

# Arbitrary Function Generator

AFG-2225

---

사용 설명서

GW INSTEK PART NO.82RF-22250M01



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

**GW INSTEK**

본 사용 설명서에는 저작권법에 의해 보호되는 정보를 담고 있습니다. 이에 모든 권한은 굿월  
인스트루먼트에 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 계속적  
으로 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

<b>장비 개요</b> .....	<b>6</b>
주요 특징 .....	6
패널 개요 .....	7
함수 발생기 사용 준비 .....	12
<b>QUICK REFERENCE</b> .....	<b>14</b>
디지털 입력 사용 방법 .....	16
도움말 메뉴 사용 방법 .....	17
파형 선택 .....	19
변조 .....	21
주파수 스윙 .....	26
버스트 .....	27
ARB .....	28
유틸리티 메뉴 .....	30
주파수 카운터 .....	31
커플링 .....	31
메뉴 트리 .....	33
기본 설정 .....	40
<b>기본 동작</b> .....	<b>42</b>
파형 선택 .....	43
<b>변조 기능</b> .....	<b>51</b>
AM 변조 .....	53
FM 변조 .....	60

FSK 변조 .....	67
PM 변조 .....	73
SUM 변조 .....	80
주파수 스윙 .....	87
버스트 모드 .....	97
<b>보조 기능 .....</b>	<b>108</b>
저장 및 호출 .....	109
시스템 및 설정 .....	112
<b>채널 설정 .....</b>	<b>118</b>
<b>임의 파형 기능 .....</b>	<b>122</b>
내장 파형 삽입 .....	123
임의 파형 디스플레이 .....	125
임의 파형 편집 .....	132
임의 파형 출력 .....	142
임의 파형 저장/호출 .....	144
<b>원격 인터페이스 .....</b>	<b>154</b>
원격 연결 설정 .....	154
<b>부록 .....</b>	<b>156</b>
AFG-2225 제품 사양 .....	156

사용자 안전지침 관련 내용과 장비 명령어 관련 내용은 AFG-2225 영문 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.

# 장비 개요

이 장에서는 함수 발생기의 주요 특징, 외관 패널 설명 및 장비 전원을 켜는 방법에 대해 설명합니다.

## 주요 특징

### 성능

- 25MHz 주파수 대역폭
- 전체 범위에서 유지되는 1μHz의 높은 주파수 분해능
- 20ppm 주파수 안정성
- 임의 파형 기능  
120 MSa/s 샘플링 레이트, 60 MSa/s 반복율  
4k 포인트 파형 길이 (10개 그룹 저장/호출 기능)  
사용자 정의 출력 섹션  
DWR (Direct Waveform Reconstruction) 기능  
PC를 통한 파형 편집

### 특징

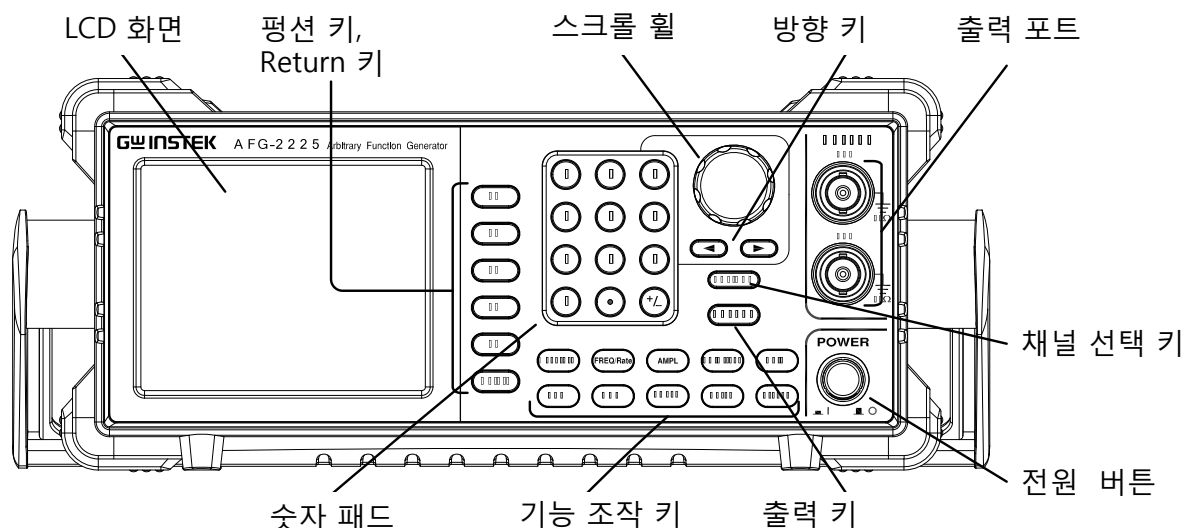
- 기본 파형 : 사인파, 구형파, 램프파형, 펄스, 노이즈
- 마커(Marker) 출력을 갖는 내/외부 LIN/LOG 주파수 스윙
- 내부/외부 AM, FM, PM, FSK, SUM 변조
- 내부/외부 트리거에 의한 버스트 출력 기능
- 10개 그룹의 설정 메모리 저장/호출 기능
- 출력 과부하 보호 기능

### 인터페이스

- USB 인터페이스
- 3.5인치 컬러 TFT LCD (해상도 320x240) 그래픽 사용자 인터페이스
- AWES (Arbitrary Waveform Editing Software) PC 소프트웨어

## 패널 개요

### 전면 패널



LCD 화면 TFT 컬러 디스플레이, 320 x 240 해상도

평선 키 F1 LCD 화면의 오른쪽에 나타나는 기능들을 활성화 시킵니다.

Return 키 Return 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.

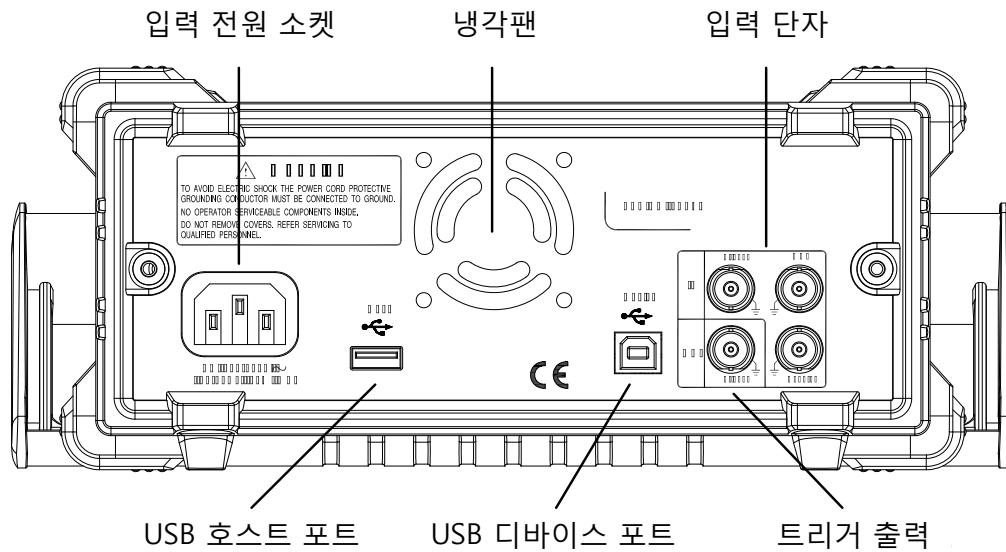
기능 조작 키

- Waveform 출력 파형 유형을 선택할 때 사용합니다.
- FREQ/Rate 주파수 또는 샘플링 레이트를 설정할 때 사용합니다.
- AMP 출력 파형 진폭을 설정할 때 사용합니다.
- DC Offset DC 오프셋을 설정할 때 사용합니다.
- UTIL 저장/호출 옵션, 업데이트, 펌웨어 버전, 캘리브레이션 옵션, 출력 임피던스 설정 및 주파수 미터에 접속하는데 사용됩니다.

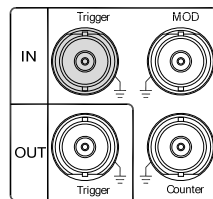
		임의 파형 파라미터 설정하는데 사용합니다.
		변조 설정에 사용합니다.
		주파수 스윕 설정에 사용합니다.
		버스트 출력 설정에 사용합니다.
		프리셋 설정을 불러오는데 사용합니다.
출력 키		파형 출력을 ON/OFF 시키는데 사용합니다.
채널 선택 키		2개의 출력 채널 사이를 전환하는데 사용합니다.
출력 포트		채널1 : 채널1 출력 포트 채널2 : 채널2 출력 포트
전원 버튼		장비 전원을 ON/OFF 시킵니다.
방향 키		파라미터를 설정 시 디지털(자릿수)를 선택할 때 사용합니다.
스크롤 휠	 	파라미터 값을 편집할 때 사용합니다. 값 감소      값 증가
숫자 패드		파라미터 값을 입력할 때 사용합니다. 숫자 패드는 종종 방향 키 및 가변 노브와 함께 사용합니다.



## 후면 패널

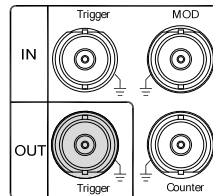


## 트리거 입력



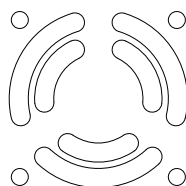
외부 트리거 입력 단자들. 외부 트리거 신호들을 받는데 사용됩니다.

## 트리거 출력



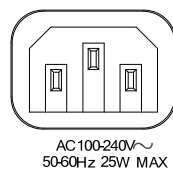
마커(Marker) 출력 신호. 주파수 스위치와 ARB 모드에서만 사용됩니다.

## 냉각팬



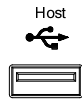
장비 내부 냉각용 팬

## 입력 전원 소켓



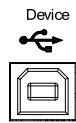
입력 전원 : 100~240V AC, 50~60Hz

USB 호스트 포트



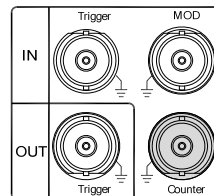
USB 타입 A 호스트 포트.

USB 디바이스 포트



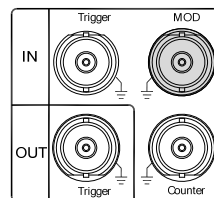
USB 타입 B 디바이스 포트. 장비 원격 제어를 위해 PC와 함수 발생기를 연결할 때 사용됩니다.

카운터 입력



주파수 카운터 입력 단자.

MOD 입력



변조 입력 단자.

## 디스플레이



파라미터 창      파라미터 표시 및 편집 창.

상태 탭      현재 채널과 설정 상태를 표시합니다.

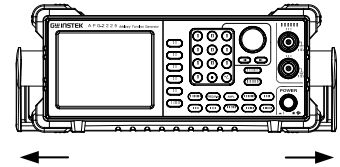
파형 표시 창      파형을 표시하는데 사용합니다.

소프트 메뉴 키      소프트 메뉴 키 옆에 있는 펄스 키(F1~F5)가 각 소프트 키에 해당합니다.

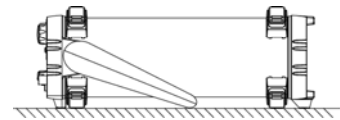
## 함수 발생기 사용 준비

설명 이 절에서는 AFG-2225의 손잡이 조정 방법과 장비 전원을 켜는 방법에 대해 설명합니다.

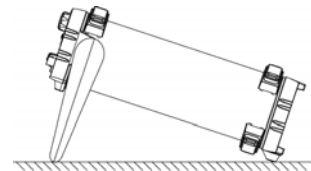
손잡이 조정 방법 장비 옆에 위치한 손잡이를 옆으로 빼서 돌립니다.



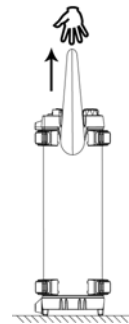
AFG-2225를 수평으로 놓습니다.



또는 기울여 세웁니다.

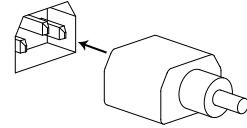


장비를 옮길 때는 손잡이를 장비 앞으로 빼서 사용합니다.



## 장비 전원 켜기

1. 전원 코드를 장비 후면의 전원 소켓에 연결합니다.



2. 전면 패널의 전원 버튼을 누릅니다.



3. 장비 전원이 켜지면서 LCD 화면에 로딩 화면이 나타납니다.



4. 위의 과정이 끝나면 함수 발생기는 사용 준비가 완료됩니다.

# QUICK REFERENCE

이 장에서는 동작 바로 가기, 내장 도움말 및 공장 기본 설정에 대해 설명합니다. 이 장은 장비 사용을 위한 빠른 지침서로 활용할 수 있습니다. 장비의 각 기능에 대한 자세한 내용은 다음 장(장비 조작)을 참조하시기 바랍니다.

디지털 입력 사용 방법 .....	16
도움말 메뉴 사용 방법 .....	17
파형 선택 .....	19
구형파 .....	19
램프 파형 .....	20
사인파 .....	20
변조 .....	21
AM .....	21
FM .....	22
FSK 변조 .....	23
PM 변조 .....	24
SUM 변조 .....	25
주파수 스윙 .....	26
버스트 .....	27
ARB .....	28
ARB – 내장 파형 추가 .....	28
ARB – 포인트 추가 .....	28
ARB – 라인 추가 .....	29
ARB – 출력 선택 .....	29
유틸리티 메뉴 .....	30
저장 .....	30
호출 .....	30
주파수 카운터 .....	31
주파수 카운터 .....	31
커플링 .....	31
주파수 커플링 .....	31
진폭 커플링 .....	32
트래킹 .....	32

메뉴 트리 .....	33
Waveform .....	33
ARB – Display .....	33
ARB – Edit .....	34
ARB – Built In .....	34
ARB – Save .....	35
ARB –Load .....	35
ARB – Output .....	36
MOD .....	36
SWEEP .....	37
SWEEP – More .....	37
Burst – N Cycle .....	38
Burst – Gate .....	38
UTIL .....	39
CH1/CH2 .....	39
기본 설정 .....	40

## 디지털 입력 사용 방법

### 설명

AFG-2225는 숫자 패드, 방향 키, 스크롤 휠을 통해 디지털 입력을 받습니다. 이 절에서는 파라미터 값을 편집하기 위해 디지털 입력을 사용하는 방법에 대해 설명합니다.

1. 펑션 키(F1~F5)를 눌러 메뉴 항목을 선택합니다. 옆의 그림을 예를 들면 F1 키는 소프트 키 "Sine"에 해당합니다.

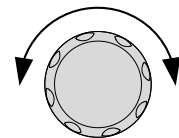


2. 디지털 값을 편집하기 위해 방향 키를 사용하여 커서를 편집하려는 디지털(자릿수)로 옮깁니다.

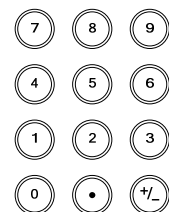


CH1   ON   50Ω	CH2   ON   50Ω
FREQ: 1.000000kHz	FREQ: 1.000000kHz
AMPL: 3.00Vpp	AMPL: 3.00Vpp
Offset: 0.00Vdc	Offset: 0.00Vdc
Phase: 0.0°	Phase: 0.0°

3. 스크롤 휠을 사용하여 파라미터를 편집합니다. 시계 방향으로 돌리면 값이 증가되고 시계 반대 방향으로 돌리면 값이 감소합니다.



2. 또는 숫자 패드를 사용하여 직접 값을 입력하여 파라미터를 설정할 수도 있습니다.





## 도움말 메뉴 사용 방법

설명                      도움말 메뉴에서 모든 키와 기능에 대한 상세 설명을 볼 수 있습니다.

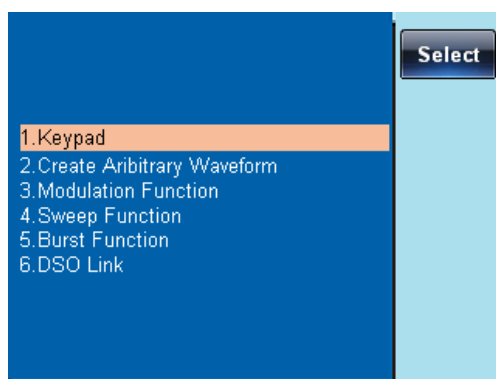
1. UTIL 키를 누릅니다.



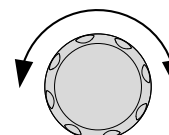
2. System (F3) 키를 누릅니다.



3. Help (F2) 키를 누릅니다.

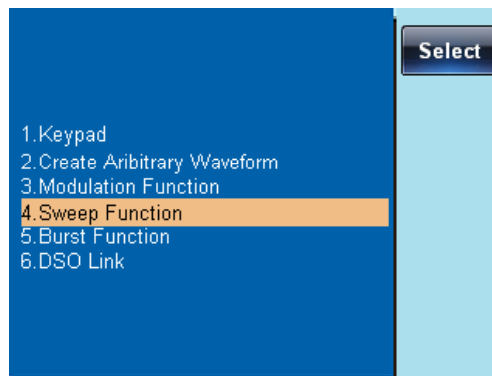


4. 스크롤 휠을 사용하여 도움말 메뉴를 이동합니다. 항목을 선택하려면 Select 키를 누릅니다.

