

PeakTech®

Unser Wert ist messbar...



PeakTech® 4105/4115

Instrukcja obsługi

Generator przebiegów arbitralnych

1. Instrukcje bezpieczeństwa dotyczące obsługi urządzenia

Ten produkt spełnia wymagania następujących dyrektyw Unii Europejskiej dotyczących zgodności CE: 2014/30/UE (kompatybilność elektromagnetyczna), 2014/35/UE (niskie napięcie), 2011/65/UE (RoHS).

Kategoria przepięcia II; stopień zanieczyszczenia 2.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzenia oraz uniknięcia poważnych obrażeń spowodowanych udarami prądu lub napięcia albo zwarciami, podczas obsługi urządzenia należy bezwzględnie przestrzegać poniższych wskazówek bezpieczeństwa.

Szkody powstałe w wyniku nieprzestrzegania niniejszej instrukcji są wykluczone z jakichkolwiek roszczeń.

- * Przed podłączeniem urządzenia do gniazda sieciowego należy sprawdzić, czy ustawienie napięcia na urządzeniu odpowiada istniejącemu napięciu sieciowemu.
- * Podłączać urządzenie tylko do gniazdek z uziemionym przewodem ochronnym.
- * W **żadnym wypadku nie** należy przekraczać maksymalnych dopuszczalnych wartości wejściowych
- * Wymieniać uszkodzone bezpieczniki tylko na bezpieczniki odpowiadające wartości oryginalnej. **Nigdy nie doprowadzać do** zwarcia bezpiecznika lub uchwytu bezpiecznika.
- * Odłączyć przewody pomiarowe lub sondę od obwodu pomiarowego przed przełączeniem na inną funkcję pomiarową.
- * Przed uruchomieniem należy sprawdzić urządzenie , przewody pomiarowe i inne akcesoria pod kątem ewentualnych uszkodzeń lub gołych lub zagiętych kabli i przewodów. W razie wątpliwości nie należy przeprowadzać żadnych pomiarów.
- * Niezbędne jest utrzymywanie wolnych szczelin wentylacyjnych w obudowie (jeśli są zasłonięte, istnieje ryzyko akumulacji ciepła wewnątrz urządzenia).
- * Nie wolno wkładać żadnych metalowych przedmiotów przez szczeliny wentylacyjne.
- * Nie umieszczać żadnych płynów na urządzeniu (ryzyko zwarcia w przypadku przewrócenia się urządzenia).
- * Nie umieszczaj urządzenia na wilgotnej lub mokrej powierzchni.
- * Nie dotykaj końcówek pomiarowych przewodów pomiarowych.
- * Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek ostrzegawczych umieszczonych na urządzeniu.
- * Nie wystawiaj urządzenia na działanie skrajnych temperatur, bezpośredniego światła słonecznego, skrajnej wilgotności lub wilgoci.

- * Unikaj silnych wibracji.
- * Nie należy używać urządzenia w pobliżu silnych pól magnetycznych (silniki, transformatory itp.).
- * Utrzymywać gorące pistolety lutownicze z dala od bezpośredniego sąsiedztwa urządzenia.
- * Przed rozpoczęciem operacji pomiarowej należy ustabilizować urządzenie do temperatury otoczenia (ważne przy transporcie z pomieszczeń zimnych do ciepłych i odwrotnie).
- * Czyść regularnie obudowę wilgotną szmatką i łagodnym detergentem. Nie należy używać żrących środków czyszczących o właściwościach ściernych.
- * To urządzenie nadaje się wyłącznie do użytku wewnątrz pomieszczeń.
 - *Nigdy nie uruchamiać urządzenia, jeśli nie jest ono całkowicie zamknięte.
- * Unikać bliskości substancji wybuchowych i łatwopalnych.
- * Nie należy dokonywać żadnych zmian technicznych w urządzeniu.
- * Otwarcie urządzenia oraz prace konserwacyjne i naprawcze mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych techników serwisu.
- * Jednostka nie może być obsługiwana bez nadzoru
- * **-Przyrządy pomiarowe nie powinny być w rękach dzieci-.**

Czyszczenie urządzenia:

Przed czyszczeniem urządzenia należy wyjąć wtyczkę z gniazdka. Urządzenie czyścić tylko wilgotną, nie pozostawiającą włókien szmatką. Używaj tylko dostępnych w handlu środków czyszczących.

Podczas czyszczenia należy bezwzględnie upewnić się, że do wnętrza urządzenia nie dostanie się żadna ciecz. Może to doprowadzić do zwarcia i zniszczenia urządzenia.

2. Wprowadzenie

Aby uzyskać krótki przewodnik użytkownika dotyczący podstawowych funkcji tego generatora, należy zapoznać się z poniższym rozdziałem 1. Jeśli wymagane są bardziej skomplikowane funkcje lub napotkasz trudności podczas pracy, należy zapoznać się z rozdziałem 3.

2.1 Przygotowanie do pracy

2.1.1 Sprawdzenie miernika i akcesoriów

Sprawdź, czy miernik i akcesoria są kompletne i nieuszkodzone. Jeśli opakowanie jest mocno uszkodzone, zachowaj je do czasu pełnego sprawdzenia miernika.

2.1.2 Podłączenie generatora funkcyjnego do sieci i włączenie

Bezpieczna praca urządzenia jest gwarantowana tylko w następujących warunkach.

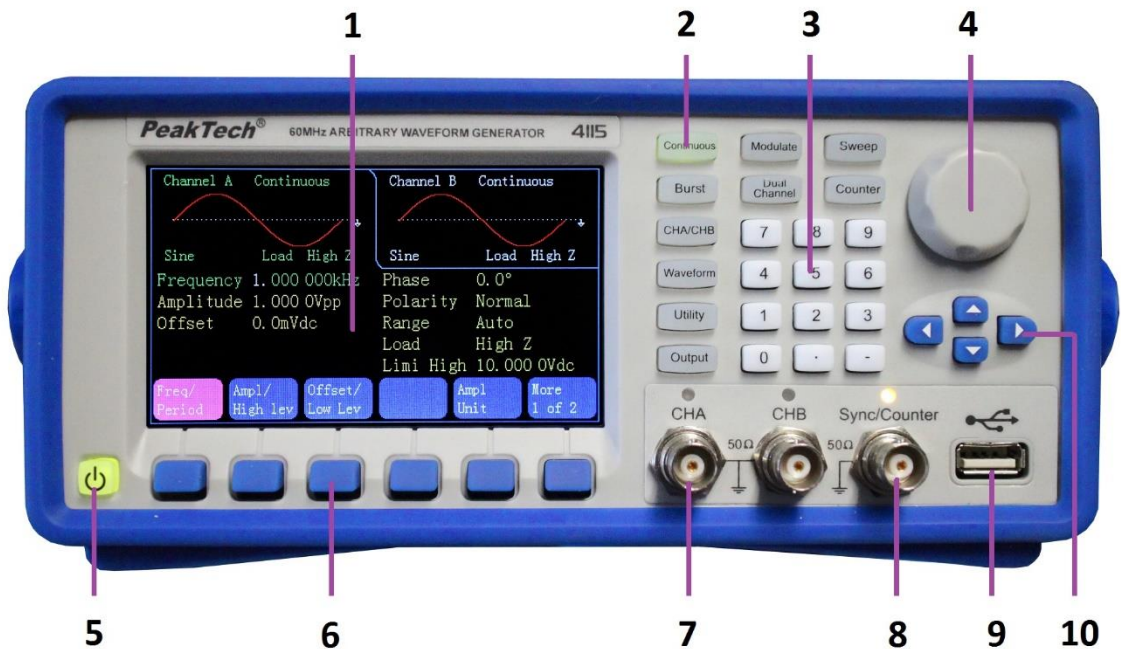
*Napięcie:	100-240 VAC	*Temperatura:	0 ~ 40°C
*Częstotliwość:	45 - 65 Hz	*Wilgotność:	80 %.
*Pobór prądu:	< 30 VA		

Podłączyć wtyczkę sieciową do gniazda (100 ~ 240 V AC) z tyłu urządzenia. Zapewnić prawidłowe uziemienie. Nacisnąć wyłącznik główny z przodu urządzenia. Generator jest inicjalizowany i ustawiane są parametry domyślne. Urządzenie przechodzi w następujący tryb pracy: pojedyncza częstotliwość na kanale A, sygnał sinusoidalny, wyświetlanie wartości częstotliwości i amplitudy kanału A.

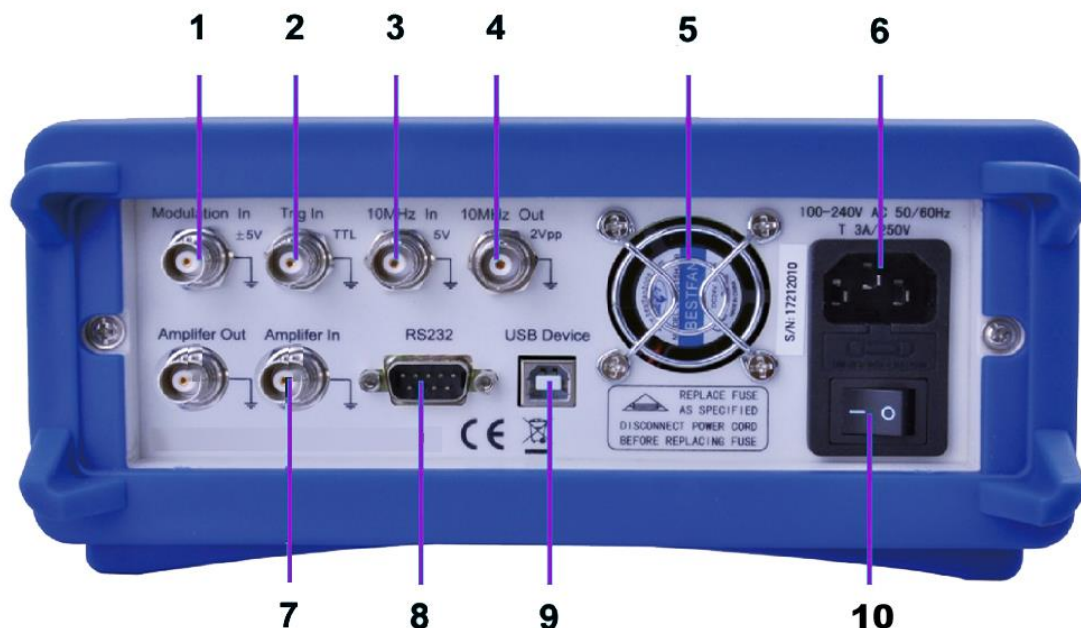
OSTRZEŻENIE!

Aby zapewnić bezpieczeństwo operatora, urządzenie musi być podłączone do trójbiegunowego gniazda z uziemieniem z przewodem ochronnym.

3. Opis przodu i tyłu urządzenia



1. wyświetlacz
2. przyciski funkcyjne
3. klawiatura numeryczna
4. sterowanie obrotowe
5. przycisk ON/OFF
6. przyciski menu wyświetlacza
7. gniazdo wyjściowe CHA/CHB
8. gniazdo synchronizacji/licznika
9. wyjście hosta USB
10. klawisze strzałek



1. Zewnętrzne wejście modulacyjne
2. Zewnętrzne wejście wyzwalające
3. Wejście zegara zewnętrznego
4. wejście zegara wewnętrznego
5. Wentylator
6. Przyłącze napięcia sieciowego z uchwytem bezpiecznikowym
7. wejście/wyjście wzmacniacza mocy
8. Interfejs RS-232
9. Interfejs USB
10. ON/OFF Główny wyłącznik

4. Obsługa przycisków funkcyjnych

4.1 Odniesienie

4.1.1 Klawiatura opisowa

Na panelu przednim znajdują się łącznie 32 klawisze, z czego 26 ma ustaloną funkcję, które zostały przedstawione poniżej wraz z ramkami **【 】**.

10 przycisków funkcyjnych:

Istnieją następujące przyciski funkcyjne: **【Continue】** **【Modulate】** **【Sweep】** **【Burst】** **【Dual Chan】** **【Counter】** **【CHA/CHB】** **【Waveform】** **【Utility】** **【Output】**, natomiast klawisz **【Utility】** służy do ustawiania systemu, a **【Output】** tylko do włączania/wyłączania wyjść.

12 klawiszy numerycznych:

Strona Tasten**【0】****【1】****【2】****【3】****【4】****【5】****【6】****【7】****【8】****【9】** werden służy do bezpośredniego wprowadzania wartości liczbowych.

Klawisz **【.】** służy jako kropka dziesiętna, a klawisz **【-】** można wprowadzić tylko wtedy, gdy dozwolony jest znak minus.

4 klawisze strzałek:

Klawisze **【<】** **【>】** przesuwają kursor wyświetlacza (gdy jest pokazany) w lewo lub w prawo.

Klawisze strzałek **【v】** i **【^】** służą do skokowej zmiany numeru wyświetlacza podczas ustawiania częstotliwości i amplitudy.

Klawisze menu pod wyświetlaczem służą do wyboru funkcji pokazywanych na wyświetlaczu nad klawiszami i są pokazane poniżej w ramce **【 】**.

4.1.2 Opis wyświetlacza

Ekran podzielony jest na cztery sekcje:

Cięcie u góry po lewej: CHA Informacje

U góry po prawej: Informacje o CHB

Część środkowa: Wyświetlanie parametrów częstotliwości lub amplitudy lub przesunięcia itp.

Dolna część: wyświetlanie menu lub jednostki.

4.2 Wprowadzanie danych liczbowych

4.2.1 Wprowadzanie cyfr za pomocą klawiatury i wybór jednostki za pomocą przycisków na wyświetlaczu.

Za pomocą klawiatury numerycznej można wprowadzić żądaną wartość liczbową bezpośrednio w podświetlonej linii. W przypadku pomyłki można zresetować błędnie wprowadzoną cyfrę klawiszem 【<】-. Po wprowadzeniu liczby należy wybrać żądaną jednostkę, która jest widoczna w polu na dole wyświetlacza, za pomocą klawiszy menu wyświetlacza. Brak wyboru jednostki spowoduje, że zmiana nie zostanie zaakceptowana.

4.2.2 Zmiany za pomocą pokrętła i klawiszy strzałek

Za pomocą klawiszy strzałek 【<】 【>】 wybrać żądaną cyfrę wartości do zmiany. Wybrana cyfra zmienia swój kolor na wyświetlaczu. Teraz obróć pokrętło w prawo, aby zwiększyć wartość lub w lewo, aby zmniejszyć wartość. Możesz zmienić jednostkę za pomocą klawiszy menu wyświetlacza, ale w tej wersji nie musisz.

4.2.3 Za pomocą klawiszy strzałek zmieniamy wartości krok po kroku.

Dla wybranej częstotliwości lub amplitudy można również użyć klawiszy strzałek 【v】 i 【^】 do zmiany wartości w krokach. Naciśnięcie przycisku 【^】 zwiększa wartość o określony poziom, a przycisku 【v】 zmniejsza wartość.

Te trzy różne sposoby zmiany wartości są zawsze aktywne i mogą być stosowane przez użytkownika według potrzeb.

4.3 Obsługa podstawowa

4.3.1 Wybór kanału

Naciśnij wielokrotnie przycisk 【CHA/CHB】, aby przełączyć się między menu dla kanału A i kanału B. Czcionki i opisy wybranego kanału są wyświetlane na zielono na wyświetlaczu. Użyj trzech różnych opcji wprowadzania danych z poprzedniego paragrafu, aby zmienić wartości liczbowe zgodnie ze swoimi życzeniami. Włącz lub wyłącz żądany kanał za pomocą klawisza 【Output】.

4.3.2 Wybór kształtu wału

Nacisnąć przycisk **【Waveform】** , aby przejść do wyboru kształtu fali. Następnie naciśnij przycisk menu wyświetlacza **〔More〕** , aby wyświetlić inne dostępne przebiegi.

Istnieje łącznie 60 możliwych przebiegów, które po wyborze wyświetlane są jako wykres falowy. Naciśnij przycisk **〔Return〕** Display menu, aby wyjść z wyboru kształtu fali.

4.3.3 Ustawianie cyklu pracy

Przykład: Ustawić cykl pracy dla przebiegu kwadratowego na 20%.

Nacisnąć przycisk **〔Duty Cycle〕** , aby wybrać funkcję i wprowadzić albo **【2】** i **【0】** na klawiaturze i potwierdzić przyciskiem menu wyświetlacza **〔%〕** lub obrócić pokrętkę w lewo, aby zmniejszyć wartość wyjściową 50% do 20%.

4.3.4 Ustawienia częstotliwości

Przykład: Ustawić częstotliwość na 2,5kHz.

