



# Seria MFG-2000

## Wielokanałowy Generator Funkcyjny

### CECHY:

- Maksymalnie 5 kanałów wyjściowych
  - \* 2 kanały arbitralne o częstotliwości: 1μH ~ 10/20/30/60/200MHz
  - \* Kanał częstotliwości radiowej (FC/ARB/MOD): 160/320MHz
  - \* Generator impulsów o częstotliwości 25MHz
  - \* Wzmacniacz mocy: Niska częstotliwość, 5Hz ~ 100kHz, 20dB/20W (ograniczone przez ustawienia prądu)
- Funkcja prawdziwego odwzorowania przebiegu punkt po punkcie: MFG-2220HM częstotliwość próbkowania: 250MSa/s, Częstotliwość powtarzania: 125MHz; Pozostałe modele: Częstotliwość próbkowania: 200MSa/s, Częstotliwość powtarzania: 100MHz, Rozdzielczość 14-bit, Głębokość pamięci 16 000 punktów
- Projekt izolacji uziemienia między zaciskami we / wy i obudową urządzenia (Z wyjątkiem MFG-2220HM)
- Licznik częstotliwości: 150MHz, 8-bitowa rozdzielczość
- Modułacja AM/FM/PM/ASK/FSK/PSK/SUM/PWM
- Wbudowane kształty fal występujące w medycynie i elektronice pojazdowej
- USB Host / USB Device / LAN (tylko MFG-22xx)
- Kolorowy wyświetlacz TFT 4,3"

GW Instek rozwija serię wielokanałowych generatorów funkcyjnych MFG-2000, które posiadają jednocześnie do 5 kanałów wyjściowych, w tym dwukanałowy generator funkcji arbitralnych o jednakowej wydajności i o maksymalnej częstotliwości 200 MHz dla obu kanałów; Generator sygnału RF, standardowy AFG, który wytwarza maksymalną falę sinusoidalną 320 MHz i różne sygnały modulacji RF; generator impulsów, którego częstotliwość sięga 25 MHz; wzmacniacz mocy, który idealnie nadaje się do zakresu audio. Wyżej wspomniane pięć różnych funkcjonalnych kanałów jest osobno lub wspólnie przydzielonych dla 11 modeli, które rozpoczynają się od podstawowego jednokanałowego modelu AFG z generatorem impulsów do modeli pięciokanałowych, aby spełnić różne zastosowania edukacyjne i przemysłowe.

Kanał AFG serii MFG-2000 generuje sygnały sinusoidalne, prostokątne, trójkątne, itp. Seria charakteryzuje się funkcją sygnału arbitralnego True Point-by-Point Output (odzworowaniem przebiegu punkt po punkcie) o częstotliwości próbkowania 200MHz, częstotliwości powtarzania fali 100MHz (MFG-2220HM odpowiednio 250MSa/s i 125MHz), 14-bitową rozdzielczością oraz głębokością pamięci sięgającą 16 tys. punktów. Niektóre modele zapewniają różne metody modulacji, takie jak AM / FM / PM / FSK / PWM, Przemiatanie, Paczka impulsów, Wyzwalanie, Licznik Częstotliwości 150MHz i Generator Impulsów 25MHz. Synchronizowane modele dwukanałowe zapewniają skorelowane funkcje, w tym synchronizację, opóźnienie, sumę i sprzężenie. Generator sygnału RF, pełne źródło sygnału AFG (w tym ARB), oferuje różne modulacje, Przemiatanie oraz modulacje cyfrowe, takie jak ASK i PSK, a jego częstotliwość fali sinusoidalnej wynosi do 320 MHz. W pełni funkcjonalny generator impulsów o częstotliwości 25 MHz jest standardowym wyjściem we wszystkich modelach, a jego szerokość impulsu, czas narastania i czas opadania są regulowane, co może być stosowane jako sygnały wyzwalające. Niezależne wejście/wyjście wzmacniacza mocy o parametrach 20W, 20dB, paśmie 5Hz ~ 100kHz i zniekształceniach mniejszych niż 0,1%, można wykorzystywać w dziedzinie audio.

Cechą charakterystyczną serii MFG-2000 (z wyjątkiem MFG-2220HM) jest izolacja uziemienia między zaciskami wyjściowymi / wejściowymi i obudową instrumentu, którą można znaleźć tylko w źródłach sygnału wysokiego poziomu. Kanały wyjściowe mogą wytrzymać maksymalne napięcie na izolacji do  $\pm 42$  Vpk (wartość szczytowa AC + DC) do ziemi, co jest idealnym rozwiązaniem do testów obwodów pływakających. Wyjścia mogą być połączone z różnymi jednostkami, bez martwienia się o problem ziemi odniesienia. Nie ma dodatkowych wymagań dotyczących izolacji dla eksperymentów, takich jak „prostowanie dwupołkówek” i „podwajacz napięcia”, które są łatwe i bezpieczne. Zewnętrzny zasilacz może podnieść napięcie polaryzacji prądu stałego do  $\pm 42$  Vpk, aby spełnić wymagania wyższego napięcia prądu stałego, mającego zastosowanie w motoryzacji i edukacji.

AFG z serii MFG-2000 kolokujące z AWES (Arbitrary Waveform Editing Software) pozwala użytkownikom łatwo i szybko edytować dowolne przebiegi. DWR (bezpośrednia rekonstrukcja kształtu fali) umożliwia użytkownikom kolokację za pomocą oscyloskopów cyfrowych z serii GDS w celu pobrania kształtów fali i przesłania ich do dowolnego generatora w celu uzyskania bezpośredniej rekonstrukcji kształtu fali. 102 wbudowane przebiegi pozwalają użytkownikom na dowolną edycję przebiegów arbitralnych i generowanie całych lub podzielonych segmentów.

Dzięki wielofunkcyjnym kanałom seria MFG-2000 zapewnia spełnienie wymagań różnych sektorów przemysłowych oferując dwukanałowe kształty fali, sygnały modulacji IQ, symulację drgań niskiej częstotliwości, czujniki samochodowe, sygnały nadawania AM / FM, sygnały sterowania silnikiem lub wentylatorem PWM, synchronizowane sygnały impulsowe, szum, obwód audio i testowanie urządzeń takich jak głośniki. Seria ta jest idealna dla różnych dziedzin, w tym badań naukowych, edukacji, badań i rozwoju, produkcji i kontroli jakości.