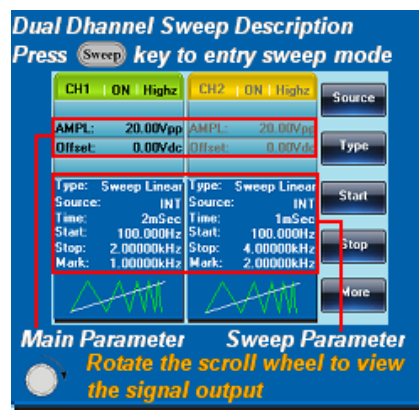


Keypad	눌려진 패널 키에 대한 도움말을 제공합니다.
Create Arbitrary Waveform	임의 파형을 생성하는데 대한 도움말을 제공합니다.
Modulation Function	변조 파형을 생성하는 방법에 대해 설명합니다.
Sweep Function	주파수 스위프 기능에 대한 도움말을 제공합니다.
Burst Function	버스트 기능에 대한 도움말을 제공합니다.
DSO Link	DSO 연결에 대한 도움말을 제공합니다.

5. 예를 들어 주파수 스위프 기능에 대한 도움말을 보려면 4번 항목을 선택합니다.



6. 도움말 정보를 탐색하려면 스크롤 휠을 사용합니다.



7. 이전 메뉴로 돌아가려면 Return 키를 누릅니다.

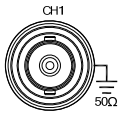


## 파형 선택

### 구형파 (Square Wave)

예 : 구형파, 3Vpp, 75% 듀티 사이클, 1kHz.

출력 :



입력 : N/A

1. Waveform > Square (F2) 키를 차례대로 누릅니다.



2. Duty (F1) > 7 > 5 > % (F2) 키를 차례대로 누릅니다.



3. FREQ/RATE > 1 > kHz (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



4. AMPL > 3 > VPP (F5) 키를 차례대로 누릅니다.



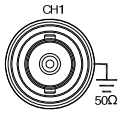
5. OUTPUT 키를 누릅니다.



## 램프 파형 (Ramp Wave)

예 : 램프 파형, 5Vpp, 10kHz, 50% 대칭 (Symmetry)

출력 :



입력 : N/A

1. Waveform > Ramp (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



2. SYM (F1) > 5 > 0 > % (F2) 키를 차례대로 누릅니다.



3. FREQ/RATE > 1 > 0 > kHz (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



4. AMPL > 5 > VPP (F5) 키를 차례대로 누릅니다.



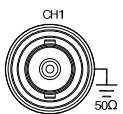
5. OUTPUT 키를 누릅니다.



## 사인파 (Sine Wave)

예 : 사인파, 10Vpp, 100kHz

출력 :



입력 : N/A

1. Waveform > Sine (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



2. FREQ/RATE > 1 > 0 > 0 > kHz (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



3. AMPL > 1 > 0 > VPP (F5) 키를 차례대로 누릅니다.



4. OUTPUT 키를 누릅니다.

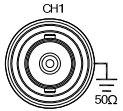


## 변조 (Modulation)

### AM (Amplitude Modulation)

예 : AM 변조, 100Hz 변조 구형파, 1kHz 사인파 반송파, 80% 변조 깊이

출력 :



입력 : N/A

1. MOD > AM (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



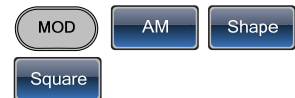
2. Waveform > Sine (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



3. FREQ/RATE > 1 > kHz (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



4. MOD > AM (F1) > Shape (F4) > Square (F2) 키를 누릅니다.



5. MOD > AM (F1) > AM Freq (F3) 키를 차례대로 누릅니다.



6. 1 > 0 > 0 > Hz (F2) 키를 누릅니다.



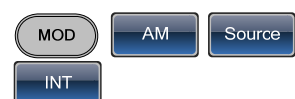
7. MOD > AM (F1) > Depth (F2) 키를 차례대로 누릅니다.



8. 8 > 0 > % (F1) 키를 누릅니다.



9. MOD > AM (F1) > Source (F1) > INT (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



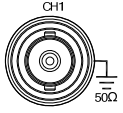
10. OUTPUT 키를 누릅니다.



## FM (Frequency Modulation)

예 : FM 변조, 100Hz 변조 구형파, 1kHz 사인파 반송파, 100Hz 주파수 편차, 내부 소스.

출력 :



입력 : N/A

1. MOD > FM (F2) 키를 차례대로 누릅니다.



2. Waveform > Sine (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



3. FREQ/RATE > 1 > kHz (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



4. MOD > FM (F2) > Shape (F4) > Square (F2) 키를 누릅니다.



5. MOD > FM (F2) > FM Freq (F3) 키를 차례대로 누릅니다.



6. 1 > 0 > 0 > Hz (F2) 키를 누릅니다.



7. MOD > FM (F2) > Freq Dev (F2) 키를 차례대로 누릅니다.



8. 1 > 0 > 0 > Hz (F3) 키를 누릅니다.



9. MOD > FM (F2) > Source (F1) > INT (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



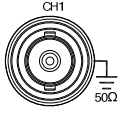
10. OUTPUT 키를 누릅니다.



## FSK (Frequency Shift Keying)

예 : FSK 변조, 100Hz Hop 주파수, 1kHz 사인파 반송파, 10Hz Rate, 내부 소스.

출력 :



입력 : N/A

1. MOD > FSK (F3) 키를 차례대로 누릅니다.



2. Waveform > Sine (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



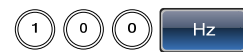
3. FREQ/RATE > 1 > kHz (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



4. MOD > FSK (F3) > FSK Rate (F3) 키를 누릅니다.



5. 1 > 0 > Hz (F2) 키를 누릅니다.



6. MOD > FSK (F3) > Hop Freq (F2) 키를 차례대로 누릅니다.



7. 1 > 0 > 0 > Hz (F3) 키를 누릅니다.



8. MOD > FSK (F3) > Source (F1) > INT (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



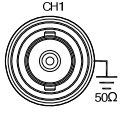
9. OUTPUT 키를 누릅니다.



## PM (Phase Modulation)

예 : PM 변조, 15kHz 변조 사인파, 800Hz 사인파 반송파, 50° 위상 편차, 내부 소스.

출력 :



입력 : N/A

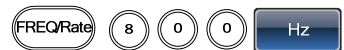
1. Waveform > Sine (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



2. MOD > PM (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



3. FREQ/RATE > 8 > 0 > 0 > Hz (F3) 키를 차례대로 누릅니다.



4. MOD > PM (F4) > Shape (F4) > Sine (F1) 키를 누릅니다.



5. MOD > PM (F4) > PM Freq (F3) 키를 차례대로 누릅니다.



6. 1 > 5 > kHz (F3) 키를 누릅니다.



7. MOD > PM (F4) > PM Dev (F2) 키를 차례대로 누릅니다.



8. 5 > 0 > Degree (F1) 키를 누릅니다.



9. MOD > PM (F4) > Source (F1) > INT (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



10. OUTPUT 키를 누릅니다.

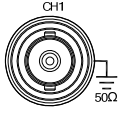




## SUM 변조

예 : SUM 변조, 100Hz 변조 구형파, 1kHz 사인파 반송파, 50% SUM 진폭, 내부 소스.

출력 :



입력 : N/A

1. MOD > SUM (F5) 키를 차례대로 누릅니다.



2. Waveform > Sine (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



3. FREQ/RATE > 1 > kHz (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



4. MOD > SUM (F5) > Shape (F4) > Square (F2) 키를 누릅니다.



5. MOD > SUM (F5) > SUM Freq (F3) 키를 차례대로 누릅니다.



6. 1 > 0 > 0 > Hz (F2) 키를 누릅니다.



7. MOD > SUM (F5) > SUM Ampl (F2) 키를 차례대로 누릅니다.



8. 5 > 0 > % (F1) 키를 누릅니다.



9. MOD > SUM (F5) > Source (F1) > INT (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



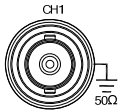
10. OUTPUT 키를 누릅니다.



## 주파수 스위프 (Frequency Sweep)

예 : 주파수 스위프, 시작 주파수 10mHz, 종료 주파수 1MHz, Log 스위프, 1초 스위프 시간, 마커(Marker) 주파수 550Hz, 수동 트리거.

출력 :



1. Sweep > Start (F3) 키를 누릅니다.



2. 1 > 0 > mHz (F2) 키를 누릅니다.



입력 : N/A

3. Sweep > Stop (F4) 키를 누릅니다.



4. 1 > MHz (F5) 키를 누릅니다.



5. Sweep > Type (F2) > Log (F2) 키를 차례대로 누릅니다.



6. Sweep > More (F5) > SWP Time (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



7. 1 > SEC (F2) 키를 누릅니다.



8. Sweep > More (F5) > Marker (F4) > ON/OFF (F2) > Freq (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



9. 5 > 5 > 0 > Hz (F3) 키를 누릅니다.



10. OUTPUT 키를 누릅니다.



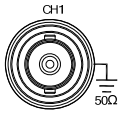
11. Sweep > Source (F1) > Manual (F3) > Trigger (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



## 버스트 (Burst)

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

출력 :



입력 : N/A

1. FREQ/RATE > 1 > kHz (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



2. Burst > N Cycle (F1) > Cycles (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



3. 5 > Cyc (F2) 키를 누릅니다.



4. Burst > N Cycle (F1) > Period (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



5. 1 > 0 > msec (F2) 키를 누릅니다.



6. Burst > N Cycle (F1) > Phase (F3) 키를 차례대로 누릅니다.



7. 0 > Degree (F2) 키를 누릅니다.



8. Burst > N Cycle (F1) > TRIG set (F5) > INT (F1) 키를 누릅니다.



9. Burst > N Cycle (F1) > TRIG set (F5) > Delay (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



10. 1 > 0 > uSEC 키를 누릅니다.



11. Burst > N Cycle (F1) > TRIG set (F5) > TRIG out (F5) > ON/OFF (F3) > Rise (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



12. OUTPUT 키를 누릅니다.

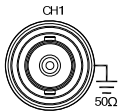


## ARB

### ARB – 내장 파형 추가

예 : ARB 모드, 지수 상승(Exponential Rise), 시작 0, 길이 100, 스케일 327.

출력 :



입력 : N/A

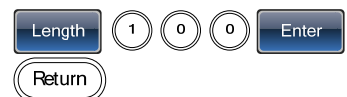
1. ARB > Built in (F3) > Wave (F4) > Math (F2) 키를 누른 후에 스크롤 휠을 사용하여 Exporise 를 선택합니다. Select (F5) 키를 누릅니다.



2. Start (F1) > 0 > Enter (F2) > Return 키를 차례대로 누릅니다.



3. Length (F2) > 1 > 0 > 0 > Enter (F2) > Return 키를 누릅니다.



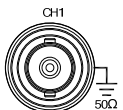
4. Scale (F3) > 3 > 2 > 7 > Enter (F2) > Return > Done (F5) 키를 차례대로 누릅니다.



### ARB – 포인트 추가

예 : ARB 모드, 포인트 추가, 어드레스 40, 데이터 300.

출력 :



1. ARB > Edit (F2) > Point (F1) > Address (F1) 키를 누릅니다.



2. 4 > 0 > Enter (F2) > Return 키를 차례대로 누릅니다.



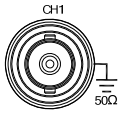
3. Data (F2) > 3 > 0 > 0 > Enter (F2) 키를 차례대로 누릅니다.



## ARB – 라인 추가

예 : ARB 모드, 라인 추가, 어드레스:데이터 (10:30, 50:100)

출력 :



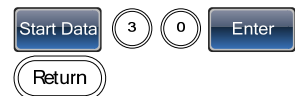
1. ARB > Edit (F2) > Line (F2) > Start ADD (F1) 키를 차례대로 누릅니다.



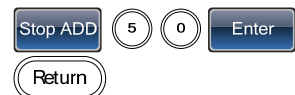
2. 1 > 0 > Enter (F2) > Return 키를 차례대로 누릅니다.



3. Start Data (F2) > 3 > 0 > Enter (F2) > Return 키를 차례대로 누릅니다.



4. Stop ADD (F3) > 5 > 0 > Enter (F2) > Return 키를 차례대로 누릅니다.



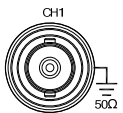
5. Stop Data (F4) > 1 > 0 > 0 > Enter (F2) > Return > Done (F5) 키를 차례대로 누릅니다.



## ARB – 출력 섹션

예 : ARB 모드, ARB 파형 출력, 시작 0, 길이 1000.

출력 :



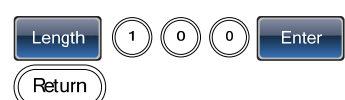
1. ARB > Output (F4) 키를 누릅니다.



2. Start (F1) > 0 > Enter (F2) > Return 키를 차례대로 누릅니다.



3. Length (F2) > 1 > 0 > 0 > Enter (F2) > Return 키를 차례대로 누릅니다.



## 유틸리티 메뉴

### 저장

---

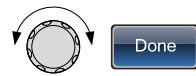
예 : 메모리 파일 #5 로 저장.

---

1. UTIL > Memory (F1) > Store (F1)  
키를 차례대로 누릅니다.



2. 스크롤 휠을 사용하여 설정을 선택  
하고 Done (F5) 키를 누릅니다.



### 호출

---

예 : 메모리 파일 #5 를 호출.

---

1. UTIL > Memory (F1) > Recall (F2)  
키를 차례대로 누릅니다.



2. 스크롤 휠을 사용하여 설정을 선택  
하고 Done (F5) 키를 누릅니다.



## 주파수 카운터

### 주파수 카운터

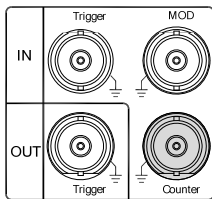
예 : 주파수 카운터, 게이트 시간 1초.

출력 : N/A

1. UTIL > Counter (F5) 키를 누릅니다.



입력 :



2. Gate Time (F1) > 1 Sec (F3) 키를 차례대로 누릅니다.



3. 후면 패널의 주파수 카운터 입력 단자에 관심 신호를 연결합니다.

## 커플링

### 주파수 커플링

예 : 주파수 커플링

1. UTIL > Dual Chan (F4) 키를 차례대로 누릅니다.



2. 주파수 커플링 기능을 선택하기 위해 Freq Cpl (F1) 키를 누릅니다.



3. Offset (F2) 키를 누릅니다. 오프셋은 CH1과 CH2 사이의 주파수 차이를 의미합니다. 숫자 패드 또는 스크롤 휠을 사용하여 오프셋 값을 입력합니다.







## 진폭 커플링

---

예 : 진폭 커플링

---





1. UTIL > Dual Chan (F4) 키를 차례대로 누릅니다.  
2. 진폭 커플링 기능을 선택하기 위해 Ampl Cpl (F2) > ON (F1) 키를 누릅니다.  
3. 두 채널 사이의 진폭과 오프셋이 커플링 됩니다. 현재 채널의 진폭 변화가 다른 채널에 반영됩니다.

## 트래킹 (Tracking)

---

예 : 트래킹

---

1. UTIL > Dual Chan (F4) 키를 차례대로 누릅니다.  
2. 트래킹 기능을 켜기 위해 Tracking (F3) > ON (F2) 키를 누릅니다.  
3. 트래킹 기능이 켜져 있을 때 현재 채널의 진폭과 주파수와 같은 파라미터 값이 다른 채널에 반영됩니다.