Nacisnąć klawisz menu wyświetlacza **〔Freq/period〕** a następnie użyć klawiatury aby ustawić częstotliwość na **【2】 【.】 【5】** i potwierdzić klawiszem **〔kHz〕** . Alternatywnie, można użyć pokrętki w połączeniu z klawiszami strzałek **【<】 【>】** , aby wybrać cyfrę do zmiany. Ponieważ kHz jest już wybrane jako jednostka, nie trzeba zmieniać jednostki. Jeśli używasz tylko pokrętki, musisz zmienić wartość, aby zmienić jednostkę, dopóki nie przełączysz się z zakresu kHz na zakres MHz, na przykład (999,999 kHz -> 1,000,000 MHz).

4.3.5 Ustawienie amplitudy

Przykład: Ustawić amplitudę 1,6 Vrms.

Nacisnąć przycisk menu wyświetlacza **〔Ampl/Wysoka〕** a następnie za pomocą klawiatury ustawić amplitudę na **【1】 【.】 【6】** i potwierdzić przyciskiem **〔Vrms〕** . Alternatywnie można użyć pokrętki w połączeniu z klawiszami strzałek **【<】 【>】** aby wybrać cyfrę do zmiany. Jednostka amplitudy nie może być zmieniana za pomocą pokrętki, ale musi być zmieniana za pomocą klawisza menu wyświetlacza **〔Ampl. Unit〕** .

4.3.6 Ustawianie przesunięcia

Przykład: Ustawić amplitudę 1,6 Vrms.

Nacisnąć przycisk menu wyświetlacza [Offset / Low Lev] a następnie użyć klawiatury do ustawienia offsetu na [-] [2] [5] i potwierdzić przyciskiem [mVdc]. Alternatywnie można użyć pokrętła w połączeniu z klawiszami strzałek [<] [>] aby wybrać cyfrę do zmiany. Ponieważ mVdc jest już wybrane jako jednostka, nie trzeba zmieniać jednostki. Jeśli używasz tylko pokrętła, musisz zmienić wartość, aby zmienić jednostkę, dopóki nie przełączysz z zakresu mVdc na zakres Vdc, na przykład (999,9 mVdc -> 1,000 0 Vdc).

4.3.7 Przebieg modulowany AM na wyjściu

Przebieg zmodulowany składa się z częstotliwości nośnej i fali modulującej.

Przykład: W modulacji amplitudy utwórz przebieg o głębokości modulacji 80% przy częstotliwości nośnej 10kHz z falą modulacji rampy 10Hz.

1. Wybierz modulację AM

Nacisnąć przycisk [Modulacja], a następnie w menu wyświetlacza wybrać [Mod Type], a następnie [AM].

2. Wybór częstotliwości nośnej

Nacisnąć przycisk [Freq] (w menu AM) i wprowadzić 10 kHz za pomocą klawiatury lub pokrętła (patrz rozdział Wprowadzanie liczb).

3. Ustawianie głębokości modulacji

Nacisnąć przycisk [More] aby przejść na stronę 2 ekranu menu wyświetlacza i wybrać [Depth]. Ustawić wartość na 80% za pomocą klawiatury lub pokrętła (patrz rozdział Wprowadzanie numeru).

4. Ustawianie częstotliwości modulacji AM

Nacisnąć przycisk [AM Freq] i ustawić wartość na 10 Hz za pomocą klawiatury. za pomocą klawiatury lub pokrętła (patrz rozdział Wprowadzanie numeru).

5. Ustawianie kształtu fali modulacji

Naciśnij klawisz [Shape] na stronie 2 funkcji menu, a następnie klawisz funkcyjny [Waveform], aby przejść do wyboru kształtu fali. Dla tego przykładu, wybierz klawisz menu wyświetlania [Ramp], a następnie naciśnij [Return], aby powrócić do menu modulacji.

4.3.8 Przebieg modulowany sumy wyjściowej

Przykład: Wyprowadzić przebieg modulowany SUM o amplitudzie 10% i przebieg modulowany szumem.

1. Wybrać modulację sumy

Nacisnąć przycisk **【Modulacja】**, wybrać **〔Mod Type〕** w menu wyświetlacza, a następnie **〔More〕**, aby przejść do strony 2 menu wyświetlacza. Następnie aktywować modulację sumy przyciskiem **〔Sum〕**.

2. Ustaw Amplitudę Sumy

Nacisnąć **〔More〕**, aby przejść na stronę 2 menu wyświetlacza, a następnie nacisnąć **〔Sum Ampl〕**. Wprowadzić wartość 10% za pomocą klawiatury lub pokrętła (patrz rozdział Wprowadzanie liczb).

3. ustawić przebieg modulacji

Naciśnij klawisz **〔Shape〕** w menu wyświetlacza, a następnie naciśnij klawisz funkcyjny **【Waveform】**. Dla tego przykładu wybierz **〔Noise〕** i naciśnij klawisz **〔Return〕**, aby powrócić do menu modulacji.

4.3.9 Wyjście FSK Waveform

Przykład: wyjście fali zmodulowanej FSK o częstotliwości HOP 100Hz i szybkości FSK 10 Hz.

1. Wybierz modulację FSK

Naciśnij przycisk **【Modulate】**, a następnie naciśnij **〔Mod Type〕**. Następnie nacisnąć **〔More〕** aby przejść na stronę 2 typów modulacji. Następnie należy wybrać **〔FSK〕**.

2. Ustawić częstotliwość skoków

Nacisnąć **〔More〕** aby przejść na stronę 2 funkcji a następnie na **〔Hop Freq〕**. Wprowadzić wartość 100Hz za pomocą klawiatury lub pokrętła (patrz rozdział Wprowadzanie liczb).

3. Ustawianie szybkości FSK

Nacisnąć **〔FSK Rate〕** i wprowadzić wartość 10Hz za pomocą klawiatury lub pokrętła (patrz rozdział Wprowadzanie liczb).

4.3.10 Ustawianie przemiatań częstotliwości

Przykład: Wyjście przebiegu przemiatań z czasem przemiatań 5 sekund i przemiatań logarytmicznym.

1. Wybierz przemiatań częstotliwości

Naciśnij przycisk funkcyjny **【Sweep】** i upewnij się, że wybrano **〔Start Freq〕**.

2. Ustawianie czasu przemiatań

Nacisnąć **〔Sweep Time〕** i wprowadzić wartość 5s za pomocą klawiatury lub pokrętła (patrz rozdział Wprowadzanie numeru).

3. ustawić tryb przemiatań

Naciśnij przycisk **〔Mode Line/Log〕** aby przełączyć tryb na logarytm.

4.3.11 Ustawianie kształtu fali Burst

Przykład: wyjście fali 5 cyklicznej z okresem burst 10ms z wyzwoleniem stałym lub ręcznym.

1. Naciśnij przycisk **【Burst】**, aby wyświetlić menu burst dla wybranego kanału.
2. Naciśnij **【Burst Mode】** a następnie **〔Mode Trig/Gate〕** aby przełączyć na "Triggered".
3. Nacisnąć **〔Burst Period〕** i wprowadzić wartość 10ms za pomocą klawiatury lub pokrętła (patrz rozdział Wprowadzanie liczb).
4. Naciśnij **〔Cycle Count〕** i ustaw wartość na 5 używając pola czynu lub pokrętła. Nacisnąć **〔OK〕**, aby wyjść z wprowadzania danych, jeśli użyto pola czynu.

Teraz generator wyprowadza ciągły 5 cykliczny sygnał burst z przerwą 10ms.

Sygnał burst (nadał 5 cykli) można również wysyłać, gdy

Naciśnij **〔Source Int/Ext〕** i przełącz na "External". Jeśli teraz naciśniesz **〔Manual Trig〕**, wyjdzie 5 cykliczny burst.

4.3.12 Sprzężenie częstotliwości

Jeśli chcesz połączyć częstotliwości dwóch kanałów wyjściowych, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij przycisk **【Dual Channel】** . Na wyświetlaczu pojawi się teraz menu podwójnego kanału.
2. Naciśnij przycisk **〔Freq Cpl On/Off〕** aby włączyć sprzężenie częstotliwości. Następnie naciśnij przycisk **〔More〕** , aby ustawić żądane ustawienia sprzężenia częstotliwości.
3. Naciśnij przycisk **【Continuous】** aby zmienić częstotliwość CHA. Ponieważ CHB jest sprzężone z CHA, zmienia to również częstotliwość CHB. Można również ustawić sprzężenie częstotliwości z różnicą częstotliwości między CHA i CHB.

4.3.13 Zapisywanie i przywoływanie ustawień urządzenia

Jeśli chcesz zapisać bieżące ustawienia, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij klawisz **【Utility】** .
2. Naciśnij **〔Store State〕** , a następnie **〔User 0〕** . Gdy ustawienie zostało zapisane, na wyświetlaczu pojawia się napis "Stored".
3. Naciśnij **〔Recall State〕** a następnie **〔User 0〕** aby przywołać zapisane ustawienia.

4.3.14 Licznik częstotliwości

Jeśli chcesz zmierzyć częstotliwość sygnału zewnętrznego, wykonaj następujące czynności:

1. Naciśnij klawisz **【Counter】** .
2. Podłączyć mierzony sygnał do wejścia "SYC/Counter" na przednim panelu.
3. Naciśnij przycisk **〔Freq〕** i rozpocznie się pomiar wartości częstotliwości.
4. Naciśnij **〔Duty cyc〕** aby wyświetlić wartość cyklu pracy dla sygnału kwadratowego.

5. Cechy i funkcje urządzenia

Rozdział ten dotyczy szczegółowych opisów funkcji i niektórych cech generatora przebiegów. Obejmuje on również operacje na panelu przednim.

5.1 Odniesienie

5.1.1 Tryby pracy

Funkcja	Tryb pracy
【 Ciągły 】	Ustawianie przebiegu ciągłego
Modulować 【	Ustawianie kształtu fali modulowanej
Zamiatanie 】	Regulacja przemiatania częstotliwości
【 Burst 】	Ustawianie trybu burst
Dwukanałowy 【 Dual Channel 】	Ustawienie podwójnego kanału (sprzężenie kanałów)
【 Counter 】	Włączenie licznika częstotliwości

Dla tych generatorów fal istnieje sześć trybów pracy,

CHA posiada cztery tryby: wyjście fali ciągłej, wyjście modulowane, sweep i burst. Modulacja wyjścia obejmuje siedem typów: FM, AM, PM, PWM, Suma, FSK i BPSK, a funkcja sweep obejmuje dwa typy: frequency sweep i list sweep.

CHB zawiera dwa tryby: wyjście fali ciągłej i pracę dwukanałową.

Praca dwukanałowa obejmuje sprzężenie częstotliwościowe, sprzężenie amplitudowe i sprzężenie falowe.

Licznik częstotliwości jest dodatkowym elementem, który nie jest związany z CHA / CHB. Ten generator jest, że tak powiem, wielofunkcyjnym instrumentem składającym się z generatora fal i licznika częstotliwości.

5.1.2 Funkcje ogólne

Naciśnij przycisk **【Utility】**, aby wybrać tryb ustawień systemowych, kalibracji, edytora fal i schematu kolorów.

5.2 Konfiguracja wyjść

5.2.1 Wybór kształtu wału

Urządzenie to może wyprowadzić 60 przebiegów opisanych w poniższej tabeli:

Nie.	Waveform	Nie.	Waveform
00	Sine	30	Pos Trójkąt
01	Kwadrat	31	Pozycja Rampa wznosząca
02	Rampa	32	Pos Rampa spadowa
03	puls	33	Trapezia
04	Hałas	34	Schody wznoszące się
05	Użytkownik 0	35	Schody opadające
06	Użytkownik 1	36	Spiry
07	Użytkownik 2	37	Wszystkie sinusoidy
08	Użytkownik 3	38	Pół sinusoidy
09	Użytkownik 4	39	Ampl Cut
10	PRBS	40	Phase Cut
11	Wzrost wykładnika	41	Dodaj impuls
12	Przypadek wykładnika	42	Dodaj hałas
13	Wzrost logarytmu	43	BiHarmonic
14	Tangent	44	TriHarmonic
15	$\sin(x)/x$	45	FM
16	Półkole	46	AM
17	Gaussian	47	PWM
18	Kardiologia	48	FSK
19	Quake	49	BPSK
20	Kwadrat	50	Ampl Wzrost
21	Cube	51	Ampl Spadek
22	Pierwiastek	52	Burst

	kwadratowy		
23	1/x	53	Low Pass
24	Cotangent	54	High Pass
25	$x/(x^2+1)$	55	Band Pass
26	DC	56	Band Pit
27	Pozycja Impuls	57	Arb 1
28	Impuls ujemny	58	Arb 2
29	Pozytywny-Neg Impuls	59	Pozytywne i negatywne Koło

00 do 04 to standardowe przebiegi (sinus, kwadrat, rampa, impuls i szum),

05 ~ 09 to pięć zdefiniowanych przez użytkownika przebiegów arbitralnych, które mogą być zapisane w oprogramowaniu po utworzeniu przez użytkownika. Numery 10 ~ 59 to 50 przebiegów arbitralnych używanych w specjalnych aplikacjach.

Naciśnij klawisz **【Waveform】** aby zobaczyć pierwszą stronę listy, następnie naciśnij wielokrotnie klawisz **〔More〕** aby zobaczyć resztę listy. Po wybraniużądanego przebiegu wyświetlany jest wykres falowy, ale pokazuje on tylko przybliżony przykład o niskiej rozdzielczości. Najlepiej jest obserwować i testować przebiegi wyjściowe za pomocą oscyloskopu.

5.2.2 Ustawianie cyklu pracy (prostokąt)

Cykl pracy reprezentuje ułamek czasu w cyklu, w którym fala kwadratowa ma wysoki poziom.

Nacisnąć przycisk **【Waveform】** i wybrać Square, nacisnąć przycisk **〔Duty Cycle〕** po wybraniu przycisku **【Continuous】**, a następnie ustawić żądaną wartość cyklu pracy. Normalnie cykl pracy nie zmienia się przy zmianie częstotliwości, ale przy zbyt dużej częstotliwości wyjściowej cykl pracy jest ograniczony czasem zbocza, który powinien odpowiadać poniższemu wzorowi: $\leq 50 \text{ ns} (\text{cykl pracy} \times \text{okres}) \leq (\text{okres}-50\text{ns})$

5.2.3 Regulacja symetrii (Rampa)

Zastosowanie tylko dla fal rampowych. Symetria reprezentuje część czasu na okres, w którym fala rampowa wzrasta. Po wybraniu Rampi należy nacisnąć [Rampa Symetria] a następnie żądaną wartość symetrii. Symetria pozostaje niezmienna przy zmianie częstotliwości wyjściowej. Kształt rampy rosnącej jest wyświetlany, gdy symetria wynosi 100%, a rampa opadająca jest wyświetlana, gdy symetria wynosi 0%. Gdy symetria wynosi 50%, wyświetlany jest przebieg trójkątny.

5.2.4 Ustawianie szerokości impulsów

Szerokość impulsu to czas od punktu 50% narastającego zbocza impulsu do punktu 50% następnego opadającego zbocza. Po wybraniu funkcji impulsowej należy nacisnąć klawisz [Szerokość impulsu] . Następnie za pomocą pokrętła lub klawiatury numerycznej wprowadzić żądaną szerokość impulsu. Podana szerokość impulsu musi być również mniejsza niż różnica między okresem a minimalną szerokością impulsu, jak pokazano poniżej.

$$50\text{ns} \leq \text{szerokość impulsu} \leq \text{okres} - 50\text{ns}$$

5.2.5 Ustawianie częstotliwości

Zakres częstotliwości wyjściowej zależy od aktualnie wybranej funkcji, a górna granica dla sinusa zależy od wybranego modelu. Minimalna częstotliwość wynosi 1μHz dla wszystkich funkcji. Szczegółowy opis znajduje się w rozdziale 5. Jeśli aktywujesz funkcję, której maksymalna częstotliwość jest niższa niż częstotliwość bieżącej funkcji, częstotliwość zostanie automatycznie ustawiona na maksymalną wartość dla nowej funkcji. Z wyjątkiem sinusa, zniekształcenia pozostałych fal będą rosły wraz ze wzrostem częstotliwości. W praktyce można ograniczyć maksymalną częstotliwość tak, aby nie przekroczyć pożądanego zniekształcenia funkcji.

Aby ustawić częstotliwość wyjściową należy nacisnąć klawisz **【 Ciągły 】** a następnie klawisz **〔 Freq/Period 〕** dla wybranej funkcji. Użyć pokrętła lub klawiatury numerycznej do ustawienia żądanej częstotliwości. Alternatywnie, naciśnij ponownie klawisz **〔 Freq/Period 〕** aby przełączyć się z ustawienia częstotliwości na ustawienie okresu. Dla wewnętrznej aplikacji syntezy częstotliwości, wyświetlanie wartości okresu jest odwrotnością wartości wejściowej. Ze względu na ograniczenie rozdzielczości częstotliwości dla niskich częstotliwości, wartość wejściowa może się nieznacznie różnić od wartości wyjściowej.