**Seria MFG-2000 może maksymalnie i jednocześnie generować pięć funkcjonalnych sygnałów. Funkcje każdego kanału są następujące:**

Kanał 1	1 $\mu$ Hz ~ 200MHz max. FG	AM, FM, PM, FSK, Burst, Przemiatanie, Wyzwalanie, Licznik częstotliwości	ASK, PSK
Kanał 2			
Kanał RF	1 $\mu$ Hz ~ 320MHz max. FG		
Generator impulsów	25MHz pełno-funkcyjny generator impulsów (Częstotliwość, Szerokość, Wypełnienie, Regulowane zbocze narastające i opadające)		
Wzmacniacz mocy	Wzmacniacz mocy 20W (20W(RL=8 $\Omega$ )/20dB/5Hz~100kHz/<0.1%(Ampl>1Vpp 20Hz~20kHz)		

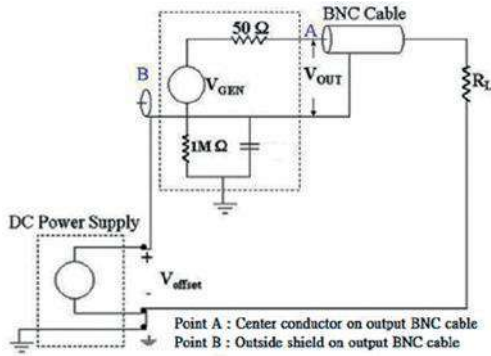
\* ASK, PSK są standardową funkcją w MFG-2220HM

## PRZEDSTAWIENIE URZĄDZENIA



1. Wyświetlacz TFT LCD
2. Panel numeryczny
3. Kółko i przyciski wyboru
4. Włącznik
5. Zaciski wyjściowe
6. Włącznik wyjść
7. Przyciski funkcyjne
8. Przyciski operacyjne
9. USB Host
10. Wejście wyzwalania i modulacji
11. Wejście Sync i licznika
12. Wentylator
13. Wejście/Wyjście wzmacniacza mocy
14. LAN (MFG-22XX)
15. USB Device

## A. KONSTRUKCJA OBWODU IZOLACJI UZIEMIENIA POMIĘDZY ZACISKAMI WYJŚCIOWYMI/WEJŚCIOWYMI I OBUDOWĄ PRZYRZĄDU



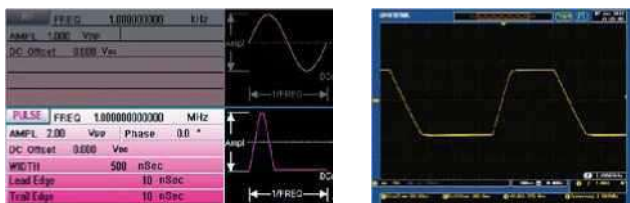
Schemat podłączenia MFG z zasilaczem w celu zwiększenia napięcia prądu stałego do  $\pm 42V_{pk}$  (wartość szczytowa AC + DC).

Uziemienie zacisków kanałów wyjściowych, wejść/wyjść modulacji i synchronizacji, jest izolowane od obudowy urządzenia. Kanały wyjściowe mogą wytrzymać maksymalne napięcie na izolacji do  $\pm 42 V_{pk}$  (wartość szczytowa AC + DC) do ziemi, co jest idealnym rozwiązaniem do testów obwodów pływających. Wyjścia mogą być połączone z różnymi jednostkami, bez martwienia się o problem ziemi odniesienia.

Wbudowane napięcie odniesienia (bias) prądu stałego serii MFG-2000 może być stosowane do różnych przebiegów. Napięcie odniesienia DC wynosi  $\pm 5V$  przy obciążeniu  $50\Omega$ . Zewnętrzny zasilacz może być użyty do podniesienia napięcia odniesienia DC do  $\pm 42 V_{pk}$  (wartość szczytowa AC + DC) dla zastosowań o większym odniesieniu DC.

(\* z wyjątkiem MFG-2220HM)

## B. GENERATOR IMPULSÓW



Każdy model serii posiada wbudowany generator impulsów, a jego częstotliwość wyjściowa sięga 25 MHz. Użytkownicy mogą ustawić szerokość impulsu, cykl pracy, czas narastania krawędzi i czas opadania krawędzi w celu wsparcia sygnału wyzwalającego.

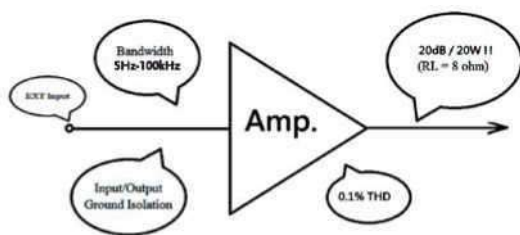
Szerokość impulsu może być precyzyjnie ustawiona na minimum 20ns, a czasy krawędzi narastającej i opadającej mogą być ustawione niezależnie od siebie na minimum 10ns.

## C. GENERATOR SYGNAŁU RF

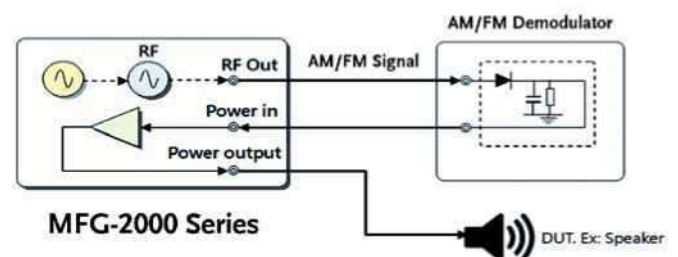


Generator sygnału RF jest w pełni funkcjonalnym źródłem sygnału AFG. Identycznie jak CH1/CH2, może wysyłać sygnały sinusoidalne, prostokątne, trójkątne, impulsowe, szum itp. Częstotliwość fali sinusoidalnej osiąga 160MHz lub 320MHz. Jego funkcja „prawdziwego odtworzenia kształtu fali punkt po punkcie” obsługuje częstotliwość próbkowania 200 MHz, częstotliwość powtarzania fali 100 MHz, rozdzielczość 14 bitów, głębokość pamięci 16k punktów, przemiatanie częstotliwości i różne metody modulacji, takie jak AM/FM/PM/FSK/PWM/PSK/ASK. Generator sygnału RF może być stosowany jako generator arbitralnych fal o wysokiej częstotliwości, symulowanych sygnałów analogowych lub cyfrowych stacji nadawczych oraz sygnałów nośnych lokalnego oscylatora.