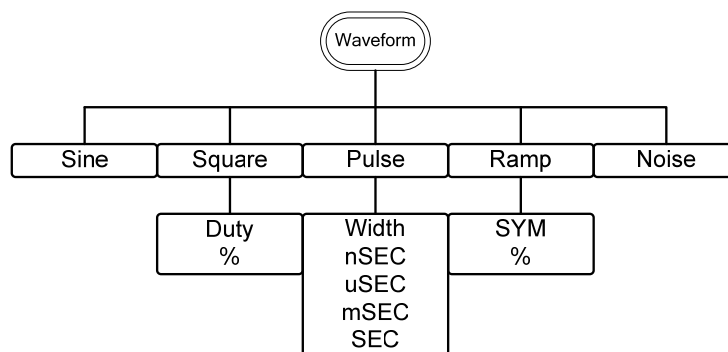


## 메뉴 트리

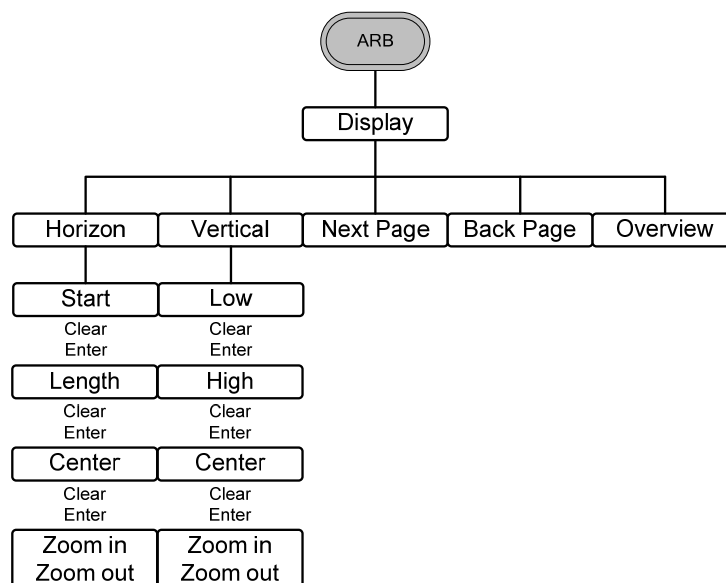
### 규칙

함수 발생기의 기능과 속성에 대한 편리한 참조로서 메뉴 트리를 사용합니다. AFG-2225 메뉴 시스템은 계층 구조 트리로 배열되어 있습니다. 각 계층 레벨은 기능 조작 키 또는 소프트 메뉴 키로 탐색할 수 있습니다. Return 키를 누르면 이전 메뉴로 되돌아 갑니다.

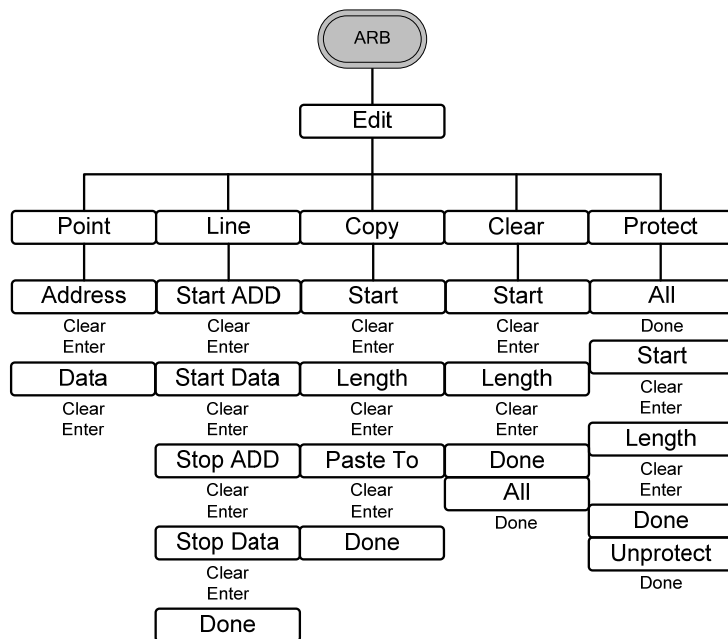
## Waveform



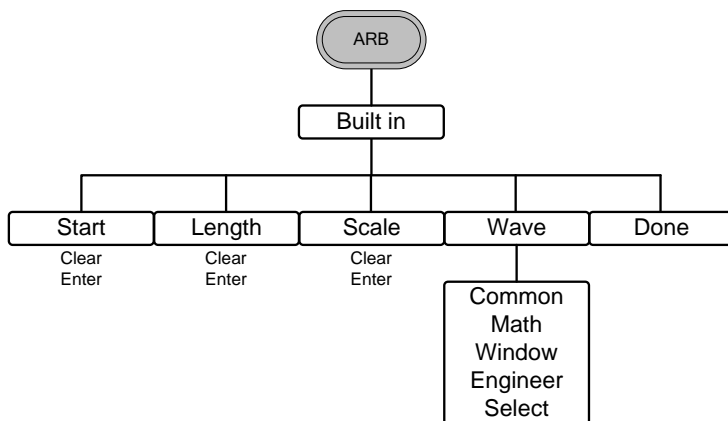
## ARB – Display



## ARB – Edit

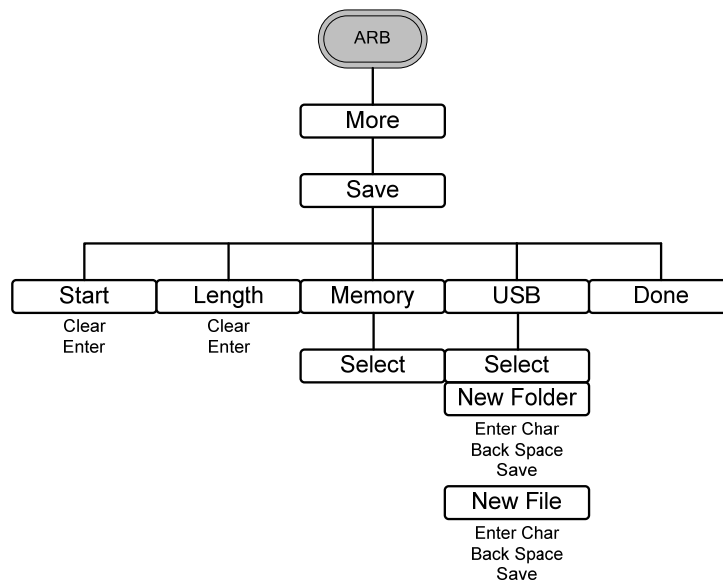


## ARB – Built in



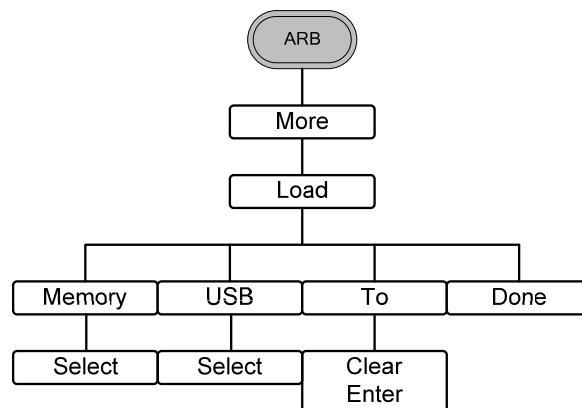
## ARB – Save

---

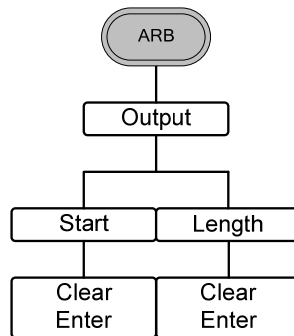


## ARB – Load

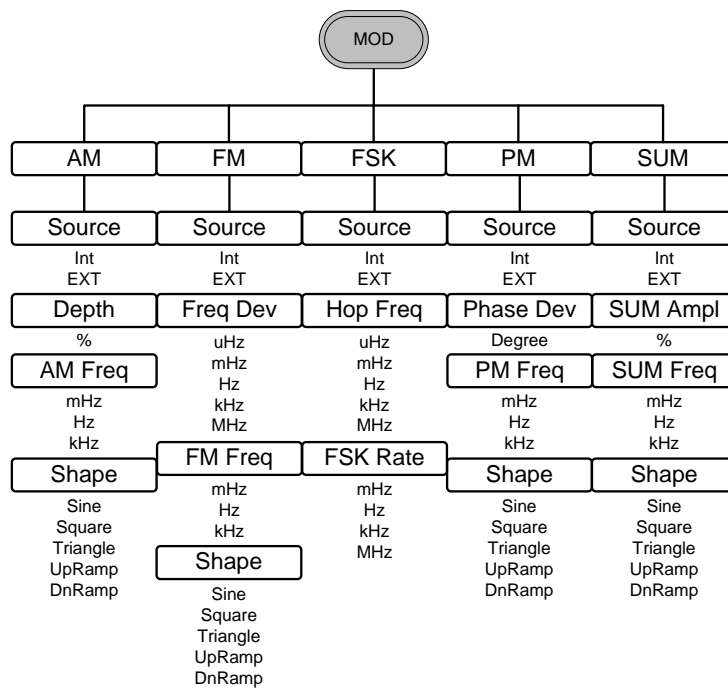
---



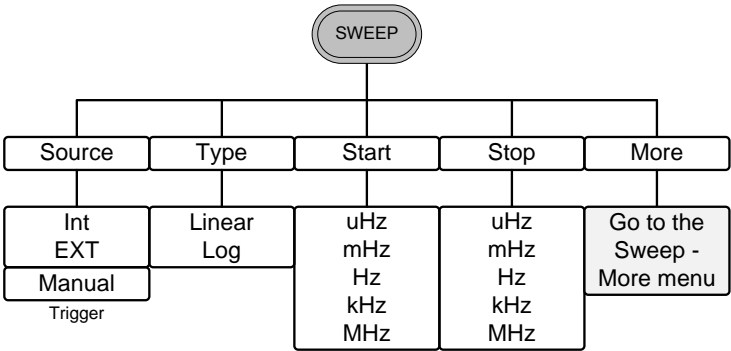
## ARB – Output



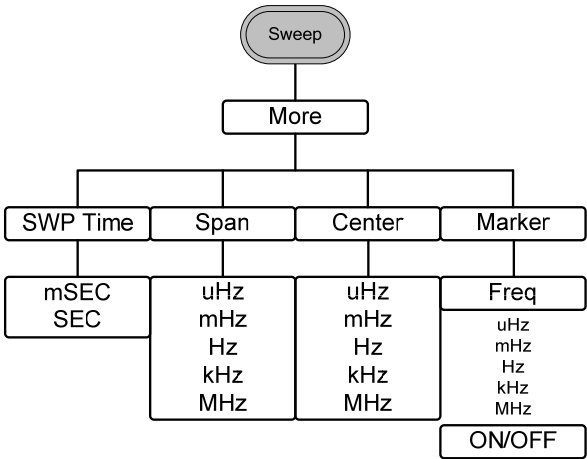
## MOD



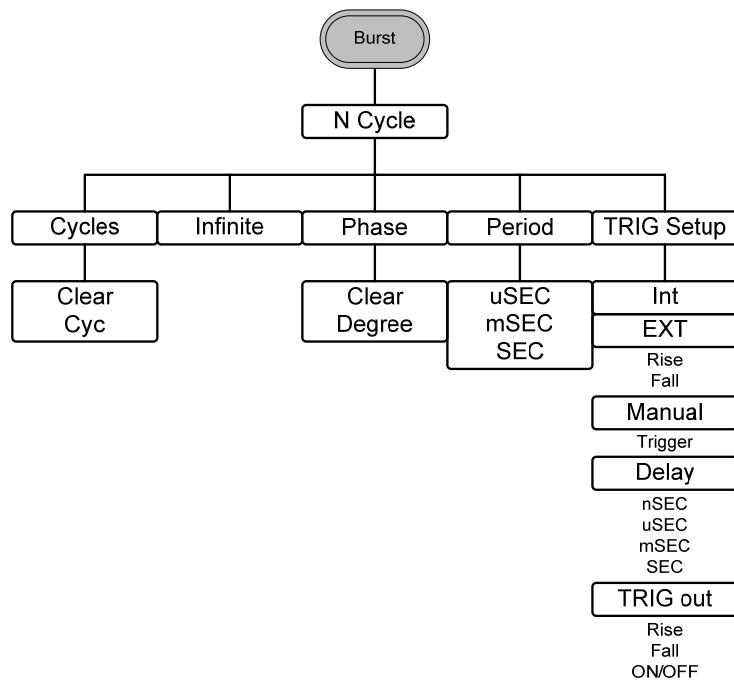
**SWEEP**



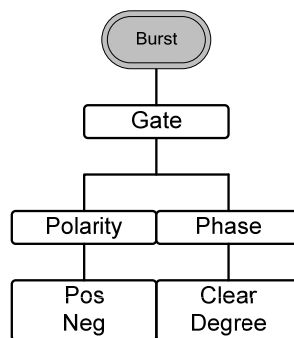
**SWEEP - More**



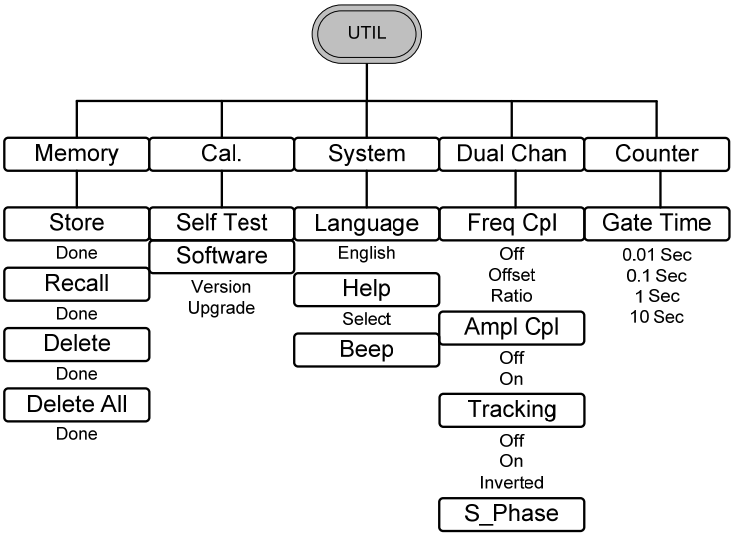
## BURST – N Cycle



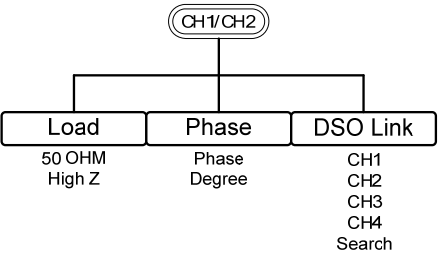
## BURST – Gate



UTIL



CH1/CH2



## 기본 설정

Preset 키는 기본 패널 설정으로 복원하는데 사용됩니다.



출력 설정	기능	사인파
	주파수	1kHz
	진폭	3.000 Vpp
	오프셋	0.00V dc
	출력 단위	Vpp
	출력 단자	50Ω
변조(AM/FM/FSK/PM/SUM)	반송파	1kHz 사인파
	변조 파형	100Hz 사인파
	AM 깊이	100%
	FM 편차	100Hz
	FSK Hop 주파수	100Hz
	F나 주파수	10Hz
	PM 위상 편차	180°
	SUM 진폭	50%
	모뎀 상태	Off
주파수 스윙	시작/종료 주파수	100Hz/1kHz
	스윙 시간	1s
	스윙 유형	Linear
	스윙 상태	Off



버스트	버스트 주파수	1kHz
	Ncycle	1
	버스트 주기	10ms
	버스트 시작 위상	0°
	버스트 상태	Off
시스템 설정	Power off signal	On
	디스플레이 모드	On
	Error queue	Cleared
	메모리 설정	No change
	출력	Off
트리거	트리거 소스	내부
캘리브레이션	캘리브레이션 메뉴	제한

# 기본 동작

이 장에서는 기본 파형을 출력하는 방법에 대해 설명합니다.

---

파형 선택 .....	43
사인파 .....	43
구형파 .....	44
펄스 폭 설정 .....	45
램프 파형 설정 .....	46
노이즈 파형 선택 .....	47
주파수 설정 .....	47
진폭 설정 .....	49
DC 오프셋 설정 .....	50

## 파형 선택

AFG-2225 는 다음과 같이 5개의 기본 파형을 출력할 수 있습니다 : 사인파, 구형파, 펄스 파형, 램프 파형, 노이즈.

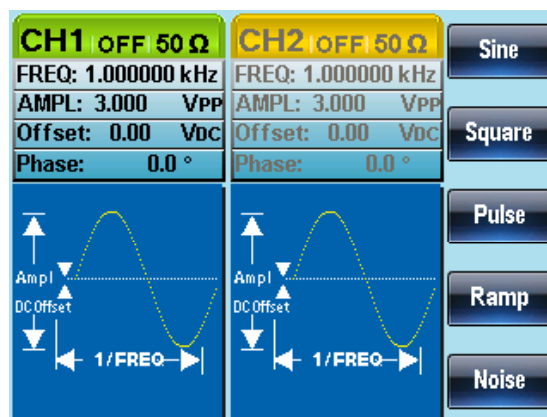
### 사인파 (Sine Wave)

패널 조작법

1. Waveform 키를 누릅니다.



2. Sine (F1) 키를 누릅니다.



## 구형파 (Square Wave)

### 패널 조작법

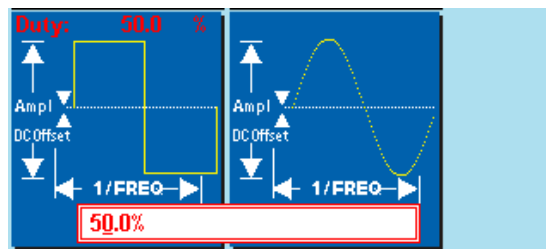
1. Waveform 키를 누릅니다.