5.2.6 Ustawianie amplitudy

Amplitudę można ustawić za pomocą opcji "Amplitude" lub "High Lev". Jeśli wybrana zostanie opcja "Amplitude", poziomy wysoki i niski sygnału są zmieniane jednocześnie, ale przesunięcie DC pozostaje niezmienione. Jeśli natomiast wybierzesz "High Lev" lub "Low Lev", możesz regulować poziom "High" i "Low", a tym samym zmieniać offset w tym samym czasie. Zależności pomiędzy Vpp, High, Low i Offset są pokazane poniżej:

$$V_{pp} = \text{High} - \text{Low} = \text{Offset} + V_{pp} / 2 - \text{Low} = \text{Offset} - V_{pp} / 2$$

W menu "Ciągły", naciśnij **〔 Ampl/Wysoki poziom 〕** , aby przełączyć między wyborem amplitudy lub wysokiego poziomu. Naciśnij klawisz **〔 Offset/Low lev 〕** , aby zmienić poziom niski.

Ograniczenie amplitudy: Naciśnij **〔 Limit / Krok 〕** , następnie można ustawić wartość graniczną wysokiej lub niskiej amplitudy za pomocą " Limit High" lub " Limit Low ". Nawet jeśli działanie jest nieprawidłowe i mogłoby przekroczyć wartość graniczną, generator nie zostanie wtedy uszkodzony i będzie działał w ramach wartości granicznej.

Jeśli jednak ustawisz poziom wysoki na +10 VDC, a poziom niski na -10 VDC, funkcja ograniczania nie będzie już działać.

Ponadto ograniczenie amplitudy jest określone przez offset DC. Wartość amplitudy (Vpp) powinna być ograniczona w następujący sposób:

$$V_{pp} \leq 2 \times (\text{Limit High} - \text{Offset}) \qquad V_{pp} \leq 2 \times (\text{Offset} - \text{Limit Low})$$

Maksymalna amplituda jest również ograniczona przez ustawioną częstotliwość (patrz rozdział 5). Jeśli Vpp przekroczy granicę powyższego wzoru lub częstotliwości, generator

zmieni ustawioną wartość tak, aby mieściła się w granicach dopuszczalnej maksymalnej amplitudy.

Pod wpływem szerokości pasma kanału generatora, amplituda wyjściowa ulega zmniejszeniu, gdy częstotliwość wzrasta w kierunku maksymalnej szerokości pasma. W związku z tym kompensacja "płaskości" może stać się konieczna. Aby poprawić szybkość działania, nie jest to dostępne dla przemiatania częstotliwości, a amplituda jest zmniejszana, gdy zwiększa się zakres częstotliwości.

Jeśli wartość Vpp nie zostanie w pełni osiągnięta w generatorze przebiegów arbitralnych, wartość wyświetlana nie jest zgodna z wartością wyjściową.

Jednostki wyjściowe: Jednostki wyjściowe: Możesz ustawić amplitudę wyjściową w Vpp, Vrms lub dBm. Vpp jest dostępne dla wszystkich funkcji. Dla sinusoidy, kwadratu, rampy i impulsu można również użyć Vrms. Jednostka amplitudy może być również ustawiona jako dBm, jeśli obciążenie zewnętrzne jest aktualnie ustawione na "non High-Z". Za pomocą klawiatury numerycznej należy wprowadzić żadaną wielkość i nacisnąć odpowiedni przycisk funkcyjny, aby następnie wybrać jednostki. Zależność konwersji pomiędzy Vrms i Vpp jest zależna od kształtu fali, patrz tabela poniżej:

Waveform	Vpp	Vrms
Sinus	2,828Vpp	1Vrms
Kwadrat, Impuls	2Vpp	1Vrms
Rampa	3,464Vpp	1Vrms

Zależność między dBm a Vrms i Vpp zależy od kształtu fali i obciążenia,

$$\text{dBm} = 10 \times \log_{10} (P/0,001), \text{ przy czym } P = (V_{\text{rms}})^2 / \text{Load}$$

Jeśli przebieg jest sinusoidalny, należy ustawić 50Ω Load. Konwersja pomiędzy trzema jednostkami wyjściowymi jest przedstawiona poniżej:

Vpp	Vrms	dBm
10,0000 Vpp	3,5356 Vrms	23,98 dBm
6,3246 Vpp	2,2361 Vrms	20,00 dBm
2,8284 Vpp	1,0000 Vrms	13,01 dBm
2,0000 Vpp	707,1 mVrms	10,00 dBm
1,4142 Vpp	500,0 mVrms	6,99 dBm
632,5 mVpp	223,6 mVrms	0,00 dBm
282,9 mVpp	100,0 mVrms	-6,99 dBm
200,0 mVpp	70,7 mVrms	-10,00 dBm
10,0 mVpp	3,5 mVrms	-36,02 dBm

5.2.7 Ustawianie offsetu DC

Nacisnąć [Offset / Low lev] a następnie wprowadzić pożądaną wartość offsetu za pomocą pokrętła lub klawiatury numerycznej. Wprowadzanie za pomocą pokrętła jest zdecydowanie zalecane ze względu na większą wygodę. Ustawienie offsetu DC jest ograniczone przez amplitudę i poziom, które powinny być uzgodnione z następującym wzorem:

$$\text{Limit Low} + V_{pp} / 2 \leq \text{Offset} \leq \text{Limit High} - V_{pp} / 2$$

Jeśli określony offset nie jest ważny, generator falowy automatycznie dostosuje wartość offsetu do maksymalnego napięcia stałego wybranej amplitudy. Jeśli amplituda jest ustawiona na 0V, granica poziomu wysokiego wynosi +10VDC, a granica poziomu niskiego -10VDC. Wówczas można ustawić offset o wartości $\pm 10V$. Generator przebiegów stał się wtedy zasilaczem DC i w zależności od ustawienia offsetu podaje offset jako sygnał wyjściowy DC o amplitudzie 0V.

5.2.8 Ustawianie kąta fazowego

Nacisnąć klawisz [Phase/Align] aby wybrać "Phase". Następnie wprowadź pożądany kąt fazowy za pomocą klawiatury numerycznej lub pokrętła.

Faza wyjściowa oznacza różnicę faz pomiędzy sygnałem wyjściowym a sygnałem synchronicznym lub sygnałem wyjściowym przed sygnałem synchronicznym.

Wciśnij [Phase / Align] again, aby wybrać 'Align', tak aby sygnał synchroniczny CHA i CHB był z tym samym kątem fazowym. Ułatwia to obliczenie różnicy faz dwóch kanałów na podstawie ustawienia fazy dla CHA i CHB.

5.2.9 Ustawianie biegunowości

Nacisnąć [Polarity Nor / Inv], aby przełączyć między wyborem "Normal" i "Inverted". Dla większości przebiegów, normalny oznacza, że przebieg wyjściowy zaczyna się od zerowej fazy i napięcie rośnie. Inverted oznacza, że przebieg wyjściowy zaczyna się od zera fazy i napięcie spada do zakresu ujemnego. Dla przebiegów dowolnych normal oznacza, że na wyjściu pojawiają się niezmiennione przebiegi. Inverted oznacza, że przebiegi wyjściowe są odwrócone w stosunku do ich normalnego przebiegu. Na przykład, impuls dodatni jest wyprowadzany jako impuls ujemny w trybie odwróconym.

Ustawienie polaryzacji nie ma wpływu na napięcie przesunięcia DC i sygnał synchronizacji.

5.2.10 Zakres amplitudy

Generator posiada tłumik od 0 do 50 dB z krokiem 10 dB. Naciśnij przycisk .

[Range Aut/Hold] aby przełączyć zakres amplitudy pomiędzy "Auto" i "Hold". Po ustawieniu wartości amplitudy, generator automatycznie wybierze najbardziej odpowiedni zakres amplitudy i stan tłumienia, aby uzyskać najdokładniejszą amplitudę wyjściową i najwyższy stosunek sygnału do szumu. Jeśli amplituda zostanie zmieniona, przebieg wyjściowy może zostać uszkodzony i wytworzyć glitch przy określonej wartości napięcia, zwłaszcza z powodu przełącznika tłumienia.

Wciśnij ☐ Range Aut / Hold ☐ aby wybrać "Hold", generator może utrzymać stałe wartości ustawienia tłumienia na aktualnym poziomie tak, że nie zmieniają się one razem z ustawieniem amplitudy i przebieg wyjściowy nie jest uszkodzony i zapobiega się glitchom. Z drugiej strony, jeśli wartość ustawienia amplitudy przekracza zakres prądu, dokładność amplitudy i zniekształcenia sygnału mogą być gorsze.

Zakres amplitudy ma również wpływ na przesunięcie DC.

5.2.11 Impedancja wyjściowa / obciążenie zewnętrzne

Generator przebiegów ma stałą impedancję wyjściową 50Ω. Jeśli po zmianie obciążenia wyjściowego wymagane jest inne ustawienie z wyższą lub niższą impedancją, należy dokonać tej zmiany, aby wyświetlić rzeczywiste napięcie wyjściowe. Jeśli impedancja wyjściowa jest większa niż 10k, odchylenie między wyświetlanym napięciem wyjściowym a rzeczywistym napięciem wyjściowym będzie mniejsze niż 0,5%. Ale jeśli podłączone obciążenie jest zbyt małe (np. mniejsze niż 50 Ω przy ustawieniu 50 Ω), rzeczywista wartość napięcia nie będzie zgodna z wartością wyświetlaną.

Aby zapewnić zgodność rzeczywistej wartości napięcia i wartości wyświetlanej, należy zmienić ustawienie impedancji wyjściowej, jeśli obciążenie jest zbyt małe. Naciśnij ☐ Load / High Z ☐ , aby wybrać ustawienie wysokiej impedancji, gdy impedancja wyjściowa jest "wysoką impedancją" (> 10kΩ) lub wybierz "xxΩ", aby ustawić impedancję wyjściową na wartość od 1Ω do 10k.

Gdy wartość ustawienia impedancji wyjściowej jest równa obciążeniu wyjściowemu, rzeczywista wartość napięcia jest równa wartości wyświetlanej.

Należy zauważyć, że większość obciążeń końcowych nie jest czysto rezystancyjna i posiada pewne składowe indukcyjne i pojemnościowe, które zmieniają się w zależności od stosowanej częstotliwości, zwłaszcza gdy częstotliwość jest wysoka. Te zmiany nie powinny być ignorowane. Jeśli nie znasz rzeczywistej impedancji obciążenia wyjściowego, możesz zmienić ustawienie Load i zmierzyć rzeczywiste napięcie wyjściowe. Teraz zmieniaj ustawienie impedancji, aż wyświetlane napięcie wyjściowe będzie zgodne z wyświetlaną wartością i ustaliłeś wartość rzeczywistej impedancji wyjściowej.

5.2.12 Wyłączenie wyjścia

Ten generator fal ma impedancję wyjściową 50Ω i nie ulegnie uszkodzeniu, jeśli na wyjściu wystąpi chwilowe zwarcie. Jeśli na wyjście kanału zostanie podane nadmierne napięcie z obwodu zewnętrznego, urządzenie wyłączy wyjście i wyświetli komunikat o błędzie z alarmem dźwiękowym. Aby ponownie aktywować wyjście:

Zdjąć przeciążenie z przyłącza i

nacisnąć **【Output】** aby ponownie włączyć wyjście. Funkcja ta nie jest jednak całkowicie bezpieczna, dlatego należy za wszelką cenę unikać długotrwałych zwarć lub zdecydowanie zbyt wysokiego napięcia zewnętrznego.

5.2.13 Komunikat "Dane poza zakresem".

Jak wspomniano powyżej, parametry częstotliwości i amplitudy mają ustalony dopuszczalny zakres. Po jego przekroczeniu generator przebiegów automatycznie zmieni ustawioną wartość lub podejmie próbę zmiany względnej innych parametrów. Tymczasem zostanie wtedy wygenerowany komunikat o błędzie z alarmem dźwiękowym. Dane poza zakresem nie spowodują uszkodzenia urządzenia. Jednak wartość na wyświetlaczu może nie odpowiadać rzeczywistym danym i generator ponownie zaalarmuje.

5.3 Modulacja częstotliwości (FM)

Sygnał zmodulowany składa się z sygnału nośnego i sygnału modulującego. W przypadku FM częstotliwość sygnału nośnego jest zmieniana przez chwilowe napięcie sygnału modulującego.

Naciśnij przycisk **【Modulacja】**, aby wybrać ten tryb. -przycisk, aby wybrać ten tryb. Domyślnym ustawieniem jest FM.

5.3.1 Ustawianie częstotliwości nośnej

Najpierw należy ustawić przebieg, częstotliwość, amplitudę i offset fali nośnej. Można wybrać większość przebiegów z powyższej tabeli jako nośne, ale niektóre przebiegi nie są dostępne.

5.3.2 Odchylenie częstotliwości

Naciśnij [Freq Dev] aby ustawić wartość odchylenia częstotliwości.

Ustawienie odchylenia częstotliwości reprezentuje szczytową zmianę częstotliwości modulowanej fali od częstotliwości nośnej. Gdy amplituda modulowanego przebiegu jest na dodatnim szczycie, częstotliwość wyjściowa jest równa częstotliwości nośnej plus odchylenie częstotliwości, a gdy na ujemnym szczycie, częstotliwość wyjściowa jest równa częstotliwości nośnej minus odchylenie częstotliwości. Dlatego ustawienie odchylenia częstotliwości musi spełniać następujące dwa warunki:

Częstotliwość nośna - odchylenie częstotliwości > 0

Częstotliwość nośna + odchylenie częstotliwości < górna częstotliwość graniczna generatora przebiegu

5.3.3 Sygnał modulacji częstotliwości

Po wybraniu FM należy nacisnąć klawisz [FM Freq], a następnie wprowadzić żadaną wartość. Generalnie częstotliwość sygnału modulującego jest zawsze niższa od częstotliwości nośnej.

5.3.4 Przebieg modulujący

Nacisnąć przycisk [Shape], a następnie wybrać "Shape", aby wprowadzić żadaną wartość. Nacisnąć przycisk [Waveform] i wybrać jeden z przebiegów z tabeli powyżej jako przebieg modulujący. Następnie powrócić do menu FM.

5.3.5 Źródło modulacji

Ten generator przebiegów akceptuje wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji dla modulacji FM. Naciśnij [More] aby przejść do strony 2 menu modulacji, a następnie naciśnij przycisk [Source Int/Ext] aby przełączyć pomiędzy wewnętrznym i zewnętrznym źródłem modulacji. Gdy wybrane jest wewnętrzne źródło modulacji, można samodzielnie ustawić ustawienia fali modulacji i częstotliwości modulacji. Przy zewnętrznym źródle modulacji wartości te są określone przez zewnętrzny sygnał

wejściowy, a fala nośna jest modulowana zewnętrznie wprowadzonym przebiegiem modulacyjnym. Odchylenie częstotliwości jest określane poprzez sygnał +/- 5V na przyłączy "Modulation In" z tyłu urządzenia.

5.4 Modulacja amplitudy (AM)

Przebieg zmodulowany składa się z fali nośnej i fali modulacyjnej. W modulacji AM amplituda fali nośnej jest zmieniana w zależności od fali modulacyjnej. Urządzenie może być modulowane przez sygnał wewnętrzny lub zewnętrzny. Naciśnij przycisk **【Modulate】**, a następnie wybierz AM za pomocą przycisku **〔Modulate Type〕**.

5.4.1 Ustawianie wałka nośnego

Najpierw należy ustawić przebieg, częstotliwość i amplitudę fali nośnej. Możesz wziąć prawie wszystkie dostępne przebiegi.

5.4.2 Głębokość modulacji

Naciśnij przycisk **〔Depth〕**, a następnie ustaw pożądaną głębokość modulacji za pomocą pokrętła lub przycisków numerycznych. Głębokość modulacji jest wyrażona w procentach i określa wielkość zmian amplitudy. Jeśli maksymalna amplituda nośników modulacji jest oznaczona jako A_{max} , minimalna amplituda A_{min} , wartość nastawy amplitudy A i głębokość modulacji jako M , to zależność między tymi czterema czynnikami jest następująca:

$$A_{max} = (1+M) \times A / 2 \quad A_{min} = (1-M) \times A / 2$$

Dlatego:

$$M = (A_{max} - A_{min}) \times 1.1 / A$$

Jeśli głębokość modulacji jest ustawiona na 120%, to $A_{max} = A$ i $A_{min} = -0,09A$.

Jeśli głębokość modulacji jest ustawiona na 100%, to $A_{max} = 0,909A$ i $A_{min} = 0$.

Jeśli głębokość modulacji ustawiona jest na 50%, to $A_{max} = 0,682A$ i $A_{min} = 0,227A$.

