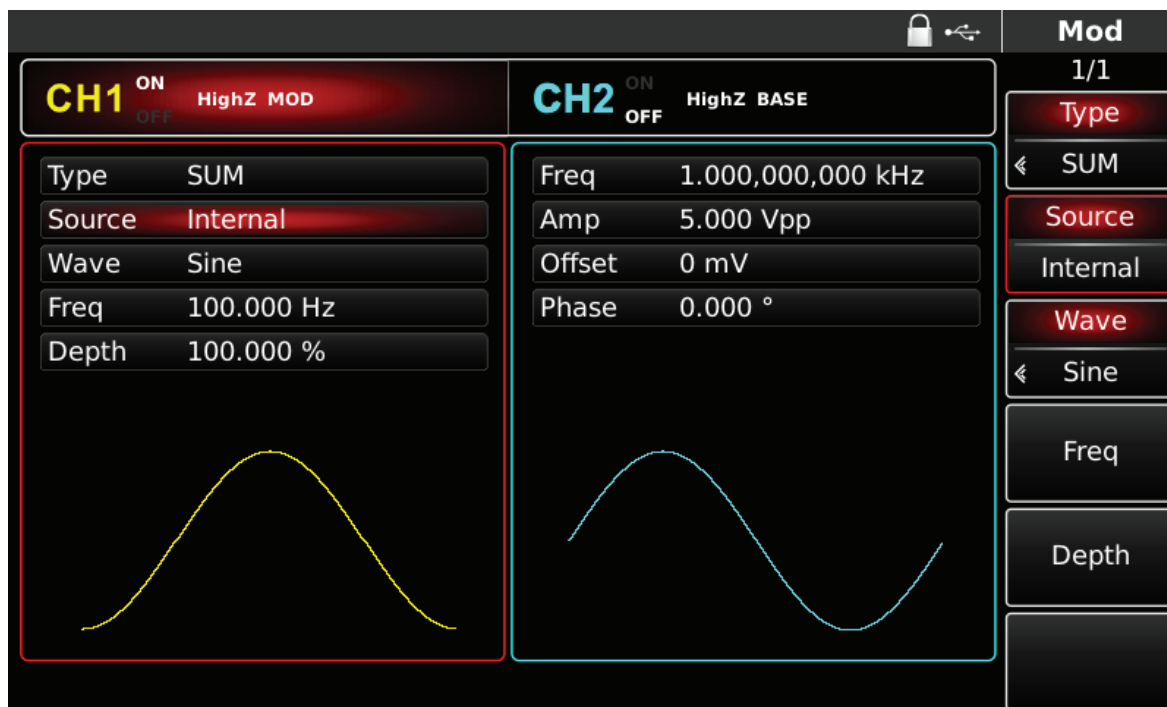
W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości fali nośnej w zależności od jej kształtu.

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz
Prostokąt	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Piła	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Przebieg impulsowy	1μHz~2MHz	1μHz~3MHz	1μHz~4MHz
Przebieg arbitralny	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości użyj pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

Wybierz źródło modulacji

Do wyboru masz wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji. Domyślnie załączy się modulacja ze źródła wewnętrznego. Możesz to zmienić używając pokrętki wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F2 w menu funkcyjnym.



Rys. 4-100 Wybór źródła modulacji

1) Wewnętrzne źródło modulacji

Dla wewnętrznego źródła modulacji dostępne są przebiegi modulacyjne: sinusoida, prostokąt, piła oraz przebieg arbitralny, domyślnie załączy się sinusoida. Pokrętkiem wielofunkcyjnym możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.

- Dla prostokąta: współczynnik wypełnienia wynosi 50%
- Dla piły: stopień symetrii wynosi 0.10%
- Dla przebiegu arbitralnego: długość fali jest limitowana do 32Mpts.
- Dla przebiegu szumowego: biały szum Gaussa

2) Zewnętrzne źródło modulacji

Po wyborze zewnętrznego źródła modulacji, część parametrów z listy zniknie. Suma głębokości modulacji jest regulowana napięciem $+5V$ podanym do analogowego gniazda wejściowego modulacji. Na przykład, gdy zadana głębokość modulacji wynosi 100%, to amplituda sumy ma wartość maksymalną, gdy sygnał modulacyjny wynosi $+5V$,

Zadawanie częstotliwości fali modulacyjnej

W przypadku wybrania wewnętrznego źródła modulacji częstotliwość fali modulacyjnej może być zadawana w zakresie 2mHz~100kHz. Domyślnie załączy się częstotliwość 10kHz. Możesz to zmienić przy pomocy pokrętkła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujący z menu przycisk funkcyjny F4 i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę naciskając korespondujący z menu potrzebny przycisk funkcyjny.

W przypadku wybrania zewnętrznego źródła modulacji zakres częstotliwości wynosi 2mHz~20kHz.

Nastawa głębokości modulacji

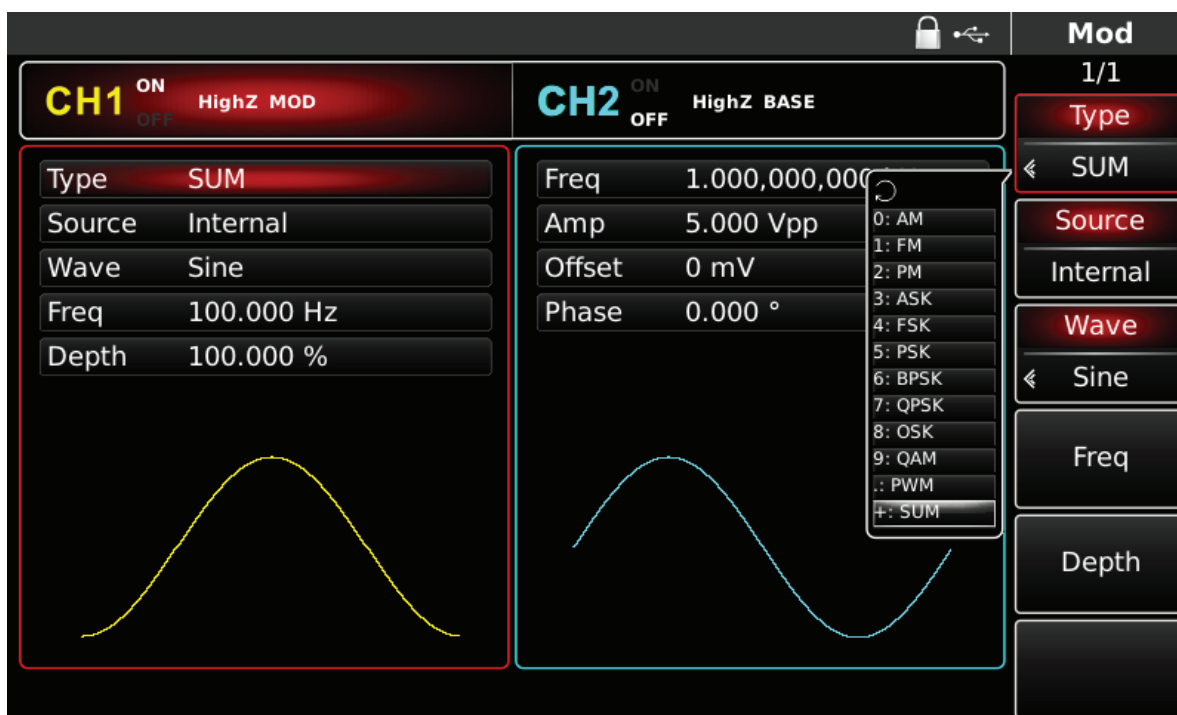
Głębokość modulacji określa się tu w procentach. Zakres głębokości dla modulacji SUM wynosi 0%~100%, domyślnie nastawiona jest na 100%. Gdy głębokość wynosi 0%, sygnałem wyjściowym jest fala nośna. Możesz to zmienić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujący z menu przycisk funkcyjny F5 i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę naciskając korespondujący z menu potrzebny przycisk funkcyjny.

Przykład ogólny:

Najpierw załącz tryb modulacji sumacyjnej SUM. Następnie wybierz przebieg sinusoidalny jako sygnał modulacyjny o częstotliwości 1kHz, oraz przebieg prostokątny o częstotliwości 2kHz, o amplitudzie 200mVpp i współczynniku wypełnienia 45% , jako falę nośną. Na koniec nastaw głębokość modulacji na 80%. Wykonaj czynności:

1) Załącz funkcję SUM

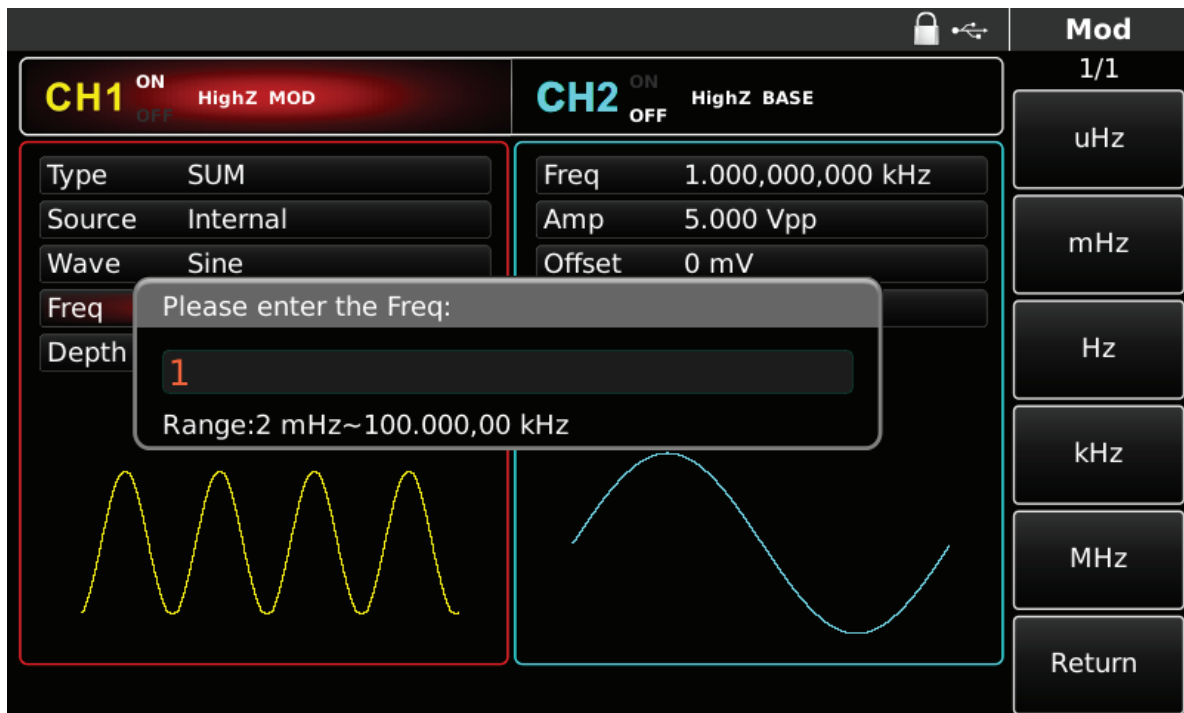
Naciśnij przycisk MOD, później F1, aby załączyć funkcję SUM.



Rys. 4-101 Wybór funkcji SUM

2) Zadaj parametry fali nośnej

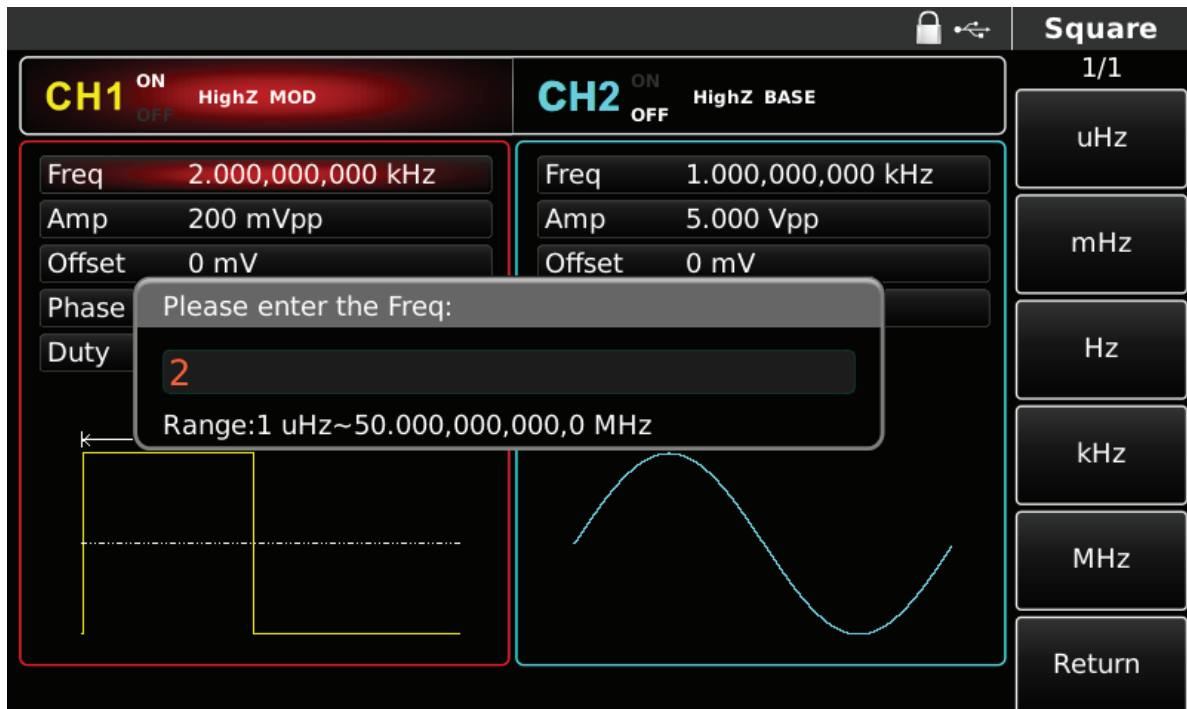
Naciśnij przycisk Sine aby wybrać sinusoidę. Sinusoida załączona jest domyślnie, więc możesz tej czynności nie wykonywać.



Rys. 4-102 Zadawanie parametrów fali modulacyjnej

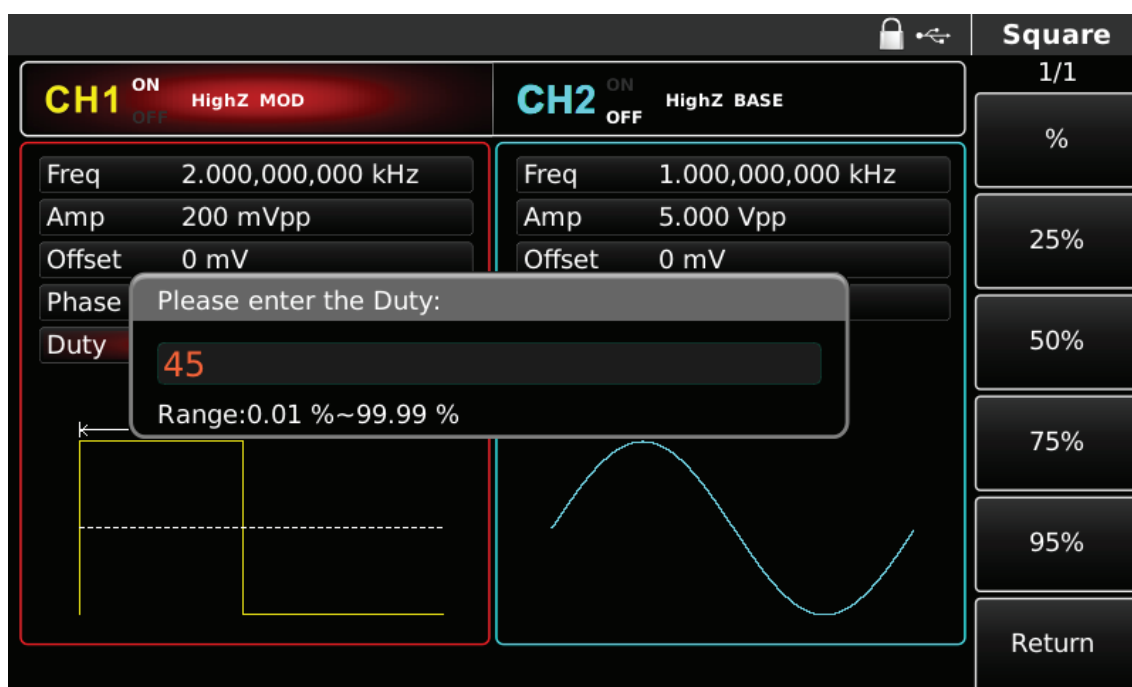
3) Zadawanie parametrów fali nośnej

Naciśnij przycisk Square na przednim panelu przyrządu.



Rys. 4-103 Zadawanie parametrów fali nośnej

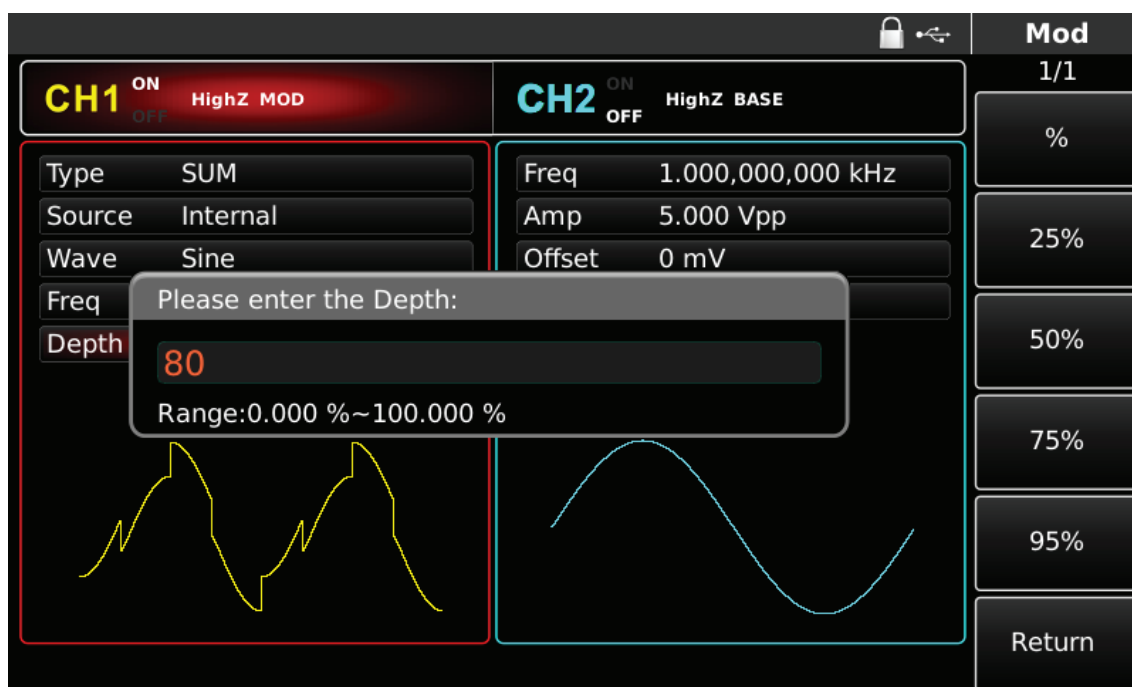
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-104 Zadawanie współczynnika wypełnienia fali nośnej

4) Zadawanie głębokości modulacji

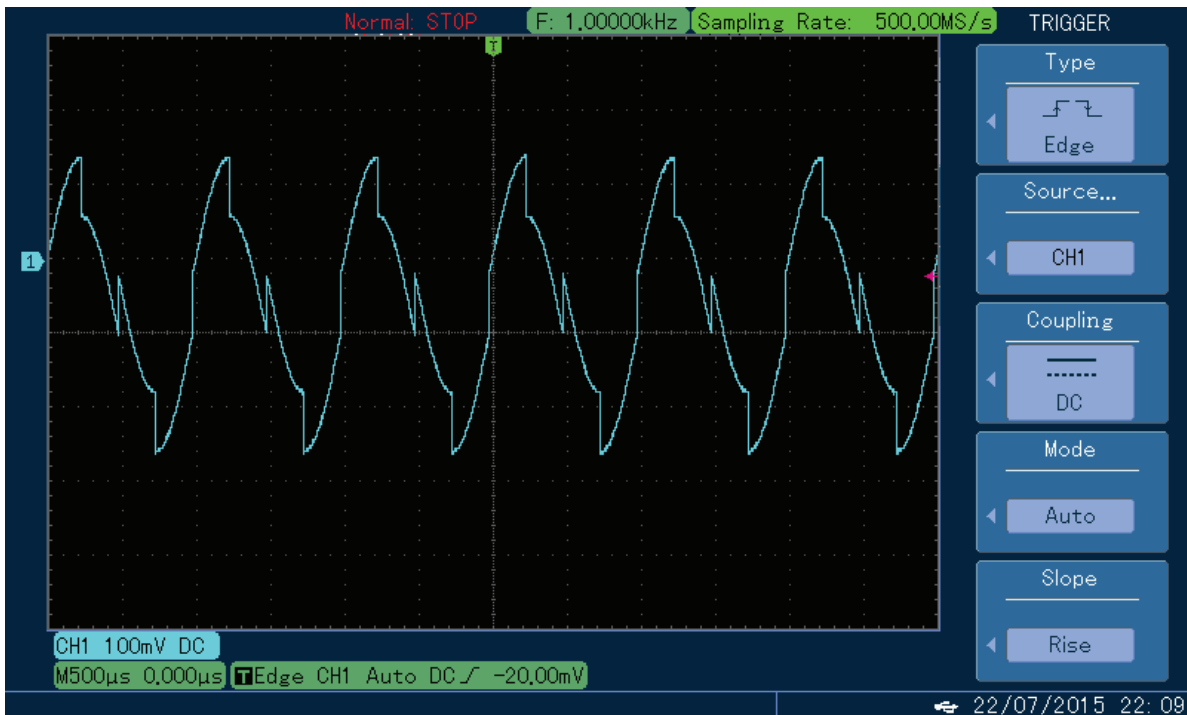
Możesz to zmienić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujący z menu przycisk funkcyjny F5 i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę naciskając korespondujący z menu potrzebny przycisk funkcyjny.



Rys. 4-105 Zadawanie głębokości modulacji

5) Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



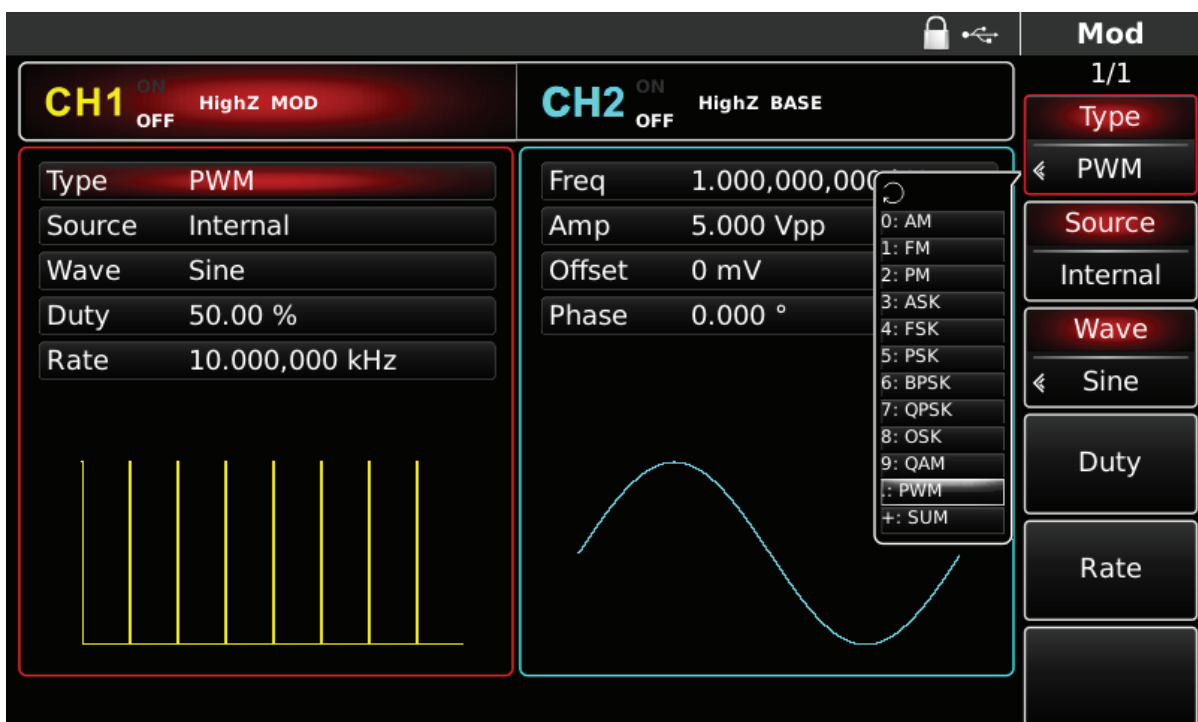
Rys. 4-106 Kanał CH1 aktywny

4.1.12 Modulacja szerokości impulsów PWM

Podczas modulacji szerokości impulsów, zmodulowany przebieg jest kompozycją fali nośnej i fali modulacyjnej. Szerokość impulsów fali nośnej zmienia się w takt zmian amplitudy fali modulacyjnej. Możesz skonfigurować oba kanały generatora całkowicie niezależnie.

Wybór modulacji PWM

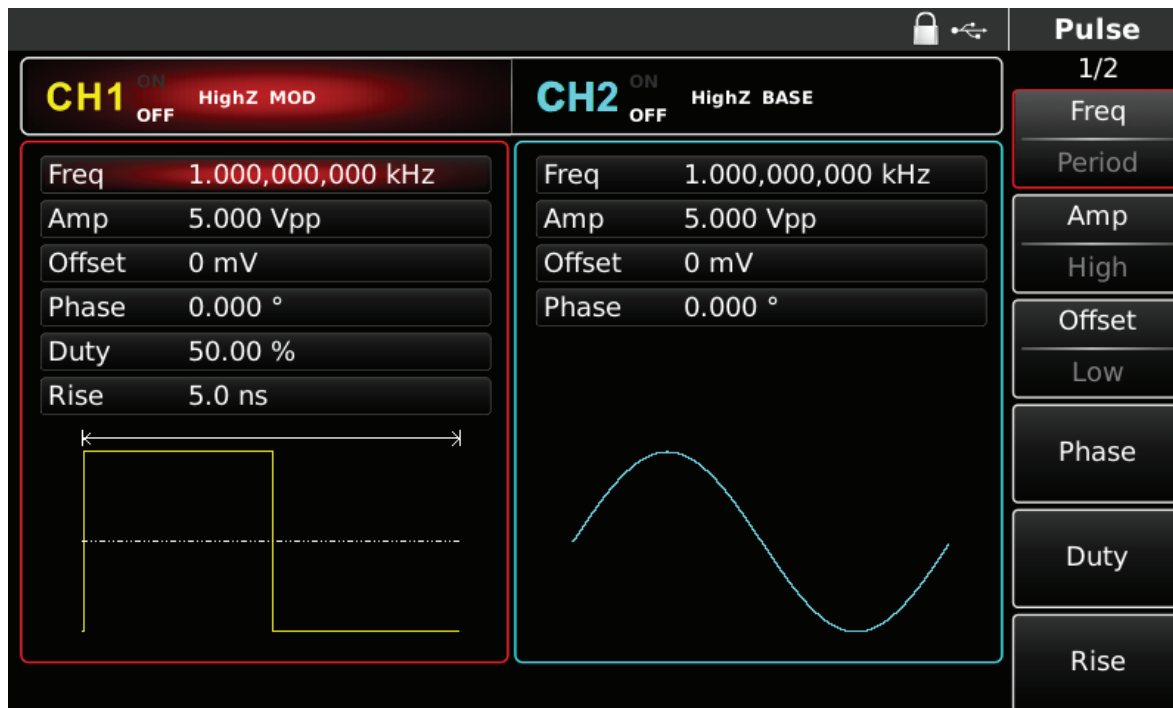
Naciśnij przycisk MOD, następnie przycisk Type, aby wybrać funkcję PWM. Po wybraniu funkcji PWM, generator zacznie generować bieżący przebieg zmodulowany.



Rys. 4-107 Wybór modulacji PWM

Wybór fali nośnej

Dla modulacji PWM masz do wyboru tylko przebieg impulsowy. Naciśnij odpowiedni przycisk na panelu przednim przyrządu.



Rys. 4-108 Wybór fali nośnej

Zadawanie częstotliwości fali nośnej

Zakres częstotliwości fali nośnej impulsowej wynosi 1uHz~50MHz. Domyślnie załączy się częstotliwość fali nośnej 1kHz.

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości użyj pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.

Wybierz źródło modulacji

Do wyboru masz wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji. Domyślnie załączy się modulacja ze źródła wewnętrznego. Możesz to zmienić używając pokrętła wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F2 w menu funkcyjnym. Na koniec wybierz jednostkę.

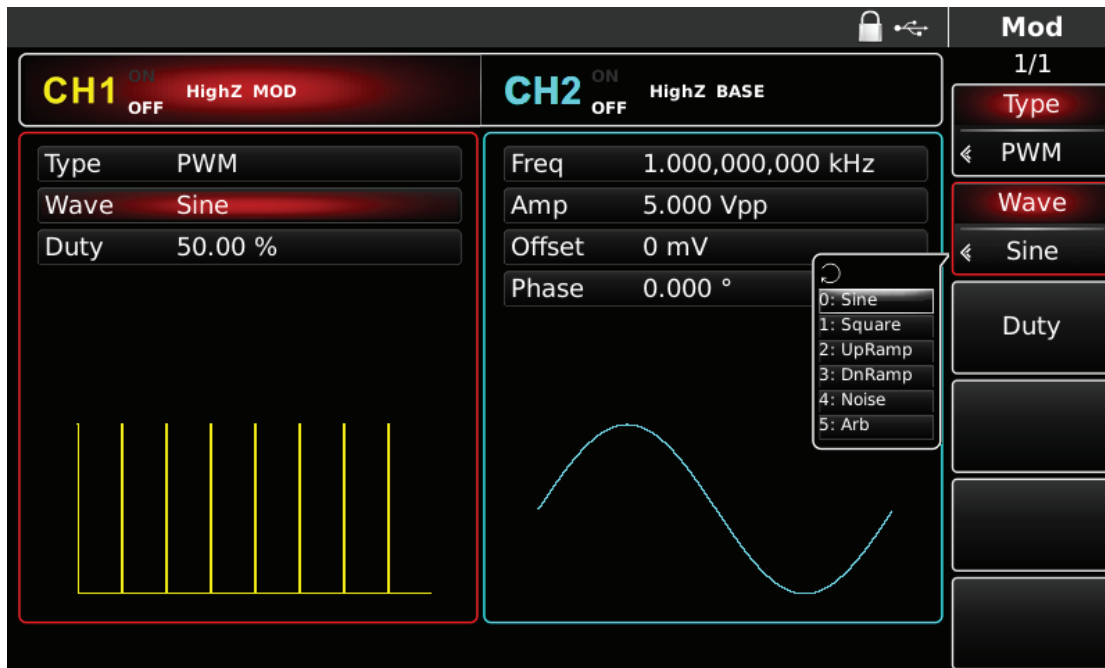
Zadawanie współczynnika wypełnienia

Nastawialny zakres współczynnika wypełnienia impulsu to 0,01%~99,99%. Domyślnie załączy się 49,98%. Do nastawy współczynnika wypełnienia możesz pokrętła wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F4 w menu funkcyjnym. Na koniec wybierz jednostkę.

Wybór źródła modulacji

Do wyboru masz wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji. Po wyborze modulacji PWM domyślnie załączy się wewnętrzne źródło modulacji. Możesz to zmienić używając pokrętła wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F2 w menu funkcyjnym.