## D. WZMACNIACZ MOCY

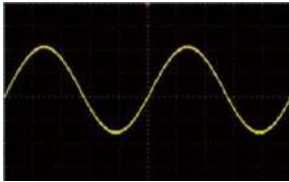


Wzmacniacz mocy 20W/20dB o szerokości pasma 5Hz~100kHz i zniekształceniach mniejszych niż 0,1%. Wzmacniacz mocy o niskiej częstotliwości może być stosowany jako wzmacniacz audio lub wzmacniacz sterujący dla komponentów piezoelektrycznych (współpraca z transformatorem impedancyjnym, wyjście 20W) i przeprowadzania testów charakterystyk komponentów mocy, testów charakterystyk magnetyzacji (krzywa B-H) materiałów magnetycznych takich jak ferryt i materiały amorficzne (współpraca z transformatorem impedancyjnym, wyjście 20W).

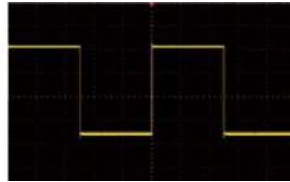


Użytkownicy mogą podłączyć głośnik ze wzmacniaczem mocy niskich częstotliwości serii MFG-2000 w celu przeprowadzenia różnych eksperymentów fizycznych.

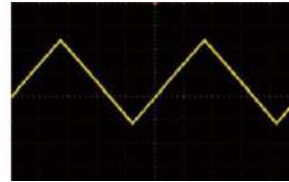
## E. WSZECHSTRONNY WYBÓR KSZTAŁTU FALI WYJŚCIOWEJ



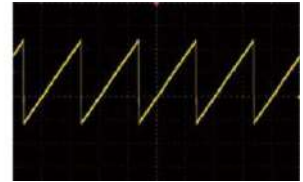
Sinus



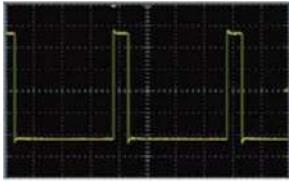
Prostokąt



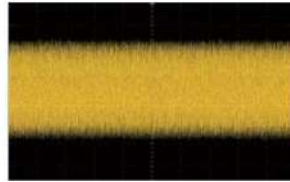
Trójkąt



Piła



Impuls



Szum

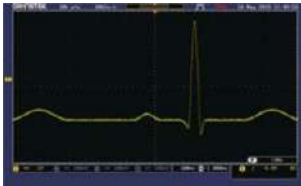


Napięcie DC

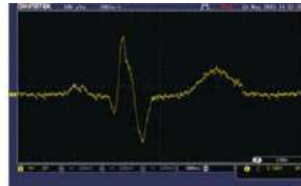


Sygnal Arbitralny

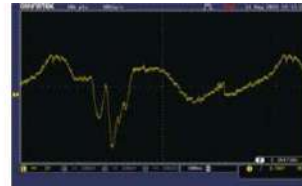
### SYGNAŁY STOSOWANE W MEDYCYNIE



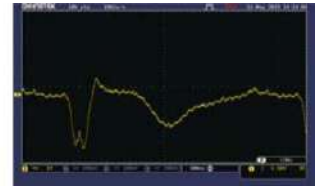
Puls serca



EKG1

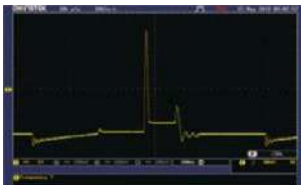


EKG2

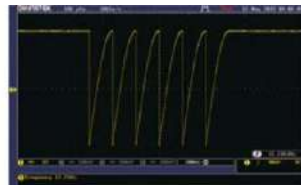


EKG3

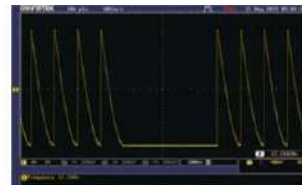
### SYGNAŁY STOSOWANE W ELEKTRONICE SAMOCHODOWEJ



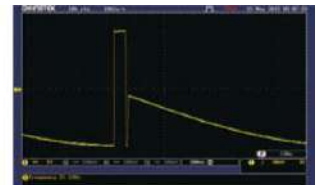
Zapłon



ISO637-2 TP3A



ISO637-2 TP3B

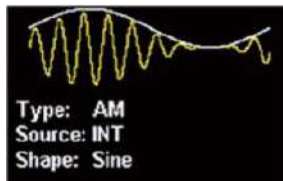


ISO637-2 TP2B

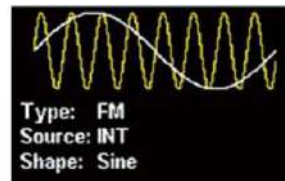
Seria posiada standardowe przebiegi, takie jak sinus, prostokąt, trójkąt, rampa, puls, szum, napięcie stałe. Ponadto 102 wbudowane kształty fal, w tym kształty zastosowań medycznych i powszechnie

stosowane kształty w elektronice samochodowej, pozwalają użytkownikom łatwo wybrać pożądane kształty.

