

다채널 함수 발생기

MFG-2000 시리즈

사용 설명서

GW INSTEK PART NO.82MF32K000EC1



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

GW INSTEK

본 사용 설명서에는 저작권법에 의해 보호되는 정보를 담고 있습니다. 이에 모든 권한은 굿월인스트루먼트에 있으며 사전 동의 없이 본 설명서의 어떤 부분도 복제되어 편집되거나 다른 언어로 번역될 수 없습니다.

본 사용 설명서의 정보는 인쇄된 시점에서 정확히 확인된 것이나 굿월인스트루먼트는 계속적으로 제품을 개선하여 사전 공지 없이 언제든지 제품사양, 특성, 유지 보수 절차 등을 변경할 수 있는 권한을 보유하고 있습니다.

한국굿월인스트루먼트(주)
서울시 영등포구 문래동3가 55-20 에이스하이테크시티 1동 1406호

Good Will Instrument Co., Ltd.
No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan.

목차

안전 지침	5
개요	8
주요 특징	9
패널 개요	10
함수 발생기 설정	19
빠른 참조	21
디지털 입력 사용 방법	23
도움말 메뉴 사용 방법	24
각 채널에 대한 화면 할당	26
파형 선택	27
스weep (Sweep)	36
버스트 (Burst)	37
ARB (임의파형)	38
유틸리티 메뉴	42
메뉴 트리	43
기본 설정 값	57
기본 기능	58
CH1/CH2 채널	59
RF 채널	69
펄스 채널	78
전력 증폭기 채널	88
변조 기능	90
진폭 변조 (AM)	92
진폭 편이 변조 (ASK)	98
주파수 변조 (FM)	103
주파수 편이 변조 (FSK)	109
위상 변조 (PM)	114
위상 편이 변조 (PSK)	120
펄스 폭 변조 (PWM)	124
SUM 변조	130
스weep (Sweep)	136
버스트 (Burst)	144
시스템 설정	153
저장 및 호출	154
원격 인터페이스 선택	157
시스템 설정	161
채널 설정	165
출력 임피던스	166
출력 위상	167
위상 동기화	168
DSO 링크 (22xx 계열 모델)	168

듀얼 채널 기능	169
주파수 커플링 (22xx 계열 모델)	170
진폭 커플링 (22xx 계열 모델)	172
채널 트랙킹 (22xx 계열 모델)	173
임의파형 기능	174
내장 파형 삽입	175
임의파형 화면 표시	177
임의파형 편집	184
임의파형 출력	194
임의파형 저장 및 호출	196
원격 인터페이스	205
원격 인터페이스 구성	206
웹 브라우저 제어 인터페이스	210
부록	212
제품 사양	212
ARB 내장 파형	219










제품 원격 제어를 위한 명령어 목록은 MFG-2000 시리즈의 영문 사용 설명서를 참조하시기 바랍니다.

안전 지침

이번 장에서는 장비를 조작하거나 보관할 때 지켜야 하는 중요한 안전수칙들을 설명합니다. 작업자의 안전과 장비의 원활한 유지보수를 위해 반드시 다음의 내용들을 숙지하시기 바랍니다.

안전 기호

다음의 안전 기호들이 본 사용 설명서와 실제 장비에 사용됩니다.

	경고	경고: 작업자의 부상이나 신체 손상이 발생할 수 있는 조건이나 상태를 식별합니다.
	주의	주의: 장비 또는 기타 제품에 손상을 입힐 수 있는 조건이나 상태를 식별합니다.
		고전압 위험
	참고	설명서 참고
		보호 도체 단자
		대지(접지) 단자
		뜨거운 표면 위험
		이중 절연
		본 제품은 생활 쓰레기나 폐기물로 취급할 수 없습니다. 반드시 별도의 수거 시설을 이용하거나 제품 공급업체에 문의하여 처리해야 합니다.

안전 가이드라인

일반 가이드라인



주의

- 장비 위에 무거운 물건을 올려놓지 않습니다.
- 장비 위에 가연성 물질을 올려놓지 않습니다.
- 함수 발생기에 손상을 입힐 수 있는 강한 충격을 주거나 거칠게 다루는 것을 금합니다.
- 함수 발생기에 정전기 방전을 하지 않습니다.
- 제품 단자에는 정해진 규격의 커넥터만을 사용합니다. 피복이 벗겨진 선을 사용하지 않습니다.
- 제품에 대한 수리 및 유지보수에 대한 자격이 없는 경우 장비를 임의대로 분해하지 않습니다.

(측정 카테고리) EN61010-1:2010은 다음과 같이 측정 카테고리 및 각 카테고리 별로 요구 조건을 지정합니다. MFG-2000 시리즈는 측정 카테고리 II에 해당합니다.

- 측정 카테고리 IV는 저전압 설비의 전원에서 실행되는 측정을 위한 것입니다.
- 측정 카테고리 III은 건물 설비 내에서 실행되는 측정을 위한 것입니다.
- 측정 카테고리 II은 저전압 설비에 직접 연결된 회로 위에서 실행되는 측정을 위한 것입니다.
- 측정 카테고리 I은 주전원에 직접 연결되지 않은 회로 위에서 실행되는 측정을 위한 것입니다.

공급 전원



경고

- AC 입력 전압 : 100~240V AC, 50~60Hz.
또는 100~120V AC, 220~240V AC, 50~60Hz
(MFG-2120MA/2260MFA/2260MRA)
- 감전 사고 예방을 위해 AC 전원 코드의 보호 접지 단자를 대지 접지에 반드시 연결합니다.

퓨즈



경고

- 퓨즈 유형 : T0.5A/250V
또는 T1A/250V (MFG-2120MA/2260MFA/2260MRA)
- 자격을 갖춘 기술자만 퓨즈를 교체합니다.
- 화재 방지를 위해, 지정된 유형과 정격을 갖는 퓨즈만을 사용합니다.
- 퓨즈 교체 전에 반드시 전원 코드와 모든 테스트 리드를 장비와 분리합니다.
- 퓨즈 교체 전에, 퓨즈가 끊어진 원인을 반드시 확인합니다.

MFG-2000 세척 방법

- 장비 세척 전에 전원 코드를 분리합니다.
- 순한 세제와 물을 섞어 부드러운 헝겊에 묻힌 후 세척에 사용합니다. 액체 세제를 직접 장비에 뿌리지 않습니다.
- 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 아세톤과 같은 강한 화학 물질을 포함한 세제를 사용하지 않습니다.

장비 사용 환경

- 장소 : 실내, 직사광선 없음, 먼지 없음, 거의 비전도성 오염 (아래 설명 참조)
- 상대 습도 : $\leq 80\%$
- 고도 : $< 2000\text{m}$
- 온도 : $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$

(오염 등급) EN 61010-1:2010은 다음과 같이 오염 등급과 각 등급별 요구 조건을 지정하고 있습니다. MFG-2000 시리즈는 오염 등급 2에 해당합니다.

여기서 '오염'이란 절연 강도 또는 표면 저항 감소를 일으킬 수 있는 고체, 액체, 기체 (이온화 가스) 등의 이물질질을 의미합니다.

- 오염 등급 1 : 오염이 전혀 없는 또는 비전도성 오염만 발생하는 건조한 환경. 오염이 어떤 영향도 주지 않습니다.
- 오염 등급 2 : 보통은 비전도성 오염만 발생하나 때때로 응축 현상에 의해 일시적인 도전이 예상되는 환경.
- 오염 등급 3 : 전도성 오염이 발생하는 환경 또는 응축 현상에 의해 도전이 되는 비전도성 오염이 발생하는 건조한 환경. 이런 환경에서는 장비는 일반적으로 직사광선, 강수, 풍압 등의 노출로부터는 보호되지만 온도와 습기는 제어되지 않습니다.

장비 보관 환경

- 장소 : 실내
- 상대 습도: $< 70\%$
- 온도 : $-10^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$

폐기



본 장비는 생활 쓰레기나 폐기물로 취급할 수 없습니다. 반드시 별도의 수거 시설을 이용하거나 제품 공급업체에 문의하여 처리해야 합니다. 환경 오염을 줄이기 위해 반드시 폐기물이 제대로 재활용되는지를 확인하시기 바랍니다.

개요

이번 장에서는 MFG-2000 시리즈의 주요 특징과 외관 및 설정 절차 등에 대해 소개합니다.

주요 특징	9
패널 개요	10
MFG-2260MRA/2260MFA 전면 패널	10
MFG-2160MR/2160MF 전면 패널	10
MFG-2120MA/2130M 전면 패널	11
MFG-2110/2120 전면 패널	11
MFG-2260M/2230M 전면 패널	12
MFG-2260MRA/2260MFA 후면 패널	14
MFG-2120MA 후면 패널	14
MFG-2160MR/2160MF/2130M 후면 패널	15
MFG-2260M/2230M 후면 패널	15
MFG-2110/2120 후면 패널	16
디스플레이	18
함수 발생기 설정	19

주요 특징

MFG-2000 시리즈 지원 기능						
모델	CH1	CH2	25MHz Pulse 발생기	RF 발생기 (ARB 기능 지원)	전력 증폭기	변조/스윙/버스트/주파수 카운터
	200MSa/s ARB 기능 지원	200MSa/s ARB 기능 지원				
MFG-2110	• 10MHz		•			
MFG-2120	• 20MHz		•			
MFG-2120MA	• 20MHz		•		•	•
MFG-2130M	• 30MHz		•			•
MFG-2160MF	• 60MHz		•	• 160MHz		•
MFG-2160MR	• 60MHz		•	• 320MHz		•
MFG-2230M	• 30MHz	• 30MHz	•			•
MFG-2260M	• 60MHz	• 60MHz	•			•
MFG-2260MFA	• 60MHz	• 60MHz	•	• 160MHz	•	•
MFG-2260MRA	• 60MHz	• 60MHz	•	• 320MHz	•	•

성능

- DDS 함수 발생기 시리즈
- 주파수 전대역 1uHz 분해능
- 20ppm 주파수 안정도
- 임의파형 발생 기능
- 200MSa/s 샘플링 속도
- 100MSa/s 반복 속도
- 16kpts 파형 길이
- 10세트 파형 메모리 (각 세트 당 16kpts 파형 길이)
- 표시되는 실제 파형 출력
- 사용자 정의 출력 섹션
- 사용자 정의 마커 출력 섹션
- DWR(Direct Waveform Reconstruction) 기능
- PC 없이 파형 편집 가능
- -60dBc 저왜곡 정현파

특징

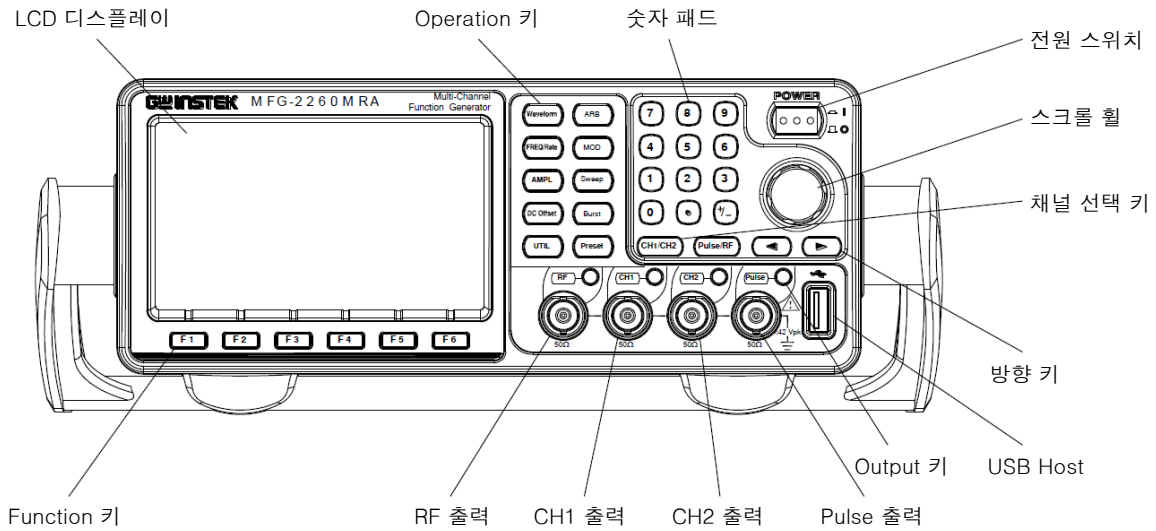
- 정현파, 구형파, 램프파, 펄스파, 잡음파
- 마커(Marker) 출력을 갖는 내부 및 외부 LIN/LOG 스윙 기능
- 내부/외부 AM, FM, PM, FSK, SUM, PMW 변조
- 내부/외부 트리거를 갖는 버스트 기능
- 42Vpk 신호 접지 새시 절연
- 상승/하강 시간 구성이 가능한 펄스파
- 10세트 설정 메모리 저장/호출 기능
- 출력 과부하 보호

인터페이스

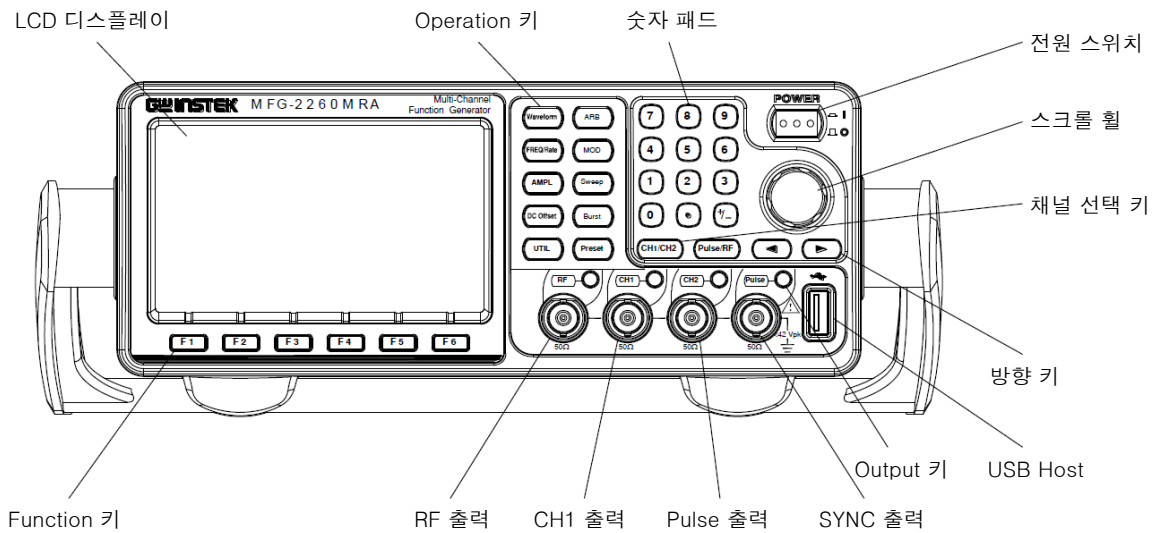
- USB(기본), LAN(MFG-22xx 모델 옵션)
- 4인치 컬러 TFT LCD(480x272) 그래픽 유저 인터페이스
- AWES(임의파형 편집기) PC 소프트웨어

패널 개요

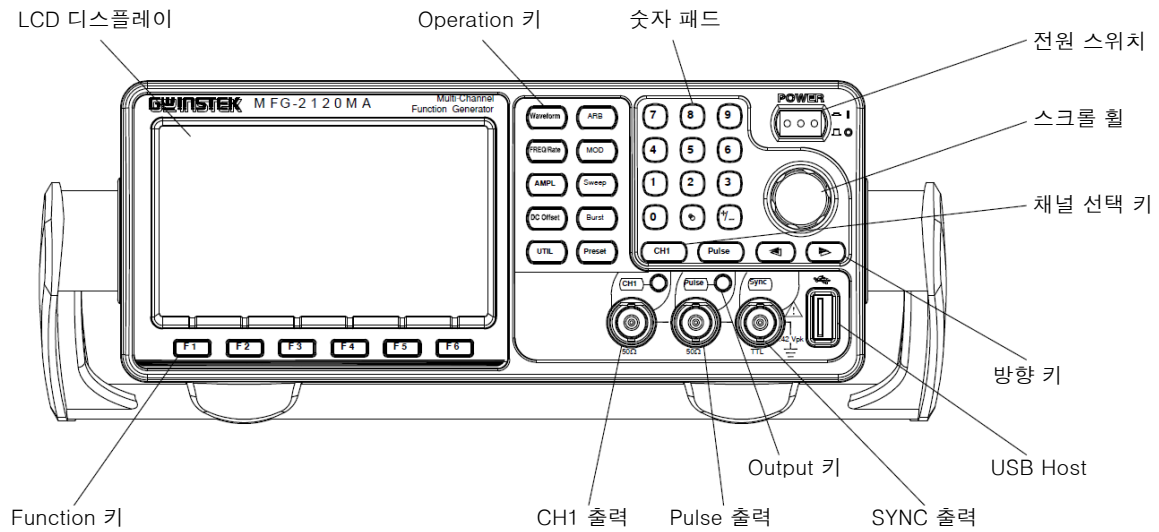
MFG-2260MRA/2260MFA 전면 패널



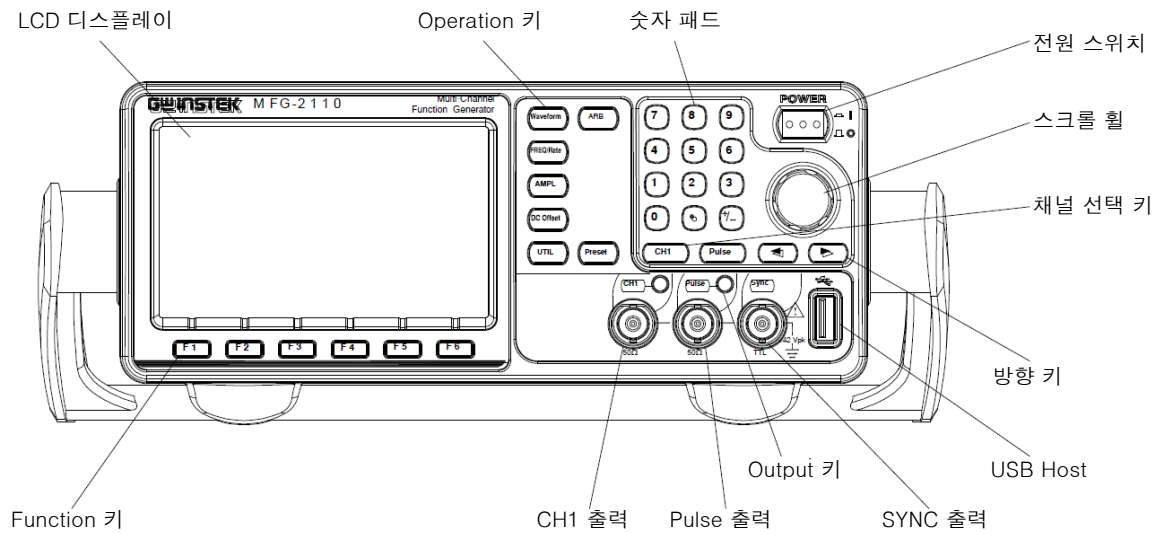
MFG-2160MR/2160MF 전면 패널



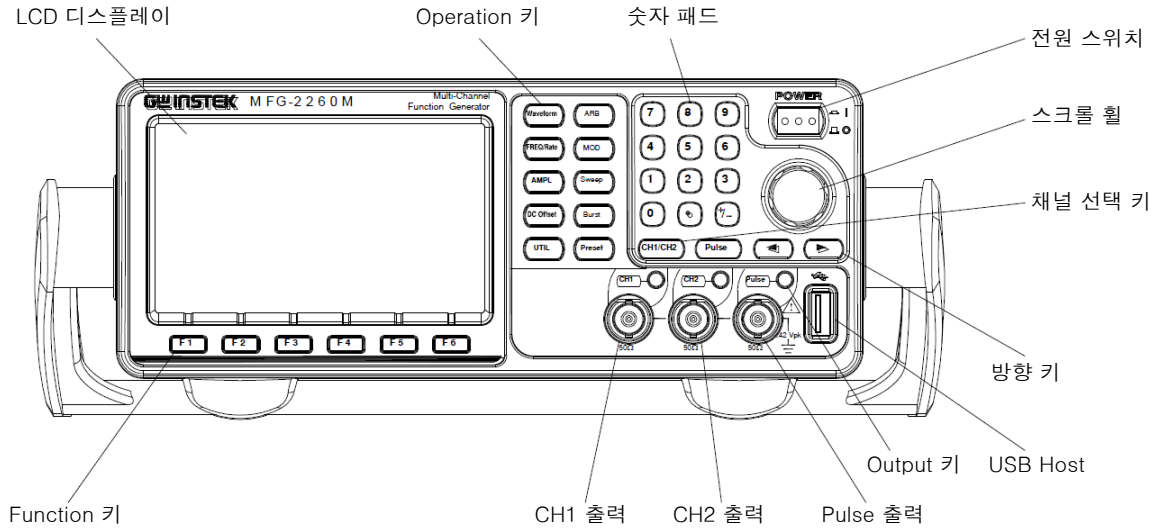
MFG-2120MA/2130M 전면 패널



MFG-2110/2120 전면 패널

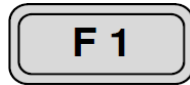


MFG-2260M/2230M 전면 패널



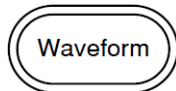
LCD 디스플레이 TFT 컬러 디스플레이, 480x272 해상도

Function 키
(F1~F6)



LCD 화면 아래에 표시된 기능들을 활성화 시킵니다.

Operation 키



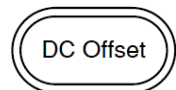
파형 유형을 선택할 때 사용합니다.



주파수 또는 샘플링 속도를 설정하는데 사용합니다.








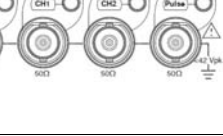
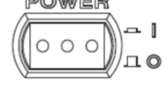
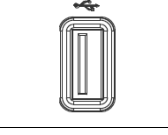

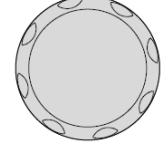
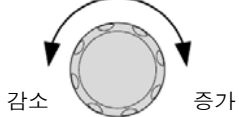
파형 진폭을 설정하는데 사용합니다.



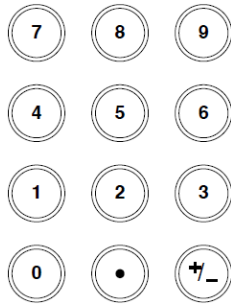
DC 오프셋을 설정하는데 사용합니다.



옵션 저장 및 호출, 펌웨어 업데이트 및 버전 확인, 캘리브레이션 옵션 접속, 시스템 설정, 듀얼 채널 기능 및 주파수 카운터 기능에 접속하는데 사용합니다.

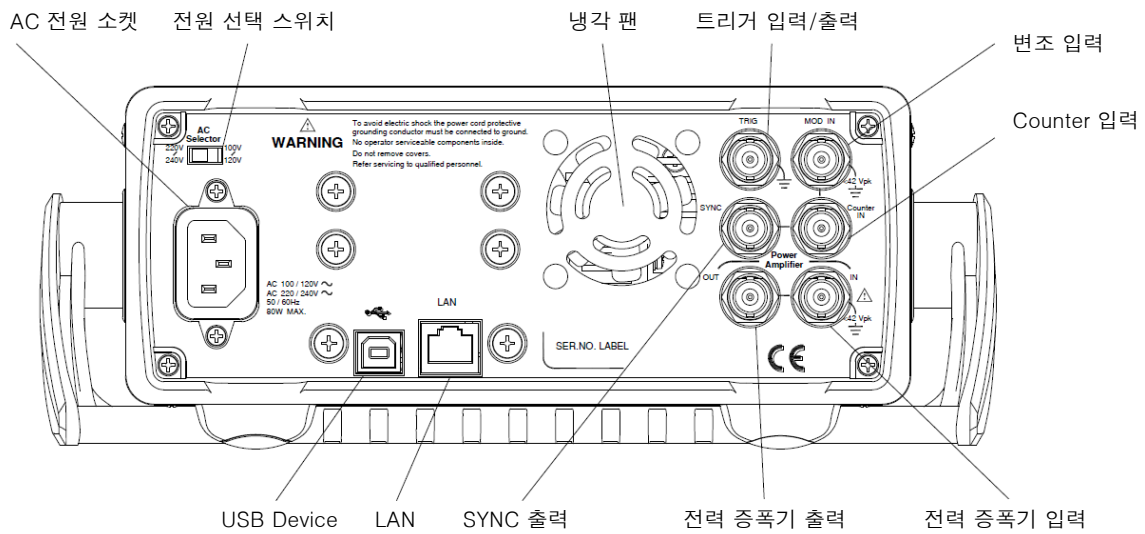
		<p>임의파형 파라미터들을 설정하는데 사용합니다.</p>
		<p>[MOD] 키 : 변조 기능을 설정하는데 사용합니다. [Sweep] 키 : 스위프 기능을 설정하는데 사용합니다. [Burst] 키 : 버스트 모드를 설정하는데 사용합니다.</p>
<p>Preset 키</p>		<p>프리셋 상태를 호출하는데 사용합니다.</p>
<p>Output 키</p>		<p>파형 출력을 On/Off 하는데 사용합니다.</p>
<p>채널 선택 키</p>		<p>4개의 채널을 전환하는데 사용합니다.</p>
<p>출력 포트</p>		<p>CH1 : 채널1 출력 포트 CH2 : 채널2 출력 포트 Pulse : Pulse 출력 포트 RF : RF 출력 포트</p>
<p>전원 스위치</p>		<p>출력 On/Off 스위치</p>
<p>USB Host 포트</p>		<p>USB A타입 포트</p>
<p>방향키</p>		<p>파라미터 편집 시에 디지털(자리)를 선택하는데 사용합니다.</p>
<p>스크롤 휠</p>		<p>값과 파라미터를 편집하는데 사용합니다.</p> 

숫자 패드

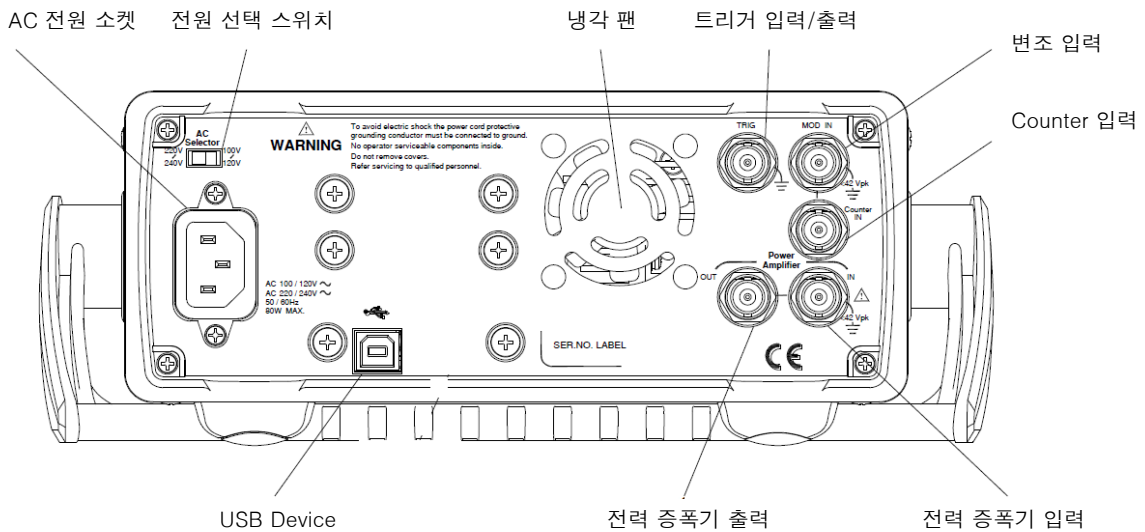


방향키와 가변 노브와 함께 사용하여 값과 파라미터를 입력하는데 사용합니다.

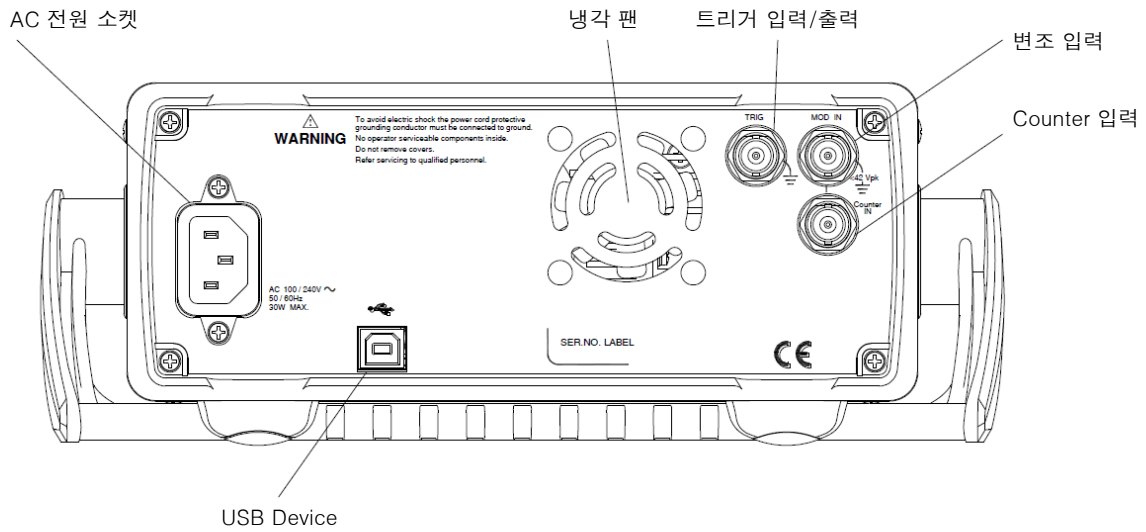
MFG-2260MRA/2260MFA 후면 패널



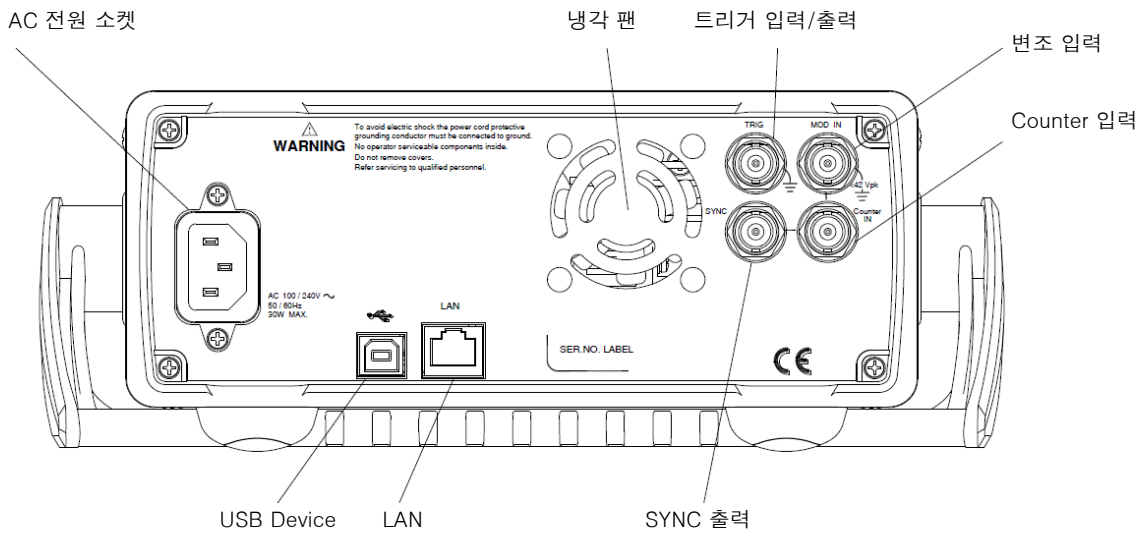
MFG-2120MA 후면 패널



MFG-2160MR/2160MF/2130M 후면 패널

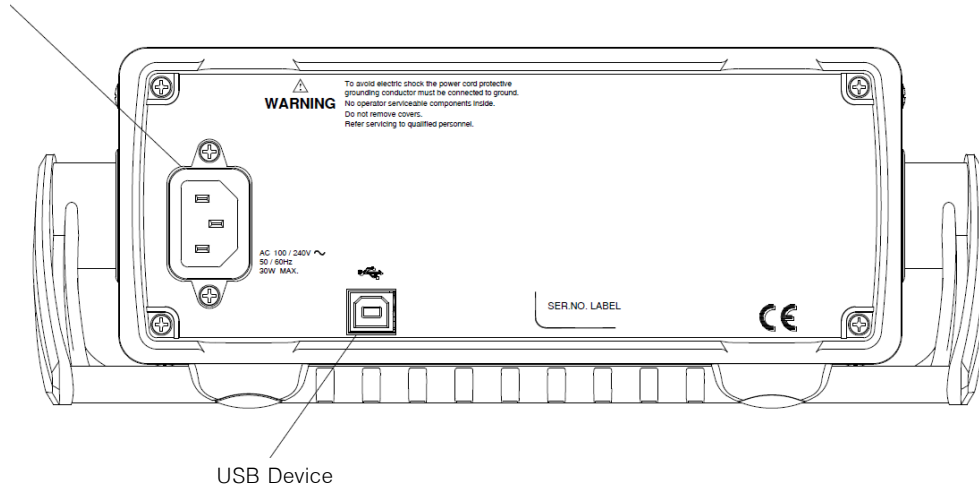


MFG-2260M/2230M 후면 패널

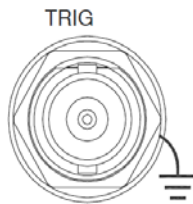


MFG-2110/2120 후면 패널

AC 전원 소켓

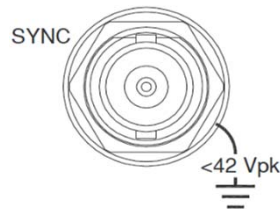


트리거 입력/출력



입력 : 외부 트리거 입력
출력 : 트리거 출력

SYNC 출력



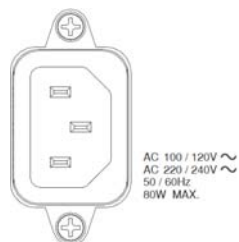
SYNC 출력 포트
(전면 패널 : MFG-21xx 모델,
후면 패널 : MFG-22xx 모델)

냉각 팬



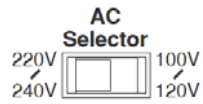
냉각 팬

AC 전원 소켓



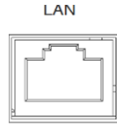
AC 전원 입력 :
100~240V AC, 50~60Hz
또는
100~120V AC, 50~60Hz
220~240V AC, 50~60Hz

전원 선택 스위치



AC 입력 전압 선택 스위치 :
100V~120V 또는 220V~240V
이 기능은 MFG-2120MA/2260MFA/
2260MRA와 같이 전력 증폭 채널을 갖춘
모델만 지원합니다.

LAN 포트



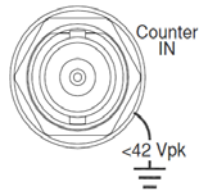
원격 제어용 LAN 포트 (MFG-22xx 모델만
지원)

USB Device



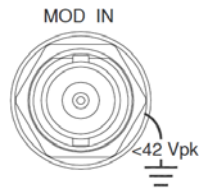
원격 제어용 USB B타입 Device 포트

Counter 입력



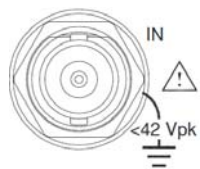
주파수 카운터 입력 포트

변조 입력



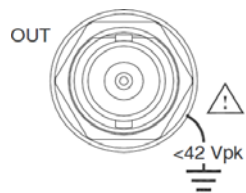
변조 입력 포트

전력 증폭기 입력



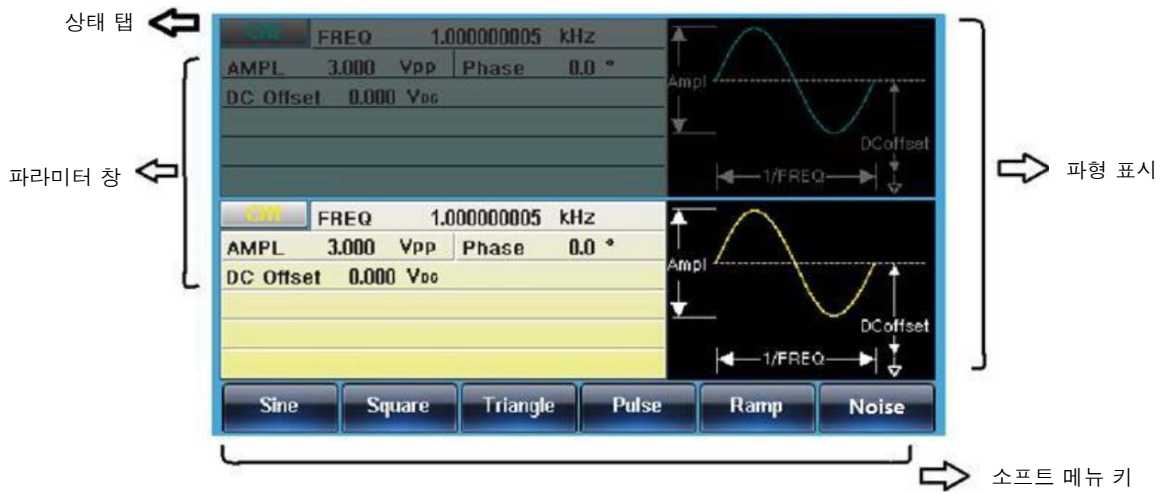
전력 증폭기 입력 포트

전력 증폭기 출력



전력 증폭기 출력 포트

디스플레이



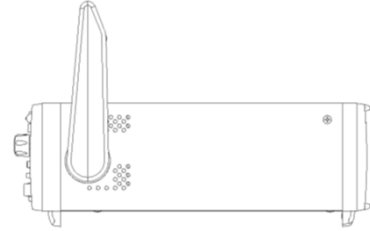
파라미터 창	파라미터 값 표시 및 편집 창
상태 탭	현재 채널 및 설정 상태 표시 탭
파형 표시	파형 표시 창
소프트 메뉴 키	LCD 디스플레이 아래에 위치한 Function 키(F1~F6)를 사용하여 소프트 메뉴 키를 선택할 수 있습니다.

함수 발생기 설정

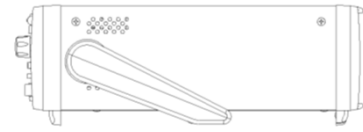
함수 발생기의 손잡이 조정 방법과 전원 켜는 방법을 설명합니다.

손잡이 조정

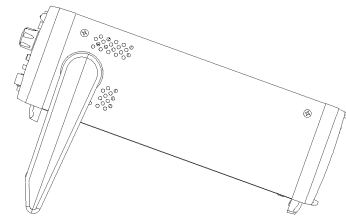
장비 손잡이를 옆으로 당겨서 돌립니다.



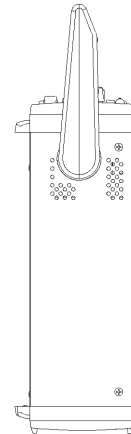
MFG-2000을 수평으로 놓거나



또는 세워서 놓습니다.

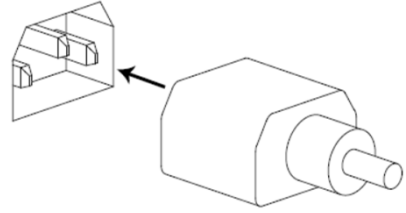


장비 운반 시에는 손잡이를 수직으로 놓습니다.

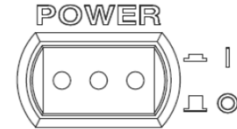


전원 켜기

전원 코드를 후면 패널의 AC 전원 소켓에 연결합니다.



전면 패널의 전원 스위치를 켭니다.



아래와 같이 로딩 화면이 표시되면서 전원이 켜집니다.



빠른 참조

이번 장에서는 동작 바로 가기, 내장 도움말 및 공장 출하 시 기본 설정에 대해 설명합니다. 이 장은 빠른 참조로 사용되며 파라미터, 설정 및 제한에 대한 자세한 설명은 “기본 기능” 장을 참조하시기 바랍니다.

디지털 입력 사용 방법	23
도움말 메뉴 사용 방법	24
각 채널에 대한 화면 할당	26
파형 선택	27
구형파	27
램프파	27
정현파	28
AM 변조	28
ASK 변조	29
FM 변조	30
FSK 변조	31
PM 변조	32
PSK 변조	33
PWM 변조	34
SUM 변조	35
스윕 (Sweep)	36
버스트 (Burst)	37
ARB (임의파형)	38
ARB - 내장 파형 추가	38
ARB - 내장 파형 추가 (Pulse)	38
ARB - 포인트 추가	39
ARB - 라인 추가	39
ARB - 출력 (섹션)	40
ARB - 출력 (N Cycle)	40
ARB - 출력 (Infinite Cycles)	41
ARB - 출력 (Marker)	41
유틸리티 메뉴	42
저장	42
호출	42

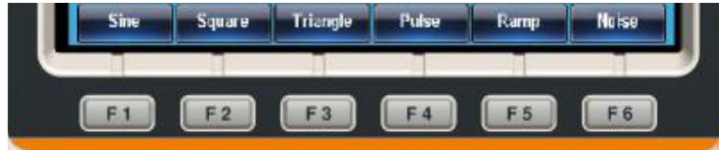
메뉴 트리	43
[Waveform] 키	43
[ARB] 키 > [Display] 소프트 키	44
[ARB] 키 > [Edit] 소프트 키	45
[ARB] 키 > [Built In] 소프트 키	46
[ARB] 키 > [Save] 소프트 키	46
[ARB] 키 > [Load] 소프트 키	47
[ARB] 키 > [Output] 소프트 키	47
[MOD] 키 (CH1/CH2)	48
[MOD] 키 (Sine-DDS)	49
[MOD] 키 (Sine-ARB)	50
[Sweep] 키	51
[Burst] 키 > [N Cycle] 소프트 키	52
[Burst] 키 > [Gate] 소프트 키	53
[UTIL] 키 (22xx 계열 모델)	53
[UTIL] 키 (21xx 계열 모델)	55
[CH1/CH2] 키	56
[Pulse/RF] 키	56
 기본 설정 값	 57

디지털 입력 사용 방법

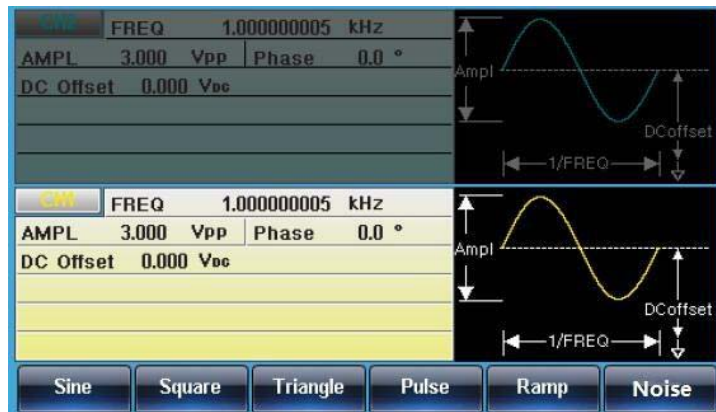
설명

MFG-2000 시리즈는 3종류의 디지털 입력을 제공합니다: 숫자 패드, 방향키 및 스크롤 휠. 아래는 디지털 입력을 사용하여 파라미터를 편집하는 방법을 보여줍니다.

1. 메뉴 항목을 선택하려면, 아래의 해당 Function 키(F1~F6)를 누릅니다. 예를 들어, 아래 그림에서 [F1] 키는 소프트 키 [Sine]에 해당합니다.

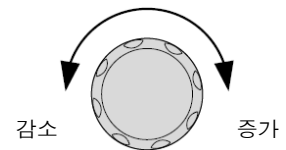


2. 디지털 값을 편집하려면, 방향키를 사용하여 커서를 편집하려는 자리로 이동시킵니다.



3. 스크롤 휠을 사용하여 파라미터를 편집합니다. 시계 방향으로 돌리면 값이 증가하고 반시계방향으로 돌리면 값이 감소합니다.

4. 또는 숫자 패드를 사용하여 강조 표시된 파라미터의 값을 설정할 수 있습니다.



도움말 메뉴 사용 방법

설명 도움말 메뉴에 모든 키와 기능에 대한 자세한 설명이 있습니다.

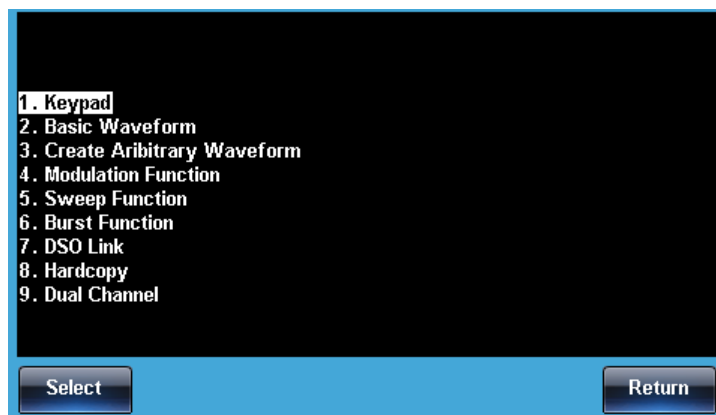
1. [UTIL] 키를 누릅니다.



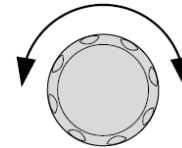
2. System[F4] 키를 누릅니다.



3. Help[F3] 키를 누릅니다.

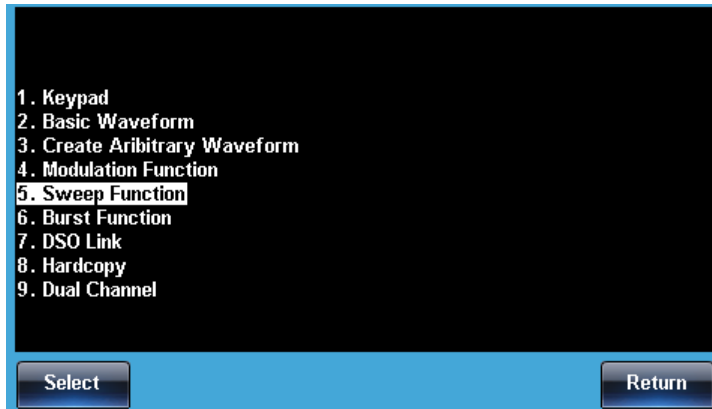


4. 스크롤 휠을 사용하여 도움말 항목을 탐색합니다. 원하는 항목을 선택하려면 [Select] 소프트 키를 누릅니다.