Uwaga: wyboru źródła modulacji możesz dokonać dopiero po wybraniu funkcji PWM.



Rys. 4-109 Wybór źródła modulacji

1) Wewnętrzne źródło modulacji

Dla wewnętrznego źródła modulacji dostępne są przebiegi modulacyjne: sinusoida, prostokąt, piła oraz przebiegi arbitralny, szumowy, domyślnie załączy się sinusoida. Pokrętkiem wielofunkcyjnym możesz szybko wybrać dowolny dostępny przebieg.

- Dla prostokąta: współczynnik wypełnienia wynosi 50%
- Dla piły: stopień symetrii wynosi 0.10%
- Dla przebiegu arbitralnego: długość fali jest limitowana do 32Mpts.
- Dla przebiegu szumowego: biały szum Gaussa

2) Zewnętrzne źródło modulacji

Po wyborze zewnętrznego źródła modulacji, część parametrów z listy zniknie. Współczynnik wypełnienia impulsów będzie teraz kontrolowany napięciem ± 5 V występującym w gnieździe wejściowym modulacji analogowej (Modulation In). Na przykład, jeśli na liście parametrów nastawiony współczynnik wypełnienia będzie wynosić 15%, współczynnik wypełnienia fali nośnej wzrośnie o 15%, gdy napięcie modulacji zewnętrznej osiągnie + 5V, a będzie mniejszy dla mniejszych amplitud modulatora zewnętrznego.

Zadawanie współczynnika wypełnienia fali modulacyjnej

Zakres nastawialnych wartości współczynnika wypełnienia impulsów wynosi 0%~49,99%

Domyślnie będzie to wartość 20%. Możesz to zmienić używając pokrętła wielofunkcyjnego lub wybrać przyciskiem MOD/F4 w menu funkcyjnym.

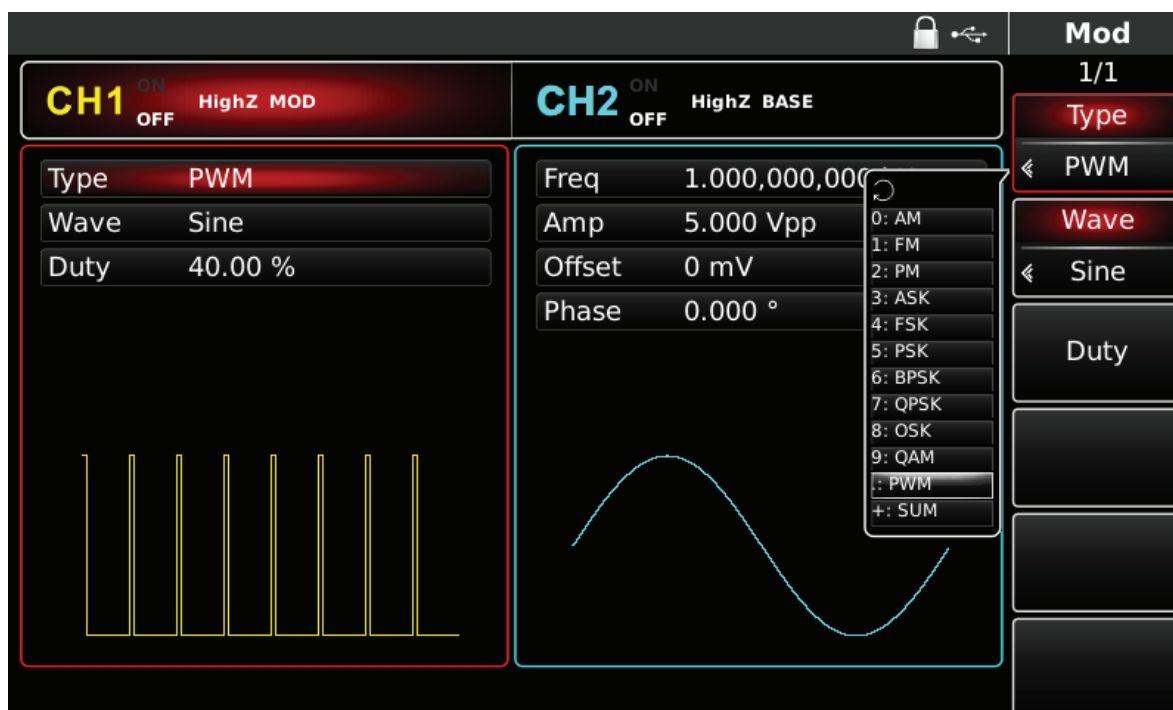
- * Współczynnik wypełnienia fali modulacyjnej wpływa na współczynnik wypełnienia fali nośnej.
- * Współczynnik wypełnienia fali modulacyjnej nie może być większy niż współczynnik wypełnienia fali nośnej.
- * Suma obu współczynników wypełnienia nie może być większa niż 99,99%.
- * Współczynnik wypełnienia fali modulacyjnej jest limitowany przez minimalną wartość możliwą do nastawienia oraz przez czas narastania impulsu.

Przykład ogólny:

Najpierw załącz tryb modulacji PWM. Następnie wybierz przebieg sinusoidalny 1kHz, jako sygnał modulacyjny fali nośnej impulsowej o częstotliwości 10kHz, amplitudzie 2Vpp, współczynnika wypełnienia 50% i czasie narastania/opadania 100ns. Na koniec nastaw współczynnik wypełnienia fali modulacyjnej na 40%. Wykonaj czynności:

1) Załącz funkcję PWM

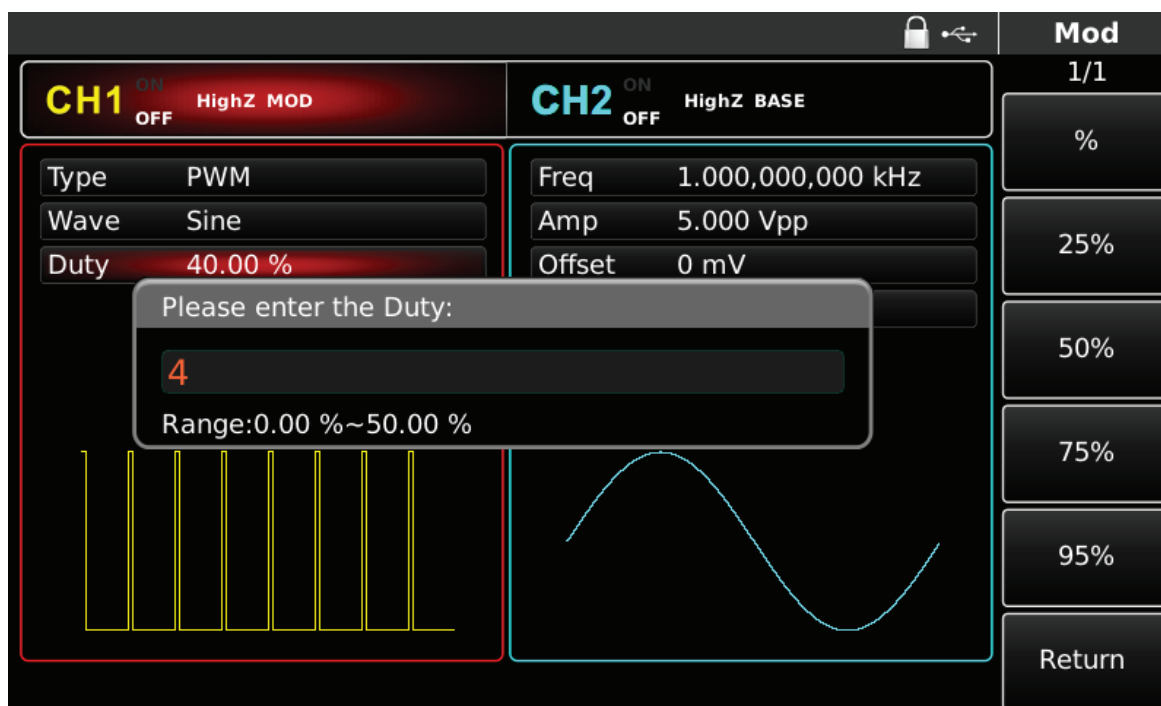
Naciśnij przycisk MOD, później F1, aby załączyć funkcję PWM.



Rys. 4-110 Wybór funkcji PWM

2) Zadać parametry modulacji

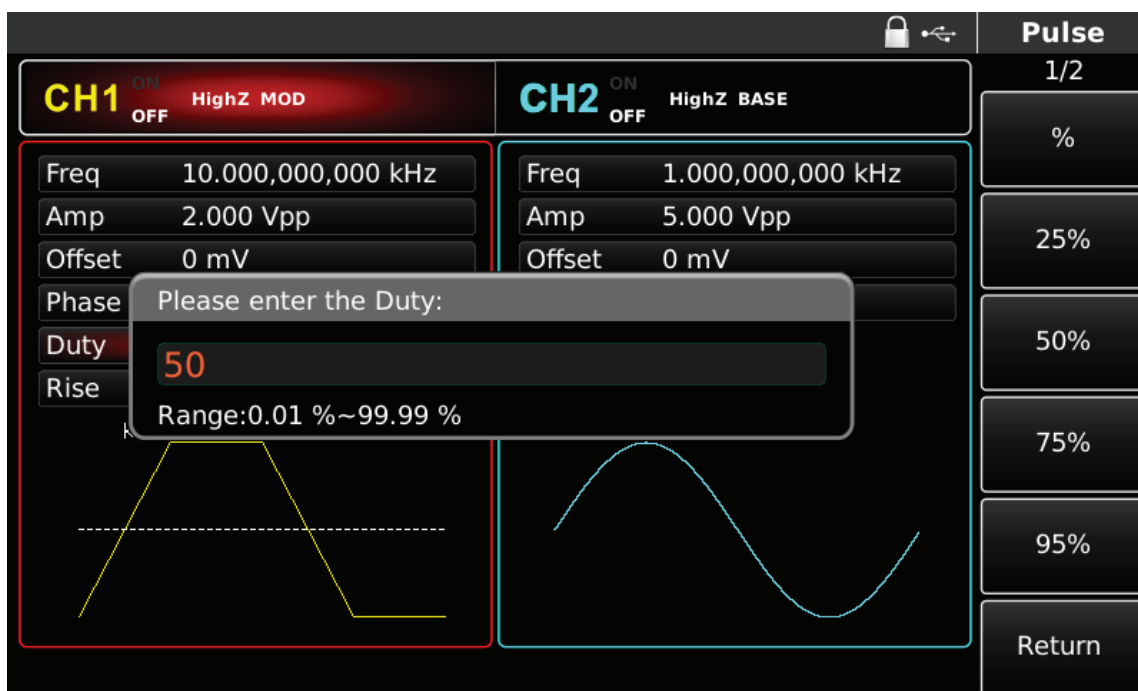
Aby zadać potrzebne parametry, naciskaj korespondujące z parametrami przyciski funkcyjne, wprowadzaj z klawiatury numerycznej potrzebne wartości parametrów, a na koniec wybierz jednostkę. Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, po wybraniu funkcji PWM.



Rys. 4-111 Zadawanie parametrów modulacji

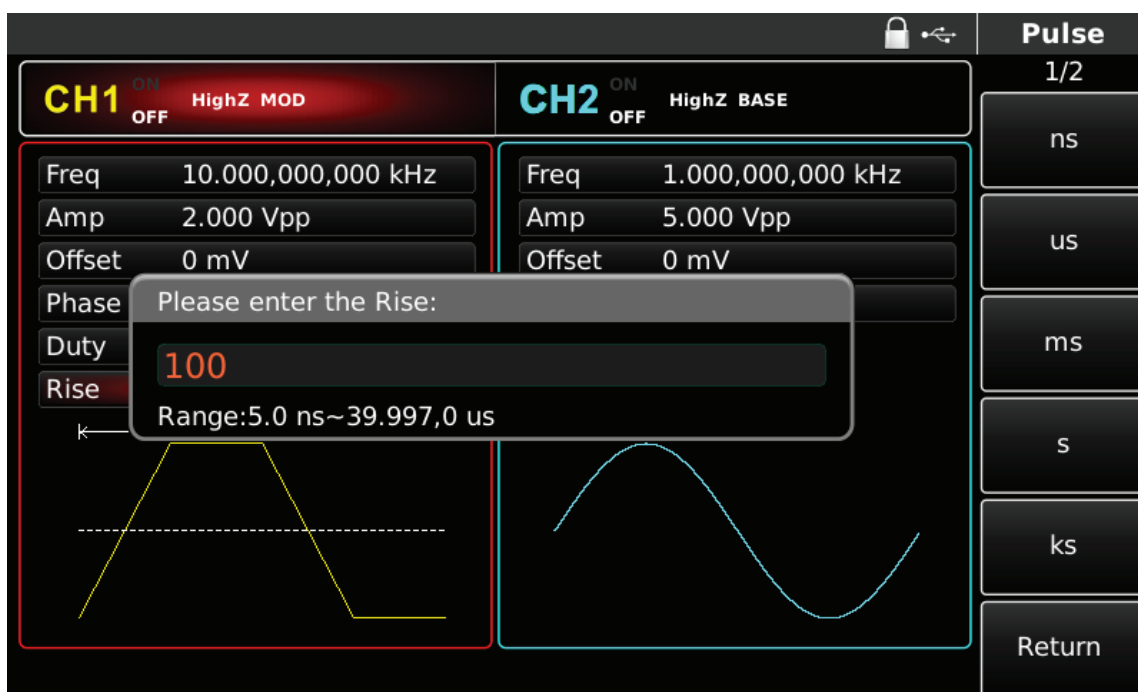
3) Zadawanie parametrów fali nośnej

Naciśnij przycisk Pulse, aby wybrać przebieg impulsowy na falę nośną.



Rys. 4-112 Zadawanie parametrów fali nośnej

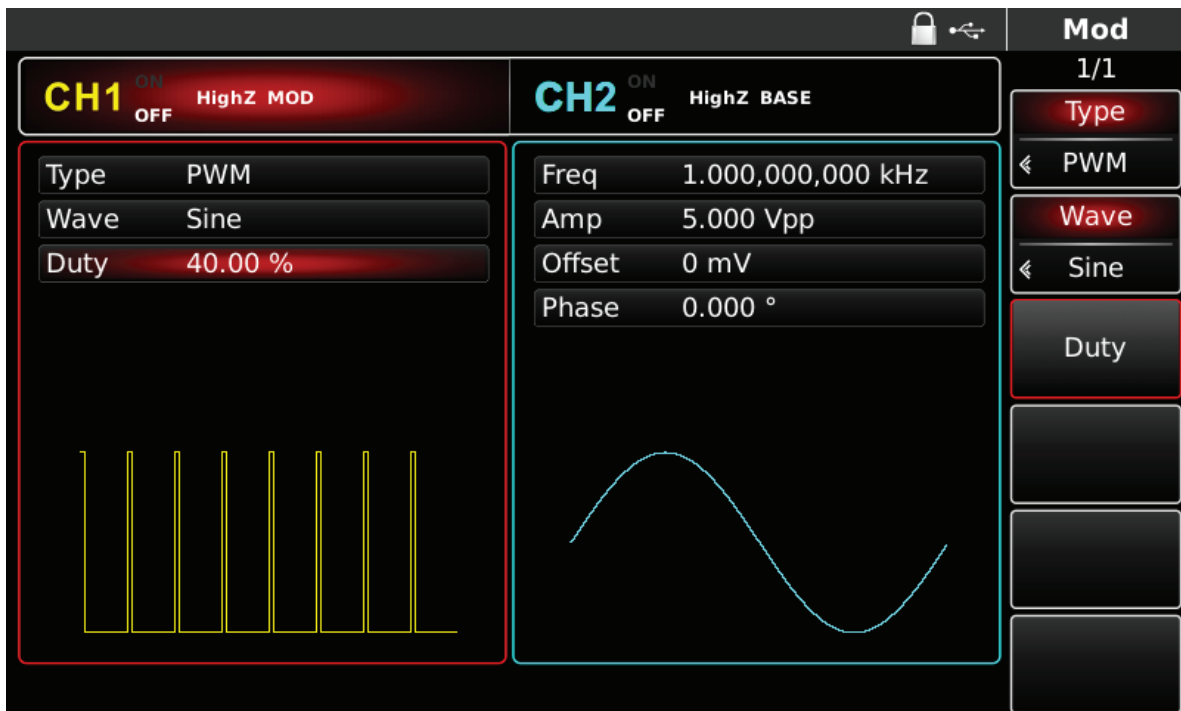
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnej i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-113 Zadawanie wartości czasu narastania impulsowej fali nośnej

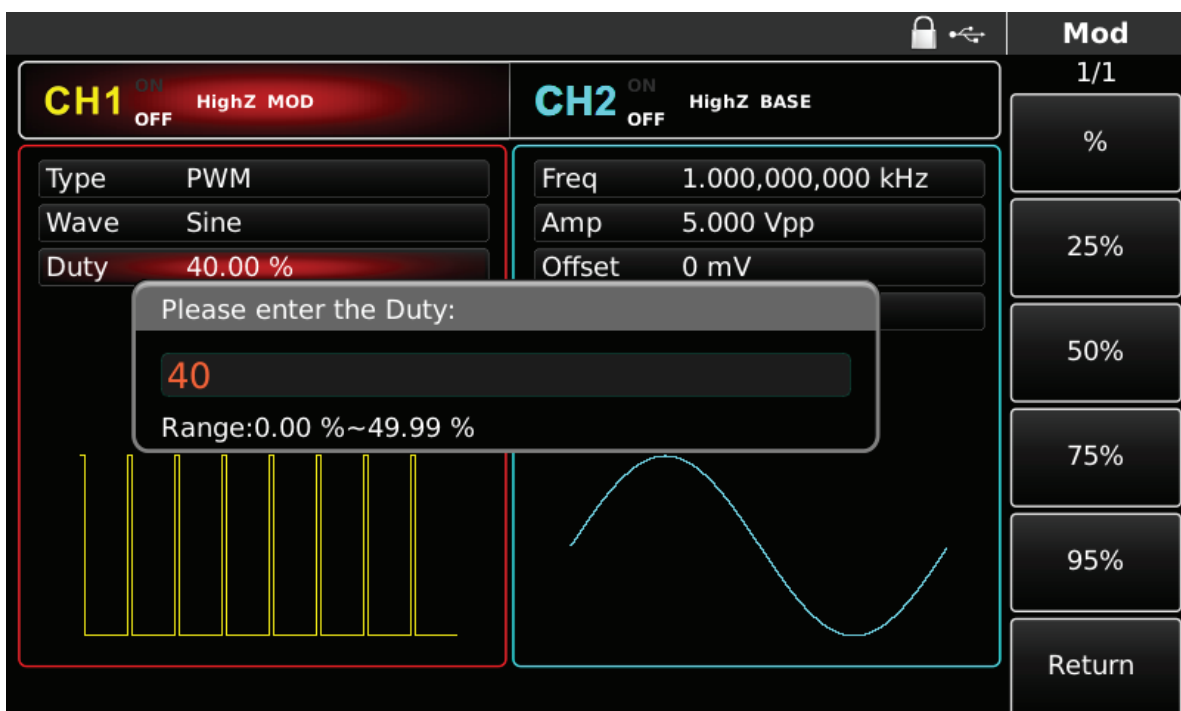
4) Zadawanie częstotliwości dewiacji

Naciśnij przycisk MOD, aby powrócić do poprzedniego ekranu i wprowadzić potrzebną wartość współczynnika wypełnienia fali modulacyjnej.



Rys. 4-114 Powrót do poprzedniego ekranu

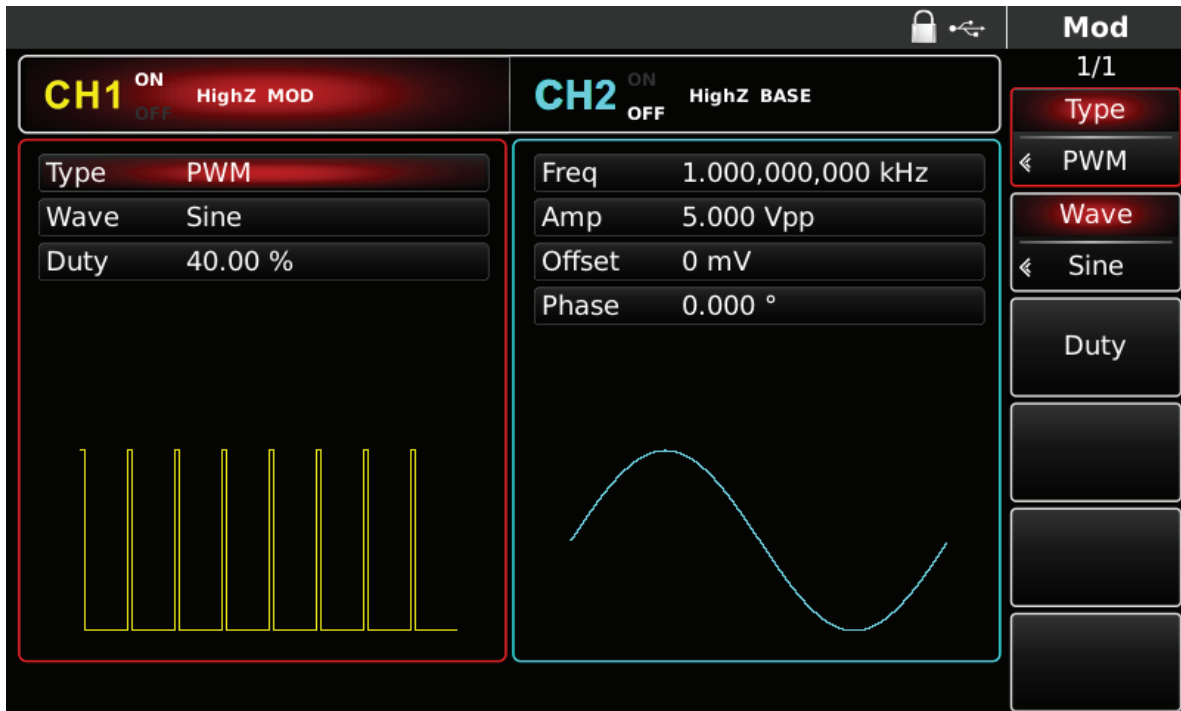
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej wprowadź liczbę 40. Na koniec wybierz jednostkę % naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne.



Rys. 4-115 Zadawanie współczynnika wypełnienia fali modulacyjnej

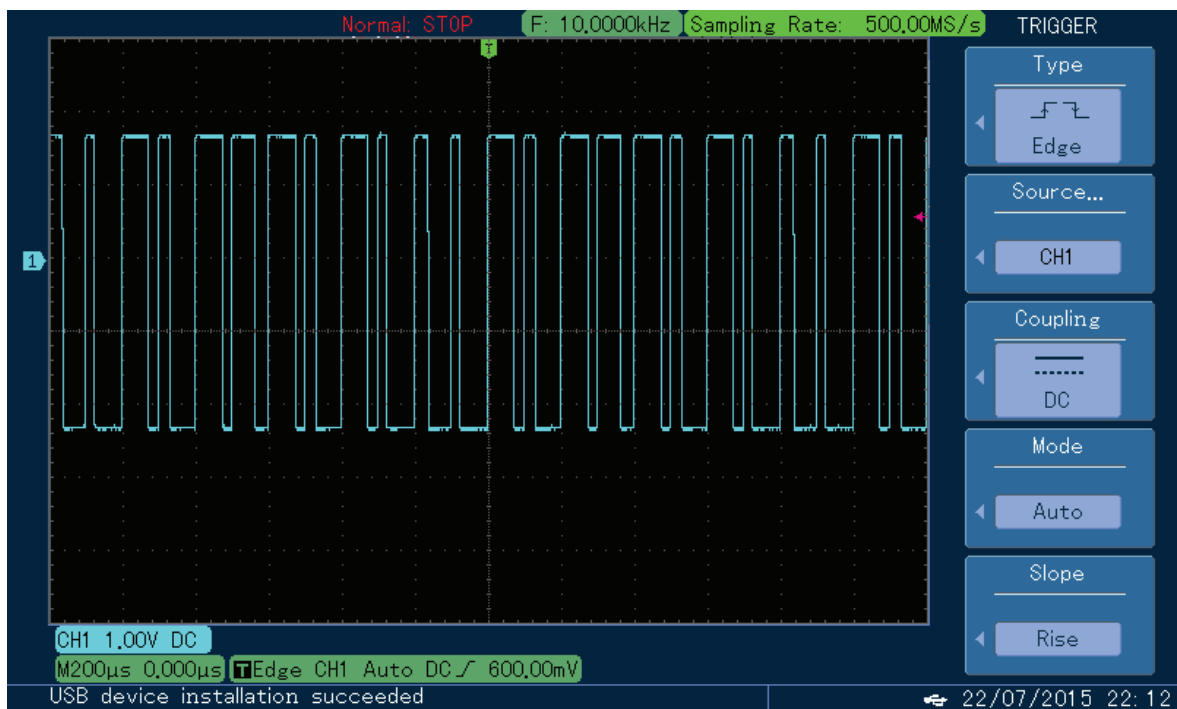
5) Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



Rys. 4-116 Kanał CH1 aktywny

Kształt przebiegu zmodulowanego PWM na oscyloskopie przedstawiono niżej:



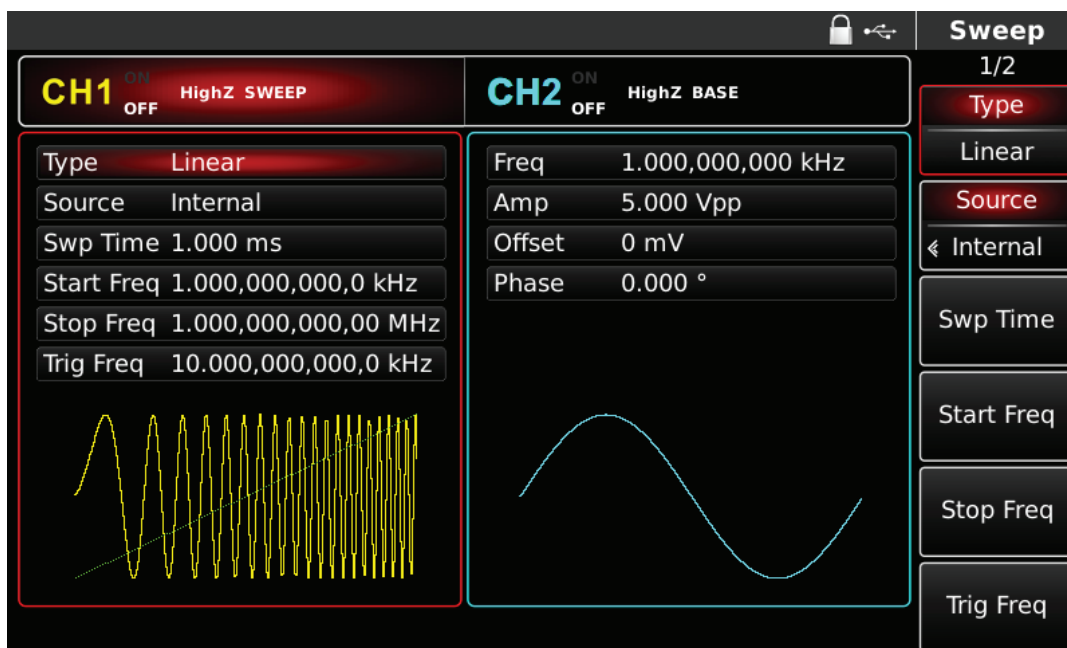
Rys. 4-117 Kształt przebiegu zmodulowanego PWM na oscyloskopie

4.2 Przemiatanie przebiegów Sweep

Po wybraniu funkcji przemiatania, częstotliwość wyjściowa generowanych przebiegów zmienia się liniowo lub logarymicznie, rozpoczynając od częstotliwości startu a kończąc na częstotliwości stopu w wyznaczonym czasie, przy czym źródło wyzwalania może być wewnętrzne, zewnętrzne lub manualne. Jako falę nośną masz do wyboru: sinusoidę, prostokąt, przebieg piłowy lub arbitralny (oprócz DC). Oba kanały wyjściowe możesz skonfigurować całkowicie niezależnie.

4.2.1 Wybór funkcji przemieszczania

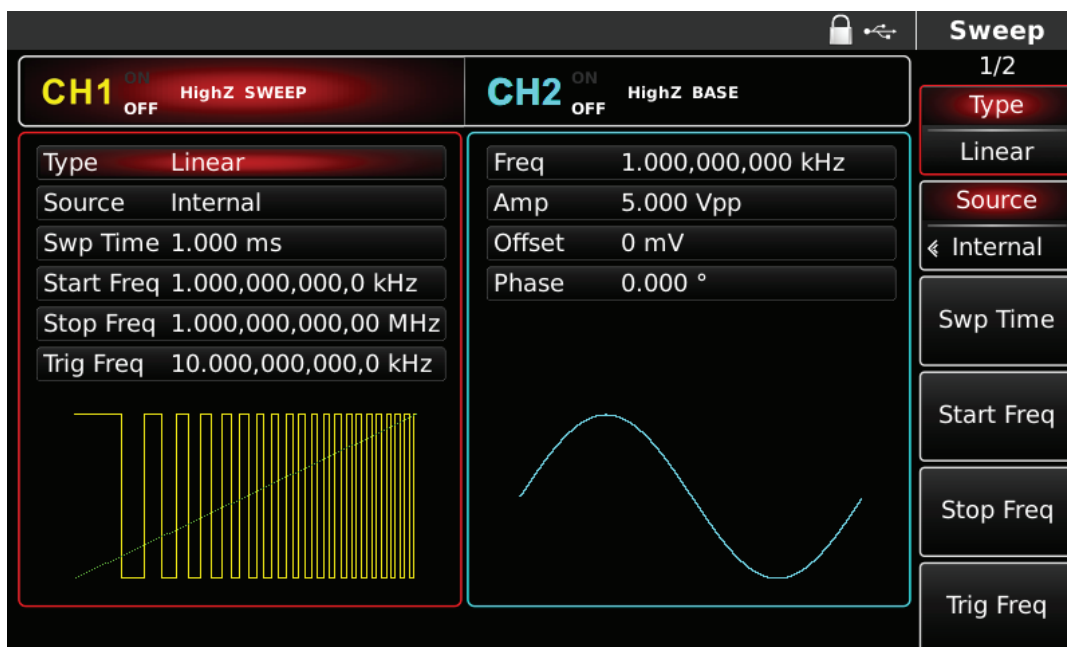
Naciśnij przycisk SWEEP aby załączyć funkcję. Generator rozpocznie przemieszczanie bieżącego przebiegu.