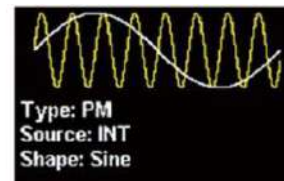
## F. RÓŻNE FUNKCJE MODULACJI



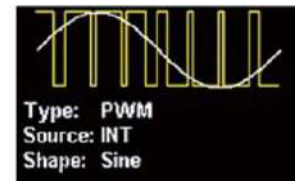
Modulacja Amplitudy



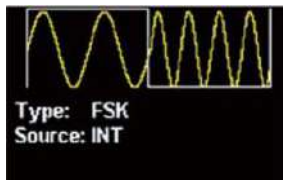
Modulacja Częstotliwości



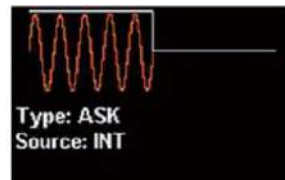
Modulacja Fazy



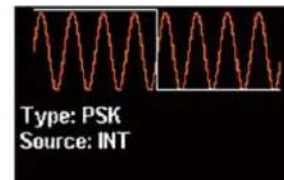
Modulacja szerokości impulsu PWM



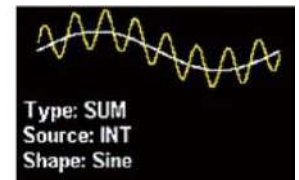
Kluczowanie Zmianą Częstotliwości FSK



Kluczowanie Zmianą Amplitudy ASK



Kluczowanie Zmianą Fazy PSK

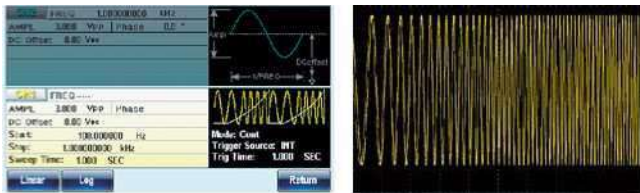


Modulacja SUM

Seria obsługuje modulację AM, FM, PM, FSK, PWM i SUM. Kanał RF nie tylko posiada wyżej wymienione możliwości modulacji, ale również obsługuje zaawansowane modulacje, takie jak ASK i PSK.

Większość źródeł modulacji może być wewnętrzna lub zewnętrzna. Zastosowania obejmują pasmo podstawowe systemów komunikacyjnych, sterowanie silnikiem i regulację oświetlenia.

## G. FUNKCJA PRZEMIATANIA



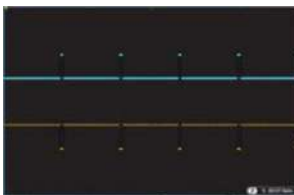
Seria obsługuje funkcję przemiataania częstotliwości, która może również być zintegrowana z innymi funkcjami, w tym liniowym/logarytmicznym i WEW/ZEW/Ręcznym wyzwalaniem, aby sprostać różnym wymaganiom i zastosowaniom. Przemiatanie częstotliwości pozwala na przeprowadzenie testów pasma przenoszenia częstotliwości komponentów elektronicznych, takich jak filtr i wzmacniacz niskich częstotliwości.

## H. FUNKCJA PACZKI IMPULSÓW (BURST)

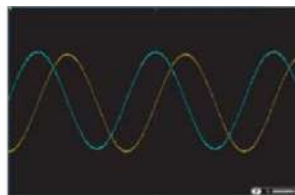


Seria wspiera funkcję N-okresowego lub bramkowego wyzwalania. Kąt fazowy, czas trwania, częstotliwość, nieskończony przebieg fali mogą być regulowane w celu spełnienia wymagań nieciągłych zastosowań wyjściowych.

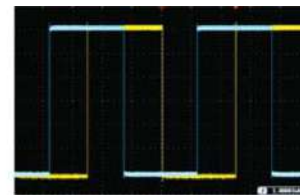
## I. SKORELOWANE FUNKCJE KANAŁÓW WYJŚCIOWYCH O RÓWNOWAŻNEJ WYDAJNOŚCI



Sygnal Różnicowy



Sygnal Sinus i Cosinus



Ustawienie fazy sygnału prostokątnego

Kanał 1 i Kanał 2 MFG-2220HM/2230M/2260M/2260MFA/2260MRA mogą być używane niezależnie. Również te dwa kanały zapewniają cztery skorelowane funkcje, w tym sumę, sprzężenie, śledzenie i fazę.

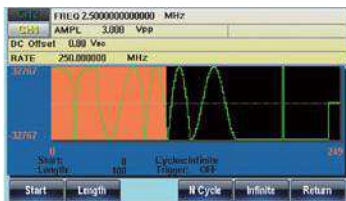
\* Funkcja sprzężenia pozwala użytkownikom na dowolne ustawianie współczynnika i wartości offsetu dla częstotliwości i amplitudy obu kanałów. Wszystkie parametry są równocześnie efektywne dla obu kanałów. Pomiar punktu przecięcia intermodulacji trzeciego rzędu dla wzmacniacza i symulacje dwóch różnych oscylatorów częstotliwości sygnałów wyjściowych są dwoma przykładami zastosowania funkcji sprzężenia.

\* Funkcja śledzenia może generować 180 stopniowe przesunięcia fazowe sygnałów różnicowych o tej samej częstotliwości i amplitudzie.

\* Funkcja fazy umożliwia użytkownikowi dowolne ustawianie parametrów fazowych dla obu kanałów, takich jak fala sinusoidalna, fala cosinusoidalna i sygnały fali prostokątnej.

\* Funkcja modulacji sumarycznej może sumować dwa sygnały w jeden i wysyłać ten sygnał jednym kanałem. Jedną z powiązanych aplikacji jest zsumowanie sinusoidalnego kształtu fali i szumu w celu przeprowadzenia testów zniekształceń głośnika.

## J. CZTERY METODY TWORZENIA SYGNAŁÓW ARBITRALNYCH



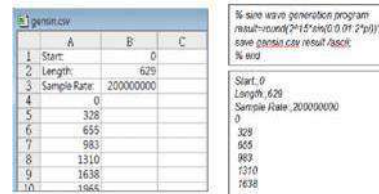
Zastosowanie panelu przedniego

Za pośrednictwem panelu pojedynczej jednostki można wybierać, edytować, zapisywać, przywoływać, odtwarzać dowolne przebiegi, wyzwalając je z 66 wbudowanych przebiegów.



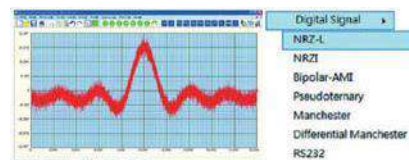
Bezpośrednia rekonstrukcja sygnału

Tryb współpracy z oscyloskopami cyfrowymi serii GDS pozwala pobrać kształt sygnału i przesłać go do generatora arbitralnego w celu bezpośredniej rekonstrukcji sygnału (Opcja DSO LINK jest dostępna tylko dla serii MFG-22XX)



Wgranie pliku CSV

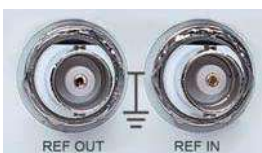
Seria MFG wspiera odczyt plików CSV stworzonych za pomocą programów Excel i MATLAB.