Jeśli głębokość modulacji jest ustawiona na 0%, to $A_{max} = 0,455A$ i $A_{min} = 0,455A$.

Tak więc przy głębokości modulacji 0% amplituda nośnej jest równa połowie nastawy amplitudy.

5.4.3 Częstotliwość fal modulacyjnych

Naciśnij [AM Freq] aby ustawić wartość częstotliwości AM. Zazwyczaj częstotliwość fali modulacyjnej jest zawsze niższa niż częstotliwość fali nośnej.

5.4.4 Forma fali modulacji

Naciśnij klawisz [Shape], a następnie [Waveform], aby wybrać pożądany kształt fali modulacji.

5.4.5 Źródło modulacji

Ten generator przebiegów akceptuje wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji dla modulacji AM. Naciśnij [More] aby przejść do strony 2 menu modulacji i następnie naciśnij przycisk [Source Int/Ext] aby przełączyć pomiędzy wewnętrznym i zewnętrznym źródłem modulacji. Gdy wybrane jest wewnętrzne źródło modulacji, można samodzielnie ustawić ustawienia fali modulacji i częstotliwości modulacji. Przy zewnętrznym źródle modulacji wartości te są określone przez zewnętrzny sygnał wejściowy, a fala nośna jest modulowana zewnętrźnie wprowadzonym przebiegiem modulacyjnym. Odchylenie częstotliwości jest określane poprzez sygnał +/- 5V na przyłączy "Modulation In" z tyłu urządzenia.

5.5 Modulacja fazy (PM)

Przebieg zmodulowany składa się z fali nośnej i fali modulującej. Modulacja PM jest bardzo podobna do modulacji FM, ale w PM faza fali nośnej jest zmieniana przez napięcie prądu **fali modulacyjnej**.

5.5.1 Regulacja wałka nośnego

Najpierw należy ustawić kształt fali, częstotliwość i amplitudę fali nośnej. Możesz wziąć prawie wszystkie dostępne przebiegi.

5.5.2 Odchylenie faz

Nacisnąć przycisk [Phase Dev] a następnie wprowadzić żadaną wartość za pomocą pokrętła lub

klawiatury. Ustawienie odchylenia fazy reprezentuje szczytową zmianę fazy fali modulowanej w stosunku do fali nośnej. Dla dodatniej wartości szczytowej, faza sygnału wyjściowego jest zwiększana o jedną cyfrę. Dla ujemnej wartości szczytowej, faza sygnału wyjściowego jest zmniejszana.

5.5.3 Częstotliwość fal modulacyjnych

Naciśnij [PM Freq] aby ustawić wartość częstotliwości AM. Zazwyczaj częstotliwość fali modulacyjnej jest zawsze niższa niż częstotliwość fali nośnej.

5.5.4 Forma fali modulacji

Naciśnij klawisz [Shape] a następnie [Waveform] aby wybrać pożądany kształt fali modulacyjnej.

Nie wszystkie kształty fal są konieczne dostępne.

5.5.5 Źródło modulacji

Ten generator przebiegów akceptuje wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji dla modulacji PM.

Naciśnij [More] aby przejść do strony 2 menu modulacji, a następnie naciśnij przycisk [Source Int/Ext] aby przełączyć pomiędzy wewnętrznym i zewnętrznym źródłem modulacji. Gdy wybrane jest wewnętrzne źródło modulacji, można samodzielnie ustawić ustawienia fali modulacji i częstotliwości modulacji. Przy zewnętrznym źródle modulacji wartości te są określone przez zewnętrzny sygnał wejściowy, a fala nośna jest modulowana zewnętrznym wprowadzonym przebiegiem modulacyjnym. Odchylenie częstotliwości jest określane poprzez sygnał +/- 5V na przyłączy "Modulation In" z tyłu urządzenia.

5.6 Modulacja szerokości impulsów (PWM)

W modulacji szerokości impulsu szerokość fali impulsowej jest zmieniana przez aktualną wartość fali modulacyjnej. Musisz najpierw wybrać PWM, zanim będziesz mógł ustawić inne parametry modulacji.

Naciśnij klawisz [Modulate], a następnie wybierz PWM poprzez klawisz [Modulate Type] przed zmianą kolejnych ustawień dla częstotliwości, głębokości modulacji itp.

5.6.1 Ustawienie wałka nośnego

Najpierw należy ustawić przebieg, częstotliwość i amplitudę fali nośnej. Modulacji szerokości impulsu można używać tylko dla przebiegów impulsowych.

5.6.2 Odchylenie szerokości impulsów

Ustawienie odchylenia PWM reprezentuje szczytowe odchylenie szerokości modulowanego przebiegu. Nacisnąć przycisk [Width Dev] , a następnie wprowadzić żadaną wartość za pomocą pokrętła lub klawiatury. Dla dodatniej wartości szczytowej szerokość impulsu sygnału wyjściowego jest zwiększana o jedną cyfrę. Dla ujemnej wartości szczytowej, szerokość impulsu sygnału wyjściowego jest zmniejszana.

5.6.3 Częstotliwość fal modulacyjnych

Naciśnij [PWM Freq] aby ustawić wartość częstotliwości PWM. Typowo częstotliwość fali modulacyjnej jest zawsze niższa od częstotliwości fali nośnej.

5.6.4 Forma fali modulacji

Naciśnij klawisz [Shape] a następnie [Waveform] aby wybrać pożądany kształt fali modulacyjnej. Prawie wszystkie kształty fal są dostępne z PWM.

5.6.5 Źródło modulacji

Ten generator przebiegów akceptuje wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji dla modulacji AM. Naciśnij [More] aby przejść do strony 2 menu modulacji i następnie naciśnij przycisk [Source Int/Ext] aby przełączyć pomiędzy wewnętrznym i zewnętrznym źródłem modulacji. Gdy wybrane jest wewnętrzne źródło modulacji, można samodzielnie ustawić ustawienia fali modulacji i częstotliwości modulacji. Przy zewnętrznym źródle modulacji wartości te są określone przez zewnętrzny sygnał wejściowy, a fala nośna jest modulowana zewnętrznie wprowadzonym przebiegiem modulacyjnym. Odchylenie częstotliwości jest określane poprzez sygnał +/- 5V na przyłączy "Modulation In" z tyłu urządzenia.

5.7 Modulacja sumy

Modulacja sumaryczna dodaje sygnał zmodulowany do fali nośnej. Nacisnąć klawisz **【Modulacja】** a następnie wybrać SUM poprzez klawisz **〔Typ modulacji〕**. Przebieg sumy wykorzystuje aktualne ustawienia przebiegu.

5.7.1 Ustawienie wałka nośnego

Najpierw należy ustawić przebieg, częstotliwość i amplitudę fali nośnej. Można przyjąć prawie wszystkie dostępne przebiegi. Przy modulacji sumy, aktualne napięcie sygnału wyjściowego i napięcie zmodulowanego przebiegu są wyprowadzane jako suma. Można przyjąć prawie wszystkie dostępne przebiegi, ale niektóre nie są dostępne.

5.7.2 Suma amplitudy

Po wybraniu opcji Suma nacisnąć **〔Sum Ampl〕** i wprowadzić żadaną wartość za pomocą koła obrotowego lub klawiatury. Amplituda sumy jest amplitudą fali modulacyjnej jako procent dodawany do fali nośnej. Jeśli amplituda sumy jest ustawiona na 100%, to wysokość fali modulacyjnej jest w przybliżeniu połową fali nośnej.

5.7.3 Częstotliwość fal modulacyjnych

Naciśnij **〔Sum Freq〕** aby ustawić wartość częstotliwości sumy. W przeciwieństwie do innych typów modulacji, częstotliwość fali modulacji sumy może być znacznie wyższa niż częstotliwość nośna.

5.7.4 Forma fali modulacji

Naciśnij klawisz **〔Shape〕** a następnie **【Waveform】** aby wybrać pożądany kształt fali modulacyjnej. Większość kształtów fal jest dostępna, ale niekoniecznie wszystkie wymienione.

5.7.5 Źródło modulacji

Ten generator przebiegów akceptuje wewnętrzne lub zewnętrzne źródło modulacji dla modulacji AM. Naciśnij [More] aby przejść do strony 2 menu modulacji i następnie naciśnij przycisk [Source Int/Ext] aby przełączyć pomiędzy wewnętrznym i zewnętrznym źródłem modulacji. Gdy wybrane jest wewnętrzne źródło modulacji, można samodzielnie ustawić ustawienia fali modulacji i częstotliwości modulacji. Przy zewnętrznym źródle modulacji wartości te są określone przez zewnętrzny sygnał wejściowy, a fala nośna jest modulowana zewnętrźnie wprowadzonym przebiegiem modulacji. Odchylenie częstotliwości jest określane poprzez sygnał +/- 5V na przyłączy "Modulation In" z tyłu urządzenia.

5.8 Kluczowanie z przesunięciem częstotliwości (FSK)

Szybkość FSK jest szybkością, z jaką częstotliwość wyjściowa przełącza się między częstotliwością nośną a częstotliwością hop, przy wewnętrznym źródle FSK. Szybkość przeskoku zależy od szybkości FSK. Należy nacisnąć klawisz [Modulate] i następnie wybrać FSK klawiszem [Modulate Type] przed zmianą poniższych ustawień. FSK jest wyprowadzane z aktualnymi ustawieniami kształtu fali.

5.8.1 Ustawienie wałka nośnego

Najpierw należy ustawić przebieg, częstotliwość i amplitudę fali nośnej. Tryb FSK obsługuje większość, ale nie wszystkie dostępne przebiegi.

5.8.2 Częstotliwość skoków

Nacisnąć klawisz [Hop Freq] i ustawić żadaną wartość dla częstotliwości hop. Modulacja FSK zachowuje się tu jak modulacja FM dla kwadratowego kształtu fali modulacyjnej i częstotliwość hop jest równoważna dewiacji częstotliwości. Różnica polega na tym, że odchylenie częstotliwości jest częstotliwością fali nośnej plus lub minus wartość odchylenia, której zakres regulacji jest proporcjonalny do częstotliwości fali nośnej. Częstotliwość hop nie ma tej zależności.

5.8.3 Szybkość FSK

Szybkość FSK jest szybkością, z jaką częstotliwość wyjściowa przełącza się pomiędzy częstotliwością fali nośnej a częstotliwością hopu, gdy wybrane jest wewnętrzne źródło FSK. Aby ustawić szybkość FSK należy nacisnąć klawisz [FSK rate] i wprowadzić żadaną wartość za pomocą pokrętła lub klawiatury.

5.8.4 Forma fali modulacji

Przy **modulacji** FSK, wewnętrznie **zmodulowany** przebieg jest ustalony na sygnał fali kwadratowej z 50% cyklem duty.

5.8.5 Źródło modulacji FSK

Gdy wybrane zostało źródło wewnętrzne, szybkość FSK przełącza się pomiędzy wyjściem częstotliwości nośnej a częstotliwością hop przy ustawionej częstotliwości.

Gdy wybrane jest źródło zewnętrzne, częstotliwość przełączania jest kontrolowana przez sygnał wejściowy na tylnym "Modulation-In". Przy wysokim poziomie wyprowadzana jest częstotliwość hop, a przy niskim - częstotliwość nośna.

5.9 Modulacja Bi-phase Shift Keying (BPSK)

można ustawić. Nacisnąć przycisk **【 Modulate 】** a następnie wybrać BPSK poprzez przycisk **〔 Modulate Type 〕** . Wykorzystywane są istniejące ustawienia kształtu fali.

5.9.1 Ustawienie wałka nośnego

Najpierw należy ustawić przebieg, częstotliwość, amplitudę i offset fali nośnej.

W modulacji BPSK faza sygnału wyjściowego jest przełączana na przemian między fazą hopu i fazą fali nośnej, a szybkość hopu zależy od szybkości BPSK.

Tryb BPSK obsługuje większość, ale nie wszystkie dostępne przebiegi.

5.9.2 Faza przeskoku

Nacisnąć **〔 Hop Phase 〕** i wprowadzić żadaną wartość za pomocą pokrętła lub klawiatury. Modulacja BPSK jest porównywalna z modulacją PM z falą kwadratową jako przebiegiem modulacji a faza hop jest porównywalna z odchyleniem fazy.

5.9.3 Szybkość BPSK

Naciśnij **〔 BPSK Rate 〕** aby ustawić wartość częstotliwości BPSK za pomocą pokrętła lub klawiatury.

5.9.4 Forma fali modulacji

Przy modulacji BPSK przebieg modulacji jest ustalony jako fala kwadratowa o 50% cyklu duty.

5.9.5 Źródło BPSK

W przypadku wyboru źródła wewnętrznego przełączenie odbywa się przy ustawionej szybkości BPSK.

W przypadku źródła zewnętrznego, przez sygnał wejściowy na złączu "Modulation In" z tyłu urządzenia. Jeśli obecny jest sygnał o niskim poziomie, wysyłana jest częstotliwość nośna. Jeśli obecny jest sygnał wysokiego poziomu, wyprowadzana jest częstotliwość hop.

5.10 Sweep (przemiatanie częstotliwości)

Najpierw aktywuj tryb przemiatań, aby dokonać regulacji, naciskając przycisk **【Sweep】**. Funkcja przemiatań wykorzystuje ustawione wartości takie jak częstotliwość, amplituda wyjściowa i offset.

5.10.1 Ustawianie sygnału przemiatań

Najpierw należy ustawić pożądany kształt fali, amplitudę i przesunięcie sygnału. W trybie przemiatań urządzenie wyprowadza częstotliwość, która zaczyna się od częstotliwości początkowej, kończy na częstotliwości stopu i przebiega przez przestrzeń pośrednią w krokach częstotliwości. Użytkownik sam ustawia wartości dla startu i stopu. Generator może wykonywać przemiatań częstotliwości z większością dostępnych przebiegów, ale nie ze wszystkimi wymienionymi przebiegami. Przemiatań częstotliwości jest podobne do modulacji częstotliwości z przebiegiem rampy jako falą modulacyjną. Różnica polega jednak na tym, że nie jest używana fala modulacyjna, ale seria punktów częstotliwości jest obliczana na podstawie ustawionego czasu przemiatań.

5.10.2 Ustawianie częstotliwości startowej i częstotliwości zatrzymania

Po włączeniu trybu przemiatań, można użyć klawisza **【Start Freq】** lub **【Stop Freq】** do przełączania pomiędzy ustawieniami częstotliwości początkowej i końcowej przemiatań. W tym celu należy użyć pokrętki lub klawiatury. Wybierając częstotliwość początkową niższą niż częstotliwość końcową, można przemiatać w przeciwnym kierunku od wysokiej częstotliwości do niskiej.

5.10.3 Częstotliwość markerów

Nacisnąć klawisz **【Marker Freq】** i wprowadzić żadaną wartość za pomocą koła obrotowego lub klawiatury. Częstotliwość markera musi być pomiędzy częstotliwością startową i stopową. Jeśli wartość jest poza tym zakresem, generator automatycznie ustawia wartość na średnią wartość pomiędzy częstotliwością początkową i końcową.

5.10.4 Tryb Sweep

Po włączeniu trybu przemiatania, naciśnij przycisk [Mode Line/Log] aby przełączyć pomiędzy przemiataniem liniowym lub logarytmicznym.

W przemiataniu liniowym przemiatanie odbywa się tylko w stałym kroku częstotliwości. Ma to różne skutki, np. przemiatanie przebiega bardzo wolno w dużym zakresie częstotliwości. Jeśli natomiast użyjemy krótszego czasu przemiatania, aby przemiatanie było szybsze, rozdzielczość przemiatania pomiędzy częstotliwością początkową i końcową staje się bardzo zgrubna. Dlatego liniowy tryb przemiatania jest zalecany tylko dla ściśle rozmieszczonych częstotliwości początkowych i końcowych.

Tryb przemiatania logarytmicznego wykorzystuje niestałe kroki częstotliwości, które są automatycznie ustawiane w zależności od zakresu częstotliwości pomiędzy częstotliwością początkową i końcową. Na przykład w dolnym zakresie częstotliwości początkowej przemiatanie odbywa się w mniejszych krokach, które stają się większe w miarę zbliżania się częstotliwości do wysokiej częstotliwości końcowej. W ten sposób, dzięki logarytmicznemu przemiataniu można uzyskać wysoką rozdzielczość przemiatania przy dużym zakresie częstotliwości.

5.10.5 Czas przemiatania

W ustawieniach trybu przemiatania można nacisnąć przycisk [Sweep Time] , aby ustawić wartość czasu przemiatania od częstotliwości początkowej do częstotliwości końcowej za pomocą pokrętła lub klawiatury. Im wyższy czas przemiatania, tym dokładniejsza rozdzielczość kroków częstotliwości. Jeśli ustawisz niższy czas przemiatania, rozdzielczość staje się grubsza i mniej kroków częstotliwości jest używanych.