Rys. 4-118 Wybranie funkcji przemieszczania

Wybór przebiegu do przemieszczania

Po wybraniu funkcji SWEEP naciśnij przycisk wyboru przebiegu. Na przykład wybierz przebieg prostokątny jako fałę do przemieszczania. Obraz ekranu będzie wyglądał następująco:

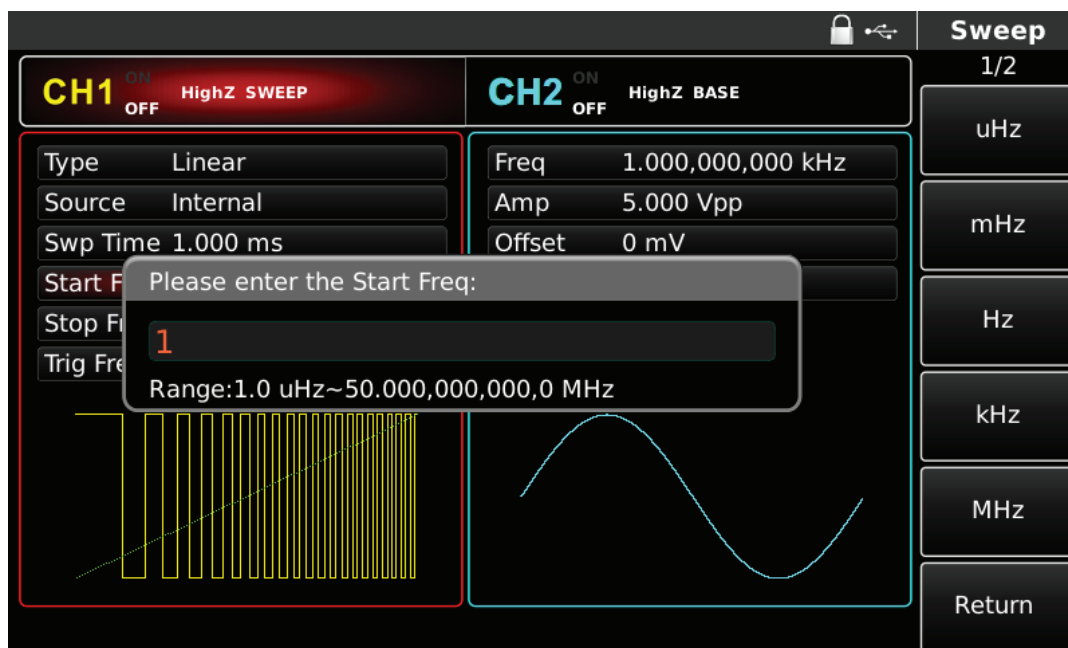


Rys. 4.119 Wybór przebiegu do przemieszczania

4.2.2 Ustalanie częstotliwości startu i stopu

Częstotliwości startu i stopu to limity częstotliwości przemieszczania. Generator zawsze rozpoczyna generację od częstotliwości startu do częstotliwości stopu. Aby nastawić częstotliwości startu i stopu, naciśnij przycisk SWEEP, aby powrócić do poprzedniego ekranu.

Możesz teraz to przy pomocy pokręta wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej wprowadzić częstotliwość startu i stopu. Na koniec wybierz jednostkę naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne.



Rys. 4-120 Zadawanie częstotliwości przemieszczenia

- Gdy częstotliwość startu < od częstotliwości stopu, generator będzie generował przebiegi od częstotliwości najmniejszej do największej.
- Gdy częstotliwość startu > od częstotliwości stopu, generator będzie generował przebiegi od częstotliwości największej do najmniejszej.
- Gdy częstotliwość startu = częstotliwości stopu, generator będzie generował stałą częstotliwość.
- Sygnał synchronizujący częstotliwość przemieszczenia, ma wartość najniższą w punkcie startu, wartość średnią w punkcie środkowym częstotliwości oraz wartość najwyższą, w punkcie końcowym.

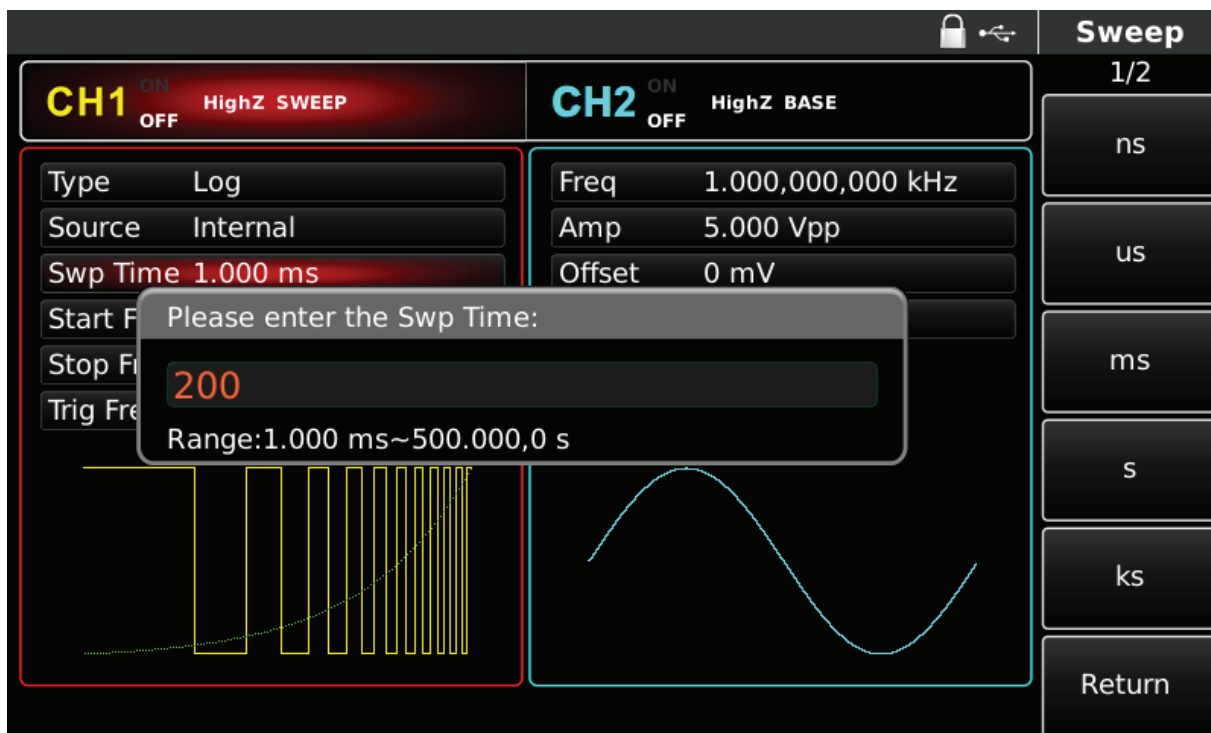
Częstotliwość fali nośnej zależy od rodzaju fali nośnej. Domyślnie załączy się częstotliwość startu fali nośnej 1kHz stopu 1MHz.

W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości fali nośnej w zależności od jej kształtu.

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz
Prostokąt	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Piła	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Przebieg impulsowy	1μHz~2MHz	1μHz~3MHz	1μHz~4MHz
Przebieg arbitralny	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości, użyj pokręta wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej.

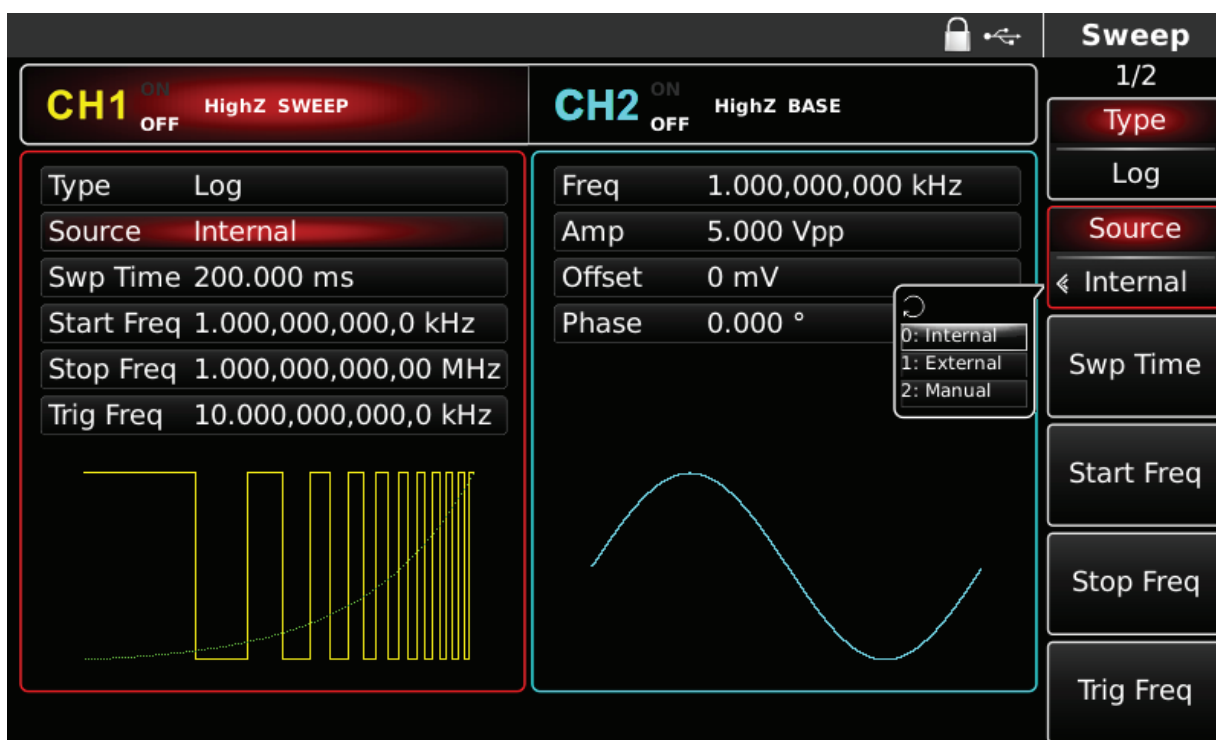
4.2.3 Rodzaje przemieszczenia



Rys. 4-123 Nastawa czasu przemiatania

4.2.5 Wybór źródła wyzwalania

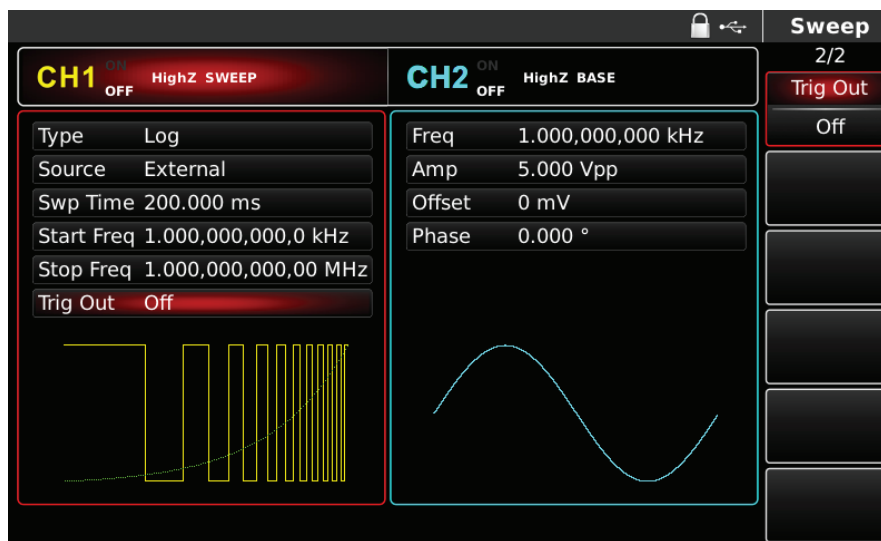
Generator generuje sygnał z przemiataniem, w momencie gdy otrzyma sygnał wyzwalania. Sygnał ten może pochodzić ze źródła wewnętrznego, zewnętrznego lub może być realizowany manualnie. Możesz to ustalić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujący z menu przycisk funkcyjny.



Rys 4-124 Wybór źródła sygnału wyzwalającego

1) W przypadku wyboru wewnętrznego źródła wyzwalania, generator będzie przemiatał przebiegi w sposób ciągły z częstotliwością zdeterninowaną nastawionym czasem Swp Time.

2) W przypadku wyboru zewnętrznego źródła wyzwalania, generator będzie przemiatał przebiegi zgodnie z sygnałem doprowadzonym do zewnętrznego gniazda modulatoryjnego znajdującego się na tylnym panelu przyrządu (FSK Trig). Gniazdo to nie może służyć symultanicznie, zarówno do odbioru jak i wysyłania przebiegów wyzwalających. Generator rozpocznie przemiataanie w momencie, gdy odbierze sygnał TTL o właściwej polaryzacji.



Rys. 4-125 Wybór źródła wyzwalania

3) W przypadku wyboru manualnego źródła wyzwalania, generator dokona wyzwolenia przemiataania, w momencie naciśnięcia migającego przycisku Trigger.

4.2.6 Wyjściowy sygnał wyzwalania

W przypadku wyboru wewnętrznego źródła wyzwalania, prostokątny sygnał wyzwalania o poziomie TTL może być doprowadzony do gniazda na tylnym panelu przyrządu. Domyślnie gniazdo to jest nie aktywne "OFF". Możesz to zmienić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub po zmianie strony (Page Up/Down), naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne (Trig Out).

- W przypadku wyboru wewnętrznego źródła wyzwalania, prostokątny sygnał wyzwalania o współczynnik wypełnienia 50%, zostanie doprowadzony do zewnętrznego gniazda FSK Trig.
- W przypadku wyboru manualnego źródła wyzwalania, generator wytworzy impuls o szerokości 1us, który zostanie doprowadzony do zewnętrznego gniazda wyzwalania na tylnym panelu FSK Trig.
- W przypadku wyboru zewnętrznego źródła wyzwalania, niektóre parametry z listy menu znikną a przemiataanie będzie wyzwalane sygnałami doprowadzonymi do gniazda na tylnym panelu. Gniazdo to nie może służyć symultanicznie, zarówno do odbioru jak i wysyłania przebiegów wyzwalających.

4.2.7 Zbocza wyzwalania

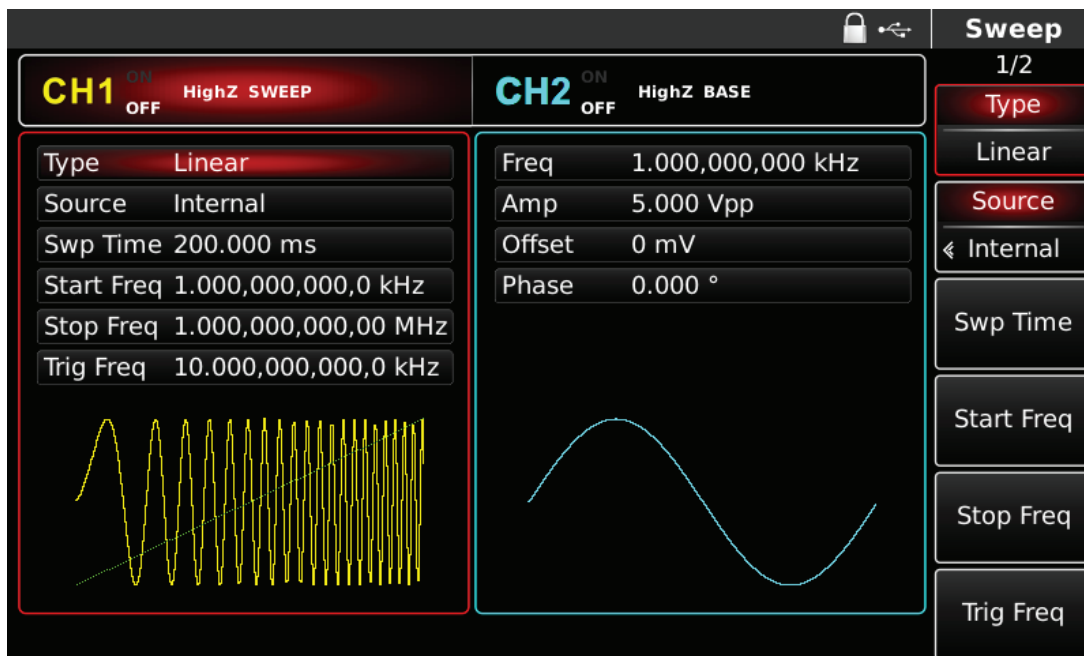
Zbocza wyzwalania mogą być oznaczone, gdy wybrane jest źródło modulacji zewnętrznej. Gdy do gniazda wejściowego FSK doprowadzony jest sygnał wyzwalania, mamy dwa zbocza sygnału wyzwalania: zbocze narastające sygnału wyzwalania przemiataania i zbocze opadające sygnału wyzwalania przemiataania . Domyślnie załączy się zbocze narastające (Rise edge). Możesz to zmienić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, wybierając Sweep lub Trig Edge.

4.2.8 Przykład ogólny

Najpierw załącz tryb przemiataania (Sweep). Następnie wybierz przebieg prostokątny o amplitudzie 1Vpp, współczynnika wypełnienia 50% jako sygnał przemiatający. Niech rodzaj przemiataania będzie liniowy. Niech częstotliwość startu wynosi 1kHz, częstotliwość stopu wynosi 50kHz, a czas przemiataania niech wynosi 2ms. Wykonaj czynności:

1) Załącz funkcję Sweep

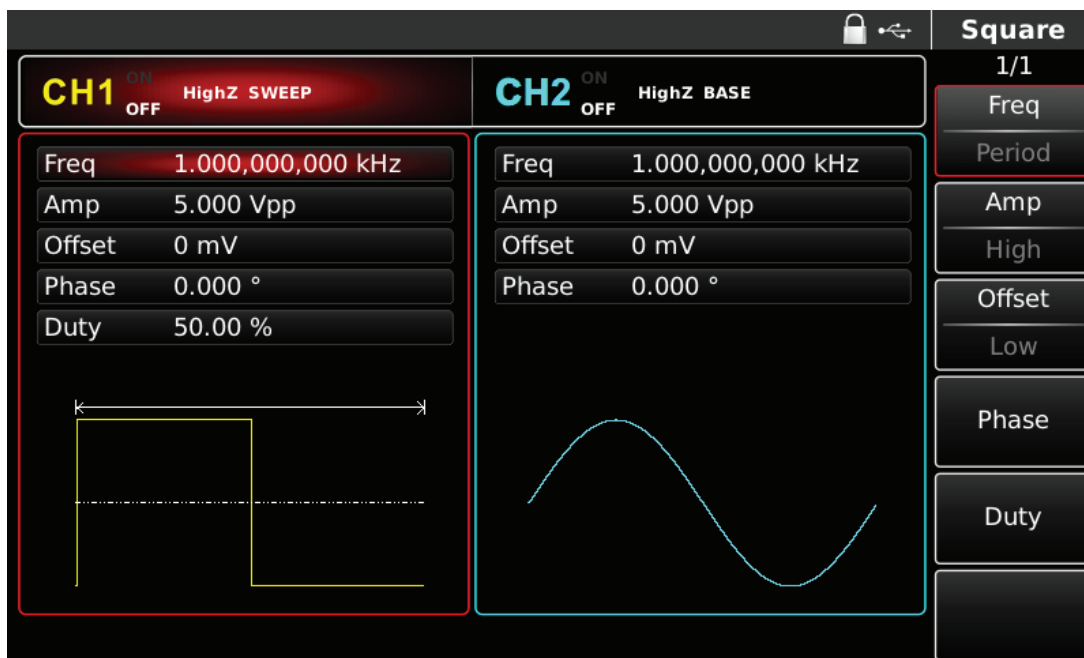
Naciśnij przycisk SWEEP, później F1, aby załączyć liniowy typ przemiataania.



Rys. 4-126 Wybór funkcji Sweep

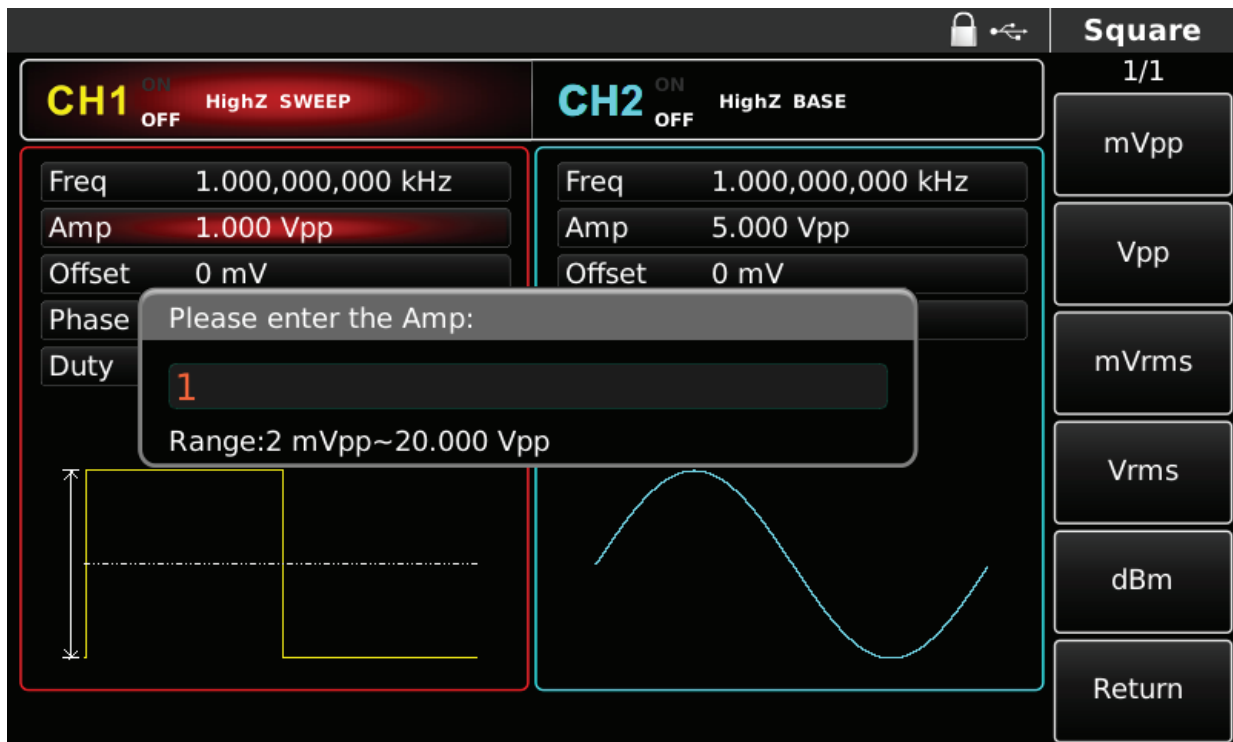
2) Zadaj parametry modulacji

Po wybraniu liniowego typu przemiataania (Linear), naciśnij przycisk Square, otrzymasz ekran jak poniżej:



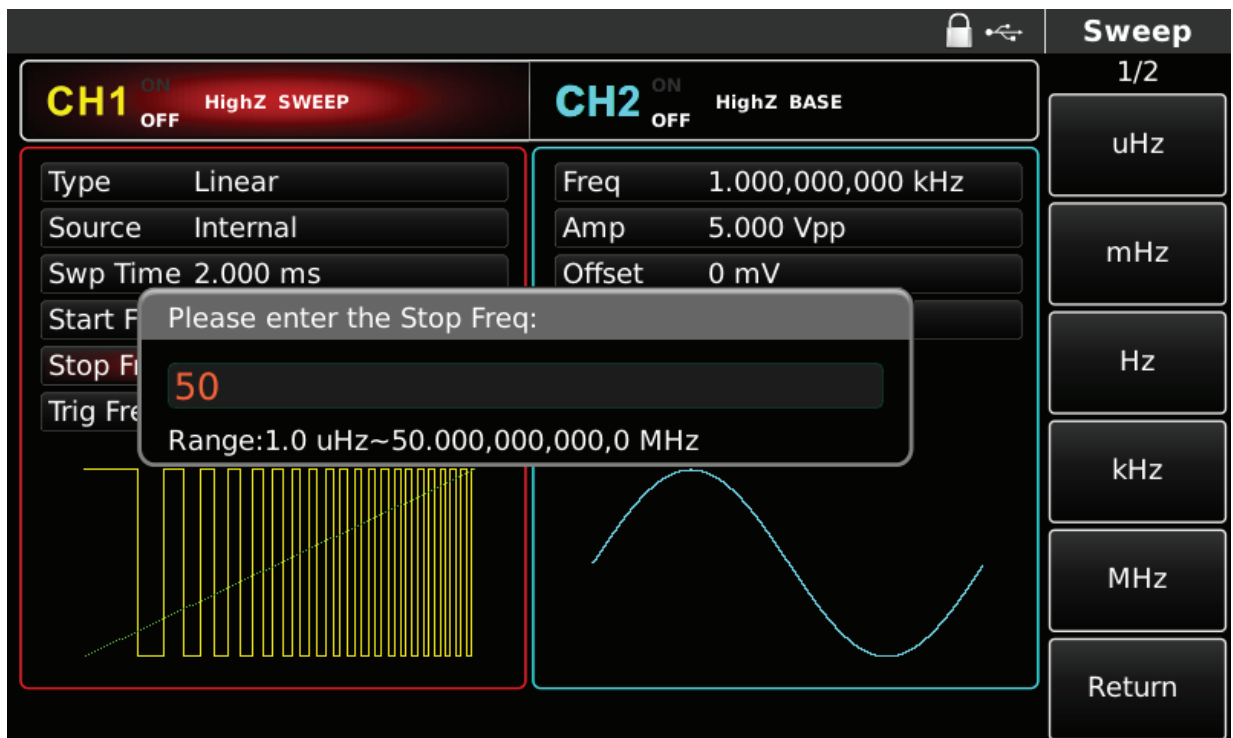
Rys. 4-127 Wybór przebiegu przemiatającego

Aby zadać wartość amplitudy, wprowadzaj z klawiatury numerycznej potrzebne wartości parametrów, a na koniec wybierz jednostkę. Możesz to również zrobić przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, po wybraniu funkcji Sweep.



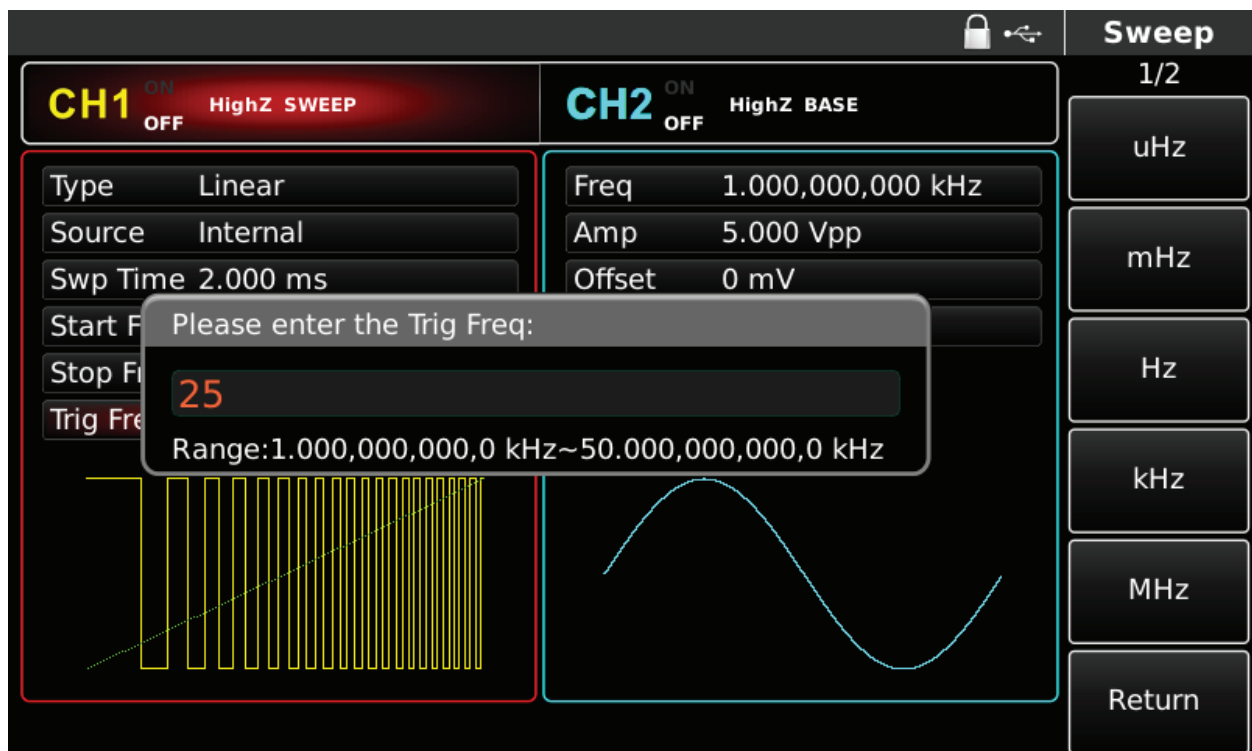
Rys. 4-128 Zadawanie amplitudy

3) Zadawanie częstotliwości start/stop, czasu przemiatania, źródła wyzwalania oraz zboczy. Naciśnij przycisk SWEEP, aby wrócić do poprzedniego ekranu i po wybraniu funkcji Sweep zadaj pozostałe istotne parametry.