Oprogramowanie PC Arbitrary Waveform Editing

Użyj AWES do edycji złożonych przebiegów. Oprogramowanie obsługuje operacje matematyczne związane z kształtami fal. Seria przebiegów obejmuje Uniform Noise, Gaston Noise, Rayleigh Noise, różne kody cyfrowe, takie jak non-zero-code, Manchester i RS-232, itp.

## K. WIELOKANAŁOWA PRACA Z SYNCHRONIZACJĄ FAZOWĄ



MFG-2220HM posiada interfejsy wejść i wyjść referencyjnych. Poprzez interfejsy wejść i wyjść referencyjnych użytkownicy mogą obsługiwać do czterech urządzeń MFG-2220HM, aby uzyskać osiem kanałów synchronicznych wyjść fazowych. (\*tylko MFG-2220HM)

## PRZEGLĄD MODELI

	Kanał 1 (Funkcje i ARB)	Kanał 2 (Funkcje i ARB)	25MHz Generator Impulsów	Generator RF (Funkcje i ARB)	Wzmacniacz mocy	Modulacja/Przemiatanie/ Burst/Licznik Częstotliwości
MFG-2110	• 10 MHz		•			
MFG-2120	• 20 MHz		•			
MFG-2120MA	• 20 MHz		•		•	•
MFG-2130M	• 30 MHz		•			•
MFG-2160MF	• 60 MHz		•	• 160 MHz		•
MFG-2160MR	• 60 MHz		•	• 320 MHz		•
MFG-2230M	• 30 MHz	• 30 MHz	•			•
MFG-2260M	• 60 MHz	• 60 MHz	•			•
MFG-2260MFA	• 60 MHz	• 60 MHz	•	• 160 MHz	•	•
MFG-2260MRA	• 60 MHz	• 60 MHz	•	• 320 MHz	•	•
MFG-2220HM	• 200 MHz	• 200 MHz	•			•

## SPECYFIKACJA

### KANAŁ 1 / KANAŁ 2

<b>KSZTAŁTY SYGNAŁU</b>	Standard	Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa, Impuls, Szum
<b>FUNKCJE ARBITRALNE</b>	Funkcja ARB Częstotliwość próbkowania Częstotliwość powtarzania Długość sygnału Rozdzielczość amplitudowa Pamięć nieulotna Sekcja wyjść zdefiniowana przez użytkownika	Wbudowane 200 MSa/s; MFG-2220HM: 250 MSa/s 100 MHz; MFG-2220HM: 125 MHz 16 000 punktów 14 bitów 10 zestawów po 16000 punktów (1) Od punktu 2 do 16384 (zdefiniowana przez użytkownika)
<b>CHARAKTERYSTYKI CZĘSTOTLIWOŚCI</b>	Zakres  Rozdzielczość Stabilność dokładności Starzenie Tolerancja	Sinus 60MHz (Max) (MFG-2220HM – 200MHz (Max)) Prostokąt 25MHz (Max) (MFG-2220HM – 60MHz (Max)) Trójkąt, Rampa 1MHz (MFG-2220HM – 5MHz (Max)) 1µHz ±20 ppm ±1 ppm, na 1 rok ≤1µHz
<b>CHARAKTERYSTYKI WYJŚCIOWE (2)</b>	Zakres amplitudy  Dokładność Rozdzielczość Gładkość	1mVpp do 10 Vpp (przy 50Ω), 2mVpp do 20 Vpp (obwód otwarty) MFG-2220HM: 1mVpp ~ 10Vpp ≤20MHz; 1mVpp ~ 5Vpp ≤70MHz; 1mVpp ~ 2Vpp ≤120MHz; 1mVpp ~ 1Vpp ≤ 200MHz(przy 50Ω) ±2% ustawień ±1 mVpp (przy 1 kHz/przy 50Ω bez offsetu DC) 0.1mV lub 4 cyfry ± 1% (0.1dB) ≤1MHz; ± 3% (0.3dB) ≤50 MHz; ± 16% (1.5dB) ≤60MHz (Fala sinusoidalna odniesiona do 1 kHz/przy 50Ω) MFG-2220HM: ± 1% (0.1dB) ≤10MHz; ± 2% (0.2dB) ≤60 MHz; ± 4% (0.4dB) ≤100MHz; ± 8% (0.8dB) ≤160MHz; ± 10% (1dB) ≤200MHz; (Fala sinusoidalna odniesiona do 1 kHz/przy 50Ω)
<b>OFFSET</b>	Zakres Dokładność	Vpp, Vrms, dBm ±5 Vpk AC + DC (przy 50Ω); ±10Vpk AC + DC (obwód otwarty) ±(1% ustawień + 5mV + 0.5% amplitudy)
<b>WYJŚCIE SYGNAŁOWE</b>	Impedancja Ochrona Izolacja uziemienia	50Ω typowo (stała); > 10MΩ (wyjście wyłączone) Ochrona przeciwzwarciowa, Przekaźnik przeciążeniowy automatycznie wyłącza wyjście 42Vpk max (Z wyjątkiem MFG-2220HM)
<b>WYJŚCIE SYNC</b>	Zakres Impedancja Izolacja uziemienia	TTL-kompatybilne przy >1kΩ 50Ω standard 42Vpk max (Z wyjątkiem MFG-2220HM)
<b>CHARAKTERYSTYKA SYGNAŁU SINUSOIDALNEGO (3)</b>	Harmoniczne Zniekształcenia	-60 dBc DC ~ 200kHz, Ampl > 0.1 Vpp -55 dBc 200kHz ~ 1 MHz, Ampl > 0.1Vpp; -45 dBc 1MHz~10 MHz, Ampl > 0.1Vpp ; -35 dBc 10MHz ~ 30MHz, Ampl > 0.1Vpp; -27 dBc 30MHz~60MHz, Ampl > 0.1Vpp MFG-2220HM: <-60 dBc <200kHz; <-55 dBc 200kHz ~ 1MHz; <-45 dBc 1MHz ~ 10 MHz; <-35 dBc 10MHz ~ 30MHz; <-30 dBc 30MHz ~ 200MHz; (przy 1Vpp/przy 50Ω bez przesunięcia DC)
<b>CHARAKTERYSTYKA SYGNAŁU PROSTOKĄTNEGO</b>	Całkowite zniekształcenia harmoniczne Czas narastania/opadania Przeregulowanie Asymetria Regulowane wypełnienie Drgania	< 0.1% (Ampl>1Vpp) DC~100 kHz <15ns; MFG-2220HM:<6ns <5% 1% okresu +5 ns 0.01% to 99.99% (ograniczone przez bieżące ustawienie częstotliwości) 20ppm +500ps(4)
<b>CHARAKTERYSTYKA SYGNAŁU RAMPOWEGO</b>	Liniiowość Regulowana symetria	< 0.1% wartości szczytowej 0% ~ 100%
<b>CHARAKTERYSTYKA SYGNAŁU IMPULSOWEGO</b>	Częstotliwość Szerokość impulsu Regulowane wypełnienie Przeregulowanie Drgania	1µHz ~ 25MHz ≥20ns; MFG-2220HM≥10ns (ograniczone przez bieżące ustawienie częstotliwości) 0.01% ~ 99.99% (ograniczone przez bieżące ustawienie częstotliwości) <5% 20ppm + 500ps(4)