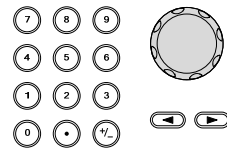
2. Square (F2) 키를 누릅니다.



3. Duty (F1) 키를 누릅니다. 파라미터 창의 Duty 파라미터가 강조 표시됩니다.



4. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 듀티(Duty) 범위를 입력합니다.



5. % 단위를 선택하려면 % (F2) 키를 누릅니다.



### 설정 범위

#### 주파수

≤100kHz

100kHz~≤1MHz

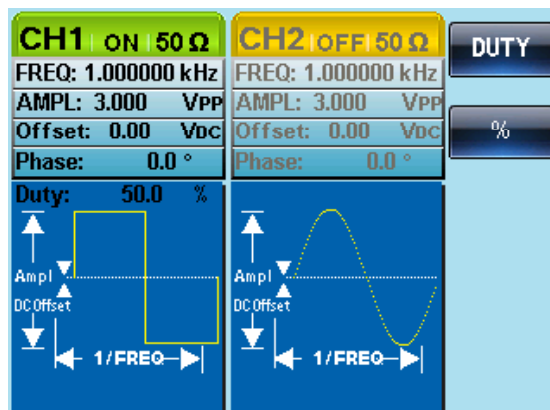
>1MHz~25MHz

#### 듀티 설정 범위

1.0%~99.0%

10.0%~90.0%

50% (고정)



## 펄스 폭 설정

### 패널 조작법

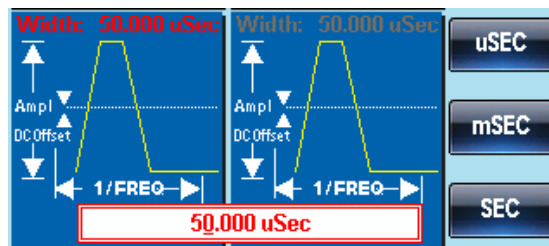
1. Waveform 키를 누릅니다.



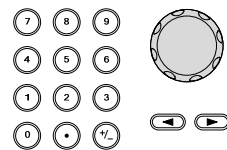
2. Pulse (F3) 키를 누릅니다.



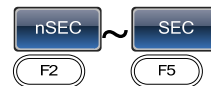
3. Width (F1) 키를 누릅니다. 파라미터 창의 Width 파라미터가 강조 표시됩니다.



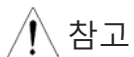
4. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 펄스 폭을 입력합니다.



5. F2~F5 를 눌러 단위 범위를 선택합니다.



펄스 폭 설정 범위 : 20ns~1999.9s



참고

최소 펄스 폭

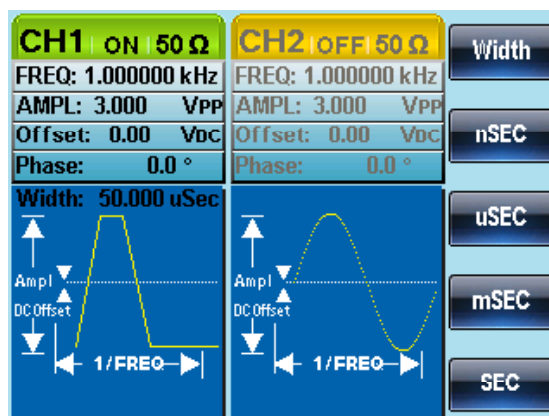
주파수  $\leq 25\text{MHz}$  : 20ns 펄스 폭.

주파수  $\leq 100\text{ kHz}$  : 1/4096 듀티 사이클.

분해능

주파수  $\leq 25\text{MHz}$  : 20ns 펄스 폭.

주파수  $\leq 100\text{ kHz}$  : 1/4096 듀티 사이클.



## 램프 파형 설정

### 패널 조작법

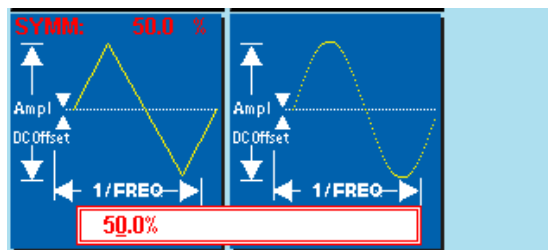
1. Waveform 키를 누릅니다.



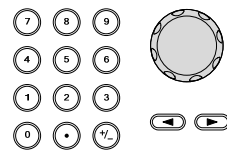
2. Ramp (F4) 키를 누릅니다.



3. SYM (F1) 키를 누릅니다. 파라미터 창의 SYM 파라미터가 강조 표시됩니다.



4. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 대칭 비율을 입력합니다.



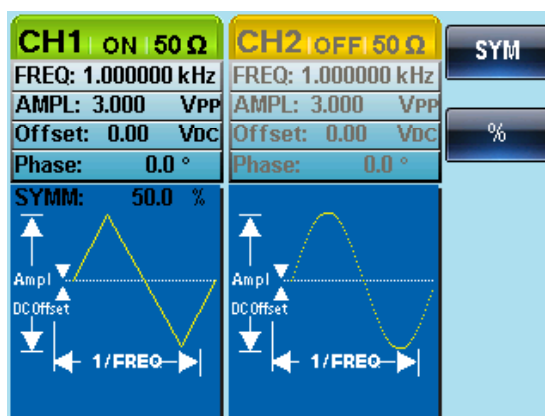
5. % (F2) 키를 눌러 % 단위 범위를 선택합니다.



### 설정 범위

### 대칭 비율

0%~100%



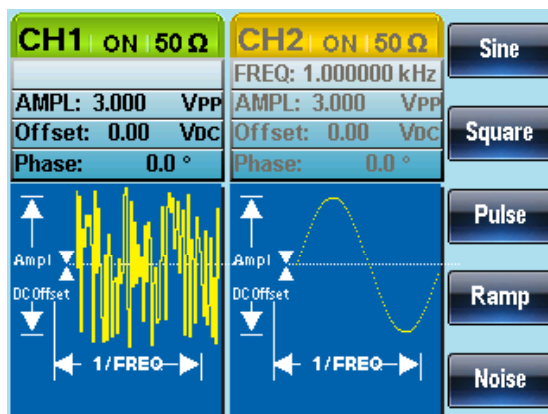
## 노이즈 파형 설정

패널 조작법

1. Waveform 키를 누릅니다.



2. Noise (F5) 키를 누릅니다.



## 주파수 설정

패널 조작법

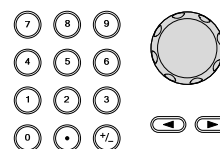
1. FREQ/RATE 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창에 FREQ 파라미터가 강조 표시됩니다.

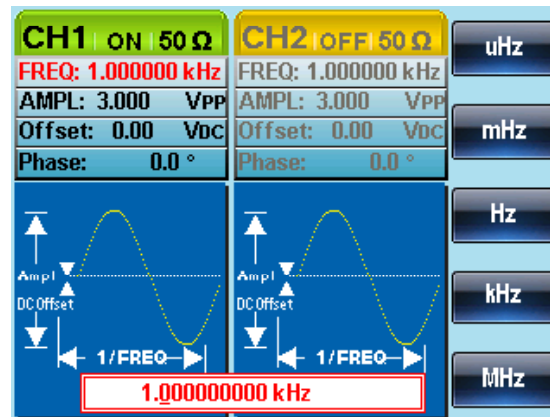


3. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 주파수를 입력합니다.



4. F2~F5 를 눌러 주파수를 선택합니다.

설정 범위	사인파	1 $\mu$ Hz~25MHz
	구형파	1 $\mu$ Hz~25MHz
	펄스 파형	500 $\mu$ Hz~25MHz
	램프 파형	1 $\mu$ Hz~1MHz





## 진폭 설정

### 패널 조작법

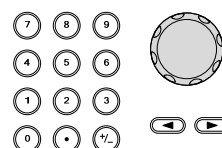
1. AMPL 키를 누릅니다.



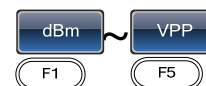
2. 파라미터 창의 AMPL 파라미터가 강조 표시됩니다.



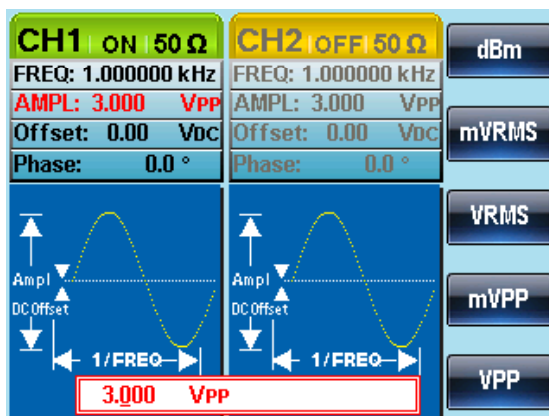
3. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 진폭을 입력합니다.



4. F1~F5 키를 눌러 단위를 선택합니다.



	50Ω 부하	High Z
출력 범위	1mVpp~10Vpp	2mVpp~20Vpp
단위	Vpp, Vrms, dBm	



## DC 오프셋 설정

패널 조작법

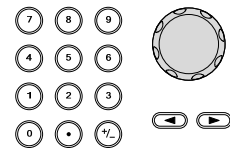
1. DC Offset 키를 누릅니다.



2. 파라미터 창의 DC Offset 파라미터가 강조 표시됩니다.



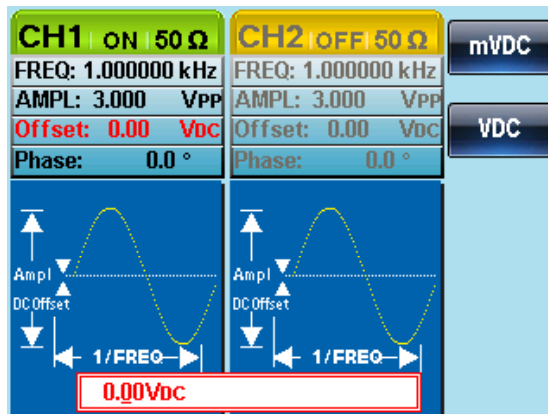
3. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 DC 오프셋 값을 입력합니다.



4. mVDC (F1) 또는 VDC (F2) 를 눌러 단위를 선택합니다.



범위                      50Ω 부하                      High Z  
                                  ±5Vpk                      ±10Vpk



# 변조 기능

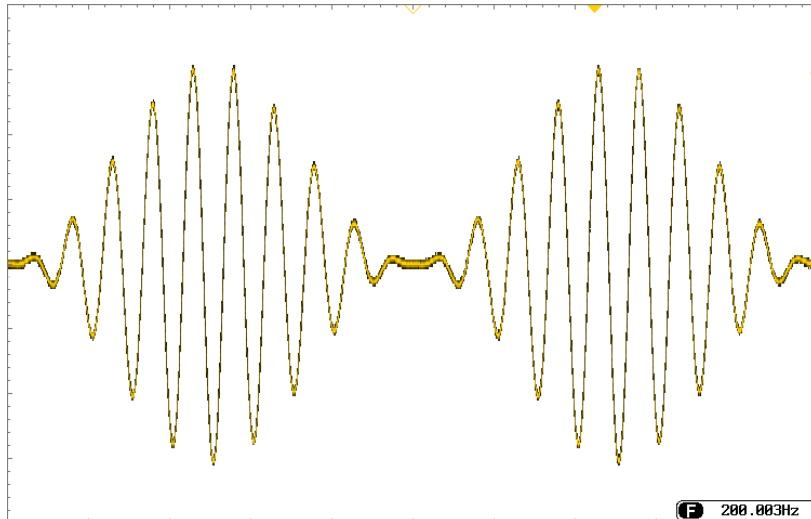
AFG-2225 임의 파형 발생기는 AM, FM, PM 및 SUM 변조 파형을 생성합니다. 생성된 파형의 유형에 따라 서로 다른 변조 변수들을 설정할 수 있습니다. 주파수 스윙 또는 버스트 모드는 AM/FM 변조와 함께 사용할 수 없습니다.

AM (Amplitude Modulation, 진폭 변조) .....	53
AM 변조 선택 .....	53
AM 반송파 모양 .....	54
AM 반송파 주파수 .....	55
AM 변조파 모양 .....	56
AM 주파수 .....	57
AM 변조 깊이 .....	58
AM 변조 소스 선택 .....	59
FM (Frequency Modulation, 주파수 변조) .....	60
FM 변조 선택 .....	61
FM 반송파 모양 .....	61
FM 반송파 주파수 .....	62
FM 변조파 모양 .....	63
FM 주파수 .....	64
FM 주파수 편차 .....	65
FM 변조 소스 선택 .....	66
FSK (Frequency Shift Keying, 주파수 편이 변조) .....	67
FSK 변조 선택 .....	68
FSK 반송파 모양 .....	68
FSK 반송파 주파수 .....	69
FSK Hop 주파수 .....	70
FSK Rate .....	71
FSK 소스 .....	72
PM (Phase Modulation, 위상 변조) .....	73
PM 변조 선택 .....	74
PM 반송파 모양 .....	74
PM 반송파 주파수 .....	75
PM 변조파 모양 .....	76
PM 주파수 .....	77
PM 위상 편차 .....	78
PM 변조 소스 선택 .....	79

SUM 변조 .....	80
SUM 변조 선택 .....	81
SUM 반송파 모양 .....	81
SUM 반송파 주파수 .....	82
SUM 변조파 모양 .....	83
SUM 변조파 주파수 .....	84
SUM 진폭 .....	85
SUM 진폭 소스 선택 .....	86
주파수 스위프 .....	87
스윙 모드 선택 .....	88
시작/종료 주파수 설정 .....	88
중심 주파수/스팬 설정 .....	90
스윙 모드 .....	92
스윙 시간 .....	93
마커 주파수 .....	94
스윙 트리거 소스 .....	96
버스트 모드 .....	97
버스트 모드 선택 .....	98
버스트 모드 .....	98
버스트 주파수 .....	99
버스트 사이클/버스트 카운트 .....	100
무한 버스트 카운트 .....	101
버스트 주기 .....	102
버스트 위상 .....	103
버스트 트리거 소스 .....	104
버스트 딜레이 .....	106
버스트 트리거 출력 .....	107

## AM (Amplitude Modulation, 진폭 변조)

AM 파형은 반송파와 변조 파형에서 생성됩니다. 변조 된 반송파의 진폭은 변조 파형의 진폭에 따라 달라집니다. AFG-2225 함수 발생기는 반송파 주파수, 진폭 및 오프셋 뿐만 아니라 내부 또는 외부 변조 소스를 설정할 수 있습니다.



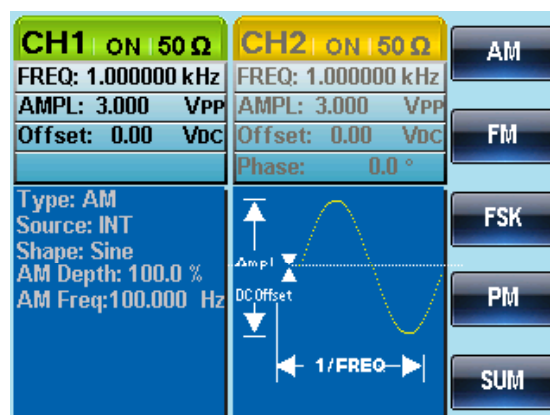
## AM 변조 선택

패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



2. AM (F1) 키를 누릅니다.



## AM 반송파 모양

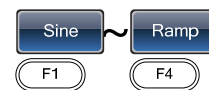
**설명** 사인파, 구형파, 램프 파형, 펄스 또는 임의 파형이 반송파로 사용됩니다. 반송파 기본 설정은 사인파입니다. 노이즈 파형은 반송파 모양으로 사용할 수 없습니다. 반송파 모양을 선택하기 전에 앞 절을 참조하여 AM 변조 모드를 선택합니다.

**반송파 모양  
선택**

1. Waveform 키를 누릅니다.



2. F1~F4 키를 눌러 반송파 모양을 선택합니다.



**임의 파형  
반송파 모양  
선택**

3. 임의 파형 사용법에 대한 부분을 참조하시기 바랍니다.

**선택 항목**

AM 반송파 모양

사인파, 구형파, 램프 파형, 펄스,  
임의 파형

## AM 반송파 주파수

최대 반송파 주파수는 선택한 반송파 모양에 따라 달라집니다. 모든 반송파 모양에서 반송파 주파수 기본 설정 값은 1kHz 입니다.