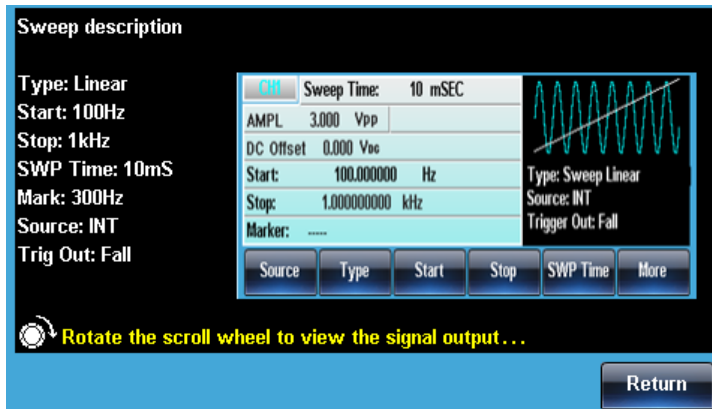


- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Keypad 2. Basic Waveform 3. Create Arbitrary Waveform 4. Modulation Function 5. Sweep Function 6. Burst Function 7. DSO Link 8. Hardcopy 9. Dual Channel | <p>눌러진 모든 전면 패널 키에 대한 도움말을 제공합니다.</p> <p>기본 파형에 대한 도움말을 제공합니다.</p> <p>임의파형 생성에 대한 도움말을 제공합니다.</p> <p>변조 파형 생성 방법에 대해 설명합니다.</p> <p>스weep 기능에 대한 도움말을 제공합니다.</p> <p>버스트 기능에 대한 도움말을 제공합니다.</p> <p>DSO link 기능에 대한 도움말을 제공합니다.</p> <p>Hard Copy 기능에 대한 도움말을 제공합니다.</p> <p>듀얼 채널 기능에 대한 도움말을 제공합니다.</p> |
|---|--|

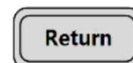
- 예를 들어, 스위프 기능에 대한 도움말을 보려면 5번 항목을 선택합니다.



- 스크롤 휠을 사용하여 도움말 정보를 탐색합니다.



- [Return] 소프트 키를 누르면 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



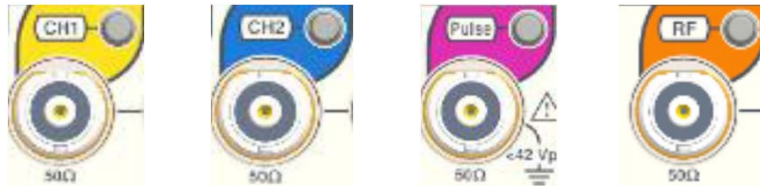
각 채널에 대한 화면 할당

출력 채널

MFG 시리즈는 MFG-21xx 및 MFG-22xx와 같이 2개의 계열, 10개 모델로 구성됩니다. MFG 시리즈는 모델에 따라 CH1, CH2, Pulse 및 RF 채널과 같이 서로 다른 4개의 출력 채널을 가질 수 있습니다. CH1과 펄스 채널은 모든 모델에 대해 기본 구성이며 CH2와 RF 채널은 옵션 구성입니다. CH1에 대한 화면 위치는 고정이고 Pulse에 대한 화면 위치는 CH2가 사용 가능한지 여부에 따라 변경됩니다.

효과적으로 다수 채널들을 구별하기 위해, 아래와 같이 각 채널에 서로 다른 색상을 배정하였습니다.

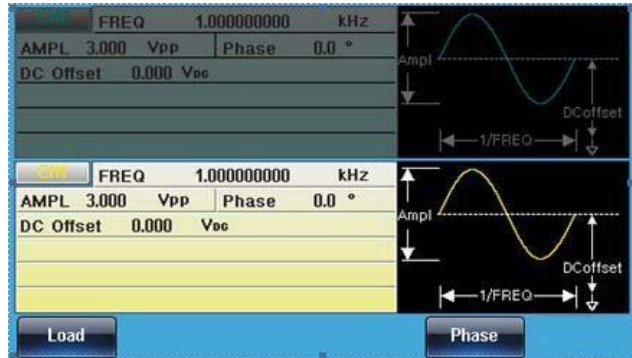
CH1 : 노란색, CH2 : 파란색, Pulse : 핑크색, RF : 주황색



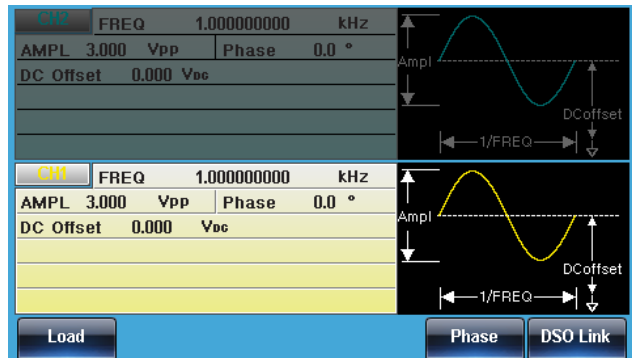
DSO Link

이 기능은 MFG-22xx 계열 모델들만 지원합니다. 채널 전환 절차는 아래와 같습니다.

MFG-21xx



MFG-22xx

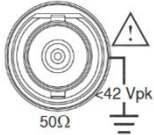


파형 선택

구형파

예 : 파형(구형파), 진폭(3Vpp), 듀티비(75%), 주파수(1kHz)

출력 :



입력 : N/A

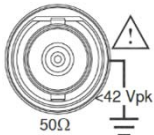
1. [Waveform] 키 > Square[F2] 키
2. Duty[F1] 키 > [7] 키 > [5] 키 > %[F5] 키
3. [FREQ/Rate] 키 > [1] 키 > kHz[F5] 키
4. [AMPL] 키 > [3] 키 > VPP[F6] 키
5. [Output] 키



램프파

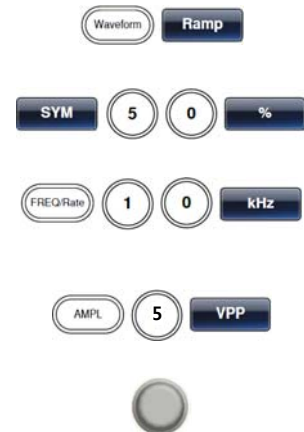
예 : 파형(램프파), 진폭(5Vpp), 주파수(10kHz), 대칭비(50%)

출력 :



입력 : N/A

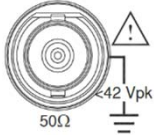
1. [Waveform] 키 > Ramp[F5] 키
2. SYM[F1] 키 > [5] 키 > [0] 키 > %[F5] 키
3. [FREQ/Rate] 키 > [1] 키 > [0] 키 > kHz[F5] 키
4. [AMPL] 키 > [5] 키 > VPP[F6] 키
5. [Output] 키



정현파

예 : 파형(정현파), 진폭(10Vpp), 주파수(100kHz)

출력 :



입력 : N/A

1. [Waveform] 키 > Sine[F1] 키



2. [FREQ/Rate] 키 > [1] 키 > [0] 키 > [0] 키 > kHz[F5] 키



3. [AMPL] 키 > [1] 키 > [0] 키 > VPP[F5] 키



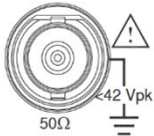
4. [Output] 키



AM 변조

예 : 변조(AM), 변조파(100Hz, 구형파), 반송파(1kHz, 정현파), 변조 깊이(80%)

출력 :



입력 : N/A

1. [MOD] 키 > AM[F1] 키



2. [Waveform] 키 > Sine[F1] 키



3. [FREQ/Rate] 키 > [1] 키 > kHz[F5] 키



4. [MOD] 키 > AM[F1] 키 > Shape[F4] 키 > Square[F2] 키



5. [MOD] 키 > AM[F1] 키 > AM Freq[F3] 키



6. [1] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Hz[F2] 키



7. [MOD] 키 > AM[F1] 키 > Depth[F2] 키



8. [8] 키 > [0] 키 > %[F1] 키



9. [MOD] 키 > AM[F1] 키 > Source[F1] 키 > INT[F1] 키



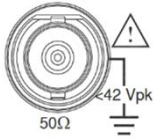
10. [Output] 키






ASK 변조

예 : 변조(ASK), 변조파(10Hz), 반송파(1kHz, 정현파), ASK 진폭(500mVpp), 신호원(INT)

출력 :



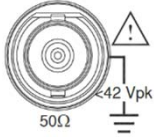
입력 : N/A

1. [MOD] 키 > ASK[F2] 키 
2. [Waveform] 키 > Sine[F1] 키 
3. [FREQ/Rate] 키 > [1] 키 > kHz[F5] 키 
4. [MOD] 키 > ASK[F2] 키 > ASK Rate[F3] 키 
5. [1] 키 > [0] 키 > Hz[F2] 키 
6. [MOD] 키 > ASK[F5] 키 > ASK Ampl[F2] 키 
7. [5] 키 > [0] 키 > [0] 키 > mVpp[F5] 키 
8. [MOD] 키 > ASK[F5] 키 > Source[F1] 키 > INT[F1] 키 
9. [Output] 키 

FM 변조

예 : 변조(FM), 변조파(100Hz, 구형파), 반송파(1kHz, 정현파), 주파수 편차(100Hz), 신호원(INT)

출력 :



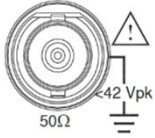
입력 : N/A

1. [MOD] 키 > FM[F2] 키
2. [Waveform] 키 > Sine[F1] 키
3. [FREQ/Rate] 키 > [1] 키 > kHz[F5] 키
4. [MOD] 키 > FM[F2] 키 > Shape[F4] 키 > Square[F2] 키
5. [MOD] 키 > FM[F2] 키 > FM Freq[F3] 키
6. [1] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Hz[F2] 키
7. [MOD] 키 > FM[F2] 키 > Freq Dev[F2] 키
8. [1] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Hz[F2] 키
9. [MOD] 키 > FM[F2] 키 > Source[F1] 키 > INT[F1] 키
10. [Output] 키










FSK 변조

예 : 변조(FSK), Hop 주파수(100Hz), FSK Rate(10Hz), 반송파(1kHz, 정현파), 신호원(INT)

출력 :



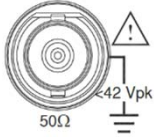
입력 : N/A

1. [MOD] 키 > FSK[F3] 키 
2. [Waveform] 키 > Sine[F1] 키 
3. [FREQ/Rate] 키 > [1] 키 > kHz[F5] 키 
4. [MOD] 키 > FSK[F3] 키 > FSK Rate[F5] 키 
5. [1] 키 > [0] 키 > Hz[F2] 키 
6. [MOD] 키 > FSK[F3] 키 > Hop Freq[F5] 키 
7. [1] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Hz[F3] 키 
8. [MOD] 키 > FSK[F3] 키 > Source[F1] 키 > INT[F1] 키 
9. [Output] 키 



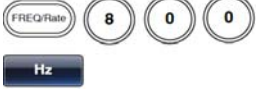



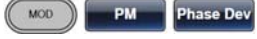



PM 변조

예 : 변조(PM), 변조파(15kHz, 정현파), 반송파(800Hz, 정현파), 위상 편차(50°), 신호원(INT)

출력 :



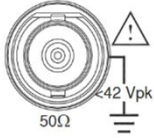
입력 : N/A

1. [Waveform] 키 > Sine[F1] 키 
2. [MOD] 키 > PM[F4] 키 
3. [FREQ/Rate] 키 > [8] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Hz[F4] 키 
4. [MOD] 키 > PM[F4] 키 > Shape[F4] 키 > Sine[F1] 키 
5. [MOD] 키 > PM[F4] 키 > PM Freq[F3] 키 
6. [1] 키 > [5] 키 > kHz[F3] 키 
7. [MOD] 키 > PM[F4] 키 > PM Dev[F5] 키 
8. [5] 키 > [0] 키 > Degree[F1] 키 
9. [MOD] 키 > PM[F4] 키 > Source[F1] 키 > INT[F1] 키 
10. [Output] 키 


PSK 변조

예 : 변조(PSK), PSK Rate(10Hz), 반송파(1kHz, 정현파), 위상 편차(50%), 신호원(INT)

출력 :



입력 : N/A

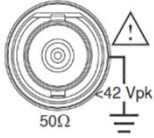
1. [MOD] 키 > PSK[F6] 키  
2. [Waveform] 키 > Sine[F1] 키  
3. [FREQ/Rate] 키 > [1] 키 > kHz[F5] 키   
4. [MOD] 키 > PSK[F6] 키 > PSK Rate[F3] 키   
5. [1] 키 > [0] 키 > Hz[F2] 키   
6. [MOD] 키 > PSK[F6] 키 > PSK Phase[F2] 키   
7. [5] 키 > [0] 키 > %[F3] 키   
8. [MOD] 키 > PSK[F6] 키 > Source[F1] 키 > INT[F1] 키   

9. [Output] 키 

PWM 변조

예 : 변조(PWM), 변조파(15kHz, 정현파), 반송파(800Hz, 구형파), 듀티비(50%), 신호원(INT)

출력 :



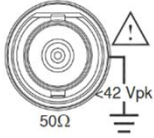
입력 : N/A

1. [Waveform] 키 > Sine[F1] 키
2. [MOD] 키 > PWM[F6] 키
3. [FREQ/Rate] 키 > [8] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Hz[F4] 키
4. [MOD] 키 > PWM[F6] 키 > Shape[F4] 키 > Sine[F1] 키
5. [MOD] 키 > PWM[F6] 키 > PWM Freq[F3] 키
6. [1] 키 > [5] 키 > kHz[F3] 키
7. [MOD] 키 > PWM[F6] 키 > Duty[F2] 키
8. [5] 키 > [0] 키 > %[F1] 키
9. [MOD] 키 > PWM[F6] 키 > Source[F1] 키 > INT[F1] 키
10. [Output] 키






SUM 변조

예 : 변조(SUM), 변조파(100Hz, 구형파), 반송파(1kHz, 정현파), SUM 진폭(50%), 신호원(INT)

출력 :



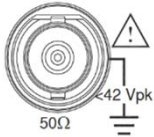
입력 : N/A

1. [MOD] 키 > SUM[F5] 키 
2. [Waveform] 키 > Sine[F1] 키 
3. [FREQ/Rate] 키 > [1] 키 > kHz[F5] 키 
4. [MOD] 키 > SUM[F5] 키 > Shape[F4] 키 > Square[F2] 키 
5. [MOD] 키 > SUM[F5] 키 > SUM Freq[F3] 키 
6. [1] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Hz[F2] 키 
7. [MOD] 키 > SUM[F5] 키 > SUM Ampl[F2] 키 
8. [5] 키 > [0] 키 > %[F1] 키 
9. [MOD] 키 > SUM[F5] 키 > Source[F1] 키 > INT[F1] 키 
10. [Output] 키 












스윙 (Sweep)

예 : 스윙(주파수), 시작 주파수(10mHz), 정지 주파수(1MHz), 스윙 유형(Log), 스윙 시간(1s), 마커(Marker) 주파수(550Hz), 트리거(Manual)

출력 :



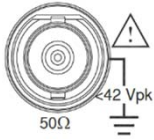
입력 : N/A

1. [Sweep] 키 > Start[F3] 키 
2. [1] 키 > [0] 키 > mHz[F2] 키 
3. [Sweep] 키 > Stop[F4] 키 
4. [1] 키 > MHz[F5] 키 
5. [Sweep] 키 > Type[F2] 키 > Log[F2] 키 
6. [Sweep] 키 > SWP Time[F5] 키 
7. [1] 키 > SEC[F2] 키 
8. [Sweep] 키 > More[F6] 키 > Marker[F3] 키 > ON/OFF[F2] 키 > Freq[F1] 키 
9. [5] 키 > [5] 키 > [0] 키 > Hz[F3] 키 
10. [Output] 키 
11. [Sweep] 키 > Source[F1] 키 > Manual[F3] 키 > Trigger[F1] 키 

버스트 (Burst)

예 : 버스트(N-Cycle 모드), 트리거(INT), 버스트 주파수(1kHz), 버스트 카운트(5), 버스트 주기(10ms), 버스트 위상(0°), 버스트 지연(10us), 상승 에지 트리거 출력

출력 :



입력 : N/A

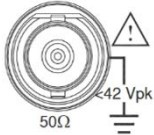
1. [FREQ/Rate] 키 > [1] 키 > kHz[F5] 키
2. [Burst] 키 > N Cycle[F1] 키 > Cycles[F1] 키
3. [5] 키 > Cyc[F5] 키
4. [Burst] 키 > N Cycle[F1] 키 > Period[F4] 키
5. [1] 키 > [0] 키 > msec[F2] 키
6. [Burst] 키 > N Cycle[F1] 키 > Phase[F3] 키
7. [0] 키 > Degree[F5] 키
8. [Burst] 키 > N Cycle[F1] 키 > TRIG set[F5] 키 > INT [F1] 키
9. [Burst] 키 > N Cycle[F1] 키 > TRIG set[F5] 키 > Delay[F4] 키
10. [1] 키 > [0] 키 > uSEC[F5] 키
11. [Burst] 키 > N Cycle[F1] 키 > TRIG setup[F5] 키 > TRIG out[F5] 키 > ON/OFF[F3] 키 > Rise[F1] 키
12. [Output] 키

ARB (임의파형)

ARB - 내장 파형 추가

예 : ARB 모드, 추가 파형(Exponential Rise), 시작 포인트(0), 파형 길이(100), 스케일(327)

출력 :



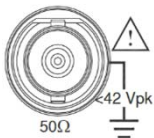
1. [ARB] 키 > Built in[F3] 키 > Wave[F4] 키 > Math[F2] 키 > Exporise 선택(스크롤 휠 사용) > Select[F5] 키
2. Start[F1] 키 > [0] 키 > Enter[F2] 키 > Return 키
3. Length[F2] 키 > [1] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Enter[F2] 키 > Return 키
4. Scale[F3] 키 > [3] 키 > [2] 키 > [7] 키 > Return 키 > Done[F5] 키



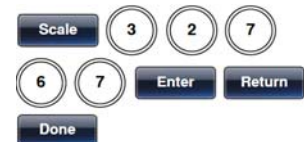
ARB - 내장 파형 추가 (Pulse)

예 : ARB 모드, 추가 파형(Pulse), 시작 포인트(0), 주파수(1kHz), 듀티비(25%), 스케일(32767)

출력 :



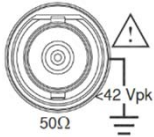
1. [ARB] 키 > Built in[F3] 키 > More[F5] 키 > Pulse[F1] 키
2. Freq[F1] 키 > [1] 키 > kHz[F5] 키
3. Duty[F2] 키 > [2] 키 > [5] 키 > %[F5] 키 > Return[F6] 키
4. Scale[F3] 키 > [3] 키 > [2] 키 > [7] 키 > [6] 키 > [7] 키 > Return 키 > Done[F5] 키



ARB - 포인트 추가

예 : ARB 모드, 포인트 추가, Address(40), Data(300)

출력 :



1. [ARB] 키 > Edit[F2] 키 > Point[F1] 키 > Address[F1] 키



2. [4] 키 > [0] 키 > Enter[F2] 키 > Return 키



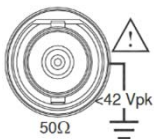
3. Data[F2] 키 > [3] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키



ARB - 라인 추가

예 : ARB 모드, 라인 추가, Address:Data(10:30, 50:100)

출력 :



1. [ARB] 키 > Edit[F2] 키 > Line[F2] 키 > Start ADD[F1] 키



2. [1] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키 > Return 키



3. Start Data[F2] 키 > [3] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키 > Return 키



4. Stop ADD[F3] 키 > [5] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키 > Return 키



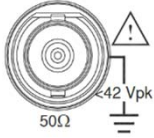
5. Stop Data[F4] 키 > [1] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키 > Return 키 > Done[F5] 키



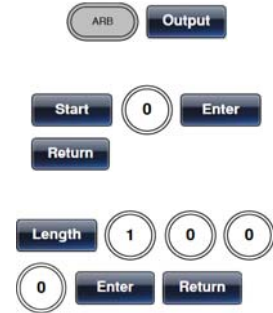
ARB - 출력 (섹션)

예 : ARB 모드, ARB 파형 출력, 시작 포인트(0), 파형 길이(1000)

출력 :



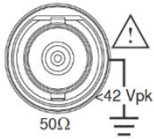
1. [ARB] 키 > Output[F6] 키
2. Start[F1] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키 > Return 키
3. Length[F2] 키 > [1] 키 > [0] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키 > Return 키



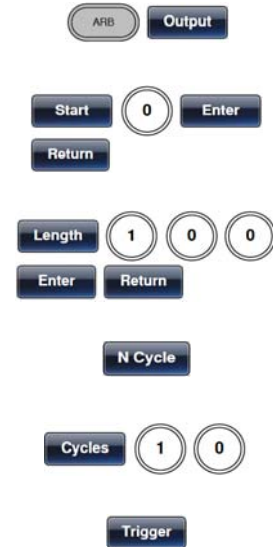
ARB - 출력 (N Cycle)

예 : ARB 모드, ARB 파형 출력, 시작 포인트(0), 파형 길이(100), N Cycle(10)

출력 :



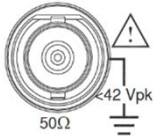
1. [ARB] 키 > Output[F6] 키
2. Start[F1] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키 > Return[F6] 키
3. Length[F5] 키 > [1] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키 > Return[F6] 키
4. N Cycle[F4] 키
5. Cycle[F1] 키 > [1] 키 > [0] 키
5. Trigger[F5] 키를 누르면 출력이 한번 트리거 됩니다.



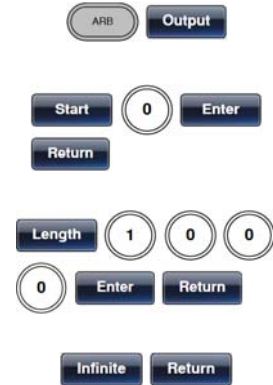
ARB – 출력 (Infinite Cycles)

예 : ARB 모드, ARB 파형 출력, 시작 포인트(0), 파형 길이(1000), 무한 사이클

출력 :



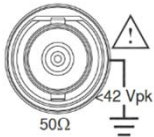
1. [ARB] 키 > Output[F6] 키
2. Start[F1] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키 > Return 키
3. Length[F2] 키 > [1] 키 > [0] 키 > [0] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키 > Return 키
4. Infinite[F5] 키 > Return[F6] 키



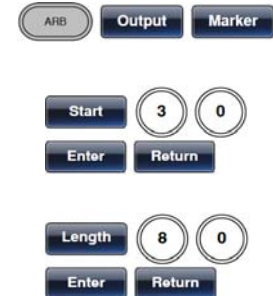
ARB – 출력 (Marker)

예 : ARB 모드, ARB 파형 출력, 시작 포인트(30), 파형 길이(80)

출력 :



1. [ARB] 키 > Output[F6] 키 > Marker[F3] 키
2. Start[F1] 키 > [3] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키 > Return 키
3. Length[F2] 키 > [8] 키 > [0] 키 > Enter[F5] 키 > Return 키



유틸리티 메뉴

저장

예 : 메모리 파일 #5 저장

1. [UTIL] 키 > Memory[F1] 키 > Store[F1] 키



2. 설정 선택(스크롤 휠 사용) > Done[F5] 키



호출

예 : 메모리 파일 #5 호출

1. [UTIL] 키 > Memory[F1] 키 > Recall[F2] 키



2. 설정 선택(스크롤 휠 사용) > Done[F5] 키



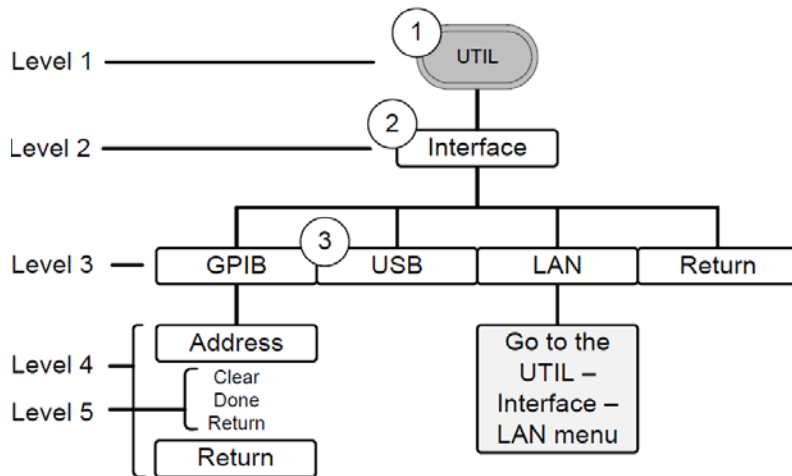
메뉴 트리

설명

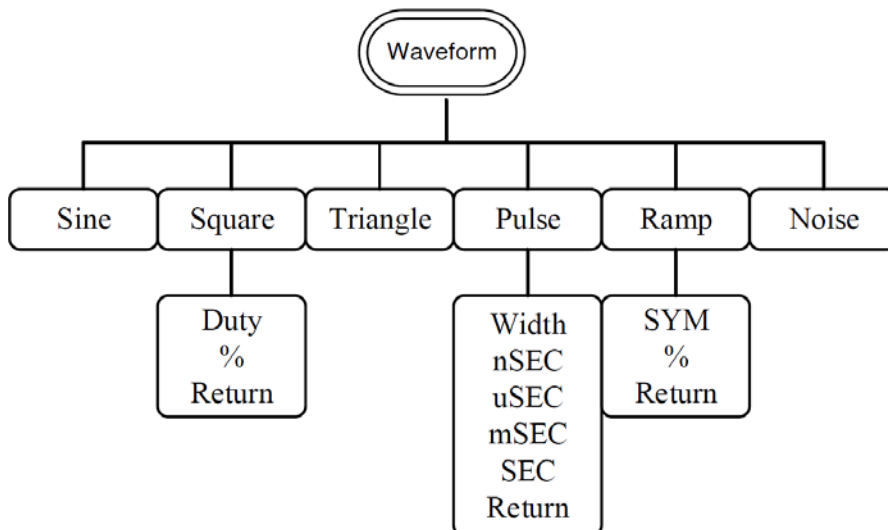
함수 발생기 기능 및 속성에 대한 빠른 이해를 위해 다음의 메뉴 트리를 참조하시기 바랍니다. MFG-2000 메뉴 시스템은 계층적인 트리 구조로 되어 있습니다. 각 계층 레벨은 [Operation] 키 또는 소프트 키를 사용하여 탐색할 수 있습니다. [Return] 키를 누르면 이전 메뉴 레벨로 되돌아 갑니다.

예 : 인터페이스를 USB로 설정;

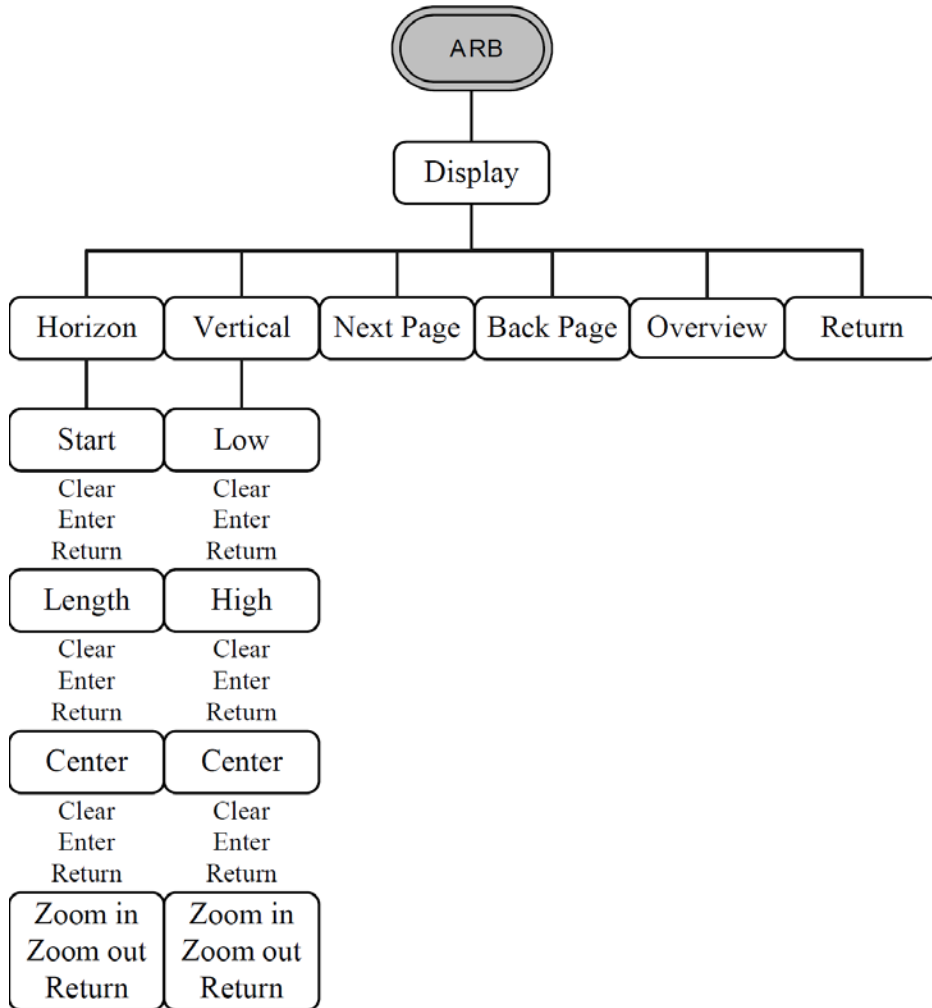
- 1) [UTIL] 키 누름
- 2) [Interface] 소프트 키 누름
- 3) [USB] 소프트 키 누름



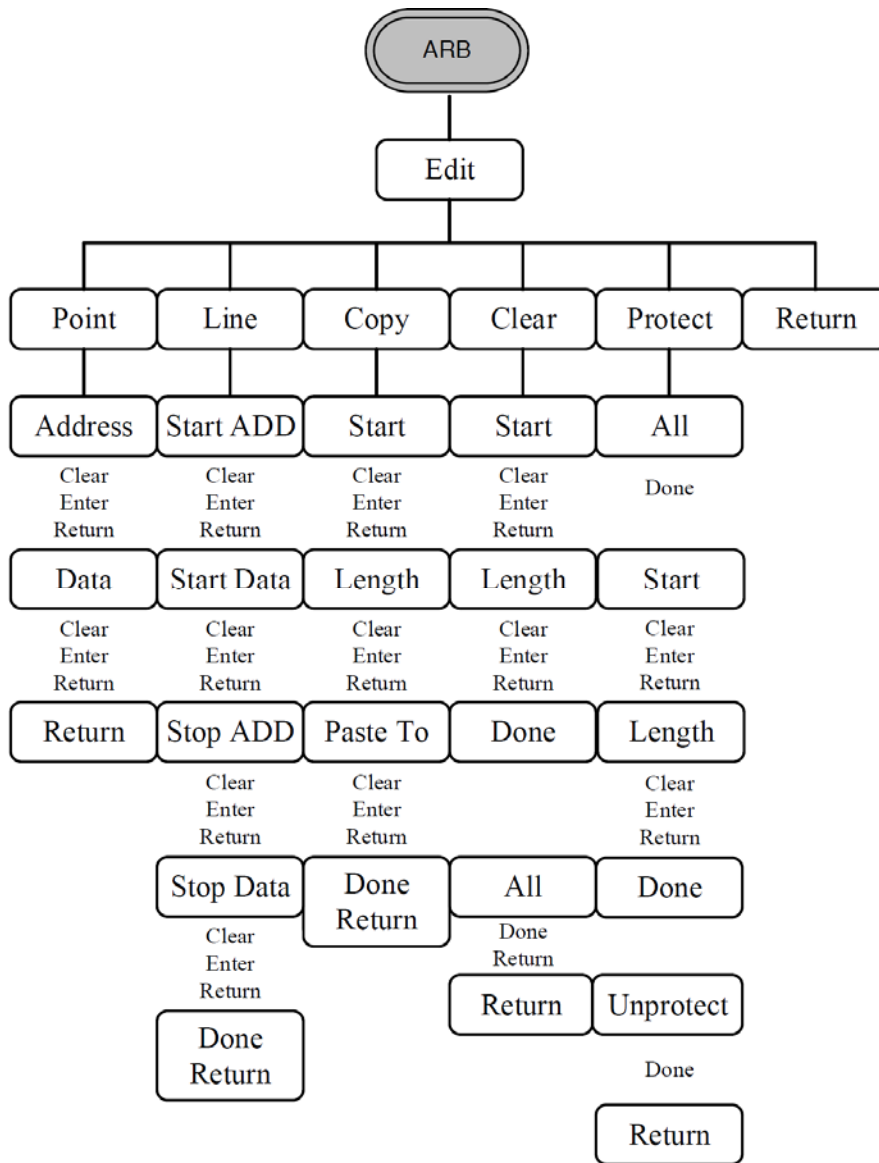
[Waveform] 키



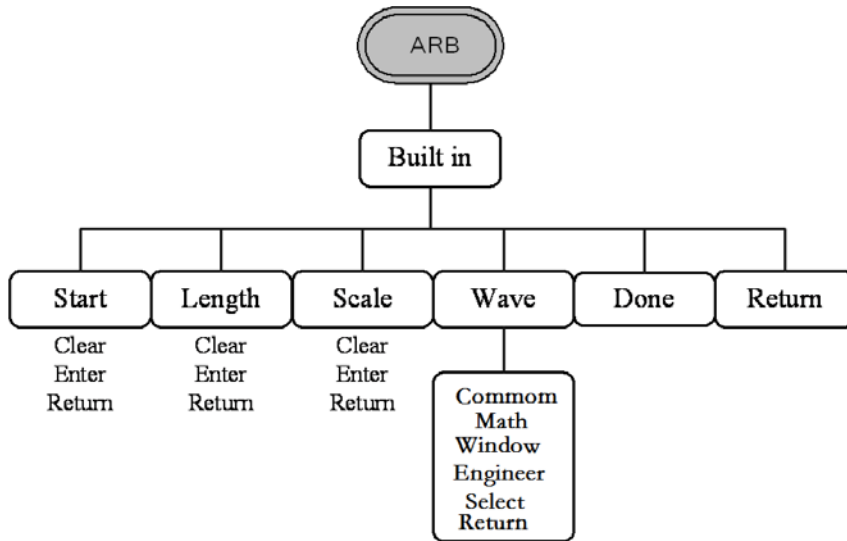
[ARB] 키 > [Display] 소프트 키



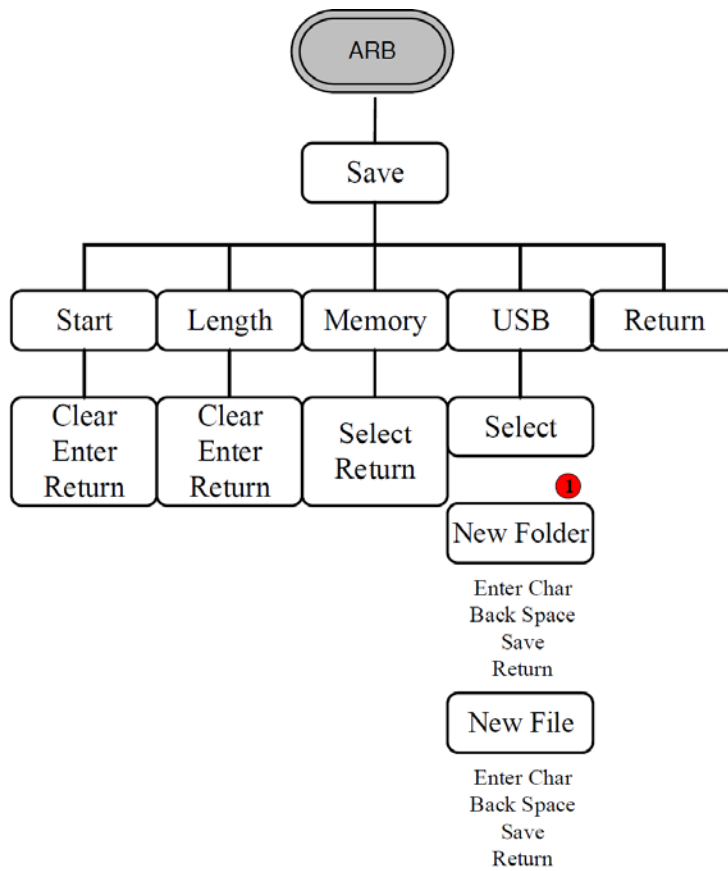
[ARB] 키 > [Edit] 소프트 키



[ARB] 키 > [Built In] 소프트 키



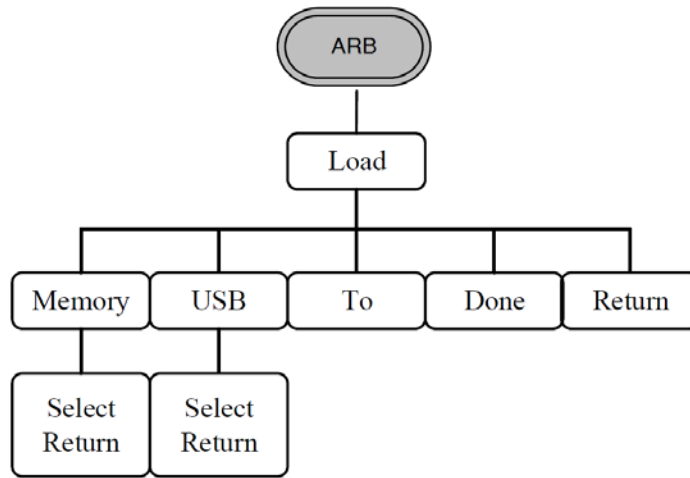
[ARB] 키 > [Save] 소프트 키



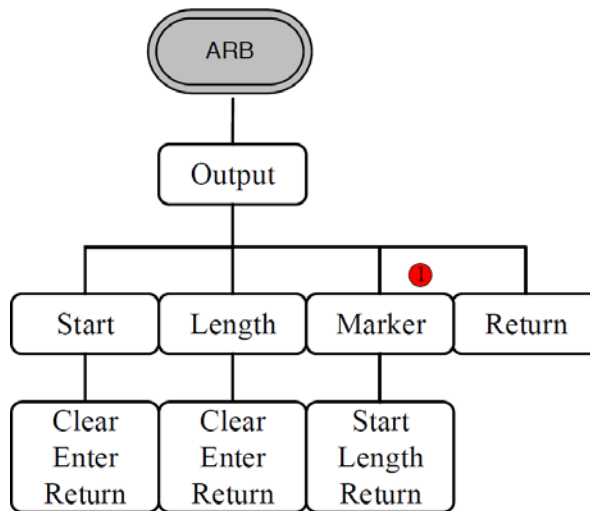
참고

① : MFG-22xx 계열 모델만 지원합니다.

[ARB] 키 > [Load] 소프트 키



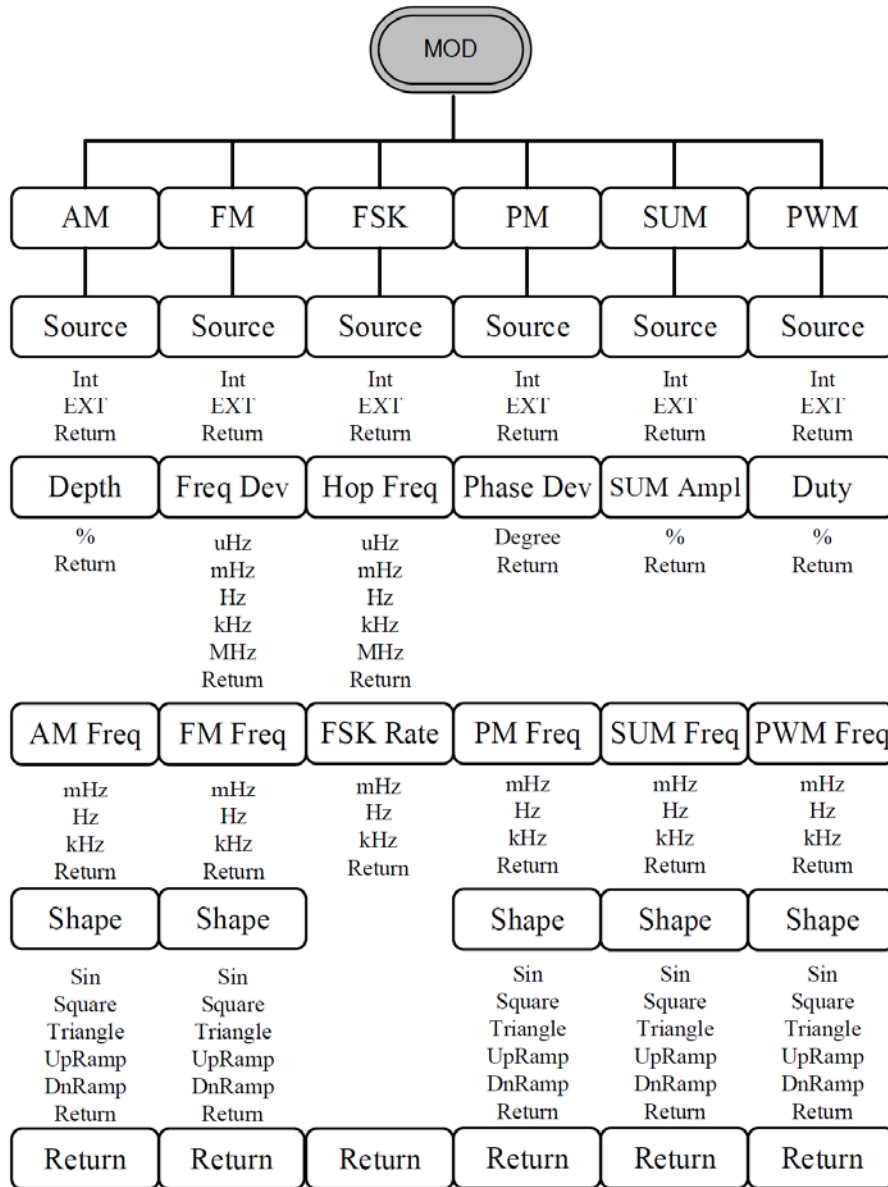
[ARB] 키 > [Output] 소프트 키



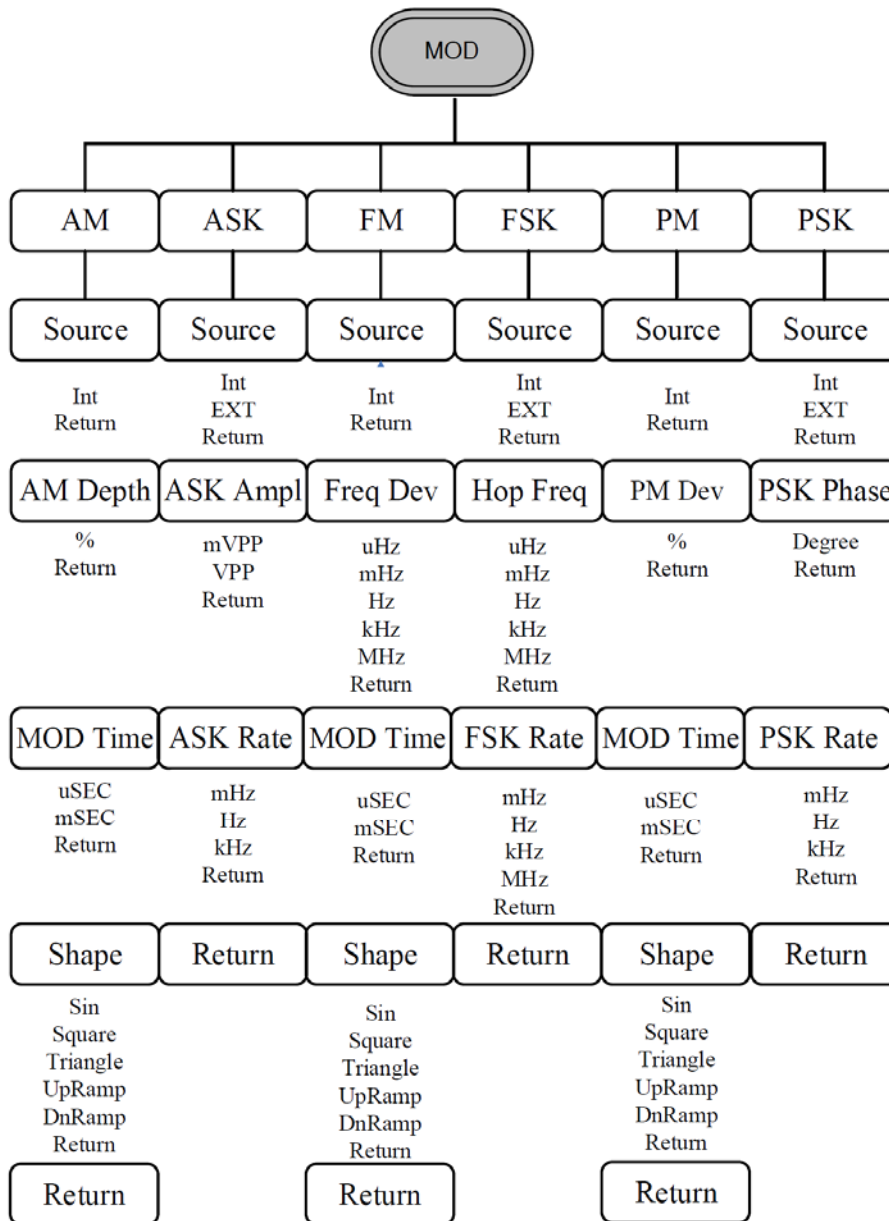
 참고

① : MFG-22xx 계열 모델만 지원합니다.

[MOD] 키 (CH1/CH2)



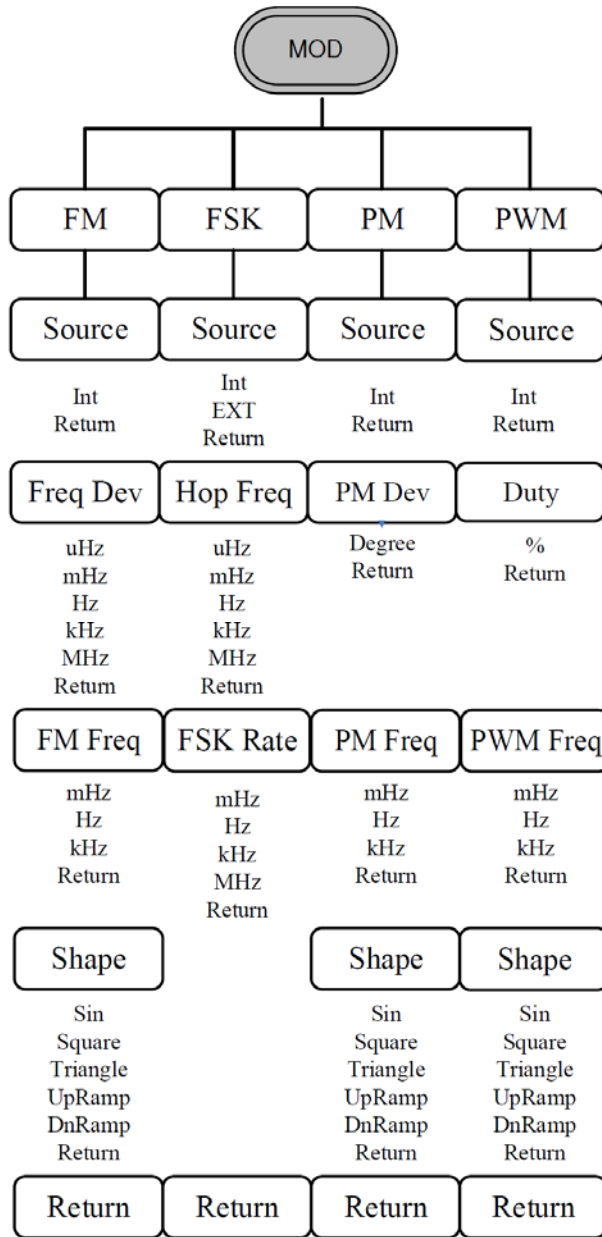
[MOD] 키 (Sine-DDS)



! 참고

이 기능은 RF 파형에서 Sine-DDS 변조 기능을 선택하기 위한 것입니다.