### GENERATOR IMPULSÓW

<b>GENERATOR IMPULSÓW</b>	Amplituda  Offset  Częstotliwość Szerokość impulsu Regulowane wypełnienie Czas trwania krawędzi wiodącej i nadążnej (5)  Przeregulowanie Drgania	1mVpp ~ 2.5 Vpp (przy 50Ω) 2mVpp ~ 5 Vpp (obwód otwarty) ±1 Vpk AC + DC (przy 50Ω) ±2Vpk AC + DC (obwód otwarty) 1uHz ~ 25MHz 20nS ~ 999.7ks(ograniczone przez bieżące ustawienie częstotliwości) 0.1% ~ 99.9%(ograniczone przez bieżące ustawienie częstotliwości) 10ns ~ 20s(1ns rozdzielczość)(ograniczone przez bieżące ustawienie częstotliwości i ustawienia szerokości impulsu) <5% 100ppm + 500ps(4)
---------------------------	--	---

# SPECYFIKACJA

## GENERATOR RF

<b>FUNKCJE ARBITRALNE</b>	<b>Funkcja ARB</b> Częstotliwość próbkowania Częstotliwość powtarzania Długość sygnału Rozdzielczość amplitudy Wyjście definiowane przez użytkownika Drgania	Wbudowane 200 MSa/s 100MHz 16k punktów 14 bitów Od punktu 2~16384 20ppm +5ns
<b>CHARAKTERYSTYKI CZĘSTOTLIWOŚCI</b>	Zakres  Rozdzielczość Stabilność dokładności Starzenie Tolerancja	Sinus: 1μHz~160MHz(DDS)/1μHz~60MHz(ARB) for MFG-2XXXMF; 1μHz~320MHz(DDS)/1μHz~60MHz(ARB) for MFG-2XXXMR Prostokąt: 25MHz(max); Trójkąt, Rampa: 1MHz 1μHz ±20 ppm ±1 ppm, na 1 rok ≤1μHz
<b>CHARAKTERYSTYKI WYJŚCIOWE (2)</b>	Zakres amplitudy (przy 50Ω)  Dokładność Rozdzielczość Gładkość	1mVpp do 2 Vpp (MFG-2XXXMF); 1mVpp do 1 Vpp (MFG-2XXXMR) ±2% ustawień ±1 mVpp(przy 1 kHz/przy 50Ω bez offsetu DC) 1mV lub 3 cyfry ±1%(0.1dB)≤1MHz; ±3%(0.3dB)≤50 MHz; ±10%(0.9dB) ≤160MHz; ±35%(3.5dB)≤320MHz (Sinus odniesiony do 1 kHz/przy 50Ω) ±1 Vpk AC +DC (przy 50Ω); ±2Vpk AC +DC (obwód otwarty)
<b>OFFSET</b>	Zakres	±1 Vpk AC +DC (przy 50Ω); ±2Vpk AC +DC (obwód otwarty)
<b>WYJŚCIE SYGNAŁOWE</b>	Impedancja	50Ω typowo(stałe); > 10MΩ (wyjście wyłączone)
<b>CHARAKTERYSTYKA SYGNAŁU SINUSOIDALNEGO (3)</b>	Zniekształcenia	-60 dBc <200kHz ; -55 dBc 200kHz~1 MHz ; -45 dBc 1MHz~10 MHz; -30 dBc 10MHz~320MHz < 0.1% (Ampl>1Vpp) DC~100 kHz
<b>CHARAKTERYSTYKA SYGNAŁU PROSTOKĄTNEGO</b>	Całkowite zniekształcenia harmoniczne  Czas narastania/opadania Preregulowanie Asymetria Regulowane wypełnienie Drgania	<15ns <5% 1% of period +5 ns 0.01% to 99.99%( ograniczone przez bieżące ustawienie częstotliwości) 20ppm+500ps(4)
<b>CHARAKTERYSTYKA SYGNAŁU RAMPOWEGO</b>	Liniowość Regulowana symetria	< 0.1% wartości szczytowej 0% to 100%
<b>MODULACJA/PRZEMIATANIE</b>	Typ modulacji Typ przemiatania Źródło Częstotliwość modulowana	AM,FM,PM,FSK,PWM (Szczegóły takie same jak specyfikacja modulacji CH1) Częstotliwość INT/EXT (INT tylko dla AM,FM,PM, PWM) Sinus-DDS 5μs~327.68ms(Rozdz.:5μs); Sinus-ARB 2mHz~20kHz(Rozdz.:1mHz)
<b>PSK (MFG-2220HM również posiada ten tyb)</b>	Fale nośne Sygnały modulowane Wewnętrzna częstotliwość Zakres fazy Źródło	Sinus-DDS 50% wypełnienia prostokąta 2 mHz do 1 MHz 0°~ 360.0° Wewnętrzne / Zewnętrzne
<b>ASK (MFG-2220HM również posiada ten tyb)</b>	Fale nośne Sygnały modulowane Wewnętrzna częstotliwość Zakres amplitudy Źródło	Sinus-DDS 50% wypełnienia prostokąta 2 mHz do 1 MHz 0%~100.0% Wewnętrzne / Zewnętrzne
<b>WZMACNIACZ MOCY</b>		
<b>WZMACNIACZ MOCY</b>	Impedancja wejściowa Napięcie wejściowe Tryb pracy Wzmocnienie Moc wyjściowa (RL=8Ω) Napięcie wyjściowe Prąd wyjściowy Czas narastania/opadania Pasma pełnej mocy Preregulowanie Całkowite zniekształcenia harmoniczne Izolacja uziemienia	10KΩ 1.25Vpmax Stałonapięciowy 20dB 20W (Prostokąt) 12.5Vpmax 1.6Amax <2.5us 5Hz ~ 100kHz 5% < 0.1% (Ampl >1Vpp); 20Hz ~ 20 kHz 42Vpk max
<b>FUNKCJE ZAAWANSOWANE</b>		
<b>MODULACJA AM</b>	Fale nośne Sygnały modulowane Częstotliwość modulacji Głębokość Źródło	Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa, Impuls, Arbitralny Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa w górę, Rampa w dół 2mHz~20kHz (Wew) DC~20kHz (Zew); MFG-2220HM: 2mHz~50kHz(Wew); DC~50kHz (Zew) 0% ~ 120.0% Wewnętrzne / Zewnętrzne
<b>MODULACJA FM</b>	Fale nośne Sygnały modulowane Częstotliwość modulacji Odchylenie szczytowe Źródło	Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa w górę, Rampa w dół 2mHz~20kHz (Wew) DC~20kHz (Zew); MFG-2220HM: 2mHz~50kHz(Wew); DC~50kHz (Zew) DC do maksymalnej częstotliwości Wewnętrzne / Zewnętrzne
<b>PM</b>	Fale nośne Sygnały modulowane Częstotliwość modulacji Odchylenie fazy Źródło	Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa w górę, Rampa w dół 2mHz~20kHz (Wew) DC~20kHz (Zew); MFG-2220HM: 2mHz~50kHz(Wew); DC~50kHz (Zew) 0° ~ 360.0° Wewnętrzne / Zewnętrzne
<b>SUM</b>	Fale nośne Sygnały modulowane Częstotliwość modulacji Głębokość Źródło	Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa w górę, Rampa w dół 2mHz~20kHz (Wew) DC~20kHz (Zew); MFG-2220HM: 2mHz~50kHz(Wew); DC~50kHz (Zew) 0% ~ 100.0% Wewnętrzne / Zewnętrzne
<b>PWM</b>	Fale nośne Sygnały modulowane Częstotliwość modulacji Odchylenie fazy Źródło	Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa w górę, Rampa w dół 2mHz~20kHz (Wew) DC~20kHz (Zew); MFG-2220HM: 2mHz~50kHz(Wew); DC~50kHz (Zew) 0% ~ 100.0% szerokości impulsu Wewnętrzne / Zewnętrzne
<b>FSK</b>	Fale nośne Sygnały modulowane Wewnętrzna częstotliwość Zakres częstotliwości Źródło	Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa, Impuls 50% wypełnienia prostokąta 2 mHz do 1 MHz 1μHz do maksymalnej częstotliwości Wewnętrzne / Zewnętrzne