Rys. 4-129 Zadawanie pozostałych parametrów przemiatania

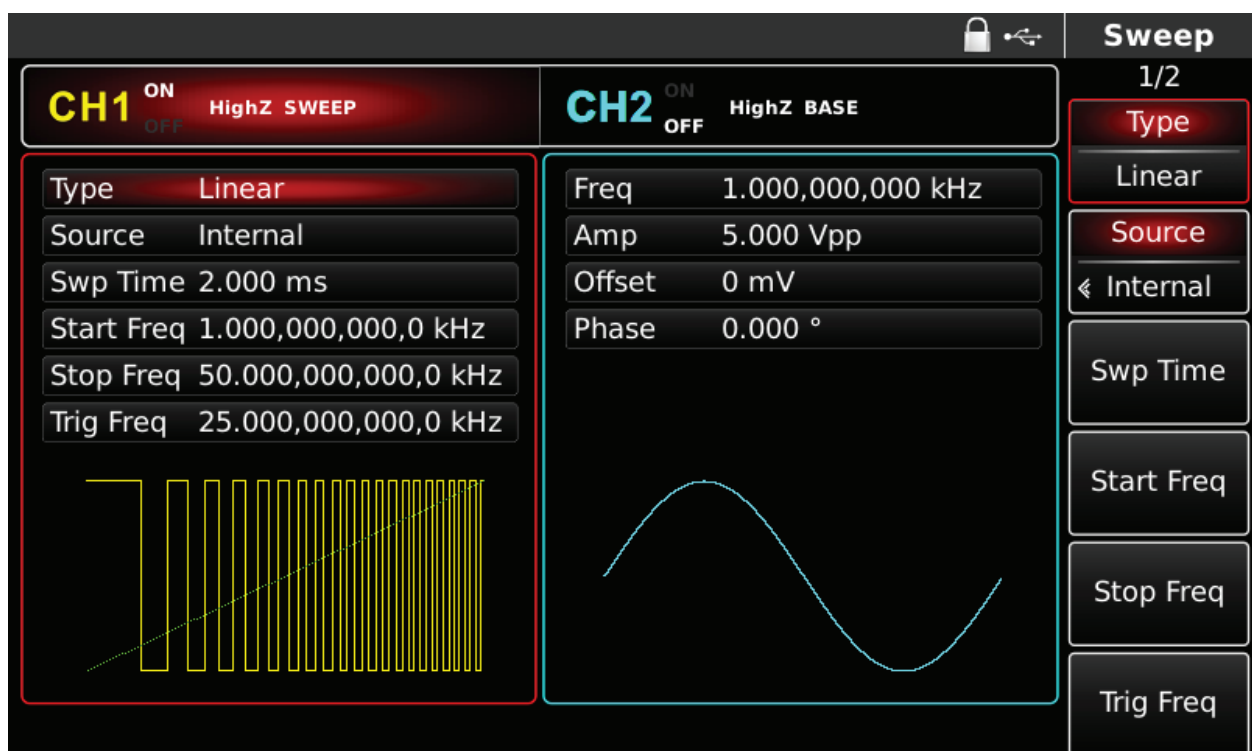
Możesz to zrobić przy pomocy pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne i przyciski klawiatury numerycznej. Na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-130 Zadawanie wartości częstotliwości wyzwalania

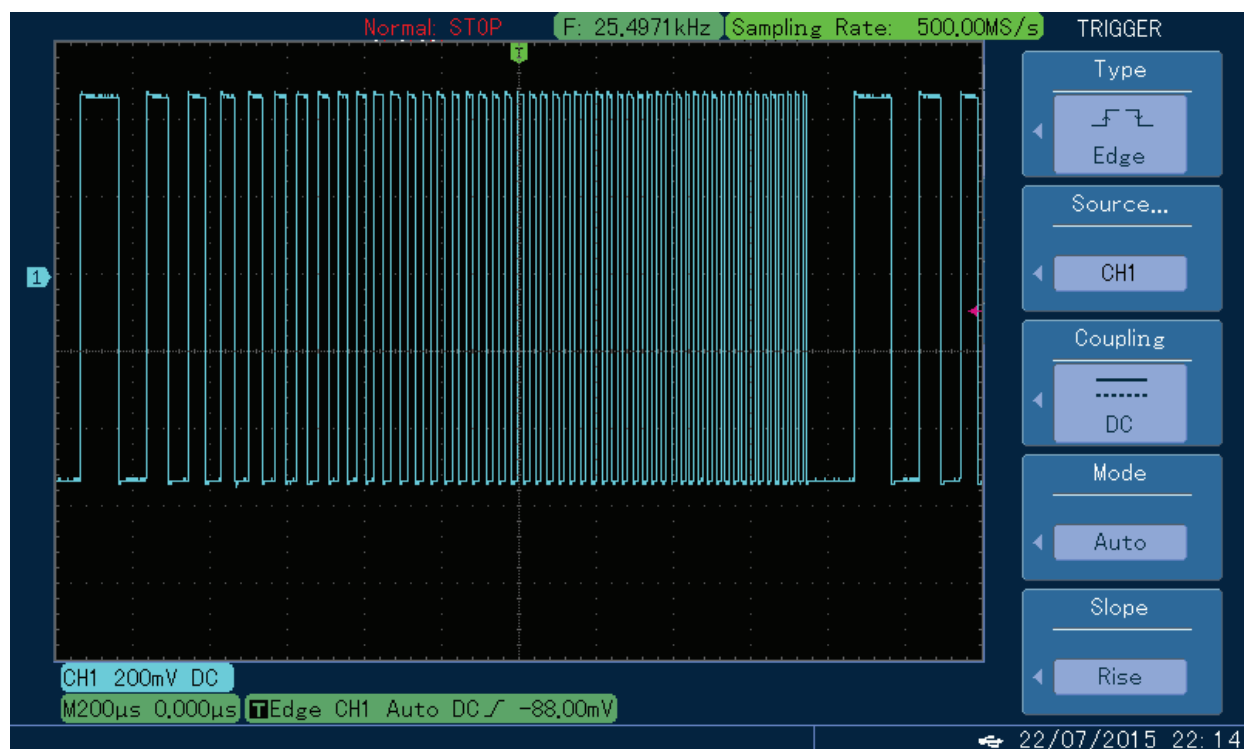
4) Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie Napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



Rys. 4-131 Kanał CH1 aktywny

Kształt przebiegu zmodulowanego Sweep na oscyloskopie przedstawiono niżej:



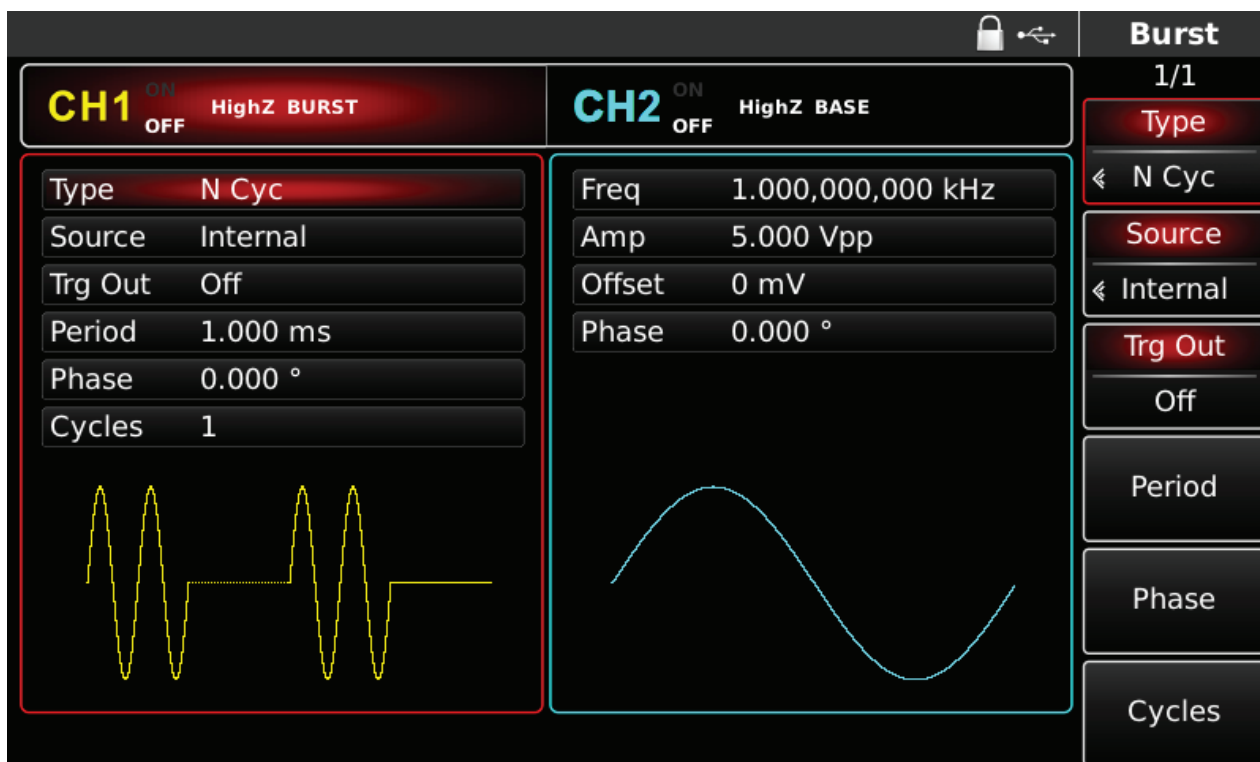
Rys. 4-132 Kształt przebiegu zmodulowanego Sweep na oscyloskopie

4.3 Generacja ciągu przebiegów impulsowych Burst

Generator może tworzyć przebiegi oznaczone numerami cyklicznymi (znanymi jako ciągi impulsów). Mogą one być wyzwalane przy wykorzystaniu źródła modulacji wewnętrznej, zewnętrznej i manualnie. Mogą być trzy typy ciągów impulsów: typ N, bramkowany oraz nieskończoność. Mogą to być przebiegi: sinusoidalne, prostokątne, piłowe, impulsowe, arbitralne (oprócz DC) oraz szumowe (tylko dla bramkowania). Oba kanały generatora mogą być skonfigurowane całkowicie niezależnie.

4.3.1 Wybór przebiegów typu Burst

Naciśnij przycisk BURST aby załączyć funkcję. Po aktywacji funkcji, generator zacznie generować przebiegi w postaci ciągów impulsów zgodnie z bieżącymi nastawami.

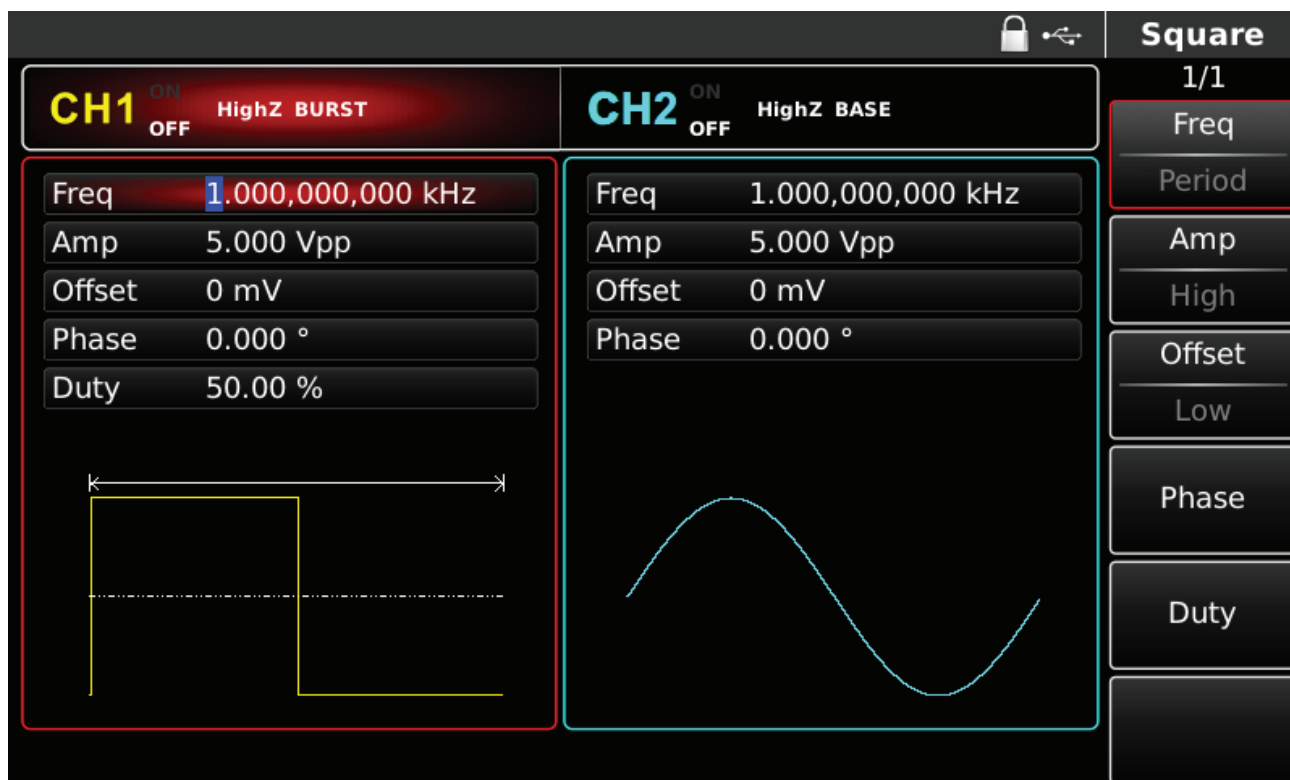


Rys. 4-133 Wybór funkcji BURST

Wybór przebiegu

- Tryb "N - cykli" może być wspomagany przebiegami: sinusoidalnym, prostokątnym, piłowym, arbitralnym (oprócz DC).
- Tryb "bramkowania" może być wspomagany przebiegami: sinusoidalnym, prostokątnym, piłowym, arbitralnym (oprócz DC) oraz szumowym.
- Tryb "nieskończoności", może być wspomagany przebiegami: sinusoidalnym, prostokątnym, piłowym, arbitralnym (oprócz DC).

Gdy funkcja Burst jest aktywna, wybierz potrzebny rodzaj przebiegu naciskając odpowiedni przycisk na przednim panelu przyrządu. Na przykład wybierz przebieg prostokątny, otrzymasz ekran jak niżej:



Rys 4-134 Wybór przebiegu

Zadawanie częstotliwości

W trybie "N - cykli" oraz "bramkowania", częstotliwość przebiegu definiuje częstotliwość sygnału w okresie ciągu impulsów. W trybie "N-cykli", ciągi impulsów wyjściowych będą oznaczone indeksami. W trybie "bramkowania", sygnał wyjściowy pojawia się, gdy sygnał wyzwalania ma poziom wysoki. Uwaga: częstotliwość przebiegów różnią się w zależności od okresów ciągów impulsów. Domyślnie załączy się częstotliwość 1kHz.

W tabeli poniżej przedstawiono dostępne zakresy częstotliwości fali nośnej w zależności od jej kształtu.

Fala nośna	Częstotliwość		
	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz
Prostokąt	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Piła	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Przebieg impulsowy	1μHz~2MHz	1μHz~3MHz	1μHz~4MHz
Przebieg arbitralny	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz	1μHz~30MHz

Aby wprowadzić potrzebną wartość częstotliwości użyj pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych lub klawiatury numerycznej.

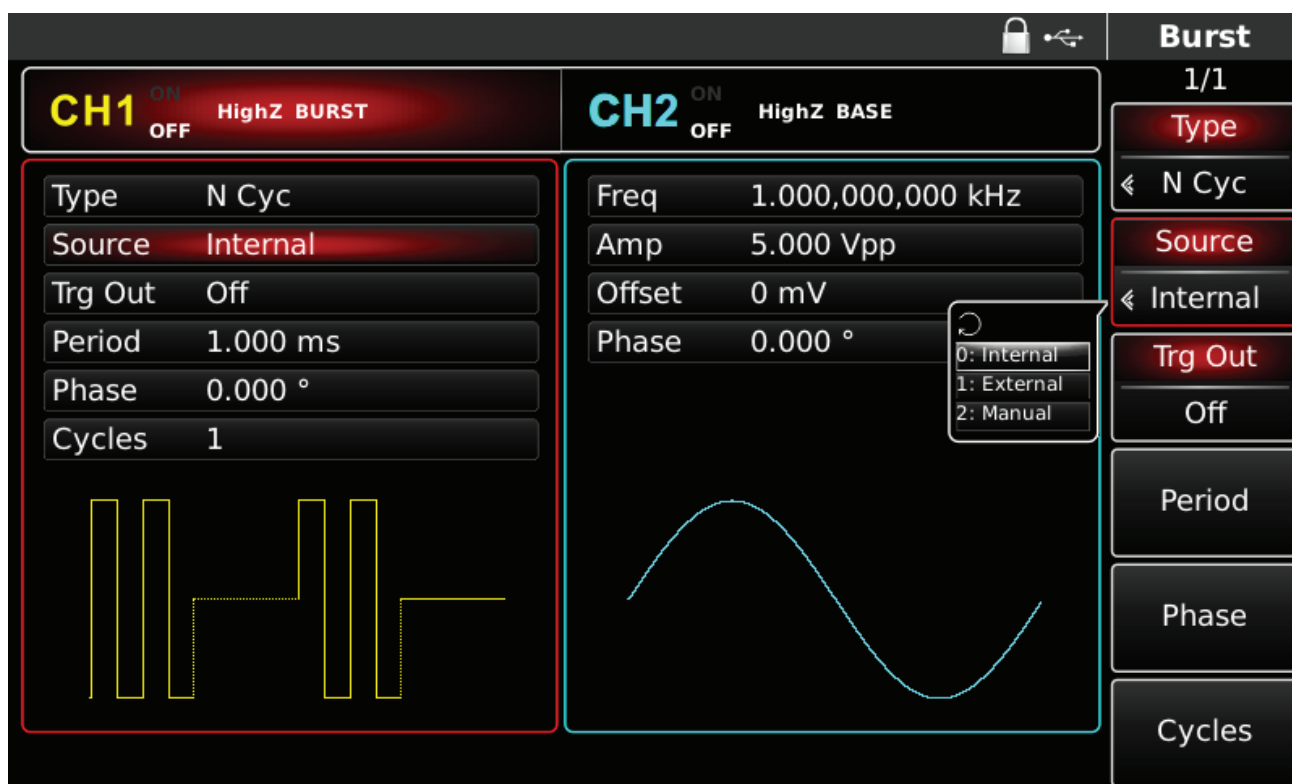
4.3.2 Typy ciągów impulsów Burst

Generator może wytwarzać trzy typy ciągu impulsów: typ N-cykli, bramkowany oraz nieskończoność. Domyślnie załączy się typ N-cykli.

Typ pracy "N-cykli"

Naciśnij przycisk N Cyc aby załączyć tę funkcję. W tym trybie pracy po otrzymaniu sygnału wyzwiania, generator wytwarza przebiegi (ciągi impulsów) oznaczone numerami. Po wytworzeniu oznaczonego numerem cyklu, generator zatrzyma pracę w oczekiwaniu na następny sygnał wyzwiający. Wyzwalanie może następować ze źródła wewnętrznego, zewnętrznego lub manualnie. Domyślnie załączy się źródło wyzwiania wewnętrzne.

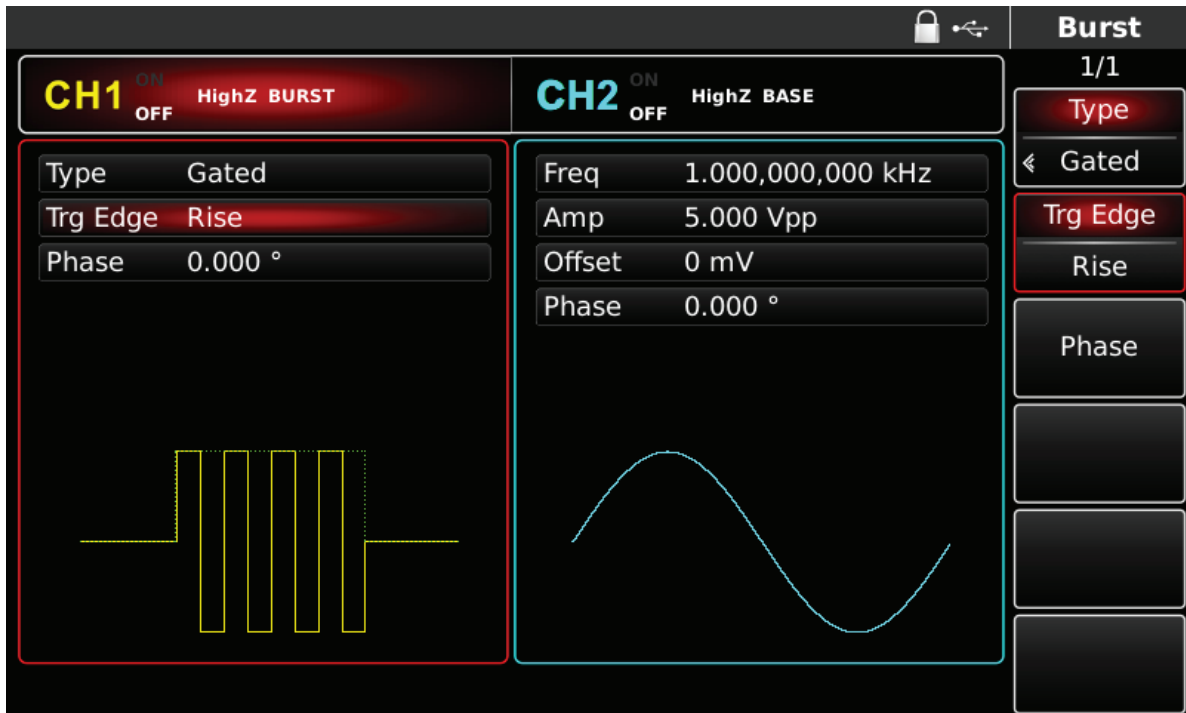
Możesz to zmienić przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnej i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne.



Rys. 4-135 Wybór typu "N-cykli"

Typ pracy "Bramkowanie"

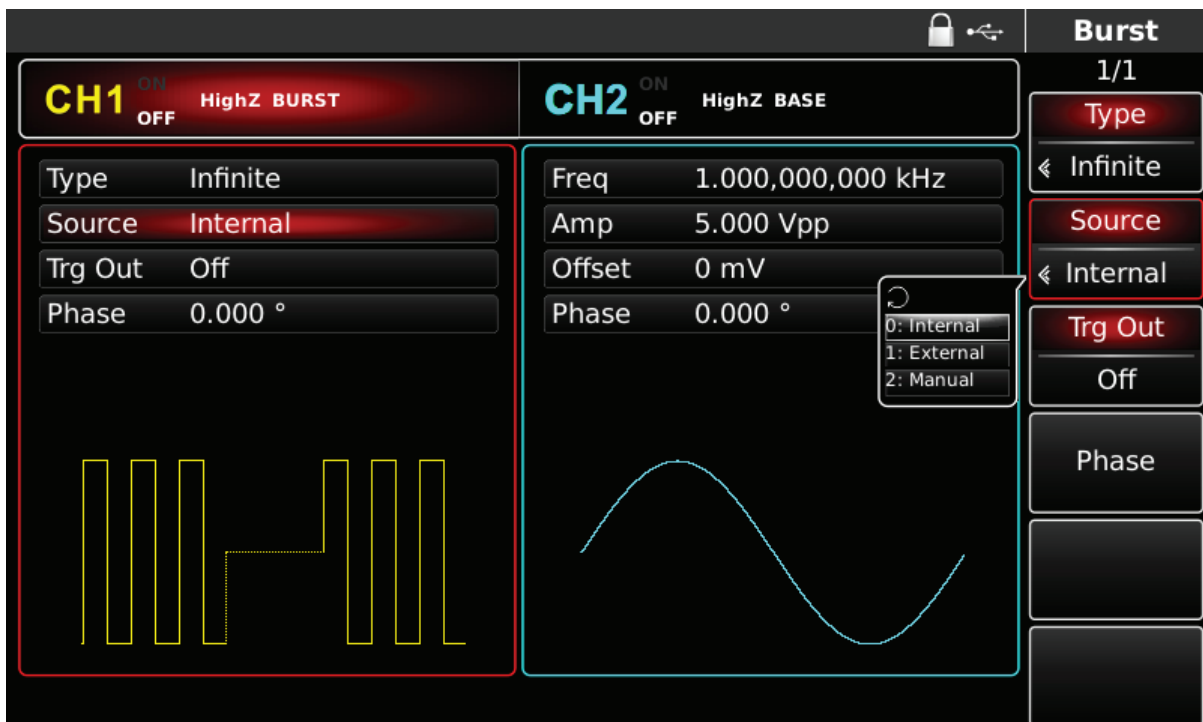
Naciśnij przycisk Type a następnie przycisk Gated, aby załączyć typ pracy "bramkowanie". Parametry: Source, Trg, Period, Cycles znikną z ekranu. Możliwe będzie użycie tylko zewnętrznego źródła wyzwiania, wykorzystane zostaną impulsy doprowadzone do gniazda FSK Trig. Gdy polaryzacja będzie dodatnia a poziom logiczny sygnału wyzwiającego wysoki, generator będzie pracował w sposób ciągły; gdy poziom logiczny sygnału wyzwiającego osiągnie stan niski, generator dokończy generować ostatni okres i zatrzyma pracę. W przypadku przebiegu szumowego, zatrzymanie pracy będzie natychmiastowe. Polaryzację można zmieniać przy pomocy przycisku (F2) Trg Edge.



Rys. 4-136 Wybór typu "bramkowanie" (Gated)

Typ pracy "nieskończoność"

Naciskaj przycisk Type i wybierz Infinite, aby załączyć typ pracy "nieskończoność". Niektóre Parametry znikną z ekranu. Teraz generator będzie wytwarzał sygnał ciągły, aż do momentu odebrania impulsu wyzwalającego. Impulsy wyzwalające mogą pochodzić ze źródła wewnętrznego, źródła zewnętrznego lub mogą być manualne. Wyboru źródła możesz dokonać przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne.



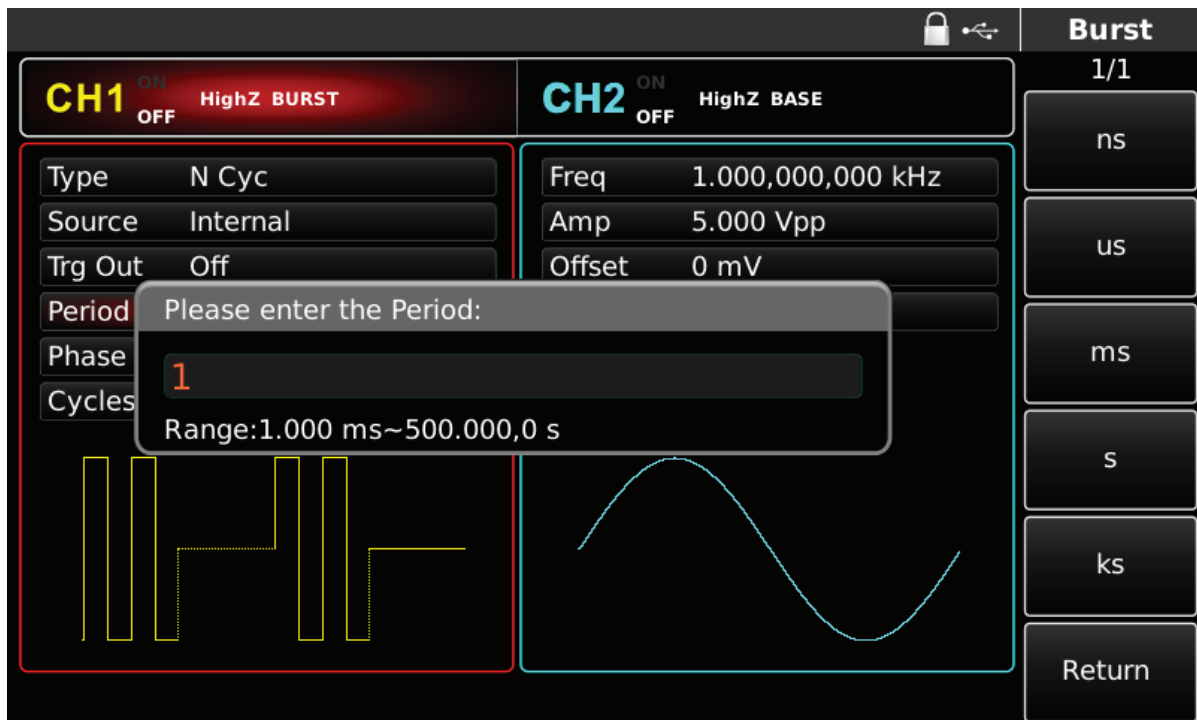
Rys. 4-137 Wybór typu pracy "nieskończoność" (infinite)

4.3.3 Faza ciągów impulsów Burst

Faza ciągu impulsów to faza w momencie ich startu. Zakres fazy to -360° ~ $+360^{\circ}$. Domyślnie załączy się faza 0° . Zmiany fazy możesz dokonać przy pomocy pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub naciskając korespondujące z menu przyciski funkcyjne.

- Dla przebiegów sinusoidalnych, prostokątnych, piłowych oraz impulsowych, 0° to punkt w którym przebieg przecina poziom 0V (lub offset DC).
- Dla przebiegów arbitralnych, 0° , to pierwszy punkt przebiegu pobrany do pamięci.
- Początkowa faza nie ma wpływu na przebieg szumowy.

4.3.4 Okres ciągu impulsów



Rys. 4-138 Zadawanie okresu ciągowi impulsów

Okres Burst(okres ciągu impulsów) ma zastosowanie tylko w trybie cyklu N -cykli i jest definiowany jako czas od poprzedniego impulsu do następnego impulsu ciągu. Gdy źródło wyzwalania jest zewnętrzne lub manualne, okres serii (okres ciągu impulsów) zostanie ukryty na liście parametrów. Zakres okresu impulsów (okres ciągu impulsów) wynosi $1\mu\text{s}$ ~ 500s; domyślny okres to 1ms. Aby to zmienić, możesz użyć wielofunkcyjnego pokrętki i przycisków kierunkowych lub nacisnąć przycisk funkcyjny Period.

- Okres Burst (okres ciągu impulsów) \geq okres przebiegu \times liczba cykliczna (liczba ciągów impulsów). Okres przebiegu jest odwrotnością częstotliwości przebiegu.
- Jeśli okres Burst (okres ciągu impulsów) jest zbyt krótki, generator sygnału automatycznie wydłuży okres, aby umożliwić wyprowadzenie określonej liczby cykli.

4.3.5 Zliczanie impulsów burst

W trybie N-cykli zliczanie ciągu impulsów służy do wyznaczania liczby cykli przebiegów. Zliczanie jest w zakresie 1 ~ 50000 okresów; (1 domyślnie). Aby to zmienić, możesz użyć wielofunkcyjnego pokrętki i przycisków kierunkowych lub nacisnąć przycisk funkcyjny Cykles po wybraniu rodzaju ciągu impulsów jako „N-Cyc”.

- Numer bieżący \leq okres Burst \times częstotliwość fali.
- Jeśli okres Burst (okres ciągu impulsów) jest zbyt długi, generator sygnału automatycznie dopasuje okres, aby umożliwić wyprowadzenie określonej liczby cykli.

4.3.6 Wybór źródła wyzwalania

Generator sygnału generuje wyjście ciągu impulsów po otrzymaniu sygnału wyzwalającego, a następnie czeka na następny sygnał wyzwalający. Źródło wyzwalania ciągu impulsów może być wewnętrzne, zewnętrzne lub ręczne. Aby to zmienić, możesz użyć wielofunkcyjnego pokrętki lub naciskając klawisz funkcyjny Source.

1) W przypadku źródła wyzwalania wewnętrznego, ciąg impulsów jest wysyłany w sposób ciągły z wyznaczoną częstotliwością. Częstotliwość wyjściowa ciągu impulsów zależy od okresu ciągu impulsów. Generator sygnału może wyprowadzać ciąg impulsów „N-cykl” lub „nieskończony”.

2) W przypadku źródła wyzwalania zewnętrznego, generator akceptuje sygnał wyzwalania sprzętowy, który zostanie podany do gniazda FSK Trig znajdującego się na panelu tylnym. Generator przebiegu wyprowadza ciąg impulsów po otrzymaniu impulsu TTL o określonej polaryzacji. Generator sygnału może wyprowadzać ciąg impulsów „N-cykl”, „bramkowanie” lub „nieskończoność”.

3) W przypadku ręcznego wyzwalania, miga podświetlenie przycisku wyzwalacza. Ciąg impulsów jest generowany po jego naciśnięciu. Generator może wyprowadzać ciąg impulsów „N-cykl” lub „nieskończoność”.

4.3.7 Sygnał wyjściowy wyzwalacza

W przypadku wewnętrznego lub ręcznego źródła wyzwalania, sygnał wyzwalający (fala prostokątna) może być wysyłany do gniazda wyjściowego synchronizacji. Sygnał ten jest zgodny z poziomem TTL.

4.3.8 Zbocza sygnału wyzwalania

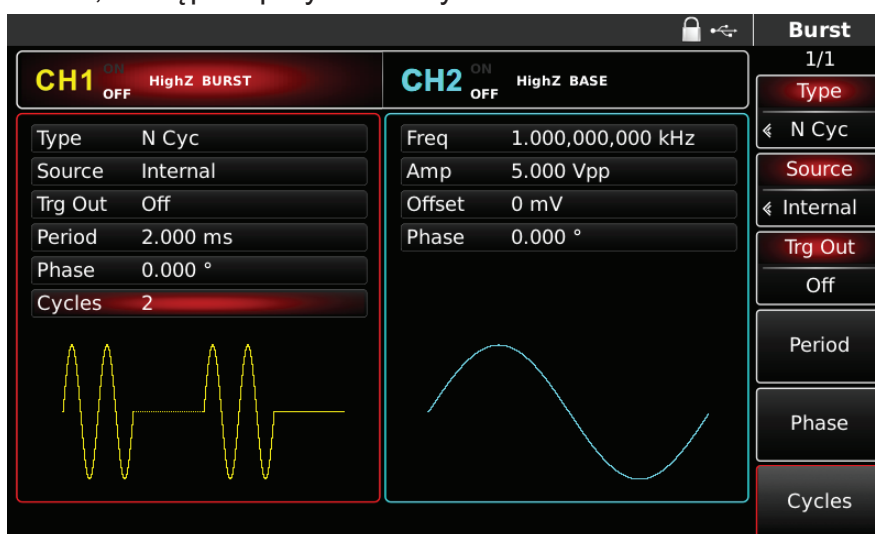
Zbocze może być oznaczone, gdy jako wejście stosuje się zewnętrzne cyfrowe gniazdo modulacji (FSK Trig). Gdy jest ono używane jako wejście (tj. wewnętrzne źródło wyzwalania), „zbocze narastające” oznacza, że zbocze narastające sygnału zewnętrznego, wyzwala wyjście ciągu impulsów, a „zbocze opadające” oznacza, że zbocze opadające sygnału zewnętrznego wyzwala wyjście ciągu impulsów. W trybie bramkowania; gdy polaryzacja na liście parametrów jest „dodatnia”, sygnał zewnętrzny wyzwala wyjście ciągu impulsów przy wysokim poziomie logicznym, a gdy polaryzacja na liście parametrów jest „ujemna” oznacza, że sygnał zewnętrzny wyzwala wyjście ciągu impulsów przy niskim poziomie logicznym. Gdy gniazdo FSK Trig jest używane jako wyjście sygnału wyzwalającego (tj. wyzwalanie „wewnętrzne” lub „ręczne”, a wyjście sygnału wyzwalającego jest „ON.”), domyślnym zboczem jest „zbocze narastające”.