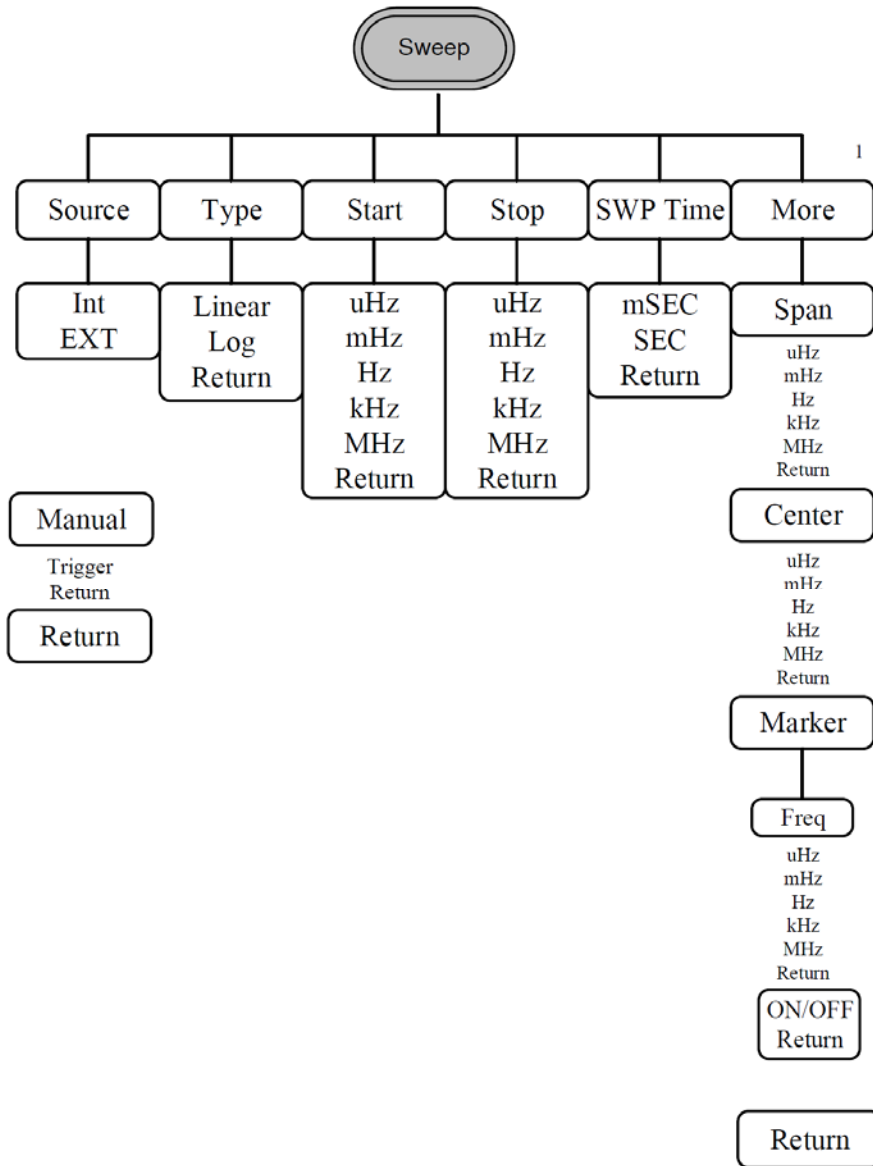
[MOD] 키 (Sine-ARB)



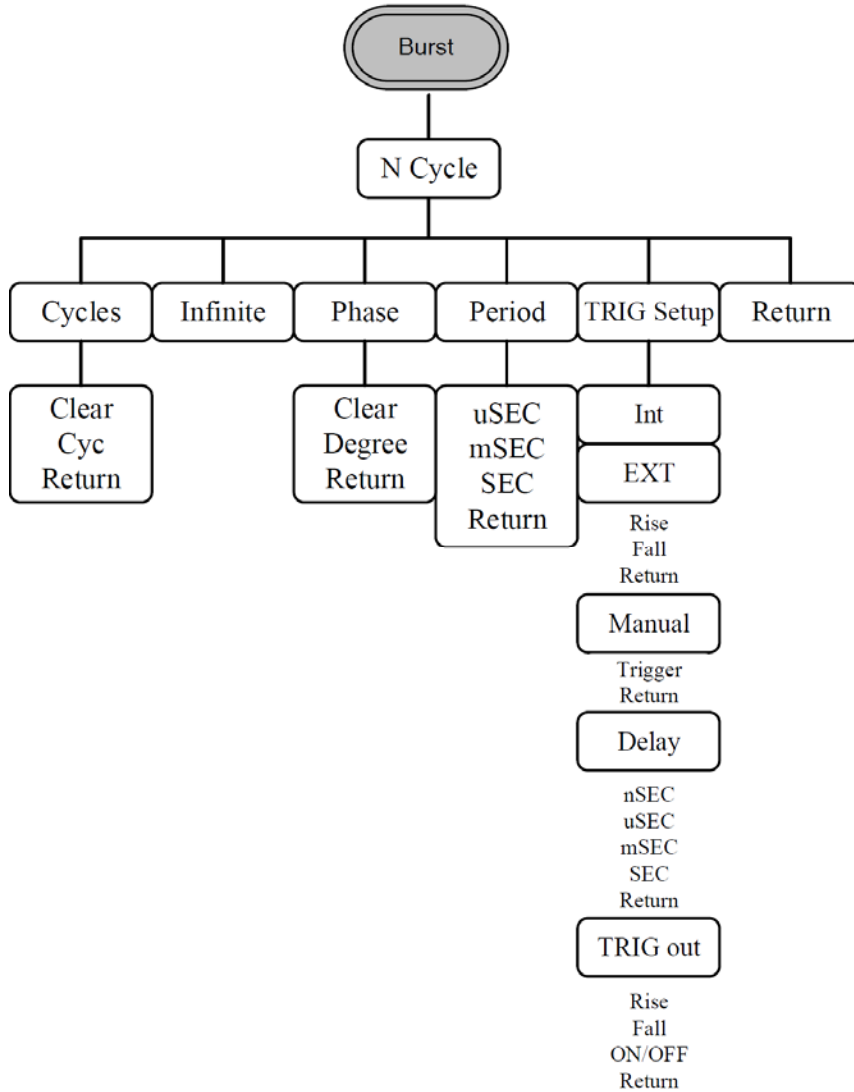
! 참고

이 기능은 RF 파형에서 Sine-ARB 기능을 선택하기 위한 것입니다.

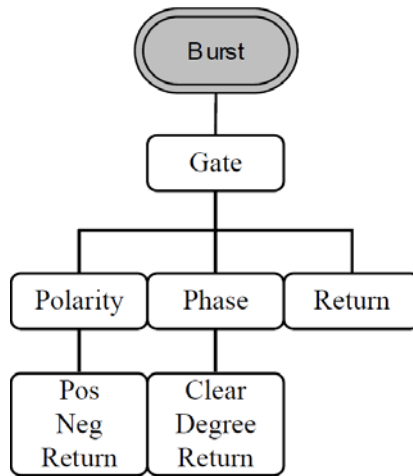
[Sweep] 키



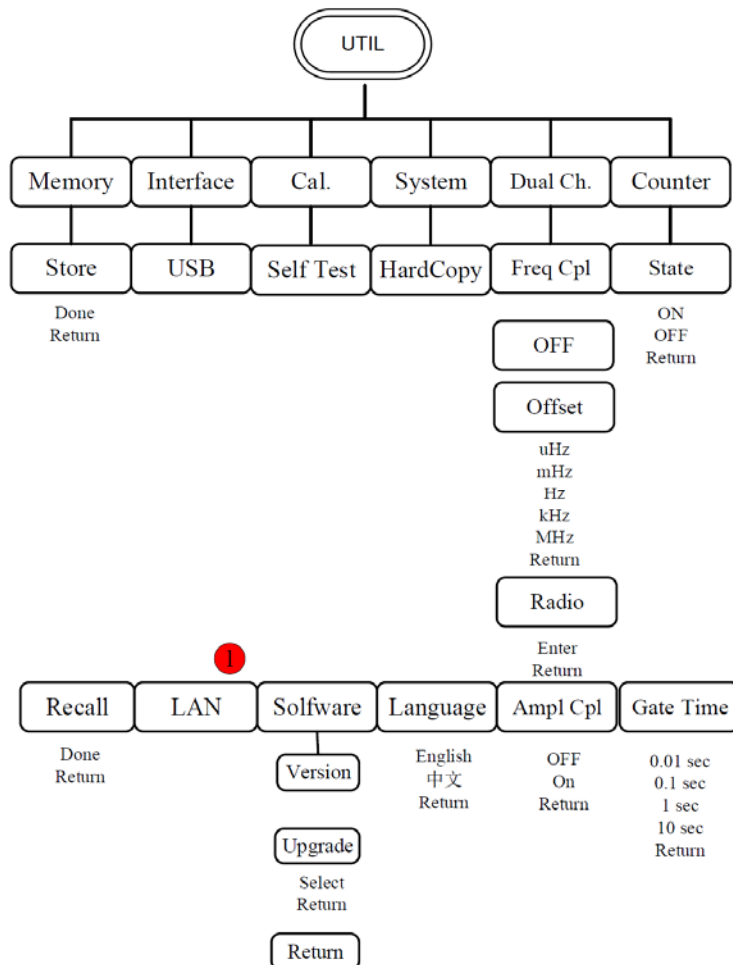
[Burst] 키 > [N Cycle] 소프트 키

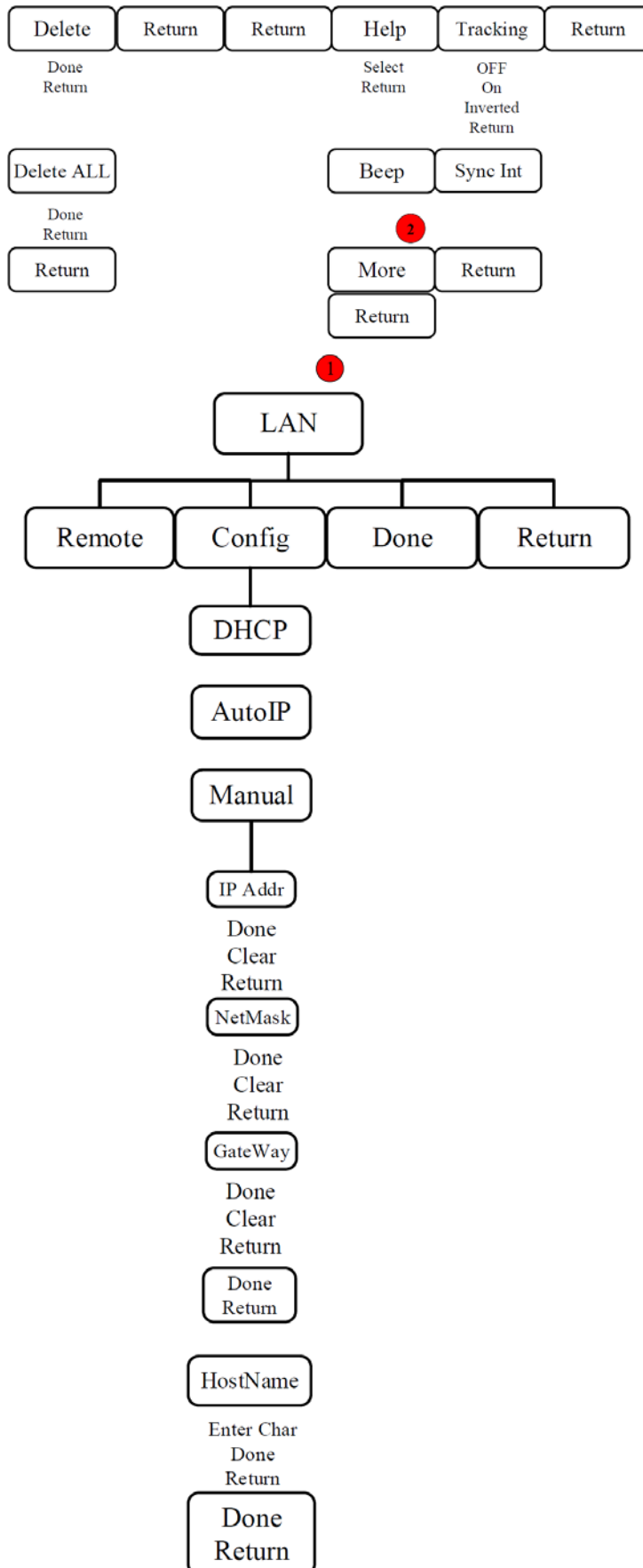


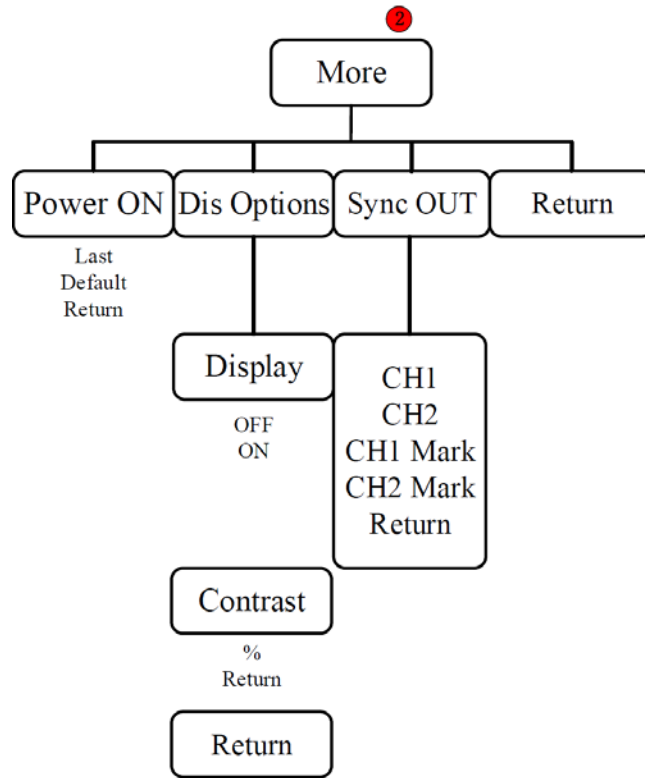
[Burst] 키 > [Gate] 소프트 키



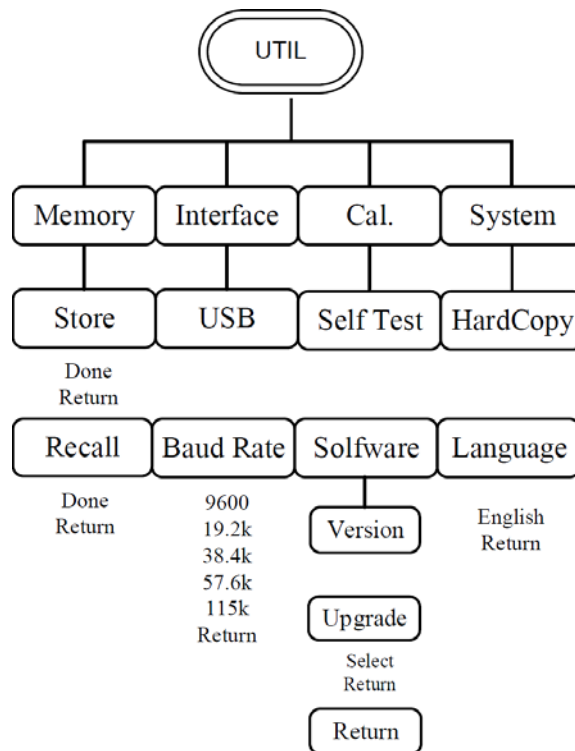
[UTIL] 키 (22xx 계열 모델)

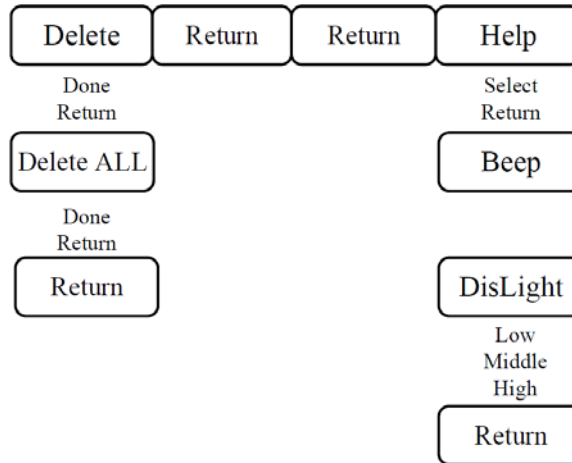




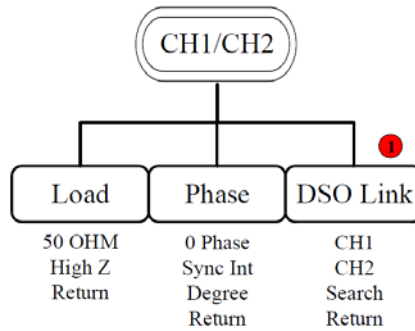


[UTIL] 키 (21xx 계열 모델)





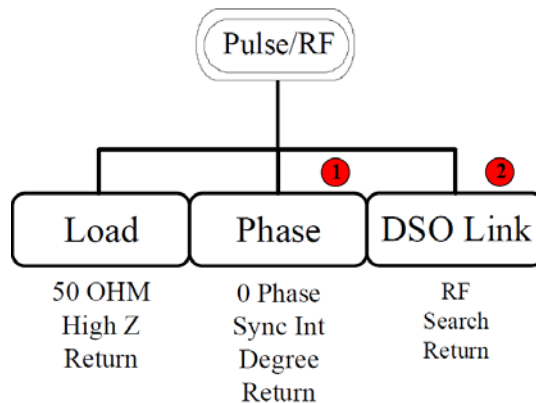
[CH1/CH2] 키



! 참고

① : MFG-22xx 계열 모델만 지원합니다.

[Pulse/RF] 키



! 참고

① : Phase(위상) 기능은 RF 채널에서 지원하지 않습니다.
 ② : DSO Link 기능은 펄스 채널에서 지원하지 않습니다. DSO Link 기능은 MFG-2200x 계열 모델의 RF 채널에서만 가능합니다.

기본 설정 값



[Preset] 키는 기본 패널 설정 값을 복원하는데 사용됩니다.

출력 설정	기능	정현파
	주파수	1kHz
	진폭	3.000Vpp
	오프셋	0.00V dc
	출력 단위	Vpp
	출력 단자	50Ω
변조 (AM/ASK/FM/FSK/PM/ PSK/SUM)	반송파	1kHz 정현파
	변조파	100Hz 정현파
	AM 변조 깊이	100%
	ASK 진폭	500mVpp
	ASK 주파수	10Hz
	FM 주파수 편차	100Hz
	FSK hop 주파수	100Hz
	FSK 주파수	10Hz
	PM 위상 편차	180°
	PSK 위상	180°
	PSK 주파수	10Hz
	SUM 진폭	50%
	Modem Status	Off
	PWM 변조	반송파
변조파		20kHz 정현파
PWM 듀티비		50%
Modem Status		Off
시작/정지 주파수		100Hz/1kHz
스윕 (Sweep)	스윕 시간	1ms
	스윕 유형	Linear
	스윕 상태	Off
	버스트 주파수	1kHz
버스트 (Burst)	N Cycle	1
	버스트 주기	10ms
	버스트 시작 위상	0°
	버스트 상태	Off
	Power off signal	On
시스템 설정	디스플레이 모드	On
	Error queue	Cleared
	메모리 설정	No change
	출력 설정	Off
	트리거	트리거 신호원
Calibration	Calibration menu	Restricted

기본 기능

이번 장에서는 기본 파형의 출력 방법에 대해 설명합니다. 변조, 스위프, 버스트 및 ARB 파형에 대한 자세한 내용은 “변조 및 임의파형” 장을 참조하시기 바랍니다.

CH1/CH2 채널	59
채널 선택	59
파형 설정	59
정현파	59
구형파	60
삼각파	61
펄스파	61
램프파	62
잡음파	63
부하 임피던스 설정	64
주파수 설정	65
진폭 설정	66
DC 오프셋 설정	67
위상 설정	68
RF 채널	69
채널 선택	69
정현파	70
구형파	71
펄스파	72
램프파	73
잡음파	74
부하 임피던스 설정	74
주파수 설정	75
진폭 설정	76
DC 오프셋 설정	77
펄스 채널	78
펄스 파형 설정	78
펄스 듀티비 설정	79
펄스 폭 설정	80
펄스 상승 에지 시간 설정	81
펄스 하강 에지 시간 설정	82
부하 임피던스 설정	83
주파수 설정	84
진폭 설정	85
DC 오프셋 설정	86
위상 설정	87
전력 증폭기 채널	88
안전 동작 영역	88

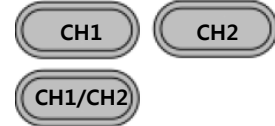
CH1/CH2 채널

MFG-2000 시리즈는 다채널 함수 발생기이므로 원하는 출력 채널을 먼저 선택해야 해당 채널에 대한 조작이 할당됩니다.

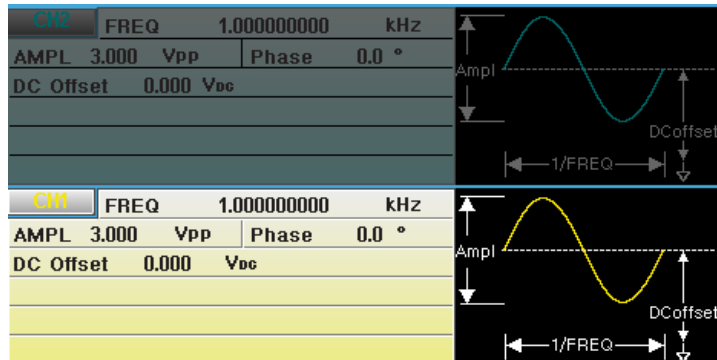
채널 선택

패널 조작

1. [CH1] 또는 [CH2] 또는 [CH1/CH2] 키를 누릅니다.



2. 선택 취소 된 채널 영역이 흐려지고 선택된 채널 영역이 선명하게 표시됩니다. 아래 그림은 CH1이 선택된 예입니다.



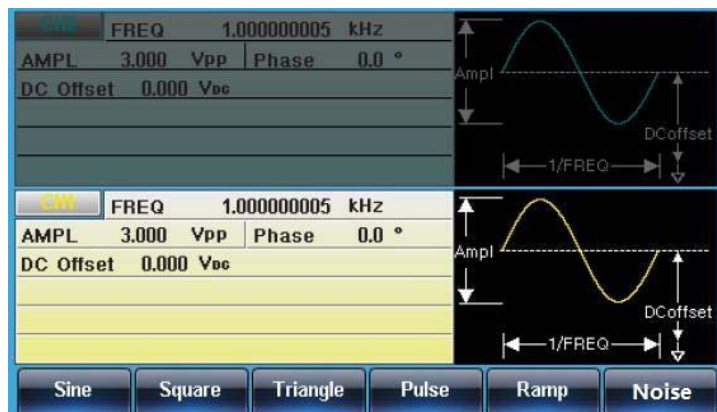
파형 설정

MFG-2000 시리즈는 6개의 기본 파형을 출력할 수 있습니다: 정현파, 구형파, 삼각파, 펄스파, 램프파 및 잡음파.

정현파

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. Sine[F1] 키를 눌러 정현파를 생성합니다.



3. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋/위상 파라미터 설정은 64p~69p를 참조하시기 바랍니다.

구형파

패널 조작

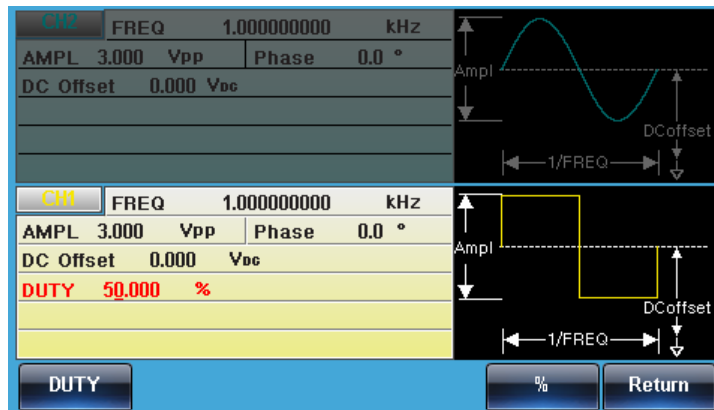
1. [Waveform] 키를 누릅니다.



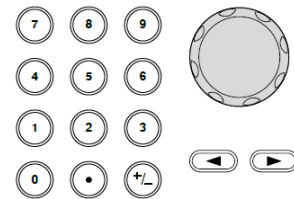
2. Square[F2] 키를 눌러 구형파를 생성합니다.



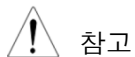
3. Duty[F1] 키를 누릅니다. 파라미터 창의 "DUTY" 항목이 적색으로 표시됩니다.



4. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



- %[F5] 키를 눌러 듀티비 단위를 선택합니다.



듀티비 범위 : 0.01%~99.99% (설정된 주파수 값에 따라 범위가 제한될 수 있습니다.)

5. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋/위상 파라미터 설정은 64p~69p를 참조하시기 바랍니다.

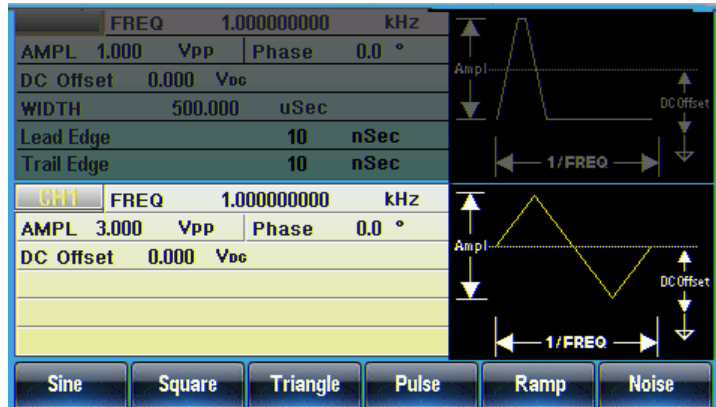
삼각파

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. Triangle[F3] 키를 눌러 삼각파를 생성합니다.



3. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋/위상 파라미터 설정은 64p~69p를 참조하시기 바랍니다.

펄스파

패널 조작

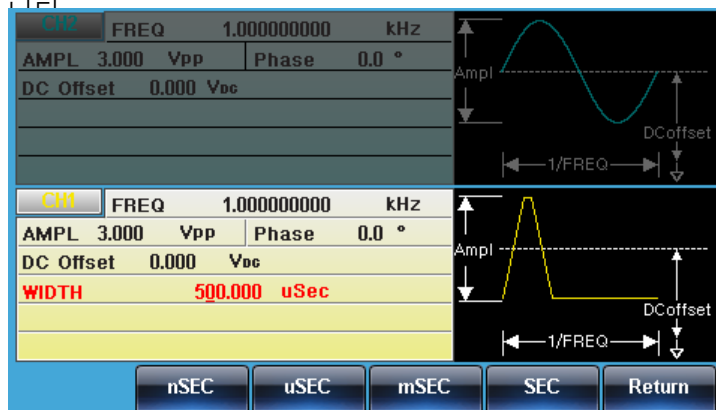
1. [Waveform] 키를 누릅니다.



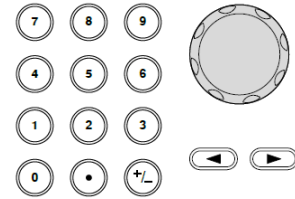
2. Pulse[F4] 키를 눌러 펄스파를 생성합니다.



3. Width[F1] 키를 누릅니다. 파라미터 창의 "WIDTH" 항목이 적색으로 표시됩니다.



4. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F5] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



참고

펄스 폭 범위 : $\geq 20\text{ns}$ (설정된 주파수 값에 따라 범위가 제한될 수 있습니다.)

5. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋/위상 파라미터 설정은 64p~69p를 참조하시기 바랍니다.

램프파

패널 조작

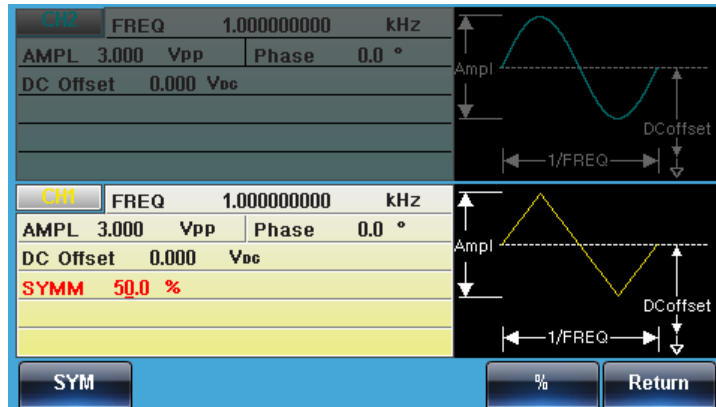
1. [Waveform] 키를 누릅니다.



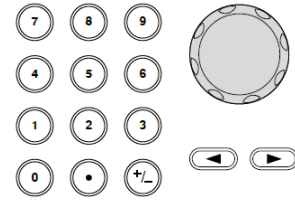
2. Ramp[F5] 키를 눌러 램프파를 생성합니다.



3. SYM[F1] 키를 누릅니다. 파라미터 창의 "SYM" 항목이 적색으로 표시됩니다.



4. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F5] 키를 눌러 % 단위를 선택합니다.



참고

대칭도 범위 : 0%~100%

5. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋/위상 파라미터 설정은 64p~69p를 참조하시기 바랍니다.

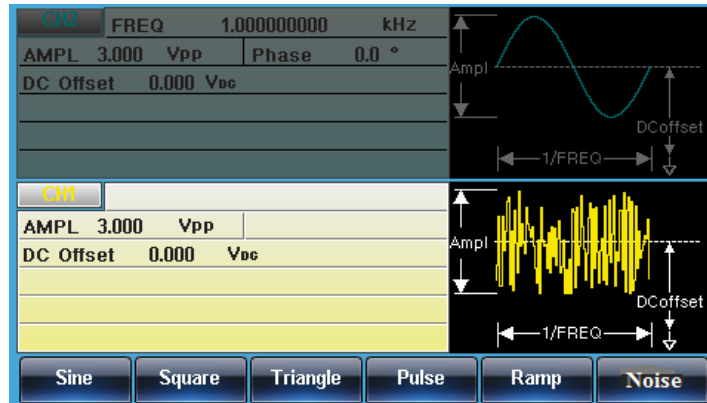
잡음파

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. Noise[F6] 키를 눌러 잡음파를 생성합니다.

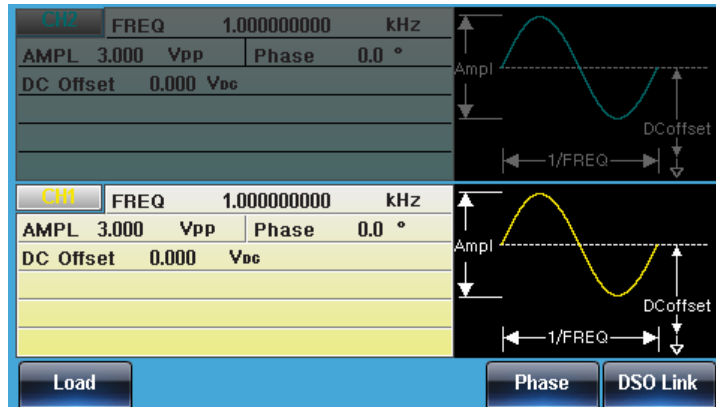
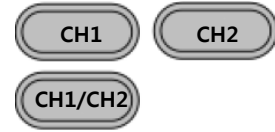


3. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋/위상 파라미터 설정은 64p~69p를 참조하시기 바랍니다.

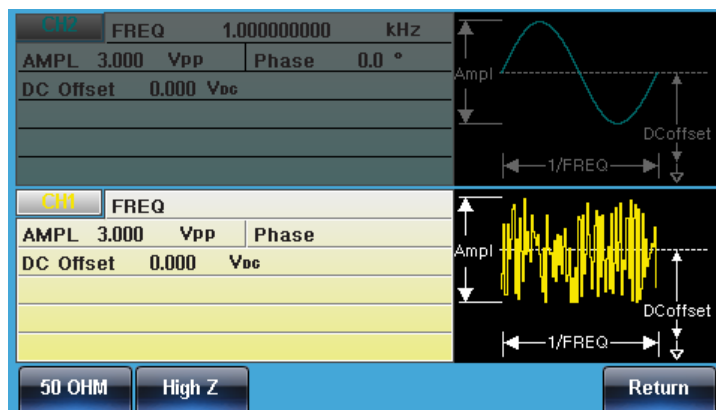
부하 임피던스 설정

패널 조작

1. [CH1] 또는 [CH2] 또는 [CH1/CH2] 키를 누릅니다.



2. 해당 채널을 선택하고 Load[F1] 키를 누릅니다.



3. 50OHM[F1] 키 또는 High Z[F2] 키를 눌러 부하 임피던스를 설정합니다.



참고

AMPL(진폭) 값은 “High Z” 상태에서는 “50ohm” 상태보다 2배가 큼니다. UTIL 항목에서 각 채널에 대한 부하 설정 상태를 확인할 수 있습니다.

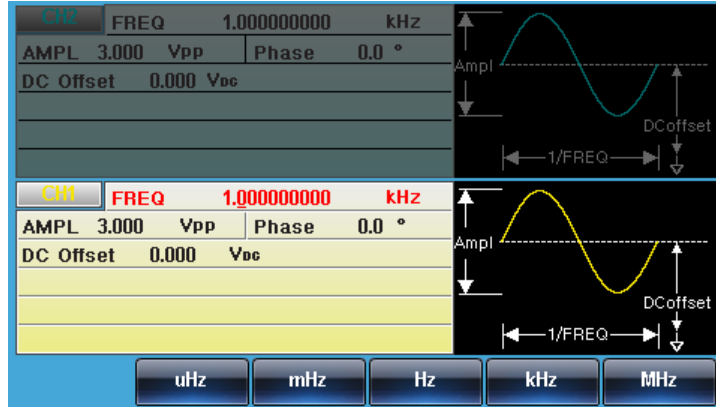
주파수 설정

패널 조작

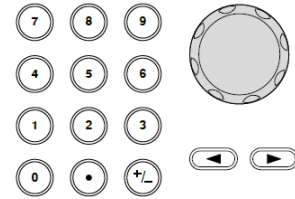
1. [FREQ/Rate] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “FREQ” 항목이 적색으로 표시됩니다.



3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



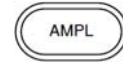
참고

범위	정현파	1uHz~320MHz(최대)
	구형파	1uHz~25MHz(최대)
	펄스파	1uHz~25MHz(최대)
	램프파	1uHz~1MHz

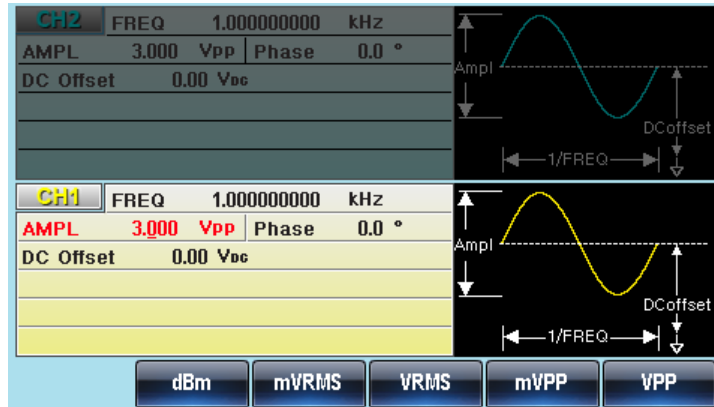
진폭 설정

패널 조작

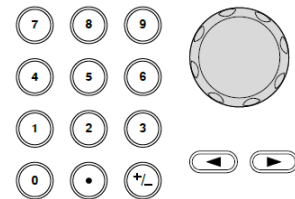
1. [AMPL] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “AMPL” 항목이 적색으로 표시됩니다.



3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 진폭 단위를 선택합니다.



참고

부하 임피던스
범위
단위

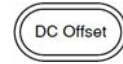
50ohm
1mVpp~10Vpp
Vpp, Vrms, dBm

High Z
2mVpp~20Vpp

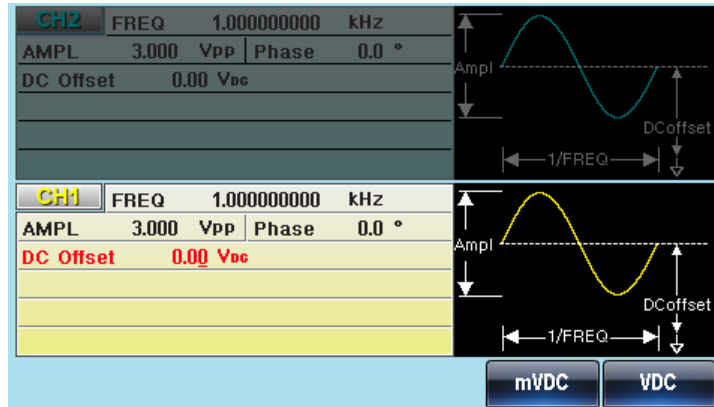
DC 오프셋 설정

패널 조작

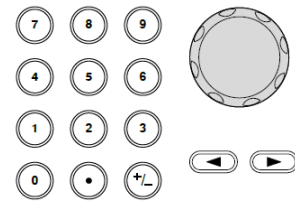
1. [DC Offset] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “DC Offset” 항목이 적색으로 표시됩니다.



3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



mVDC[F5] 또는 VDC[F6] 키를 눌러 오프셋 전압 단위를 선택합니다.



참고

부하 임피던스 범위

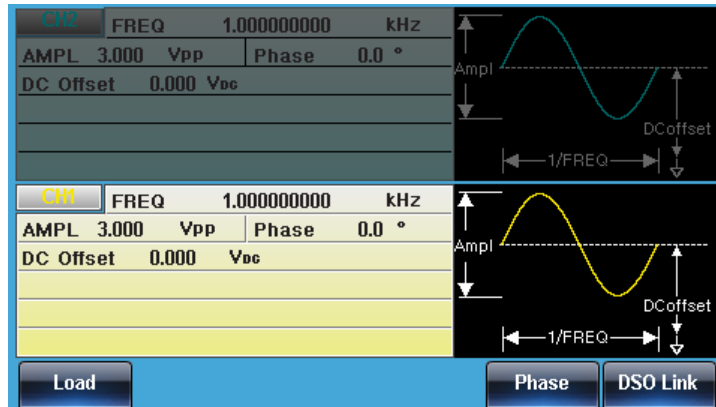
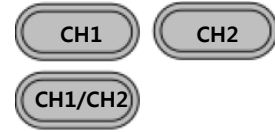
50ohm
±5Vpk

High Z
±10Vpk

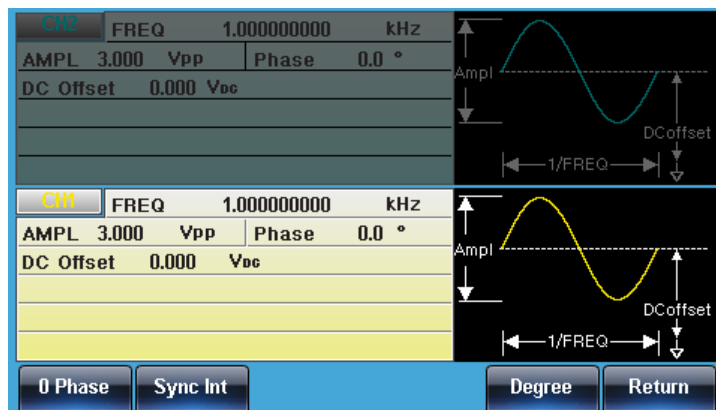
위상 설정

패널 조작

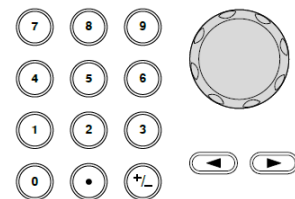
- [CH1] 또는 [CH2] 또는 [CH1/CH2] 키를 누릅니다.



- 해당 채널을 선택하고 Phase[F5] 키를 누릅니다.



- 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



Degree[F5] 키를 눌러 위상 단위를 선택합니다.



빠르게 채널 위상 설정을 하는 두 가지 방법이 있습니다.

0 Phase[F1] 키 : 현재 채널 위상을 0도로 설정.



Sync Int[F2] 키 : CH1/CH2의 위상을 0도로 설정.

RF 채널

MFG-2000 시리즈는 다채널 함수 발생기이므로 원하는 출력 채널을 먼저 선택해야 해당 채널에 대한 조작이 할당됩니다.

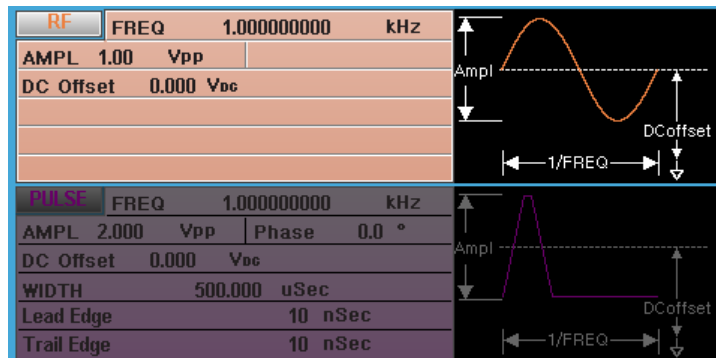
채널 선택

패널 조작

1. [Pulse/RF] 키를 눌러 RF 채널을 선택합니다.



2. 선택 취소 된 채널 영역이 흐려지고 선택된 채널 영역이 선명하게 표시됩니다. 아래 그림은 RF 채널이 선택된 예입니다.



정현파

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. Sine-DDS 파형을 생성하려면 Sine-DDS[F1] 키를 누릅니다. Sine-ARB 파형을 생성하려면 Sine-ARB[F2] 키를 누릅니다.



3. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋 파라미터 설정은 74p~77p를 참조하시기 바랍니다.



참고

RF 채널의 Sine-DDS에 대해 지원되는 변조는 AM, ASK, FM, FSK, PM, PSK 입니다. 최대 주파수는 160MHz(MFG-2xxxMF) 또는 320MHz(MFG-2xxxMR)로 제한됩니다.

RF 채널의 Sine-ARB에 대해 지원되는 변조는 FM, FSK, PM, PWM 입니다. 최대 주파수는 모델에 따라 다릅니다. 최대 주파수 제한에 대한 상세한 내용은 "제품 사양" 장의 CH1을 참조하시기 바랍니다.

구형파

패널 조작

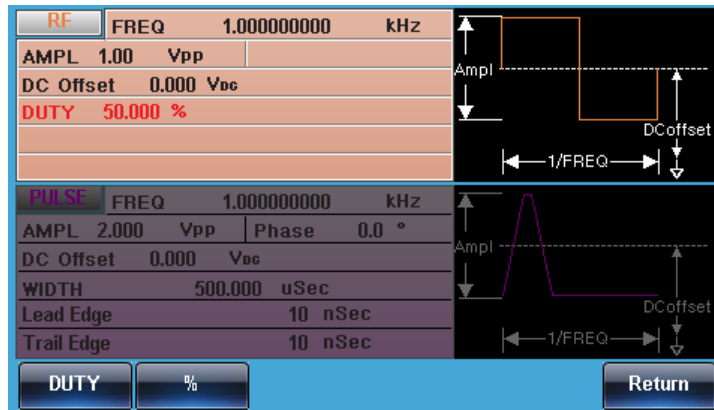
1. [Waveform] 키를 누릅니다.



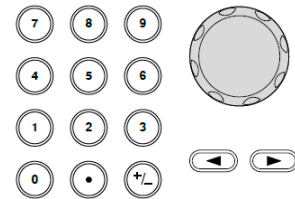
2. Square[F3] 키를 눌러 구형파를 생성합니다.



3. Duty[F1] 키를 누릅니다. 파라미터 창의 "DUTY" 항목이 강조 표시 됩니다.



4. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



- [F2] 키를 눌러 % 단위를 선택합니다.



참고

듀티비 범위 : 0.01%~99.99% (설정된 주파수 값에 따라 범위가 제한될 수 있습니다.)

5. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋 파라미터 설정은 74p~77p를 참조하시기 바랍니다.

펄스파

패널 조작

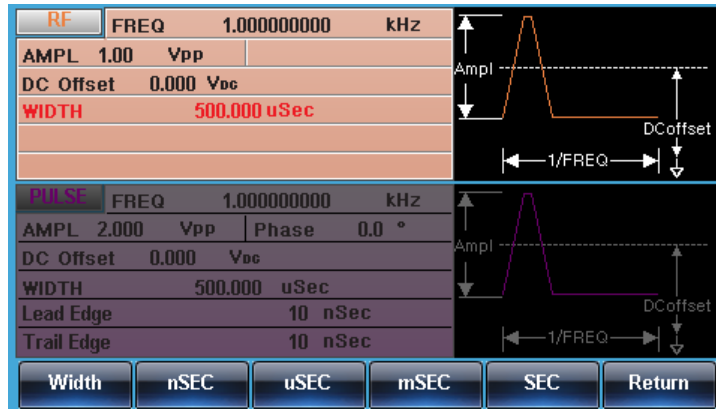
1. [Waveform] 키를 누릅니다.



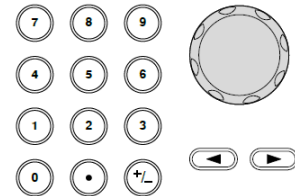
2. Pulse[F4] 키를 눌러 펄스파를 생성합니다.