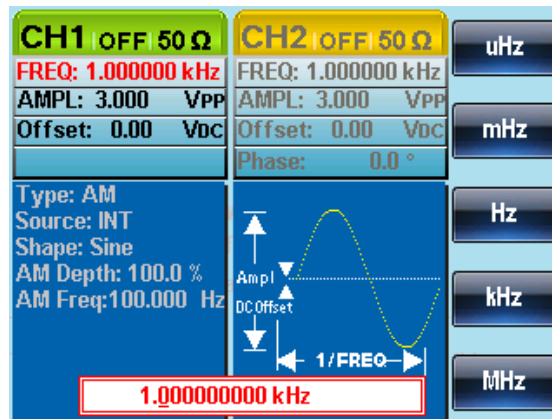
### 패널 조작법

1. 선택한 반송파에서 FREQ/RATE 키

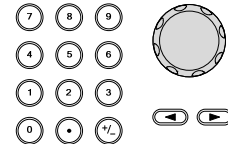


를 누릅니다.

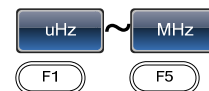
2. 파라미터 창에서 FREQ 파라미터가 강조 표시됩니다.



3. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 반송파 주파수를 입력합니다.



4. F1~F5 키를 눌러 주파수 범위를 선택합니다.



설정 범위	반송파 모양	반송파 주파수
	사인파	1μHz~25MHz
	구형파	1μHz~25MHz
	램프 파형	1μHz~1MHz
	펄스 파형	500μHz~25MHz
	주파수 기본 설정 값	1kHz

## AM 변조파 모양

함수 발생기는 내부 및 외부 소스를 변조파 모양으로 사용할 수 있습니다. AFG-2225는 사인파, 구형파, 삼각파, 업-램프 및 다운-램프 파형을 내부 변조파 모양으로 가집니다. 변조파 기본 설정은 사인파입니다.

### 패널 조작법

1. MDO 키를 누릅니다.



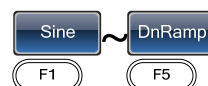
2. AM (F1) 키를 누릅니다.



3. Shape (F4) 키를 누릅니다.



4. F1~F5 키를 눌러 파형 모양을 선택합니다.

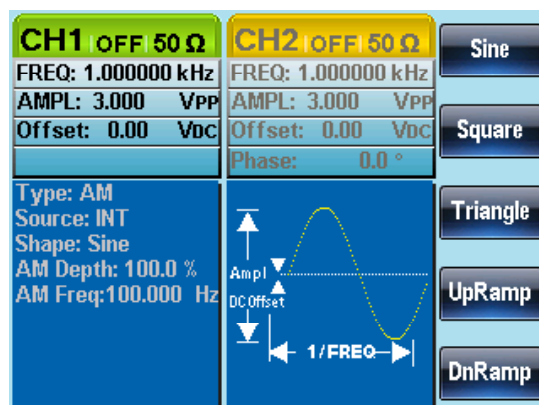


5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아갑니다.



### 선택 항목

구형파	50% 듀티 사이클
업 램프	100% 대칭 (Symmetry)
삼각파	50% 대칭 (Symmetry)
다운 램프	0% 대칭 (Symmetry)





## AM 주파수

AM 변조 파형의 주파수를 2mHz 에서 20kHz 까지 설정 할 수 있습니다.

### 패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



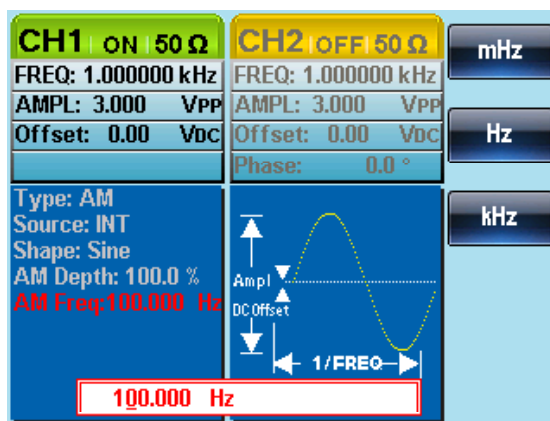
2. AM (F1) 키를 누릅니다.



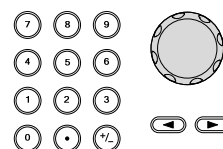
3. AM Freq (F3) 키를 누릅니다.



4. 파형 디스플레이 영역의 AM Freq 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 AM 주파수를 입력합니다.



6. F1~F3 키를 눌러 주파수 범위를 설정합니다.



### 설정 범위

변조 주파수

2mHz~20kHz

주파수 기본 설정 값

100Hz

## AM 변조 깊이

변조 깊이는 변조되지 않은 반송파 진폭과 변조된 파형의 최소 진폭 편차의 비율(백분율)입니다. 즉, 변조 깊이는 반송파에 비례한 변조 파형의 최대 진폭을 나타냅니다.

### 패널 조작법

1. MDO 키를 누릅니다.



2. AM (F1) 키를 누릅니다.



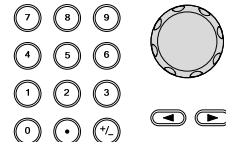
3. Depth (F2) 키를 누릅니다.



4. 파형 디스플레이 영역의 AM Depth 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 AM 깊이를 입력합니다.



6. % (F1) 키를 눌러 % 단위를 선택합니다.



설정 범위	변조 깊이	0%~120%
	기본 설정 값	100%

참고 변조 깊이가 100% 보다 큰 경우 출력은  $\pm 5V_{Peak}$  (10k $\Omega$  부하)를 초과할 수 없습니다.

외부 변조 소스가 선택된 경우 변조 깊이는 후면 패널의 MOD 입력 단자에서  $\pm 5V$ 로 제한됩니다. 예를 들어 변조 깊이가 100%로 설정되어 있다면 최대 진폭은 +5V 이며 최소 진폭은 -5V 입니다.

## AM 변조 소스 선택

함수 발생기는 AM 변조를 위해 내부 또는 외부 소스를 사용합니다. 변조 소스 기본 설정은 내부 소스입니다.

### 패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



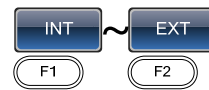
2. AM (F1) 키를 누릅니다.



3. Source (F1) 키를 누릅니다.



4. INT (F1) 또는 EXT (F2) 키를 눌러 변조 소스를 선택합니다.

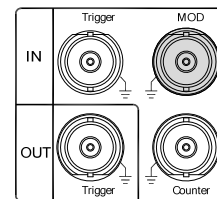


5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아갑니다.



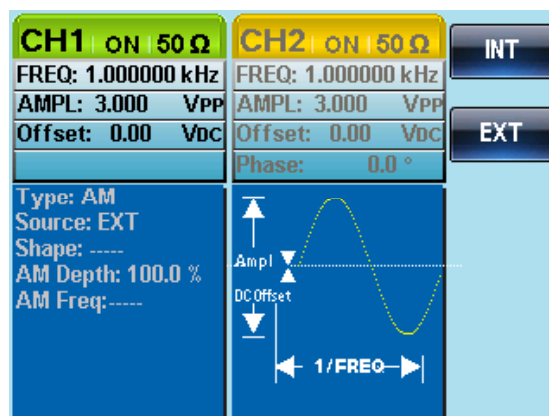
### 외부 소스

외부 소스를 사용하는 경우 후면 패널의 MOD 입력 단자를 사용합니다.



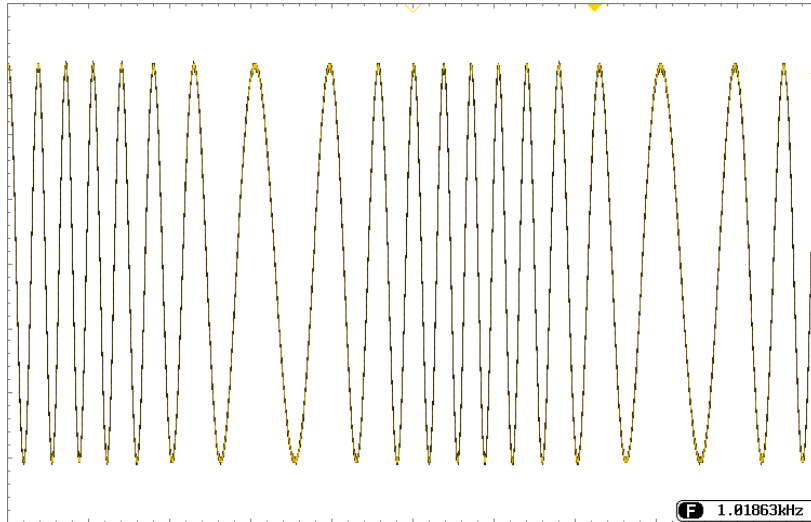
### 참고

외부 변조 소스가 선택된 경우 변조 깊이는 후면 패널의 MOD 입력 단자에서  $\pm 5V$ 로 제한됩니다. 예를 들어 변조 깊이가 100%로 설정되어 있다면 최대 진폭은 +5V 이며 최소 진폭은 -5V 입니다.



## FM (Frequency Modulation, 주파수 변조)

FM 파형은 반송파와 변조 파형에서 생성됩니다. 반송 파형의 순간 주파수는 변조 파형의 크기에 따라 달라집니다.



## FM 변조 선택

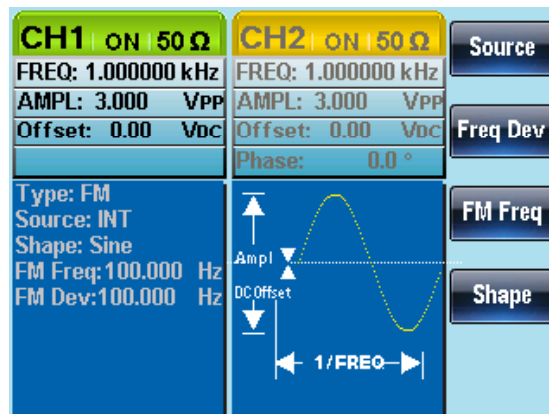
FM을 선택하면 변조된 파형은 반송파 주파수, 출력 진폭 및 오프셋 전압에 따라 달라집니다.

패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



2. FM (F2) 키를 누릅니다.



## FM 반송파 모양

설명

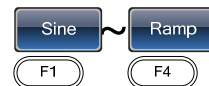
반송파 기본 설정은 사인파입니다. 노이즈와 펄스 파형은 반송파로 사용할 수 없습니다.

패널 조작법

1. Waveform 키를 누릅니다.



2. F1~F4 키를 눌러 반송파 모양을 선택합니다.



선택 항목


FM 반송파 모양

사인파, 구형파, 램프 파형

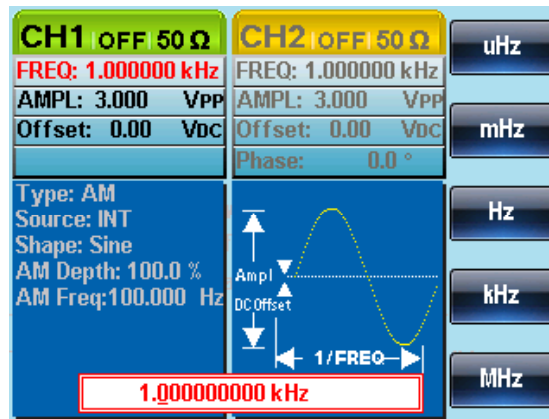
## FM 반송파 주파수

AFG-2225 함수 발생기를 사용할 때 반송파 주파수는 주파수 편차보다 동일하거나 커야 합니다. 주파수 편차를 반송파 주파수보다 큰 값으로 입력하면 편차는 자동으로 허용된 최대 값으로 설정됩니다. 반송 파형의 최대 주파수는 선택된 파형 모양에 따라 달라집니다.

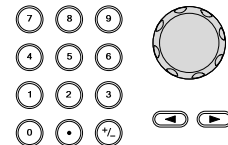
### 패널 조작법

1. 반송파 주파수를 선택하기 위해  FREQ/RATE 키를 누릅니다.

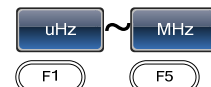
2. 파라미터 창에서 FREQ 파라미터가 강조 표시됩니다.



3. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 반송파 주파수를 입력합니다.



4. F1~F5 키를 눌러 주파수 범위를 선택합니다.



설정 범위	반송파 모양	반송파 주파수
	사인파	1μHz~25MHz
	구형파	1μHz~15MHz
	램프 파형	1μHz~1MHz
	주파수 기본 설정 값	1kHz

## FM 변조파 모양

함수 발생기는 내부 및 외부 소스를 변조파 모양으로 사용할 수 있습니다. AFG-2225는 사인파, 구형파, 삼각파, 업-램프 및 다운-램프 파형을 내부 변조파 모양으로 가집니다. 변조파 기본 설정은 사인파입니다.

## 패널 조작법

1. MDO 키를 누릅니다.



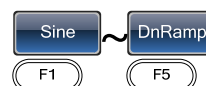
2. FM (F2) 키를 누릅니다.



3. Shape (F4) 키를 누릅니다.



4. F1~F5 키를 눌러 파형 모양을 선택합니다.



5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아갑니다.



## 선택 항목

구형파

50% 듀티 사이클

업 램프

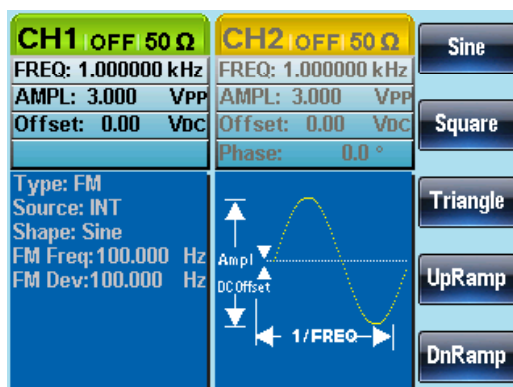
100% 대칭 (Symmetry)

삼각파

50% 대칭 (Symmetry)

다운 램프

0% 대칭 (Symmetry)



## FM 주파수

FM 변조 파형의 주파수를 2mHz 에서 20kHz 까지 설정 할 수 있습니다.

### 패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



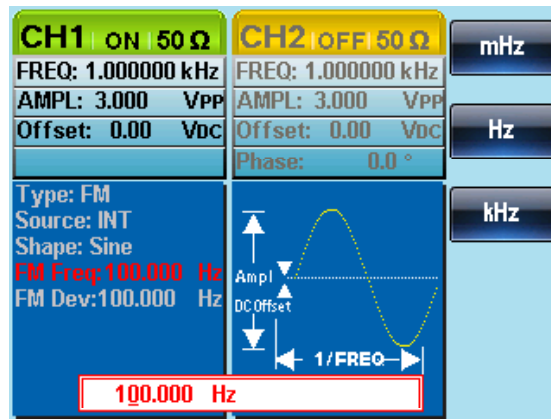
2. FM (F2) 키를 누릅니다.



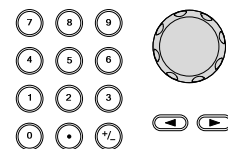
3. FM Freq (F3) 키를 누릅니다.



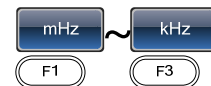
4. 파형 디스플레이 영역의 FM Freq 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 FM 주파수를 입력합니다.



6. F1~F3 키를 눌러 주파수 범위를 설정합니다.



### 설정 범위

변조 주파수

2mHz~20kHz

주파수 기본 설정 값

100Hz



## FM 주파수 편차

FM 주파수 편차는 반송 파형과 변조된 파형의 최대 주파수 편차입니다.

### 패널 조작법

1. MDO 키를 누릅니다.



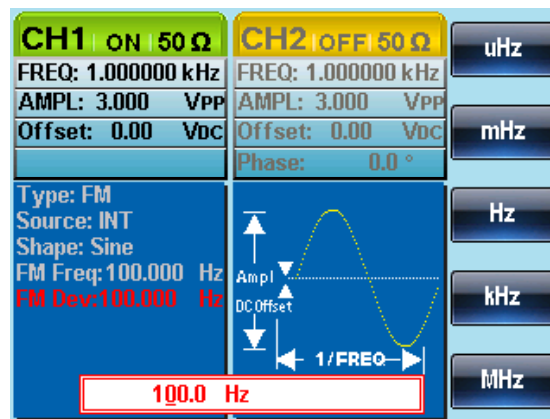
2. FM (F2) 키를 누릅니다.



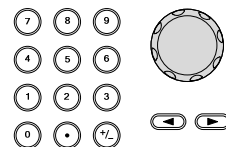
3. Freq Dev (F2) 키를 누릅니다.



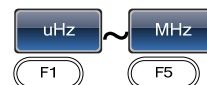
4. 파형 디스플레이 영역의 Freq Dev 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 주파수 편차를 입력합니다.



6. F1~F5 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



### 설정 범위

### 주파수 편차

DC~25MHz

DC~15MHz (구현파)

DC~1MHz (램프 파형)

### 기본 설정 값

100Hz

## FM 변조 소스 선택

함수 발생기는 FM 변조를 위해 내부 또는 외부 소스를 사용합니다. 변조 소스 기본 설정은 내부 소스입니다.