4.3.9 Przykład ogólny

Najpierw załącz generator do pracy w trybie Burst, a następnie wybierz sinusoidę o okresie 5ms i amplitudzie 500mVpp jako przebieg ciągu impulsów. Następnie wybierz typ pracy N-cykli, okres ciągu impulsów 15ms, oraz numer rekurencyjny 2. Wykonaj czynności:

Załącz funkcję Burst

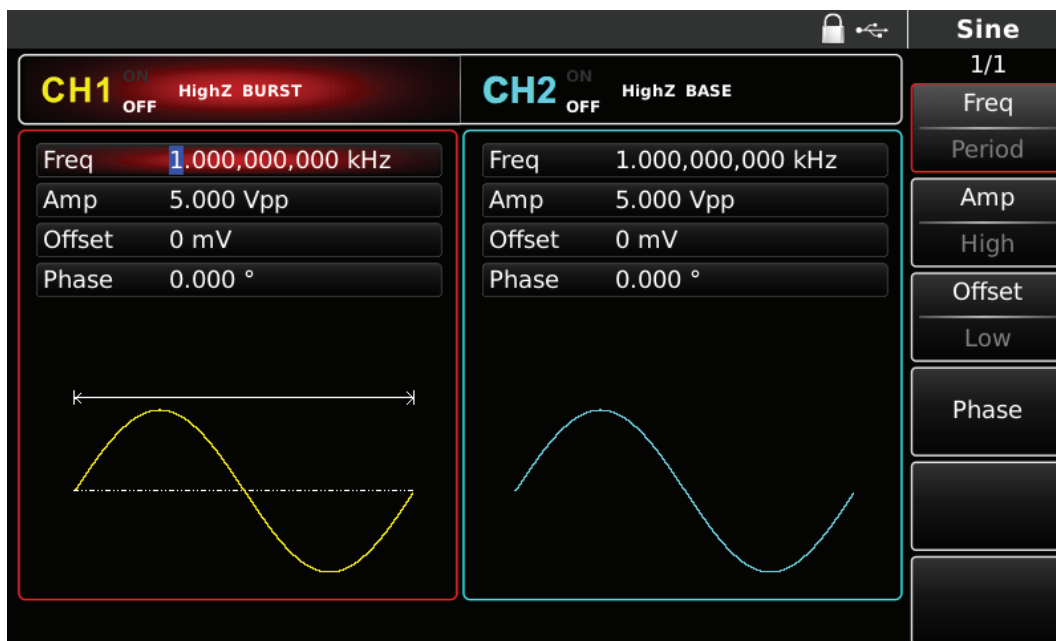
Naciśnij przycisk BURST, następnie przycisk N Cyc.



Rys. 4-139 Załączenie funkcji Burst typu N-Cykli

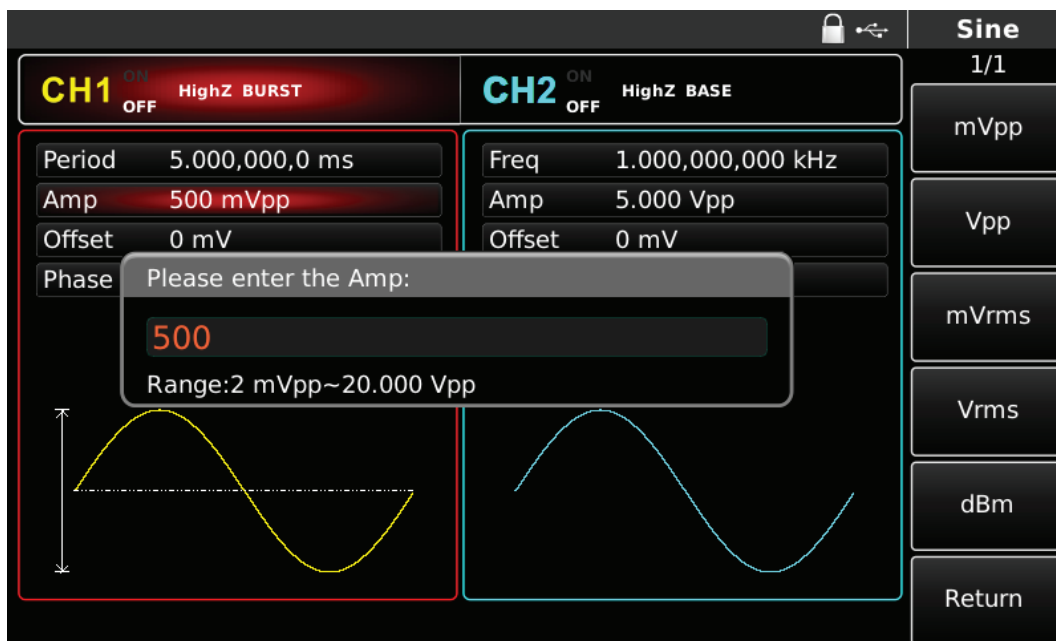
Wybór przebiegu dla ciągu impulsów

Naciśnij przycisk Sine aby wybrać tę falę nośną. Sinusoida będzie załączona domyślnie więc nie ma potrzeby nic zmieniać.



Rys. 4-140 Wybór przebiegu dla ciągu impulsów

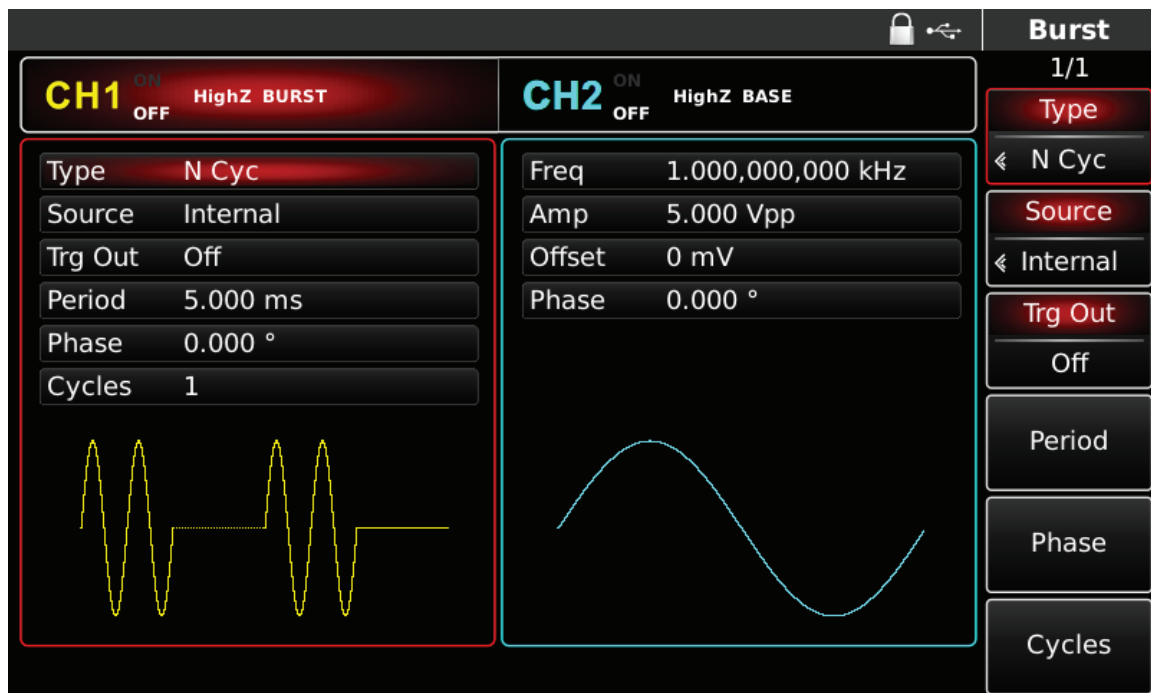
Amplitudę możesz nastawić pokrętkiem wielofunkcyjnym i przyciskami kierunkowymi (zauważ: jeśli wyświetli się częstotliwość, to tylko ona może być zadana, co oznacza, że konwersja pomiędzy częstotliwością a okresem nie może być przeprowadzona. Gdy częstotliwość jest wyświetlana, okres 2ms odpowiada częstotliwości 500Hz; gdyż $T=1/f$). Gdy naciśniesz przycisk Freq ponownie, zauważysz zamianę częstotliwości na okres i odwrotnie. Aby zadać dowolny parametr naciśnij korespondujący z menu przycisk a na koniec wybierz jednostkę.



Rys. 4-141 Zadawanie amplitudy

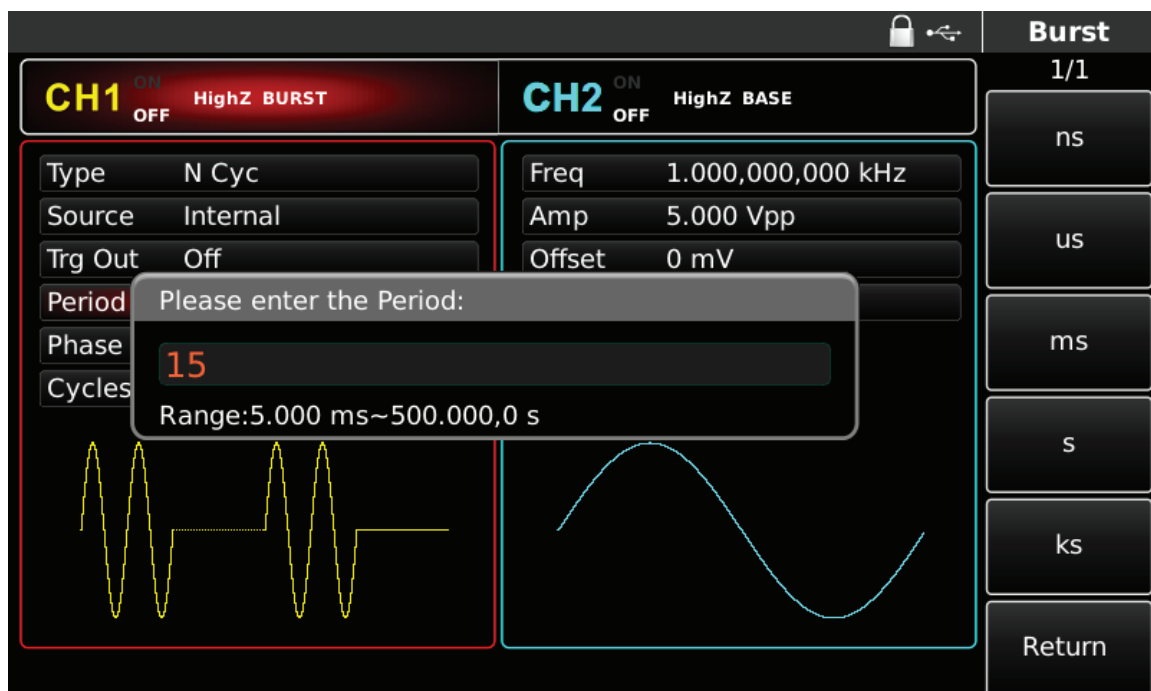
Zadaj okres ciągu impulsów oraz numer rekurencyjny przebiegu

Naciśnij przycisk BURST aby wrócić do poprzedniego ekranu i zadać potrzebne parametry.



Rys. 4-142 Zadawanie parametrów ciągu impulsów

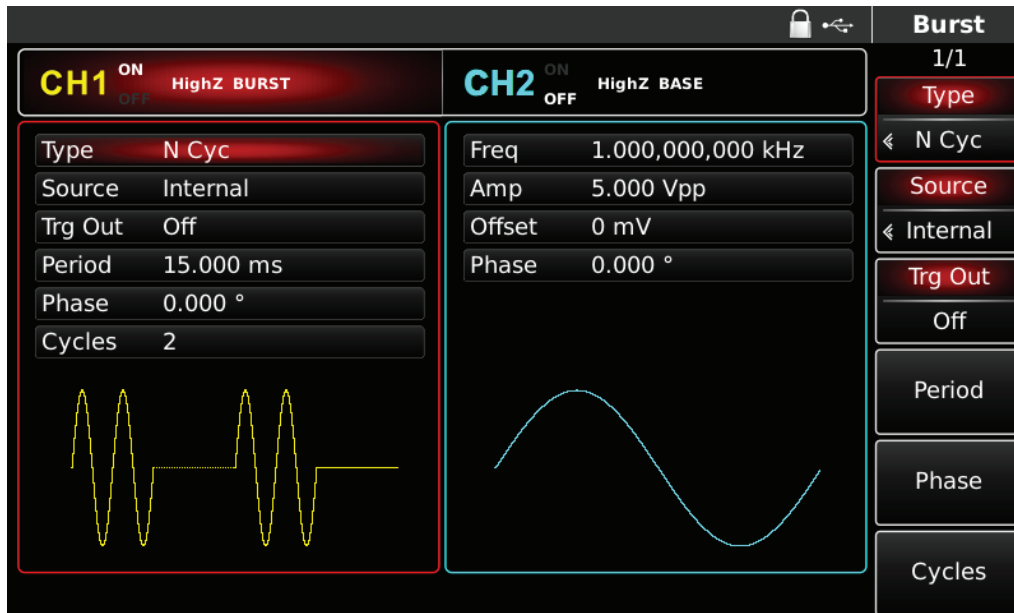
Możesz zadawać pokrętkiem wielofunkcyjnym i przyciskami kierunkowymi. Możesz również użyć korespondujących z menu przycisków funkcyjnych. Na końcu wybierz jednostkę.



Rys. 4-143 Zadawanie okresu ciągu impulsów

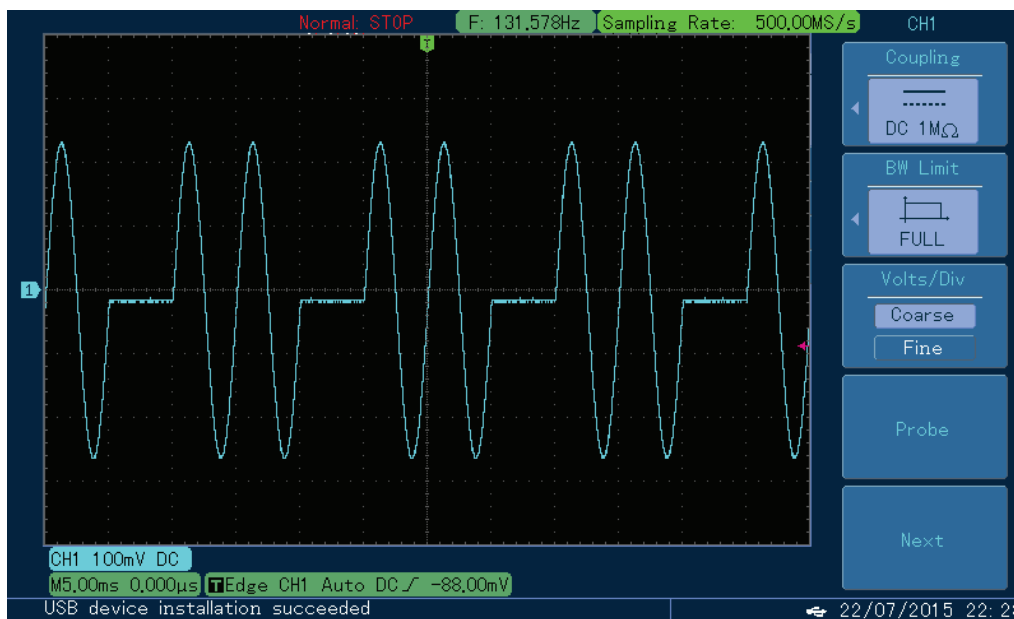
Aktywacja kanału

Naciśnij przycisk CH1 aby szybko załączyć kanał CH1. Przycisk podświetli się na zielono, a na ekranie Napis OFF, zmieni się na ON. Kanał jest aktywny.



Rys. 4-144 Kanał CH1 aktywny

Kształt przebiegu zmodulowanego Burst na oscyloskopie przedstawiono niżej:



Rys. 4-145 Kształt przebiegu zmodulowanego Burst na oscyloskopie

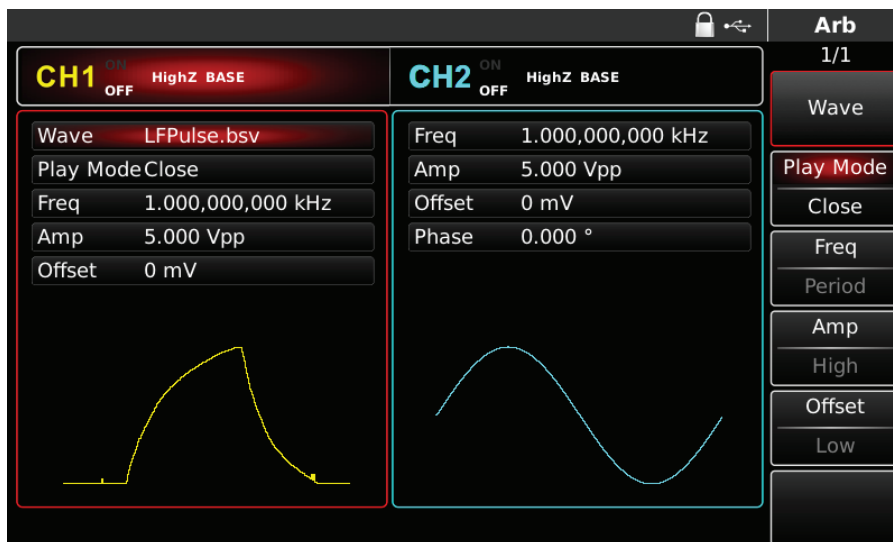
4.4 Przebiegi arbitralne

UTG4000A przechowuje w nieulotnej pamięci 160 standardów przebiegów arbitralnych. W tabeli 4-1 znajduje się cały wykaz przebiegów arbitralnych.

Istnieje możliwość kreowania i edycji przebiegów przy pomocy komputera poprzez port USB.

4.4.1 Aktywacja funkcji przebiegów arbitralnych

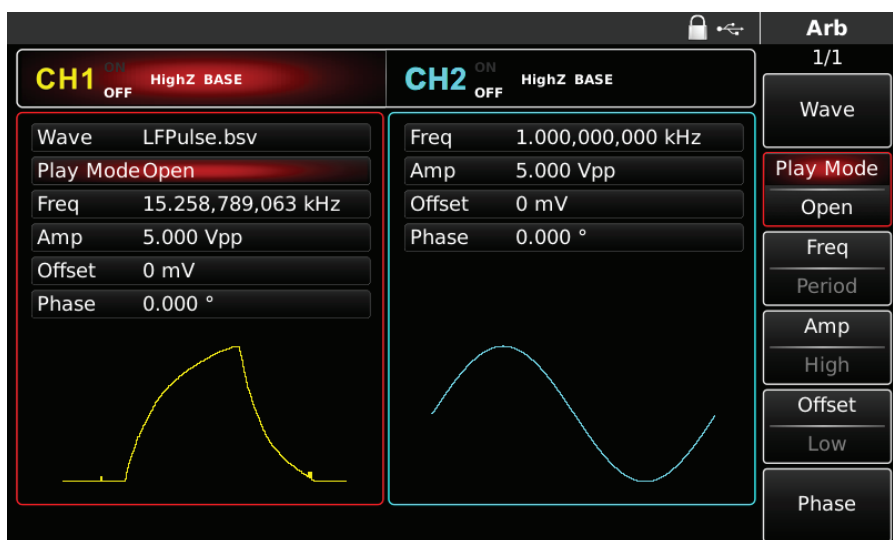
Naciśnij przycisk Arb aby załączyć funkcję. Po jej aktywacji, przyrząd rozpoczyna generację przebiegu wg aktualnych nastaw.



Rys. 4-146 Funkcja Arb aktywna

4.4.2 Tryb pracy Point-by-point (punkt po punkcie)

Generator UTG4000A dla przebiegów arbitralnych jest wspomagany trybem pracy punkt po punkcie. W tym trybie pracy generator automatycznie przelicza częstotliwość sygnału wyjściowego (np. 476.837158203Hz) biorąc pod uwagę długość fali (np. 1,048,576 punktów) oraz częstotliwość próbkowania. Generator sygnału wyprowadza punkty fali jeden po drugim z tą częstotliwością. Tryb pracy punkt po punkcie, może zapobiec utracie ważnych punktów przebiegu. Domyślne ustawienie to „Play Mode Off”. W takim przypadku przebieg arbitralny jest generowany ze stałą długością (16 tys. punktów) i częstotliwością widniejącą na liście parametrów, poprzez automatyczną interpolację oprogramowania lub zliczanie testów. Aby to zmienić, możesz użyć wielofunkcyjnego pokrętki i klawiszy kierunkowych lub nacisnąć przycisk Play Mode. Gdy tryb Play Mode jest załączony (Play Mode On), częstotliwość zostanie wyświetlona na liście parametrów automatycznie i nie można tego zmienić.



Rys. 4-147 Funkcja punkt po punkcie załączona

4.4.3 Lista gotowych przebiegów arbitralnych

UTG4000A umożliwia użytkownikom wygenerowanie dowolnego przebiegu z pamięci wewnętrznej lub zewnętrznej urządzenia. Możesz wybrać dowolny przebieg, za pomocą wielofunkcyjnego pokrętkła i klawiszy kierunkowych lub naciskając kolejno przyciski programowe Arb i Wave.

Uwaga: użyj wielofunkcyjnego pokrętkła i klawiszy kierunkowych lub naciśnij kolejno przyciski programowe Arb i Wave, aby wybrać przebieg z dysku U umieszczonego w porcie USB na panelu przednim, a następnie wybierz dowolny przebieg. UTG4000A obsługuje pliki * .csv lub * .bsv o długości przebiegu 8 ~ 32 mln punktów.

Tabela 4- 15 Lista dostępnych przebiegów arbitralnych

Typ	Nazwa	Objaśnienie
Popularne (16 typów)	DC	Napięcie stałe DC
	AbsSine	Wartość absolutna sinusoidy
	AbsSineHalf	1/2 wartości absolutnej sinusoidy
	AmpALT	Krzywa wzmocnienia oscylacji
	AttALT	Krzywa tłumienia oscylacji
	GaussPulse	Impulsy Gaussa
	Gaussian monopulse	Pojedynczy impuls Gaussa
	NegRamp	Odwrocony trójkąt
	NPulse	Impuls ujemny
	PPulse	Impuls dodatni
	SineTra	Sine-Tra przebieg
	SineVer	Sine-Ver przebieg
	StairDn	Schody w górę
	StairUD	Schody w górę/w dół
	StairUp	Schody w dół
	Trapezia	Trapezoid
Inżynierskie (25 typów)	BandLimited	Ograniczenie pasma
	BlaseiWave	Krzywe wibracja wybuchowa, wibracja czasowa, prędkość
	Butterworth	Filtr Butterwortha
	Chebyshev1	Filtr Chebysheva typu I
	Chebyshev2	Filtr Chebysheva typu II
	Combin	Funkcja złożona
	CPulse	Sygnał C-Pulse
	CWPulse	Sygnał CW pulse
	DampedOsc	Krzywa: tłumienie oscylacji, przesunięcie
	DualTone	Sygnał dwutonowy
	Gamma	Sygnał Gamma

	GateVibar	Sygnał somooscylacji bramki
	LFMPulse	Sygnał liniowej modulacji częstotliwości
	MCNoise	Chałas konstrukcji mechanicznej
	Discharge	Krzywa rozładowania baterii NI-MH
	Pahcur	Wykres prądu sinika szczotkowego DC
	Quake	Fala sejsmiczna
	Radar	Sygnał radaru
	Ripple	Tętnienia prądu
	RoundHalf	Fala półkolista
	RoundsPM	Zaokrąglony przebieg PM
	StepResp	Sygnał odpowiedzi krokowej
	SwingOsc	Krzywa czasowa czasowej funkcji oscylacji
	TV	Sygnał TV
	Voice	Sygnał akustyczny
Matematyka (27 typów)	Air	Powietrze
	Besselj	Funkcja Bessela klasy I
	Besselk	Funkcja Bessela typu k
	Bessely	Funkcja Bessela klasy II
	Cauchy	Rozkład Cauchy'ego
	Cubic	Funkcja sześcienna
	Dirichlet	Funkcja Dirichleta
	Erf	Funkcja błędu
	Erfc	Komplementarna funkcja błędu
	ErfcInv	Komplementarna odwrócona funkcja błędu
	ErfInv	Odwrócona funkcja błędu
	ExpFall	Wykładnicza funkcja opadania
	Exp Rise	Wykładnicza funkcja wznoszenia
	Gammaln	Naturalna logarytmiczna funkcja Gamma
	Gauss	Rozkład Gauusa
	HaverSine	Funkcja Haversine
	Laguerre	Wielomian Laguerre

	Laplace	Rozkład Lapalace'a
	Legend	Wielomian Legendre
	Log	Funkcja logarytmiczna dziesiętna
	LogNormal	Rozkład logarytmu naturalnego
	Lorentz	Funkcja Lorentza
	Maxwell	Rozkład Maxwella
	Rayleigh	Rozkład Rayleigh'a
	Versiera	Rozkła Versiera
	Weibull	Rozkład Weibulla
	ARB_X2	Funkcja kwadratowa
Modulacja (5 typów)	AM	Modulacji amplitudy sinusoidy
	FM	Modulacji częstotliwości sinusoidy
	PFM	Modulacja fazy impulsu
	PM	Modulacja fazy sinusoidy
	PWM	Modulacja szerokości impulsu
Bioelektryka (6 typów)	Cardiac	Sygnal elektrokardiografu
	EOG	Elektro-oscylogram
	EEG	Elektroencefalogram
	EMG	Elektromyogram
	Pulseilogram	Pulsogram
	ResSpeed	Krzywa prędkości oddechowej
Medycyna (4 typy)	LFPulse	przebieg fali elektroterapii pulsacyjnej o niskiej częstotliwości
	Tens1	Przebieg 1 przyskrónej symulacji nerwu
	Tens2	Przebieg 2 przyskrónej symulacji nerwu
	Tens3	Przebieg 3 przyskrónej symulacji nerwu

Standardowe (17 typów)	Ignition	Przebieg zapłonu w silniku
	ISO16750-2-SP	Uruchamianie samochodu
	ISO16750-2-Starting1	Przebieg napięcia w samochodzie podczas rozruchu 1
	ISO16750-2-Starting2	Przebieg napięcia w samochodzie podczas rozruchu 2
	ISO16750-2-Starting3	Przebieg napięcia w samochodzie podczas rozruchu 3
	ISO16750-2-Starting4	Przebieg napięcia w samochodzie podczas rozruchu 4
	ISO16750-2 VR	Napięcie robocze po resecie
	ISO7637-2 TP1	Zjawiska wywołane brakiem zasilania
	ISO7637-2 TP2A	Zjawiska wywołane indukcyjnością uzwojeń
	ISO7637-2 TP2B	Zjawiska wywołane wyłączeniem rozrusznika
	ISO7637-2 TP3A	Zjawiska wywołane konwersją A
	ISO7637-2 TP3B	Zjawiska wywołane konwersją B
	ISO7637-2 TP4	Rysunek przekrojowy
	ISO7637-2 TP5A	Zjawiska wywołane odłączeniem akumulatora A
	ISO7637-2 TP5B	Zjawiska wywołane odłączeniem akumulatora B
	SCR	Temperatura spiekania SCR
	Surge	Sygnal przepływu
Funkcje trygonometryczne	CosH	Casinus hiperboliczny
	CosInt	Całka cosinusowa

Trygonometryczne (21 typów)	Cot	Cotangens
	CotHCon	Wklęsły cotangens hiperboliczny
	CotHPro	Wypukły cotangens hiperboliczny
	CscCon	Wklęsły cosekant
	CscPro	Wpukły cosekant
	CotH	Kotangens hiperboliczny
	CscHCon	Wklęsły cosekant hiperboliczny
	CscHPro	Wypukły cosekant hiperboliczny
	RecipCon	Odwrotność wklęsła
	RecipPro	Odwrotność wypukła
	SecCon	Funkcja secant wklęsła
	SecPro	Funkcja secant wypukła
	SecH	Funkcja secant hiperboliczna
	Sinc	Funkcja sinus
	SinH	Sinus hiperboliczny
	SonInt	Całka sinusowa
	Sqrt	Pierwiastek kwadratowy
	Tan	Funkcja tangens
	TanH	Tangens hiperboliczny
	Anty trygonometryczne (17 typów)	ACos
ACosH		Funkcja arkus cosinus hiperboliczny
ACotCon		Funkcja arkus cotangens (wklęsły)
ACotPro		Funkcja arkus cotangens (wypukły)
ACotHCon		Funkcja arkus cosinus hiperboliczny (wklęsły)
ACotHPro		Funkcja arkus cosinus hiperboliczny (wypukły)
ACscCon		Funkcja arkus cosekant (wklęsły)
ACscPro		Funkcja arkus cosekant (wypukły)
ACscHCon		Funkcja arkus cosekant hiperboliczny (wklęsły)
ACscHPro		Funkcja arkus cosekant hiperboliczny (wypukły)
ASecCon	Funkcja arkus secant (wklęsła)	

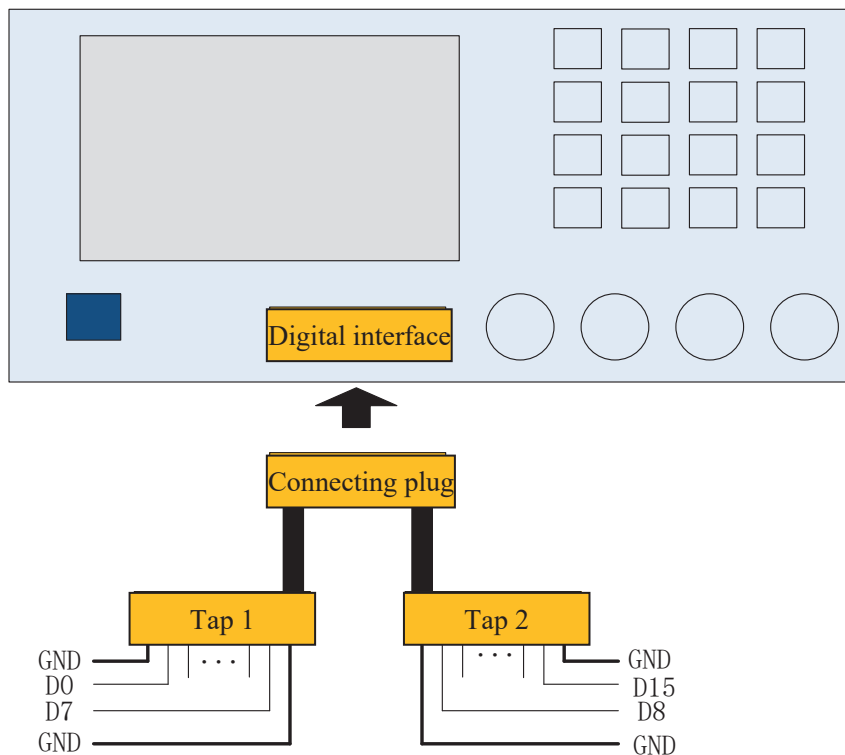
	ASecPro	Funkcja arc secant (wypukła)
	ASecH	Funkcja arc hiperboliczny secant
	ASin	Funkcja arc sinus
	ASinH	Funkcja arc hiperboliczny sinus
	ATan	Funkcja arc tangens
	ATanH	Funkcja arc hiperboliczny tangens
Okna (17 typów)	Barlett	Okno Barletta
	BarthannWin	Okno Barthanna
	Blackman	Okno Blackmana
	BlackmanH	Okno Blackmana H
	BohmanWin	Okno Bohmana
	Boxcar	Okno Boxcara
	ChebWin	Okno Cheba
	GaussWin	Okno Gaussa
	FlattopWin	Okno Flattopa
	Hamming	Okno Hamminga
	Hanning	Okno Hanning
	Kaiser	Okno Kaisera
	NuttalWin	Okno Nuttala
	ParzenWin	Okno Parzena
	TaylorWin	Okno Taylora
	Triang	Okno Trianga
	TykeyWin	Okno Tykeya
Przebiegi złożone (7 typów)	Complex Frequency B-spline	Złożona funkcja B-spline
	Complex Gaussian	Złożona funkcja Gaussa
	Complex Morlet	Złożona funkcja Morleta
	Complex Shannon	Złożona funkcja Shannona
	Mexican hat	Złożona funkcja "czapka meksykańska"
	Meyer	Złożona funkcja Meyera
	Morlet	Złożona funkcja Morleta

4.5 Cyfrowe protokoły komunikacji kodowanej

Generator może wytwarzać trzy typy cyfrowych protokołów komunikacji kodowanej: I2C ,SPI oraz UART, (TTL) w sposób ciągły oraz wyzwalany manualnie. Korespondujące parametry protokołów mogą być zadawane w różnych trybach. Sygnały protokołów są wyprowadzone do gniazda wyjściowego na przednim panelu.