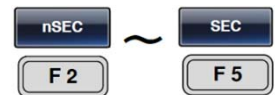
3. Width[F1] 키를 누릅니다. 파라미터 창의 "WIDTH" 항목이 강조 표시 됩니다.



4. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



- [F2]~[F5] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



참고

펄스 폭 범위 : $\geq 20\text{ns}$ (설정된 주파수 값에 따라 범위가 제한될 수 있습니다.)

5. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋 파라미터 설정은 74p~77p를 참조하시기 바랍니다.

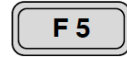
램프파

패널 조작

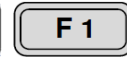
1. [Waveform] 키를 누릅니다.



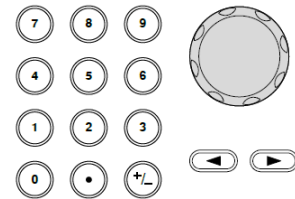
2. Ramp[F5] 키를 눌러 램프파를 생성합니다.



3. SYM[F1] 키를 누릅니다. 파라미터 창의 "SYM" 항목이 강조 표시 됩니다.



4. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



- [F2] 키를 눌러 % 단위를 선택합니다.



참고

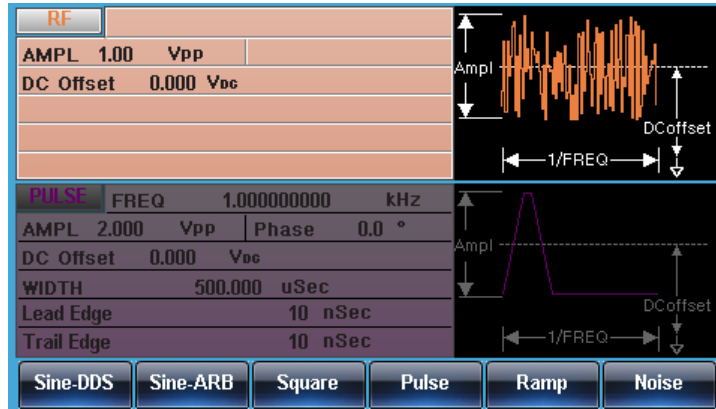
대칭도 범위 : 0%~100%

5. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋 파라미터 설정은 74p~77p를 참조하시기 바랍니다.

잡음파

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. Noise[F6] 키를 눌러 잡음파를 생성합니다.



3. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋 파라미터 설정은 74p~77p를 참조하시기 바랍니다.

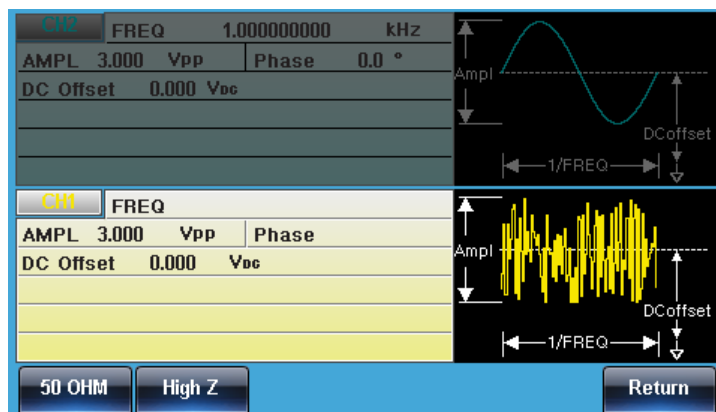
부하 임피던스 설정

패널 조작

1. [Pulse/RF] 키를 누릅니다.



2. 해당 채널을 선택하고 Load[F1] 키를 누릅니다.



3. 50OHM[F1] 키 또는 High Z[F2] 키를 눌러 부하 임피던스를 설정합니다.



AMPL(진폭) 값은 “High Z” 상태에서는 “50ohm” 상태보다 2배가 큼니다. UTIL 항목에서 각 채널에 대한 부하 설정 상태를 확인할 수 있습니다.

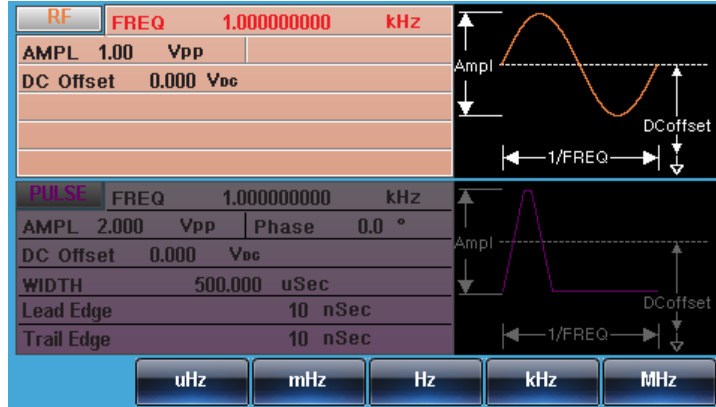
주파수 설정

패널 조작

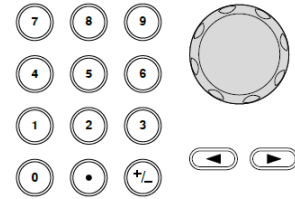
1. [FREQ/Rate] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “FREQ” 항목이 적색으로 표시됩니다.



3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



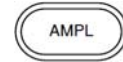
참고

범위	정현파	1uHz~320MHz(최대)
	구형파	1uHz~25MHz(최대)
	펄스파	1uHz~25MHz(최대)
	램프파	1uHz~1MHz

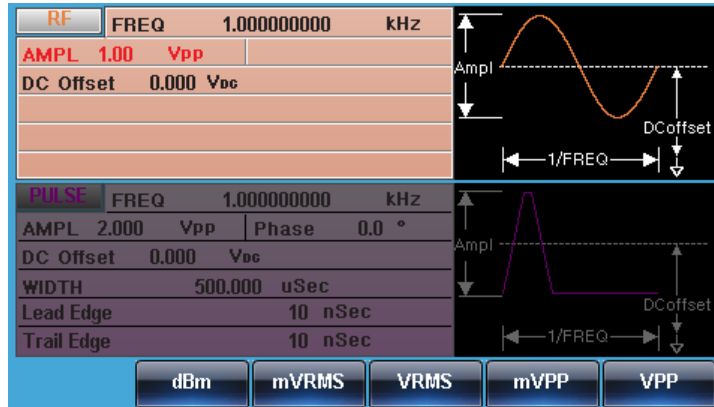
진폭 설정

패널 조작

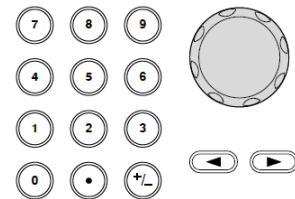
1. [AMPL] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “AMPL” 항목이 적색으로 표시됩니다.



3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 진폭 단위를 선택합니다.



참고

부하 임피던스
범위
단위

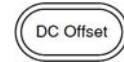
50ohm
1mVpp~10Vpp
Vpp, Vrms, dBm

High Z
2mVpp~20Vpp

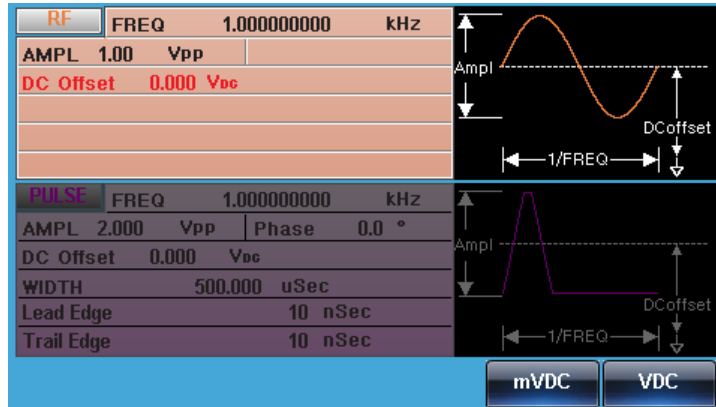
DC 오프셋 설정

패널 조작

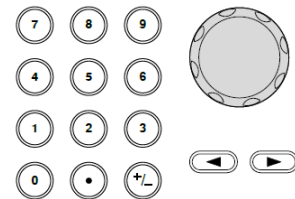
1. [DC Offset] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “DC Offset” 항목이 적색으로 표시됩니다.



3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



mVDC[F5] 또는 VDC[F6] 키를 눌러 오프셋 전압 단위를 선택합니다.



참고

부하 임피던스 범위

50ohm
±5Vpk

High Z
±10Vpk

펄스 채널

MFG-2000 시리즈는 다채널 함수 발생기이므로 원하는 출력 채널을 먼저 선택해야 해당 채널에 대한 조작이 할당됩니다.

펄스 파형 설정

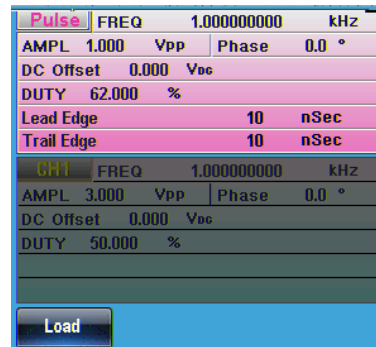
패널 조작

1. [Pulse/RF] 키 또는 [Pulse] 키를 눌러 펄스 채널을 선택합니다.



2. 선택 취소 된 채널 영역이 흐려지고 선택된 채널 영역이 선명하게 표시됩니다. 아래 그림은 펄스 채널이 선택된 예입니다.

MFG-21xx 계열 모델



MFG-22xx 계열 모델



참고

펄스 채널에 대한 화면 영역은 MFG-21xx 계열 모델과 MFG-22xx 계열 모델이 서로 다릅니다. 이어지는 설명에서는 MFG-22xx 계열 모델의 화면을 사용합니다.

펄스 듀티비 설정

펄스 폭을 설정하는 대신에 펄스의 듀티비를 설정할 수 있습니다. 설정 가능한 듀티비는 아래에 정의된 바와 같이 상승 & 하강 시간 설정에 따라 다릅니다.

펄스 듀티비 $\geq 100 \times \text{최대 펄스 폭} \div \text{펄스 주기}$

펄스 듀티비 $< 100 \times (1 - \text{최소 펄스 폭} \div \text{펄스 주기})$

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.

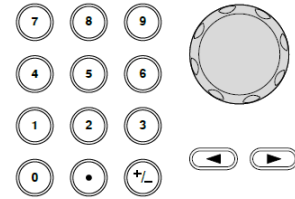


2. DUTY[F1] 키를 누릅니다. 파라미터 창의 "DUTY" 항목이 적색으로 표시됩니다.



The screenshot shows the oscilloscope's parameter menu. The 'PULSE' section is highlighted in pink. The 'DUTY' parameter is highlighted in red, indicating it is the active parameter. The parameters shown are: RF, AMPL 1.00 Vpp, DC Offset 0.000 Vdc, DUTY 50.000 %, PULSE, FREQ 1.000000000 kHz, AMPL 2.000 Vpp, Phase 0.0 °, DC Offset 0.000 Vdc, DUTY 50.000 %, Lead Edge 10 nSec, and Trail Edge 10 nSec. Waveform diagrams for a square wave and a pulse wave are shown on the right side of the menu.

3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2] 키를 눌러 % 단위를 선택합니다.



참고

듀티비 범위 : 0.01%~99.99% (설정된 주파수 값에 따라 범위가 제한될 수 있습니다.)

4. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋/위상 파라미터 설정은 83p~85p를 참조하시기 바랍니다.

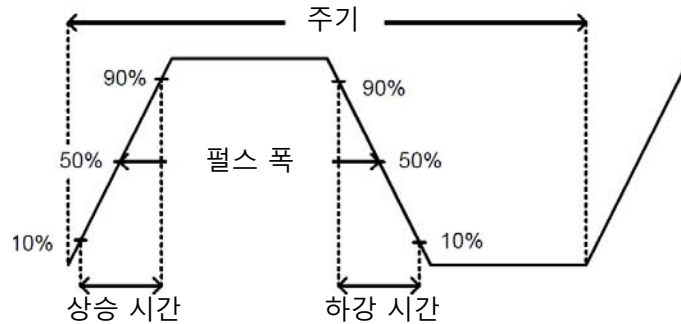
펄스 폭 설정

펄스 폭 설정은 아래 정의 된 바와 같이 상승 & 하강 시간 설정 또는 에지 시간 설정 및 주기 설정에 따라 다릅니다:

펄스 폭 \geq 최소 펄스 폭

펄스 폭 $<$ 펄스 주기 - 최소 펄스 폭

펄스 폭은 한 주기 내의 상승 에지의 50% 임계 값부터 하강 에지의 50% 임계 값 까지의 시간으로 정의됩니다.



패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. WIDTH[F2] 키를 누릅니다. 파라미터 창의 "WIDTH" 항목이 적색으로 표시됩니다.

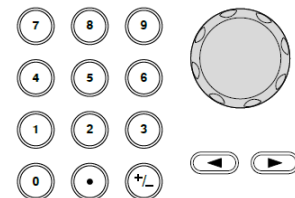


RF	FREQ	1.000000000	kHz
AMPL	1.00	Vpp	
DC Offset	0.000	Vdc	
DUTY	50.000	%	

PULSE	FREQ	1.000000000	kHz
AMPL	2.000	Vpp	Phase 0.0 °
DC Offset	0.000	Vdc	
WIDTH	500.000	uSec	
Lead Edge	10	nSec	
Trail Edge	10	nSec	

Width nSEC uSEC mSEC SEC Return

3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F5] 키를 눌러 단위를 선택합니다.





참고

펄스 폭 범위 : $\geq 20\text{ns}$ (설정된 주파수 값에 따라 범위가 제한될 수 있습니다.)

- 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋/위상 파라미터 설정은 83p~85p를 참조하시기 바랍니다.

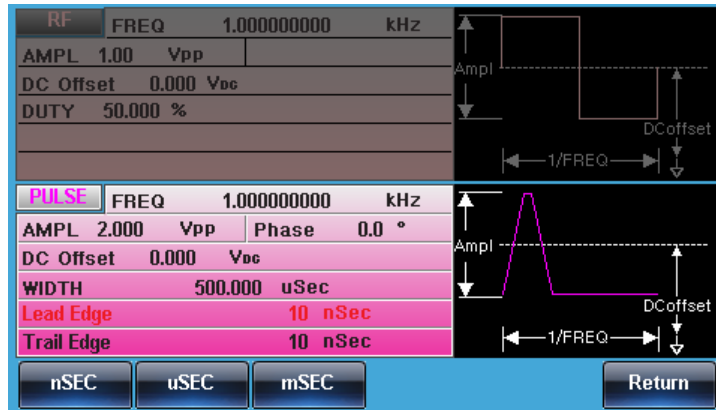
펄스 상승 에지 시간 설정

패널 조작

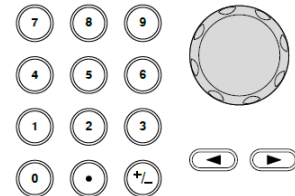
- [Waveform] 키를 누릅니다.



- Lead Edge[F3] 키를 누릅니다. 파라미터 창의 "Lead Edge" 항목이 적색으로 표시됩니다.



- 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F3] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



- 반대쪽 에지 시간에 대해 위의 단계를 반복합니다.



참고

최소 상승 에지 시간 : $\geq 10\text{ns}$ (설정된 주파수 값과 펄스 폭에 따라 범위가 제한될 수 있습니다.)
 에지 시간 고려 사항 : 상승 에지 시간 $\leq 0.625 \times$ 펄스 폭

- 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋/위상 파라미터 설정은 83p~85p를 참조하시기 바랍니다.

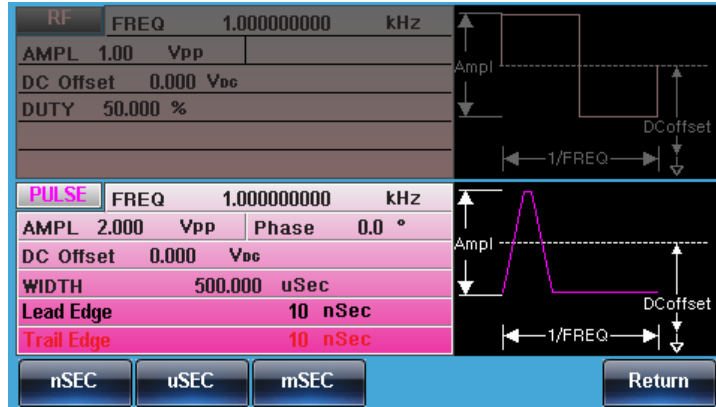
펄스 하강 에지 시간 설정

패널 조작

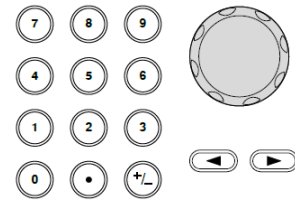
1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. Trail Edge[F4] 키를 누릅니다. 파라미터 창의 "Trail Edge" 항목이 적색으로 표시됩니다.



3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F3] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



4. 반대쪽 에지 시간에 대해 위의 단계를 반복합니다.



참고

최소 하강 에지 시간 : $\geq 10\text{ns}$ (설정된 주파수 값과 펄스 폭에 따라 범위가 제한될 수 있습니다.)

에지 시간 고려 사항 : 하강 에지 시간 $\leq 0.625 \times$ 펄스 폭

5. 부하 임피던스/주파수/진폭/DC 오프셋/위상 파라미터 설정은 83p~85p를 참조하시기 바랍니다.

부하 임피던스 설정

패널 조작

1. [Pulse] 또는 [Pulse/RF] 키를 누릅니다.



2. 해당 채널을 선택하고 Load[F1] 키를 누릅니다.



3. 50OHM[F1] 키 또는 High Z[F2] 키를 눌러 부하 임피던스를 설정합니다.



참고

AMPL(진폭) 값은 “High Z” 상태에서는 “50ohm” 상태보다 2배가 큼니다. UTIL 항목에서 각 채널에 대한 부하 설정 상태를 확인할 수 있습니다.

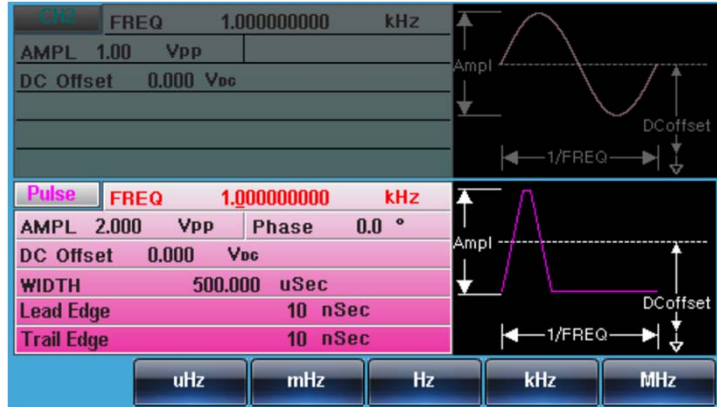
주파수 설정

패널 조작

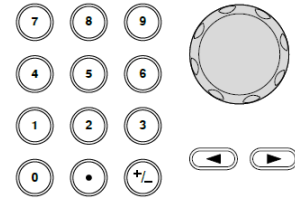
1. [FREQ/Rate] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 "FREQ" 항목이 적색으로 표시됩니다.



3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



참고

범위	정현파	1uHz~320MHz(최대)
	구형파	1uHz~25MHz(최대)
	펄스파	1uHz~25MHz(최대)
	램프파	1uHz~1MHz

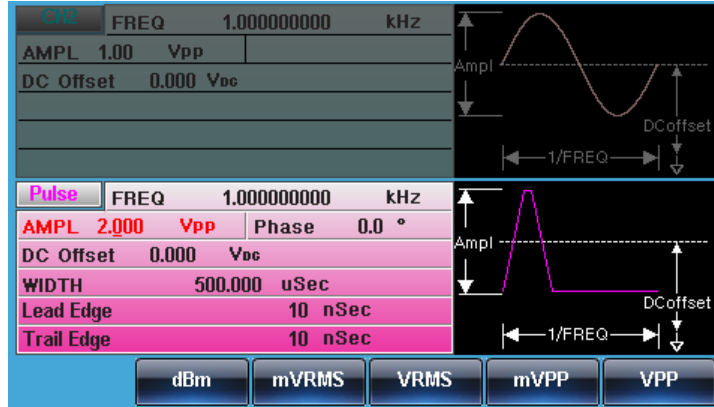
진폭 설정

패널 조작

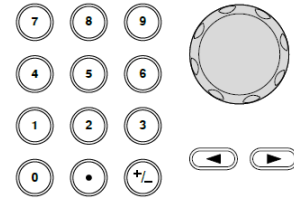
1. [AMPL] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “AMPL” 항목이 적색으로 표시됩니다.



3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 진폭 단위를 선택합니다.



참고

부하 임피던스 범위 단위

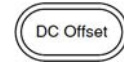
50ohm
1mVpp~10Vpp
Vpp, Vrms, dBm

High Z
2mVpp~20Vpp

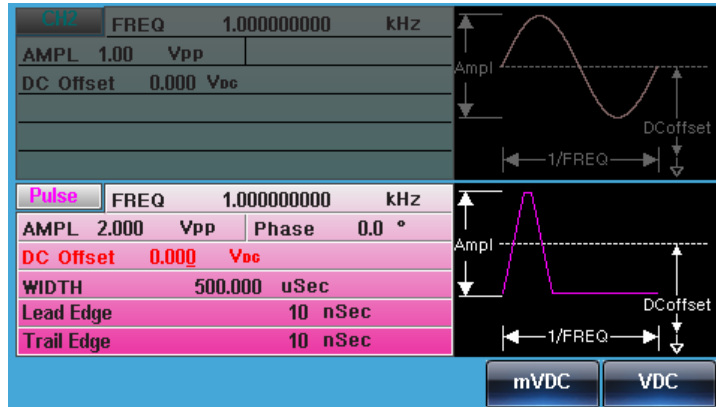
DC 오프셋 설정

패널 조작

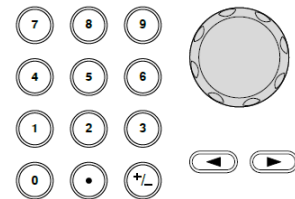
1. [DC Offset] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “DC Offset” 항목이 적색으로 표시됩니다.



3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



mVDC[F5] 또는 VDC[F6] 키를 눌러 오프셋 전압 단위를 선택합니다.



참고

부하 임피던스 범위

50ohm
±5Vpk

High Z
±10Vpk

위상 설정

패널 조작

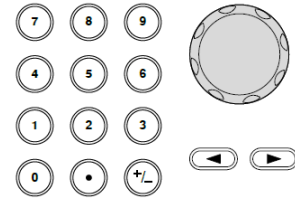
1. [Pulse] 또는 [Pulse/RF] 키를 누릅니다.



2. 해당 채널을 선택하고 Phase[F5] 키를 누릅니다.



3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



Degree[F5] 키를 눌러 위상 단위를 선택합니다.



참고

빠르게 채널 위상 설정을 하는 두 가지 방법이 있습니다.

0 Phase[F1] 키 : 현재 채널 위상을 0도로 설정.

Sync Int[F2] 키 : CH1/CH2의 위상을 0도로 설정.

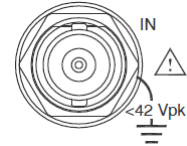


전력 증폭기 채널

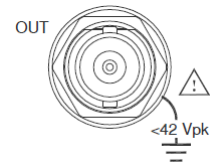
전력 증폭기 채널은 주어진 왜곡율(0.1% 미만, 진폭>1Vpp) 조건 하에서 스피커와 같은 부하를 구동하는 전력 출력을 제공합니다. MFG-2120MA, MFG-2260MFA 및 MFG-2260MRA 모델이 전력 증폭기 채널을 지원합니다.

패널 조작

1. 후면 패널의 전력 증폭기 BNC 포트에 외부 신호를 입력시킵니다.



2. 증폭된 신호는 후면 패널의 전력 증폭기 BNC 포트에서 나오며 관련된 테스트 장비로 직접 측정할 수 있습니다.



참고

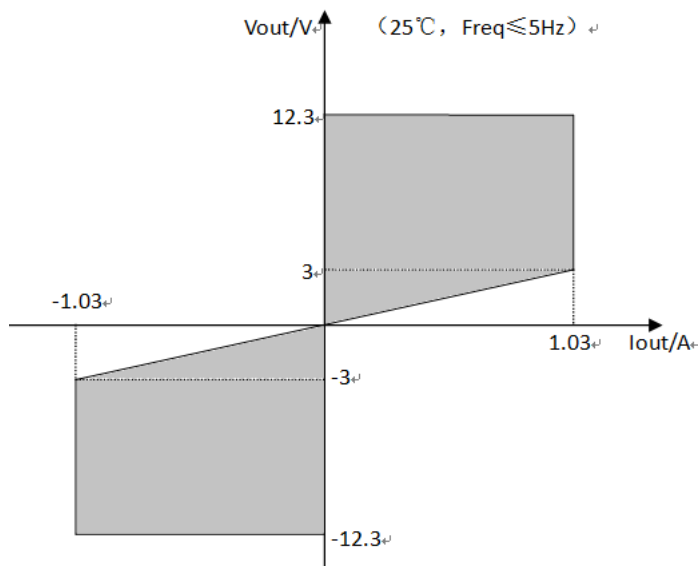
전력 증폭기 대역폭 : DC~100kHz
 최대 주입 전압 : 1.25Vpmax
 최대 부하 전류 : 1.6A
 이득 : 20dB
 최대 출력 전력 : 20W

전력 증폭기의 정상 동작은 AC 입력 전원에 따라 다릅니다. 17p를 참조하시기 바랍니다.

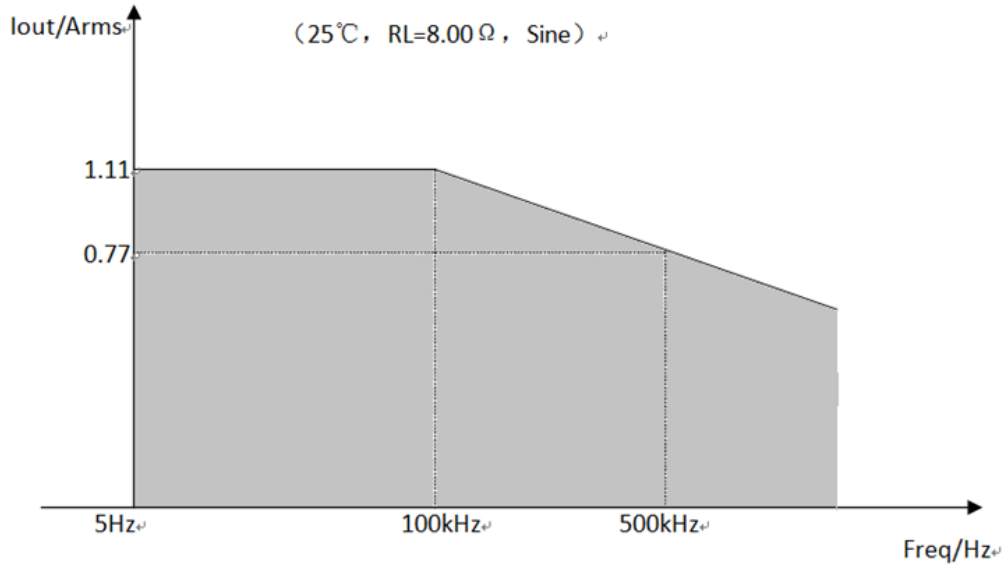
안전 동작 영역

전력 증폭기의 성능 저하 또는 장비 손상을 방지하려면 다음 그래프를 주의 깊게 살펴보고 전력 증폭기가 음영 영역 내에서 동작하는지를 확인하시기 바랍니다.

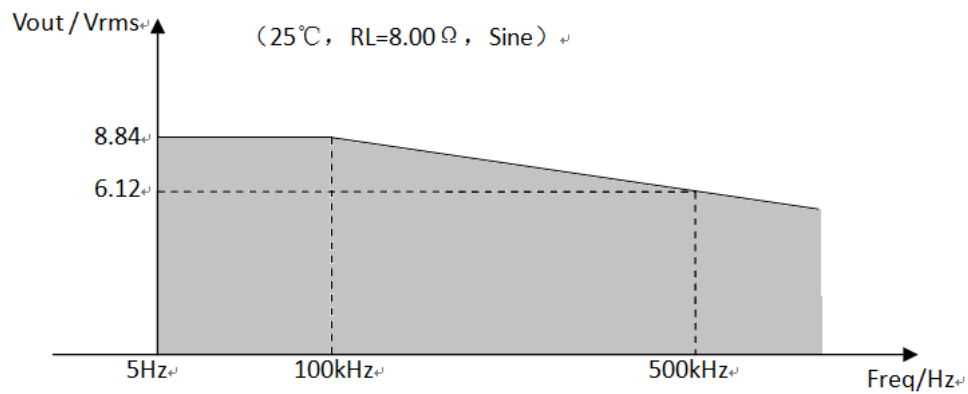
DC 동작 영역



동작 주파수 vs 출력 전류



동작 주파수 vs 출력 전압



진폭이 큰 신호가 증폭기에 입력 될 때, 증폭기의 성능을 결정하는 주요 변수는 주파수 응답과 열 조건입니다. 큰 진폭을 갖는 입력 신호의 주파수가 증가하면 증폭기가 무부하라 할지라도 입력 신호의 증가에 따라 증폭기의 동작 전류와 전력 소모가 증가하고 주파수가 증가함에 따라 신호 왜곡이 증가합니다. 결과적으로 증폭기가 뜨거워지고, 성능이 저하됩니다. 따라서 입력 신호의 주파수 및 진폭에 대한 제한이 필요합니다.

변조 기능

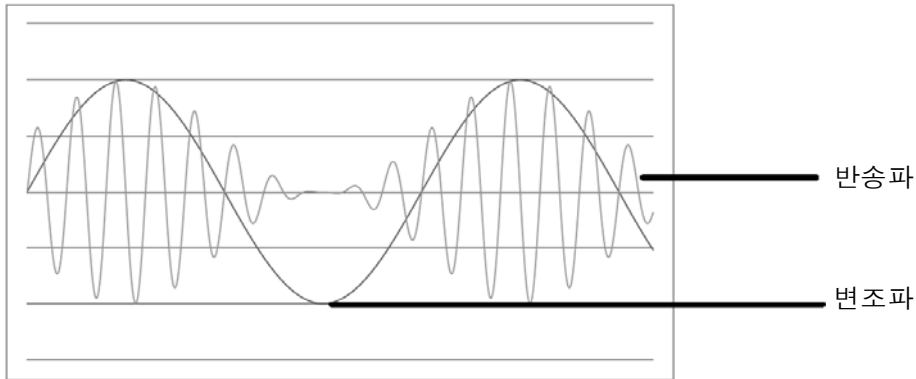
MFG-2000 시리즈 다채널 함수 발생기는 AM, ASK, FM, FSK, PM, PSK, PWM 및 SUM 변조 파형들을 생성할 수 있습니다. 또한 스위프 및 버스트 모드 파형도 생성 가능합니다. 생성된 파형의 종류에 따라 다른 변조 파라미터들을 설정할 수 있습니다. 한 번에 하나의 변조 모드 만 활성화 될 수 있습니다. 또한 AM/FM 변조는 스위프 또는 버스트 모드에서 사용할 수 있습니다. 어떤 변조 모드를 활성화하면 이전 변조 모드가 꺼집니다.

진폭 변조 (AM)	92
AM 변조 선택	93
AM 반송파 모양	93
AM 반송파 주파수	93
AM 변조파 모양	94
AM 변조 주파수	95
AM 변조 깊이	96
AM 변조 신호원 선택	97
진폭 편이 변조 (ASK)	98
ASK 변조 선택	98
ASK 반송파 모양	98
ASK 반송파 주파수	99
ASK 진폭	100
ASK 변조 속도	101
ASK 변조 신호원 선택	102
주파수 변조 (FM)	103
FM 변조 선택	103
FM 반송파 모양	104
FM 반송파 주파수	104
FM 변조파 모양	105
FM 변조 주파수	106
FM 주파수 편차	107
FM 변조 신호원 선택	108
주파수 편이 변조 (FSK)	109
FSK 변조 선택	109
FSK 반송파 모양	110
FSK 반송파 주파수	110
FSK Hop 주파수	111
FSK 변조 속도	112
FSK 변조 신호원 선택	113
위상 변조 (PM)	114
PM 변조 선택	114
PM 반송파 모양	115
PM 반송파 주파수	115
PM 변조파 모양	116
PM 변조 주파수	117
PM 위상 편차	118
PM 변조 신호원 선택	119

위상 편이 변조 (PSK)	120
PSK 변조 선택	120
PSK 반송파 모양	120
PSK 반송파 주파수	121
PSK 변조 위상	121
PSK 속도	122
PSK 변조 신호원 선택	123
펄스 폭 변조 (PWM)	124
PWM 변조 선택	124
PWM 반송파 모양	125
PWM 반송파 주파수	125
PWM 변조파 모양	125
PWM 변조 주파수	126
PWM 변조 듀티비	127
PWM 변조 신호원 선택	128
SUM 변조	130
SUM 변조 선택	130
SUM 반송파 모양	131
SUM 반송파 주파수	131
SUM 변조파 모양	132
SUM 변조 주파수	133
SUM 진폭	134
SUM 변조 신호원 선택	135
스weep (Sweep)	136
스weep 모드 선택	136
시작/정지 주파수 설정	136
중심 주파수 및 스패ن(Span) 설정	138
스weep 모드	140
스weep 시간	141
마커(Marker) 주파수	142
스weep 트리거 신호원	143
버스트 (Burst)	144
버스트 모드 선택	144
버스트 모드	144
버스트 주파수	145
버스트 사이클/버스트 카운트	146
무한 버스트 카운트	147
버스트 주기	148
버스트 위상	149
버스트 트리거 신호원	150
버스트 지연	151
버스트 트리거 출력	152

진폭 변조 (AM)

AM 파형은 반송파 및 변조파에서 생성됩니다. 변조된 반송파의 진폭은 변조파의 진폭에 따라 달라집니다. MFG-2000 함수 발생기는 반송파 주파수, 진폭, 오프셋 및 INT 또는 EXT 신호원 등을 설정할 수 있습니다.



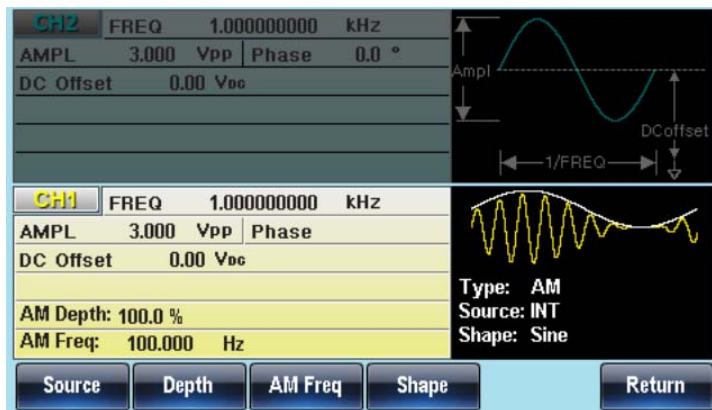
AM 변조 선택

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. AM[F1] 키를 누릅니다.



AM 반송파 모양

정현파, 구형파, 램프파, 펄스파 또는 임의파형을 반송파 모양으로 사용할 수 있습니다. 파형 모양의 기본 값은 정현파입니다. 잡음파는 반송파 모양으로 사용할 수 없습니다. 반송파 모양을 선택하기 전에 AM 변조 모드를 선택합니다.

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. [F1]~[F5] 키를 눌러 반송파 모양을 선택합니다.



3. 반송파 모양으로 임의파형을 사용하려면 “빠른 참조”의 임의파형 부분 또는 “임의파형 기능” 장을 참조하시기 바랍니다.

38p 참조
212p 참조

선택 항목

AM 반송파 모양 : 정현파, 구형파, 램프파, 펄스파, 임의파형

AM 반송파 주파수

최대 반송파 주파수는 선택된 반송파 모양에 따라 다릅니다. 모든 반송파 모양에 대한 기본 반송파 주파수는 1kHz입니다.

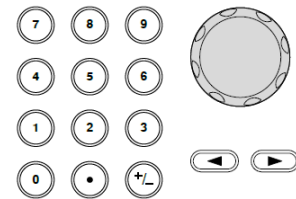
패널 조작

1. [FREQ/Rate] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “FREQ” 항목이 적색으로 표시됩니다.

3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

반송파 모양
정현파
구형파
삼각파
램프파
기본 값

반송파 주파수
1uHz~60MHz(최대)
1uHz~25MHz(최대)
1uHz~1MHz
1uHz~1MHz
1kHz

AM 변조파 모양

내부 또는 외부 신호를 변조 신호원으로 사용할 수 있습니다. 정현파, 구형파, 삼각파, 업-램프파 및 다운-램프파를 변조파 모양으로 사용할 수 있습니다. 변조파 모양의 기본 값은 정현파입니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



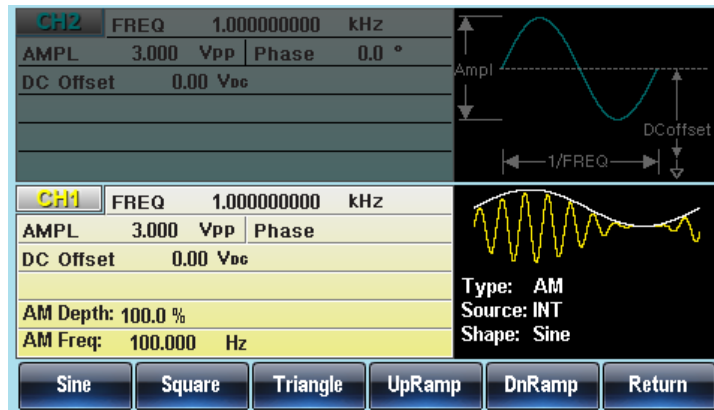
2. AM[F1] 키를 누릅니다.



3. Shape[F4] 키를 누릅니다.



4. [F1]~[F5] 키를 눌러 변조파 모양을 선택합니다.



5. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



참고

- | | |
|--------|----------|
| 구형파 | 50% 듀티비 |
| 업-램프파 | 100% 대칭비 |
| 삼각파 | 50% 대칭비 |
| 다운-램프파 | 0% 대칭비 |

AM 변조 주파수

AM 변조 주파수 범위는 2mHz~20kHz 입니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



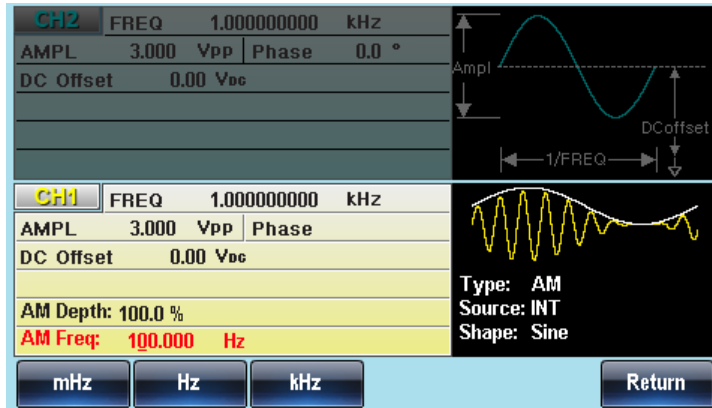
2. AM[F1] 키를 누릅니다.



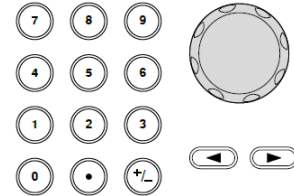
3. AM Freq[F3] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “AM Freq” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F3] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

변조파 주파수
기본 값

2mHz~20kHz
100Hz

AM 변조 깊이

AM 변조 깊이는 변조되지 않은 반송파 진폭과 변조파의 최소 진폭 편차의 비율(백분율)입니다. 즉, 변조 깊이는 변조파의 최대 진폭을 반송파와 비교하여 백분율로 나타낸 것입니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



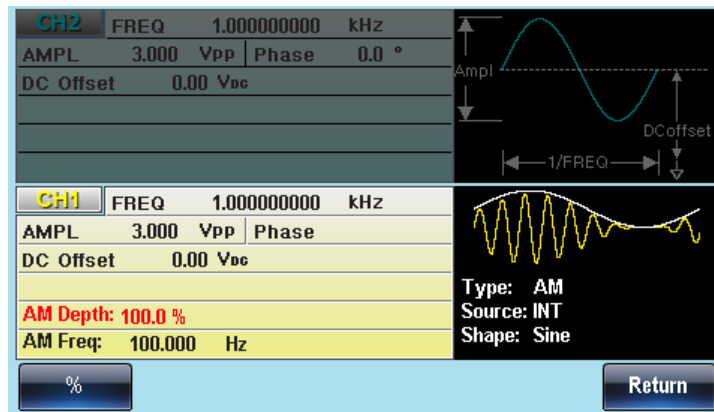
2. AM[F1] 키를 누릅니다.



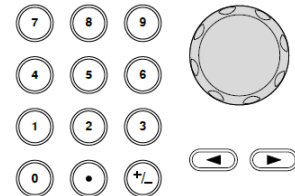
3. Depth[F2] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “AM Depth” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



- %[F1] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



설정 범위

AM 변조 깊이
기본 값

0%~120%
100%



참고

변조 깊이가 100% 이상이면, 출력은 $\pm 5V_{Peak}$ (10k Ω 부하)를 초과할 수 없습니다.

외부 변조 신호원이 선택되면, 변조 깊이는 후면 패널의 MOD INPUT 단자에서 $\pm 5V$ 로 제한됩니다. 예를 들어, 변조 깊이가 100%로 설정되면, 최대 진폭은 +5V이고 최소 진폭은 -5V입니다.

AM 변조 신호원 선택

함수 발생기는 AM 변조를 위해 내부 신호원 또는 외부 신호원을 사용할 수 있습니다. 기본 값은 내부 신호원을 사용합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. AM[F1] 키를 누릅니다.



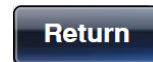
3. Source[F1] 키를 누릅니다.



4. INT[F1] 또는 EXT[F2] 키를 눌러 변조 신호원을 선택합니다.

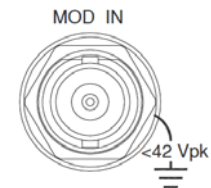


5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.

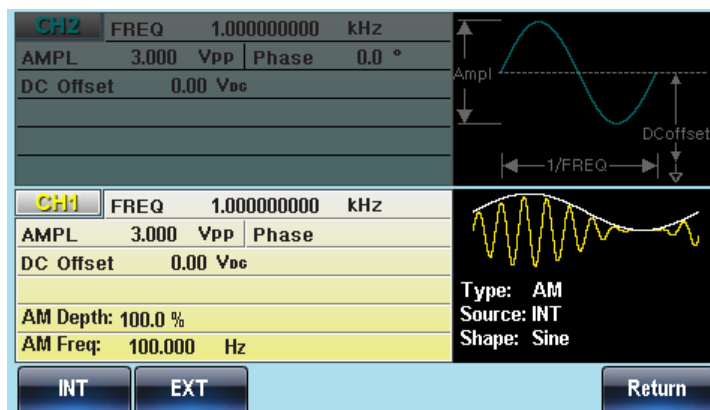


참고

외부 신호원을 사용하는 경우에는 후면 패널의 MOD INPUT 단자를 사용합니다.



외부 변조 신호원이 선택되면, 변조 깊이는 후면 패널의 MOD INPUT 단자에 입력된 $\pm 5\text{V}$ 신호로 결정됩니다. 예를 들어, 변조 깊이를 100%로 설정하면, 변조 신호원의 전압 레벨이 +5V 일 때, 편차가 최대가 되고, -5V 일 때 편차가 최소가 됩니다.



진폭 편이 변조 (ASK)

ASK 변조는 미리 설정된 진폭 값 (반송파 진폭 및 변조파 진폭) 사이에서 출력 진폭이 전환됩니다. 변조 기능은 한 번에 하나의 변조 모드만 사용할 수 있습니다. 스위프 및 버스트 모드는 ASK와 함께 사용할 수 없습니다. ASK 변조를 활성화하면 스위프 또는 버스트 모드가 꺼집니다.

ASK 변조 선택

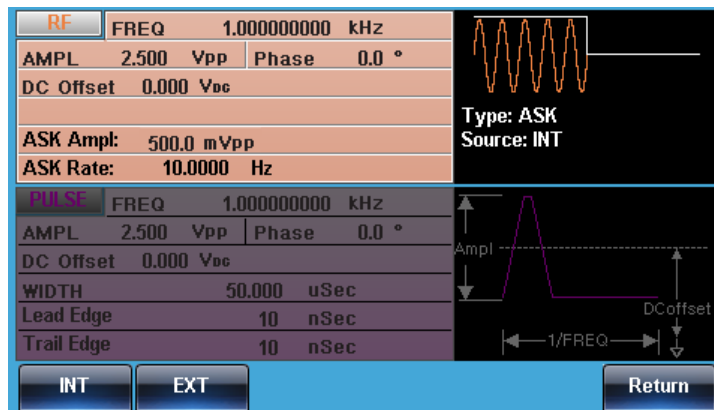
ASK 변조를 사용할 때, 출력 파형은 반송파 주파수, 진폭 및 오프셋 전압에 대한 기본 설정 값을 사용합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. ASK[F2] 키를 누릅니다.



ASK 반송파 모양

파형 모양의 기본 값은 정현파입니다. 다른 파형들은 반송파로 사용할 수 없습니다.

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. Sine[F1] 키를 눌러 반송파 모양을 선택합니다.



선택 항목

ASK 반송파 모양 : 정현파

ASK 반송파 주파수

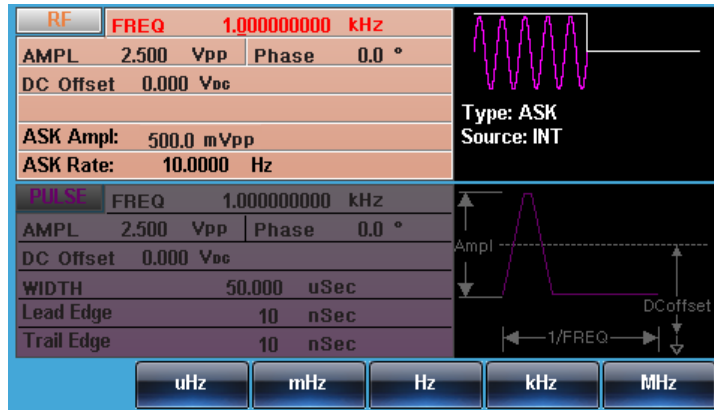
최대 반송파 주파수는 선택된 반송파 모양에 따라 다릅니다. 모든 반송파 모양에 대한 기본 반송파 주파수는 1kHz입니다.

패널 조작

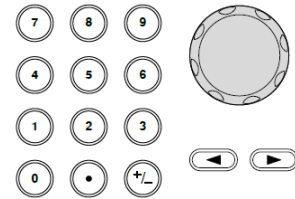
1. [FREQ/Rate] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 "FREQ" 항목이 적색으로 표시됩니다.