### 패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



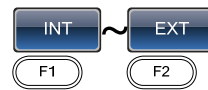
2. FM (F2) 키를 누릅니다.



3. Source (F1) 키를 누릅니다.



4. INT (F1) 또는 EXT (F2) 키를 눌러 변조 소스를 선택합니다.

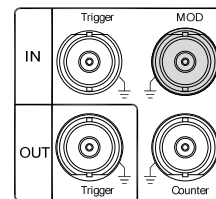


5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아갑니다.



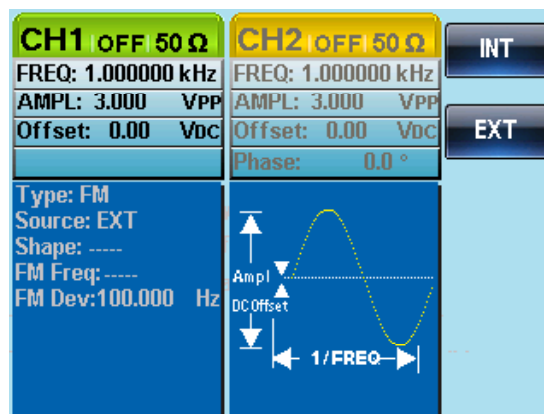
### 외부 소스

외부 소스를 사용하는 경우 후면 패널의 MOD 입력 단자를 사용합니다.



### 참고

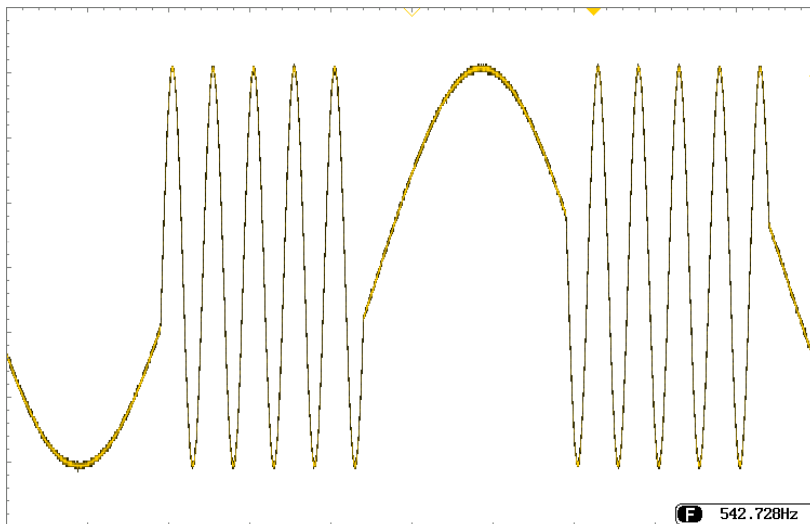
외부 변조 소스가 선택된 경우 주파수 편차는 후면 패널의  $\pm 5V$  MOD 입력 단자로 제한됩니다. 주파수 편차는 변조 신호의 전압 레벨에 비례합니다. 예를 들어 변조 신호가 +5V 라면 주파수 편차는 설정 주파수 편차와 동일하게 될 것입니다. 신호 레벨이 낮아지면 주파수 편차가 줄어듭니다. 반면에 음의 전압 레벨은 반송파 아래의 주파수와 주파수 편차를 생성합니다.



## FSK (Frequency Shift Keying, 주파수 편이 변조)

FSK(주파수 편이 변조)는 함수 발생기의 주파수 출력이 두 개의 프리셋 주파수(반송파 주파수와 Hop 주파수) 사이를 이동하는데 사용됩니다. 반송파와 Hop 주파수 편이는 내부 속도 발생기 또는 외부 트리거 입력의 전압 레벨에 따라 결정됩니다.

AFG-2225는 한 번에 하나의 변조 모드 만을 사용할 수 있습니다. FSK 변조가 활성화되면 다른 변조 모드들이 비활성화됩니다. 주파수 스윙과 버스트 모드 역시 FSK 변조와 함께 사용할 수 없습니다. FSK 변조가 활성화되면 주파수 스윙 또는 버스트 모드가 비활성화됩니다.



## FSK 변조 선택

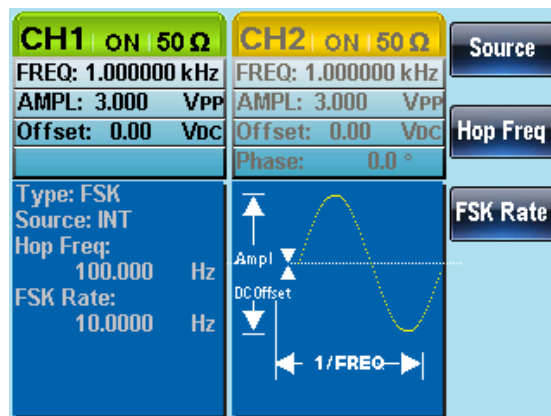
FSK 모드를 사용할 때 출력 파형은 반송파 주파수, 진폭 및 오프셋 전압의 기본 설정을 사용합니다.

패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



2. FSK (F3) 키를 누릅니다.



## FSK 반송파 모양

설명

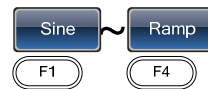
반송파 기본 설정은 사인파입니다. 노이즈 파형은 반송파로 사용할 수 없습니다.

패널 조작법

1. Waveform 키를 누릅니다.



2. F1~F4 키를 눌러 반송파 모양을 선택합니다.



선택 항목

FSK 반송파 모양

사인파, 구형파, 펄스, 램프 파형

## FSK 반송파 주파수

최대 반송파 주파수는 반송파 모양에 따라 달라집니다. 모든 반송파 모양에 대한 기본 설정 값은 1kHz 입니다. 외부(EXT)가 선택되면 트리거 입력 신호의 전압 레벨로 출력 주파수를 제어합니다. 트리거 입력 신호가 로직 로우(Low) 일 때 반송파 주파수가 출력 되고 입력 신호가 로직 하이(High) 일 때 Hop 주파수가 출력됩니다.

## 패널 조작법

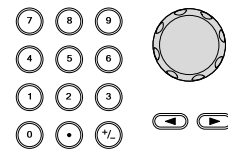
1. 반송파 주파수를 선택하기 위해  
FREQ/RATE 키를 누릅니다.



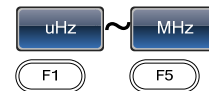
2. 파라미터 창에서 FREQ 파라미터가 강조 표시됩니다.



3. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 반송파 주파수를 입력합니다.



4. F1~F5 키를 눌러 주파수 범위를 선택합니다.



설정 범위	반송파 모양	반송파 주파수
	사인파	1μHz~25MHz
	구형파	1μHz~15MHz
	램프 파형	1μHz~1MHz
	펄스 파형	500μHz~15MHz
	주파수 기본 설정 값	1kHz

## FSK Hop 주파수

모든 파형 모양의 Hop 주파수 기본 설정 값은 100Hz 입니다. 50% 듀티 사이클의 구형파가 내부 변조 파형으로 사용됩니다. 외부(EXT)가 선택되면 트리거 입력 신호의 전압 레벨로 출력 주파수를 제어합니다. 트리거 입력 신호가 로직 로우(Low) 일 때 반송파 주파수가 출력 되고 입력 신호가 로직 하이(High) 일 때 Hop 주파수가 출력됩니다.

### 패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



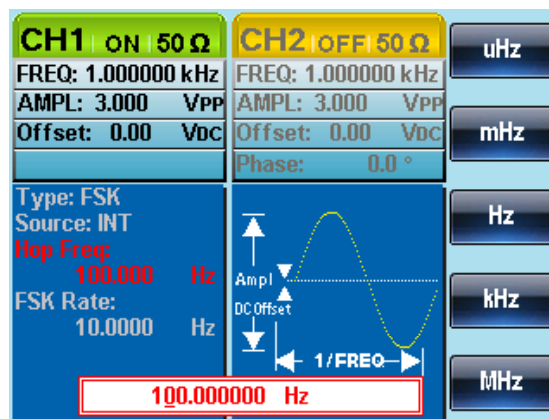
2. FSK (F3) 키를 누릅니다.



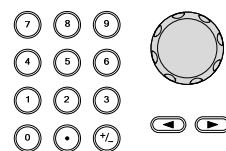
3. Hop Freq (F2) 키를 누릅니다.



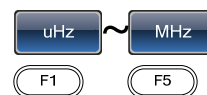
4. 파형 디스플레이 영역의 Hop Freq 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 Hop 주파수를 입력합니다.



6. F1~F5 키를 눌러 주파수 범위를 선택합니다.



### 설정 범위

#### 반송파 모양

사인파

구형파

램프 파형

펄스 파형

주파수 기본 설정 값

#### 반송파 주파수

1μHz~25MHz

1μHz~15MHz

1μHz~1MHz

500μHz~15MHz

1kHz

## FM Rate

FSK Rate 기능은 반송파와 Hop 주파수 사이의 출력 주파수 변경 속도를 결정하는데 사용됩니다. FSK Rate 기능은 내부 FSK 소스에만 적용됩니다.

### 패널 조작법

1. MDO 키를 누릅니다.



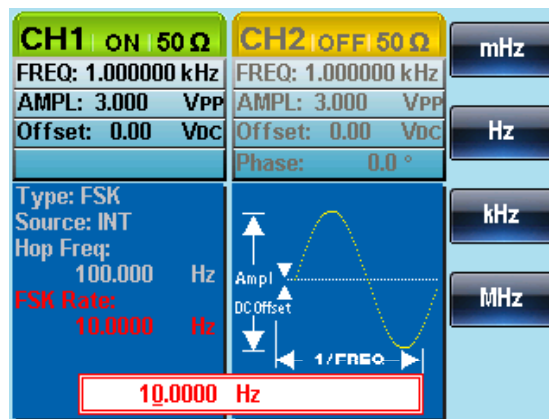
2. FSK (F3) 키를 누릅니다.



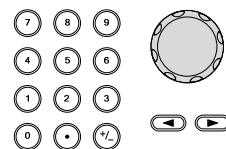
3. FSK Rate (F3) 키를 누릅니다.



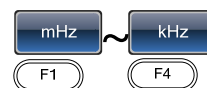
4. 파형 디스플레이 영역의 FSK Rate 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 FSK Rate 를 입력합니다.



6. F1~F4 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위	FSK Rate	2mHz~100kHz
	기본 설정 값	10Hz

참고 외부 소스가 선택되면 FSK Rate 설정은 무시됩니다.

## FSK 소스

AFG-2225는 내부 및 외부 FSK 소스를 사용할 수 있습니다. 기본 설정은 내부 소스입니다. FSK 소스가 내부로 설정되면 FSK 주파수 편이 속도는 FSK Rate 기능을 사용하여 구성됩니다. 반면에 외부 소스가 설정되면 FSK 주파수 편이 속도는 외부 입력 신호의 주파수와 같아집니다.

### 패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



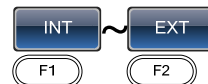
2. FSK (F3) 키를 누릅니다.



3. Source (F1) 키를 누릅니다.



4. INT (F1) 또는 EXT (F2) 키를 눌러  
변조 소스를 선택합니다.

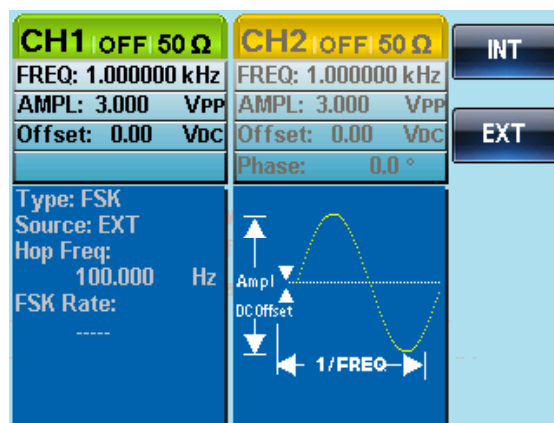


5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아갑니다.



### 참고

트리거 입력 단자는 에지 극성을 구성할 수 없습니다.

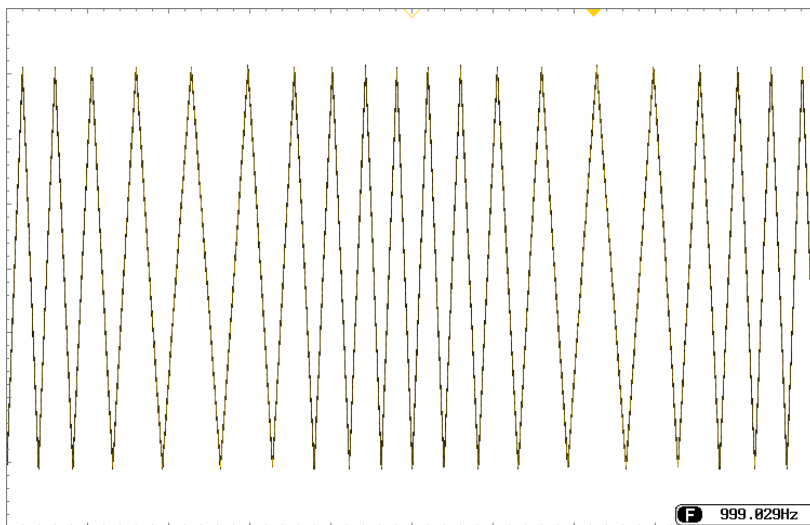




## PM (Phase Modulation, 위상 변조)

위상 변조에서는 변조 파형의 변화에 비례해서 반송파의 위상이 기준 위상 값에서 편차를 갖게 됩니다.

AFG-2225는 한 번에 하나의 변조 모드 만을 사용할 수 있습니다. PM 변조가 활성화되면 다른 변조 모드들이 비활성화됩니다. 다른 변조들과 마찬가지로 주파수 스위프 및 버스트 모드와 함께 사용할 수 없으며 PM 변조가 활성화되면 주파수 스위프 또는 버스트 모드가 비활성화됩니다.



## PM 변조 선택

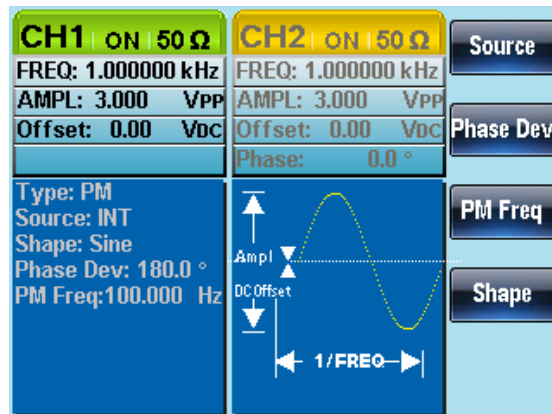
PM 변조를 선택하면 반송파 주파수의 현재 설정, 진폭 변조 주파수, 출력 및 오프셋 주파수가 고려되어야 합니다.

패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



2. PM (F4) 키를 누릅니다.



## PM 반송파 모양

설명

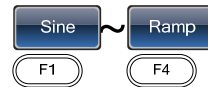
반송파 기본 설정은 사인파입니다. 노이즈와 펄스 파형은 위상 변조에 사용할 수 없습니다.

패널 조작법

1. Waveform 키를 누릅니다.



2. F1~F4 키를 눌러 반송파 모양을 선택합니다.



선택 항목

PM 반송파 모양

사인파, 구형파, 램프 파형

## PM 반송파 주파수

반송파에 대한 최대 반송파 주파수를 설정합니다. 반송파 주파수 기본 설정 값은 1kHz 입니다.

## 패널 조작법

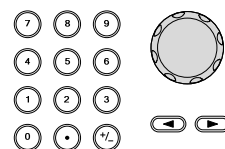
1. 반송파 주파수를 선택하기 위해  
FREQ/RATE 키를 누릅니다.



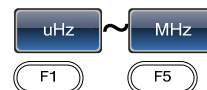
2. 파라미터 창에서 FREQ 파라미터가 강조 표시됩니다.



3. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 반송파 주파수를 입력합니다.



4. F1~F5 키를 눌러 주파수 범위를 선택합니다.



## 설정 범위

## 반송파 모양

## 반송파 주파수

사인파

1μHz~25MHz

구형파

1μHz~15MHz

램프 파형

1μHz~1MHz

주파수 기본 설정 값

1kHz

## PM 변조파 모양

함수 발생기는 내부 및 외부 소스를 변조파 모양으로 사용할 수 있습니다. AFG-2225는 사인파, 구형파, 삼각파, 업-램프 및 다운-램프 파형을 내부 변조파 모양으로 가집니다. 변조파 기본 설정은 사인파입니다.

### 패널 조작법

1. MDO 키를 누릅니다.



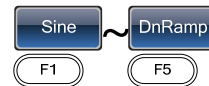
2. PM (F4) 키를 누릅니다.