5.10.6 Czas podtrzymania (Hold Time)

Naciśnij [Hold Time] aby ustawić czas wstrzymania po przemiataniu. Czas wstrzymania określa jak długo częstotliwość zatrzymania jest utrzymywana po przemiataniu zanim przemiatanie zostanie ponownie rozpoczęte.

5.10.7 Czas powrotu (Return Time)

Naciśnij [Return Time] aby ustawić czas powrotu częstotliwości przemiatania. Jeśli wartość jest ustawiona na 0, to po osiągnięciu częstotliwości końcowej przemiatanie wraca do częstotliwości początkowej bez przemiatania. Jeśli natomiast ustawimy czas jako czas powrotu, urządzenie przemieści częstotliwość najpierw od częstotliwości startowej do częstotliwości stopu, a następnie wstecz od częstotliwości stopu do częstotliwości startu. Przy ustawionym czasie powrotu automatycznie możliwe jest tylko liniowe przemiatanie.

5.10.8 Źródło wyzwalania Sweep

Nacisnąć [Trig Imm/Ext] aby przełączyć pomiędzy wewnętrznym i zewnętrznym źródłem wyzwalania przemiatania. Przy wyzwalaniu wewnętrznym, przemiatanie przebiega w sposób ciągły zgodnie z wartościami nastaw.

Przy wyzwalaniu zewnętrznym, przemiatanie jest wyzwalane po naciśnięciu [Manual Trig] i zatrzymuje się po tym. W przypadku wprowadzenia zewnętrznego sygnału wyzwalającego przez złącze "Trig In", przemiatanie jest wyzwalane po sygnale wyzwalającym TTL zewnętrznego źródła wyzwalania. Okres sygnału wyzwalającego musi być dłuższy niż łączny czas hold time, sweep time i return time.

5.11 Lista częstotliwości (List Sweep)

Najpierw naciśnij przycisk [Sweep], aby przełączyć się w tryb przemiatania, następnie naciśnij przycisk [List Sweep], aby aktywować tę funkcję do przemiatania przez kilka różnych częstotliwości. Teraz można utworzyć listę przemiatania, jak opisano poniżej.

5.11.1 Ustawianie sygnału przemiatania

W tym trybie listy częstotliwości generator pracuje krok po kroku przez częstotliwości z listy i pozostaje na każdej częstotliwości przez dowolnie ustawiony okres czasu.

Dla tej listy częstotliwości można użyć większości, ale nie wszystkich dostępnych przebiegów.

Użyj tej funkcji, aby utworzyć listę arbitralnych przebiegów, które będą przechodzić cyklicznie w celu uproszczenia przepływu pracy.

5.11.2 Lista częstotliwości

Długość listy częstotliwości może przechowywać 600 wartości częstotliwości z numerem listy 00-599.

Naciśnij [List Number] i ustaw żądany numer listy. Następnie [List Freq] jest automatycznie wybierany i ustawia wartość częstotliwości zgodnie z wybranym numerem listy. Naciśnij [Next], aby dodać numer listy i ustawić wartość częstotliwości w dalszej kolejności. Użyj tej metody do utworzenia lub zmiany listy częstotliwości. Zapisywanie i ładowanie listy częstotliwości odbywa się razem z jednoczesnym zapisywaniem i ładowaniem stanu urządzenia, co jest szczegółowo realizowane w "Wspólnym użytkowaniu".

5.11.3 Numer początkowy i numer końcowy

Naciśnij [Start Number] lub [Stop Number] , aby wybrać żądany numer.

W trybie listy częstotliwości generator zaczyna od numeru startowego, wyprowadza każdą częstotliwość z listy według jej numeru, a kończy na częstotliwości o numerze stop.

5.11.4 Czas przebywania

Po aktywacji listy częstotliwości, naciśnij przycisk [Dwell Time] , aby wprowadzić czas przebywania dla każdego kroku częstotliwości za pomocą pokrętła lub klawiatury. Wskazuje to czas, jak długo każdy krok częstotliwości jest wyprowadzany przed przejściem do następnego kroku częstotliwości.

5.11.5 Czas podtrzymania (Hold Time)

Po uaktywnieniu listy częstotliwości należy nacisnąć klawisz [Hold Time] . Następnie za pomocą pokrętła lub klawiatury ustawić czas wstrzymania, tj. czas przebywania na częstotliwości zatrzymania zanim przemiatanie zostanie ponownie uruchomione i lista częstotliwości rozpocznie się ponownie od numeru początkowego.

5.11.6 Źródło wyzwalań Sweep

Nacisnąć [Trig Imm/Ext] aby przełączyć pomiędzy wewnętrznym i zewnętrznym źródłem wyzwalań przemiatania. Przy wyzwalań wewnętrznym, przemiatanie przebiega w sposób ciągły zgodnie z wartościami nastaw.

Przy wyzwalań zewnętrznym, przemiatanie jest wyzwalań po naciśnięciu [Manual Trig] i zatrzymuje się po tym. W przypadku wprowadzenia zewnętrznego sygnału wyzwalańcego przez złącze "Trig In", przemiatanie jest wyzwalań po sygnale wyzwalańcym TTL zewnętrznego źródła wyzwalań. Okres sygnału wyzwalańcego musi być dłuższy niż łączny czas hold time, sweep time i return time.

5.12 Wyjście Burst

Najpierw należy aktywować funkcję burst poprzez naciśnięcie klawisza [Burst] . Tryb burst wykorzystuje aktualne ustawienia kształtu fali, częstotliwości, amplitudy itp.

5.12.1 Ustawianie sygnału Burst

Najpierw należy ustawić pożądaną przebieg, częstotliwość, amplitudę i przesunięcie względem burstu za pomocą zwykłych przycisków sterujących. Tryb Burst obsługuje większość, ale nie wszystkie dostępne przebiegi.

5.12.2 Tryb Burst

Można używać Burst w jednym z dwóch trybów, naciskając przycisk [Mode Trig / Gat]. Gdy wybrana jest opcja "Triggered", generator przebiegu wytwarza przebieg o określonej liczbie cykli (numer burstu) przy każdym sygnale wyzwalającym. Po wysłaniu określonej liczby cykli, generator zatrzymuje się i czeka na kolejne wyzwolenie. Można skonfigurować generator kształtu fali tak, aby używał wewnętrznego wyzwalacza do zainicjowania burstu. Alternatywnie, można wybrać zewnętrzne wyzwalanie, aby użyć sygnału wyzwalającego przez tylne wejście Trig In. Gdy wybrana jest opcja "Gated", przebieg wyjściowy jest przełączany albo "on" albo "off " w oparciu o ilość zewnętrznego sygnału przyłożonego do tylnego zacisku "Trig In". Gdy sygnał bramki jest "prawdziwy", generator falowy emituje falę ciągłą, a gdy sygnał bramki jest "fałszywy", cykl falowy jest zakończony, a generator sygnałowy zatrzymuje się i zatrzymuje na poziomie napięcia odpowiadającego początkowej (startowej) fazie burstu wybranego przebiegu.

5.12.3 Okres przerwania pracy

Okres burstu definiuje czas od rozpoczęcia jednego burstu do rozpoczęcia następnego burstu i jest używany tylko w trybie burstu wyzwalanego wewnętrznie. Aby ustawić okres burstu, należy nacisnąć klawisz [Burst], a następnie klawisz [Burst Period]. Użyj pokrętła lub klawiatury numerycznej aby ustawić okres.

Okres burstu musi być wystarczająco długi, aby pomieścić liczbę burstów, patrz wzór poniżej:

$$\text{Burst Period} > \text{Burst Number} / \text{Burst Signal Frequency}$$

Jeśli okres burst jest zbyt krótki, generator falowy automatycznie ustawi minimalną dopuszczalną wartość.

5.12.4 Licznik wybuchów

Burst count definiuje liczbę cykli, które są wyprowadzane w każdym burst. Funkcja ta jest dostępna tylko w trybie burstu wyzwalanego (wewnętrznego lub zewnętrznego). Aby ustawić liczbę burstów, należy nacisnąć **【Burst】** a następnie klawisz **〔N Cycles〕**. Następnie użyć pokrętła lub klawiatury numerycznej i wprowadzić liczbę burstów.

Aby wyjaśnić zależność między liczbą burstów a okresem burstu, należy użyć poniższego wzoru:

$$\text{Burst Count} < \text{okres burstu} \times \text{częstotliwość sygnału burstu}$$

Jeśli liczba burstów jest zbyt duża, generator przebiegu automatycznie zwiększy okres burstu do maksymalnej wartości, aby pomieścić określoną liczbę burstów.

5.12.5 Faza początkowa

Faza startu definiuje początek burstu. Aby ustawić fazę burstu, naciśnij klawisz **【Burst】** a następnie klawisz **〔Faza startu〕**. Następnie użyj pokrętła lub klawiatury numerycznej aby wprowadzić pożądaną fazę w stopniach.

5.12.6 Źródło wyzwalania Burst

Źródło wyzwalania Burst : wewnętrzne (natychmiastowe), zewnętrzne lub ręczne.

Nacisnąć **〔Trig Imm / Ext 〕**. Jeśli wybrane jest źródło wewnętrzne (natychmiastowe), to szybkość generowania burstu jest określona przez okres burstu. Jeśli wybrane jest źródło zewnętrzne, to numer burstu i faza burstu będą obowiązywać, ale okres burstu będzie ignorowany.

W trybie wyzwalania burst generator falowy wyprowadza burst o określonej liczbie cykli (Burst Count) za każdym razem, gdy wyzwalacz zostanie zwolniony przez naciśnięcie **〔Manual Trig 〕** lub gdy na wejściu "Trig-In" zostanie odebrany sygnał poziomu TTL. Po wyprowadzeniu określonej liczby cykli generator falowy zatrzymuje się i czeka na kolejne wyzwolenie.

W trybie bramkowanym burst, licznik burstów jest ignorowany, ale okres burstów będzie co najmniej dwa. Naciśnij **〔Manual Trig 〕** aby włączyć lub wyłączyć sygnał wyjściowy. Jeśli ręczny sygnał wyjściowy został wyłączony, wprowadź sygnał wyzwalający do wejścia "Trig In" z tyłu urządzenia. Jeśli sygnał wyzwalający ma teraz poziom wysoki, sygnał wyjściowy zostaje włączony. Jeśli natomiast sygnał wyzwalający ma poziom niski, to generator przebiegu zatrzymuje sygnał burstu w fazie startowej po wyjściu ostatniego burstu. Jeśli sygnał wyzwalający ma ponownie wysoki poziom TTL, to sygnał wyjściowy jest ponownie wyprowadzany.

5.13 Aplikacja dwukanałowa (Dual Channel)

Naciśnij klawisz **【Dual Channel】**, aby przełączyć się w tryb dla połączonych aplikacji dwukanałowych.

5.13.1 Tryby pracy

Istnieją dwa tryby pracy dwukanałowej: sprzężenie parametrów i łączenie przebiegów. Sprzężenie parametrów obejmuje sprzężenie częstotliwości i amplitudy. Dzięki sprzężeniu parametrów można wygenerować dwa synchroniczne sygnały zmienne, które działają np. jako sygnał różnicy lub sygnał mnożnika. Z kolei dzięki kombinacji przebiegów można dodać do przebiegów wyjściowych harmoniczne, szумы lub impulsy, aby zrealizować np. sygnał analogowy.

Jeśli aktywowane zostanie sprzężenie parametrów lub kombinacja kształtów fal, wówczas tylko CHB przechodzi w tryb dwukanałowy. W przeciwnym razie oba kanały są nadal niezależne.

5.13.2 Sprzężenie częstotliwościowe

Za pomocą sprzężenia częstotliwości można sprzęgać częstotliwości pomiędzy dwoma kanałami.

Częstotliwości kanałów mogą być połączone ze stałym stosunkiem lub różnicą między nimi.

Naciśnij przycisk **【Freq Cpl On/Off】** aby włączyć lub wyłączyć sprzężenie częstotliwości. Jak tylko ustawisz częstotliwość CHA, częstotliwość CHB zostanie automatycznie zmieniona. Należy pamiętać, że CHB nie może być już ustawiane autonomicznie.

Naciśnij przyciski **【Freq Ration】** i **【Freq Diff】**, aby ustawić żądany stosunek częstotliwości i różnicę częstotliwości. Stosunki sprzężenia częstotliwości dwóch kanałów są opisane poniżej:

$$\text{Częstotliwość CHB} = \text{częstotliwość CHA} \times \text{stosunek częstotliwości} + \text{różnica częstotliwości}$$

Naciśnij przycisk **【Freq Cpl On/Off】**, a następnie wybierz "Off", aby zatrzymać sprzężenie częstotliwości.

5.13.3 Sprzężenie amplitudowe

Sprężenie amplitudowe, które jest aktywowane przez klawisz funkcyjny [Ampl Cpl On/Off] , sprzęga amplitudę i napięcie offsetowe pomiędzy dwoma kanałami. Oznacza to, że zmiana amplitudy lub offsetu CHA będzie miała wpływ na ustawienie CHB. Należy pamiętać, że CHB nie może być regulowane, gdy sprzężenie amplitudy jest aktywne.

Naciśnij przycisk [Ampl Diff] i [Offs Diff] aby skonfigurować pożądaną różnicę amplitudy i przesunięcia. Współczynniki sprzężenia amplitudy są opisane poniżej:

$$\text{Amplituda CHB} = \text{Amplituda CHA} + \text{różnica amplitudy}$$

$$\text{CHB Offset} = \text{CHA Offset} + \text{różnica offsetów}$$

Wcisnąć [Ampl Cpl On /Off] ponownie, a następnie wybrać "Off", aby zatrzymać sprzężenie amplitudy.

5.13.4 Kombinacja kształtów wałów

Funkcja Combine umożliwia połączenie dwóch wyjść na jednym połączeniu (CHB).

W kombinacji przebiegów można wybrać większość dostępnych przebiegów. Kombinacja fal jest podobna do modulacji sumy. Różnica polega na tym, że Sum modulation wyprowadza tylko zmodulowany przebieg, natomiast Waveform Combination pozwala na sprzężenie przebiegu CHA. Oznacza to, że dostępne są normalne funkcje falowe CHA, takie jak modulacja falowa, sweep lub burst wave, które nie mogą być używane z falami modulowanymi. Pozwala to na tworzenie jeszcze bardziej złożonych przebiegów w kombinacji falowej.

Nacisnąć [combine On / Off] , a następnie wybrać "ON", aby aktywować połączenie fal. Przebieg CHA z CHB jest wtedy wyprowadzany z połączenia CHB.

Nacisnąć [Combine Ampl] i ustawić parametry dla połączonej amplitudy. Przebieg łączony = fala CHA × cykl duty amplitudy łączonej+ fala CHB

Naciśnij ponownie [Combine On / Off] aby wyłączyć kombinację fal.

5.13.5 Bursts

Dzięki zastosowaniu kombinacji kształtów fal można uzyskać pewne specjalne kształty fal, które w innym przypadku nie byłyby dostępne. Na przykład, można wyprowadzić dwucykłowe wybuchy o wysokiej częstotliwości. W tym celu należy wykonać następujące czynności:

- (1) Ustaw CHA na ciągle, przy częstotliwości 10kHz Square z 10% cyklem pracy.
- (2) Ustaw CHA na tryb Burst z Burst Period 1ms i Burst Count 2.
- (3) Naciśnij **【Dual Channel】** i ustaw kombinację amplitudy na 50%.
- (4) Naciśnij **〔Combine On/Off〕**, aby wybrać On.
- (5) Ustaw CHB na ciągle, z częstotliwością sinusoidalną 1kHz.
- (6) Teraz z kanału CHB jest wyprowadzana sinusoida z dwustopniowymi przerwami.

5.14 Przebieg arbitralny (Waveform Editor)

Naciśnij **【Utility】** a następnie **〔Arb Edit〕** aby otworzyć edytor kształtów fal.

5.14.1 Okno edytora

W tym oknie edycji można edytować niektóre proste przebiegi za pomocą klawiatury. Oś pozioma przedstawia fazę w zakresie od 0 do 4095 i fazę wyjściową od 0° do 360°. Oś pionowa reprezentuje amplitudę napięcia w zakresie od 0 do 16383 i napięcie wyjściowe od -10 V do +10 V. Nacisnąć przycisk **【Waveform】** -aby wybrać jeden z 60 przebiegów (na przykład sinus), a następnie nacisnąć **〔Return〕**. Wybrany przebieg otwiera się w oknie edycji użytkownika i może być edytowany i wyświetlany zmodyfikowany.

5.14.2 Edycja kursora ekranowego

Gdy w oknie edycji widzisz przecięcie zielonej pionowej linii kursora i poziomej linii kursora, jest to wybrany punkt przecięcia kursora, z którym aktualnie edytowana lokalizacja jest wyświetlana na wykresie przebiegu.