3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

반송파 모양
정현파
기본 값

반송파 주파수
1uHz~320MHz(최대)
1kHz

ASK 진폭

ASK 변조 진폭의 기본 값은 0.5V 입니다. 내부 변조 파형은 50% 듀티비의 구형파를 사용합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



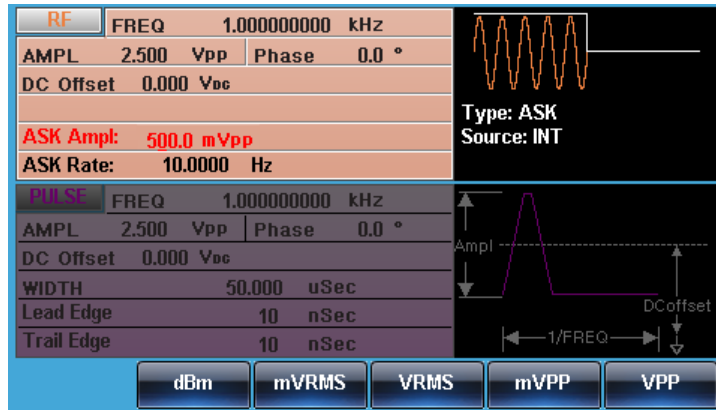
2. ASK[F2] 키를 누릅니다.



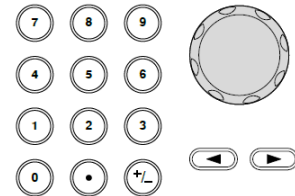
3. ASK Ampl[F2] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 'ASK Ampl' 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



설정 범위

ASK 진폭
기본 값

0V~진폭 최대 레벨
0.5V

ASK 변조 속도

ASK 변조 속도는 진폭이 반송파 진폭에서 변조파 진폭으로 전환되는 속도를 의미합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



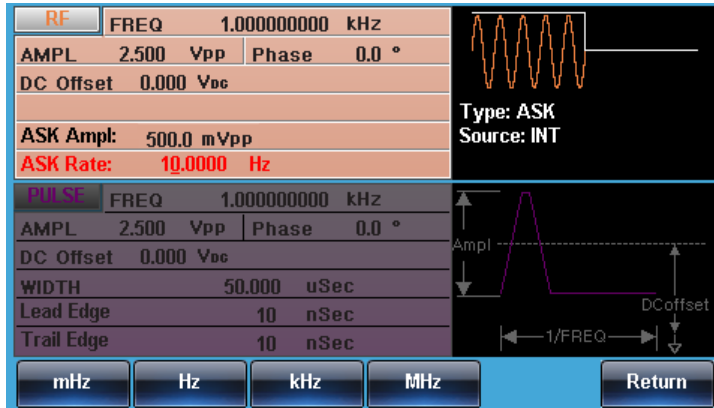
2. ASK[F2] 키를 누릅니다.



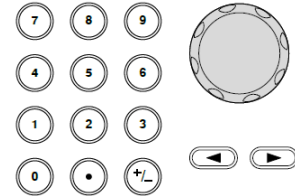
3. ASK Rate[F3] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 'ASK Rate' 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F4] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



설정 범위

ASK 속도
기본 값

2mHz~1MHz
100Hz

ASK 변조 신호원 선택

함수 발생기는 AM 변조를 위해 내부 신호원 또는 외부 신호원을 사용할 수 있습니다. 기본 값은 내부 신호원을 사용합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. ASK[F2] 키를 누릅니다.



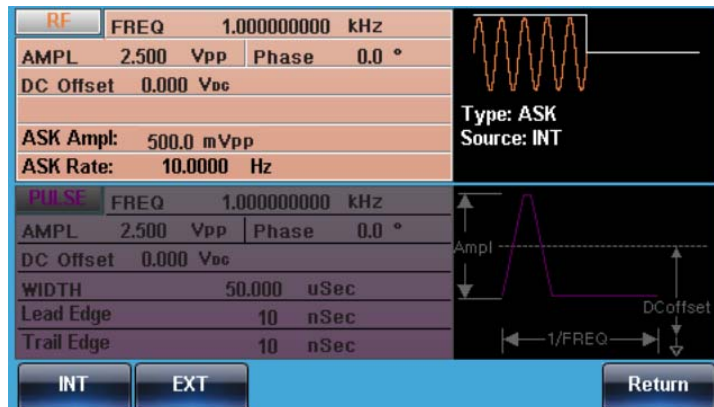
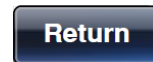
3. Source[F1] 키를 누릅니다.



4. INT[F1] 또는 EXT[F2] 키를 눌러 변조 신호원을 선택합니다.

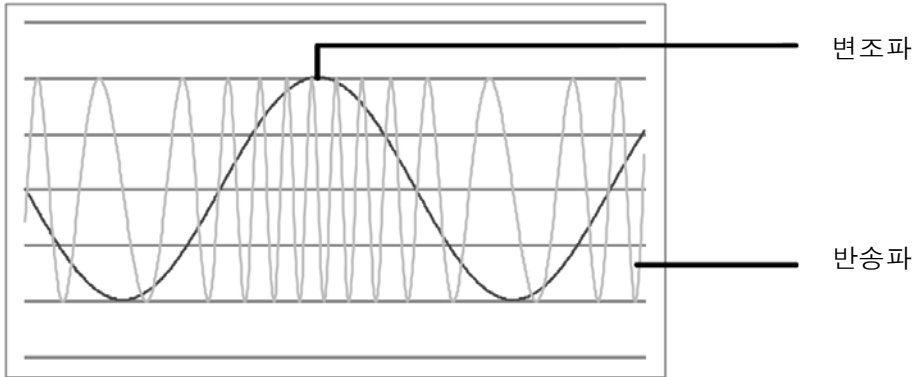


5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



주파수 변조 (FM)

FM 파형은 반송파 및 변조파에서 생성됩니다. 반송파의 순간 주파수가 변조파의 크기에 따라 연속적으로 달라집니다. MFG-2000 함수 발생기는 한 번에 한가지 유형의 변조 파형 만을 생성할 수 있습니다.



FM 변조 선택

FM 변조파는 반송파 주파수, 출력 진폭 및 오프셋 전압에 따라 다릅니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. FM[F2] 키를 누릅니다.



CH2	FREQ	1.000000000	kHz		
	AMPL	3.000	Vpp		Phase 0.0 °
	DC Offset	0.00	Vdc		
CH1	FREQ	1.000000000	kHz		
	AMPL	3.000	Vpp		Phase
	DC Offset	0.00	Vdc		
	FM Dev:	100.0	Hz	Type: FM	
	FM Freq:	100.000	Hz	Source: INT	
				Shape: Sine	
	Source	Freq Dev	FM Freq	Shape	Return

FM 반송파 모양

파형 모양의 기본 값은 정현파입니다. 잡음파는 반송파 모양으로 사용할 수 없습니다.

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. [F1]~[F5] 키를 눌러 반송파 모양을 선택합니다.



선택 항목

FM 반송파 모양 : 정현파, 램프파, 펄스파

FM 반송파 주파수

FM 반송파 주파수는 FM 주파수 편차 값보다 같거나 커야 합니다. 반송파 주파수보다 큰 값으로 주파수 편차를 설정하면, 주파수 편차는 허용된 최대 값으로 자동 설정됩니다. 반송파 주파수는 선택된 반송파 모양에 따라 다릅니다.

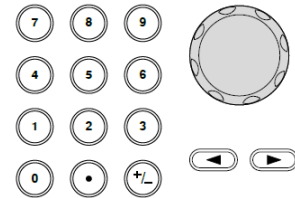
패널 조작

1. [FREQ/Rate] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “FREQ” 항목이 적색으로 표시됩니다.

3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

반송파 모양
정현파
구형파
펄스파
램프파
기본 값

반송파 주파수
1uHz~320MHz(최대)
1uHz~25MHz(최대)
1uHz~25MHz(최대)
1uHz~1MHz
1kHz

FM 변조파 모양

내부 또는 외부 신호를 변조 신호원으로 사용할 수 있습니다. 정현파, 구형파, 펄스파, 업-램프파 및 다운-램프파를 내부 변조파 모양으로 사용할 수 있습니다. 변조파 모양의 기본 값은 정현파입니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



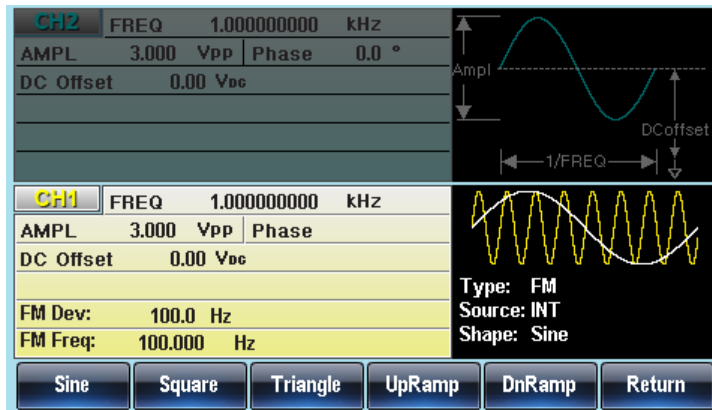
2. FM[F2] 키를 누릅니다.



3. Shape[F4] 키를 누릅니다.



4. [F1]~[F5] 키를 눌러 변조파 모양을 선택합니다.



5. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



참고

- | | |
|--------|----------|
| 구형파 | 50% 듀티비 |
| 업-램프파 | 100% 대칭비 |
| 삼각파 | 50% 대칭비 |
| 다운-램프파 | 0% 대칭비 |

FM 변조 주파수

FM 변조 주파수 범위는 2mHz~20kHz 입니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



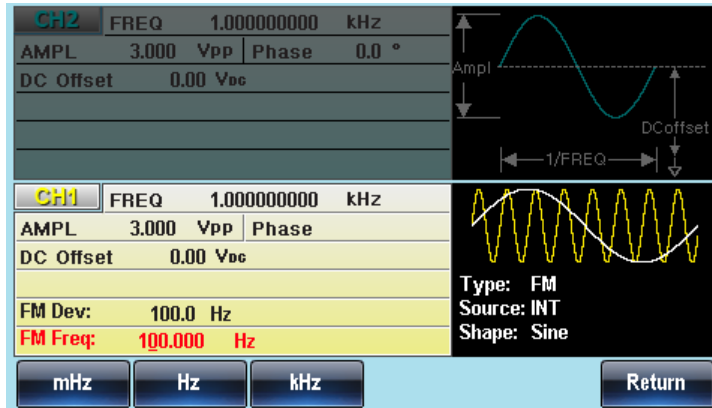
2. FM[F2] 키를 누릅니다.



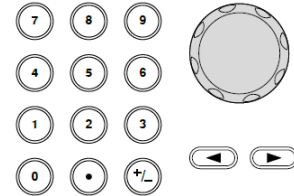
3. FM Freq[F3] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “FM Freq” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F3] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

변조파 주파수
기본 값

2mHz~20kHz
100Hz

FM 주파수 편차

FM 주파수 편차는 반송파와 변조파의 피크 주파수 편차를 의미합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



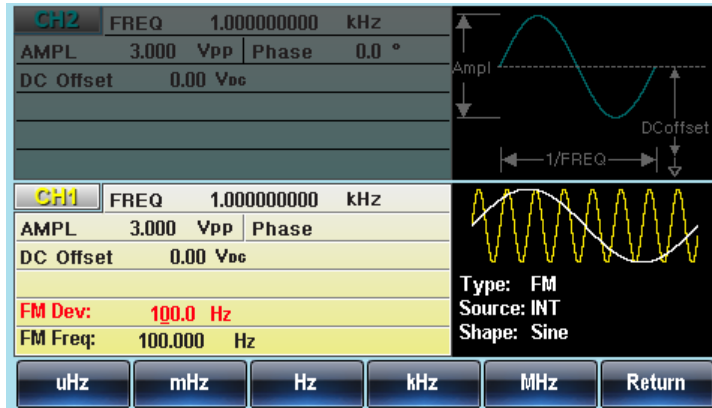
2. FM[F2] 키를 누릅니다.



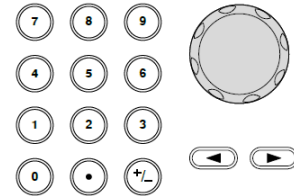
3. Freq Dev[F2] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “FM Dev” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F5] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

FM 주파수 편차
기본 값

DC~최대 주파수
100Hz

FM 변조 신호원 선택

함수 발생기는 FM 변조를 위해 내부 신호원 또는 외부 신호원을 사용할 수 있습니다. 기본 값은 내부 신호원을 사용합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. FM[F2] 키를 누릅니다.



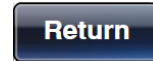
3. Source[F1] 키를 누릅니다.



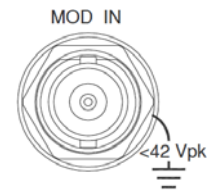
4. INT[F1] 또는 EXT[F2] 키를 눌러 변조 신호원을 선택합니다.



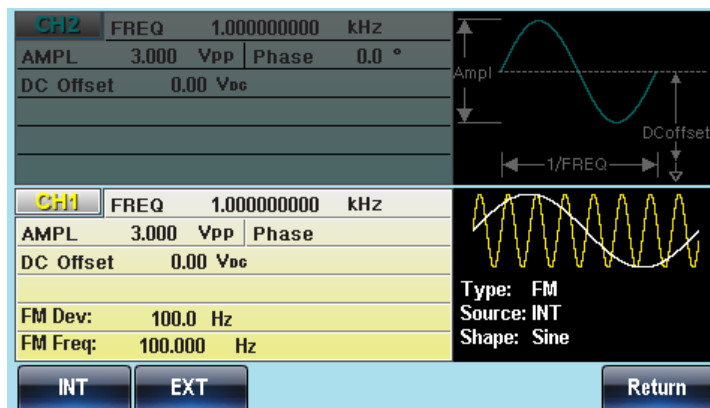
5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



외부 신호원을 사용하는 경우에는 후면 패널의 MOD INPUT 단자를 사용합니다.



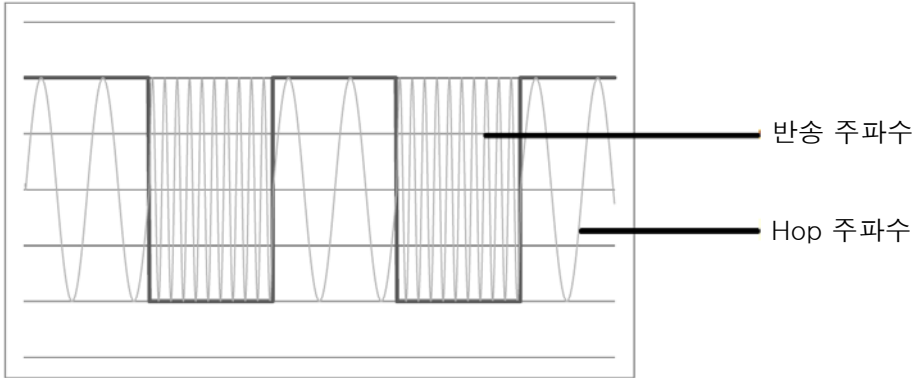
외부 변조 신호원이 선택되면, 주파수 편차는 후면 패널의 MOD INPUT 단자에 입력된 $\pm 5\text{V}$ 신호로 결정됩니다. 이때 주파수 편차는 변조 신호원의 전압에 비례합니다. 예를 들어, 변조 신호원의 전압이 $+5\text{V}$ 라면 주파수 편차는 주파수 편차 설정 값과 동일합니다. 낮은 전압 레벨은 주파수 편차를 줄이는 반면, - 전압 레벨은 반송파보다 아래의 주파수를 갖는 주파수 편차를 발생시킵니다.



주파수 편이 변조 (FSK)

FSK 변조는 두 개의 미리 설정된 주파수들(반송 주파수, Hop 주파수) 사이에서 함수 발생기의 주파수 출력이 전환됩니다. 반송 주파수 및 Hop 주파수가 전환되는 속도는 내부 속도 발생기 또는 후면 패널의 트리거 입력 단자의 전압 레벨에 의해 결정됩니다.

변조 기능은 한 번에 하나의 변조 모드만 사용할 수 있습니다. 스위프 및 버스트 모드는 FSK와 함께 사용할 수 없습니다. FSK 변조를 활성화하면 스위프 또는 버스트 모드가 꺼집니다.



FSK 변조 선택

FSK 변조를 사용할 때, 출력 파형은 반송파 주파수, 진폭 및 오프셋 전압에 대한 기본 설정 값을 사용합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. FSK[F3] 키를 누릅니다.

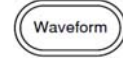


FSK 반송파 모양

파형 모양의 기본 값은 정현파입니다. 잡음파는 반송파로 사용할 수 없습니다.

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. [F1]~[F5] 키를 눌러 반송파 모양을 선택합니다.



선택 항목

FSK 반송파 모양 : 정현파, 구형파, 펄스파, 램프파

FSK 반송파 주파수

최대 반송파 주파수는 선택된 반송파 모양에 따라 다릅니다. 모든 반송파 모양에 대한 기본 반송파 주파수는 1kHz입니다. EXT가 선택되면, 트리거 입력 신호의 전압 레벨이 출력 주파수를 제어합니다. 트리거 입력 신호가 논리 L 이면 반송파 주파수가 출력되고 논리 H 이면 Hop 주파수가 출력됩니다.

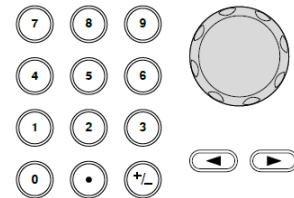
패널 조작

1. [FREQ/Rate] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 "FREQ" 항목이 적색으로 표시됩니다.

3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

반송파 모양
정현파
구형파
램프파
펄스파
기본 값

반송파 주파수
1uHz~320MHz(최대)
1uHz~25MHz(최대)
1uHz~1MHz
1uHz~25MHz(최대)
1kHz

FSK Hop 주파수

모든 파형 모양에 대한 Hop 주파수의 기본 값은 100Hz입니다. 50% 듀티비인 구형파가 내부 변조파로 사용됩니다. EXT가 선택되면, 트리거 입력 신호의 전압 레벨이 출력 주파수를 제어합니다. 트리거 입력 신호가 논리 L 이면 반송파 주파수가 출력되고 논리 H 이면 Hop 주파수가 출력됩니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



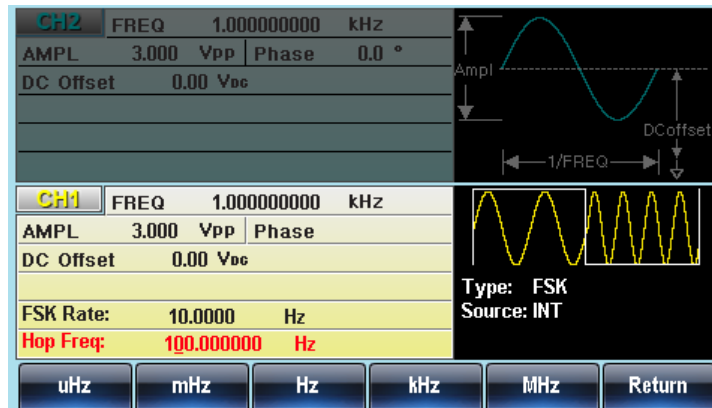
2. FSK[F3] 키를 누릅니다.



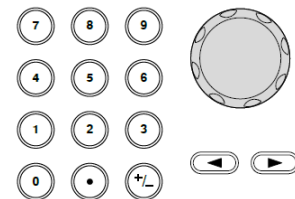
3. ASK Ampl[F2] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 'Hop Freq' 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F5] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

파형 모양
 정현파
 구형파
 램프파
 펄스파
 기본 값

Hop 주파수
 1uHz~320MHz(최대)
 1uHz~25MHz(최대)
 1uHz~1MHz
 1uHz~25MHz(최대)
 100Hz

FSK 변조 속도

FSK 변조 속도는 반송파 주파수에서 Hop 주파수로 전환되는 속도를 결정합니다. FSK 변조 속도 기능은 내부 FSK 신호원에만 적용됩니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



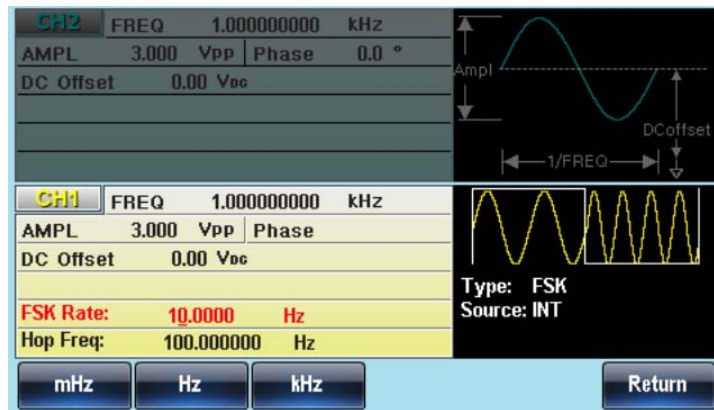
2. FSK[F3] 키를 누릅니다.



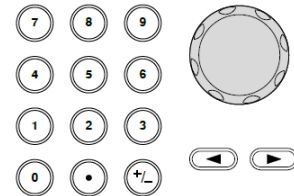
3. FSK Rate[F3] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 'FSK Rate' 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F4] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



설정 범위

ASK 속도
기본 값

2mHz~1MHz
10Hz



참고

외부 신호원이 선택되면, FSK 속도 설정이 무시됩니다.

FSK 변조 신호원 선택

함수 발생기는 FSK 변조를 위해 내부 신호원 또는 외부 신호원을 사용할 수 있습니다. 기본 값은 내부 신호원을 사용합니다. FSK를 위한 신호원이 내부 신호를 사용하면, FSK 변조 속도는 FSK 속도 설정을 따릅니다. 반면에 신호원이 외부 신호를 사용하면, FSK 변조 속도는 후면 패널의 트리거 입력 신호의 주파수를 따르게 됩니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. FSK[F3] 키를 누릅니다.



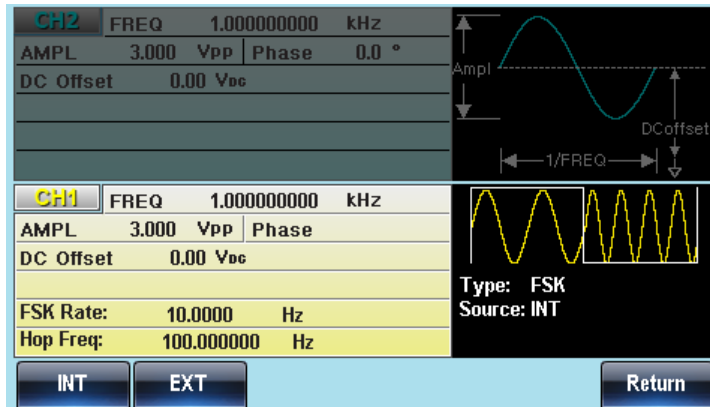
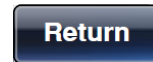
3. Source[F1] 키를 누릅니다.



4. INT[F1] 또는 EXT[F2] 키를 눌러 변조 신호원을 선택합니다.



5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.

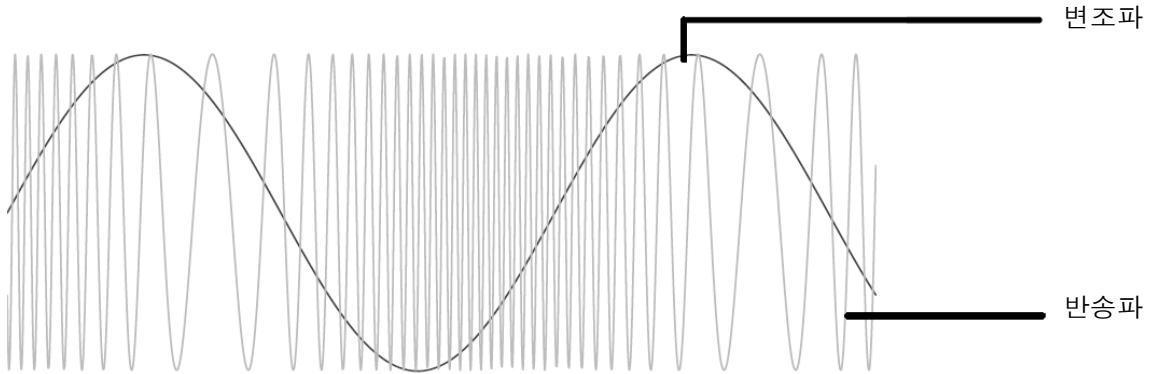


참고

트리거 입력 단자는 예지 극성을 구성할 수 없습니다.

위상 변조 (PM)

PM 파형은 반송파 및 변조파에서 생성됩니다. 반송파의 위상은 변조파의 크기에 의해 변조됩니다. MFG-2000 함수 발생기는 한 번에 한가지 유형의 변조 파형 만을 생성할 수 있습니다.



PM 변조 선택

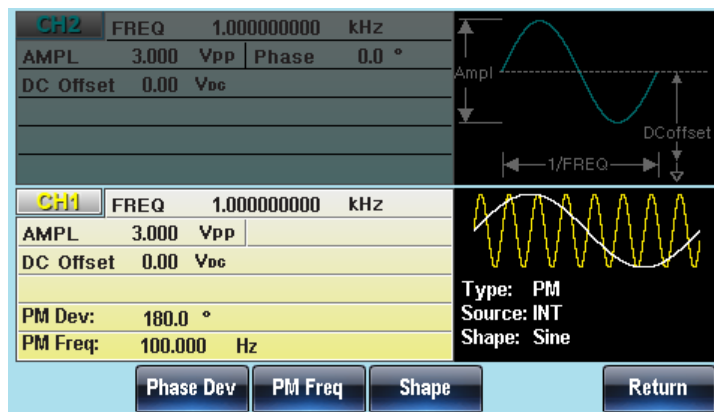
PM 변조를 선택할 때 반송파 주파수, 진폭 변조 주파수, 출력 및 오프셋 전압 등이 고려되어야 합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. PM[F4] 키를 누릅니다.



PM 반송파 모양

파형 모양의 기본 값은 정현파입니다. 잡음파는 반송파 모양으로 사용할 수 없습니다.

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. [F1]~[F5] 키를 눌러 반송파 모양을 선택합니다.



선택 항목

PM 반송파 모양 : 정현파, 구형파, 펄스파, 램프파

PM 반송파 주파수

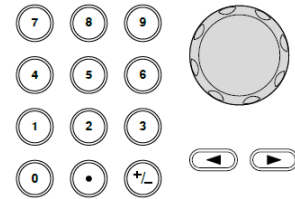
패널 조작

1. [FREQ/Rate] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “FREQ” 항목이 적색으로 표시됩니다.

3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

반송파 모양
정현파
구형파
펄스파
램프파
기본 값

반송파 주파수
1uHz~320MHz(최대)
1uHz~25MHz(최대)
1uHz~25MHz(최대)
1uHz~1MHz
1kHz

PM 변조파 모양

내부 또는 외부 신호를 변조 신호원으로 사용할 수 있습니다. 정현파, 구형파, 삼각파, 업-램프파 및 다운-램프파를 내부 변조파 모양으로 사용할 수 있습니다. 변조파 모양의 기본 값은 정현파입니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



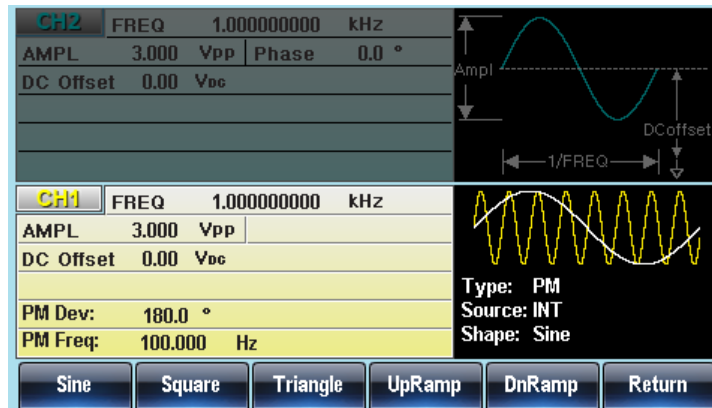
2. PM[F4] 키를 누릅니다.



3. Shape[F4] 키를 누릅니다.



4. [F1]~[F5] 키를 눌러 변조파 모양을 선택합니다.



5. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



참고

구형파	50% 듀티비
업-램프파	100% 대칭비
삼각파	50% 대칭비
다운-램프파	0% 대칭비

PM 변조 주파수

PM 변조 주파수 범위는 2mHz~20kHz 입니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



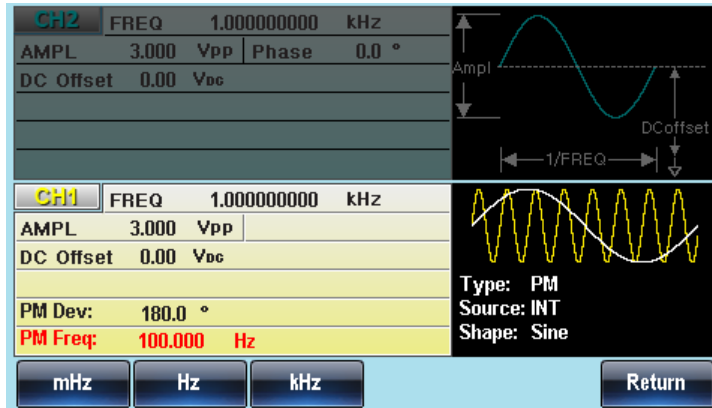
2. PM[F4] 키를 누릅니다.



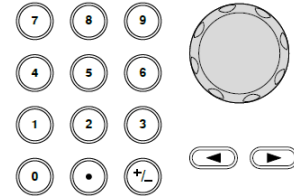
3. PM Freq[F3] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 "PM Freq" 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F3] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

변조파 주파수
기본 값

2mHz~20kHz
100Hz

PM 위상 편차

최대 위상 편차는 반송파 주파수와 변조파에 따라 다릅니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



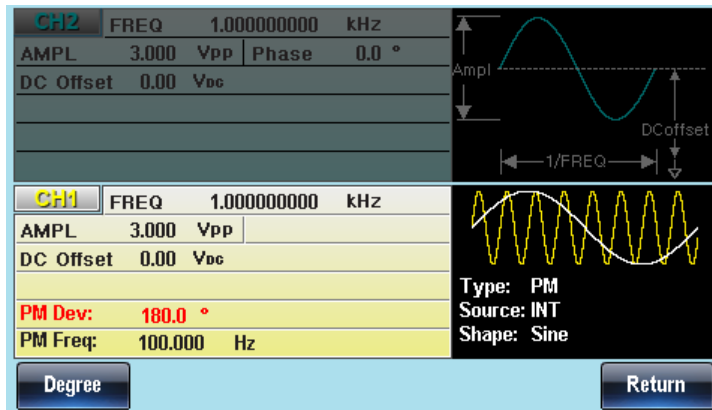
2. PM[F4] 키를 누릅니다.



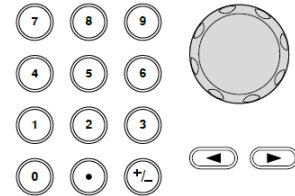
3. Phase Dev[F2] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “PM Dev” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



설정 범위

PM 위상 편차
기본 값

0~360°
180°

PM 변조 신호원 선택

함수 발생기는 FM 변조를 위해 내부 신호원 또는 외부 신호원을 사용할 수 있습니다. 기본 값은 내부 신호원을 사용합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. PM[F4] 키를 누릅니다.



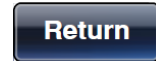
3. Source[F1] 키를 누릅니다.



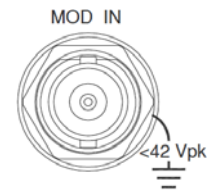
4. INT[F1] 또는 EXT[F2] 키를 눌러 변조 신호원을 선택합니다.



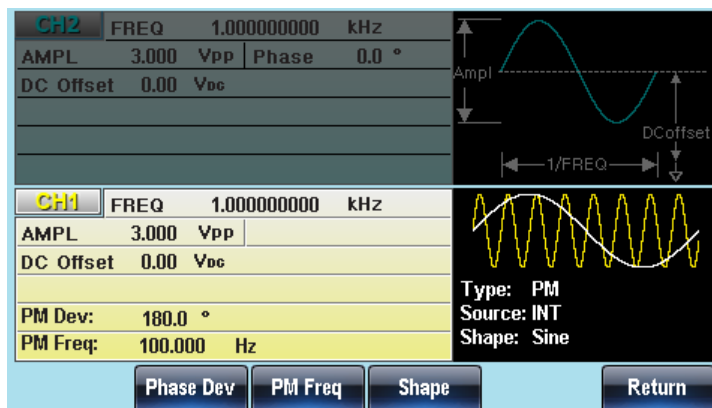
5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



외부 신호원을 사용하는 경우에는 후면 패널의 MOD INPUT 단자를 사용합니다.



외부 변조 신호원이 선택되면, 위상 편차는 후면 패널의 MOD INPUT 단자에 입력된 $\pm 5\text{V}$ 신호로 결정됩니다. 이때 위상 편차는 변조 신호원의 전압에 비례합니다. 예를 들어, 변조 신호원의 전압이 $+5\text{V}$ 라면 위상 편차는 위상 편차 설정 값과 동일합니다. 만약 변조 신호원 전압이 $+5\text{V}$ 보다 작으면, 위상 편차는 위상 편차 설정 값보다 작아집니다.



위상 편이 변조 (PSK)

PSK 변조는 두 개의 미리 설정된 위상 값들(반송파 위상 및 변조 위상) 사이에서 출력이 전환됩니다. 변조 기능은 한 번에 하나의 변조 모드만 사용할 수 있습니다. 스위프 및 버스트 모드는 PSK와 함께 사용할 수 없습니다. PSK 변조를 활성화하면 스위프 또는 버스트 모드가 꺼집니다.

PSK 변조 선택

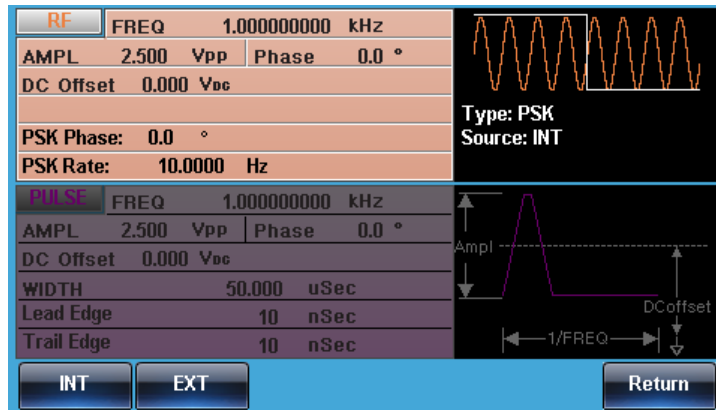
PSK 변조를 사용할 때, 출력 파형은 반송파 주파수, 진폭 및 오프셋 전압에 대한 기본 설정 값을 사용합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. PSK[F6] 키를 누릅니다.



PSK 반송파 모양

파형 모양의 기본 값은 정현파입니다. 다른 파형들은 반송파로 사용할 수 없습니다.

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. Sine[F1] 키를 눌러 반송파 모양을 선택합니다.



선택 항목

PSK 반송파 모양 : 정현파

PSK 반송파 주파수

최대 반송파 주파수는 선택된 반송파 모양에 따라 다릅니다. 모든 반송파 모양에 대한 기본 반송파 주파수는 1kHz입니다.

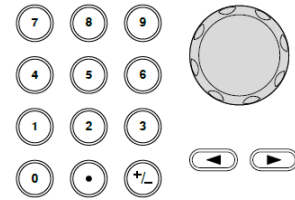
패널 조작

1. [FREQ/Rate] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 "FREQ" 항목이 적색으로 표시됩니다.

3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



- [F2]~[F6] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

반송파 모양
정현파
기본 값

반송파 주파수
1uHz~320MHz(최대)
1kHz

PSK 변조 위상

PSK 변조 위상의 기본 값은 180°입니다. 내부 변조 신호원은 50% 듀티비의 구형파입니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



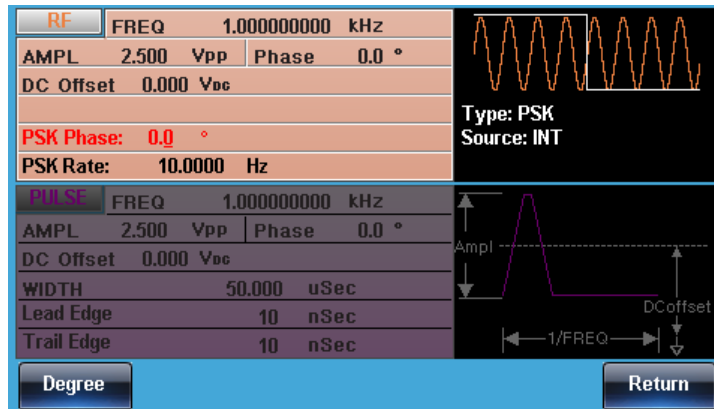
2. PSK[F6] 키를 누릅니다.



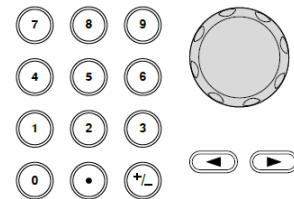
3. PSK Phase[F2] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 'PSK Phase' 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



설정 범위	PSK 변조 위상	0~360°
	기본 값	180°

PSK 변조 속도

PSK 변조 속도는 반송파 위상에서 변조 위상으로 전환되는 속도를 결정합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



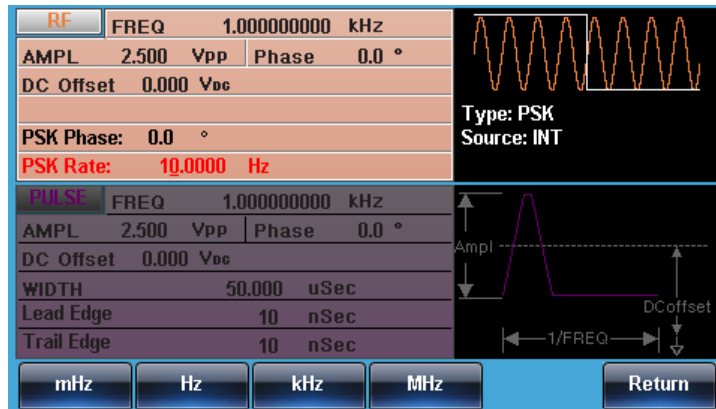
2. PSK[F6] 키를 누릅니다.



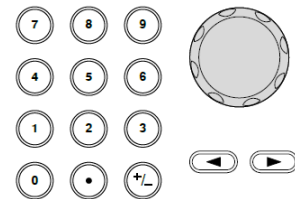
3. PSK Rate[F3] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 'PSK Rate' 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F4] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



설정 범위	ASK 속도	2mHz~1MHz
	기본 값	10Hz

PSK 변조 신호원 선택

함수 발생기는 PSK 변조를 위해 내부 신호원 또는 외부 신호원을 사용할 수 있습니다. 기본 값은 내부 신호원을 사용합니다. PSK를 위한 신호원이 내부 신호를 사용하면, PSK 변조 속도는 PSK 속도 설정 값을 따릅니다.

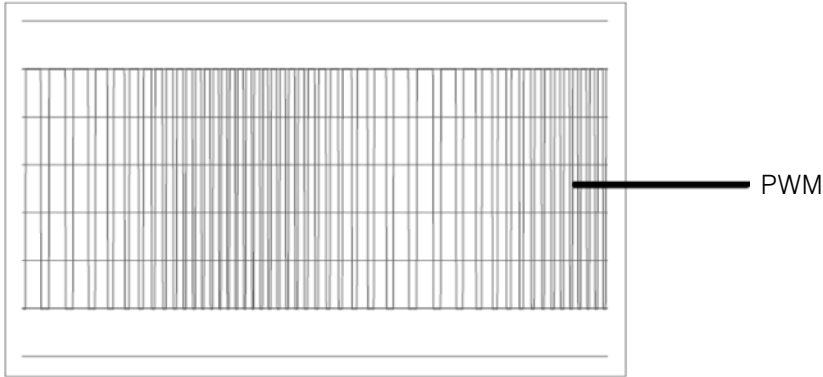
패널 조작

- [MOD] 키를 누릅니다.
- PSK[F6] 키를 누릅니다.
- Source[F1] 키를 누릅니다.
- INT[F1] 또는 EXT[F2] 키를 눌러 변조 신호원을 선택합니다.
- Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



펄스 폭 변조 (PWM)

PWM 변조의 경우, 변조 파형의 순간 전압이 펄스 파형의 폭을 결정합니다. 변조 기능은 한 번에 하나의 변조 모드만 사용할 수 있습니다. 스위프 및 버스트 모드는 PWM 변조와 함께 사용할 수 없습니다. PWM 변조를 활성화하면 스위프 또는 버스트 모드가 꺼집니다.



PWM 변조 선택

PWM 변조를 선택할 때, 반송파 주파수, 변조 주파수, 출력 진폭 및 오프셋 전압 등이 고려되어야 합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. PWM[F6] 키를 누릅니다.



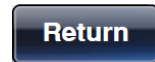
3. Source[F1] 키를 누릅니다.



4. INT[F1] 또는 EXT[F2] 키를 눌러 변조 신호원을 선택합니다.



5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아갑니다.



CH2	FREQ	1.000000000	kHz		
	AMPL	3.000	Vpp		Phase 0.0 °
	DC Offset	0.00	Vdc		
CH1	FREQ	1.000000000	kHz		
	AMPL	3.000	Vpp		Phase
	DC Offset	0.00	Vdc		
	PWM Duty:	50.0 %			Type: PWM
	PWM Freq:	20.000000	kHz	Source: INT	
				Shape: Sine	
	Source	DUTY	PWM Freq	Shape	Return

PWM 반송파 모양

PWM 변조는 반송파 모양으로 구형파를 사용합니다. 다른 파형은 PWM과 함께 사용할 수 없습니다. 구형파 외의 다른 모양을 PWM과 함께 사용하면 에러 메시지가 나타납니다.

PWM 반송파 주파수

PWM 반송파 주파수의 기본 값은 1kHz입니다.

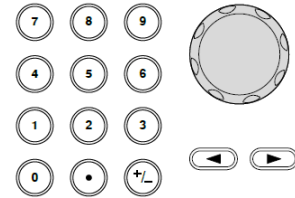
패널 조작

1. [FREQ/Rate] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “FREQ” 항목이 적색으로 표시됩니다.

3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



- [F2]~[F6] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



PWM 변조파 모양

정현파, 구형파, 삼각파, 업-램프파 및 다운-램프파를 내부 신호원을 위한 변조파 모양으로 사용할 수 있습니다. 변조파 모양의 기본 값은 정현파입니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. PWM[F6] 키를 누릅니다.

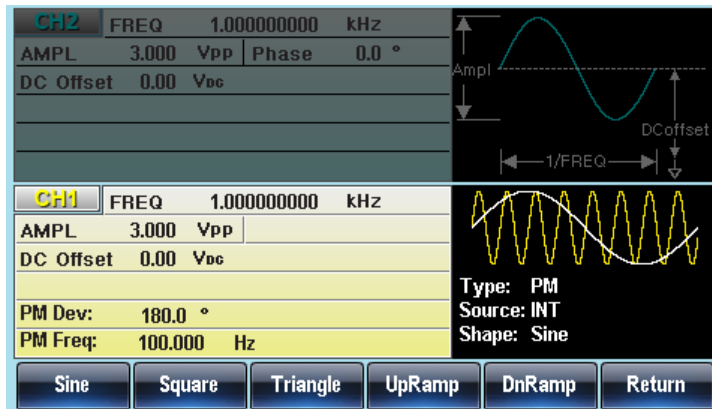


3. Shape[F4] 키를 누릅니다.



4. [F1]~[F5] 키를 눌러 변조파 모양을 선택합니다.





5. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



참고

- | | |
|--------|----------|
| 구형파 | 50% 듀티비 |
| 업-램프파 | 100% 대칭비 |
| 삼각파 | 50% 대칭비 |
| 다운-램프파 | 0% 대칭비 |

PWM 변조 주파수

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



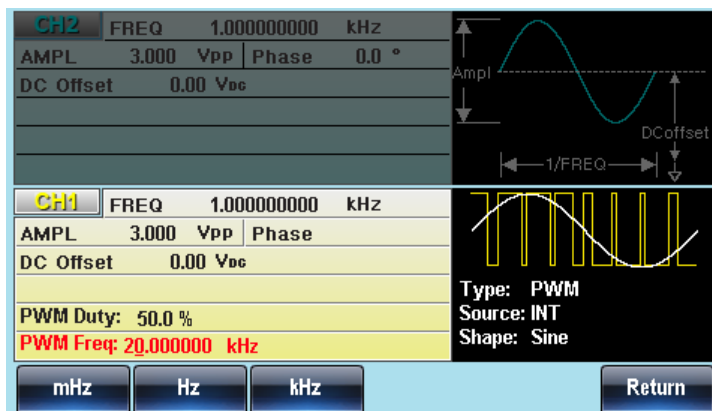
2. PWM[F6] 키를 누릅니다.



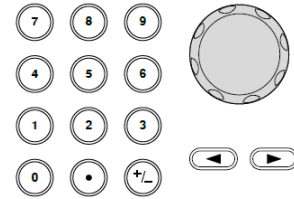
3. PWM Freq[F3] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “PWM Freq” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F3] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



설정 범위

PWM 변조 주파수
기본 값

2mHz~20kHz
20kHz

PWM 변조 듀티비

PWM 변조 듀티비는 백분율(%)로 설정합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



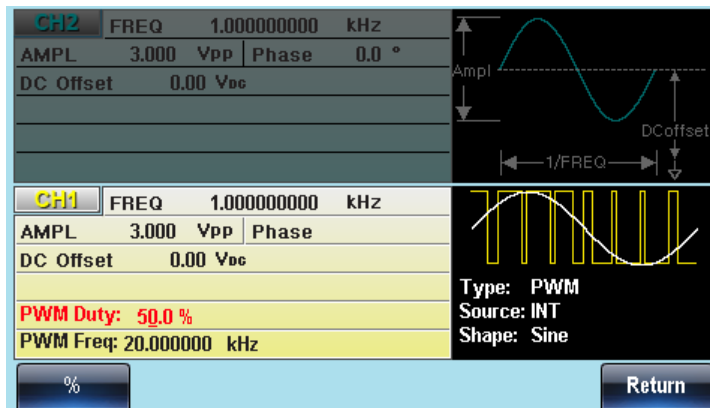
2. PWM[F6] 키를 누릅니다.