4.5.1 Gniazdo sygnału cyfrowego

Cyfrowe gniazdo komunikacyjne na przednim panelu przedstawia poniższy rysunek:



Poniższa tabela przedstawia piny komunikacyjnego gniazda cyfrowego

Nazwa pinu	Objaśnienie
GND	Uziemienie
D15	NC
D14	NC
D13	NC
D12	R232_TXD serial data sending end
D11	NC
D10	SPI_CS SPI enable
D9	SPI_SDO SPI data sendng end
D8	SPI_CLK SPI clok
D7	NC
D6	NC
D5	IC2_SDA SPI data terminal
D4	IC2_SCL SPI clok terminal
D3	NC
D2	NC
D1	NC
D0	NC

4.5.2 Protokół UART

Funkcyjny generator przebiegów arbitralnych może generować sygnał protokołu portu szeregowego dla zadanych parametrów i wyprowadzać go przez gniazdo cyfrowe panelu przedniego w trybie protokołu UART.

Wybór funkcji UART

Naciśnij przycisk DIGITAL następnie przycisk funkcyjny Type i wybierz Uart (F1), aby aktywować funkcję UART (jeśli Typ nie jest podświetlony, naciskaj przycisk funkcyjny Typ, aby wybrać).

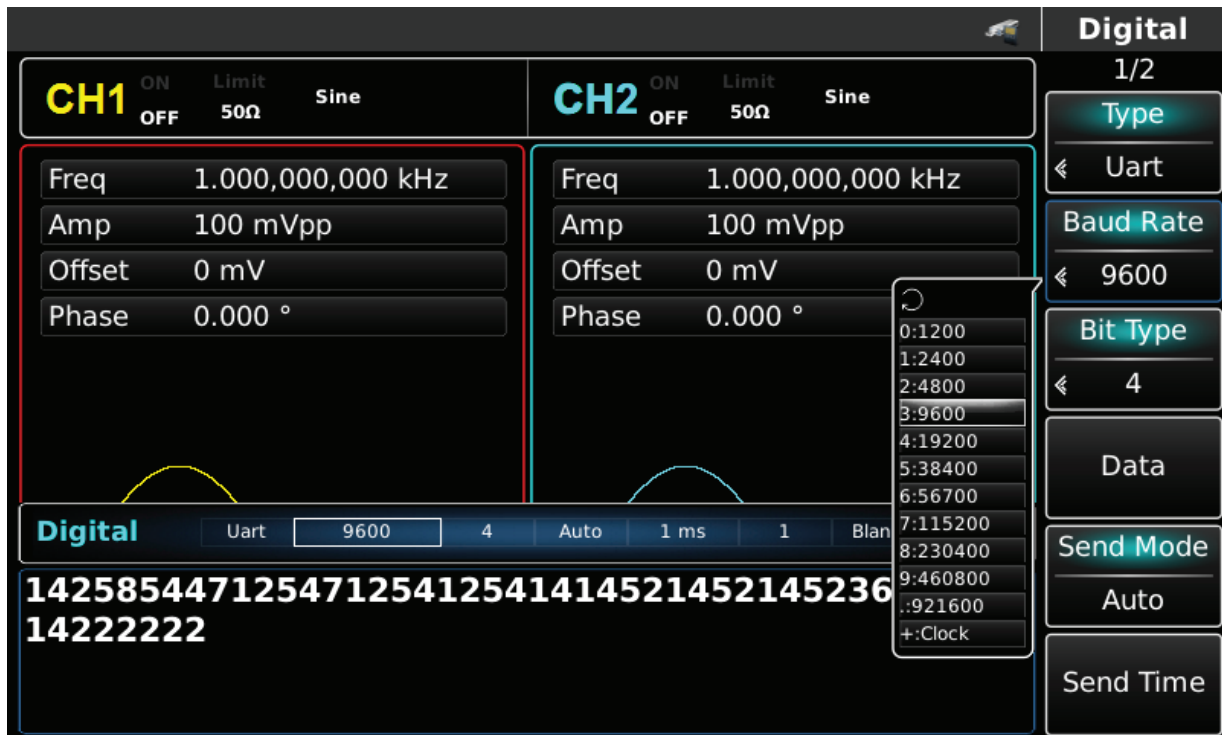
Po aktywacji funkcji UART generator arbitralny wyśle sygnał protokołu zgodnie aktualnymi nastawami.



Rys. 4-148 Wybór funkcji UART

Wybór szybkości transmisji

Masz do wyboru następujące szybkości transmisji: 110, 300, 1200, 4800, 960, 19,200, 38400, 56700, 115200, 230400, 460800, 921600. Po wyborze UART, domyślnie załączy się 38400. Aby to zmienić użyj pokrętki wielofunkcyjnej lub naciskaj przycisk Baud Rate aby wybrać potrzebną wartość.



Rys. 4-149 Wybór szybkości transmisji

Ustaw typ bitu

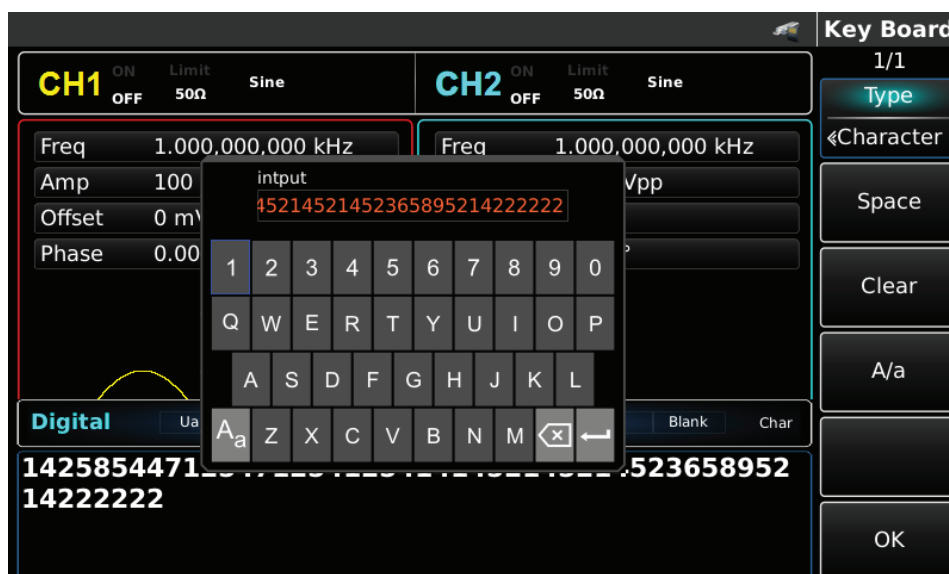
W trybie pracy UART masz do wyboru pięć typów bitów: 4, 5, 6, 7, 8. Domyślnie załączy się typ 4. Możesz to zmienić naciskając przycisk F3 lub użyj pokrętła wielofunkcyjnego aby wybrać potrzebną wartość.



Rys. 4-150 Ustawianie typu bitu

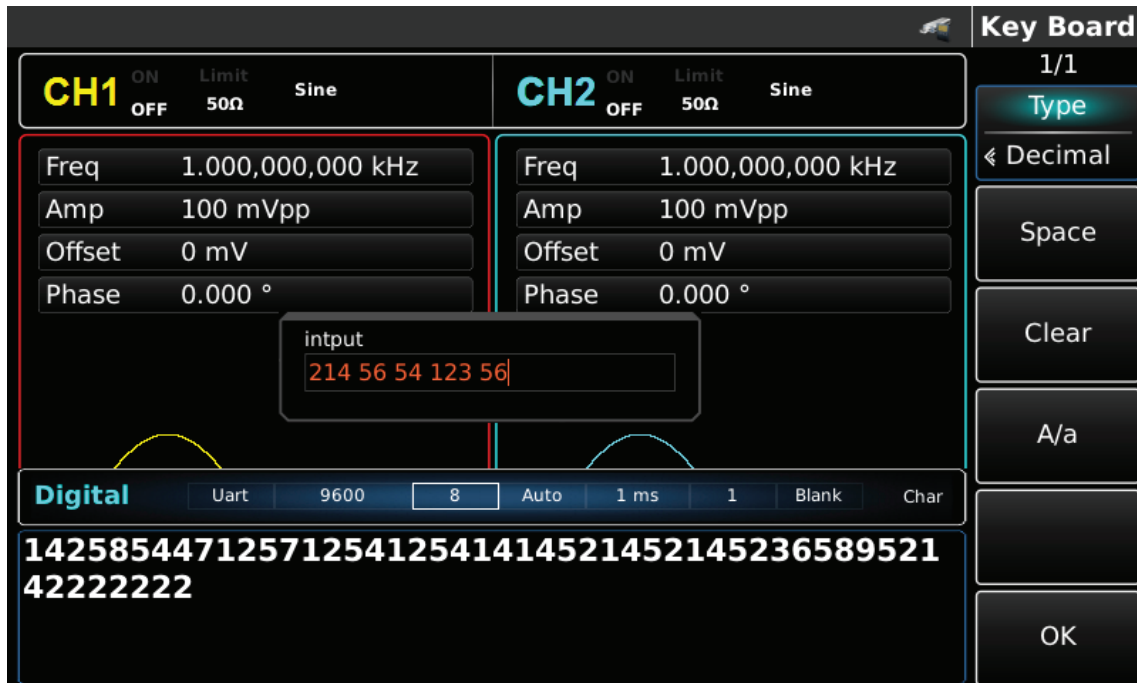
Zadawanie wysyłanych danych

Generator arbitralny UTG4000A może ustawić kodowanie danych protokołu, które ma zostać wysłane. Po użyciu funkcji UART widać, że dane są domyślnie puste. Możesz to zmienić za pomocą wielofunkcyjnego pokrętła do korzystania z funkcji protokołu lub naciskając przycisk Data i używając klawiatury numerycznej. Dane mogą być przesyłane za pomocą wielu systemów numerycznych, w tym system dziesiętny, system szesnastkowy i znakowy, co pokazano na poniższym rysunku:



Rys. 4-151 Zadawanie wysyłanych danych

Można również ustawić wysyłanie wielobajtowe. Liczba bajtów wynosi 8. Podczas ustawiania wysyłanej wartości, ciąg liczbowy powinien być podzielony na sekcje cyfrowe (nie więcej niż 255). Numery każdej sekcji są podzielone spacją. Naciśnij przycisk Clear, aby wyczyścić błędne dane wejściowe, naciskaj przycisk A / a, aby przełączyć między wielką i małą literą. Naciśnij przycisk Ok po zakończeniu ustawień. Zobacz rysunek poniżej.



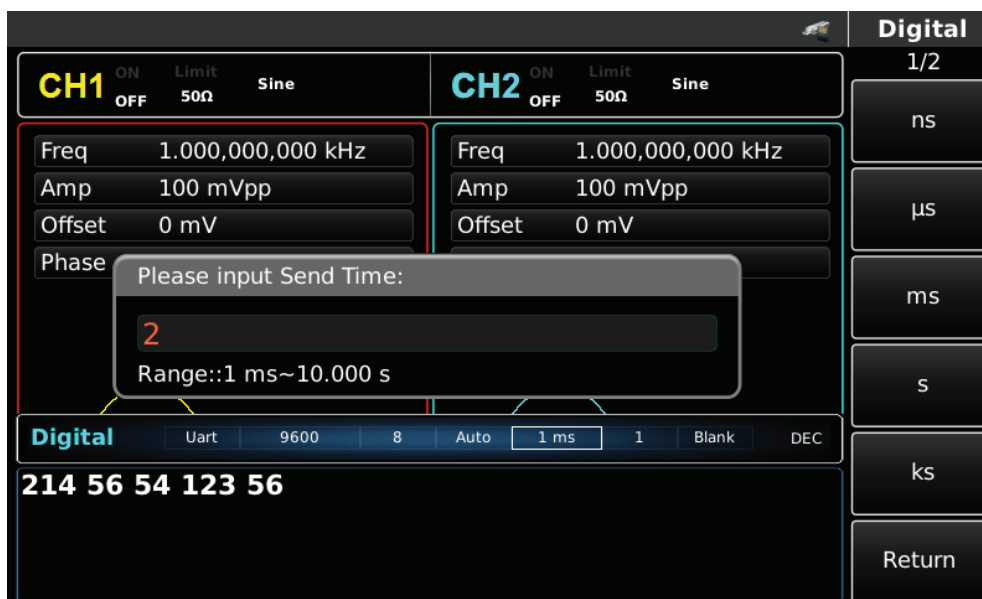
Rys. 4-152 Ustawianie danych do wysłania

Zadawanie trybu wysyłania protokołu

Masz do wyboru tryb automatyczny lub ręczny. W trybie automatycznego wysyłania, przyrząd wysyła ustawiony kod protokołu w określonym czasie; w trybie ręcznym, przyrząd wysyła ustawiony protokół, gdy użytkownik naciśnie przycisk wysyłania.

1) Tryb automatycznego wysyłania

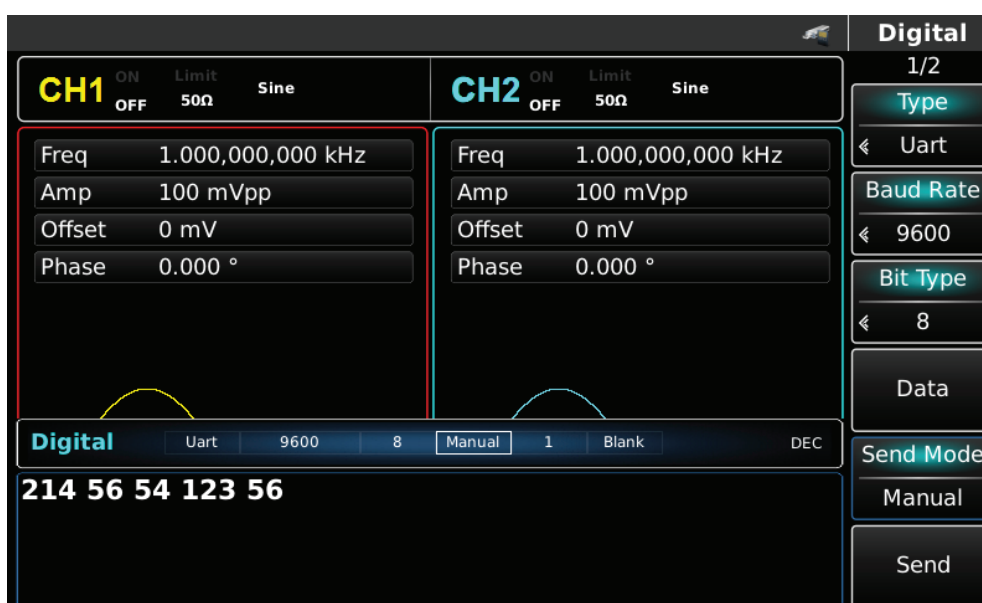
Naciśnij przycisk funkcyjny Send Mode, aby ustawić „AUTO”, aby ustawić tryb automatycznego wysyłania instrumentu. Możesz teraz ustawić czas wysyłania. Naciśnij klawisz funkcyjny Send Time, aby ustawić przy pomocy klawiatury numerycznej czas wysyłania.



Rys. 4-153 Tryb wysyłania automatycznego

2) Trybu ręcznego wysyłania

Naciśnij przycisk Send Mode, aby ustawić ręczny tryb wysyłania. Naciśnij przycisk Send, przyrząd wyśle przebieg zgodny z nastawami.



Rys. 4-154 Tryb wysyłania ręcznego

Ustawianie szerokości bitu stopu

W protokole UART można ustawić różną szerokość bitu stopu. Naciśnij przycisk funkcyjny Stop Bit, aby ustawić inną szerokość bitu stop, która może wynosić 1 lub 2 i domyślnie wynosi 1.



Rys. 4-155 Ustawianie szerokości bitu stopu

Ustawianie bitu kontrolnego

W protokole UART można ustawić Tryb sprawdzania. Naciśnij przycisk funkcyjny Parity, aby ustawić potrzebny tryb sprawdzania, który może być: Blank, Odd lub Even. Domyślnie ustawiony jest Blank.



Rys. 4-156 Ustawianie bitu kontrolnego

Przykład ogólny

Najpierw uruchom przyrząd w trybie UART, a następnie ustaw szybkość transmisji na urządzeniu na 4800, dane niech będą dziesiętne 5, 20, 13 lub 14, bit kontrolny ustaw jako Odd, bit stopu na 1 a przerwę w wysyłaniu na 2ms. Poszczególne kroki są następujące:

1) Aktywuj funkcję UART

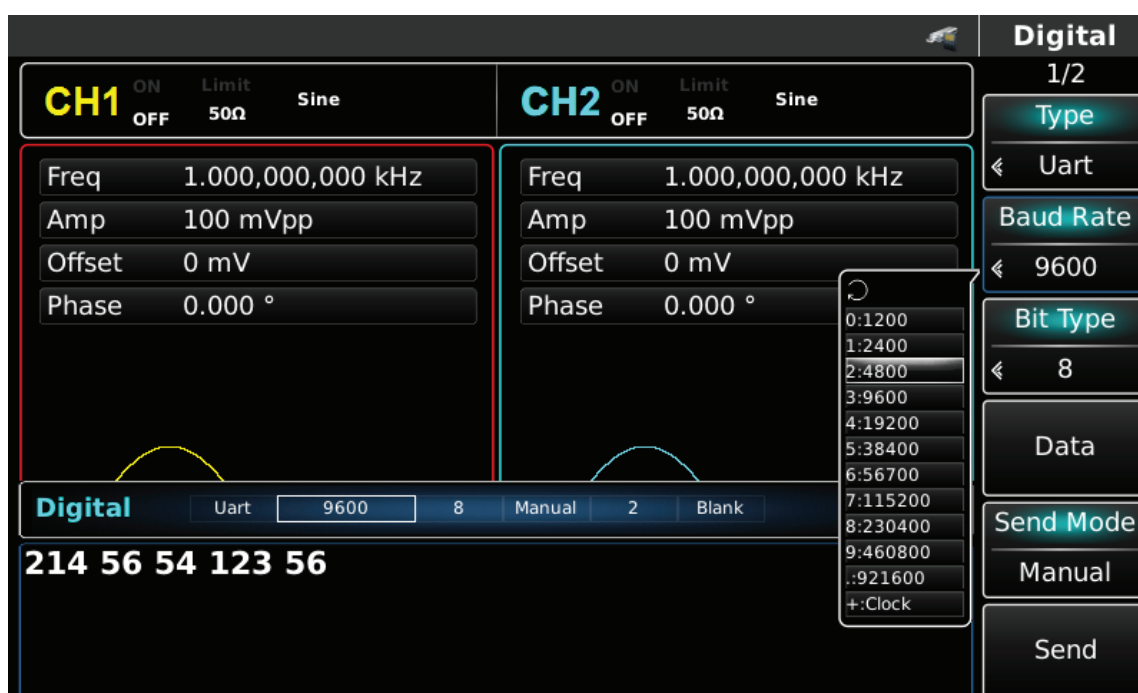
Naciśnij kolejno przyciski DIGITAL, Typ i Uart (naciśnij klawisz funkcyjny Typ, aby wybrać, jeśli Typ nie jest podświetlony).



Rys. 4-157 Aktywacja funkcji UART

2) Ustaw szybkość transmisji na 4800

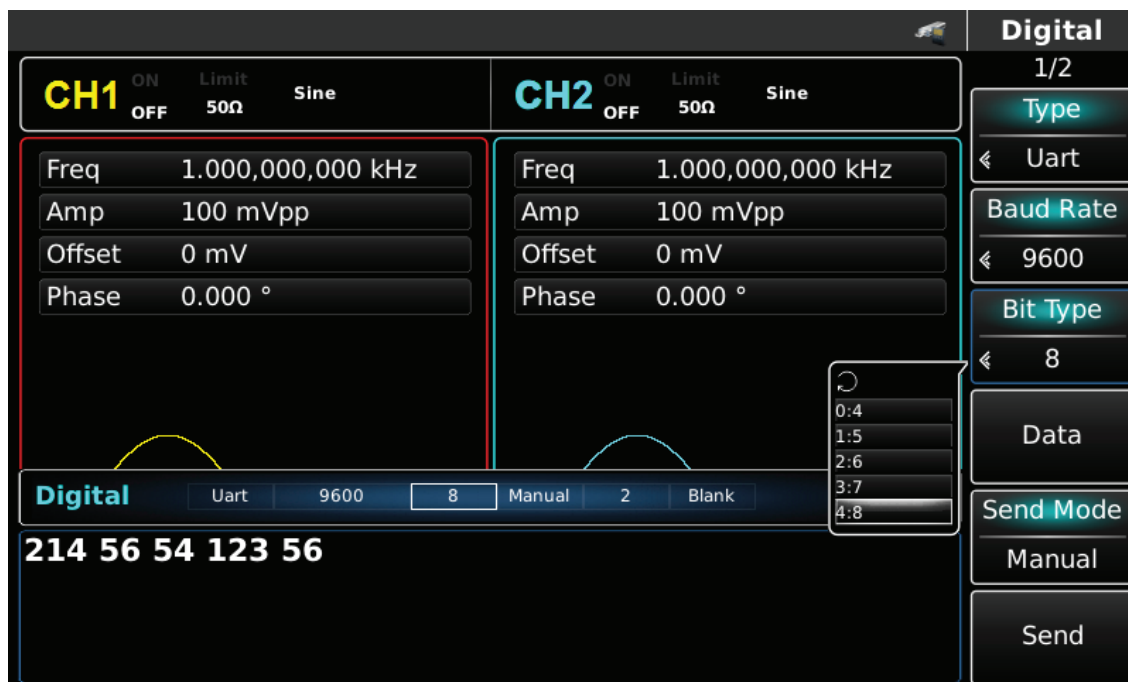
Naciśnij przycisk Baud Rate, aby załączyć tryb szybkości transmisji. Możesz tu użyć pokrętła wielofunkcyjnego, lub użyć korespondujących z menu przycisków funkcyjnych. Patrz rysunek niżej.



Rys. 4-158 Ustawianie szybkości transmisji UART

3) Ustaw typ bitu

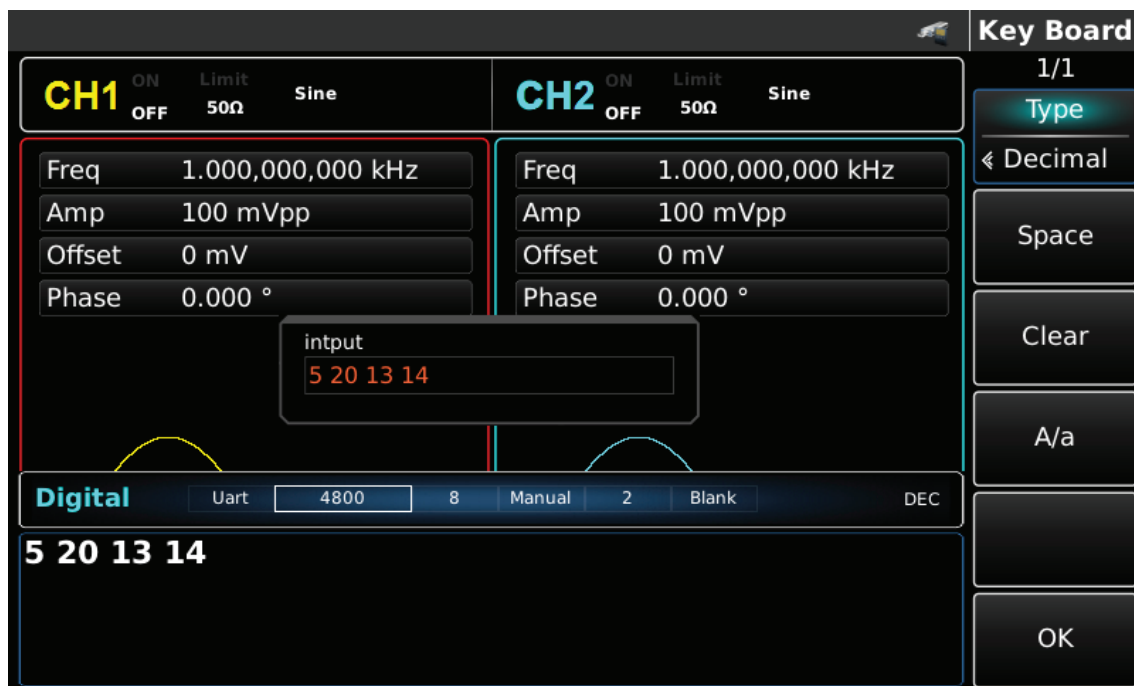
Do ustawienia typu bitu możesz użyć pokrętła wielofunkcyjnego lub użyć korespondujących z menu przycisków funkcyjnych (Bit Type). Patrz rysunek.



Rys 4-159 Ustawienie typu bitu

4) Wprowadzanie danych

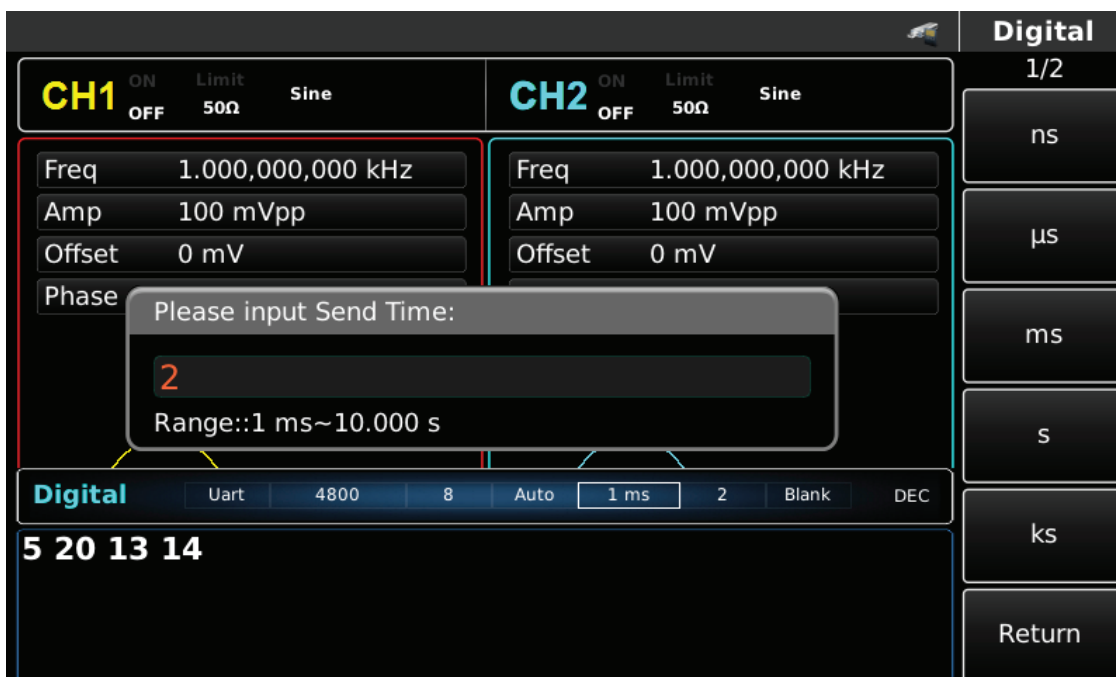
Naciskaj przycisk Data, aby załączyć tryb wprowadzania danych. Możesz tu użyć pokrętła wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub użyć korespondujących z menu przycisków funkcyjnych i klawiatury numerycznej. (Aby wprowadzić dane literowe obracaj pokrętłem wielofunkcyjnym aby wybrać potrzebny znak, a gdy zostanie podświetlony naciśnij pokrętło). Patrz rysunek niżej.



Rys. 4-160 Wprowadzanie danych

5) Nastawa czasu przerwy w transmisji

Naciśnij przycisk Send Mode, aby wybrać wysyłanie automatyczne AUTO. Naciśnij przycisk Send Time i wprowadź przerwę w transmisji 2ms. Aby wprowadzić potrzebną wartość, użyj klawiatury numerycznej lub pokręta wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych.



Rys. 4-161 Wprowadzanie czasu przerwy w transmisji

6) Ustawianie szerokości bitu stopu

Naciśnij przycisk Stop Bit i ustaw go jako 1.



Rys. 4-162 Ustawianie szerokości bitu stopu

7) Ustaw bit kontrolny

Naciśnij przycisk Parity i ustaw go jako Odd.



Rys. 4-171 Tryb wysyłania ręcznego

Przykład ogólny

Najpierw uruchom przyrząd w trybie I2C, a następnie ustaw adres na 10-bitowy, wartość na 65, sygnał zegarowy I2C na 500 Hz, dane jako dziesiętne: 17, 19, 23 29 lub 31 i przerwę wysyłania na 5ms. Poszczególne kroki są następujące:

1) Aktywuj funkcję I2C

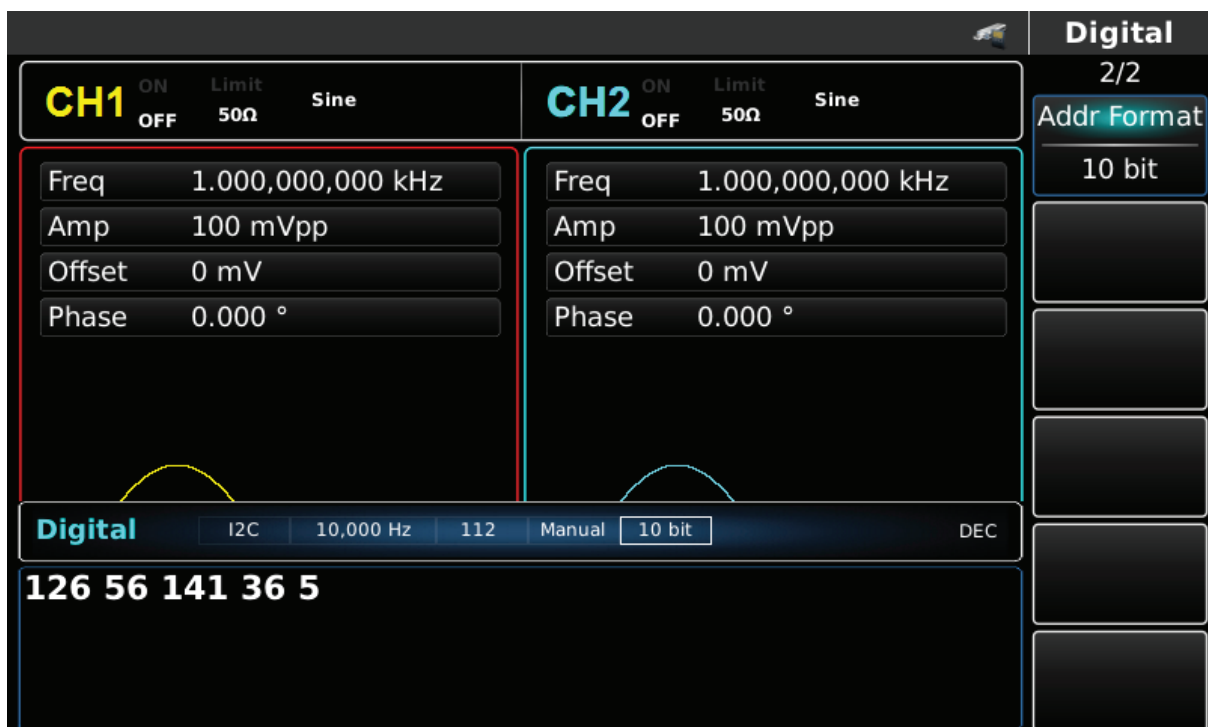
Naciśnij kolejno przyciski DIGITAL, Typ i I2C (naciśnij klawisz funkcyjny Typ, aby wybrać, jeśli Typ nie jest podświetlony).