Naciśnij **〔Hor_x Value〕** dla "X-Value" (wartość osi X), a następnie wprowadź pożądaną wartość. Następnie naciśnij **〔Ver_y Value〕** i wprowadź pożądaną wartość dla "Y-Value" (wartość osi Y). Przecięcie dwóch linii kursora reprezentuje pozycję współrzędnej XY. W przypadku zmiany wartości współrzędnej poziomej, automatycznie odczytywana jest wartość współrzędnej pionowej i punkt przecięcia przesuwany jest wzdłuż aktualnego kształtu fali.

5.14.3 Powiększanie i przesuwanie w poziomie

Ograniczony przez rozdzielczość poziomą, szczegółowy widok poszczególnych sekcji fal nie może być wykonany. Dlatego, jeśli to konieczne, naciśnij `[[Hor_x Zoom]]` , aby wybrać 'Zoom poziomy'. Im wyższy współczynnik powiększenia, tym dokładniejszy jest wyświetlany fragment przebiegu. Kompletny przebieg może być jednak wyświetlany tylko przy współczynniku zoomu 1.0.

Naciśnij `[[Hor_x Shift]]` aby 'przewijać' w prawo lub w lewo poprzez 'poziome przesunięcie' na osi X w trybie zoom. Pozwala to na dotarcie do dowolnego punktu na wykresie falowym w celu edycji szczegółów nawet w trybie zoom.

5.14.4 Punkt początkowy i końcowy

Przedstawimy teraz metodę tworzenia linii wektorowych do edycji lub zmiany kształtów fal. Kiedy współrzędna XY punktu jest ustawiona, naciśnij `[[Vector Start]]` i wtedy zielona linia kursora jest wyświetlana na białym, gdzie punkt początkowy jest teraz zdefiniowany. Następnie ustawiamy pozycję współrzędnej XY kolejnego punktu i definiujemy punkt końcowy przyciskiem `[[Vector End]]` . Teraz rysowany jest fragment pomiędzy punktem początkowym i końcowym, linia kursora jest usuwana, a linia wektorowa jest ok.

5.14.5 Tworzenie przebiegu arbitralnego

Naciśnij przycisk `[[Create New]]` aby usunąć bieżący przebieg. Narysuj linie wektorowe używając metody wspomnianej powyżej i ustaw punkt końcowy ostatniej linii wektorowej jako punkt początkowy następnej linii wektorowej. Teraz połącz punkty początkowe i końcowe, aby stworzyć dowolny (arbitralny) kształt fali. Na przykład weź przebieg trójkątny i edytuj go za pomocą następujących kroków:

- (1) Ustaw współrzędne poziome i pionowe na 0 i naciśnij klawisz `[[Vector Start]]` .
- (2) Ustaw współrzędną poziomą na 2048 i pionową na 16383, a następnie naciśnij przycisk `[[Vector End]]` .
- (3) Naciśnij przycisk `[[Vector Start]]` .
- (4) Ustaw współrzędną poziomą na 4095 i pionową na 0 i naciśnij klawisz `[[Vector End]]` .

Teraz została utworzona fala trójkątna. Użytkownik musi jednak pamiętać, że punkt końcowy musi znajdować się po prawej stronie punktu początkowego. Czyli, że tak powiem, wartość współrzędnej X punktu końcowego musi być zawsze większa od wartości punktu początkowego.

5.14.6 Edycja przebiegu arbitralnego

Poniżej przedstawiamy, jak zmienić kształt fali. Na przykład, aby dodać wąski impuls na fali sinusoidalnej, należy wykonać następujące kroki operacyjne:

- (1) Naciśnąć klawisz **【Waveform】** i wybrać falę "sinus", następnie naciśnąć "Return".
- (2) Ustawić współrzędną poziomą na "2048" i pionową na "15000". Naciśnij przycisk **〔Vector Start〕**.
- (3) Ustawić współrzędną poziomą na "2050" i pionową na "15000". Naciśnij klawisz **〔Vector End〕**.
- (4) Naciśnij przycisk **〔Hor_x Zoom〕** i ustaw współczynnik zoomu na 18,5. Naciśnij przycisk **〔Hor_x Shift〕** i ustaw wartość przesunięcia poziomego na "2000". Następnie można obejrzeć szczegóły dodatkowego impulsu.

5.14.7 Pobieranie kształtu fali

Łatwo jest modyfikować i edytować niestandardowy kształt fali za pomocą klawiatury. Ale dla skomplikowanych kształtów fal zajęłoby to zbyt wiele czasu.

Tutaj pokazujemy jak edytować przebieg na komputerze i załadować go do pamięci urządzenia.

Wykonaj poniższe kroki:

- (1) Zainstaluj oprogramowanie Waveform Edition z płyty CD na komputerze i podłącz generator do komputera za pomocą kabla USB (oprogramowanie i kabel USB w zestawie).
- (2) Uruchomienie oprogramowania edytora kształtu fali, aby utworzyć lub edytować niestandardowy kształt fali.
- (3) Załaduj niestandardowy przebieg do generatora za pośrednictwem oprogramowania, co spowoduje wejście w tryb pracy Edit Waveform. Wczytany niestandardowy przebieg jest wyświetlany w oknie Edit.

5.14.8 Zapisywanie kształtu fali

Niezależnie od sposobu utworzenia edytowanego kształtu fali (w urządzeniu lub na komputerze), wyświetlany teraz kształt fali jest przechowywany tylko w pamięci lotnej i musi być najpierw ręcznie zapisany w miejscu pamięci.

Naciśnij przycisk [Arb Store], a aktualnie wyświetlany przebieg zostanie zapisany w wyświetlonej lokalizacji pamięci własnych przebiegów i nie zostanie utracony nawet po wyłączeniu urządzenia.

Aby uniknąć przypadkowego nadpisania przebiegu już zapisanego pod wybranym numerem, pojawia się komunikat ostrzegawczy "Will cover original data, Store?". Nacisnąć przycisk [Yes] aby nadpisać lub [Cancel] aby anulować.

Utworzone przebiegi można zapisać w 5 różnych lokalizacjach pamięci od [Użytkownika 0] do [Użytkownika 4]. Po zakończeniu zapisywania na wyświetlaczu pojawia się napis "Stored".

5.14.9 Przywoływanie kształtu fali

Zapisane przebiegi znajdują się w normalnej pamięci przebiegów i mogą być przywoływane jak wszystkie inne przebiegi przez naciśnięcie klawisza [Waveform].

5.14.10 Przechowywanie danych

Jeśli do portu hosta USB nie jest podłączony żaden nośnik USB, przebiegi mogą być zapisywane tylko w pamięci wewnętrznej.

Po podłączeniu nośnika pamięci USB i portu USB, wyświetlacz pod napisem Memory zmienia się na "External", a przebiegi są zapisywane na nośniku USB.

Podczas zapisu na pamięci USB tworzony jest automatycznie plik "USERx.CSV" (x=0~4). W opcji "Recall" istniejący przebieg jest przenoszony z powrotem do generatora.

Formatem zapisu w najnowszej serii modeli jest plik CSV. Jest to czysto tekstowa tabela z wymaganymi informacjami, którą można otworzyć i edytować za pomocą programu MS-Excel.

5.15 Opcje ogólne

Naciśnij **【Utility】** , aby otworzyć menu ustawień.

5.15.1 Menu zapisywania stanu

Podstawowe ustawienia urządzenia, takie jak kształt fali, częstotliwość i amplituda, są zwykle określane jako parametry stanu urządzenia. Wewnętrznie urządzenie jest podzielone na 5 nieulotnych obszarów i może przechowywać 5 parametrów stanu grupy.

Naciśnij **〔Status Store〕** a następnie "Store" aby zapisać aktualny status do określonych miejsc pamięci nieulotnej.

Naciśnij **〔Status Store〕** aby wyświetlić 5 lokalizacji pamięci: **〔Default State〕**, **〔Power On〕**, **〔User 0 State〕**, **〔User 1 State〕** i **〔User 2 State〕**. Naciśnij jeden z pięciu przycisków menu, aby zapisać bieżące ustawienia w wybranej lokalizacji pamięci.

〔Stan domyślny〕 Ta lokalizacja pamięci zawiera ustawienia fabryczne , aby zapobiec ich uszkodzeniu, ta lokalizacja pamięci nie może być zmieniana w normalnym użytkowaniu.

Stan włączenia zasilania〕 Ta lokalizacja pamięci odpowiada za ustawienia po włączeniu urządzenia.

Użytkownik może zapisać tutaj pożądaný stan po włączeniu urządzenia.

Miejsca w pamięci **〔Użytkownik 0〕** , **〔Użytkownik 1〕** i **〔Użytkownik 2〕** do specjalnego użytku lub pożądaných ustawień dla wielu użytkowników mogą być wykorzystane.

5.15.2 Wywoływanie ustawień podstawowych

Nacisnąć **〔Status Recall〕** i wybrać jedną z 5 lokalizacji pamięci lub anulować proces za pomocą "Chancel". W przypadku wczytania ustawienia, urządzenie wychodzi z bieżącego menu i realizuje wczytane ustawienia. Wywołane zostaje teraz menu "Continuous" i załadowany przebieg zostaje wprowadzony.

5.15.3 Pamięć

Jeśli do portu hosta USB nie jest podłączony żaden nośnik USB, ustawienia mogą być zapisane tylko w pamięci wewnętrznej.

Po podłączeniu nośnika pamięci USB i portu USB, wyświetlacz w pozycji Pamięć zmienia się na "Zewnętrzna", a ustawienia są teraz zapisywane w pamięci USB.

Podczas zapisywania na pamięci USB tworzony jest automatyczny plik "STATEx.BIN" (x=0~4). W opcji "Recall" istniejące ustawienie podstawowe jest przenoszone z powrotem do generatora.

5.15.4 Ustawienia języka

Naciśnij przycisk [Language], aby przełączyć się pomiędzy dostępnymi językami. Różne języki mają wpływ tylko na przyciski funkcji menu w dolnej części ekranu, reszta wyświetlacza jest zawsze w języku angielskim. Obecnie dostępne są tylko język angielski i chiński, ale w przyszłości mogą zostać zintegrowane inne języki.

5.16 Konfiguracja systemu

Naciśnij klawisz [Utility], a następnie naciśnij [System Config], aby otworzyć menu konfiguracji systemu.

5.16.1 Tryb wyświetlania (Display Mode)

Naciśnij [Display Mode], aby przełączyć pomiędzy "Single Channel" i "CHA & CHB". W trybie Single Channel, aktualnie wybrany kanał (CHA lub CHB) jest wyświetlany z 10 parametrami wyświetlania, takimi jak amplituda, częstotliwość, faza i polaryzacja, ale drugi kanał wyjściowy jest wyświetlany tylko jako przebieg bez żadnych innych informacji.

W trybie "CHA & CHB" oba kanały są wyświetlane jednocześnie, ale wyświetlanych jest tylko pięć informacji (przebieg, częstotliwość, amplituda, przesunięcie, poziom impedancji).

Aby przełączyć się pomiędzy dwoma kanałami, należy użyć klawisza [CHA/CHB].

5.16.2 Tryb kursora

Naciśnij klawisz [Cursor-Mode] a następnie wybierz "Auto" aby skonfigurować tryb automatyczny. W trybie automatycznym kursora, wartości liczbowe mogą być wygodnie zmieniane za pomocą koła obrotowego, ponieważ skoki są ustawiane automatycznie, na przykład przy wyborze częstotliwości. W trybie ręcznym, tylko jedna cyfra jest kiedykolwiek regulowana w górę lub w dół za pomocą koła obrotowego, w zależności od tego, gdzie znajduje się znak kursora.

5.16.3 Stan włączenia zasilania (Power-On State)

Po włączeniu generator automatycznie ładuje parametry systemu, które są przechowywane w miejscu pamięci "User Def" w pamięci wewnętrznej (patrz odpowiedni rozdział). Jeśli chcesz, aby ostatnie parametry użyte przed wyłączeniem były przywoływane przy włączeniu, zmień to ustawienie na "Załaduj" za pomocą przycisku [Power on State] .

5.16.4 Wygaszacz ekranu

Naciśnij [Screen Protect], aby ustawić ekran tak, aby sam się wyłączał, gdy klawisze nie są używane. Wyłączenie ekranu oszczędza energię i zwiększa trwałość wyświetlacza.

5.16.5 Sygnalizacja akustyczna (brzęczyk)

Za pomocą klawisza [Beeper On/Off] można włączyć lub wyłączyć dźwięki klawiszy. W przypadku komunikatu o błędzie, sygnał dźwiękowy nadal brzmi, aby zapobiec uszkodzeniu urządzenia.

5.16.6 Szybkość transmisji

Podczas korzystania z interfejsu RS-232, naciśnij przycisk [Baud Rate] , aby przełączyć między dostępnymi szybkościami transmisji: 2400, 4800, 7200, 9600, 14400 i 19200. Upewnij się, że ustawiona szybkość transmisji odpowiada szybkości urządzenia odbiorczego.

5.17 Konfiguracja kolorów

Naciśnij [Color Config] aby zmienić kolory menu systemu. Pozwala to na zmianę kolorów znaczników, pól i tym podobnych, np. do użytku przez osoby z niedoborem kolorów.

5.17.1 Kolor czcionki CHA

Naciśnij [Chanl A Font] , aby wybrać kolor dla czcionki kanału A.

5.17.2 Kolor czcionki CHB

Naciśnij [Chanl B Font] , aby wybrać kolor dla czcionki kanału B.

5.17.3 Kolor tła pola menu

Wciśnij [Kolor menu] aby zmienić kolor tła pola menu.

5.17.4 Kolor pola menu do wyboru

Wciśnij [SelectedColor] aby zmienić kolor tła pola menu dla aktualnie wybranego pola.

5.17.5 Kolor granicy

Naciśnij [Border Color] , aby wybrać kolor obramowania.

5.18 Licznik częstotliwości

Naciśnij [Counter] aby przejść do menu licznika częstotliwości.

Podłącz sygnał częstotliwości, który ma być mierzony, do złącza "Sync/Counter" na przednim panelu.

Następnie użyj licznika częstotliwości, aby zmierzyć częstotliwość, okres, szerokość impulsu i cykl pracy podłączonego sygnału.

5.18.1 Sygnał ciągły

Generator fal może mierzyć częstotliwość, okres, szerokość impulsu i cykl duty ciągłego sygnału. Użyj pomiaru "wielocyklowego" w wysokiej częstotliwości, aby uzyskać dokładny wynik.

- (1) Naciśnij przycisk [Freq], a następnie wybierz "Frequency", aby zmierzyć częstotliwość sygnału pomiarowego.
- (2) Nacisnąć przycisk [Period], a następnie wybrać 'Period', aby zmierzyć okres mierzonego sygnału.
- (3) Nacisnąć przycisk [Width], a następnie wybrać 'Width', aby zmierzyć szerokość impulsu mierzonego sygnału.
- (4) Naciśnij przycisk [Duty Cyc], a następnie wybierz "Duty-Cyc", aby zmierzyć cykl pracy sygnału pomiarowego.

5.18.2 Sygnał nieciągły

Sygnały nieciągłe, takie jak sygnał burst, nie są dostępne do pomiaru częstotliwości, okresu, szerokości impulsu i cyklu pracy, a jedynie do pomiaru liczby cykli.

Naciśnij klawisz [Count On / Off], a następnie wybierz "On", aby aktywować licznik. Najpierw skasować wartość licznika, a następnie rozpocząć liczenie skumulowane. Wybrać "Off", aby wyłączyć licznik. Aby uzyskać dokładny pomiar, należy wyłączyć licznik po wyłączeniu sygnału wejściowego. Jeśli licznik został włączony, ustawienie czasu bramki jest ignorowane.

5.18.3 Czas bramki (Gate Time)

Naciśnij [Gate Time], aby ustawić czas bramki licznika częstotliwości. Aby obliczyć częstotliwość, urządzenie mierzy liczbę impulsów podczas tego czasu bramki w czasie trwania i może obliczyć z tego dokładną wartość częstotliwości pomiarowej. Czas bramki wskazuje tym samym czas odstępu próbkowania sygnału testowego. Im dłuższy czas bramki jest ustawiony, tym więcej impulsów może liczyć urządzenie do swoich obliczeń, a sygnał pomiarowy zyskuje na stabilności i rozdzielczości pomiarowej. Natomiast krótki czas bramki pozwala na szybsze przechwycenie sygnału, ale zapewnia mniejszą rozdzielczość pomiarową. W każdym przypadku należy zwrócić uwagę, że czas bramki jest zawsze dłuższy od okresu sygnału testowego.