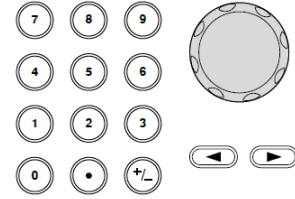
3. Duty[F2] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “PWM Duty” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



%[F1] 키를 눌러 듀티비 단위를 선택합니다.



설정 범위

듀티비
기본 값

0%~100%
50%



참고

펄스 파형은 외부 신호원을 사용하여 변조할 수 있습니다. 외부 신호원을 사용할 때, 펄스 폭은 ±5V MOD INPUT 단자에 의해 제어됩니다.

PWM 변조 신호원 선택

함수 발생기는 PWM 변조를 위해 내부 신호원 또는 외부 신호원을 사용할 수 있습니다. 기본 값은 내부 신호원을 사용합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. PWM[F6] 키를 누릅니다.



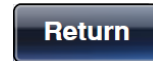
3. Source[F1] 키를 누릅니다.



4. INT[F1] 또는 EXT[F2] 키를 눌러 변조 신호원을 선택합니다.



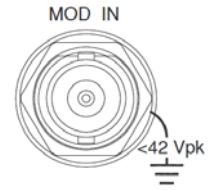
5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.





참고

외부 신호원을 사용하는 경우에는 후면 패널의 MOD INPUT 단자를 사용합니다.

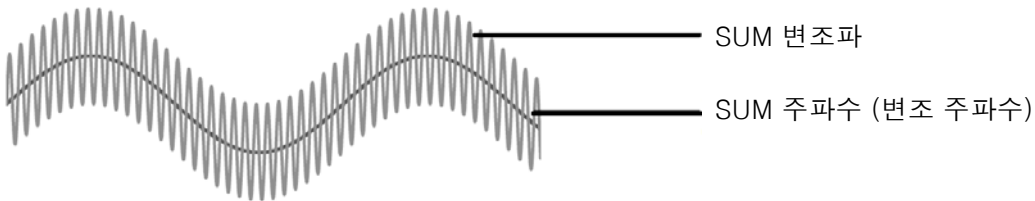


외부 변조 신호원이 선택되면, 펄스 폭 변조는 후면 패널의 MOD INPUT 단자에 입력된 $\pm 5V$ 신호에 의해 제어됩니다. 예를 들어, 듀티비가 100%로 설정되었다면, 최대 듀티비는 +5V에서 발생하고 최소 듀티비는 -5V에서 발생합니다.

CH2	FREQ	1.000000000	kHz	
AMPL	3.000	Vpp	Phase 0.0 °	
DC Offset	0.00	Vdc		
CH1	FREQ	1.000000000	kHz	
AMPL	3.000	Vpp	Phase	
DC Offset	0.00	Vdc		
PWM Duty: 50.0 %				Type: PWM
PWM Freq: 20.000000 kHz				Source: INT
				Shape: Sine
INT		EXT		Return

SUM 변조

SUM 변조는 변조파를 반송파에 추가합니다. 변조파의 진폭은 반송파 진폭의 백분율로 설정됩니다. 변조 기능은 한 번에 하나의 변조 모드만 사용할 수 있습니다. 스위프 및 버스트 모드는 SUM 변조와 함께 사용할 수 없습니다. SUM 변조를 활성화하면 스위프 또는 버스트 모드가 꺼집니다.



SUM 변조 선택

SUM 변조의 경우, 변조파 진폭과 오프셋은 반송파에 의해 결정됩니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. SUM[F5] 키를 누릅니다.



CH2	FREQ	1.000000000	kHz		
AMPL	3.000	Vpp	Phase		0.0 °
DC Offset	0.00	Vdc			
CH1	FREQ	1.000000000	kHz		
AMPL	3.000	Vpp			
DC Offset	0.00	Vdc			
	SUM Ampl:	50.00	%	Type: SUM	
	SUM Freq:	100.000	Hz	Source: INT	
				Shape: Sine	
	Source	SUM Ampl	SUM Freq	Shape	
				Return	

SUM 반송파 모양

SUM 반송파 모양의 기본 값은 정현파입니다.

패널 조작

1. [Waveform] 키를 누릅니다.



2. [F1]~[F5] 키를 눌러 반송파 모양을 선택합니다.



선택 항목

SUM 반송파 모양 : 정현파, 구형파, 펄스파, 램프파, 잡음파

SUM 반송파 주파수

최대 반송파 주파수는 선택된 반송파 모양에 따라 다릅니다. 반송파 주파수의 기본 값은 1kHz 입니다.

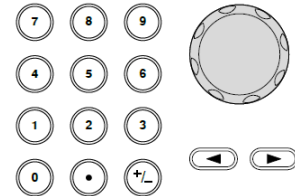
패널 조작

1. [FREQ/Rate] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 “FREQ” 항목이 적색으로 표시됩니다.

3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F2]~[F6] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

반송파 모양
정현파
구형파
펄스파
램프파
기본 값

반송파 주파수
1uHz~60MHz(최대)
1uHz~25MHz(최대)
1uHz~25MHz(최대)
1uHz~1MHz
1kHz

SUM 변조파 모양

정현파, 구형파, 삼각파, 업-램프파 및 다운-램프파를 내부 신호원을 위한 변조파 모양으로 사용할 수 있습니다. 변조파 모양의 기본 값은 정현파입니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



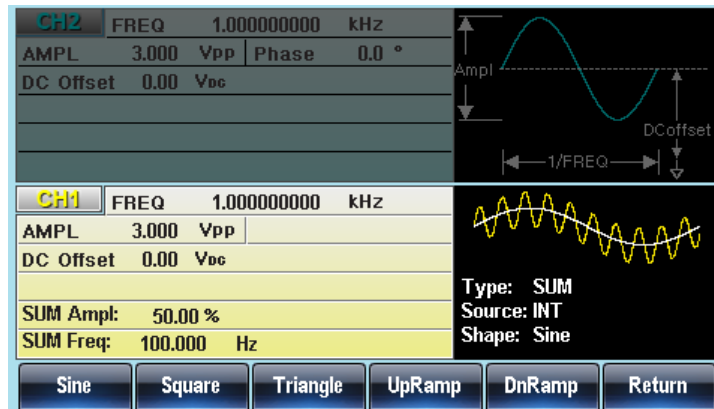
2. SUM[F5] 키를 누릅니다.



3. Shape[F4] 키를 누릅니다.



4. [F1]~[F5] 키를 눌러 변조파 모양을 선택합니다.



5. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



참고

- | | |
|--------|----------|
| 구형파 | 50% 듀티비 |
| 업-램프파 | 100% 대칭비 |
| 삼각파 | 50% 대칭비 |
| 다운-램프파 | 0% 대칭비 |

SUM 변조 주파수

변조파 주파수(SUM 주파수)는 2mHz~20kHz로 설정할 수 있습니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



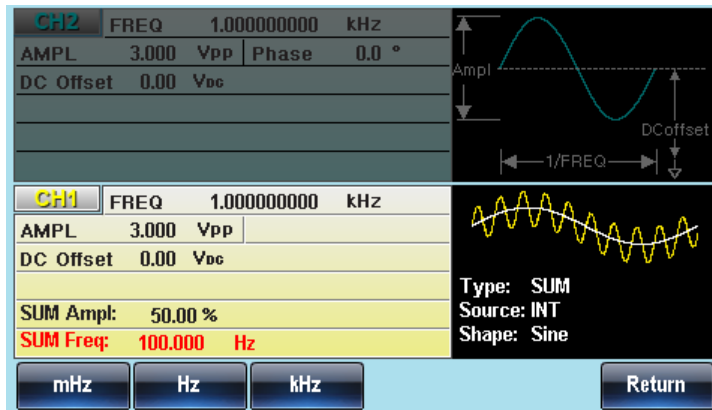
2. SUM[F5] 키를 누릅니다.



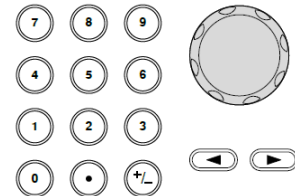
3. SUM Freq[F3] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “SUM Freq” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F3] 키를 눌러 단위를 선택합니다.



설정 범위

SUM 변조 주파수
기본 값

2mHz~20kHz
20kHz

SUM 진폭

SUM 진폭은 반송파에 추가된 신호의 오프셋(반송파 대비 백분율) 값입니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



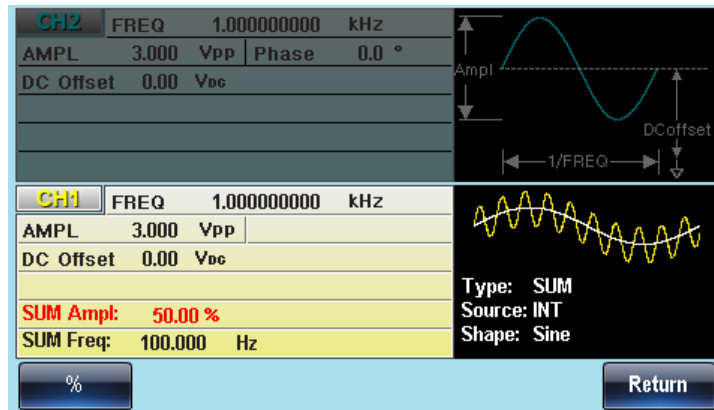
2. SUM[F5] 키를 누릅니다.



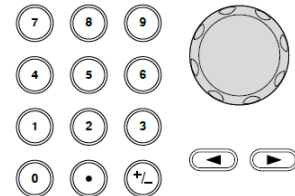
3. SUM Ampl[F2] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “SUM Depth” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



%[F1] 키를 눌러 듀티비 단위를 선택합니다.



설정 범위

SUM 진폭
기본 값

0%~100%
50%

SUM 변조 신호원 선택

함수 발생기는 PWM 변조를 위해 내부 신호원 또는 외부 신호원을 사용할 수 있습니다. 기본 값은 내부 신호원을 사용합니다.

패널 조작

1. [MOD] 키를 누릅니다.



2. SUM[F5] 키를 누릅니다.



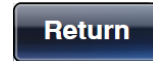
3. Source[F1] 키를 누릅니다.



4. INT[F1] 또는 EXT[F2] 키를 눌러 변조 신호원을 선택합니다.

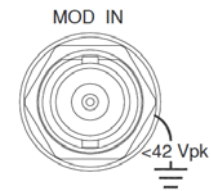


5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



참고

외부 신호원을 사용하는 경우에는 후면 패널의 MOD INPUT 단자를 사용합니다.



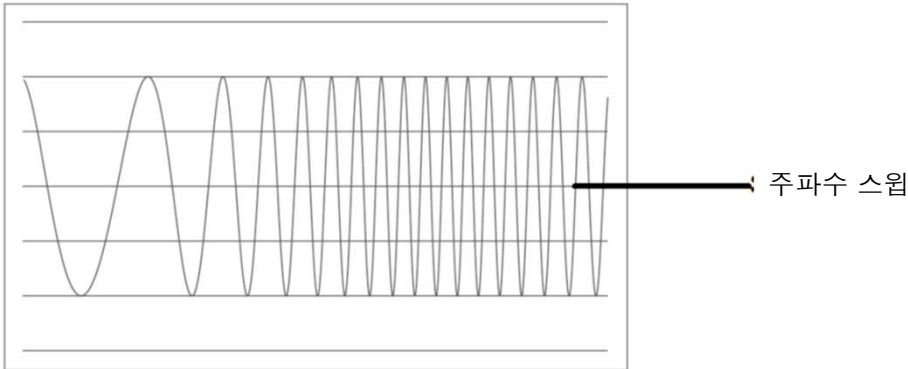
외부 변조 신호원이 선택되면, SUM 진폭은 후면 패널의 MOD INPUT 단자에 입력된 $\pm 5\text{V}$ 신호에 의해 제어됩니다. 예를 들어, SUM 진폭이 0%로 설정되었다면, 최대 진폭(반송파의 100%)은 +5V에서 발생하고 최소 진폭(반송파의 0%)은 -5V에서 발생합니다.



스윙 (Sweep)

MFG-2000 시리즈는 정현파, 구형파, 램프파에 대해 주파수 스윙 기능을 지원합니다. 펄스파와 잡음파에 대해서는 스윙 기능을 지원하지 않습니다. 스윙 모드가 활성화되면, 버스트 또는 다른 변조 모드들이 비활성화 됩니다.

스윙 모드가 활성화 되면 지정된 스텝으로 시작 주파수에서 정지 주파수까지 스윙합니다. 스윙의 스텝 간격은 선형 방식 또는 로그 방식으로 선택할 수 있습니다. 또한 함수 발생기는 주파수를 스윙 업 하거나 스윙 다운 할 수도 있습니다. 수동 또는 외부 신호원을 사용하는 경우 모두에서 단일 스윙을 출력할 수 있습니다.



스윙 모드 선택

[SWEEP] 키는 스윙을 출력하는데 사용합니다. 스윙을 위한 설정이 구성되지 않은 경우, 출력 진폭, 오프셋 및 주파수에 대한 기본 설정 값이 사용됩니다.



시작/정지 주파수 설정

시작 및 정지 주파수를 통해 스윙하는 주파수 대역을 정의합니다. 스윙이 시작되면 시작 주파수부터 정지 주파수까지 스윙하고 다시 시작 주파수로 되돌아가는 방식으로 스윙이 순환됩니다. 전체 스윙 범위(1uHz~최대 주파수)에 걸쳐 위상은 연속적입니다.

패널 조작

1. [SWEEP] 키를 누릅니다.



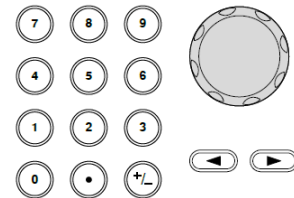
2. Start[F3] 키 또는 Stop[F4] 키를 눌러 시작 또는 정지 주파수를 선택합니다.



3. 파라미터 창의 “Start” 또는 “Stop” 항목이 적색으로 표시됩니다.



4. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F5] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

스weep 범위

- 정현파
- 구형파
- 펄스파
- 램프파
- 기본 값

- 1uHz~320MHz(최대)
- 1uHz~25MHz(최대)
- 1uHz~25MHz(최대)
- 1uHz~1MHz
- 시작 주파수 100Hz, 정지 주파수 1kHz



참고

낮은 주파수에서 높은 주파수로 스위프 하려면, 시작 주파수를 정지 주파수보다 낮게 설정합니다. 반대로 높은 주파수에서 낮은 주파수로 스위프 하려면, 시작 주파수를 정지 주파수보다 높게 설정합니다.

마커(Marker)가 꺼져 있으면 SYNC(동기) 신호는 50% 듀티비의 구형파 신호입니다. 스위프가 시작되면, SYNC 신호는 TTL 로우 상태에 있고 중심 주파수에서 TTL 하이 레벨로 전환됩니다. SYNC 신호 주파수는 지정된 스위프 시간과 동일합니다.

마커가 켜지면, SYNC 신호는 스위프 시작 시에 TTL 하이 레벨에 있고 마커 주파수에서 TTL 로우 레벨로 떨어집니다. SYNC 신호는 TRIG 출력 단자에서 출력됩니다.

중심 주파수 및 스패 (Span) 설정

중심 주파수 및 스패 설정을 통해서도 스위핑하는 주파수 대역을 결정할 수 있습니다.

패널 조작

1. [SWEEP] 키를 누릅니다.



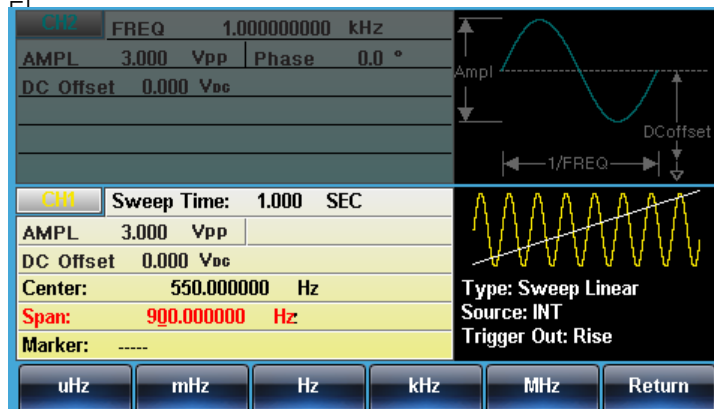
2. More[F6] 키를 누릅니다.

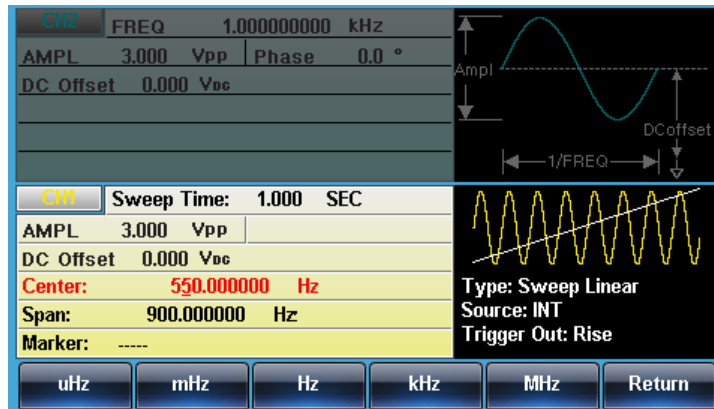


3. Span[F1] 키 또는 Center[F2] 키를 눌러 중심 주파수 또는 스패 주파수를 선택합니다.

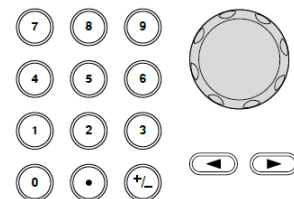


4. 파라미터 창의 "Span" 또는 "Center" 항목이 적색으로 표시됩니다.





5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F5] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

주파수 범위

정현파
구형파
펄스파
램프파
기본 값

1uHz~320MHz(최대)
1uHz~25MHz(최대)
1uHz~25MHz(최대)
1uHz~1MHz

중심 주파수 550Hz, 스패ن 주파수 900Hz

참고

낮은 주파수에서 높은 주파수로 스위프 하려면, 스패ن 값을 양으로 설정합니다. 반대로 높은 주파수에서 낮은 주파수로 스위프 하려면, 스패ن 값을 음으로 설정합니다.

마커(Marker)가 꺼져 있으면 SYNC(동기) 신호는 50% 듀티비의 구형파 신호입니다. 스위프가 시작되면, SYNC 신호는 TTL 로우 상태에 있고 중심 주파수에서 TTL 하이 레벨로 전환됩니다. SYNC 신호 주파수는 지정된 스위프 시간과 동일합니다.

마커가 켜지면, SYNC 신호는 스위프 시작 시에 TTL 하이 레벨에 있고 마커 주파수에서 TTL 로우 레벨로 떨어집니다. SYNC 신호는 TRIG 출력 단자에서 출력됩니다.

스weep 모드

스weep 모드는 선형 방식과 로그 방식을 선택할 수 있습니다. 기본 값은 선형 방식입니다.

패널 조작

1. [SWEEP] 키를 누릅니다.



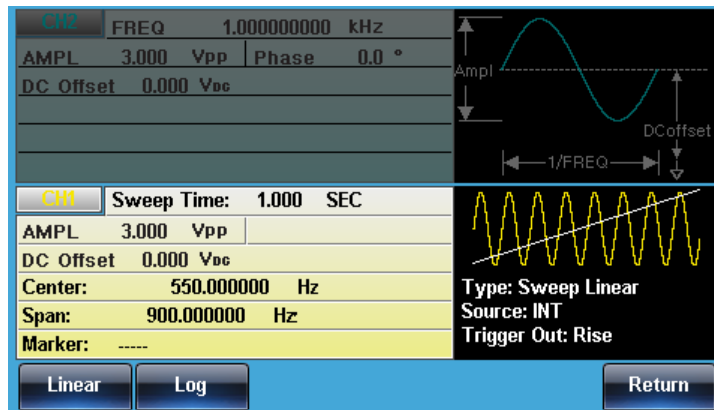
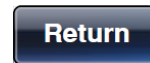
2. Type[F2] 키를 누릅니다.



3. Linear[F1] 키 또는 Log[F2] 키를 눌러 선형 방식 또는 로그 방식을 선택합니다.



4. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아갑니다.



스weep 시간

스weep 시간 설정은 시작 주파수부터 정지 주파수까지 sweep 하는데 걸리는 시간을 결정합니다. 함수 발생기는 sweep 시간 설정에 따라 스캔에 사용되는 개별 주파수들의 개수를 자동으로 결정합니다.

패널 조작

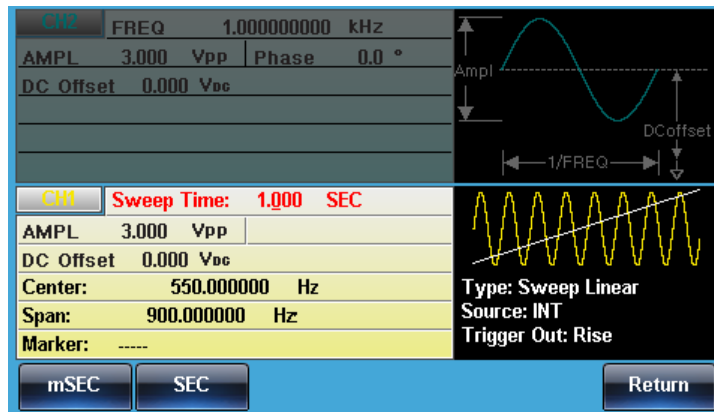
1. [SWEEP] 키를 누릅니다.



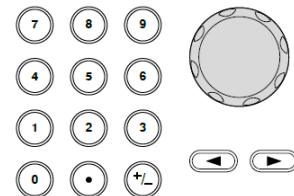
2. SWP Time[F5] 키를 누릅니다.



3. 파라미터 창의 "Sweep Time" 항목이 적색으로 표시됩니다.



4. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1] 또는 [F2] 키를 눌러 시간 단위를 선택합니다.



설정 범위

스weep 시간
기본 값

1ms~500s
1s

마커 (Marker) 주파수

마커 주파수는 마커 신호가 로우 레벨로 떨어질 때의 주파수입니다(각 스윕 시작 시에 마커 신호는 하이 레벨에 있습니다). 마커 신호는 후면 패널의 TRIG 출력 단자에서 출력됩니다. 기본 값은 550Hz 입니다.

패널 조작

1. [SWEEP] 키를 누릅니다.



2. More[F6] 키를 누릅니다.



3. Marker[F3] 키를 누릅니다.



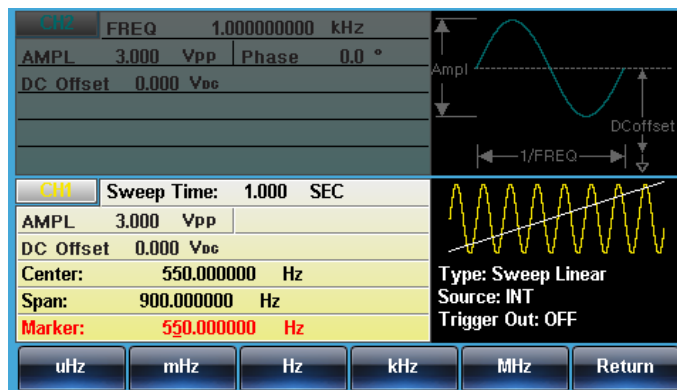
4. ON/OFF[F2] 키를 눌러 마커 기능을 온/오프 시킵니다.



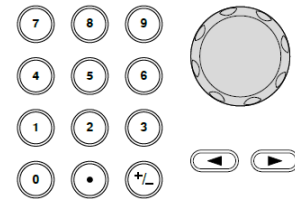
5. Freq[F1] 키를 눌러 마커 주파수를 선택합니다.



6. 파라미터 창의 “Marker” 항목이 적색으로 표시됩니다.



7. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F5] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

정현파	1uHz~320MHz(최대)
구형파	1uHz~25MHz(최대)
펄스파	1uHz~25MHz(최대)
램프파	1uHz~1MHz
기본 값	550Hz



참고

마커 주파수는 시작 주파수와 정지 주파수 사이의 값으로 설정되어야 합니다. 값을 설정하지 않으면, 마커 주파수는 시작 주파수와 정지 주파수의 평균 값으로 설정됩니다.스윕 모드가 활성화 되면 마커 모드는 SYNC 모드 설정을 무시합니다.

스윙 트리거 신호원

스윙 모드에서 함수 발생기는 트리거 신호가 수신 될 때마다 스윙합니다. 스윙 출력이 완료되면, 함수 발생기는 스윙을 완료하기 전에 시작 주파수를 출력하고 트리거 신호를 기다립니다. 트리거 신호원은 기본 값은 내부 신호원입니다.

패널 조작

1. [SWEEP] 키를 누릅니다.



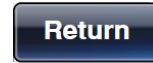
2. Source[F1] 키를 누릅니다.



3. INT[F1] 키, EXT[F2] 또는 Manual[F3] 키를 눌러 트리거 신호원을 선택합니다.



4. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



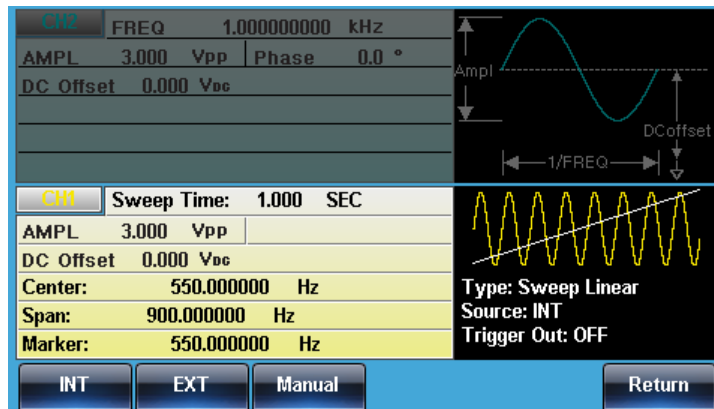
참고

내부 신호원을 사용하면 스윙 시간 설정을 사용하는 연속 스윙을 생성합니다.

외부 신호원을 사용하면 후면 패널의 TRIG 입력 단자에 트리거 펄스 (TTL)가 수신 될 때마다 스윙이 출력됩니다.

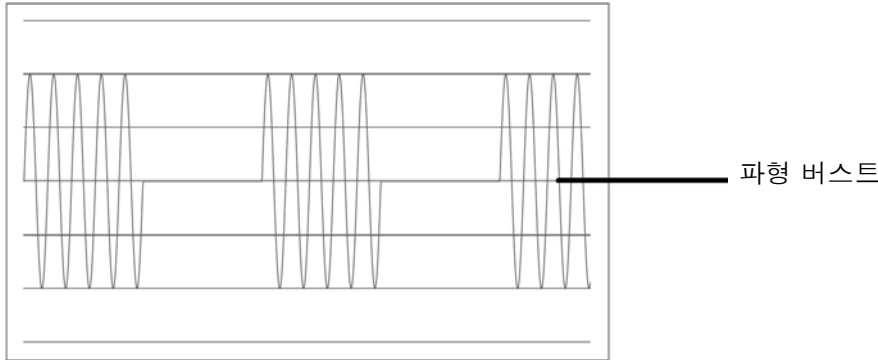
트리거 주기는 스윙 시간 + 1ms 이상이어야 합니다.

5. 트리거 신호원이 수동(Manual)으로 설정되면, Trigger[F1] 키를 누를 때마다 각 스윙이 시작됩니다.



버스트 (Burst)

함수 발생기는 지정된 개수의 사이클을 갖는 파형 버스트를 생성할 수 있습니다. 버스트 모드는 정현파, 구형파, 삼각파 및 램프파를 지원합니다.



버스트 모드 선택

버스트 모드가 선택되면, 변조 또는 스위프 모드가 자동으로 비활성화됩니다. 버스트 모드를 위한 설정이 구성되지 않은 경우, 출력 진폭, 오프셋 및 주파수에 대한 기본 설정 값이 사용됩니다.



버스트 모드

버스트 모드는 N Cycle/Triggered 모드와 Gated 모드를 사용하여 구성할 수 있습니다. N Cycle/Triggered 모드를 사용하면, 함수 발생기는 트리거를 수신 할 때마다, 지정된 개수의 파형 사이클(버스트)을 출력합니다. 파형 버스트가 출력된 후에, 함수 발생기는 다른 버스트를 출력하기 전에 다음 번 트리거를 기다립니다. 버스트 모드의 기본 값은 'N Cycle' 모드입니다. Triggered 모드는 내부 트리거 또는 외부 트리거를 사용할 수 있습니다.

Gated 모드는 파형 버스트를 위해 지정된 개수의 사이클을 사용하는 대신에 외부 트리거를 사용하여 출력을 온/오프 시킵니다. 트리거 입력 신호가 하이 레벨이면, 파형이 연속적으로 출력됩니다. 트리거 입력 신호가 로우 레벨이면, 마지막 파형의 주기가 완료된 후에 파형 출력이 멈춥니다. 출력 전압 레벨은 버스트 파형의 시작 위상과 동일하게 유지되어, 신호가 다시 하이 레벨로 올라갈 준비가 됩니다.

버스트 모드	버스트 카운트	버스트 주기	위상	트리거 신호원
Triggered (Int)	사용 가능	사용 가능	사용 가능	즉시
Triggered (Ext)	사용 가능	사용 안함	사용 가능	EXT, Bus
Gated (Ext)	사용 안함	사용 안함	사용 가능	사용 안함

'Gated' 모드에서는 버스트 카운트, 버스트 사이클 및 트리거 신호원이 무시됩니다. 이 모드에서 트리거 신호가 입력되도, 트리거 신호는 무시되고 오류가 발생하지 않습니다.

패널 조작

1. [Burst] 키를 누릅니다.



2. N Cycle[F1] 키 또는 Gate[F2] 키를 눌러 버스트 모드를 선택합니다.



버스트 주파수

N Cycle 모드 및 Gated 모드에서 파형 주파수는 버스트 내의 지정된 개수의 파형 사이클의 주파수를 의미합니다. N Cycle 모드에서 버스트는 설정된 개수의 사이클 동안 파형 주파수로 출력됩니다. Gated 모드에서는 트리거가 하이 레벨인 동안에 설정된 주파수의 파형이 출력됩니다. 버스트 모드는 정현파, 구형파, 삼각파 또는 램프파를 지원합니다.

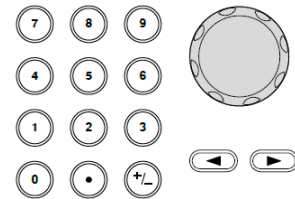
패널 조작

1. [FREQ/Rate] 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 "FREQ" 항목이 적색으로 표시됩니다.

3. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



- [F2]~[F6] 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위

정현파	1uHz~60MHz(최대)
구형파	1uHz~25MHz(최대)
램프파	1uHz~1MHz
기본 값	1kHz



참고

파형 주파수와 버스트 주기는 동일하지 않습니다. 버스트 주기는 N Cycle 모드에서 버스트 사이의 시간 간격을 의미합니다.

버스트 사이클/버스트 카운트

버스트 사이클(버스트 카운트)은 하나의 버스트 파형 동안 출력되는 사이클의 개수를 의미합니다. 버스트 사이클은 N Cycle 모드에서만 사용됩니다(내부/외부 또는 수동 신호원). 버스트 사이클의 기본 값은 1 입니다.

패널 조작

1. [Burst] 키를 누릅니다.



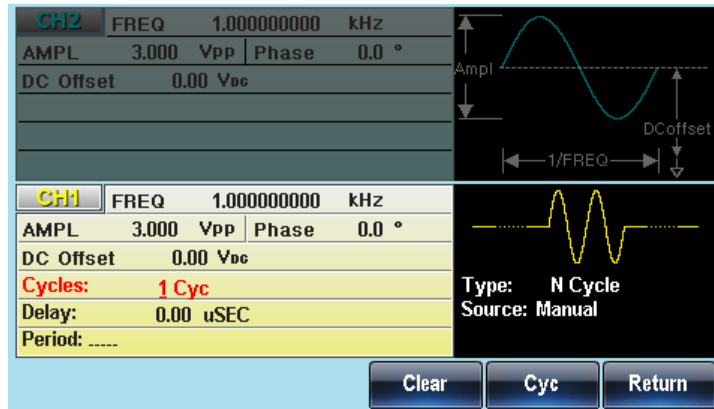
2. N Cycle[F1] 키를 누릅니다.



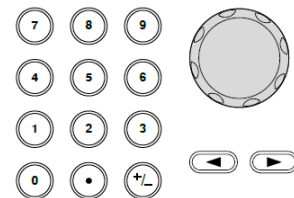
3. Cycles[F1] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “Cycles” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



- Cyc[F5] 키를 눌러 사이클 단위를 선택합니다.



설정 범위

사이클

1~1,000,000



버스트 사이클은 내부 트리거가 선택되면 연속적으로 출력됩니다. 버스트 주기는 버스트 속도와 각 버스트 간의 시간을 결정합니다. 버스트 사이클은 버스트 주기와 파형 주파수의 곱보다 작아야 합니다. 버스트 사이클 < (버스트 주기 x 파형 주파수)
 버스트 주기가 위의 조건을 초과하면, 버스트 주기는 위의 조건을 만족시키도록 자동으로 증가합니다.
 Gated 모드에서 버스트 사이클 설정은 무시됩니다. 하지만 Gated 모드에서 버스트 사이클을 원격으로 변경하면, 다음 번 사용할 때 새로운 버스트 사이클이 기억됩니다.

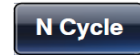
무한 버스트 카운트

패널 조작

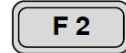
1. [Burst] 키를 누릅니다.



2. N Cycle[F1] 키를 누릅니다.

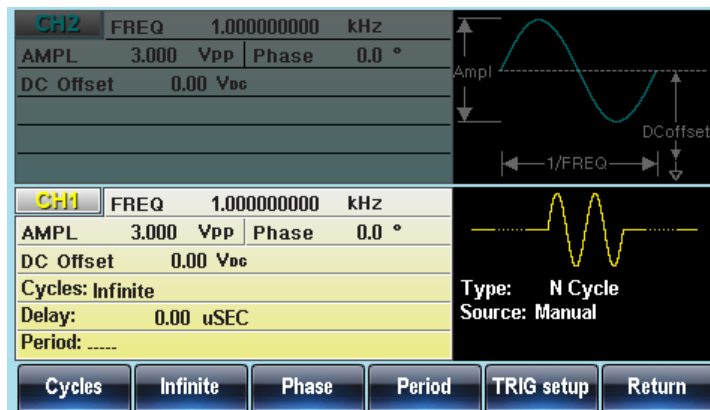


3. Infinite[F2] 키를 누릅니다.



참고

무한 버스트는 수동 트리거를 사용할 때만 사용할 수 있습니다.



버스트 주기

버스트 주기는 한 버스트의 시작과 다음 버스트의 시작 사이의 시간을 결정하는데 사용됩니다. 버스트 주기는 내부 트리거 신호원을 사용하는 버스트에만 사용됩니다.

패널 조작

1. [Burst] 키를 누릅니다.



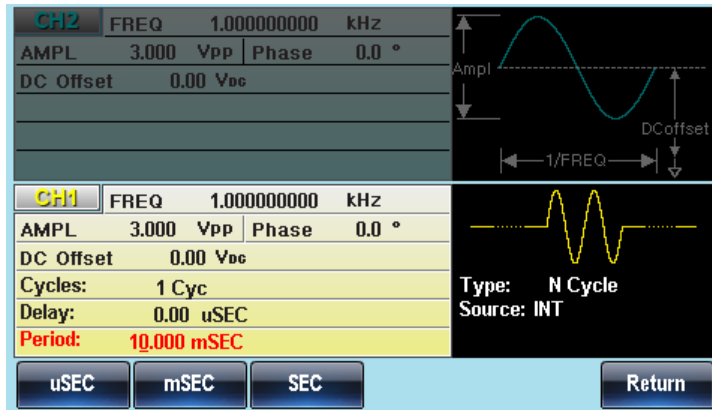
2. N Cycle[F1] 키를 누릅니다.



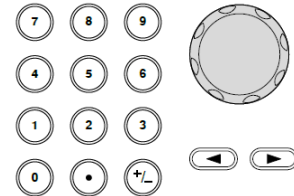
3. Period[F4] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 "Period" 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



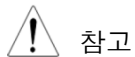
[F1]~[F3] 키를 눌러 주기 시간 단위를 선택합니다.



설정 범위

주기 시간
기본 값

1ms~500s
10ms



참고

버스트 주기는 내부 트리거에만 적용됩니다. Gated 모드 또는 외부 및 수동 트리거를 사용할 때는 버스트 주기 설정이 무시됩니다.

버스트 주기는 아래 조건을 충족하도록 충분히 길어야 합니다:
 $\text{버스트 주기} > \text{버스트 카운트} / \text{파형 주파수} + 200\text{ns}$

버스트 트리거 신호원

N Cycle 모드에서는 함수 발생기가 트리거를 받을 때마다 파형 버스트가 출력됩니다. 각 버스트의 파형 개수는 버스트 사이클(버스트 카운트)에 의해 지정됩니다. 버스트가 완료되면, 함수 발생기는 다음 트리거를 기다립니다. N Cycle 모드의 트리거 신호원의 기본 값은 내부 신호원입니다.

패널 조작

1. [Burst] 키를 누릅니다.



2. N Cycle[F1] 키를 누릅니다.



3. TRIG setup[F5] 키를 누릅니다.

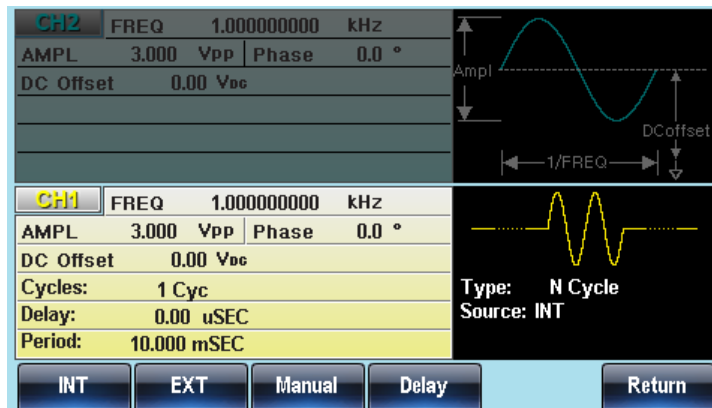


4. INT[F1] 키, EXT[F2] 또는 Manual[F3] 키를 눌러 트리거 신호원을 선택합니다.



수동 트리거

트리거 신호원이 수동으로 선택되면, 버스트 파형을 출력할 때마다 Trigger[F1] 키를 눌러야 합니다.



참고

내부 트리거 신호원이 선택되면, 버스트는 버스트 주기 설정에 따른 속도로 연속적으로 출력됩니다. 각 버스트 사이의 간격은 버스트 주기에 의해 정의됩니다.

외부 트리거 신호원이 선택되면, 함수 발생기는 후면 패널의 트리거 입력 단자로 트리거 신호(TTL)를 받습니다. 트리거 신호가 수신될 때마다, 정의된 사이클 개수를 갖는 버스트가 출력됩니다. 버스트 동안에 트리거 신호가 수신되면, 트리거 신호를 무시합니다.

수동 또는 외부 트리거를 사용할 때만 버스트 위상과 버스트 사이클/카운트가 사용 가능하며, 버스트 주기는 사용하지 않습니다.

트리거를 받고 버스트가 시작되기 전에, 시간 지연을 삽입할 수 있습니다.

버스트 지연

패널 조작

1. [Burst] 키를 누릅니다.



2. N Cycle[F1] 키를 누릅니다.



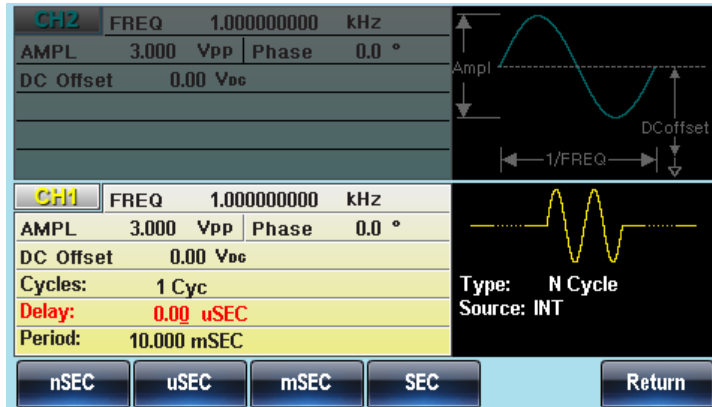
3. TRIG setup[F5] 키를 누릅니다.



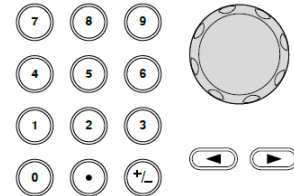
4. Delay[F4] 키를 누릅니다.



5. 파라미터 창의 “Delay” 항목이 적색으로 표시됩니다.



6. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



[F1]~[F4] 키를 눌러 지연 시간 단위를 선택합니다.



설정 범위

지연 시간
기본 값

0ns~100s
0s

버스트 트리거 출력

후면 패널의 트리거 출력 단자에서 상승 에지 TTL 호환 트리거 신호를 출력하여, 버스트 또는 스윙 모드를 위해 사용할 수 있습니다. 트리거 신호의 기본 값은 상승 에지입니다. 트리거 출력 신호는 각 버스트의 시작에서 출력됩니다.

패널 조작

1. [Burst] 키를 누릅니다.



2. N Cycle[F1] 키를 누릅니다.



3. TRIG setup[F5] 키를 누릅니다.



4. TRIG out[F5] 키를 누릅니다.



5. ON/OFF[F3] 키를 눌러 트리거 출력 기능을 온/오프 시킵니다.



6. Rise[F1] 키 또는 Fall[F2] 키를 눌러 에지 트리거를 선택합니다.



참고

내부 또는 외부 트리거가 선택되면, 트리거 출력 신호는 TTL 로우/하이 레벨이 되며 지정된 개수의 파형 사이클이 완료되면 전환됩니다.

수동 트리거가 선택되면, 소프트 키가 눌릴 때 트리거 출력이 켜집니다.

수동 트리거가 선택되면, 함수 발생기는 자동으로 트리거 출력을 비활성화 시킵니다. 수동 트리거를 사용할 때, 함수 발생기는 트리거 출력 단자에서 펄스 파형(>1ns)을 출력합니다.

시스템 설정

이 장에서는 설정 저장과 호출, 도움말 보기, 펌웨어 버전 확인, 펌웨어 업데이트 및 신호음 설정 방법에 대해 설명합니다.

저장 및 호출	154
원격 인터페이스 선택	157
LAN 인터페이스	157
LAN 호스트 이름	159
USB 인터페이스	160
시스템 설정	161
펌웨어 확인 및 업데이트	161
언어 선택	162
신호음 설정	162
화면 밝기	163
주파수 카운터	163
화면 저장	164

저장 및 호출

MFG-2000 함수 발생기는 장비 상태 및 ARB 데이터를 저장하기 위한 비휘발성 메모리를 가지고 있습니다. 0부터 9까지 번호가 매겨진 10개의 메모리 파일들이 있습니다. 각 메모리 파일들은 임의파형 데이터(ARB)나 상태 설정 또는 두 개 모두 저장할 수 있습니다. 메모리 파일에 데이터(ARB 데이터 또는 설정 데이터)가 저장되면 적색으로 표시되며 데이터가 없으면 청색으로 표시됩니다.

저장/호출 속성

ARB(임의파형) 데이터

- 속도 (Rate)
- 주파수 (Frequency)
- 길이 (Length)
- 수평 표시 (Display horizontal)
- 수직 표시 (Display Vertical)
- 출력 시작 (Output Start)
- 출력 길이 (Output length)

설정 데이터

- 기능
 - 파형
 - 주파수
 - 펄스폭
 - 에지 시간
 - 구형파 듀티비
 - 램프파 대칭비
 - 진폭
 - 진폭 단위
 - 오프셋
 - 변조 유형
 - 신호음 설정
 - 임피던스
 - 주 출력 설정
- 스위프
 - 신호원
 - 유형
 - 마커
 - 스위프 시간
 - 시작 주파수
 - 정지 주파수
 - 중심 주파수
 - 스패 주파수
 - 마커 주파수
- 버스트
 - 신호원
 - 트리거 출력
 - 유형
 - 사이클 개수
 - 위상
 - 주기
 - 지연
- AM 변조
 - 신호원
 - 모양
 - 변조 깊이
 - AM 주파수
- ASK 변조
 - 신호원
 - 변조 속도
 - ASK 진폭
- FM 변조
 - 신호원
 - 모양
 - 주파수 편이
 - FM 주파수
- FSK 변조
 - 신호원
 - 변조 속도
 - Hop 주파수
- PM 변조
 - 신호원
 - 모양
 - 위상 편이
 - PM 주파수
- PSK 변조
 - 신호원
 - 변조 속도
 - PSK 위상
- SUM 변조
 - 신호원
 - 모양
 - SUM 진폭
 - SUM 주파수

패널 조작

1. [UTIL] 키를 누릅니다.



2. Memory[F1] 키를 누릅니다.



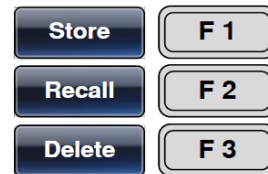
Path: Memory:\Memory0:

Memory0:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory1:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory2:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory3:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory4:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory5:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory6:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory7:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory8:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory9:	ARB	Setting	ARB+Setting

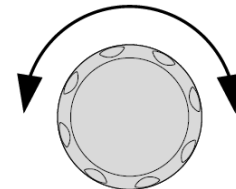
Buttons: Store, Recall, Delete, Delete All

3. 파일 동작을 선택합니다:

Store[F1] 키 : 파일 저장
 Recall[F2] 키 : 파일 호출
 Delete[F3] 키 : 파일 삭제



4. 스크롤 휠을 사용하여 메모리 파일을 선택합니다.

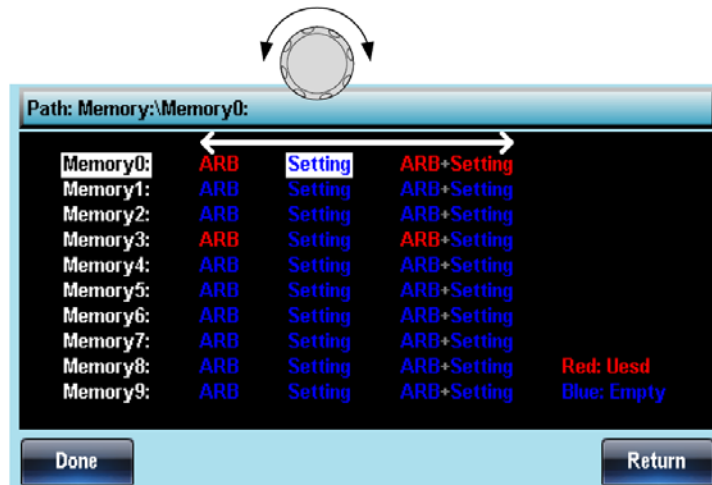


5. 스크롤 휠을 사용하여 데이터 유형을 선택합니다.