Rys. 4-157 Aktywacja funkcji I2C

2) Zadaj adres 10-bitowy - 65

Naciskaj przycisk Addr Format, aby załączyć funkcję i wybrać pomiędzy adresem 7-bitowym a 10-cio bitowym. Wybierz adres 10-cio bitowy, Patrz rysunek niżej.



Rys. 4-173 zadawanie adresu

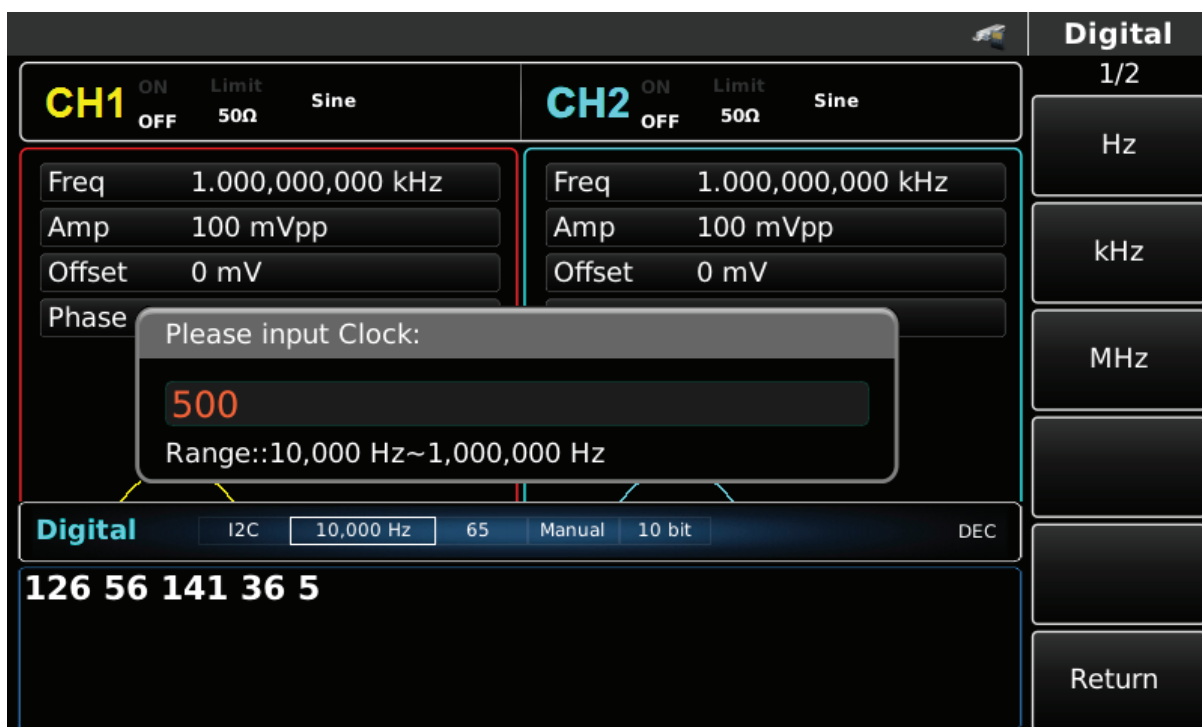
Wartość 65 wprowadź przy pomocy klawiatury numerycznej.



Rys 4-174 Wprowadzanie wartości adresu

3) Ustawianie zegara

W trybie I2C naciśnij przycisk Clok. Możesz tu użyć pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub użyć klawiatury numerycznej aby wprowadzić liczbę 500. Patrz rysunek niżej.



Rys. 4-175 Ustawianie zegara

4) Wprowadzanie danych

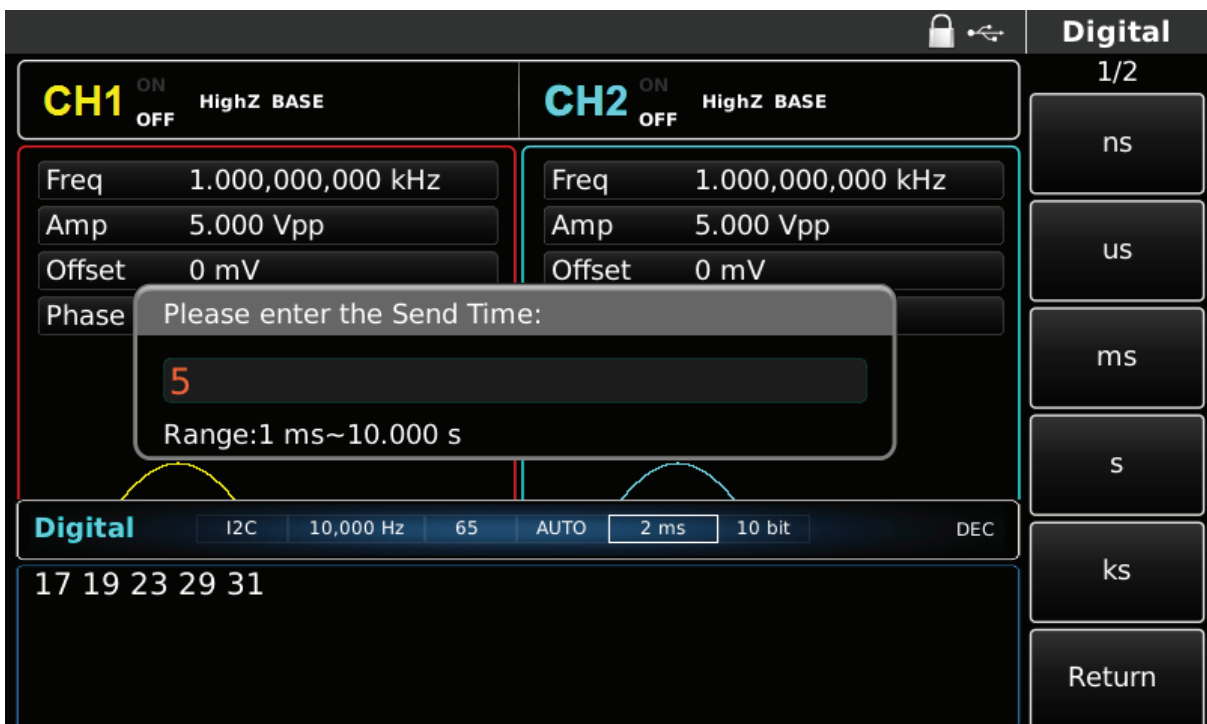
Naciśnij przycisk Data, aby załączyć tryb wprowadzania danych. Możesz tu użyć pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub użyć korespondujących z menu przycisków funkcyjnych i klawiatury numerycznej. Patrz rysunek niżej.



Rys. 4-176 Wprowadzanie danych

5) Nastawa czasu przerwy w transmisji

Naciśnij przycisk Send Mode, aby wybrać wysyłanie automatyczne AUTO. Naciśnij przycisk Send Time i wprowadź przy pomocy klawiatury numerycznej przerwę w transmisji 5ms.



Rys. 4-177 Wprowadzanie czasu przerwy w transmisji

4.5.4 Protokół SPI

Generator funkcyjny może wytwarzać sygnały protokołu SPI, dostępne w cyfrowym porcie na przednim panelu przyrządu.

Wybór funkcji SPI

Naciśnij przycisk DIGITAL następnie przycisk funkcyjny Type i wybierz SPI (F1), aby aktywować funkcję SPI (jeśli Typ nie jest podświetlony, naciskaj przycisk funkcyjny Typ, aby wybrać).

Po aktywacji funkcji SPI generator arbitralny wyśle sygnał protokołu zgodnie aktualnymi nastawami.



Rys. 4-178 Wybór funkcji SPI

Ustawianie zegara

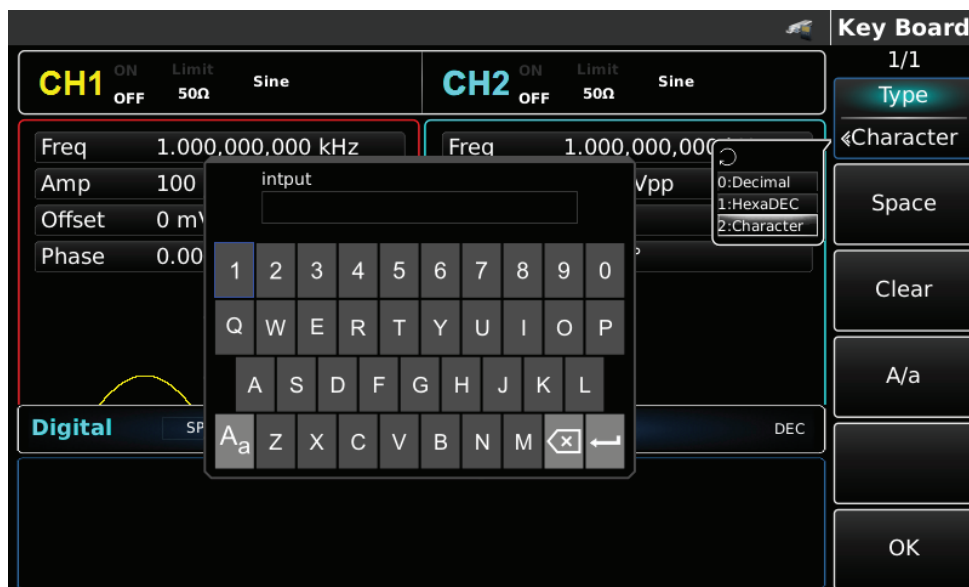
Zegar transmitera może być ustawiany w zakresie 10kHz~40MHz. Aby tego dokonać użyj pokrętki wielofunkcyjnego oraz przycisków kierunkowych lub naciśnij przycisk Clok aby wybrać funkcję a następnie użyj klawiatury numerycznej.



Rys. 4-179 Ustawianie zegara

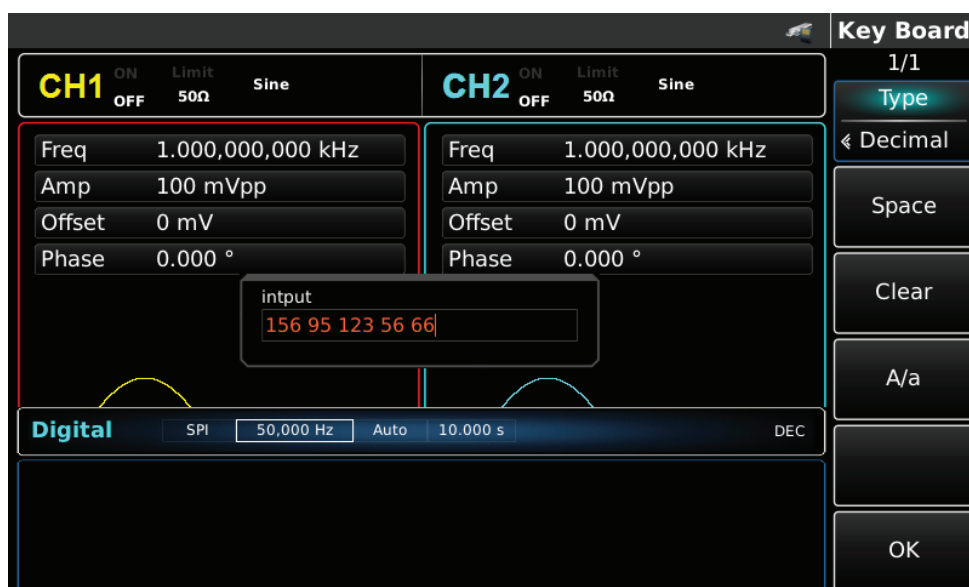
Zadawanie wysyłanych danych

Generator arbitralny UTG4000A może ustawić kodowanie danych protokołu, które mają zostać wysłane. Po użyciu funkcji SPI widać, że dane są domyślnie puste. Możesz to zmienić za pomocą wielofunkcyjnego pokrętkła lub po naciśnięciu przycisku Data, za pomocą klawiatury numerycznej. Dane mogą być przesyłane za pomocą wielu systemów numerycznych, w tym system dziesiętny, system szesnastkowy i znakowy, co pokazano na poniższym rysunku:



Rys.4-180 Zadawanie wysyłanych danych

Można również ustawić wysyłanie wielobajtowe. Liczba bajtów wynosi 8. Podczas ustawiania wysyłanej wartości, ciąg liczbowy powinien być podzielony na sekcje cyfrowe (nie więcej niż 255). Numery każdej sekcji są podzielone spacją. Naciśnij przycisk Clear, aby wyczyścić błędne dane wejściowe, naciskaj przycisk A / a, aby przełączyć między wielką i małą literą. Naciśnij przycisk Ok po zakończeniu ustawień. Zobacz rysunek poniżej.



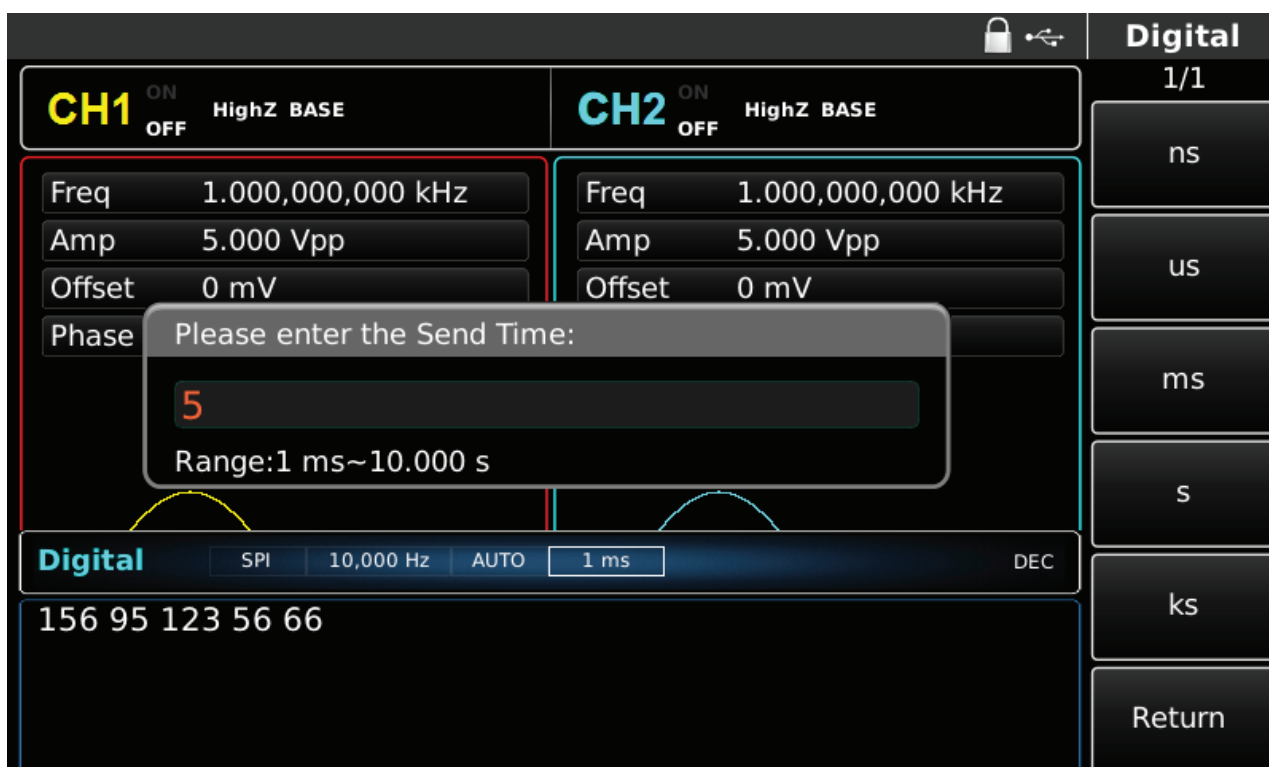
Rys. 4-181 Ustawianie danych do wysłania

Zadawanie trybu wysyłania protokołu

Masz do wyboru tryb automatyczny lub ręczny. W trybie automatycznego wysyłania, przyrząd wysyła ustawiony kod protokołu w określonym czasie; w trybie ręcznym, przyrząd wysyła ustawiony protokół, gdy użytkownik naciśnie przycisk wysyłania.

1) Tryb automatycznego wysyłania

Naciśnij przycisk funkcyjny Send Mode, wybierz „AUTO”, aby ustawić tryb automatycznego wysyłania instrumentu. Możesz teraz ustawić czas wysyłania. Naciśnij klawisz funkcyjny Send Time, aby ustawić przy pomocy klawiatury numerycznej czas wysyłania.



Rys. 4-182 Tryb wysyłania automatycznego

2) Tryb ręcznego wysyłania

Naciśnij przycisk Send Mode, aby ustawić ręczny tryb wysyłania. Naciśnij przycisk Send, przyrząd wyśle przebieg zgodny z nastawami.



Rys. 4-183 Tryb wysyłania ręcznego

Przykład ogólny

Najpierw uruchom przyrząd w trybie SPI, następnie ustaw dane na dziesiętne: 13, 21, 34, 55 lub 89, zegar na 15kHz i przerwę wysyłania na 5ms. Poszczególne kroki są następujące:

1) Aktywuj funkcję SPI

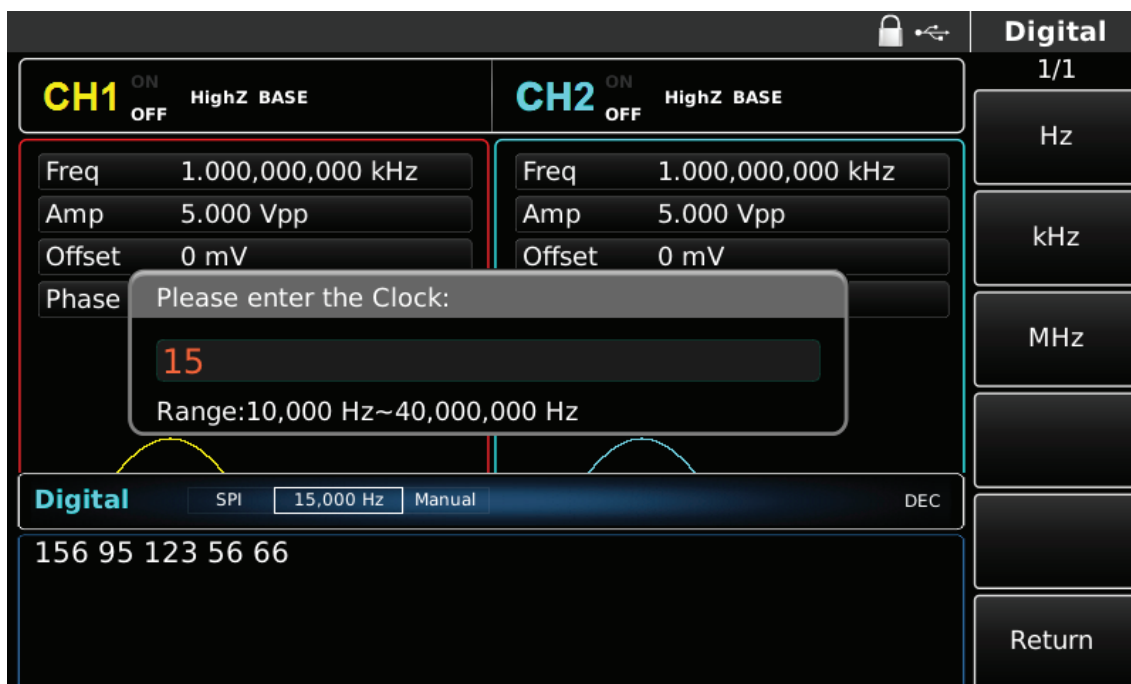
Naciśnij kolejno przyciski DIGITAL, Typ i SPI (naciśnij klawisz funkcyjny Typ, aby wybrać, jeśli Typ nie jest podświetlony).



Rys. 4-184 Aktywacja funkcji SPI

2) Ustaw zegar

W trybie SPI naciśnij przycisk Clok. Możesz tu użyć pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub użyć klawiatury numerycznej aby wprowadzić liczbę 15kHz. Patrz rysunek niżej.



Rys. 4-185 Ustawianie zegara

3) Wprowadzanie danych

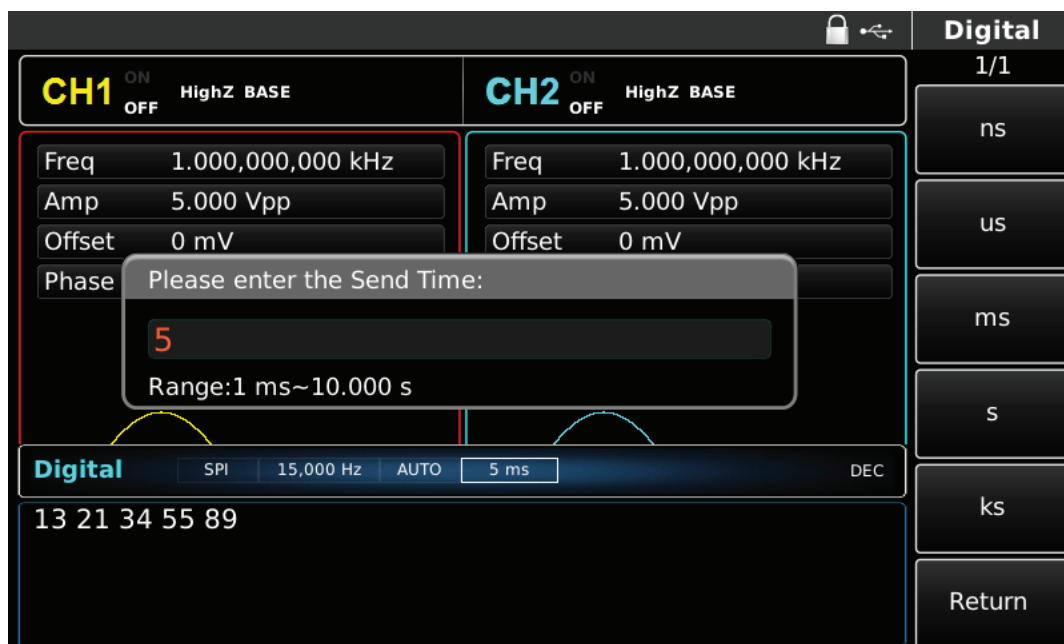
Naciśnij przycisk Data, aby załączyć tryb wprowadzania danych. Możesz tu użyć pokrętki wielofunkcyjnego i przycisków kierunkowych, lub użyć korespondujących z menu przycisków funkcyjnych i klawiatury numerycznej. Patrz rysunek niżej.



Rys. 4-186 Wprowadzanie danych

4) Nastawa czasu przerwy w transmisji

Naciśnij przycisk Send Mode, aby wybrać wysyłanie automatyczne AUTO. Naciśnij przycisk Send Time i wprowadź przy pomocy klawiatury numerycznej przerwę w transmisji 5ms.



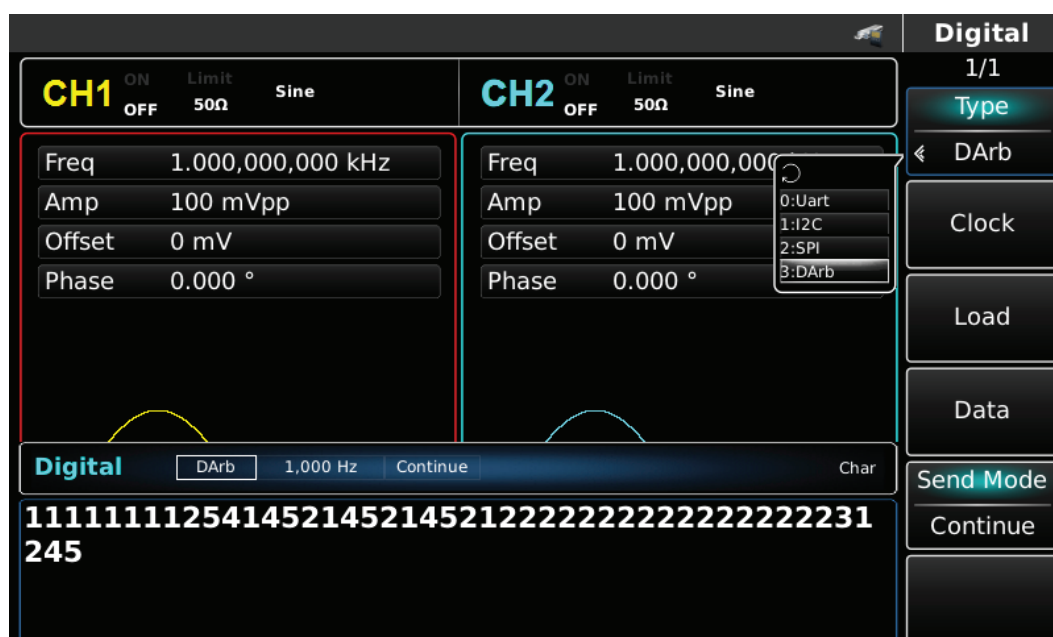
Rys. 4-187 Wprowadzanie czasu przerwy w transmisji

4.6 Cyfrowe przebiegi arbitralne

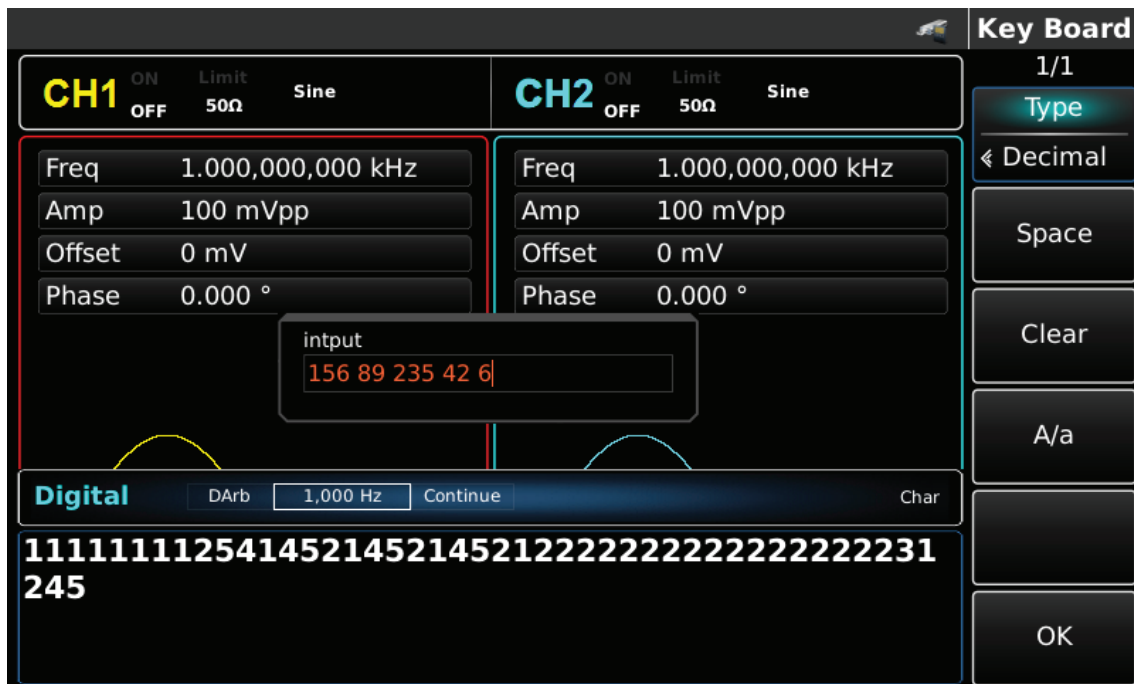
Generator przebiegów arbitralnych / funkcyjnych może generować dowolny sygnał cyfrowy i odpowiadający mu sygnał zegarowy dla zadanych parametrów' poprzez interfejs cyfrowy panelu przedniego w trybie cyfrowej fali arbitralnej.

Wybór przebiegu arbitralnego

Naciśnij kolejno DIGITAL, Typ i DArb, aby użyć funkcji cyfrowej fali arbitralnej (jeśli Typ nie jest podświetlony, naciśnij klawisz funkcyjny Typ, aby wybrać). Po aktywacji funkcji cyfrowej, generator arbitralny wyprowadzi sygnał cyfrowej dowolnej fali z bieżącymi ustawieniami.



Rys. 4-188 Aktywacji funkcji



Rys. 4-191 Wprowadzanie danych

Zadawanie trybu wysyłania

Masz do wyboru tryb automatyczny lub ręczny. W trybie automatycznego wysyłania, przyrząd wysyła ustawiony kod protokołu w określonym czasie; w trybie ręcznym, przyrząd wysyła ustawiony protokół, gdy użytkownik naciśnie przycisk wysyłania.

1) Tryb automatycznego wysyłania

Naciśnij przycisk funkcyjny Send Mode, wybierz „AUTO”, aby ustawić tryb automatycznego wysyłania instrumentu.



Rys. 4 -192 Tryb wysyłania automatycznego

2) Tryb ręcznego wysyłania

Naciśnij przycisk Send Mode, aby ustawić ręczny tryb wysyłania. Naciśnij przycisk Send, przyrząd wyśle przebieg zgodny z nastawami.