5.18.4 Poziom wyzwala

Naciśnij [Trig Level] aby skonfigurować pożądaną wartość poziomu wyzwania. Ustawić poziom wyzwania na 0 w przypadku stosowania sprzężenia AC lub ustawić poziom wyzwania na żądaną wartość w przypadku stosowania sprzężenia DC. Wpływ ustawienia poziomu wyzwania jest niewielki, gdy amplituda sygnału jest wysoka. Jeśli jednak amplituda mierzonego sygnału jest bardzo niska, należy dokładnie dostosować poziom wyzwania, aby uzyskać lepsze wyniki.

5.18.5 Wrażliwość

Naciśnij [Sensitivity] , aby ustawić pożądaną wartość czułości. Im większa ta wartość, tym większa czułość pomiaru. Wpływ czułości może być zaniedbany dla sygnałów o dużej amplitudzie. Jeśli natomiast amplituda jest niższa, a szумы wyższe, należy dostosować czułość. Zazwyczaj można powiedzieć, że czułość powinna być lepsza, jeśli wartość badanej częstotliwości jest mniejsza od częstotliwości badanego sygnału lub odwrotnie - czułość mniejsza, jeśli wartość badanej częstotliwości jest większa.

5.18.6 Tryb sprzęgania

Naciśnij [Coupled AC/DC] , aby przełączyć między AC lub DC. Jeśli częstotliwość mierzonego sygnału z przesunięciem DC jest wyższa, wybierz tryb AC i ustaw poziom wyzwania na 0. Jeśli częstotliwość mierzonego sygnału jest niższa niż 1 Hz lub ma amplitudę lub niższą niż 100mVpp, wybierz tryb deb DC i odpowiednio ustaw poziom wyzwania, aby uzyskać lepszy wynik.

5.18.7 Filtr dolnoprzepustowy

Naciśnij [Filter On/Off] aby włączyć lub wyłączyć filtr dolnoprzepustowy. Jeśli sygnał pomiarowy jest niższy, ale nałożony na niego szum o wysokiej częstotliwości, powinieneś włączyć filtr dolnoprzepustowy, aby odfiltrować szum o wysokiej częstotliwości. Jednakże, jeśli mierzymy wysoką częstotliwość z być może niską amplitudą, należy w każdym przypadku wyłączyć filtr dolnoprzepustowy, w przeciwnym razie może zostać wyświetlony zbyt niski wynik pomiaru. Filtr dolnoprzepustowy ma limit częstotliwości wynoszący 50kHz. Wszystkie częstotliwości powyżej tej granicy są tłumione.

5.19 Gniazda wyjściowe

Na przednim i tylnym panelu znajduje się pięć portów wyjściowych (i cztery porty wejściowe): CHA, CHB, Sync, Amplifier Out i 10MHz. Nigdy nie wprowadzaj sygnału wejściowego do gniazd wyjściowych, w przeciwnym razie generator przebiegów zostanie uszkodzony. Gniazdo Sync/Counter jest szczególnym przypadkiem, ponieważ działa jako gniazdo wejściowe, gdy włączony jest licznik częstotliwości.

5.19.1 Gniazdo wyjściowe CHA

Aby uaktywnić wyjście CHA należy nacisnąć klawisz [Output] w czasie gdy wybrane jest CHA. Przełączanie pomiędzy wyborem CHA i CHB odbywa się poprzez naciśnięcie klawisza [CHA/CHB]. Jeżeli kanał jest włączony, to zapala się dioda kontrolna nad gniazdem wyjściowym.

5.19.2 Gniazdo wyjściowe CHB

Postępować jak w przypadku CHA, aby włączyć lub wyłączyć CHB.

5.19.3 Gniazdo wyjścia synchronicznego

Port synchronizacji znajduje się na przednim panelu i ma dwie różne opcje zastosowania. Naciśnij przycisk **【Utility】**, aby włączyć lub wyłączyć opcję **〔Sync On/Off〕**. Jeśli gniazdo Sync jest włączone, zapala się dioda kontrolna nad gniazdem. Funkcja Sync daje synchroniczny sygnał wyjściowy o poziomie TTL, gdzie poziom wysoki jest powyżej 3V, a niski poniżej 0,3V. Charakterystyka sygnału zmienia się przy następujących ustawieniach:

- (1) Jeśli wybierzesz tryb ciągły CHA, częstotliwość sygnału "sync" jest taka sama jak sygnału z portu CHA, ale fazy wiszą za CHA. Różnica faz może być regulowana za pomocą ustawienia fazy w CHA.
- (2) CHB w trybie ciągłym jest taki sam jak CHA.
- (3) W trybie FM , AM , PM, PWM i Suma, cykl duty sygnału synchronizacji wynosi 50%, częstotliwość sygnału synchronizacji jest taka sama jak częstotliwość sygnału modulującego, a faza sygnału synchronizacji jest względna do fazy przebiegu modulującego.
- (4) W trybie FSK- cykl pracy sygnału synchronizującego wynosi 50%, a częstotliwość sygnału synchronizującego jest równa częstotliwości hop. Sygnał synchronizacji jest poziomem niskim, gdy częstotliwość nośna jest wyprowadzana i poziomem wysokim, gdy częstotliwość hop jest wyprowadzana.
- (5) W trybie BPSK cykl pracy sygnału synchronizującego wynosi 50%, a częstotliwość sygnału synchronizującego jest równa częstotliwości hop. Sygnał synchronizacji jest na niskim poziomie, gdy faza nośna jest wyprowadzana i na wysokim poziomie, gdy faza hop jest wyprowadzana.
- (6) W trybie przemiatania częstotliwości okres sygnału synchronizacji odpowiada całkowitemu czasowi całego przemiatania. Rosnące zbocze odpowiada punktowi częstotliwości początkowej, a opadające zbocze częstotliwości znacznikowej.
- (7) W trybie przemiatania ze słuchu cykl pracy sygnału synchronizacji wynosi 50%, czas trwania sygnału synchronizacji jest równy całkowitemu czasowi przemiatania, a narastające zbocze odpowiada numerowi startowemu.
- (8) W trybie burst okres sygnału synchronizacyjnego odpowiada okresowi burst, wzrost sygnału odpowiada punktowi początkowemu sygnału burst, a spadek sygnału odpowiada punktowi końcowemu sygnału burst. Sygnał synchronizacji znajduje się na poziomie wysokim, gdy wysyłany jest sygnał burst i na poziomie niskim, gdy sygnał burst jest nieaktywny.
- (9) W trybie wyjściowym FSK, BPSK, przemiatania częstotliwości i listy burst, częstotliwość sygnału synchronizacji zależy od sygnału wyzwającego przy włączonym wyzwaniu wewnętrznym lub zewnętrznym.

5.19.4 Gniazdo wyjściowe zegara '10MHz Out

Z tyłu urządzenia znajduje się gniazdo wyjściowe zegara, które wyprowadza bardzo dokładny sygnał 10 MHz, który może być wykorzystany do taktowania innych urządzeń.

5.20 Gniazda wejściowe

Urządzenie posiada 4 gniazda wejściowe- 'Modulation In', 'Trig In', 'Counter' i '10MHz In', które służą do wprowadzania sygnałów. Port Sync/Counter ma dwa zastosowania i jest gniazdem wejściowym tylko wtedy, gdy licznik częstotliwości został aktywowany.

5.20.1 Modulacja w gnieździe

Użyj tego gniazda do wprowadzenia zewnętrznych sygnałów modulacyjnych dla FM, AM, PM, PWM i modulacji Suma, jeśli jest to wymagane.

5.20.2 Gniazdo Trig In

Użyj tego przycisku z tyłu urządzenia, aby wprowadzić zewnętrzny sygnał wyzwalający dla FSK, BPSK, przemiatania częstotliwości, przemiatania listy i trybu burst.

5.20.3 Gniazdo wejściowe licznika "Sync/Counter"

Na przednim panelu znajduje się gniazdo Sync/Counter, które ma dwa zastosowania. Użyj **【Utility】** do włączenia lub wyłączenia **〔 Sync On/Off 〕** do włączenia lub wyłączenia portu licznika częstotliwości. Tylko gdy port synchronizacji jest wyłączony, port licznika częstotliwości jest automatycznie włączony. Gdy port licznika częstotliwości jest aktywny, dioda kontrolna świeci na żółto, a gdy port synchronizacji jest aktywny, dioda kontrolna świeci na zielono.

5.20.4 Gniazdo wejściowe zegara '10MHz In

Jeśli masz dokładniejszy sygnał 10MHz niż ten generator może wyprodukować, możesz użyć zewnętrznego sygnału jako zegara dla generatora i podłączyć go przez ten port 10MHz in-port.

5.21 Interfejsy komputerowe

Ten generator posiada różne interfejsy do podłączenia do komputera lub podłączenia pamięci USB.

5.21.1 Urządzenie USB

Złącze urządzenia USB znajduje się z tyłu urządzenia i służy do podłączenia generatora do komputera. Za pomocą dołączonego kabla USB podłącz urządzenie do komputera i zainstaluj wymagane sterowniki i oprogramowanie PC z dołączonej płyty CD.

5.21.2 Port RS-232

Z tyłu urządzenia znajduje się port szeregowy RS-232 służący do przesyłania danych do komputera. Zapoznaj się z odpowiednim rozdziałem dotyczącym ustawiania szybkości transmisji baud w "Utility Menu" pod "System Config".

5.21.3 Host USB

Ten port służy wyłącznie do podłączania zewnętrznych nośników pamięci USB, takich jak pamięci USB lub dyski twarde. Można na nich zapisać parametry systemu lub przebiegi i wywołać je ponownie.

5.22 Przegląd funkcji kalibracji

Generator funkcyjny jest zabezpieczony w momencie dostawy z fabryki. Po długotrwałej eksploatacji niektóre parametry mogą znajdować się poza podanym zakresem. Aby zapewnić dokładność, konieczna jest regularna kalibracja. Do kalibracji nie jest konieczne otwieranie urządzenia, odbywa się to tylko za pomocą klawiatury.

Jeśli generator został wyłączony, użyje on ostatnio zapisanych wartości kalibracji. Jeśli kalibracja jest nieprawidłowa, wystarczy wyłączyć generator (przed zapisaniem nieprawidłowych wartości kalibracji) i włączyć go ponownie, aby przywrócić ostatnie wartości kalibracji.

5.22.1 Aktywacja kalibracji

Naciśnij **【Utility】** a następnie **〔Calibrat〕**.

Gdy tryb kalibracji jest nieaktywny, wyświetlany jest napis "Zamknięty" i urządzenie jest zabezpieczone. Aby przeprowadzić kalibrację, naciśnąć **〔Cal Password〕** i wprowadzić kod "6900" w następującej zachęcie. Teraz wyświetlany jest napis "Otwarty" i tryb kalibracji jest aktywny.

5.22.2 Wybór kanałów

Naciśnij **〔Cal Channel〕**, aby przełączyć pomiędzy kanałami do kalibracji.

5.22.3 Kalibracja poziomu wyzwania

Naciśnij [Cal Number] i ustaw wartość na 0# aby wykonać kalibrację poziomu wyzwania. Za pomocą woltomierza DC sprawdzić punkty TP12 i TP19 na płycie głównej i dostosować TP12 do wartości TP19.

Uwaga: Aby skalibrować poziom wyzwania, należy otworzyć obudowę. Jeśli kalibracja poziomu spustu nie jest absolutnie konieczna, nie trzeba przeprowadzać żadnej regulacji.

5.22.4 Kalibracja przesunięcia DC

Nacisnąć klawisz [Next]. Ustaw kod kalibracji na 1# aby wykonać kalibrację offsetu DC. Warunki kalibracji to 'Amplituda=0Vpp, Offset=0Vdc'. Użyj woltomierza DC i zmierz odpowiednie wartości na gnieździe wyjściowym. Obrócić pokrętkę, aby dostosować zmierzoną wartość do wartości domyślnej. Nacisnąć [Next], aby wykonać wszystkie dalsze etapy kalibracji offsetu DC. Należy pamiętać o wykonaniu wszystkich wartości offsetu DC od 1# do 4#.

5.22.5 Kalibracja amplitudy

Naciśnij przycisk [Next] aby przejść do kalibracji numer 5#. Warunki kalibracji to 'Częstotliwość=1kHz' i 'Amplituda=7Vrms'. Użyj multimetru True RMS do pomiaru rzeczywistych wartości RMS i dostosuj odczyt do wartości domyślnej za pomocą pokrętki. Naciśnij [Next] aby przejść przez wszystkie pozostałe kroki kalibracji amplitudy, od numeru 5# do 7#.

5.22.6 Kalibracja płaskości

Amplituda sygnału wyjściowego będzie się zmniejszać im wyższa jest częstotliwość wyjściowa

powyżej 1MHz, dlatego należy kalibrować inne punkty częstotliwości. Płaskość amplitudy wykorzystuje względne wartości porównawcze przy amplitudzie 100 kHz jako standard porównawczy. Amplituda nominalna wynosi 14dBm i 0dBm.

(1) Naciśnij [Next] aby przełączyć się na kalibrację numer 20# i wykonać kalibrację przy parametrze kalibracji "Częstotliwość=100kHz" i "Amplituda=14dBm". Użyj analizatora widma, aby porównać aktualną amplitudę wyjściową z amplitudą domyślną.

Naciśnij [Next] aby przejść do następnego numeru kalibracji. Parametr kalibracji to teraz "Częstotliwość=01MHz", ale wartość amplitudy pozostaje bez zmian. Porównaj wartości wyjściowe z wartościami domyślnymi i zrób to dla wszystkich punktów kalibracji od numeru 20# do 60#.

(2) Naciśnij [Next] aby przełączyć się na kalibrację numer 70# i wykonać drugą sekwencję kalibracji płaskości. Parametry kalibracji to "Częstotliwość=100kHz" i "Amplituda=0dBm". Zmierz wartości wyjściowe.

Naciśnij [Next] aby kontynuować. Parametr kalibracji to teraz "Częstotliwość=01MHz", a amplituda pozostaje bez zmian. Wykonaj te kroki dla wszystkich numerów kalibracji od 70# do 110#.

5.22.7 Zapisywanie kalibracji

Aby zakończyć zapisywanie kalibracji, w przeciwnym razie zostanie ona zresetowana po ponownym uruchomieniu, należy nacisnąć przycisk [Cal Store] i pojawi się komunikat "Will cover original data, Store?". Teraz naciśnij [Yes] aby zapisać kalibrację lub [Cancel] aby anulować.

Wciśnij [Cal Store] aby wybrać miejsce przechowywania w następującym menu. Wartość domyślna [] jest dla ustawień fabrycznych i nie może być nadpisana, natomiast wartość użytkownika [] może być nadpisana przez użytkownika. Wartość domyślna" wchodzi w życie tylko po przywróceniu urządzenia do ustawień fabrycznych.

5.22.8 Wywoływanie kalibracji

Naciśnij **[[Cal Recall]]** i wybierz pomiędzy **[[Default Value]]** lub **[[User Value]]** , aby zresetować wartości kalibracji do domyślnych wartości fabrycznych (Default) lub kalibracji użytkownika (User).

5.22.9 Kalibracja końcowa

Istnieją dwa sposoby na zresetowanie generatora do trybu bezpiecznego:

1. zapisać wykonaną kalibrację, po czym urządzenie automatycznie przełączy się z powrotem do trybu normalnego.

2. jeśli nie chcesz zapisać wartości, naciśnij **[[Hasło]]** i wprowadź błędne hasło (nie 6900) . Spowoduje to anulowanie i wyjście z kalibracji.

5.22.10 Kalibracja wyjścia

Jeśli podczas kalibracji aktywowałeś inny tryb, urządzenie pozostanie w stanie ostatniej kalibracji.

Naciśnij **[[Exit]]** aby wyjść z trybu kalibracji.

5.23 Reset systemu

Naciśnij **【Utility】** , a następnie **[[Reset]]** , aby przywrócić urządzenie do ustawień fabrycznych.

5.24 Kod wersji oprogramowania sprzętowego

Kod ten (np. "1694B.00") wskazuje wersję oprogramowania sprzętowego urządzenia.

Naciśnij **【Utility】** a następnie **[[System]]** aby sprawdzić firmware i numer seryjny urządzenia.