## SPECYFIKACJA

<b>PRZEMIATANIE</b>	<b>Sygnaly</b> <b>Rodzaj</b> <b>Kierunek przemiatań</b> <b>Częstotliwość Start/Stop</b> <b>Czas przemiatań</b> <b>Źródło</b> <b>Wyzwalanie</b> <b>Znacznik</b>	Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa Liniowe lub logarytmiczne Przemiatań w górę lub w dół 1µHz do maksymalnej częstotliwości 1ms do 500s Wewnętrzne / Zewnętrzne Pojedyncze, Zewnętrzne, Wewnętrzne Znacznik sygnału na zboczu opadającym (programowalne)
<b>BURST</b>	<b>Sygnaly</b> <b>Częstotliwość</b> <b>Licznik impulsów</b> <b>Start/Stop Fazy</b> <b>Wewnętrzna częstotliwość</b> <b>Źródło bramki</b> <b>Źródło wyzwalania</b>	Sinus, Prostokąt, Trójkąt, Rampa Maksymalna częstotliwość 25MHz 1 ~ 1 000 000 cykli lub nieskończoność -360.0° ~ +360.0° 1µs ~ 500s Zewnętrzny wyzwalacz Pojedyncze, Zewnętrzne, Wewnętrzne
<b>OPOŹNIENIE WYZWALANIA</b>	<b>N-cykli, Nieskończone</b>	0s ~ 100s
<b>ZEWNĘTRZNE WEJŚCIE WYZWALANIA</b>	<b>Rodzaj</b> <b>Poziom wejściowy</b> <b>Zbocze</b> <b>Szerokość impulsu</b> <b>Impedancja wejściowa</b>	Do FSK, Burst i Przemiatania Zgodny z TTL Narastające lub opadające (Wybieralne) >100ns 10kΩ, sprzężona
<b>ZEWNĘTRZNE WEJŚCIE MODULACJI</b>	<b>Rodzaj</b> <b>Poziom wejściowy</b> <b>Impedancja wejścia</b> <b>Częstotliwość</b> <b>Izolacja uziemienia</b>	Dla AM, FM, PM, SUM, PWM ±5V pełnej skali 10kΩ DC do 20kHz; MFG-2220HM : DC ~ 50KHz) 42Vpk max (z wyjątkiem MFG-2220HM)
<b>WYJŚCIE WYZWALAJĄCE</b>	<b>Rodzaj</b> <b>Poziom</b> <b>Szerokość impulsu</b> <b>Maksymalna częstotliwość</b> <b>Obciążalność wyjściowa</b> <b>Impedancja</b>	Dla ARB, Paczki impulsów (Burst), Przemiatania (Sweep) TTL Zgodne przy 50Ω >450ns; MFG-2220HM: >100ns 25MHz ≥4 TTL Obciążenie 50Ω Typowo
<b>WEJŚCIE REFERENCYJNE (tylko MFG-2220HM)</b>	<b>Napięcie wejściowe</b> <b>Impedancja wyjściowa</b> <b>Częstotliwość wejściowa</b> <b>Przebiegi</b>	0.5Vpp ~ 5Vpp 1kΩ, niebalansowane, sprzężone AC 26.8436MHz ± 10Hz Sinus lub Prostokąt (50±5% wypełnienia)
<b>WYJŚCIE REFERENCYJNE (tylko MFG-2220HM)</b>	<b>Napięcie wyjściowe</b> <b>Impedancja wyjściowa</b> <b>Częstotliwość wyjściowa</b>	3.3Vpp przebieg prostokątny 5Ω, sprzężone AC 26.8436MHz
<b>LICZNIK CZĘSTOTLIWOŚCI</b>	<b>Zakres</b> <b>Dokładność</b> <b>Podstawa czasu</b> <b>Rozdzielczość</b> <b>Impedancja wejściowa</b> <b>Czułość</b> <b>Izolacja uziemienia</b>	5Hz ~ 150MHz Dokładność podstawy czasu ± 1cyfra ±20ppm (23°C ± 5°C) Maksymalna rozdzielczość : 100nHz przy 1Hz, 0.1Hz przy 100MHz 1kΩ/1pf 35mVrms ~ 30Vms (5Hz ~ 150MHz) 42Vpk max (z wyjątkiem MFG-2220HM)
<b>FUNKCJE DWUKANAŁOWE (KANAL 1 / KANAŁ 2)</b>	<b>Faza</b> <b>Śledzenie</b> <b>Sprężenie</b> <b>DSOlink</b>	-180° ~ 180° Zsynchronizowane fazy CH2=CH1 Częstotliwość (Stosunek lub Różnica); Amplituda i Offset DC ✓
<b>INNE</b>	<b>Zapis/Odczyt</b> <b>Interfejs</b> <b>Wyświetlacz</b>	10 zapamiętanych grup ustawień LAN (Tylko seria MFG-22XX), USB 4.3" TFT LCD, 480 × 3 (RGB) × 272
<b>SPECYFIKACJA OGÓLNA</b>	<b>Źródło zasilania</b> <b>Źródło wzmacniacza mocy</b>  <b>Pobór mocy</b> <b>Warunki pracy</b>  <b>Wysokość pracy</b> <b>Stopień zanieczyszczenia</b> <b>Temperatura przechowywania</b> <b>Rozmiar i ciężar</b>	AC 100-240V, 50-60Hz Przełącznik DIP, AC 100-120V/AC 220-240V, 50-60Hz (tylko MFG-2120MA, MFG-2260MFA, MFG-2260MRA) 30W lub 80W (z wzmacniaczem mocy) Temperatura do zapewnienia specyfikacji: 18 ~ 28°C ; Temperatura pracy: 0 ~ 40°C ; Wilgotność względna: ≤ 80%, 0 ~ 40°C, ≤ 70%, 35 ~ 40°C ; Kategoria instalacji: CAT II 2000 Metrów IEC 61010 stopień 2, Użytkowanie w pomieszczeniach -10 ~ 70°C, Wilgotność : ≤70% 266(S) x 107(W) x 293(G) mm ; Około. 2.5kg