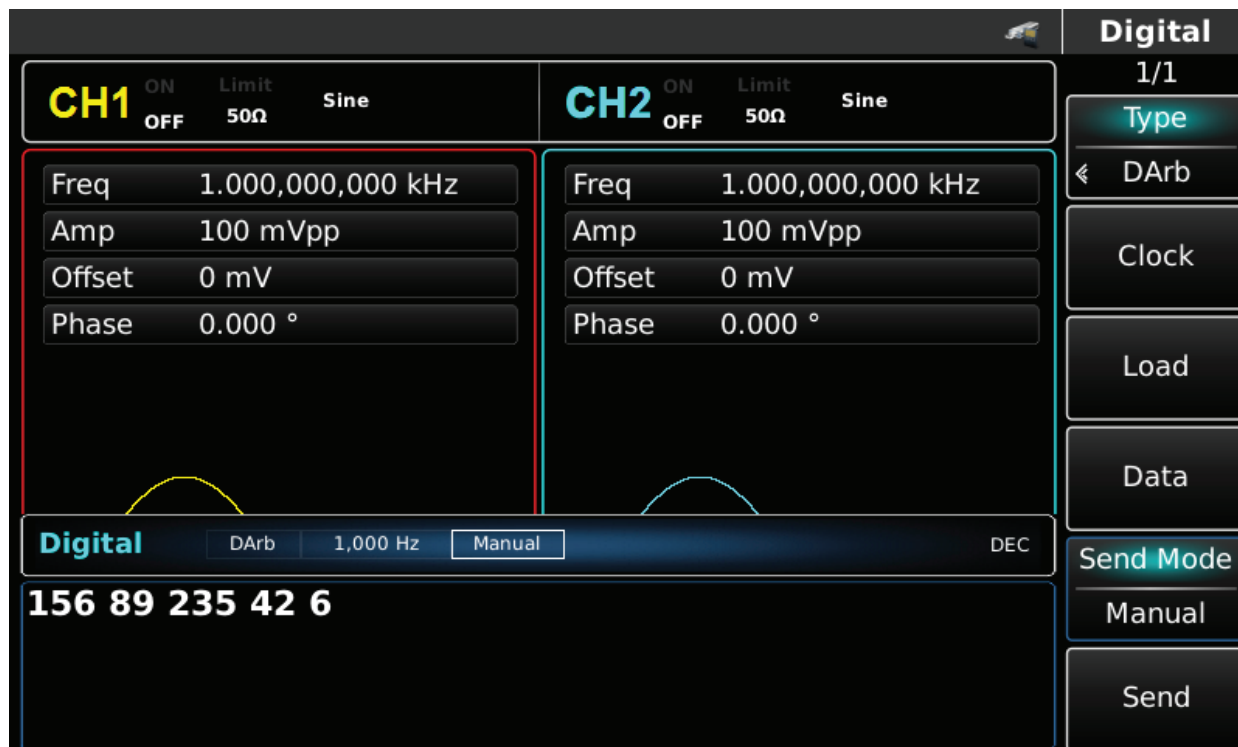
Rys. 4-193 Tryb wysyłania ręcznego

Przykład ogólny

Najpierw załącz przyrząd do pracy w trybie przebiegów arbitralnych, a następnie ustaw dane w systemie dziesiętnym na 27, 131, 9 lub 31. Wykonaj czynności:

1) Aktywuj funkcję generatora arbitralnego

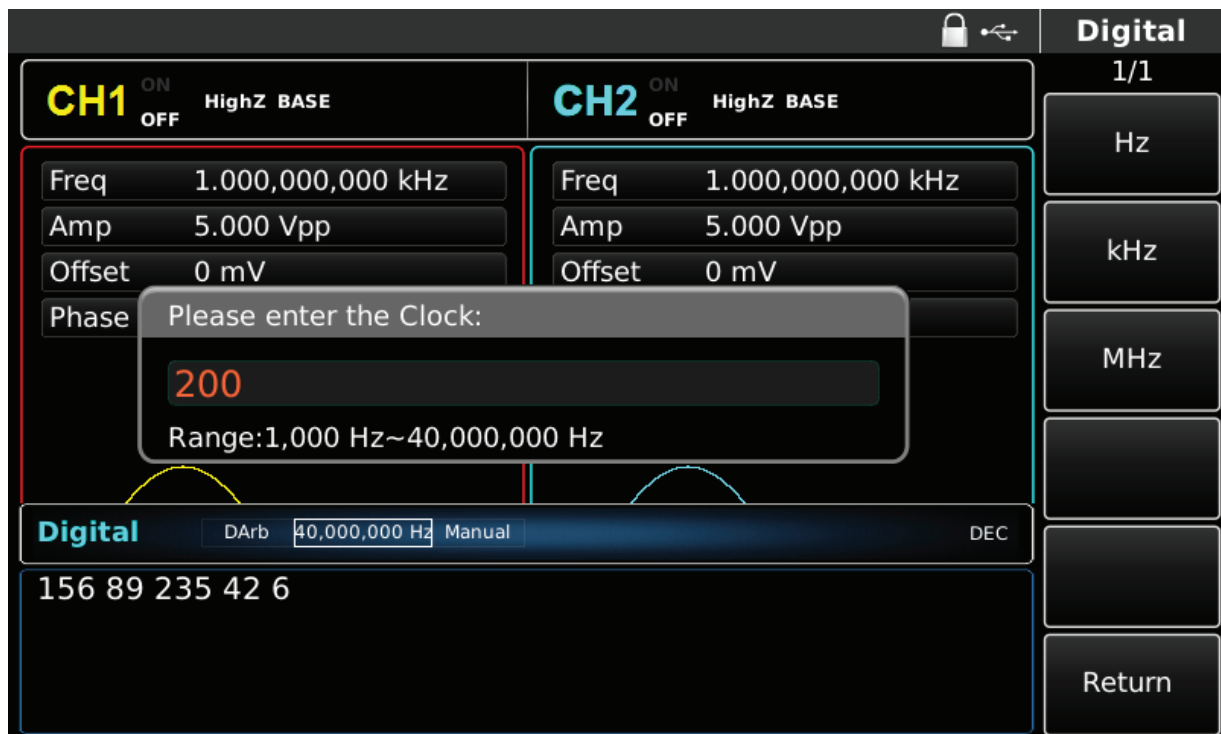
Naciśnij kolejno DIGITAL, Typ i DArb, aby użyć funkcji cyfrowej fali arbitralnej (jeśli Typ nie jest podświetlony, naciśnij klawisz funkcyjny Typ, aby wybrać). Po aktywacji funkcji cyfrowej, generator arbitralny wyprowadzi sygnał cyfrowej dowolnej fali z bieżącymi ustawieniami.



Rys. 4-194 Aktywacja funkcji generatora arbitralnego

2) Ustawienie zegara

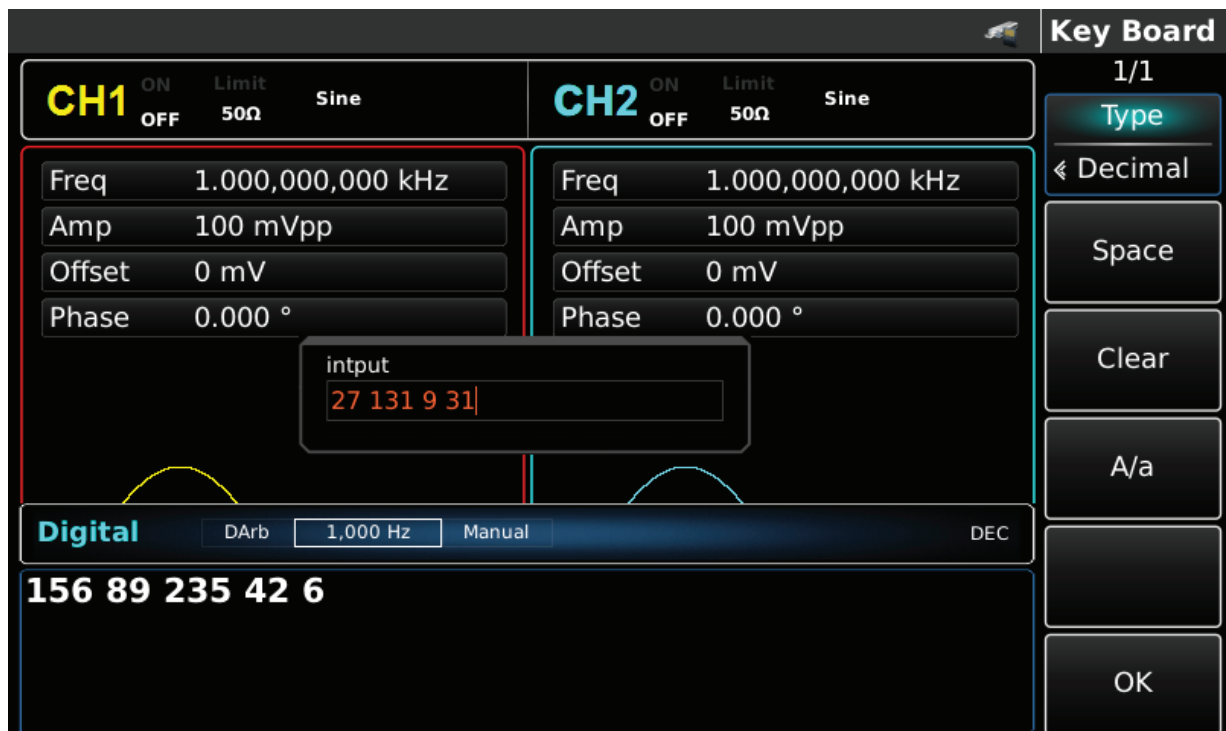
Zegar sterujący wysyłaniem przebiegów arbitralnych może być ustawiany w zakresie 1kHz~40Mhz. Naciśnij przycisk Cłok, a następnie przy pomocy klawiatury numerycznej wprowadź potrzebną wartość czyli 200kHz.



Rys. 4-195 Ustawianie zegara

3) Wprowadź dane wysyłania

Po aktywacji funkcji, możesz je zadawać za pomocą wielofunkcyjnego pokrętkła lub po naciśnięciu przycisku Data, przy użyciu klawiatury numerycznej. Dane mogą być przesyłane za pomocą kilku systemów numerycznych, (dziesiętny, szesnastkowy i znakowy) .



Rys. 4-196 Wprowadzanie danych wysłania

4) Wybór rodzaju wysyłania

Naciśnij przycisk funkcyjny Send Mode, wybierz „AUTO”, aby ustawić tryb automatycznego wysyłania.



Rys. 4-197 Wybór wysyłania automatycznego

Rozdział 5 Rozwiązywanie problemów

Lista prawdopodobnych problemów i sposobów ich rozwiązywania znajduje się poniżej. Wykonaj następujące kroki w celu ich rozwiązania. Jeśli nie jesteś w stanie sam rozwiązać problemów, skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem, za nim to zrobisz skorzystaj z funkcji pomocy; naciśnij przycisk "Utility", następnie przycisk "System".

Uwaga. W przypadku problemów z pomiarami należy powrócić do ustawień fabrycznych (przycisk PRESET i OK).

5.1 Brak wyświetlania (czarny ekran)

Jeśli po załączeniu zasilania ekran na wyświetlaczu pozostaje czarny:

- 1) Sprawdź przewód zasilający
- 2) Upewnij się, że włącznik urządzenia na tylnym panelu jest w pozycji "ON"
- 3) Upewnij się, że włącznik urządzenia na przednim panelu jest w pozycji "ON"
- 4) Dokonaj restartu przyrządu.
- 5) Jeśli nie jesteś w stanie sam rozwiązać problemów, skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem.

5.2 Brak sygnału wyjściowego

Po przeprowadzeniu potrzebnych nastaw, przebieg nie jest wysyłany:

- 1) Sprawdź prawidłowość połączenie wtyku BNC do gniazda wyjściowego.
- 2) Sprawdź czy kanały wyjściowe są aktywne.
- 5) Jeśli nie jesteś w stanie sam rozwiązać problemów, skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem.

5.3 Przyrząd nie rozpoznaje dysku U (Pendrive)

- 1) Sprawdź, czy dysk U działa normalnie.
- 2) Upewnij się, że używany jest dysk Flash U. Przyrząd nie obsługuje dysku twardego.
- 3) Uruchom ponownie urządzenie i włóż ponownie dysk U, aby sprawdzić, czy działa normalnie.
- 4) Jeśli dysk U nadal nie może zostać poprawnie rozpoznany, skontaktuj się ze sprzedawcą lub lokalnym biurem.

Rozdział 6 Serwisowanie i pomoc

6.1 Aktualizacja oprogramowania

Użytkownicy produktu aby mieć pewność, że program generatora przebiegów arbitralnych jest najnowszą wersją wydaną przez UNI-T, mogą aktualizować bieżący program generatora przebiegów funkcyjnych / arbitralnych z wbudowanym systemem aktualizacji, po otrzymaniu pakietu aktualizacji programu za pośrednictwem Działu Sprzedaży lub strony internetowej UNI-T,

1. Włącz generator arbitralnych przebiegów UNI-T i sprawdź wersję modelu, sprzętu i oprogramowania, naciskając kolejno przyciski programowe Utility i System.
2. Pobierz plik programu i plik pomocniczy aktualizacji modelu taki sam jak plik generatora, który ma zostać zaktualizowany i zaktualizuj zgodnie z instrukcjami w pliku pomocniczym.

6.2 Gwarancja

UNI-T (Uni-Trend Technology (Chiny) Limited) gwarantuje, że wytwarzane i sprzedawane przez nią produkty są wolne od wad materiałowych i technologicznych w ciągu 3 lat od sprzedaży. Jeśli okaże się, że produkt jest wadliwy w okresie gwarancyjnym, UNI-T naprawi lub wymieni zgodnie z warunkami gwarancji. Aby zlecić naprawę, skontaktuj się z najbliższym działem sprzedaży lub serwisowania UNI-T. Uni-T nie udziela żadnych innych gwarancji. W każdym przypadku UNI-T za straty pośrednie, specjalne lub wynikowe nie ponosi żadnej odpowiedzialności.

6.3 Kontakt z nami

Jeśli korzystanie z tego produktu spowodowało jakiegokolwiek niedogodności, można skontaktować się z Uni-Trend Technology (China) Limited bezpośrednio w Chinach kontynentalnych lub w kraju z lokalnym dealerem UNI-T lub centrum sprzedaży. Wiele produktów obsługujących UNI-T ma przedłużany okres gwarancji i okres kalibracji. Skontaktuj się z lokalnym sprzedawcą lub centrum sprzedaży UNI-T. Aby uzyskać listę adresów i usług, odwiedź naszą stronę internetową pod adresem URL: <http://www.uni-trend.com>

Dodatek A: Ustawienia fabryczne

Parametry	Ustawienia fabryczne (domyślne)
Parametry kanałów	
Domyślna fala nośna	Sinusoida
Impedancja wyjścia	50 Ω
Wyjście impulsów synchronizacji	Kanał 1
Wyjście kanału	Zamknięte
Wyjście kanału odwrócone	Zamknięte
Limitowanie amplitudy	Zamknięte
Górny limit amplitudy	+5V
Dolny limit amplitudy	-5V
Dla Podstawowych przebiegów	
Częstotliwość	1 kHz
Amplituda	100 mVpp
Offset DC	0 mV
Początkowa faza	0°
Współczynnik wypełnienia przebiegu prostokątnego	50%
Symetria przebiegów piłowych (rampa)	100%
Współczynnik wypełnienia przebiegu impulsowego	50%
Czas narastania	1 μs
Czas opadania	1 μs
Przebiegi arbitralne	
Wbudowany przebieg arbitralny	Sinc
Tryb Play	No
Modulacja AM	
Źródło modulacji	Wewnętrzne
Kształt modulacji	Sinusoida
Częstotliwość modulacji	100 Hz
Głębokość modulacji	100%
Modulacja FM	
Źródło modulacji	Wewnętrzne
Częstotliwość modulacji	100 Hz
Dewiacja częstotliwości	1 kHz
Modulacja PM	
Źródło modulacji	Wewnętrzne
Kształt modulacji	Sinusoida

Częstotliwość modulacji fazy	100 Hz
Offset fazy	180°
Modulacja PWM	
Źródło modulacji	Wewnętrzne
Kształt przebiegu modulującego	Przebieg impulsowy
Częstotliwość modulacji	100 Hz
Dewiacja współczynnika wypełnienia	20%
Modulacja ASK	
Źródło modulacji	Wewnętrzne
Szybkość zmian stanów logicznych	100 Hz
Modulacja FSK	
Źródło modulacji	Wewnętrzne
Częstotliwość fali nośnej	1 kHz
Maksymalny skok częstotliwości	10 kHz
Szybkość zmian stanów logicznych	100 Hz
Modulacja PSK	
Źródło modulacji	Wewnętrzne
Szybkość zmian stanów logicznych	100 Hz
Faza	180°
Przemiatanie częstotliwości	
Typ przemiatania	Liniowe
Częstotliwość początkowa	1 kHz
Częstotliwość końcowa	2 kHz
Czas przemiatania	1 s
Źródło wyzwalania	Wewnętrzne
Sygnal wyjściowy wyzwalania	OFF (wyłączony)
Zbocze wyzwalania	Wznoszące
Modulacja BPSK	
Fala nośna	Sinusoida
Źródło modulacji	Wewnętrzne
Faza	0°
Faza I	90°
Tryb kodowania	PN15
Szybkość zmian stanów logicznych	10 kHz
Modulacja QPSK	
Fala nośna	Sinusoida
Źródło modulacji	Wewnętrzne
Tryb kodowania	PN15
Szybkość zmian stanów logicznych	10 kHz
Faza	0°
Faza I	90°
Faza 2	180°

Modulacja OSK	
Konstelacja	4QAM
Czas oscylacji	1 ms
Częstotliwość zmian stanów logicznych	500 Hz
Modulacja QAM	
Konstelacja	4QAM
Szybkość zmian stanów logicznych	100 Hz
Tryb kodowania	PN15
Modulacja SUM	
Źródło modulacji	Wewnętrzne
Fala nośna	Sinusoida
Częstotliwość fali nośnej	500 Hz
Głębokość modulacji	100%
Modulacja Burst	
Rodzaj ciągu impulsów	N-cykli
Faza początkowa	0°
Okres ciągu impulsów	10 ms
Numer rekurencyjny	1
Polaryzacja bramkowania	Dodatnia
Źródło wyzwiania	Wewnętrzne
Wyjście sygnału wyzwiania	Off (wyłączony)
Zbocze wyzwiania	Wznoszące
Protokół UART	
Szybkość zmian Baud rate	9600 bps
Szerokość bitów danych	4 bits
Dane	Brak
Rodzaj transmisji	Automatyczny
Czas przerwy w transmisji	1 ms
Bit stopu	1 bit
Bit kontrolny	Brak
Protokół I2C	
Zegar	100 Hz
Adres	0
Dane	Brak
Rodzaj transmisji	Automatyczny
Czas przerwy w transmisji	1 ms
Adres szerokości bitu	7 bitów

Protokół SPI	
Zegar	1MHz
Dane	Brak
Rodzaj transmisji	Automatyczny
Czas przerwy w transmisji	1ms
Protokół DARB	
Zegar	1kHz
Dane	Brak
Rodzaj transmisji	Automatyczny
System parametrów	
Typ IP	DHCP
Zegar	Wewnętrzny
Wyjście zegarowe	Off (wyłączone)
Dźwięk buzzera	Aktywny
Podświetlenie wyświetlacza	100%
Język	Zależny od nastaw producenta

Dodatek B: Specyfikacja techniczna

Typ	UTG4082A	UTG4122A	UTG4162A
Liczba kanałów	Dwa niezależnie pracujące kanały		
Charakterystyka przebiegów	7 typów standardowych przebiegów, 160 typów przebiegów arbitralnych		
Rodzaje przebiegów	Sinusoida, prostokąt, piłowy (rampa), Impulsowy, szumowy, DC, arbitralny, harmoniczny, modulowany: AM, FM, ASK, FSK, PSK		
LCD	8" TFT LCD, WVGA (800x480)		
Właściwości przebiegów			
Sinusoida	1μHz~80MHz	1μHz~120MHz	1μHz~160MHz
Prostokąt	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Impuls	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Piła	1μHz~2MHz	1μHz~3MHz	1μHz~4MHz
Harmoniczne	1μHz~30MHz	1μHz~50MHz	1μHz~80MHz
Szerokość pasma szumu	Dla pasma 80MHz-3dB (typowo)	Dla pasma 120MHz-3dB (typowo)	Dla pasma 160MHz-3dB
Rozdzielczość	1μHz		
Dokładność	±50ppm w ciągu 90 dni, ±100ppm w ciągu jednego roku		
	±100ppm w ciągu jednego roku		
	W temperaturze 18°~28°C		
Współczynnik temperaturowy	<2ppm/°C		
Przebieg Sinusoidalny			
Zniekształcenia harmoniczne	DC~1MHz -60dBc		
	1MHz~10MHz -55dBc		
	10MHz~100MHz -50dBc		
	100MHz~160MHz -40dBc		
Całkowite zniekształcenia harmoniczne	<0,2% (DC~20kHz) 1Vpp		
Przekłamania anharmoniczne	≤10MHz < -65dBc		
	10MHz < -65dBc+6dB/oktawę		
Szum fazowy	Dla dewiacji 10kHz 10M Hz ≤-115dBc/Hz		
Przebieg Prostokątny			
Czas narastania/opadania	<7ns	<6ns	<5ns
Przeregulowanie	<2%		
Symetria	(Dla współczynnika wypełnienia 50%) 1% okresu+4ns		
Fluktuacja	1ns+100ppm na okres		
Przebieg piłowy (rampa)			
Liniiowość	1% wartości pik typowa wartości 1kHz 1Vpp symetria 100%		
Symetria	0,0%~100%		
Przebieg impulsowy			
Zakres częstotliwości	1μHz~30MHz	1μHz~40MHz	1μHz~50MHz
Czas narastania/opadania	7ns/10ns	6ns/10ns	5ns/10ns
Przeregulowanie	<2%		
Fluktuacja	1ns+100ppm na okres		

Przebiegi arbitralne			
Zakres częstotliwości	1μHz~20MHz		1μHz~40MHz
Maksymalny czas narastania/opadania	<7ns	<6ns	<5ns
Długość przebiegu	8 - 32M punktów		
Rozdzielczość w pionie	16bitów (łącznie z symbolami)		
Próbkowanie	500MSa/s		
Fluktuacja	6ns+30ppm		
Pamięć nieulotna	7GB		
Przebiegi harmoniczne			
Numer harmonicznej	≤16		
Typ harmonicznej	Parzyste, nieparzyste, wszystkie, definiowane przez użytkownika		
Amplituda	Nastawialna dla każdej harmonicznej		
Faza	Nastawialna dla każdej harmonicznej		
Charakterystyki wyjściowe			
Amplituda (dla 50Ω)	≤20MHz: 1mVpp~10Vpp	≤20MHz: 1mVpp~10Vpp	≤20MHz: 1mVpp~10Vpp
	≤80MHz: 1mVpp~5Vpp	≤80MHz: 1mVpp~5Vpp	≤20MHz: 1mVpp~10Vpp
		≤120MHz: 1mVpp~2,5Vpp	≤120MHz: 1mVpp~2,5Vpp
			≤160MHz: 1mVpp~1Vpp
Płaskość amplitudy	≤10MHz ±0.1dB	≤10MHz ±0.1dB	≤10MHz ±0.1dB
	≤80MHz ±0.2dB	≤80MHz ±0.2dB	≤80MHz ±0.2dB
		≤120MHz ±0.4dB	≤120MHz ±0.4dB
			≤160MHz ±0.8dB
Dokładność	± 1% zadanej wartości+1mVpp		
Offset DC			
Zakres AC/DC	±5V dla 50Ω, ±10V dla dużych rezystancji		
Dokładność offsetu	±2% nastawy +0.5% amplitudy+2mV		
Parametry sygnału wyjściowego			
Impedancja	50Ω		
Izolacja	Maksymalnie 42Vpk do przewodu uziemiającego		
Zabezpieczenia	Przeciwzwarciowe, przeciążeniowe		
Modulacja AM			
Fala nośna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg arbitralny		
Źródło modulacji	Wewnętrzne/zewnętrzne		
Fala modulacyjna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg szumowy, przebieg arbitralny 1μHz~200kHz		
Głębokość modulacji	0%~120%		
Modulacja FM			
Fala nośna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg arbitralny		
Źródło modulacji	Wewnętrzne/zewnętrzne		
Fala modulacyjna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg szumowy, przebieg arbitralny 1μHz~200kHz		

Dewiacja częstotliwości.	DC~40MHz	DC~60MHz	DC~80MHz
Modulacja PM			
Fala nośna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg arbitralny		
Źródło modulacji	Wewnętrzne/zewnętrzne		
Fala modulacyjna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg szumowy, przebieg arbitralny 1μHz~200kHz		
Dewiacja fazy	0~360°		
Modulacja ASK			
Fala nośna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg arbitralny		
Źródło modulacji	Wewnętrzne/zewnętrzne		
Fala modulacyjna	Przebieg prostokątny o współczynniku wypełnienia 50% 2mHz~1MHz		
Modulacja FSK			
Fala nośna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg arbitralny		
Źródło modulacji	Wewnętrzne/zewnętrzne		
Fala modulacyjna	Przebieg prostokątny o współczynniku wypełnienia 50% 2mHz~1MHz		
Modulacja PSK			
Fala nośna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg arbitralny		
Źródło modulacji	Wewnętrzne/zewnętrzne		
Fala modulacyjna	Przebieg prostokątny o współczynniku wypełnienia 50% 2mHz~1MHz		
Modulacja BPSK			
Fala nośna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg arbitralny		
Źródło modulacji	Wewnętrzne, kod PN		
Fala modulacyjna	Przebieg prostokątny o współczynniku wypełnienia 50% 2mHz~1MHz		
Modulacja QPSK			
Fala nośna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg arbitralny		
Źródło modulacji	Wewnętrzne, kod PN		
Fala modulacyjna	Przebieg prostokątny o współczynniku wypełnienia 50% 2mHz~1MHz		
Modulacja OSK			
Fala nośna	Sinusoida		
Źródło modulacji	Wewnętrzne/zewnętrzne		
Okres oscylacji	8ns~ 200s		
Częstotliwość kluczowania	2mHz~1MHz		
Modulacja PWM			
Fala nośna	Przebieg impulsowy		
Źródło modulacji	Wewnętrzne/zewnętrzne		
Fala modulacyjna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg szumowy, przebieg arbitralny 2mHz~50kHz		
Zakres szerokości impulsu	0%~100%		
Modulacja SUM			
Fala nośna	Sinusoida, prostokąt, piła, impuls, przebiegi szumowy, arbitralny oraz harmoniczny		
Źródło modulacji	Wewnętrzne/zewnętrzne		
Fala modulacyjna	Sinusoida, prostokąt, piła, impuls, przebiegi szumowy oraz arbitralny		

Częstotliwość modulacji	2mHz~10kHz (wewnętrzna) DC~20kHz (zewnętrzna)
Głębokość modulacji	0% ~100%
Modulacja QAM	
Tryby QAM	QAM4 QAM8 QAM16 QAM32 QAM64 QAM128 QAM256
Źródło modulacji	Wewnętrzne, kod PN7, PN9 PN11 PN15 PN17 PN21 PN23 PN25
Częstotliwość Rate	2mHz~100kHz
Amplituda	10mVpp~10Vpp
Przemiatanie	
Fala nośna	Sinusoida, prostokąt, piła, przebieg arbitralny
Typy	Liniowe lub logarytmiczne
Czas przemiatania	1ms~500s±0.1%
Źródło wyzwiania	Wewnętrzne/zewnętrzne/manualne
Przemiatanie	
Fala nośna	Sinusoida, prostokąt, piła, impuls, przebiegi szumowy oraz arbitralny
Typy	Zliczanie 1~50,000 okresów, nieskończoność, bramkowanie
Fazy startu i stopu	-360° +360°
Cykl wewnętrzny	1μs~ 500s±1%
Źródło bramkowania	Wewnętrzny wyzwialacz
Źródło wyzwiania	Wewnętrzne/zewnętrzne/manualne
Protokoły komunikacyjne	
SPI	
Długość fali	1~512 bytes
Częstotliwość zegara	10kHz~40MHz
Tryby przesyłania	Pojedyncze wyzwianie manualne, wyzwianie ciągłe
Czas przerw	1ms~10s
Poziom wyjściowy	TTI
I2C	
Długość fali	1~512 bytes
Częstotliwość zegara	10kHz~1MHz
Tryby przesyłania	Pojedyncze wyzwianie manualne, wyzwianie ciągłe
Czas przerw	1ms~10s
Adres	7-bitowy/10-bitowy
Poziom wyjściowy	TTI
UART	
Długość fali	1~1Kbytes
Szybkości transmisji	110 300 1200 2400 4800 9600 19200 38400 56700 115200 230400 460800 921600
Dane	4-bitowe 5-bitowe bitowe 7-bitowe 8-bitowe
Tryby przesyłania	Pojedyncze wyzwianie manualne, wyzwianie ciągłe
Czas przerw	1ms~10s
Bit stopu	1bit 2bity
Bit kontrolny	No bit, odd, even
Poziom wyjściowy	TTI

DARB	
Długość fali	1~1Kbytes
Próbkowanie	1S/s~40MS/s
Tryb próbkowania	Pojedyncze wyzwalenie manualne, wyzwalenie ciągłe brak przew
Rozdzielczość	16 bitów maksymalnie
Poziom wyjściowy	TTI
Modulacja zewnętrzna	
Analogowa	Częstotliwość wejściowa 20kHz, $\pm 5V_{pk}=100\%$ modulacji, Impedancja wejściowa 5k Ω
Zegar wejściowo/wyjściowy	
Częstotliwość	10MHz \pm 500Hz
Poziom	Kompatybilny TTL
Impedancja	Wejście/ wyjście 10k Ω /50 Ω
Czas zamykania	1s
Wejściowy sygnał wyzwiania	
Poziom wejściowy	TTI
Zbocze	Wznoszące/opadające
Szerokość impulsu	>100ns
Impedancja wejściowa	>10k Ω
Czas odpowiedzi	Dla przemiatania <500 μ s
	Dla ciągu impulsów <500ns
Wyjściowy sygnał wyzwiania	
Poziom wyjściowy	TTI
Szerokość impulsu	>400ns
Impedancja wyjściowa	50 Ω
Pomiar częstotliwości	
Poziom wejściowy	TTI (200mV _{pp} ~9V _{pp})
Zakres pomiaru	100mHz~800Mhz
Poziom wyzwiania	0~ \pm 2.5Vdc
Dokładność	\pm 1ppm
Rozdzielczość	7 bitów/s
Tłumienie wysokich częstotliwości	Załączone lub wyłączone
Zakres czułości wyzwialacza	0%~100%
Typy sprzężenia	DC/AC
Interfejsy	
Konfiguracja standardowa	USB Host (maksimum 32G), LAN, wejście zegarowe 10MHz, wyjście zegarowe 10MHz
Źródło zasilania	
Napięcie zasilające	100~240VAC, 45~440Hz, CAT II 300V
Pobór mocy	Mniej niż 50W
Bezpiecznik	2A, T, 250V

Warunki środowiskowe	
Zakres temperatur	Pracy: 10°C~40°C
	Przechowywania -20°C~60°C
Sposób chłodzenia	Wentylator
Zakresy wilgotności	Poniżej +35°C: ≤90% , +35°C~+40°C: ≤60%
Wysokość npm	Pracy: poniżej 3000 m. Przechowywania: poniżej 15000 m
Główne dane techniczne	
Typ wyświetlacza	4,3 " TFT LCD
Gabaryty i masa	
Wymiary	336 mm x 164 mm x 108 mm
Masa netto	3,50 kg
Masa całkowita	5,10 kg
Ochrona IP	
Poziom ochrony	IP2X

Dodatek C Wyposażenie

Model	UTG4000A dwukanałowy
Konfiguracja standardowa	Przewód zasilający
	Przewód USB (UT-D06)
	Przewód BNC (1m) (2szt)
	Płyta CD
	Karta gwarancyjna
	LAN (Przewód)
Opcja	Cyfrowy interfejs, cyfrowy przewód

Dodatek D Mycie i konserwacja

Uwagi ogólne:

- Nie wystawiaj przyrządu na bezpośrednie działanie promieni słonecznych
- Aby uniknąć uszkodzeń przyrządu nie używaj do mycia żadnych rozpuszczalników.

Mycie i konserwacja:

- Częstość mycia przyrządu powinna zależeć od warunków pracy i częstości jego użytkowania.
- Przed myciem wyłącz przyrząd z sieci. Mycie przeprowadź miękką lekko wilgotną ściereczką z dodatkiem słabego detergentu. Nigdy nie używaj do mycia substancji aktywnych jak: benzyna, toluen, ksylen, aceton itp.
- Podczas mycia wyświetlacza LCD zachowaj szczególną ostrożność.
- Nigdy nie używaj do mycia żadnych środków chemicznych ani materiałów ściernych.

Ostrzeżenie: Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym lub uszkodzenia przyrządu, upewnij się, że przed użyciem jest kompletnie suchy.

Producent:

Uni-Trend Tecgnology (China) Limited
No 6, Gong Ye Bei 1st Road
Songshan Lake National High-Tech Industrial
Development Zone, Dongguan City
Guandong Province,
China
Postal Code: 523 808

Dyrekcja:

Uni-Trend Group Limited
Rm901, 9/F, Nanyang Plaza
57 Hung To Road
Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong
Tel: (852) 2950 9168
Fax: (852) 2950 9303
<http://www.uni-trend.com>

Treść niniejszej instrukcji może ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia.

UNI-T