5.25 Ustawienia podstawowe

5.25.1 Wyjście ciągłe

Waveform	Sinus	Cykl pracy kwadratu	50 %
Częstotliwość	1kHz	Symetria rampy	50 %
Amplituda	1Vpp	Szerokość impulsu	200μs
DC Offset	0Vdc	Ograniczenie wysokiego poziomu	10Vdc
Faza wyjściowa	0°	Ograniczenie niskiego poziomu	-10Vdc
Polaryzacja wyjścia	Normalna	Częstotliwość Krok	25Hz
Zakres amplitudy	Samochód	Amplitudy Krok	25mVpp
Obciążenie zewnętrzne	Wysoki Z	Wyjście	Ze strony

5.25.2 Wyjście modulacji (FM, AM, PM, PWM i Suma)

Różnica częstotliwości	100Hz	Suma częstotliwości	20kHz
AM Głębokość	100 %	Częstotliwość modulacji	10Hz
Różnica faz	90°	Forma modulacji	Sinus
Różnica szerokości impulsu	50 %	Źródło modulacji	Wewnętrzna
Suma Amplitudy	20 %	Status modulacji	Ze strony

5.25.3 Wyjście modulacji (FSK i BPSK)

Częstotliwość skoków	100Hz	Źródło modulacji	Wewnętrzna
Faza Hop	180°	Status modulacji	Ze strony
Szybkość przeskakiwania	10Hz		

5.25.4 Przemiatanie częstotliwości (Sweep)

Częstotliwość początkowa	100Hz	Czas przemiatania	3s
Częstotliwość zatrzymania	1kHz	Czas pozostały	0s
Częstotliwość markerów	450Hz	Czas powrotu	0s
Tryb Sweep	Linear	Źródło wyzwalania	Natychmiastowy
		Status zamiętania	Ze strony

5.25.5 List Sweep (Lista częstotliwości)

Wykaz Długość	600	Czas pozostały	200ms
Numer początkowy	0#	Źródło wyzwalania	Natychmiastowy
Numer przystanku	20#	Status zamiętania	Ze strony

5.25.6 Wyjście Burst

Tryb Burst	Wyzwalane	Źródło wyzwalania	Natychmiastowy
Okres rozruchu	10ms	Status burstu	Ze strony
Liczba wybuchów	3cyc	Status bramy	Ze strony
Faza początkowa	0°		

5.25.7 Aplikacja dwukanałowa

Sprężenie częstotliwości	Ze strony	Stosunek częstotliwości	1
Sprężenie amplitudowe	Ze strony	Różnica częstotliwości	0Hz
Waveform Combin.	Ze strony	Różnica amplitudy	0Vpp
Combine. Głębokość	50%	Różnica przesunięć	0Vdc

5.25.8 Konfiguracja systemu

Język	Angielski	Stan włączenia zasilania	Domyślnie
Beeper	Do	Wygaszacz ekranu	3600s
Tryb kursora	Ręcznie	Status kalibracji	Zamknięte
Tryb wyświetlania	Pojedyncze CH	Kolejka błędów	Jasne

5.26 Wzmacniacz mocy (Power Amplifier)

Urządzenie posiada niezależny wzmacniacz mocy, który podłącza się poprzez wejścia "Amplifier In" z tyłu urządzenia. Wzmocniony sygnał można pobrać z wyjścia 'Amplifier Out' wzmacniacza mocy. Możesz podłączyć sygnał generowany przez sam generator z panelu przedniego i podłączyć go do 'Amplifier In' lub wzmocnić sygnał z innego urządzenia.

5.26.1 Przebieg wejściowy

Zalecany jest sinus, przy innych przebiegach zniekształcenia będą większe.

5.26.2 Napięcie wejściowe

Mnożnik wzmocnienia wynosi dwa, a maksymalna amplituda wyjściowa to 10Vrms. Dlatego do wzmacniacza nie należy wprowadzać napięcia wejściowego większego niż 5Vrms. Poza tymi specyfikacjami ucierpi jakość sygnału.

5.26.3 Zakres częstotliwości

Zakres częstotliwości dla wzmacniacza mocy wynosi od 1Hz do 150kHz. W tym zakresie odchylenie dla sinusa jest mniejsze niż 1%, a maksymalna częstotliwość może osiągnąć 200kHz.

5.26.4 Moc wyjściowa

Moc wyjściowa wzmacniacza mocy wyraża się następująco:

$$P = V^2 / R$$

gdzie P to moc wyjściowa (jednostka to W), V to wirtualna wartość amplitudy wyjściowej (jednostka to Vrms), a R to rezystancja obciążenia (jednostka to Ohm (Ω)).

Maksymalna amplituda wyjściowa może osiągnąć 10 Vrms, a minimalna rezystancja obciążenia 2 Ω . Jednak maksymalna moc wyjściowa jest związana z kilkoma czynnikami. Im wyższa temperatura środowiska pracy, tym wyższa częstotliwość sygnału wyjściowego. Im mniejsze zniekształcenia sygnału wyjściowego, tym mniejsza maksymalna moc wyjściowa. Z reguły maksymalna moc wyjściowa może osiągnąć 8 W (8 Ω) lub 2 W (50 Ω).

5.26.5 Ochrona wyjścia

Wzmacniacz mocy posiada zabezpieczenie przed zwarciami i przegrzaniem. Użytkownik powinien jednak uważać, aby uniknąć zwarcia. Częstotliwość, amplitudę i obciążenie najlepiej utrzymywać w granicach, z których dwie nie mogą osiągnąć limitu jednocześnie, aby uniknąć uszkodzenia wzmacniacza mocy.

6. Konserwacja i tworzenie kopii zapasowych

W przypadku uszkodzenia elektrycznego, bezpiecznik z tyłu (6) oprawy zostanie przepalony. W takim przypadku do wymiany należy użyć wyłącznie bezpiecznika o takich samych parametrach (T 3A/250V 5x20mm).

Podczas normalnej pracy bezpiecznik nie powinien nigdy przepalić się bez przyczyny. Przed ponownym uruchomieniem urządzenia należy upewnić się, że usterka elektryczna została usunięta.

Uwaga: Naprawa może być przeprowadzona wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

7. Specyfikacje

7.1 wyjście ciągle CHA i CHB

7.1.1 Kształt fali

Standardowe przebiegi: Sine, Square, Ramp, Pulse, Noise

Wbudowany arbitralny przebieg: 50 przebiegów, w tym PRBS (Pseudorandom Binary Sequence), Exponential Fall, Exponential Rise, Logarithm, Sinc, Gaussian, Cardiac, Tangent, Semi-Circle, Quake, itp.

Określona przez użytkownika Arbitralna: 5

7.1.2 "Czystość widmowa" fali sinusoidalnej

P 4105:

Zniekształcenia harmoniczne (0dBm):	$\leq -60\text{dBc}$ Częstotliwość $< 5\text{MHz}$
	$\leq -50\text{dBc}$ częstotliwość $\geq 5\text{MHz}$

P 4115:

Zniekształcenia harmoniczne (0dBm):	$\leq -60\text{dBc}$ Częstotliwość $< 5\text{MHz}$
	$\leq -50\text{dBc}$ Częstotliwość $< 30\text{MHz}$
	$\leq -45\text{dBc}$ częstotliwość $\geq 30\text{MHz}$

Całkowite zniekształcenia (20Hz do 20kHz, 20Vpp): $\leq 0,1\%$.

7.1.3 Kwadrat, impuls i rampa

Czas krawędzi kwadratu i impulsu (1Vpp): $\leq 20\text{ns}$

Overshoot (Typical): $\leq 10\%$

Duty Cycle of Square: 0.1% do 99.9% (minimalna szerokość Pos i Neg dla Square wynosi 50ns)

Szerokość impulsu: 50ns do 2000s

Symetria rampy: 0,0% do 100,0%

7.1.4 Przebieg arbitralny

Długość fali	4096 pkt.
Sample Rate:	120 MSa/s (P 4105)
	150 MSa/s (P 4115)
Rozdzielczość amplitudy	14 bitów (CHA)
	10 bitów (CHB)
Szerokość pasma filtracyjnego	50MHz
Non-Volatile Memory (pamięć stała):	5 przebiegów

7.1.5 Częstotliwość

Zakres częstotliwości	Sinus: P 4105: 1 μ Hz~30MHz P 4115: 1 μ Hz~60MHz Kwadrat i impuls: 1 μ Hz do 10MHz Inne: 1 μ Hz do 5MHz
Rozdzielczość częstotliwości	1 μ Hz
Dokładność częstotliwości	$\pm 50\text{ppm} + 1\mu\text{Hz}$

7.1.6 Amplituda

Zakres amplitudy: (zakres automatyczny, offset 0Vdc)

50 Ω obciążenie	Obwód otwarty	Częstotliwość
0.1mVpp do 10Vpp	0.2mVpp do 20Vpp	$\leq 20\text{MHz}$
0.1mVpp do 7.5Vpp	0.2mVpp do 15Vpp	$> 20\text{MHz}$

Rozdzielczość amplitudy:

$< 1\text{Vpp}$, obciążenie 50 Ω	$\geq 1\text{Vpp}$, obciążenie 50 Ω	$< 2\text{Vpp}$, obwód otwarty	$\geq 2\text{Vpp}$, obwód otwarty
0,1mVpp	1mVpp	0,2mVpp	2mVpp

Dokładność amplitudy (1kHz Sine, 0V offset, auto zakres): $\pm(\text{wartość nastawy} \times 1\% + 1\text{mVpp})$

Płaskość amplitudy (wartość porównawcza przy sinusie 100 kHz):

$< 5\text{MHz}$	$\pm 0,2\text{dBm}$
$< 20\text{MHz}$	$\pm 0,3\text{dBm}$
$\geq 20\text{MHz}$	$\pm 0,5\text{dBm}$

Jednostka amplitudy (Sine): Vpp, Vrms i dBm

7.1.7 Offset (Amplituda 0.2mVpp)

Zakres przesunięcia:

50 Ω obciążenia	$\pm 5\text{Vdc}$
obwód otwarty	$\pm 10\text{Vdc}$

Rozdzielczość offsetowa:

offset $< 0,5\text{Vdc}$, obciążenie 50 Ω	0,1mVdc
offset $\geq 0,5\text{Vdc}$, obciążenie 50 Ω	1mVdc
offset $< 1\text{Vdc}$, obwód otwarty	0,2mVdc
offset $\geq 1\text{Vdc}$, obwód otwarty	2mVdc

Dokładność offsetowa: $\pm (\text{wartość zadana} \times 1\% + 1\text{mVdc})$

7.1.8 Biegunowość i faza

Polaryzacja wyjścia: dodatnia lub ujemna

Faza wyjściowa: (przeciwnie do synchronizacji) 0° do 360°.

7.1.9 Pamięć parametrów stanu

Pamięć nieulotna: 5 grup

7.1.10 Przyłącze wyjściowe

Impedancja wyjściowa: 50Ω (typowa)

Zabezpieczenie bezpieczników: zwarciove, przeciążeniowe Przekaznik wyłącza wyjście

7.2 Modulation characteristic (CHA)

7.2.1 Modulacja FM, AM, PM, PWM i Suma

Wał nośny:	Sine, Square, Ramp (tylko impuls dla PWM), itd.
Fala modulacyjna:	Sine, Square, Ramp itp.
Częstotliwość modulacji:	1 μHz do 100 kHz
Różnica częstotliwości:	P 4105: 1μHz~15MHz P 4115: 1μHz~30MHz
Głębokość modulacji AM:	0% do 120%
Odchylenie fazowe:	0° do 360
Odchylenie szerokości impulsu:	0% do 99%
Suma Amplitudy:	0% do 100%
Częstotliwość sumy:	1μHz do 1MHz
Źródło modulacji:	Wewnętrzne i zewnętrzne

7.2.2 FSK i BPSK

Carrier Waveforms:	Sine, Square, Ramp i tak dalej
--------------------	--------------------------------

FSK Częstotliwość:	P 4105: 1μHz~15MHz P 4115: 1μHz~30MHz
Faza Hop:	0° do 360
Hop Rate:	1μHz do 100kHz
Źródło modulujące:	Wewnętrzne/zewnętrzne

7.3 Charakterystyka przemiatania (CHA)

7.3.1 Przemiatanie częstotliwości

Czas przemiatania: 5ms do 500s

Czas pozostawiania: 0s do 500s

Czas powrotu: 0s do 500s

Tryb przemiatania: liniowy, logarytmiczny

7.3.2 Przeglądanie listy

Długość listy: 600 szt.

Czas zatrzymania: 5ms do 500s

Czas podtrzymania: 0s do 500s

7.3.3 Przebieg przemiatania:

Sine, Square, Ramp i inne.

7.3.4 Zakres przemiatania:

w zakresie częstotliwości

7.3.5 Źródło wyzwalania:

wewnętrzne, zewnętrzne i ręczne

7.4 Wyjście Burst (CHA)

Waveform: Sine, Square, Ramp i inne.

Tryb wyjścia: Counted, Gated

Periodw: 1 μ s do 500s

Tryb Burst: 1 do 1000000 cykli

Wyjście bramkowe: Produkuje pełne cykle

Faza Start/Stop: 0° do 360

Źródło wyzwalania: wewnętrzne, zewnętrzne lub ręczne

7.5 Charakterystyka dwukanałowa (CHB)

7.5.1 Sprzężenie częstotliwości:

Stosunek częstotliwości, różnica częstotliwości

7.5.2 Sprzężenie amplitudy i przesunięcia DC:

Różnica amplitudy, różnica offsetów

7.5.3 Combine Output:

Amplituda łączna: 0% do 100%.

7.6 Wyjście SYNC

7.6.1 Charakterystyka falowa:

Kwadrat, czas krawędzi ≤ 10 ns

7.6.2 Częstotliwość i szerokość impulsu:

Modyfikacje i tryby pracy

7.6.3 Poziom wyjściowy:

5V (obwód otwarty) do 2,5V (obciążenie 50 Ω)

7.6.4 Impedancja wyjściowa:

50Ω (typowe)

7.7 Wejście modulacji i wyzwalań

7.7.1 Napięcie wejściowe modulacji:

±5Vpp (pełna skala)

Impedancja wejściowa:

10kΩ

7.7.2 Poziom wejścia wyzwalań:

TTL

Impedancja wejściowa:

10kΩ

7.8 Licznik częstotliwości

7.8.1 Zakres częstotliwości:

10mHz do 350MHz

Uchwała:

6 cyfr/s

7.8.2 Czulość (Sensitivity):

20mVrms do 5Vrms 10mHz do 100MHz

40mVrms do 5Vrms 100MHz do 200MHz
50mVrms do 5Vrms 200MHz do 350MHz

7.8.3 Pomiar okresu i szerokości impulsu:

100ns do 20s

7.8.4 Pomiar cyklu pracy:

1% do 99%

7.8.5 Gate Time:

1ms~500s

7.8.6 Tryb pary:

AC, DC

7.8.7 Poziom wyzwalania:

-3V do 3V

7.8.8 Filtr dolnoprzepustowy:

Włączenie lub wyłączenie

7.9 Połączenie komunikacyjne

USB Host, USB Device i RS-232

7.10 Clock (Zegar)

7.10.1 Wejście zegara zewnętrznego

Częstotliwość zegara:	10 MHz $\pm$ 100 kHz
Amplituda zegara:	1 Vpp do 5 Vpp
Impedancja wejściowa:	5 k Ω , sprzężenie AC

7.10.2 Wyjście zegara wewnętrznego

Częstotliwość zegara:	10 MHz
-----------------------	--------

Amplituda zegara:	>1 Vpp
Impedancja wejściowa:	50Ω , sprzęgło AC

7.11 Specyfikacje ogólne

7.11.1 Przyłącze sieciowe:

AC 100 ~ 240V, 45~65Hz, <30 VA

7.11.2 Warunki otoczenia:

Temperatura: 0 ~ 40°C Wilgotność: <80%

7.11.3 Wyświetlacz:

11 cm (4,3") kolorowy wyświetlacz TFT LCD, 480×272 pikseli

7.11.4 Wymiary i waga:

334×256×106 mm, ok. 3 kg

7.12 Wzmacniacz mocy

1. Sygnał wejściowy:

Napięcie: 0Vrms do 5Vrms

Częstotliwość: 1Hz do 200kHz

2. Wzmocnienie napięcia:

x2

3. Moc wyjściowa:

8W (obciążenie 8Ω) - 2W (obciążenie 50Ω), częstotliwość ≤100kHz

3W (obciążenie 8Ω) - 1W (obciążenie 50Ω), częstotliwość ≤200kHz

Wszelkie prawa zastrzeżone, w tym prawa do tłumaczenia, przedruku i reprodukcji niniejszej instrukcji lub jej części.

Reprodukce wszelkiego rodzaju (fotokopia, mikrofilm lub inna metoda) są dozwolone tylko za pisemną zgodą wydawcy.

Ostatnia wersja w momencie druku. Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania zmian technicznych w urządzeniu w trosce o postęp.

Niniejszym potwierdzamy, że wszystkie urządzenia spełniają specyfikacje podane w naszych dokumentach i są dostarczane skalibrowane w fabryce. Zalecane jest powtórzenie kalibracji po upływie jednego roku.

© **PeakTech**® 06/2023 Pt./Ehr.

PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH
- Gerstenstieg 4 - DE-22926 Ahrensburg / Niemcy
☎ +49-(0) 4102-97398 80 📠 +49-(0) 4102-97398 99
💻 info@peaktech.de 🌐 www.peaktech.de