3. Shape (F4) 키를 누릅니다.



4. F1~F5 키를 눌러 파형 모양을 선택합니다.

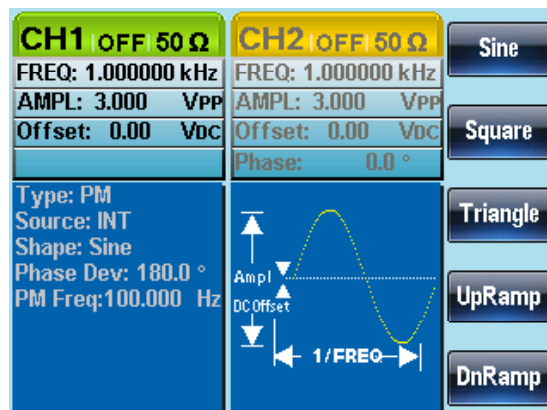


5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아갑니다.



### 선택 항목

구형파	50% 듀티 사이클
업 램프	100% 대칭 (Symmetry)
삼각파	50% 대칭 (Symmetry)
다운 램프	0% 대칭 (Symmetry)



## PM 주파수

PM 변조 파형의 주파수를 2mHz 에서 20kHz 까지 설정 할 수 있습니다.

### 패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



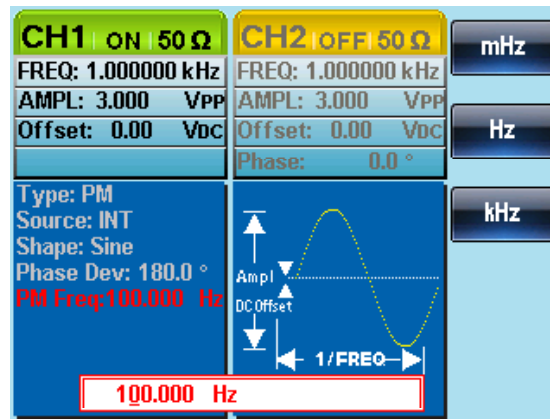
2. PM (F4) 키를 누릅니다.



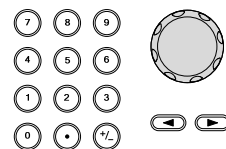
3. PM Freq (F3) 키를 누릅니다.



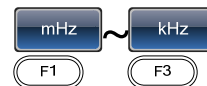
4. 파형 디스플레이 영역의 PM Freq 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 PM 주파수를 입력합니다.



6. F1~F3 키를 눌러 주파수 범위를 설정합니다.



### 설정 범위

변조 주파수

2mHz~20kHz

주파수 기본 설정 값

100Hz

## PM 위상 편차

최대 위상 편차는 반송파 주파수와 변조된 파형에 따라 달라집니다.

### 패널 조작법

1. MDO 키를 누릅니다.



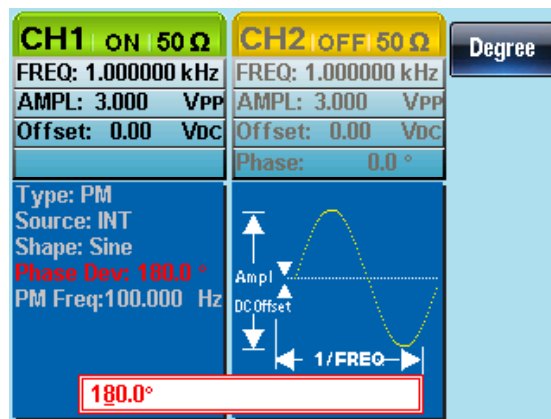
2. PM (F4) 키를 누릅니다.



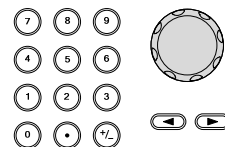
3. Phase Dev (F2) 키를 누릅니다.



4. 파형 디스플레이 영역의 Phase Dev 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 위상 편차를 입력합니다.



6. Degree (F1) 키를 눌러 위상 단위를 선택합니다.



설정 범위	위상 편차/편이	0~360°
	기본 설정 값	180°

## PM 변조 소스 선택

함수 발생기는 PM 변조를 위해 내부 또는 외부 소스를 사용합니다. 변조 소스 기본 설정은 내부 소스입니다.

## 패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



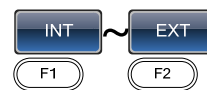
2. PM (F4) 키를 누릅니다.



3. Source (F1) 키를 누릅니다.



4. INT (F1) 또는 EXT (F2) 키를 눌러 변조 소스를 선택합니다.

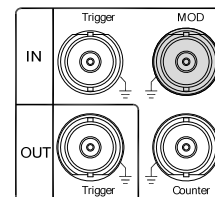


5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아갑니다.



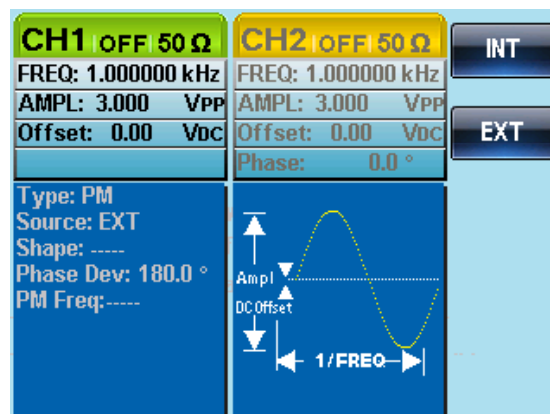
## 외부 소스

외부 소스를 사용하는 경우 후면 패널의 MOD 입력 단자를 사용합니다.



## 참고

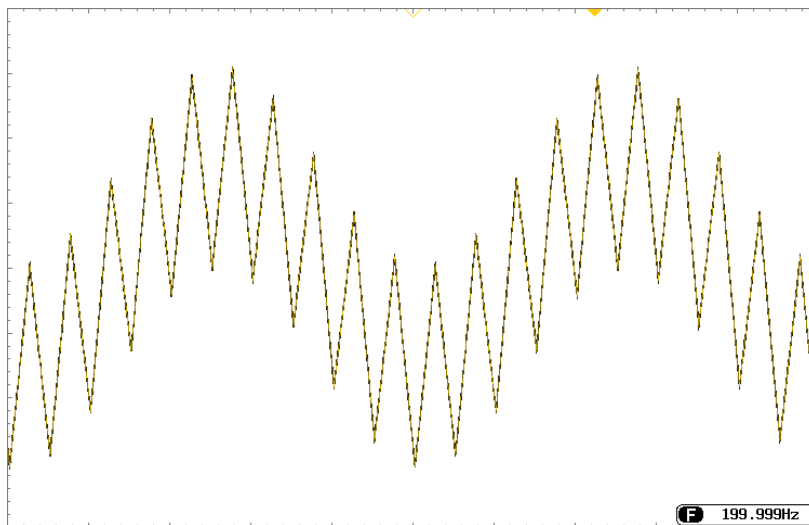
외부 변조 소스가 선택된 경우 위상 편차는 후면 패널의  $\pm 5V$  MOD 입력 단자에 의해 제어됩니다. 예를 들어 변조 신호가 +5V 라면 위상 편차는 위상 편차 설정과 동일하게 됩니다. 변조 전압이 +5V 보다 낮은 경우 위상 편차가 위상 편차 설정보다 작아집니다.



## SUM 변조

SUM 변조는 반송파에 변조 신호를 추가합니다. 일반적으로 SUM 변조는 반송파에 노이즈를 추가하는데 사용됩니다. 변조 신호가 반송파 진폭에 비율로 추가됩니다.

SUM 변조가 활성화되면 다른 변조 모드가 비활성화됩니다. 주파수 스위프 및 버스트 모드는 SUM 변조와 함께 사용할 수 없으며 SUM 변조가 활성화되면 주파수 스위프 또는 버스트 모드가 비활성화됩니다.





## SUM 변조 선택

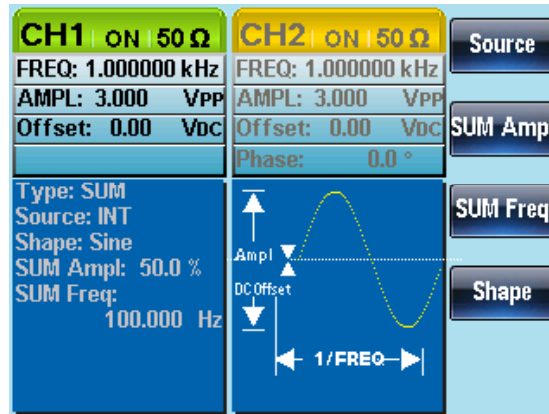
SUM 변조의 경우 반송파에 의해 변조된 파형 진폭과 오프셋이 결정됩니다.

패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



2. SUM (F5) 키를 누릅니다.



## SUM 반송파 모양

설명

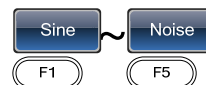
SUM 변조를 위한 반송파 기본 설정은 사인파입니다.

패널 조작법

1. Waveform 키를 누릅니다.



2. F1~F5 키를 눌러 반송파 모양을 선택합니다.



선택 항목

SUM 반송파 모양

사인파, 구형파, 펄스 파형,  
램프 파형, 노이즈

## SUM 반송파 주파수

최대 반송파 주파수는 선택된 반송파에 따라 달라집니다. 반송파 주파수 기본 설정 값은 1kHz 입니다.

### 패널 조작법

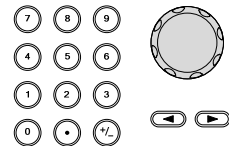
1. 반송파 주파수를 선택하기 위해  
FREQ/RATE 키를 누릅니다.



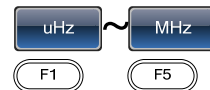
2. 파라미터 창에서 FREQ 파라미터가 강조 표시됩니다.



3. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 반송파 주파수를 입력합니다.



4. F1~F5 키를 눌러 주파수 범위를 선택합니다.



### 설정 범위

#### 반송파 모양

사인파

구형파

펄스 파형

램프 파형

주파수 기본 설정 값

#### 반송파 주파수

1μHz~25MHz

1μHz~25MHz

500μHz~25MHz

1μHz~1MHz

1kHz

## SUM 변조파 모양

함수 발생기는 내부 및 외부 소스를 변조파 모양으로 사용할 수 있습니다. AFG-2225는 사인파, 구형파, 삼각파, 업-램프 및 다운-램프 파형을 내부 변조파 모양으로 가집니다. 변조파 기본 설정은 사인파입니다.

## 패널 조작법

1. MDO 키를 누릅니다.



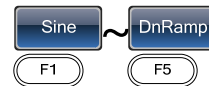
2. SUM (F5) 키를 누릅니다.



3. Shape (F4) 키를 누릅니다.



4. F1~F5 키를 눌러 파형 모양을 선택합니다.

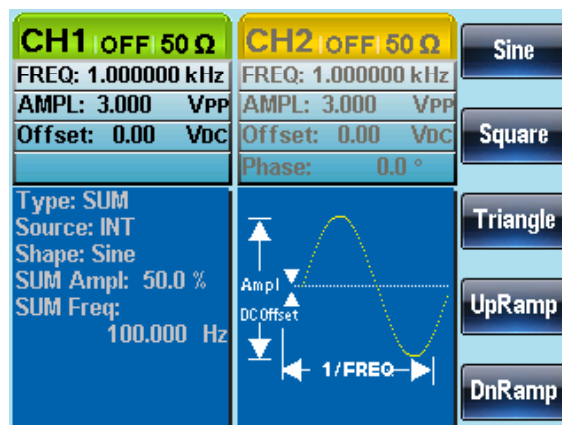


5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아갑니다.



## 선택 항목

구형파	50% 듀티 사이클
업 램프	100% 대칭 (Symmetry)
삼각파	50% 대칭 (Symmetry)
다운 램프	0% 대칭 (Symmetry)



## SUM 변조파 주파수

SUM 변조 파형의 주파수를 2mHz 에서 20kHz 까지 설정 할 수 있습니다.

패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



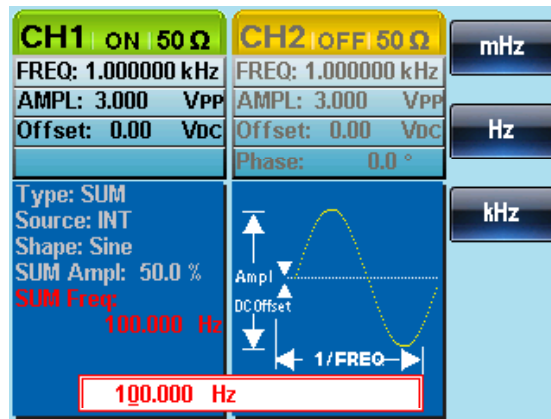
2. SUM (F5) 키를 누릅니다.



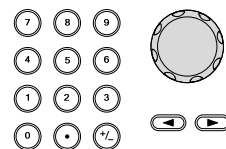
3. SUM Freq (F3) 키를 누릅니다.



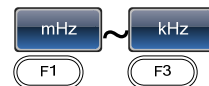
4. 파형 디스플레이 영역의 SUM Freq 파라미터가 강조 표시 됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 SUM 주파수를 입력 합니다.



6. F1~F3 키를 눌러 주파수 범위를 설정 합니다.



설정 범위

변조 주파수

2mHz~20kHz

주파수 기본 설정 값

100Hz

## SUM 진폭

SUM 진폭은 반송파에 추가되는 신호의 오프셋입니다. 반송파를 기준으로 백분율로 표현됩니다.

## 패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



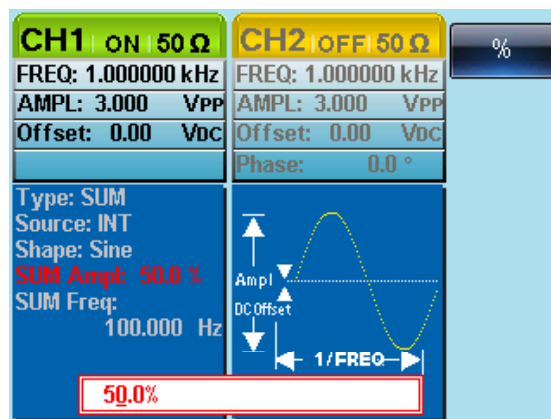
2. SUM (F5) 키를 누릅니다.



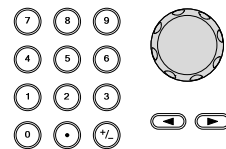
3. SUM Ampl (F2) 키를 누릅니다.



4. 파형 디스플레이 영역의 SUM Ampl 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 SUM 진폭을 입력합니다.



6. % (F1) 키를 눌러 오프셋 단위를 선택합니다.



## 설정 범위

SUM 진폭

0~100%

진폭 기본 설정 값

50%

## SUM 진폭 소스 선택

함수 발생기는 SUM 변조를 위해 내부 또는 외부 소스를 사용합니다.

### 패널 조작법

1. MOD 키를 누릅니다.



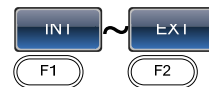
2. SUM (F5) 키를 누릅니다.



3. Source (F1) 키를 누릅니다.



4. INT (F1) 또는 EXT (F2) 키를 눌러  
변조 소스를 선택합니다.

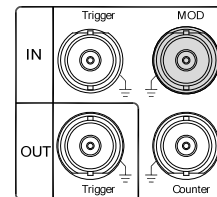


5. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아갑니다.



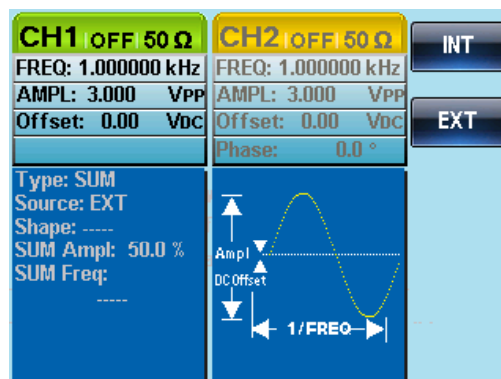
### 외부 소스

외부 소스를 사용하는 경우 후면 패널의 MOD 입력 단자를 사용합니다.