선택 항목

메모리 파일
 데이터 유형

Memory0~Memory9
 ARB, Setting, ARB+Setting



6. Done[F5] 키를 눌러 동작을 확정합니다.



모두 삭제

7. 메모리0부터 메모리9까지 모두 삭제하려면, Delete All[F4] 키를 누릅니다.



8. Done[F5] 키를 눌러 동작을 확정합니다.



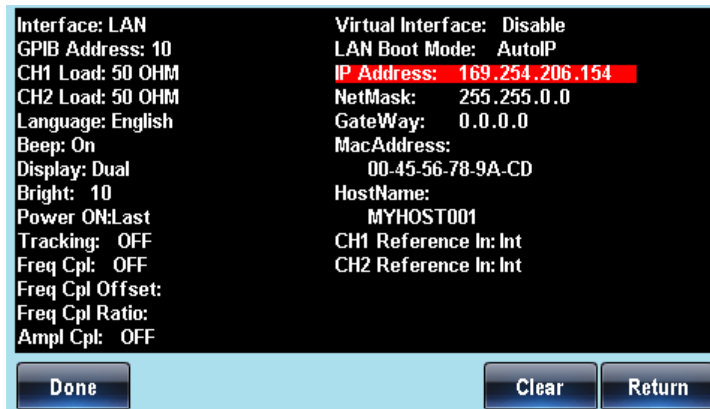
원격 인터페이스 선택

MFG-2000 시리즈는 원격 제어를 위해 LAN 인터페이스와 USB 인터페이스를 지원합니다. 한 번에 하나의 원격 인터페이스 만 사용할 수 있습니다.

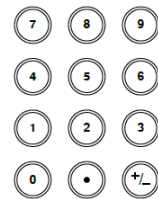
LAN 인터페이스

LAN 인터페이스를 사용할 때 IP를 지정해야 합니다(DHCP, 자동 IP 또는 수동 IP 구성).

패널 조작	1. [UTIL] 키를 누릅니다.	
	2. Interface[F2] 키를 누릅니다.	
	3. LAN[F3] 키를 누릅니다.	
	4. Config[F2] 키를 누릅니다.	
	5. IP 주소 구성 방법을 선택합니다. DHCP[F1] 키, Auto IP[F2] 키 또는 Manual[F3] 키를 누릅니다.	
선택 항목	DHCP	DHCP 서버를 갖는 네트워크에 대해 장치의 IP 주소를 자동으로 구성합니다.
	Auto IP	장치가 이더넷 케이블을 통해 호스트 PC에 직접 연결될 때 장치의 IP 주소를 자동으로 구성합니다.
	Manual	IP 주소를 수동으로 구성합니다.
	6. IP 주소 설정을 수동(Manual)으로 선택했다면, IP Addr[F1] 키, NetMask[F2] 키 및 Gateway[F3] 키를 차례로 눌러 IP 주소를 설정합니다.	
	7. 파라미터 창의 “IP Address” 항목, “NetMask” 항목과 “GateWay” 항목이 해당 항목이 선택될 때 적색으로 표시됩니다.	



8. 숫자 패드를 사용하여 IP 주소, 넷마스크, 게이트웨이를 입력합니다.



9. Done[F5] 키를 눌러 동작을 확정합니다.



10. 마지막으로 Done[F5] 키를 눌러 모든 IP 구성 설정을 완료합니다.



LAN 호스트 이름

패널 조작

1. [UTIL] 키를 누릅니다.



2. Interface[F2] 키를 누릅니다.



3. LAN[F3] 키를 누릅니다.



4. Config[F2] 키를 누릅니다.



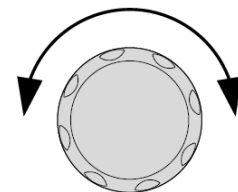
5. HostName[F4] 키를 눌러 장치에 대한 호스트 이름을 설정합니다.



6. 파라미터 창의 “HostName” 항목이 적색으로 표시됩니다.



7. 스크롤 휠을 사용하여 입력하려는 문자를 선택합니다.



8. Enter Char[F1] 키를 눌러 문자 선택을 확정하고 다음 입력할 문자로 넘어갑니다.



9. 마지막으로 Done[F5] 키를 눌러 호스트 이름 설정을 완료합니다.



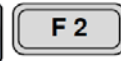
USB 인터페이스

패널 조작

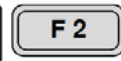
1. [UTIL] 키를 누릅니다.



2. Interface[F2] 키를 누릅니다.



3. USB[F2] 키를 누릅니다.



시스템 설정

구성 가능한 다양한 기타 설정 및 펌웨어 설정이 있습니다.

펌웨어 확인 및 업데이트

패널 조작	1. [UTIL] 키를 누릅니다.	
	2. Cal.[F3] 키를 누릅니다.	
	3. Software[F2] 키를 누릅니다.	
버전 확인	4. 펌웨어 버전을 확인하려면 Version[F1] 키를 누릅니다.	
	다음과 같은 버전 정보가 화면에 표시됩니다: Instrument, Version, FPGA Version, Bootloader Version	
펌웨어 업데이트	5. 펌웨어를 업데이트하려면 펌웨어 파일이 있는 USB 플래시 드라이브를 USB에 삽입하고 Upgrade[F2] 키를 누릅니다.	



참고

펌웨어 파일(*.bin)은 USB 루트 디렉토리의 "UPGRADE" 디렉토리에 안에 위치해야 합니다. 이때 디렉토리 이름, "UPGRADE"는 반드시 대문자여야 합니다.

언어 선택

MFG-2000 함수 발생기는 영어와 중국어 간체를 언어 메뉴를 지원합니다. 기본 설정 값은 영어입니다.

패널 조작

1. [UTIL] 키를 누릅니다.



2. System[F4] 키를 누릅니다.



3. Language[F2] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “Language” 항목이 적색으로 표시됩니다.

5. 영어를 선택하려면 English[F2] 키를 누릅니다.(21xx 계열 모델)



중국어 간체는 22xx 계열 모델에서 사용 가능합니다. Chinese[F1] 키를 눌러 선택합니다.

신호음 설정

패널 조작

1. [UTIL] 키를 누릅니다.



2. System[F4] 키를 누릅니다.



3. Beep[F4] 키를 눌러 신호음을 온/오프 시킵니다.



4. 파라미터 창의 “Beep” 항목이 적색으로 표시됩니다.

화면 밝기

패널 조작

1. [UTIL] 키를 누릅니다.



2. System[F4] 키를 누릅니다.



3. 21xx 계열 모델:
DisLight[F5] 키를 누릅니다.

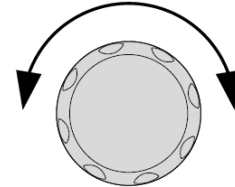


22xx 계열 모델:
More[F5] 키를 누르고 DisLight[F5]
키를 누릅니다.

4. Brightness[F2] 키를 누릅니다.



스크롤 휠을 사용하여 화면 밝기를 설정합니다.



설정 범위

화면 밝기

Low, Mid, High

5. Enter[F1] 키를 눌러 화면 밝기 설정을 완료합니다.

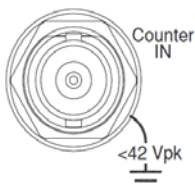


주파수 카운터

예 : 주파수 카운터를 켭니다. 게이트 시간 : 1초.

출력 : N/A

입력 :



1. [UTIL] 키를 누르고 Counter[F6] 키를 누릅니다.



2. Gate Time[F2] 키를 누르고 1 Sec[F3] 키를 눌러 게이트 시간을 1초로 설정합니다.



3. 주파수를 측정하려는 신호를 후면 패널의 주파수 카운터 입력에 연결합니다.

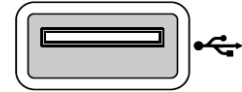
4. 후면 패널의 주파수 카운터 입력에 1kHz 구형파 신호를 입력시킵니다. 게이트 시간을 1초로 설정합니다.

화면 저장

스크린 샷을 캡처하여 USB 플래시 드라이브에 저장할 수 있습니다.

패널 조작

1. 후면 패널의 USB 포트에 USB 플래시 드라이브를 삽입합니다.



2. [UTIL] 키를 누릅니다.



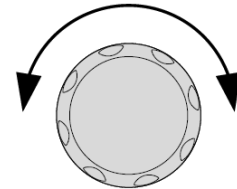
3. System[F4] 키를 누릅니다.



4. Hardcopy[F1] 키를 누릅니다.

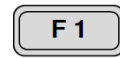


5. 스크롤 휠을 사용하여 다른 스크린 샷으로 전환합니다. 기능이 사용될 때마다 스크린 샷이 캡처됩니다.



기능 : 파형, ARB, 변조(AM, FM, FSK, PM), 스위프, 버스트, UTIL

6. 화면이 선택되면, [F1] 키를 눌러 스크린 샷을 저장합니다. 유틸리티 메뉴가 2초 후에 다시 나타납니다. 이것은 스크린 샷이 저장되었음을 나타냅니다.



채널 설정

이 장에서는 출력 임피던스, 출력 위상 및 DSO 연결 설정 방법에 대해 설명합니다.

출력 임피던스	166
출력 위상	167
위상 동기화	168
DSO 링크 (22xx 계열 모델)	168

출력 임피던스

MFG-2000 시리즈는 50Ω 또는 High Z로 출력 임피던스를 선택할 수 있습니다. 기본 설정 값은 50Ω 입니다. 출력 임피던스 설정은 참고 용으로만 사용해야 합니다. 실제 부하 임피던스가 지정된 출력 임피던스와 다르면 실제 출력 진폭과 오프셋 값이 이에 따라 달라집니다.

패널 조작

1. [CH1/CH2] 키를 누릅니다.

CH1/CH2



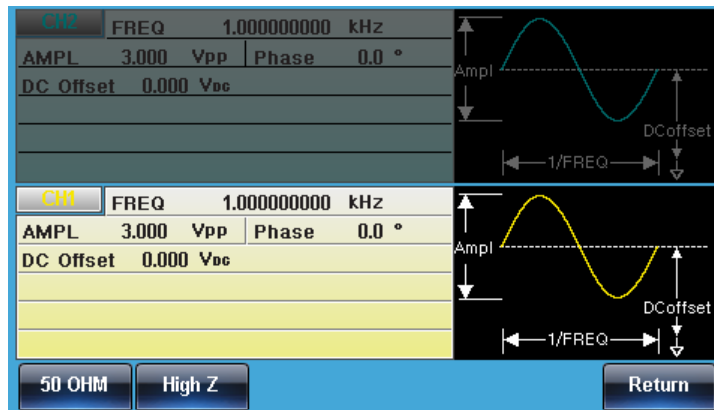
참고

출력 임피던스 기능은 ARB, 변조, 스위프 또는 버스트 기능이 활성화 되지 않은 경우에만 사용할 수 있습니다.

2. Load[F1] 키를 누릅니다.

Load

F 1



3. 50 OHM[F1] 키 또는 High Z[F2] 키를 눌러 출력 임피던스를 선택합니다.

50 OHM

High Z

F 1

F 2

출력 위상

패널 조작

1. [CH1/CH2] 키를 누릅니다.

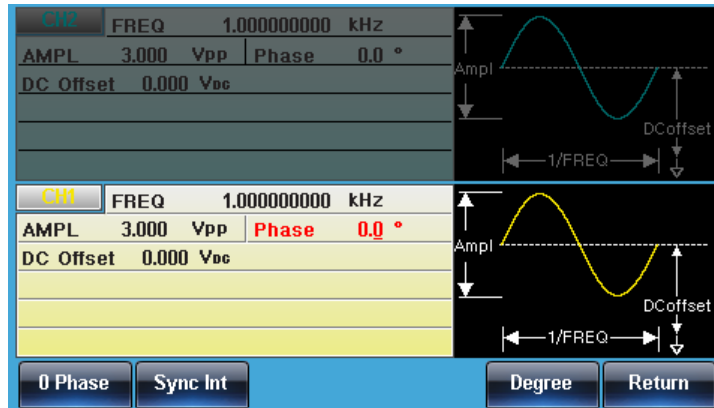
CH1/CH2

2. Phase[F5] 키를 누릅니다.

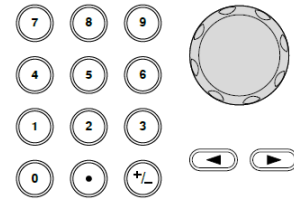
Phase

F 5

3. 파라미터 창의 “Phase” 항목이 적색으로 표시됩니다.



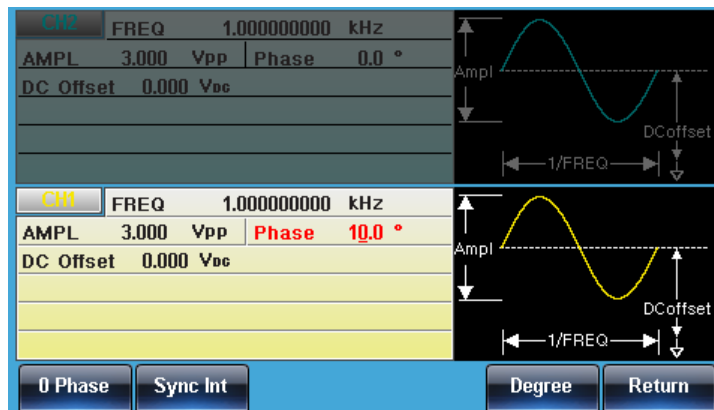
4. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



5. Degree[F5] 키를 누릅니다.

Degree

F 5



위상 동기화

CH1과 CH2의 출력 위상을 동기화 시킵니다.

패널 조작

1. [CH1/CH2] 키를 누릅니다.



2. Phase[F5] 키를 누릅니다.



3. S_Phase[F2] 키를 누릅니다.

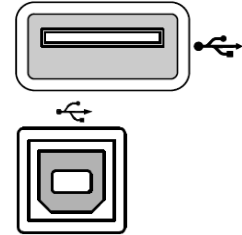


DSO 링크 (22xx 계열 모델)

DSO 링크 기능을 통해 MFG-2000 시리즈는 GDS-2000 시리즈 DSO(디지털 스토리지 오실로스코프)에서 손실없이 데이터를 받을 수 있습니다.

패널 조작

1. MFG-2000 시리즈의 USB 호스트 포트와 GDS-2000 시리즈의 USB B 디바이스 포트를 연결합니다.



2. [CH1/CH2] 키를 누릅니다.



3. DSO Link[F6] 키를 누릅니다.



4. Search[F1] 키를 누릅니다.



5. CH1[F2] 키, CH2[F3] 키, CH3[F4] 키 또는 CH4[F5] 키를 눌러 DSO 채널을 선택합니다. 수집된 데이터가 표시됩니다.



듀얼 채널 기능

이 장에서는 듀얼 채널 모드에서 장치 동작 방법에 대해 설명합니다.

주파수 커플링 (22xx 계열 모델)	170
진폭 커플링 (22xx 계열 모델)	172
채널 트래킹 (22xx 계열 모델)	173

주파수 커플링 (22xx 계열 모델)

주파수 커플링 기능은 선택되지 않은 채널의 주파수를 선택된 채널의 주파수의 오프셋 값으로 설정하거나 또는 선택된 채널의 주파수 비율로 설정할 수 있습니다.

패널 조작

1. [UTIL] 키를 누릅니다.



2. Dual Ch[F5] 키를 누릅니다.



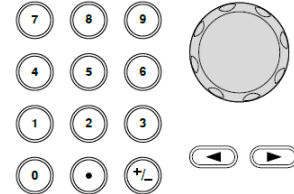
3. Freq Cpl[F1] 키를 누릅니다.



4. 선택되지 않은 채널의 주파수를 선택된 채널의 주파수의 오프셋 값으로 설정하려면, Offset[F2] 키를 누릅니다.



방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



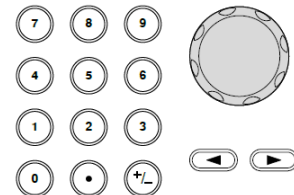
[F2]~[F6] 키를 눌러 오프셋 주파수 단위를 선택합니다.



5. 선택되지 않은 채널의 주파수를 선택된 채널의 주파수 비율로 설정하려면, Ratio[F3] 키를 누릅니다.



방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.

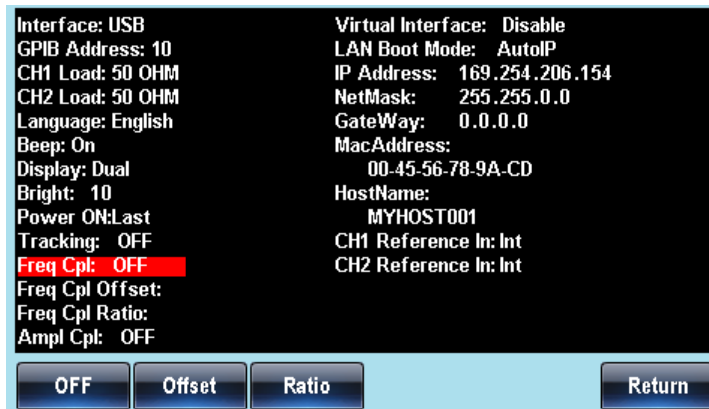


[F5] 키를 눌러 입력을 확정합니다.



6. 주파수 커플링 기능을 해제하려면 OFF[F1] 키를 누릅니다.





설정 범위	오프셋 범위	-60MHz~60MHz(최대)
	오프셋 분해능	1uHz 선택되지 않은 채널 주파수 = 선택된 채널 주파수 + 오프셋 주파수. 선택된 채널 주파수는 고정.
	비율 범위	1000.000~0.001
	비율 분해능	0.001 비율 = 선택되지 않은 채널 주파수/선택된 채널 주파수. 선택된 채널 주파수는 고정.

진폭 커플링 (22xx 계열 모델)

진폭 커플링 기능은 한 채널의 진폭 설정 값을 다른 채널에 반영합니다. 한 채널의 진폭 설정 값이 변경되면, 동일한 설정 값이 다른 채널에 자동으로 반영되어 변경됩니다.

패널 조작

1. [UTIL] 키를 누릅니다.



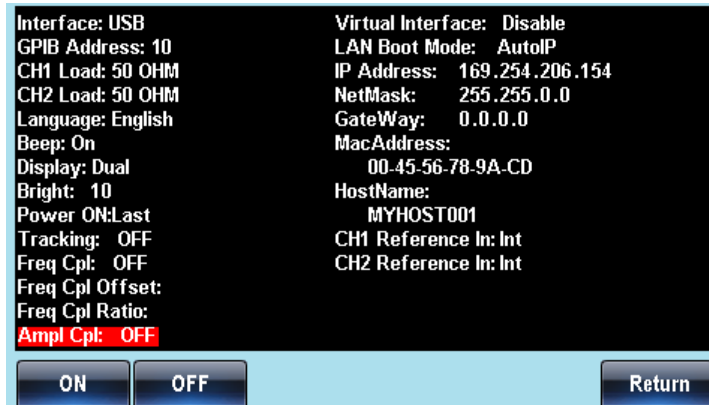
2. Dual Ch[F5] 키를 누릅니다.



3. Ampl Cpl[F2] 키를 누릅니다.



4. ON[F1] 키 또는 OFF[F2] 키를 눌러 진폭 커플링 기능을 온/오프 시킵니다.



채널 트래킹 (22xx 계열 모델)

채널 트래킹 기능은 한 채널의 파형 출력을 다른 채널과 동일하게 설정합니다. 한 채널의 설정 값이 변경되면, 해당 변경 사항이 다른 채널에 자동으로 반영됩니다. 이 기능은 또한 한 채널의 출력이 다른 채널에 대해 반전된 역 트래킹 기능을 지원합니다.

패널 조작

1. [UTIL] 키를 누릅니다.



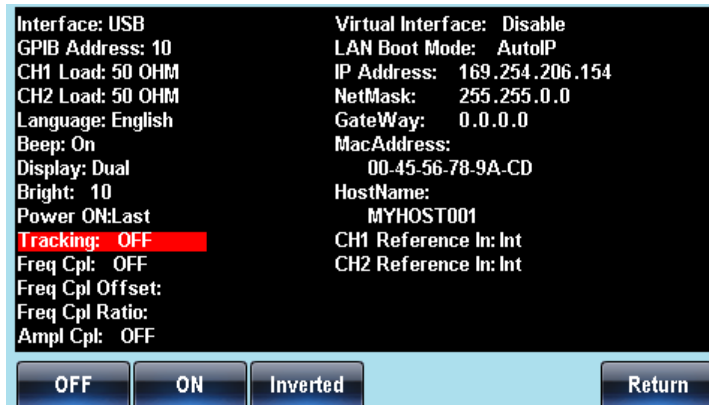
2. Dual Ch[F5] 키를 누릅니다.



3. Tracking[F3] 키를 누릅니다.



4. OFF[F1] 키, ON[F2] 키 또는 Inverted[F3] 키를 눌러 트래킹 기능을 선택합니다.



임의파형 기능

MFG-2000 시리즈는 사용자 정의 임의파형을 200MHz 샘플링 속도로 생성할 수 있습니다. 각각의 임의파형은 최대 16kpts 수평 데이터 포인트 및 -8192~+8192(16384)의 수직 범위를 가질 수 있습니다.

내장 파형 삽입	175
AbsAtan 파형 생성	175
임의파형 화면 표시	177
수평 표시 범위 설정	177
수직 표시 범위 설정	179
페이지 탐색 (이전 페이지)	181
페이지 탐색 (다음 페이지)	182
전체 파형 표시	183
임의파형 편집	184
포인트 추가	184
라인 추가	186
파형 복사	188
파형 삭제	190
파형 보호	192
임의파형 출력	194
임의파형 출력	194
임의파형 저장/호출	196
내부 메모리로 저장	196
USB 메모리로 저장	198
내부 메모리에서 호출	201
USB 메모리에서 호출	203

내장 파형 삽입

MFG-2000 시리즈는 공통 파형, 연산 파형, 윈도우 함수 및 엔지니어링 파형을 포함한 총 66 개의 내장 파형을 지원합니다.

AbsAtan 파형 생성

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Built in[F3] 키를 누릅니다.



3. Wave[F4] 키를 누릅니다.



4. Select[F5] 키를 누릅니다.



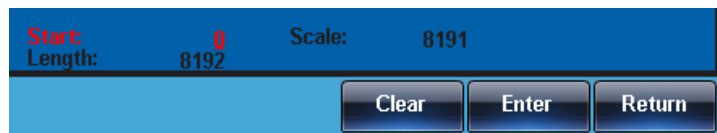
5. Return[F6] 키를 누릅니다.



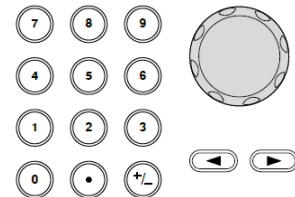
6. Start[F1] 키를 누릅니다.



7. 파라미터 창의 "Start" 항목이 적색으로 표시됩니다.



8. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



9. Enter[F2] 키를 누릅니다.



10. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



11. Length[F2] 키를 누르고 이전 4~8단계
 계를 반복합니다.
 Scale[F3] 키를 누르고 이전 4~8단계
 를 반복합니다.



12. Done[F5] 키를 누릅니다.



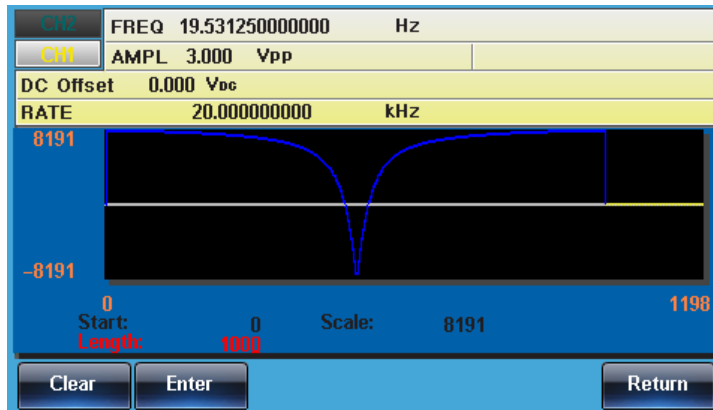
13. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되
 돌아 갑니다.



예

AbsAtan 파형 생성

시작 포인트 : 0, 길이 : 1000, 스케일 : 8191



임의파형 화면 표시

수평 표시 범위 설정

수평 표시 범위는 시작 포인트와 길이를 사용하는 방법 또는 중심 포인트와 길이를 사용하는 방법 중 하나로 설정할 수 있습니다.

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Display[F1] 키를 누릅니다.



3. Horizon[F1] 키를 누릅니다.

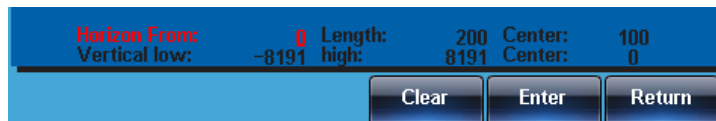


시작 포인트 설정

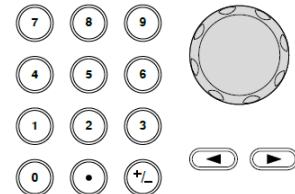
4. Start[F1] 키를 누릅니다.



5. 파라미터 창의 “Horizon From” 항목이 적색으로 표시됩니다.



6. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



7. Clear[F4] 키를 누릅니다.



8. Enter[F5] 키를 눌러 설정을 저장합니다.



9. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



길이 설정

10. Length[F2] 키를 누르고 이전 4~9단계를 반복합니다.



중심 포인트 설정

11. Center[F3] 키를 누르고 이전 4~9단계
를 반복합니다..



확대 기능

12. 임의파형을 확대하려면, Zoom In[F4]
키를 누릅니다. 확대 기능은 사용할 때
마다 길이를 반으로 줄입니다. 최소 허
용 길이는 3입니다.

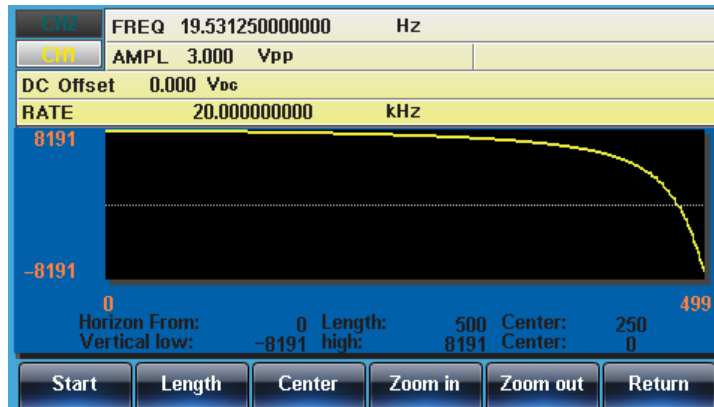


축소 기능

13. 파형의 중심 포인트에서 축소하려면,
Zoom Out[F5] 키를 누릅니다. 축소
기능은 길이를 2씩 늘립니다. 최대 허
용 길이는 16384입니다.



아래의 임의파형은 시작 포인트 0, 길이 500 이고 중심 포인트는
250 입니다.



수직 표시 범위 설정

수직 표시 범위는 로우 값과 하이 값을 사용하는 방법 또는 중심 포인트를 사용하는 방법 중 하나로 설정할 수 있습니다.

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Display[F1] 키를 누릅니다.



3. Vertical[F2] 키를 누릅니다.

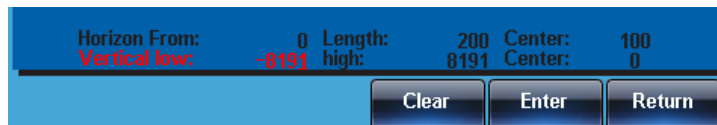


로우 값 설정

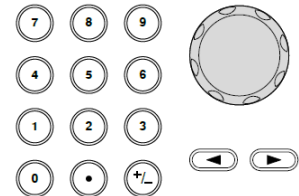
4. Low[F1] 키를 누릅니다.



5. 파라미터 창의 “Vertical low” 항목이 적색으로 표시됩니다.



6. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



7. Clear[F4] 키를 누릅니다.



8. Enter[F5] 키를 눌러 설정을 저장합니다.



9. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



하이 값 설정

10. High[F2] 키를 누르고 이전 4~9단계를 반복합니다.



중심 포인트 설정

11. Center[F3] 키를 누르고 이전 4~9단계
를 반복합니다..



확대 기능

12. 임의파형의 중심에서 확대하려면,
Zoom In[F4] 키를 누릅니다. 확대 기
능은 사용할 때마다 길이를 반으로 줄
입니다. 최소 허용 로우 값은 -2이고
최소 허용 하이 값은 2입니다.

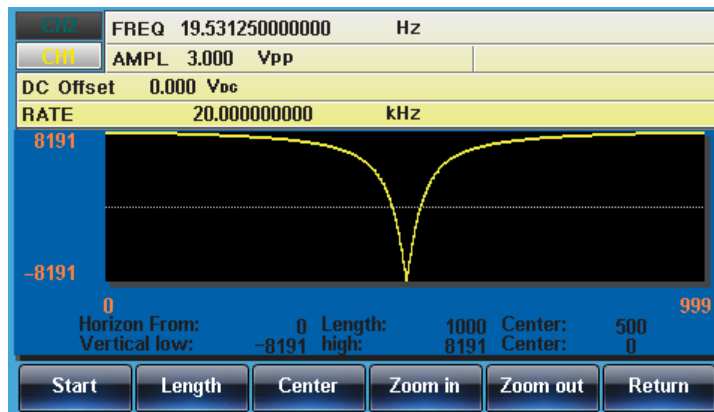


축소 기능

13. 파형의 중심 포인트에서 축소하려면,
Zoom Out[F5] 키를 누릅니다. 축소
기능은 길이를 2씩 늘립니다. 최대 허
용 로우 값은 -8191이고 최대 허용 하
이 값은 +8191입니다.



아래의 AbsAtan 파형은 수직 로우 값 -8191, 수직 하이 값
8191이고 중심 포인트는 0 입니다.



페이지 탐색 (이전 페이지)

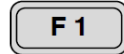
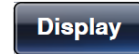
파형을 볼 때, '다음 페이지' 또는 '이전 페이지' 기능을 사용하여 표시 창을 앞뒤로 이동할 수 있습니다.

패널 조작

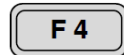
1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Display[F1] 키를 누릅니다.



3. Back Page[F4] 키를 누르면 표시 창이 일정한 길이(One View Length) 만큼 뒤로 이동합니다.



Horizontal From* = Horizontal From - Length

Center* = Center - Length

*길이(Length)는 2보다 작지 않습니다.

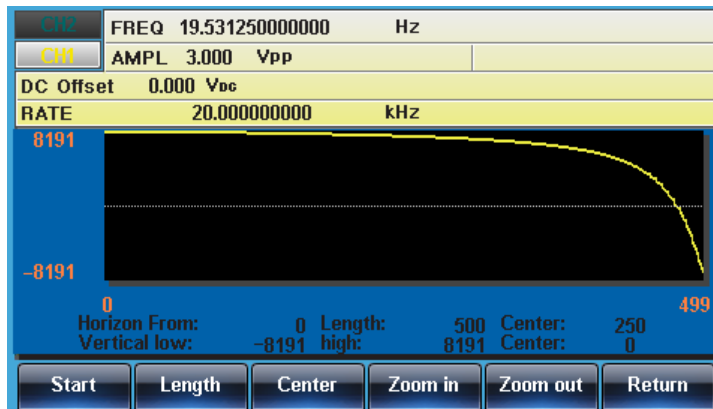
예

아래는 Back Page[F4] 키를 누른 후 화면을 보여줍니다.

Horizontal From : 200 → 0

Length : 500

Center : 450 → 250



페이지 탐색 (다음 페이지)

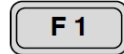
파형을 볼 때, '다음 페이지' 또는 '이전 페이지' 기능을 사용하여 표시 창을 앞뒤로 이동할 수 있습니다.

패널 조작

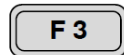
1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Display[F1] 키를 누릅니다.



3. Next Page[F3] 키를 누르면 표시 창이 일정한 길이(One View Length) 만큼 앞으로 이동합니다.



Horizontal From* = Horizontal From + Length

Center* = Center + Length

*Horizon From + Length ≤ 16384

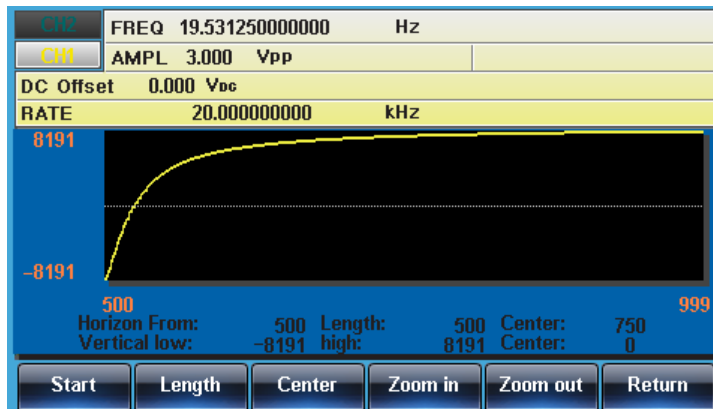
예

아래는 Next Page[F3] 키를 누른 후 화면을 보여줍니다.

Horizontal From : 0 → 500

Length : 500

Center : 250 → 750



전체 파형 표시

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Display[F1] 키를 누릅니다.



3. 임의파형 전체를 표시 창에 나타내려면, Overview[F5] 키를 누릅니다.



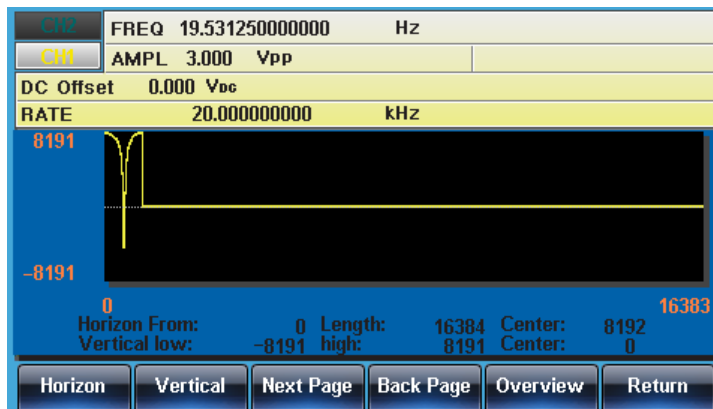
수평 표시 범위 : 0~16383

수직 표시 범위 : -8191~+8191

예

아래는 Overview[F5] 키를 누른 후 화면을 보여줍니다.

Horizontal From : 200 → 0
 Length : 1199 → 16384
 Center : 799 → 8192
 Vertical Low/High : ±8191



임의파형 편집

포인트 추가

MFG-2000 시리즈의 강력한 임의파형 편집 기능을 통해 사용자는 파형의 어느 지점이라도 포인트 또는 라인을 추가할 수 있습니다.

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Edit[F2] 키를 누릅니다.



3. Point[F1] 키를 누릅니다.



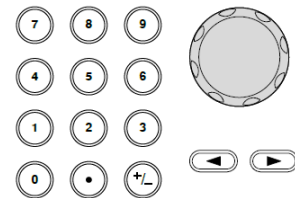
4. Address[F1] 키를 누릅니다.



5. 파라미터 창의 “Address” 항목이 적색으로 표시됩니다.



6. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



7. Edit[F5] 키를 눌러 설정을 저장합니다.



8. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



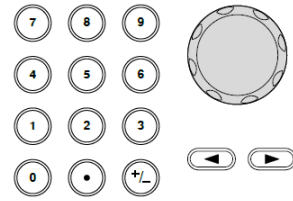
9. Data[F2] 키를 누릅니다.



10. 파라미터 창의 “Data” 항목이 적색으로 표시됩니다.



11. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



12. Edit[F5] 키를 눌러 설정을 저장합니다.



13. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



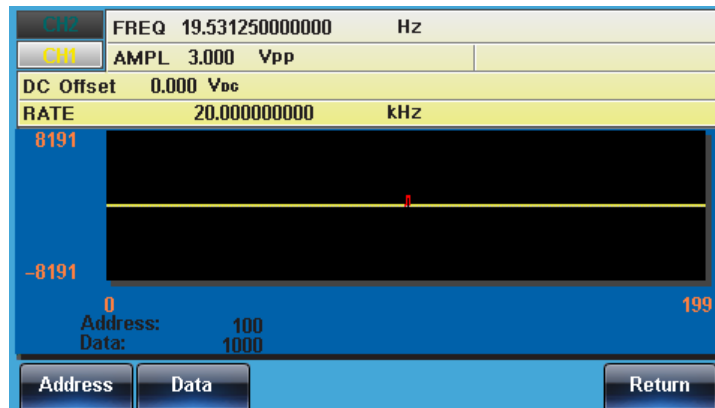
14. Return[F6] 키를 다시 한 번 누르면 ARB 메뉴로 되돌아 갑니다.



예

아래 그림에서 편집 된 주소는 적색으로 표시됩니다.

Address 100
Data 1000



포인트 추가

MFG-2000 시리즈의 강력한 임의파형 편집 기능을 통해 사용자는 파형의 어느 지점이라도 포인트 또는 라인을 추가할 수 있습니다.

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Edit[F2] 키를 누릅니다.



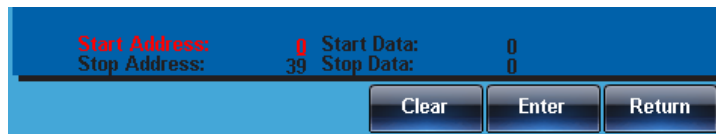
3. Line[F2] 키를 누릅니다.



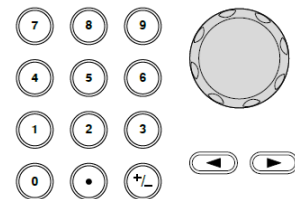
4. Start ADD[F1] 키를 누릅니다.



5. 파라미터 창의 “Start Address” 항목이 적색으로 표시됩니다.



6. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



7. Edit[F5] 키를 눌러 설정을 저장합니다.



8. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



9. Start Data[F2] 키를 누르고 이전 4~8단계를 반복합니다.
Stop Address[F3] 키를 누르고 이전 4~8단계를 반복합니다.
Stop Data[F4] 키를 누르고 이전 4~8단계를 반복합니다.

10. Done[F5] 키를 눌러 라인 편집 설정을 확정합니다.



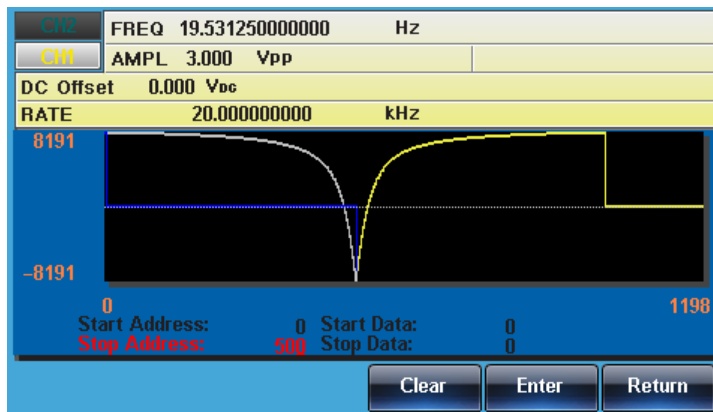
11. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



예

아래 그림의 적색 라인은 다음 특성으로 생성되었습니다:

Start Address 0
 Start Data 0
 Stop Address 500
 Stop Data 0



파형 복사

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Edit[F2] 키를 누릅니다.



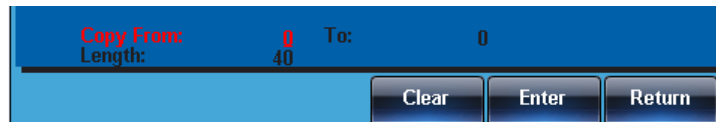
3. Copy[F3] 키를 누릅니다.



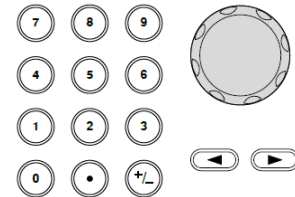
4. Start[F1] 키를 누릅니다.



5. 파라미터 창의 “Copy From” 항목이 적색으로 표시됩니다.



6. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



7. Enter[F5] 키를 눌러 설정을 저장합니다.



8. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



9. Length[F2] 키를 누르고 이전 4~8단계를 반복합니다.
Paste To[F3] 키를 누르고 이전 4~8단계를 반복합니다.

10. Done[F5] 키를 눌러 설정을 확정합니다.



11. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



파형 삭제

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Edit[F2] 키를 누릅니다.



3. Clear[F4] 키를 누릅니다.



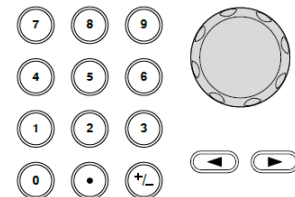
4. Start[F1] 키를 누릅니다.



5. 파라미터 창의 “Clear From” 항목이 적색으로 표시됩니다.



6. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



7. Enter[F5] 키를 눌러 설정을 저장합니다.



8. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



9. Length[F2] 키를 누르고 이전 4~8단계를 반복합니다.



10. Done[F3] 키를 눌러 임의파형의 선택된 섹션을 삭제합니다.



11. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



전체 삭제

12. 전체 파형을 삭제하려면 All[F5] 키를 누릅니다.



13. Done[F5] 키를 눌러 전체 파형 삭제를 확정합니다.

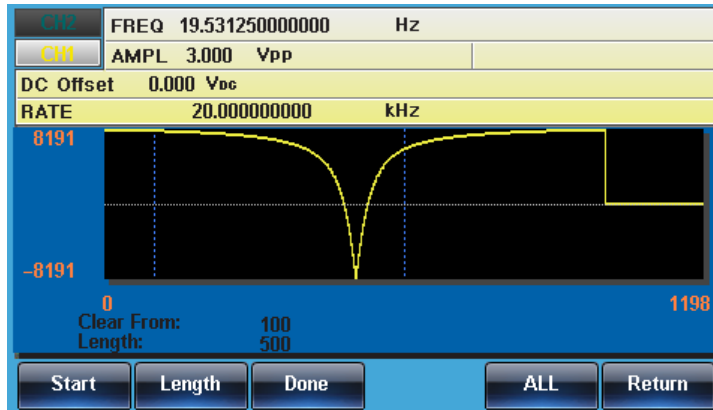


14. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.

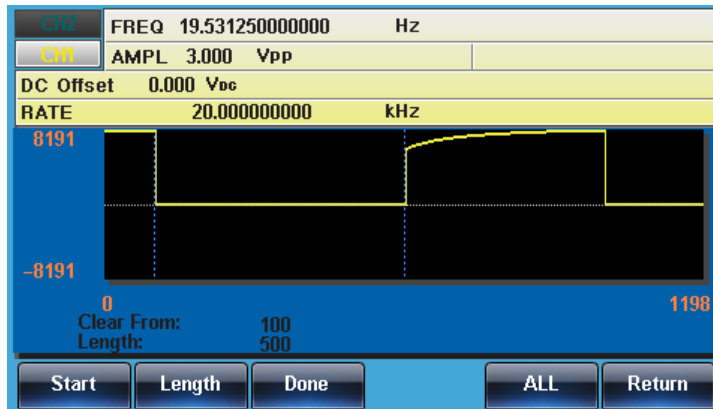


예

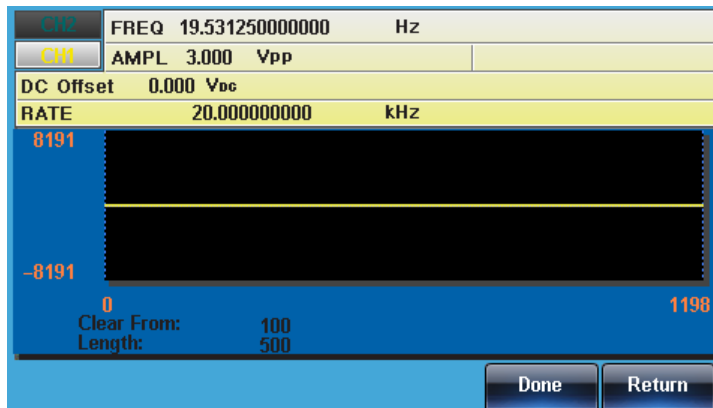
삭제 전 (From 100, Length 500)



삭제 후



전체 파형 삭제 후



파형 보호

파형 보호 기능은 변경할 수 없는 임의파형 영역을 지정합니다.

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Edit[F2] 키를 누릅니다.



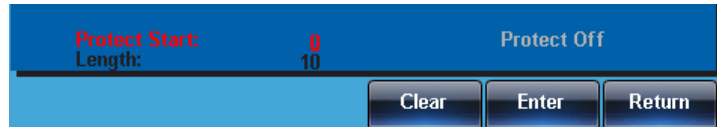
3. Protect[F5] 키를 누릅니다.



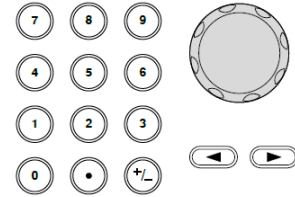
4. Start[F2] 키를 누릅니다.



5. 파라미터 창의 “Protect Start” 항목이 적색으로 표시됩니다.



6. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



7. Enter[F5] 키를 눌러 설정을 저장합니다.



8. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



9. Length[F3] 키를 누르고 이전 4~8단계를 반복합니다.



10. Done[F4] 키를 눌러 보호 영역 선택을 확정합니다.



11. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



12. Done[F4] 키를 눌러 설정을 완료합니다.



전체 보호

13. 전체 파형을 보호하려면 All[F1] 키를 누릅니다.



14. Done[F1] 키를 설정을 확정합니다.



15. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



전체 보호 해제

16. 전체 파형을 보호하려면 All[F1] 키를 누릅니다.



17. Done[F6] 키를 설정을 확정합니다.



18. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.

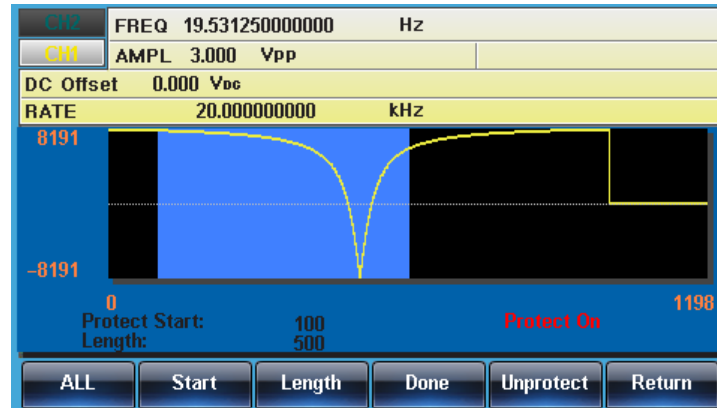


19. 파형 배경 색이 흑색으로 되돌아 갑니다. 파라미터 창에 회색으로 “Unprotected”라고 표시됩니다.