Specyfikacje mają zastosowanie, gdy generator jest zasilany przez co najmniej 30 minut w temperaturze +20°C~+30°C Specyfikacja może ulec zmianie bez uprzedniego informowania

Uwaga:

- Łącznie można zapisać dziesięć kształtów fal. (Każdy sygnał może składać się maksymalnie z 16k punktów).
- Dodać 1/10 amplitudy wyjściowej i specyfikację offsetu na °C dla pracy w zakresie temperatur poza 0°C do 28°C (specyfikacja na okres 1 roku).
- Przesunięcie DC ustawione na zero
- Specyfikacja drgań dla generatora RF: 20ppm +5ns
- Tylko obsługa kanału Impulsowego

### INFORMACJE DOTYCZĄCE ZAMÓWIENIA

<b>MFG-2110</b>	10MHz 1-kanałowy Arbitralny Generator funkcjny z Generatorem Impulsów
<b>MFG-2120</b>	20MHz 1-kanałowy Arbitralny Generator funkcjny z Generatorem Impulsów
<b>MFG-2120MA</b>	20MHz 1-kanałowy Arbitralny Generator funkcjny z Generatorem Impulsów, Modulacją, Wzmacniaczem mocy
<b>MFG-2130M</b>	30MHz 1-kanałowy Arbitralny Generator funkcjny z Generatorem Impulsów
<b>MFG-2160MF</b>	60MHz 1-kanałowy Arbitralny Generator funkcjny z Generatorem Impulsów, Modulacją, Generatorem sygnału RF 160MHz
<b>MFG-2160MR</b>	60MHz 1-kanałowy Arbitralny Generator funkcjny z Generatorem Impulsów, Modulacją, Generatorem sygnału RF 320MHz
<b>MFG-2230M</b>	30MHz 2-kanałowy Arbitralny Generator funkcjny z Generatorem Impulsów, Modulacją
<b>MFG-2260M</b>	60MHz 2-kanałowy Arbitralny Generator funkcjny z Generatorem Impulsów, Modulacją
<b>MFG-2260MFA</b>	60MHz 2-kanałowy Arbitralny Generator funkcjny z Generatorem Impulsów, Modulacją, Generatorem sygnału RF 160MHz. Wzmacniaczem mocy
<b>MFG-2260MRA</b>	60MHz 2-kanałowy Arbitralny Generator funkcjny z Generatorem Impulsów, Modulacją, Generatorem sygnału RF 320MHz, Wzmacniaczem mocy
<b>MFG-2220HM</b>	200MHz 2-kanałowy Arbitralny Generator Funkcyjny z Generatorem impulsów; Modulacją

### WYPOSAŻENIE

Instrukcja skrócona x1, Płyta CD z programem MFG oraz instrukcją użytkownika x1	
<b>GTL-101</b>	Przewody pomiarowe BNC – Krokodylek x1 (MFG-2110/2120/2120MA/2130M/2160MF/2160MR)
<b>GTL-101</b>	Przewody pomiarowe BNC – Krokodylek x2 (MFG-2230M/2260M/ 2260MFA/2260MRA)
<b>GTL-110</b>	Przewód BNC x2 (MFG-2220HM)
<b>AKCESORIA OPCJONALNE</b>	
<b>GTL-246</b>	Kabel USB Typ A – USB Typ B
<b>DARMOWE OPROGRAMOWANIE</b>	
Arbitrary Waveform Editing Software	