예

보호된 영역의 배경 색이 청색으로 표시됩니다.

Start 100
Length 500



임의파형 출력

임의파형 발생기는 16kpts(2~16384)까지 출력 할 수 있습니다.

임의파형 출력

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Output[F6] 키를 누릅니다.



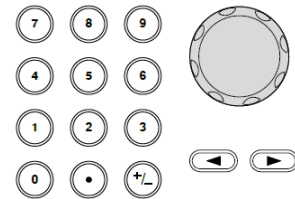
3. Start[F1] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “Start” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



6. Enter[F5] 키를 눌러 설정을 확정합니다.



7. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



8. Length[F2] 키를 누르고 이전 4~7단계를 반복합니다.

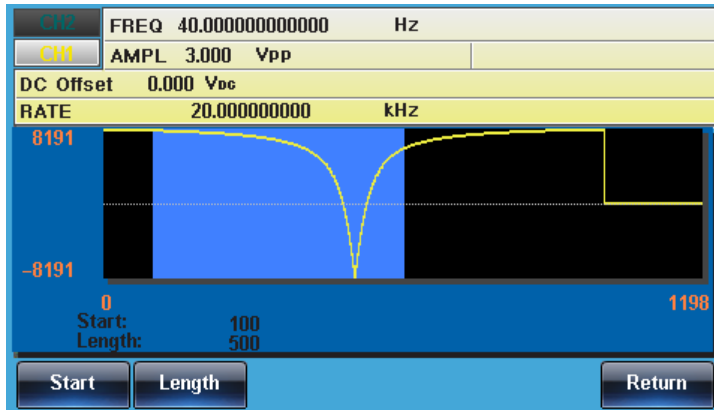


9. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



예 전면 패널 단자에서 임의파형이 출력됩니다.

Start 100
Length 500



임의파형 저장/호출

MFG-2000 시리즈는 10개의 내부 메모리 슬롯 또는 외부 USB 메모리 스틱에 임의파형들을 저장/호출할 수 있습니다.

내부 메모리에 저장

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Save[F4] 키를 누릅니다.



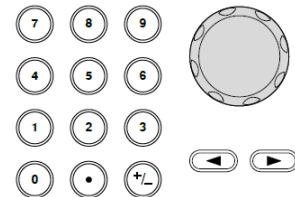
3. Start[F1] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “Save Start” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



6. Enter[F5] 키를 눌러 설정을 확정합니다.



7. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



8. Length[F2] 키를 누르고 이전 4~7단계를 반복합니다.

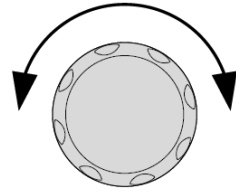


9. Memory[F3] 키를 누릅니다.



10. 스크롤 휠을 사용하여 메모리 번호를 선택합니다.

ARB0~ARB9



11. Select[F1] 키를 눌러 선택된 메모리 파일을 저장합니다.

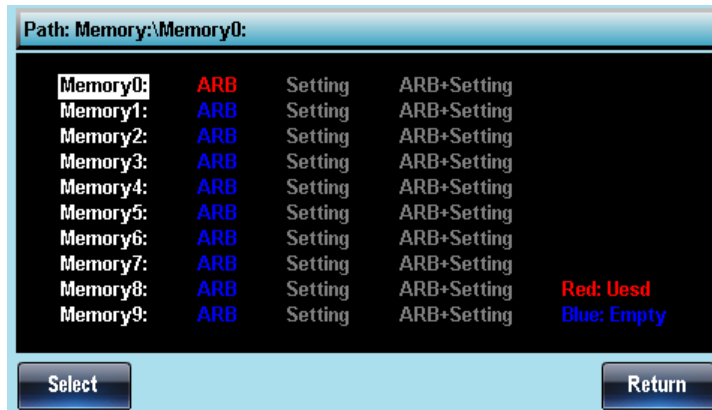


12. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



예

아래 예에서는 ARB0이 선택되었습니다.



USB 메모리에 저장

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



2. Save[F4] 키를 누릅니다.



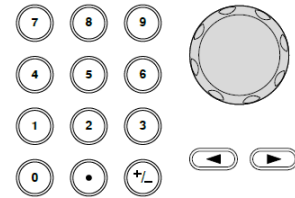
3. Start[F1] 키를 누릅니다.



4. 파라미터 창의 “Save Start” 항목이 적색으로 표시됩니다.



5. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



6. Enter[F5] 키를 눌러 설정을 확정합니다.



7. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



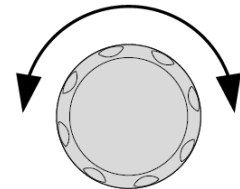
8. Length[F2] 키를 누르고 이전 4~7단계를 반복합니다.



9. USB[F4] 키를 누릅니다.



10. 스크롤 휠을 사용하여 파일 시스템을 탐색합니다.



11. Select[F1] 키를 눌러 디렉토리 또는 파일을 선택합니다.

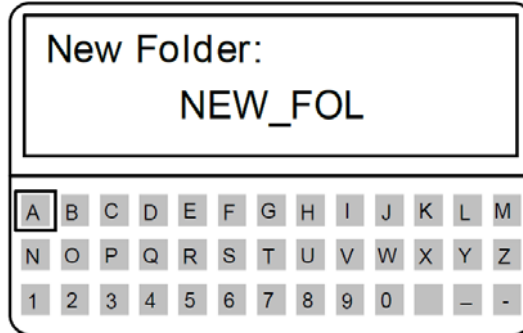


폴더 생성

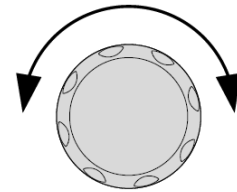
12. New Folder[F2] 키를 누릅니다.



13. 아래와 같이 텍스트 편집기가 나타납니다. 기본 폴더 이름은 "NEW_FOL" 입니다.



14. 스크롤 휠을 사용하여 커서를 이동시킵니다.



15. Enter Char[F1] 키 또는 Backspace[F2] 키를 눌러 폴더 이름을 생성합니다.



16. Save[F5] 키를 눌러 폴더 이름을 저장합니다.

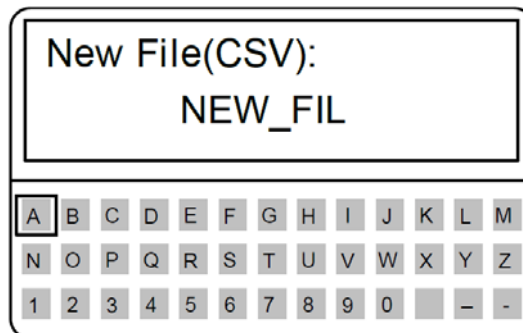


새 파일 생성

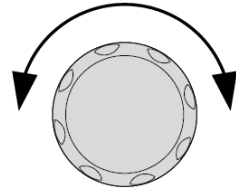
17. New File[F3] 키를 누릅니다.



13. 아래와 같이 텍스트 편집기가 나타납니다. 기본 파일 이름은 "NEW_FIL" 입니다.



19. 스크롤 휠을 사용하여 커서를 이동시킵니다.



20. Enter Char[F1] 키 또는 Backspace[F2] 키를 눌러 파일 이름을 생성합니다.

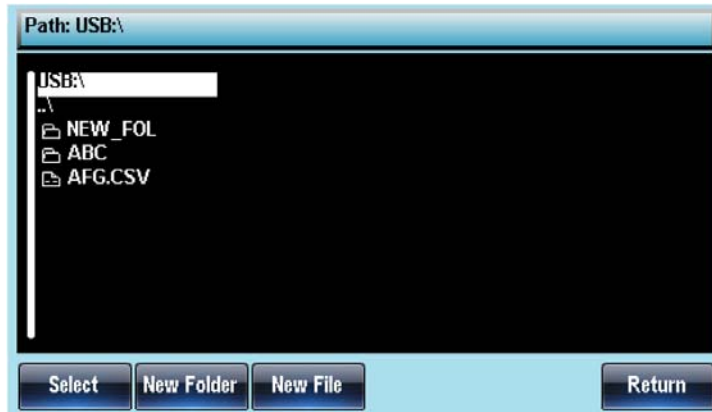


21. Save[F5] 키를 눌러 폴더 이름을 저장합니다.



예

아래 예에서는 루트 디렉토리에 “ABC” 폴더와 “AFG.CSV” 파일이 생성되었습니다.



내부 메모리에서 호출

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



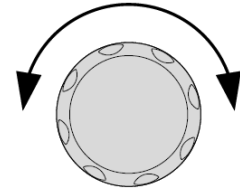
2. Load[F5] 키를 누릅니다.



3. Memory[F1] 키를 누릅니다.



4. 스크롤 휠을 사용하여 메모리 번호를 선택합니다.



5. Select[F1] 키를 눌러 선택된 메모리 파일을 불러옵니다.



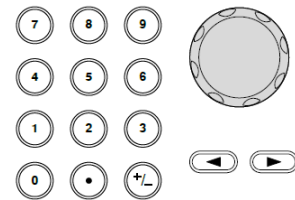
6. To[F3] 키를 눌러 불러온 파형에 대한 시작 포인트를 선택합니다.



7. 파라미터 창의 “Load To” 항목이 적색으로 표시됩니다.



8. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



9. Enter[F5] 키를 눌러 설정을 확정합니다.



10. Return[F6] 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.



11. Done[F5] 키를 누릅니다.



예 아래 예에서는 ARB0 파일과 시작 포인트 0 이 선택되었습니다.

Path: Memory:\Memory0:

Memory0:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory1:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory2:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory3:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory4:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory5:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory6:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory7:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory8:	ARB	Setting	ARB+Setting
Memory9:	ARB	Setting	ARB+Setting

Red: Used

Blue: Empty

FREQ	19.531250000000	Hz
AMPL	3.000	Vpp
DC Offset	0.000	Vdc
RATE	20.000000000	kHz

USB 메모리에서 호출

패널 조작

1. [ARB] 키를 누릅니다.



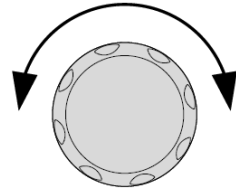
2. Load[F5] 키를 누릅니다.



3. USB[F2] 키를 누릅니다.



4. 스크롤 휠을 사용하여 파일을 선택합니다.



5. Select[F1] 키를 눌러 선택된 메모리 파일을 불러옵니다.



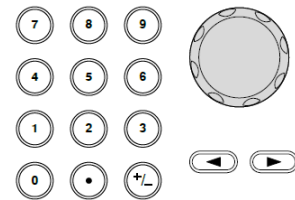
6. To[F3] 키를 눌러 불러온 파형에 대한 시작 포인트를 선택합니다.



7. 파라미터 창의 “Load To” 항목이 적색으로 표시됩니다.



8. 방향키 및 스크롤 휠을 사용하여 값을 설정할 수 있습니다. 또는 숫자 패드를 사용하여 값을 직접 입력할 수 있습니다.



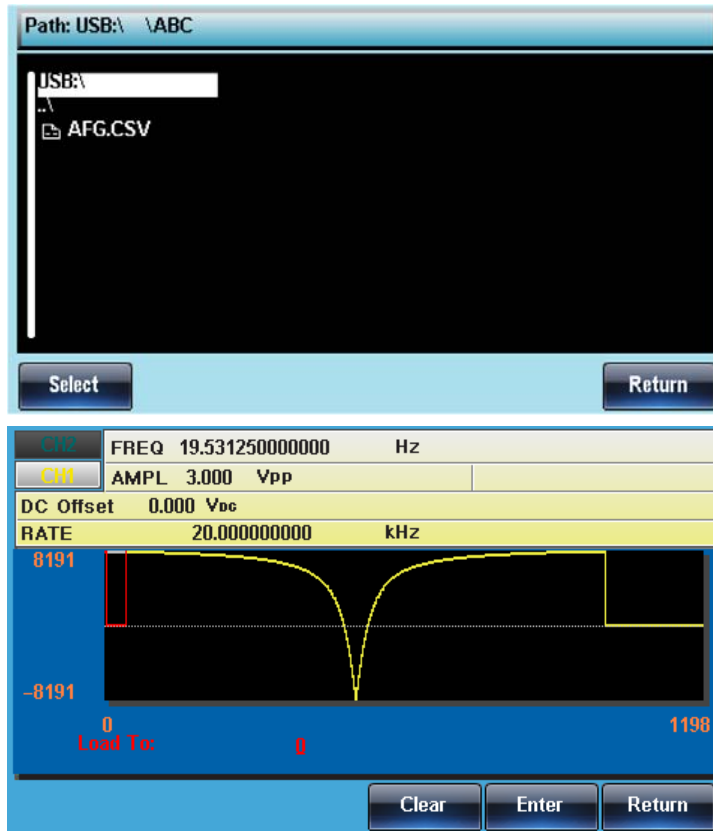
9. Enter[F5] 키를 눌러 설정을 확정합니다.



10. Done[F5] 키를 누릅니다.



예 아래 예에서는 AFG.CSV 파일과 시작 포인트 0 이 선택되었습니다.



원격 인터페이스

원격 인터페이스 구성	206
USB 인터페이스 구성	206
LAN 인터페이스 구성	207
터미널 응용 프로그램 연결	209
웹 브라우저 제어 인터페이스	210
개요	210

원격 인터페이스 구성

MFG-2000 시리즈는 USB, LAN 인터페이스를 지원합니다.

USB 인터페이스 구성

USB 구성	PC 쪽 커넥터	A 타입, 호스트
	MFG-2000 쪽 커넥터	B 타입, 슬레이브
	속도	1.1/2.0(full speed)

패널 조작

1. GW INSTEK 웹사이트, www.gwinstek.com 에서 USB 드라이버를 다운로드 받아 설치합니다.

웹사이트 상단 메뉴에서 Product > Signal Sources > Arbitrary Function Generators > MFG-2000 Series 로 이동합니다.

Download 탭을 클릭하여 USB 드라이버를 찾아 다운로드 받아 설치합니다.

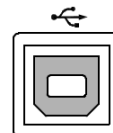
The screenshot shows a navigation menu with 'Download' selected. Below it is a 'Software' section with a table of available downloads:

Description	Specification	Accessories	Ordering Information	Download	FAQs
Firmware	1.08	en	205.0 KB	2017/05/19	
V 1.08 Firmware for MFG-21xx.					DOWNLOAD
PC Software	3.3.1.5	en	4.1 MB	2017/06/08	
The Arbitrary Waveform Editing Software is made by AFG all series & MFG-2000 Series.					DOWNLOAD
USB Driver	1	en	843.0 KB	2017/03/17	
The USB driver of MFG-2000 series.					DOWNLOAD

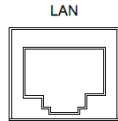





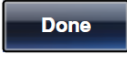
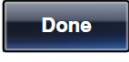

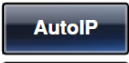
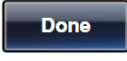
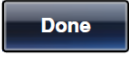


2. [UTIL] 키 > Interface[F2] 키 > USB[F2] 키를 차례로 누릅니다.



3. 후면 패널의 USB B 포트에 USB 케이블을 연결합니다.


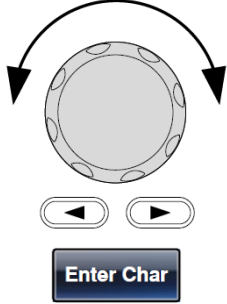



LAN 인터페이스 구성

LAN 구성	MAC 주소 장비 이름 사용자 암호 장비 IP 주소 HTTP 포트 80 (고정)	도메인 이름 DNS IP 주소 게이트웨이 IP 주소 서브넷 마스크
패널 조작	1. 후면 패널의 LAN 포트에 LAN 케이블을 연결합니다. 2. [UTIL] 키 > Interface[F2] 키 > LAN[F3] 키를 차례로 누릅니다.	   
DHCP 연결	DHCP 서버를 갖는 네트워크에 대한 장치 IP 주소를 자동으로 구성하려면 DHCP를 사용합니다. 3. Config[F2] 키 > DHCP[F1] 키 > Done[F5] 키 > Done[F5] 키를 차례로 누릅니다.	   
자동 IP 연결	이더넷 케이블을 통해 호스트 PC에 직접 연결되어 있을 때, 장치 IP 주소를 자동으로 구성하려면 Auto IP를 사용합니다. 4. Config[F2] 키 > Auto IP[F2] 키 > Done[F5] 키 > Done[F5] 키를 차례로 누릅니다.	   
수동 IP 연결	수동으로 IP 주소를 구성하려면 Manual을 사용합니다. 5. Config[F2] 키 > Manual[F3] 키를 차례로 누릅니다.	 

- | | |
|--|---|
| <p>6. IP Addr[F1] 키를 누르고 숫자 패드를 사용하여 주소를 설정합니다.
Done[F1] 키를 눌러 주소 설정을 완료합니다.</p> |  |
| <p>7. Net Mask[F2] 키를 누르고 숫자 패드를 사용하여 주소를 설정합니다.
Done[F1] 키를 눌러 주소 설정을 완료합니다.</p> |  |
| <p>8. Gateway[F3] 키를 누르고 숫자 패드를 사용하여 주소를 설정합니다.
Done[F1] 키를 눌러 주소 설정을 완료합니다.</p> |  |
| <p>9. Done[F5] 키를 눌러 수동 IP 주소 설정을 완료하고 LAN 인터페이스 메뉴로 되돌아 갑니다. Done[F5] 키를 다시 한 번 누릅니다.</p> |  |

호스트 이름 설정

- | | |
|--|---|
| <p>10. Host Name[F4] 키를 누릅니다.</p> |  |
| <p>11. 스크롤 휠, 방향키와 소프트 키를 사용하여 호스트 이름을 입력합니다. 스크롤 휠을 사용하여 원하는 문자로 이동하고 Enter Char[F1] 키를 눌러 문자를 입력합니다.</p> |  |
| <p>12. Done[F5] 키를 눌러 호스트 이름 설정을 완료합니다. Done[F5] 키를 다시 한 번 누릅니다.</p> |  |

터미널 응용 프로그램 연결

터미널 프로그램 MTTTY(Multi-Threaded TTY)와 같은 터미널 응용 프로그램을 실행합니다.USB의 경우, COM 포트, 비트/초(Baud rate), 정지 비트, 데이터 비트 및 패리티를 설정합니다.

COM 포트 번호와 관련된 포트 설정은 PC의 "장치 관리자"에서 확인할 수 있습니다.
Windows7의 경우 : 제어판 → 시스템 및 보안 → 시스템 → 장치 관리자 탭

기능 확인 터미널 프로그램을 통해 쿼리 명령어를 실행합니다.

*idn?

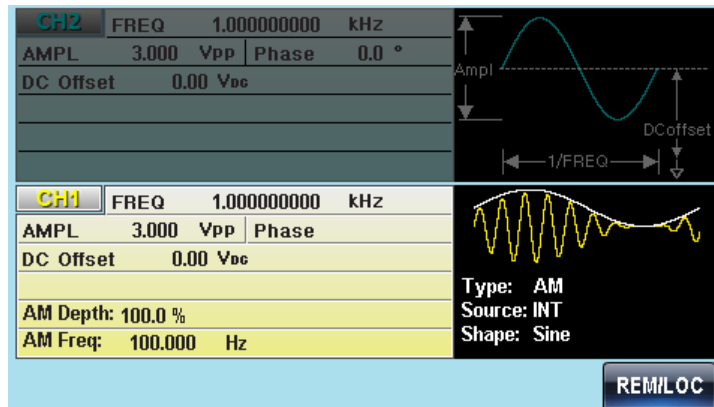
아래와 같이 장비로부터 제조사, 모델 이름, 일련 번호, 펌웨어 버전 정보가 차례로 반환됩니다.

GW INSTEK, MFG-2000, SN:XXXXXXXX,Vm.mm

참고 : 터미널 프로그램을 사용할 때 ^j 또는 ^m이 종료 문자로 사용될 수 있습니다.

디스플레이 원격 연결이 실행되면, 모든 패널 키들을 잠겨서 사용할 수 없습니다.

1. REM/LOCK[F6] 키를 누르면 잠금 기능이 해제되고 로컬 모드로 전환됩니다.



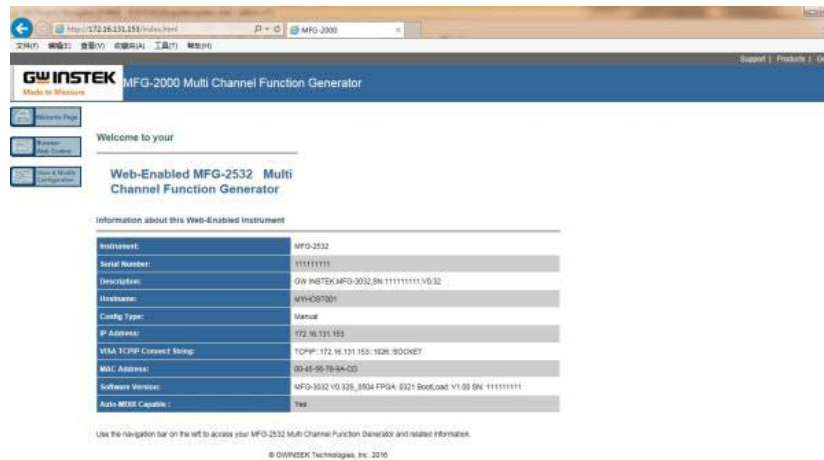
웹 브라우저 제어 인터페이스

MFG-2000 시리즈는 네트워크를 통해 장치를 원격으로 제어하는 브라우저 기반 인터페이스를 지원합니다.

개요

환영 페이지

환영 페이지는 브라우저 제어 인터페이스를 위한 홈페이지입니다. 이 페이지는 장비 정보와 LAN 구성을 포함합니다. 또한 브라우저 웹 제어, 구성 확인 및 변경을 위한 페이지가 링크되어 있습니다.



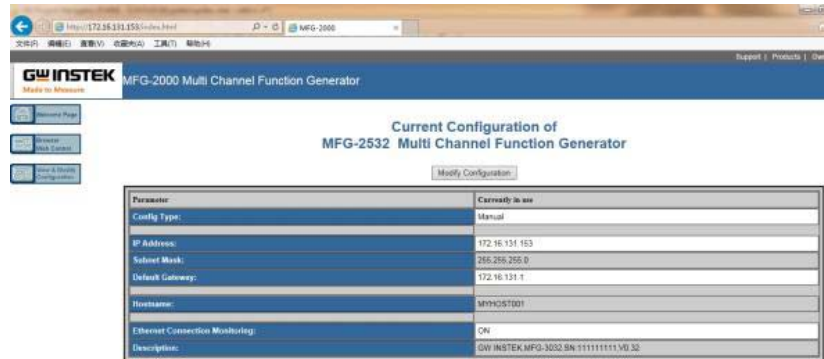
브라우저 웹 제어

브라우저 웹 제어 페이지에서 LAN 인터페이스를 통해 장비 원격 제어와 확인이 가능합니다. 마우스를 사용하여 가상 제어 패널을 조작하거나 SCPI 입력 창과 파일 내의 SCPI 명령어를 실행하여 장비를 제어할 수 있습니다.



구성 확인/변경

구성 확인/변경 페이지에서 모든 LAN 구성 설정을 확인할 수 있고 변경할 수 있습니다.

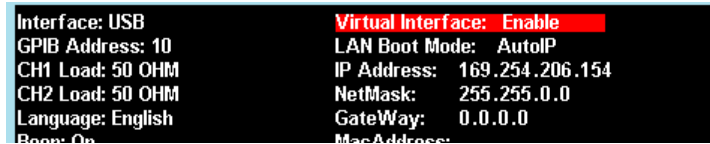


조작 방법

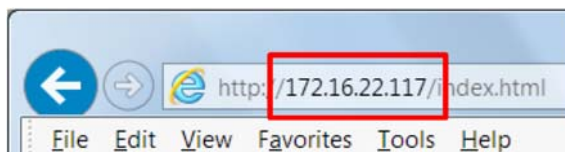
1. MFG-2000 인터페이스를 LAN으로 구성하고 LAN에 연결하거나 (LAN 인터페이스가 Auto IP로 설정되었다면) PC에 직접 연결합니다.

LAN 구성에 대한 자세한 내용은 207p를 참조하시기 바랍니다.

2. MFG-2000에서 가상 인터페이스를 활성화 시킵니다. 가상 인터페이스를 활성화/비활성화하려면 [UTIL] 키 > Interface[F2] 키 > LAN[F3] 키 > Remote[F1] 키를 차례로 누릅니다.



3. 아래와 같이 웹 브라우저의 주소 창에 장비의 IP 주소를 입력합니다.



4. 웹 브라우저에 환영 페이지가 나타납니다.



부록

다음의 제품 사양은 함수 발생기가 +18°C~+28°C 온도에서 적어도 30분 이상 예열 된 후에 적용됩니다.

제품 사양

MFG-2000 시리즈 지원 기능						
	CH1	CH2	25MHz Pulse 발생기	RF 발생기 (ARB 기능 지원)	전력 증폭기	변조/스윙/버스트/주파수 카운터
	200MSa/s ARB 기능 지원	200MSa/s ARB 기능 지원				
MFG-2110	• 10MHz		•			
MFG-2120	• 20MHz		•			
MFG-2120MA	• 20MHz		•		•	•
MFG-2130M	• 30MHz		•			•
MFG-2160MF	• 60MHz		•	• 160MHz		•
MFG-2160MR	• 60MHz		•	• 320MHz		•
MFG-2230M	• 30MHz	• 30MHz	•			•
MFG-2260M	• 60MHz	• 60MHz	•			•
MFG-2260MFA	• 60MHz	• 60MHz	•	• 160MHz	•	•
MFG-2260MRA	• 60MHz	• 60MHz	•	• 320MHz	•	•

CH1/CH2

임의파형 기능	임의파형 기능	내장	
	샘플링 속도	200MSa/s	
	반복 속도	100MHz	
	파형 길이	16kpts	
	진폭 분해능	14비트	
	비-휘발 메모리	10세트 (각 세트 당 16kpts) ¹	
	사용자 정의 출력 섹션	2~16384 (옵션)	
	사용자 정의 마커 섹션	2~16384 (옵션)	
	출력 모드	1~1048575 사이클 또는 무한 모드	
주파수 특성	범위	정현파	60MHz (최대)
		구형파	25MHz (최대)
		삼각파/램프파	1MHz
	분해능	1uHz	
	안정도	±20 ppm	
	에이징	±1 ppm/year	
	허용오차	≤1uHz	

출력 특성²	
진폭 범위	1mVpp~10Vpp (50Ω) 2mVpp~20Vpp (High Z)
정확도	±(설정 값의 2%) ± 1mVpp (@ 1kHz, 50Ω, DC 오프셋 없음)
분해능	0.1mV 또는 4 디지털
평탄도	±1% (0.1dB) ≤1MHz ±3% (0.3dB) ≤50MHz ±10% (0.9dB) ≤60MHz (1kHz 에 대한 정현파, 50Ω)
단위	Vpp, Vrms, dBm
오프셋	
범위	±5Vpk ac+dc (50Ω) ±10Vpk ac+dc (High Z)
정확도	±(설정 값의 1%) + 5mV + (진폭의 0.5%)
파형 출력	
임피던스	50Ω typical (고정) >10MΩ (출력 차단)
보호	단락 회로 보호 과부하 릴레리가 자동으로 메인 출력 차단
접지 절연	최대 42Vpk
SYNC(동기) 출력	
범위	TTL 호환 >1kΩ
임피던스	기본 50Ω
접지 절연	최대 42Vpk
정현파 특성³	
고조파 왜곡	-60dBc <200kHz, 진폭>0.1Vpp -55dBc 200kHz~1MHz, 진폭>0.1Vpp -45dBc 1MHz~10MHz, 진폭>0.1Vpp -35dBc 10MHz~30MHz, 진폭>0.1Vpp -27dBc 30MHz~60MHz, 진폭>0.1Vpp
THD	<0.1% (진폭>1Vpp) DC~100kHz
구형파 특성	
상승/하강 시간	<15ns
오버슈트	<5%
비대칭도	(주기의 1%) + 5ns
가변 듀티비	0.01%~99.99% (설정된 주파수에 의해 제한됨)
지터	20ppm + 500ps ⁴
램프파 특성	
선형도	<(피크 출력의 0.1%)
가변 대칭비	0%~100%
펄스파 특성	
주파수	1uHz~25MHz
펄스폭	≥20ns (설정된 주파수에 의해 제한됨)
가변 듀티비	0.01%~99.99% (설정된 주파수에 의해 제한됨)
오버슈트	<5%
지터	20ppm + 500ps ⁴

펄스 채널		
진폭	1mVpp~2.50Vpp (50Ω) 2mVpp~5Vpp (High Z)	
오프셋	±1Vpk ac+dc (50Ω) ±2Vpk ac+dc (High Z)	
주파수	1uHz~25MHz	
펄스폭	20ns~999.9ks (설정된 주파수에 의해 제한됨)	
가변 듀티비	0.01%~99.99% (설정된 주파수에 의해 제한됨)	
상승/하강 에지 시간 ⁵	10ns~20s (1ns 분해능) (설정된 주파수 및 펄스폭에 의해 제한됨)	
오버슈트	<5%	
지터	100ppm + 500ps ⁴	
RF 채널		
임의파형 기능		
임의파형 기능	내장	
샘플링 속도	200MSa/s	
반복 속도	100MHz	
파형 길이	16kpts	
진폭 분해능	14비트	
사용자 정의 출력 섹션	2~16384 (옵션)	
지터	20ppm + 5ns	
주파수 특성		
범위	정현파	1uHz~160MHz (MFG-2xxxMF) 1uHz~320MHz (MFG-2xxxMR)
	구형파	25MHz (최대)
	삼각파/램프파	1MHz
	분해능	1uHz
안정도	±20ppm	
에이징	±1ppm/year	
허용오차	≤1uHz	
출력 특성 ²		
진폭 (50Ω)	1mVpp~2Vpp (MFG-2xxxMF) 1mVpp~1Vpp (MFG-2xxxMR)	
정확도	±(설정 값의 2%) ± 1mVpp (@ 1kHz, 50Ω, DC 오프셋 없음)	
분해능	0.1mV 또는 4 디지털	
평탄도	±1% (0.1dB) ≤1MHz ±3% (0.3dB) ≤50MHz ±10% (0.9dB) ≤160MHz ±35% (3.5dB) ≤320MHz (1kHz 에 대한 정현파, 50Ω)	

오프셋		$\pm 1\text{Vpk ac+dc}$ (50 Ω) $\pm 2\text{Vpk ac+dc}$ (High Z)
파형 출력	임피던스	50 Ω typical (고정) >10M Ω (출력 차단)
정현파 특성³		
고조파 왜곡 (정현파, 1Vpp, 50 Ω)		-60dBc <200kHz -55dBc 200kHz~1MHz -45dBc 1MHz~10MHz -30dBc 10MHz~320MHz
THD		<0.1% (진폭>1Vpp) DC~100kHz
구형파 특성		
상승/하강 시간		<15ns
오버슈트		<5%
비대칭도		(주기의 1%) + 5ns
가변 듀티비		0.01%~99.99% (설정된 주파수에 의해 제한됨)
지터		20ppm + 500ps ⁴
램프파 특성		
선형도		<(피크 출력의 0.1%)
가변 대칭비		0%~100%
변조/스윙		
변조 유형		AM, FM, PM, FSK, PWM (CH1 변조 사양과 동일)
스윙 유형		주파수 스윙
신호원		INT/EXT (내부 신호원 AM, FM, PM, PWM 전용)
PSK		
반송파		정현파, 구형파, 삼각파, 램프파, 펄스파
변조파		구형파 (50% 듀티비)
내부 주파수		2mHz~1MHz
위상 범위		0°~360°
신호원		INT/EXT
ASK		
반송파		정현파, 구형파, 삼각파, 램프파, 펄스파
변조파		구형파 (50% 듀티비)
내부 주파수		2mHz~1MHz
진폭 범위		0%~100.0%
신호원		INT/EXT

증폭기 채널

입력 임피던스	10k Ω
입력 전압	최대 1.25V
동작 모드	정전압
이득	20dB
출력 전력 (RL = 8 Ω)	20W (구형파)
출력 전압	최대 12.5Vp
출력 전류	최대 1.6A

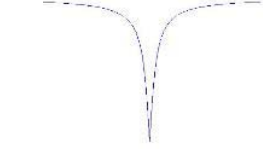
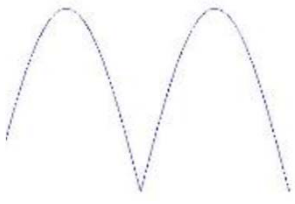

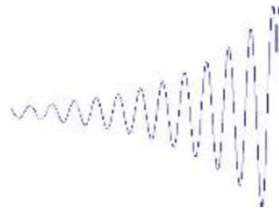
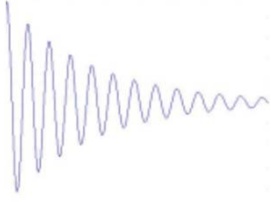
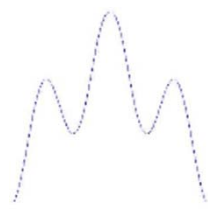
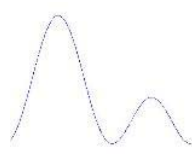
	상승/하강 시간	<2.5us
	대역폭	DC~100kHz
	오버슈트	5%
	THD	<0.1% (진폭>1Vpp) 20Hz~20kHz
	접지 절연	최대 42Vpk
고급 기능		
AM 변조		
	반송파	정현파, 구형파, 삼각파, 램프파, 펄스파, 임의파형
	변조파	정현파, 구형파, 삼각파, 업램프파, 다운램프파
	변조 주파수	2mHz~20kHz (INT) DC~20kHz (EXT)
	변조 깊이	0%~120.0%
	신호원	INT/EXT
FM 변조		
	반송파	정현파, 구형파, 삼각파, 램프파
	변조파	정현파, 구형파, 삼각파, 업램프파, 다운램프파
	변조 주파수	2mHz~20kHz (INT) DC~20kHz (EXT)
	피크 편차	DC~최대 주파수
	신호원	INT/EXT
PM 변조		
	반송파	정현파, 구형파, 삼각파, 램프파
	변조파	정현파, 구형파, 삼각파, 업램프파, 다운램프파
	변조 주파수	2mHz~20kHz (INT) DC~20kHz (EXT)
	위상 편차	0°~360°
	신호원	INT/EXT
SUM 변조		
	반송파	정현파, 구형파, 삼각파, 램프파
	변조파	정현파, 구형파, 삼각파, 업램프파, 다운램프파
	변조 주파수	2mHz~20kHz (INT) DC~20kHz (EXT)
	SUM 깊이	0%~100.0%
	신호원	INT/EXT
PWM 변조		
	반송파	정현파, 구형파, 삼각파, 램프파
	변조파	정현파, 구형파, 삼각파, 업램프파, 다운램프파
	변조 주파수	2mHz~20kHz (INT) DC~20kHz (EXT)
	위상 편차	0%~100.0% 펄스폭
	신호원	INT/EXT

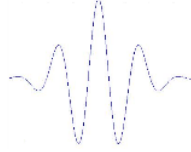
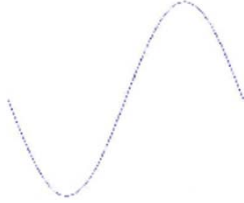



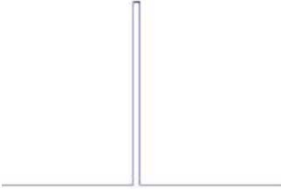

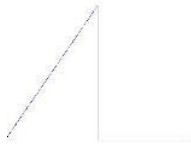
FSK 변조	반송파	정현파, 구형파, 삼각파, 램프파, 펄스파
	변조파	구형파 (50% 듀티비)
	내부 주파수	2mHz~1MHz
	주파수 범위	1uHz~최대 주파수
	신호원	INT/EXT
	스윙	
파형	정현파, 구형파, 삼각파, 램프파, 펄스파	
유형	Linear 또는 Log	
스윙 방향	스윙 업 또는 스윙 다운	
시작/종료 주파수	1uHz~최대 주파수	
스윙 시간	1ms~500s	
신호원	INT/EXT	
트리거	Single, Ext, Int	
마커	하강 에지에서 마커 신호 발생 (프로그래머블)	
신호원	INT/EXT	
버스트		
파형	정현파, 구형파, 삼각파, 램프파, 펄스파	
주파수	1uHz~최대 주파수	
펄스 카운트	1~1000000 사이클 또는 무한 사이클	
시작/종료 위상	-360.0°~+360.0°	
내부 주파수	1us~500	
게이트 신호원	외부 트리거	
트리거 신호원	Single, Ext, Int	
트리거 지연	Ncycle, Infinite	0s~100s
외부 트리거 입력		
유형	FSK, 버스트, 스윙	
입력 레벨	TTL 호환	
슬로프	상승 또는 하강 (선택 가능)	
펄스폭	>100ns	
입력 임피던스	10kΩ, DC 커플드	
외부 변조 입력		
유형	AM, FM, PM, PM, SUM, PWM	
전압 범위	±5V full scale	
입력 임피던스	10kΩ	
주파수	DC~20kHz	
접지 절연	최대 42Vpk	
트리거 출력		
유형	FSK, 버스트, 스윙	
레벨	TTL 호환 (50Ω)	
펄스폭	>450ns	
최대 속도	1MHz	
팬-아웃	≥4 TTL 부하	
임피던스	50Ω typical	


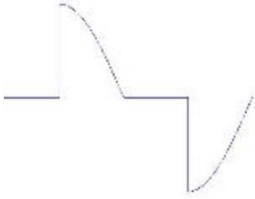
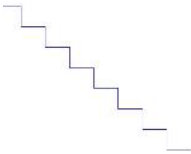
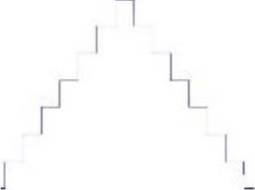
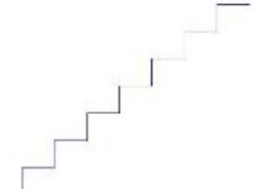


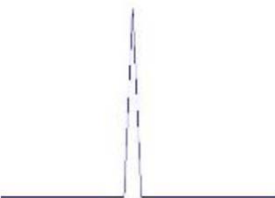
주파수 카운터	
범위	5Hz~150MHz
정확도	타임 베이스 정확도 ± 1 카운트
타임 베이스	±20ppm (23°C ± 5°C)
분해능	최대 분해능: 100nHz for 1Hz, 0.1Hz for 100MHz
입력 임피던스	1kΩ/1pf
감도	35mVrms~30Vrms (5Hz~150MHz)
접지 절연	최대 42Vpk
듀얼 채널 기능 (CH1/CH2)	
위상	-180°~+180° 동기 위상
트래킹	CH2=CH1
커플링	주파수 (비율 또는 차) 진폭 & DC 오프셋
DSO 링크	✓
저장/호출	설정 메모리 10개 그룹
인터페이스	LAN, USB
디스플레이	4.3인치 TFT LCD 480 x 3(RGB) x 272
일반 사양	
입력 전원	AC100~240V, 50~60Hz 또는 AC100~120V, AC220~240V, 50~60Hz
소모 전력	30W 또는 80W (전력 증폭기 포함 모델)
동작 환경	사양 총축 온도 : 18~28°C 동작 온도 : 0~40°C 상대 습도 : ≤80%, 0~40°C / ≤70%, 35~40°C 설치 분류 : CAT II
동작 고도	2000미터
오염 등급	IEC61010 등급2, 실내 사용
보관 온도	-10~70°C, 습도 : ≤70%
치수	266(W) x 107(H) x 293(D) mm
무게	약 2.5kg
안전규격	EN61010-1
액세서리	GTL-101 x 1 (MFG-21xx) GTL-101 x 2 (MFG-22xx) 퀵 스타트 가이드 x 1 CD(사용 설명서, 소프트웨어) x 1 전원 코드 x 1

- (1) 총 10개 파형 저장 가능합니다. (모든 파형들이 최대 16kpts로 구성될 수 있습니다.)
- (2) 0~28°C 온도 범위 밖에서 동작할 때는 출력 진폭 및 오프셋 사양 값에 1/10을 추가합니다.
- (3) DC 오프셋 값은 0으로 설정합니다.
- (4) RF 채널의 지터 사양은 20ppm + 5ns 입니다.
- (5) 펄스 채널만 지원합니다.



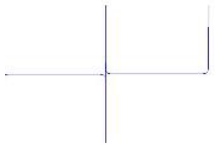
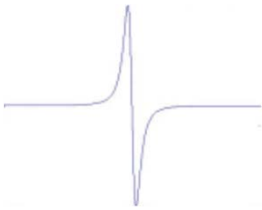
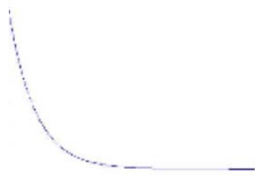
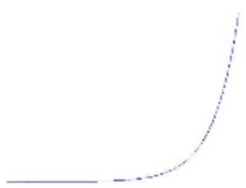


ARB 내장 파형

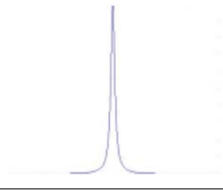
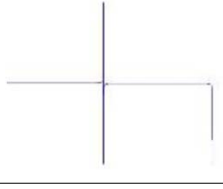

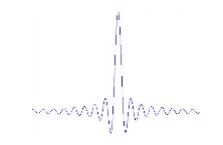
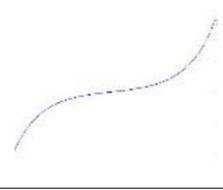
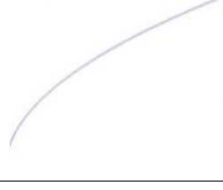
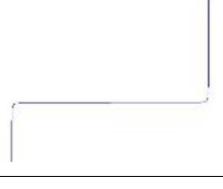
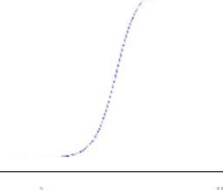
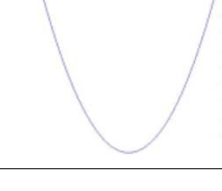
Common		
Absatan	$y = \text{atan}(x) $ atan(x)의 절대값	
Abssin	$y = \sin(x) $ sin(x)의 절대값	
Abssinehalf	$y = \sin(x), 0 < x < \pi$ $y = 0, \pi < x < 2\pi$ 반파 함수	
Ampalt	$y = e(x) \cdot \sin(x)$ 진동 상승	
Attalt	$y = e(-x) \cdot \sin(x)$ 진동 하강	
Diric	짝수 $f(x) = -1^{(x*(n-1)/2*\pi)}$ $x = 0, \pm 2*\pi, \pm 4*\pi, \dots$	
Diric	홀수 $f(x) = \sin(nx/2) / n * \sin(x/2)$ $x = \pm \pi, \pm 3\pi, \dots$	

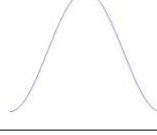
Gauspuls	$f(x)=a \cdot e^{-(x-b)^2/c^2}$ 가우시안 변조 정현파 펄스	
Havercosine	$y=(1-\sin(x))/2$ Havercosine 함수	
Haversin	$y=(1-\cos(x))/2$ Haversine 함수	
N_pulse	음 펄스	
Negramp	$y=-x$ 역 램프	
Rectpuls	비주기 구형파	
DRoundhalf	$y=\sqrt{1-x^2}$ 반원	
Sawtoot	톱니파/삼각파	



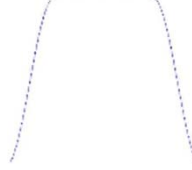
Sinetra	Piecewise 함수	
Sinever	Piecewise sine 함수	
Stair_down	스텝 하강	
Stair_ud	스텝 상승 및 스텝 하강	
Stair_up	스텝 상승	
Stepresp	Heaviside 스텝 함수	
Trapezia	Piecewise 함수	
Tripuls	비주기 삼각파	

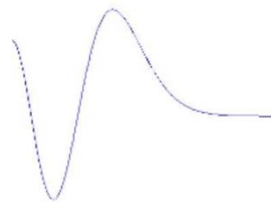
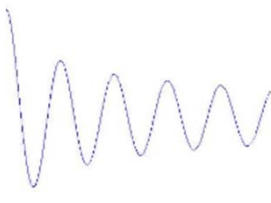
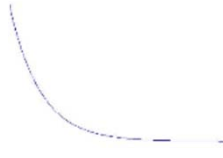

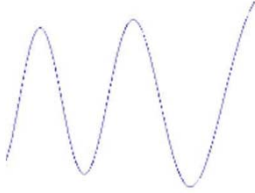
Math		
Arccos	Arc cosine	
Arccot	Arc cotangent	
Arccsc	Arc cosecant	
Arcsec	Arc secant	
Arcsin	Arc sine	
Arcsinh	Hyperbolic arc sine	
Arctan	Arc tangent	
Arctanh	Hyperbolic arc tangent	

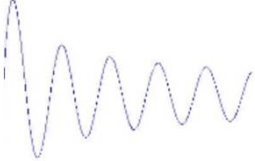
Cosh	Hyperbolic cosine	
Cot	Cotangent	
Csc	Cosecant	
Dlorentz	$y = -2x / (k * x^2 + 1)$ 로렌츠 함수의 미분	
Exp Fall	지수 하강	
Exp Rise	지수 상승	
Gauss	가우시안 벨 곡선을 나타내는 파형	
Ln	로그 함수	

Lorentz	$y=1/(k*x^2+1)$ 로렌츠 함수	
Sec	Secant	
Sech	Hyperbolic secant	
Sinec	$y=\sin(x)/x$	
Sinh	Hyperbolic sine	
Sqrt	$y=\sqrt{x}$	
Tan	Tangent	
Tanh	Hyperbolic tangent	
Xsquare	Parabola	

Window		
Barthannwin	수정된 Bartlett-Hann 윈도우	
Bartlett	Bartlett 윈도우는 Triang 함수에 의해 반환된 삼각형 윈도우와 매우 유사합니다.	
Blackman	Blackman 윈도우 함수	
Bohmanwin	Bohman 윈도우 함수	
Chebywin	Chebyshev 윈도우 함수	
Flatopwin	Flatopwin 윈도우 함수	
Hamming	Hamming 윈도우 함수	
Hann	Hann 윈도우 함수	
Hanning	Hanning 윈도우 함수	

Kaiser	Kaiser 윈도우 함수	
Triang	Triang 윈도우 함수	
Tukeywin	Tukeywin 윈도우 함수	

Engineer		
Airy	Airy 함수	
Bessel	Bessel 함수	
Beta	Beta 함수	
Gamm	Gamm 함수	
Legendre	Associated Legendre 함수	

Neumann	Neumann 함수 .	
---------	--------------	--