### 참고

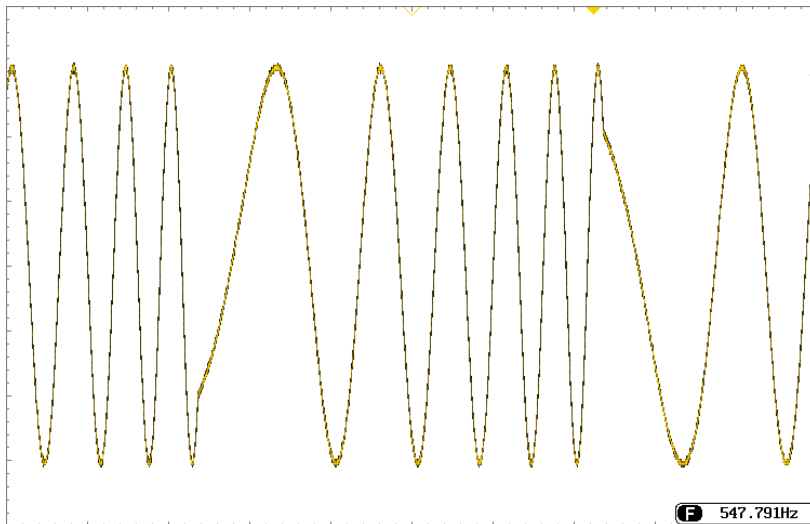
외부 변조 소스가 선택된 경우 SUM 진폭은 후면 패널의  $\pm 5V$  MOD 입력 단자에 의해 제어됩니다. 예를 들어 SUM 진폭이 50%로 설정된 경우 최대 진폭(반송파의 150%)은 +5V가 되고 최소 진폭(반송파의 50%)은 -5V가 됩니다.



## 주파수 스위프 (Frequency Sweep)

함수 발생기는 노이즈와 펄스 파형을 제외한 사인파, 구형파 또는 램프 파형에 대해 주파수 스위프 기능을 수행할 수 있습니다. 주파수 스위프 모드가 활성화되면 버스트 또는 변조 모드들이 비활성화됩니다.

주파수 스위프 모드에서는 함수 발생기는 지정된 스텝 간격으로 시작 주파수에서 종료 주파수까지 주파수를 스위프하며 출력하게 됩니다. 주파수 스위프의 스텝 간격은 선형 또는 로그로 선택할 수 있습니다. 함수 발생기는 또한 주파수를 위에서 아래로 또는 아래에서 위로 스위프 할 수 있습니다. 수동 또는 외부 소스를 사용하는 경우 함수 발생기는 단일 스위프 출력을 사용할 수 있습니다.



## 스윙 모드 선택

Sweep 키가 주파수 스윙을 출력하는데 사용됩니다. 어떤 설정도 구성되지 않은 경우 출력 진폭, 오프셋 및 주파수에 대해 기본 설정이 적용됩니다.



## 시작/종료 주파수 설정

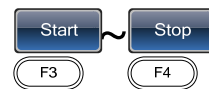
시작 및 종료 주파수는 상한과 하한 스윙 범위를 결정합니다. 함수 발생기는 시작 주파수에서 종료 주파수를 거쳐 다시 시작 주파수로 돌아가며 스윙 합니다.

### 패널 조작법

1. Sweep 키를 누릅니다.

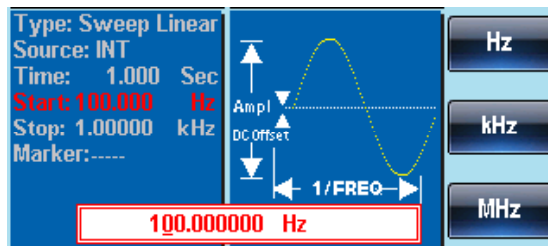


2. Start (F3) 또는 Stop (F4) 키를 눌러 시작 또는 종료 주파수를 선택합니다.

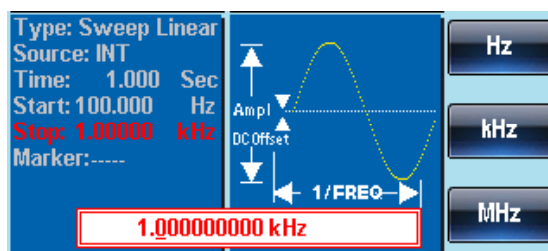


3. 파형 디스플레이 영역의 Start 또는 Stop 파라미터가 강조 표시됩니다.

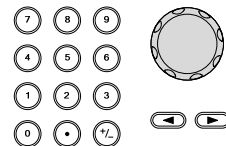
Start



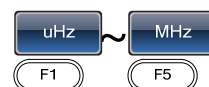
Stop



4. 방향키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 시작/종료 주파수를 입력합니다.



5. F1~F5 키를 눌러 시작/종료 주파수 단위를 선택합니다.





설정 범위	스윙 범위	1μHz~25MHz (사인파)
		1μHz~1MHz (램프 파형)
		1μHz~15MHz (구형파)
	시작 주파수 기본 설정 값	100Hz
	종료 주파수 기본 설정 값	1kHz

참고 낮은 주파수에서 높은 주파수로 스윙하기 위해서는 시작 주파수를 종료 주파수보다 낮게 설정합니다. 높은 주파수에서 낮은 주파수로 스윙하기 위해서는 시작 주파수를 종료 주파수보다 높게 설정합니다.

마커(Marker)가 꺼져 있을 때 SYNC 신호는 50% 듀티 사이클을 갖는 구형파입니다. 스위의 시작 시점에 SYNC 신호는 TTL 로우(Low) 레벨이고 주파수 중간 지점에서 TTL 하이(High) 레벨로 올라갑니다. SYNC 신호의 주파수는 스윙 시간과 동일합니다.

마커(Marker)가 켜져 있을 때는 스윙의 시작 시점에 SYNC 신호는 TTL 하이(High) 레벨이며 마커 주파수에서 TTL 로우(Low) 레벨로 떨어집니다. SYNC 신호는 마커 출력 단자에서 출력됩니다.

## 중심 주파수/ 스패 설정

중심 주파수와 스패 설정으로 상한과 하한 스위프 범위를 결정할 수 있습니다.

### 패널 조작법

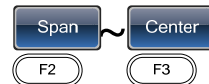
1. Sweep 키를 누릅니다.



2. More (F3) 키를 누릅니다.

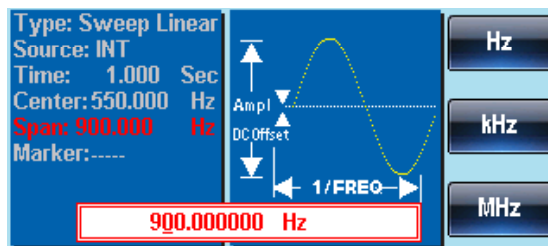


3. Span (F2) 또는 Center (F3) 키를 눌러 스패 또는 중심 주파수를 선택합니다.

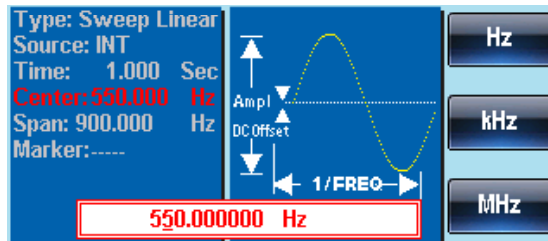


4. 파형 디스플레이 영역의 Span 또는 Center 파라미터가 강조 표시됩니다.

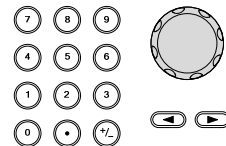
### Span



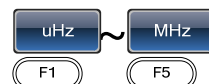
### Center



5. 방향키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 스패/중심 주파수를 입력합니다.



6. F1~F5 키를 눌러 시작/종료 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위	중심 주파수	1μHz~25MHz (사인파)
		1μHz~1MHz (램프 파형)
		1μHz~15MHz (구형파)
	스팬 주파수	DC~25MHz (사인파)
		DC~1MHz (램프 파형)
		1μHz~15MHz (구형파)
	중심 주파수 기본 설정 값	550Hz
	스팬 주파수 기본 설정 값	900Hz

참고 낮은 주파수에서 높은 주파수로 스위칭하기 위해서는 스펠을 양수 값으로 설정합니다. 높은 주파수에서 낮은 주파수로 스위칭하기 위해서는 스펠을 음수 값으로 설정합니다.

마커(Marker)가 꺼져 있을 때 SYNC 신호는 50% 듀티 사이클을 갖는 구형파입니다. 스위의 시작 시점에 SYNC 신호는 TTL 로우(Low) 레벨이고 주파수 중간 지점에서 TTL 하이(High) 레벨로 올라갑니다. SYNC 신호의 주파수는 스위 시간과 동일합니다.

마커(Marker)가 켜져 있을 때는 스위의 시작 시점에 SYNC 신호는 TTL 하이(High) 레벨이며 마커 주파수에서 TTL 로우(Low) 레벨로 떨어집니다. SYNC 신호는 마커 출력 단자에서 출력됩니다.

## 스윙 모드

스윙 모드는 선형 또는 로그 스윙로 선택할 수 있습니다. 기본 설정 모드는 선형 스윙입니다.

### 패널 조작법

1. Sweep 키를 누릅니다.



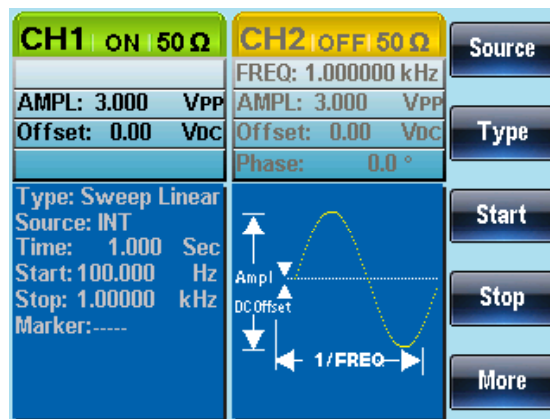
2. Type (F2) 키를 누릅니다.



3. Linear (F1) 또는 Log (F2) 키를 눌러 선형 또는 로그 스윙 모드를 선택합니다.



4. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



## 스윙 시간

스윙 시간은 시작 주파수와 종료 주파수까지 스윙이 수행되는 시간을 의미합니다. 함수 발생기는 자동으로 스캔 길이에 따라 스캔에 사용되는 이산 주파수의 개수를 결정합니다.

## 패널 조작법

1. Sweep 키를 누릅니다.



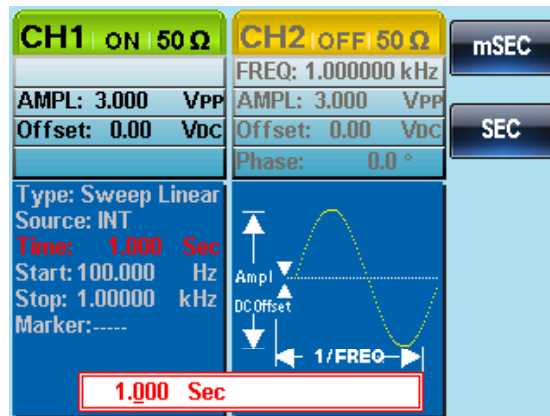
2. More (F5) 키를 누릅니다.



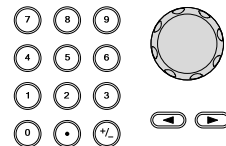
3. SWP Time (F1) 키를 누릅니다.



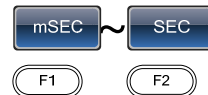
4. 파형 디스플레이 영역의 Time 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 스윙 시간을 입력합니다.



6. F1~F2 키를 눌러 시간 단위를 선택합니다.



설정 범위	스윙 시간	1ms~500s
	시간 기본 설정 값	1s

## 마커 주파수 (Marker Frequency)

마커(Marker) 주파수는 마커 신호가 로우(Low) 레벨로 떨어질 때의 주파수입니다(마커 신호는 각 스윕의 시작에 하이 레벨에 있습니다). 마커 신호는 후면 패널의 트리거 출력 단자에서 출력됩니다. 기본 설정 값은 550Hz 입니다.

### 패널 조작법

1. Sweep 키를 누릅니다.



2. More (F5) 키를 누릅니다.



3. Marker (F4) 키를 누릅니다.



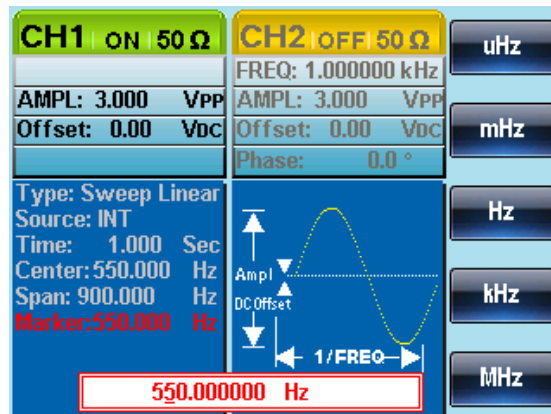
4. ON/OFF (F2) 키를 눌러 마커 기능을 온/오프 시킵니다.



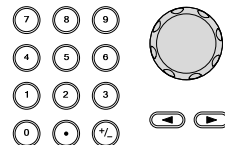
5. Freq (F1) 키를 눌러 마커 주파수를 선택합니다.



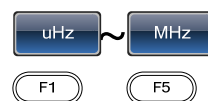
6. 파형 디스플레이 영역의 Marker 파라미터가 강조 표시됩니다.



7. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 주파수 값을 입력합니다.



8. F1~F5 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위	주파수	1 $\mu$ Hz~25MHz (사인파)
		1 $\mu$ Hz~1MHz (램프 파형)
		1 $\mu$ Hz~15MHz (구형파)
	기본 설정 값	550Hz

참고            마커 주파수는 시작 및 종료 주파수 사이의 값으로 설정해야 합니다. 마커 주파수 값이 설정되어 있지 않은 경우 마커 주파수는 시작 및 종료 주파수의 평균 값으로 설정됩니다.

주파수 스위치 모드가 활성화되면 마커 모드는 SYNC 모드 설정을 무시합니다.

## 스윙 트리거 소스

스윙 모드에서 함수 발생기는 트리거 신호가 수신 될 때마다 스윙 합니다. 스윙 출력이 완료되면 함수 발생기는 시작 주파수를 출력하고 스윙을 완료하기 전에 트리거 신호를 기다립니다. 트리거 소스의 기본 설정은 내부 소스입니다.

### 패널 조작법

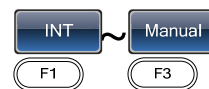
1. Sweep 키를 누릅니다.



2. Source (F1) 키를 누릅니다.



3. INT (F1), EXT (F2) 또는 Manual (F3) 키를 눌러 트리거 소스를 선택합니다.



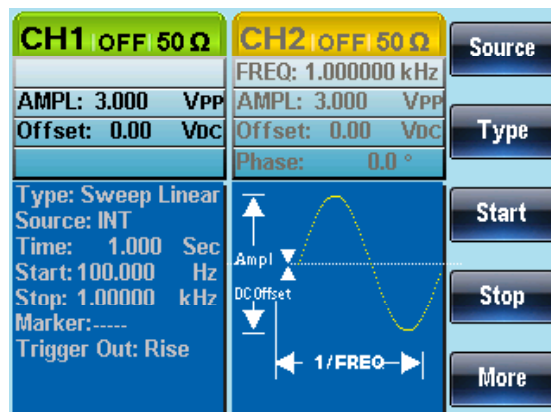
4. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



### 참고

내부 소스를 사용하여 스윙 시간 설정을 사용하는 연속 스윙을 생성합니다. 외부 소스 사용 시에는 트리거 펄스(TTL)가 후면 패널의 트리거 입력 단자로 수신될 때마다 스윙이 출력됩니다. 트리거 주기는 스윙 시간 + 1ms 와 같거나 더 커야 합니다.

5. 수동 모드가 선택되면 Trigger (F1) 키를 눌러 수동으로 스윙 출력을 시작합니다.

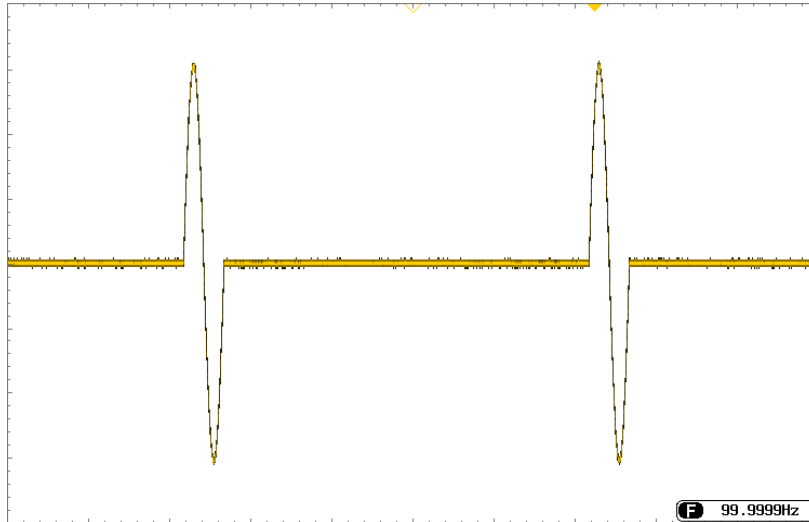




## 버스트 모드 (Burst Mode)

함수 발생기는 지정된 개수의 사이클을 갖는 파형 버스트를 생성할 수 있습니다.

버스트 모드는 사인파, 구형파와 램프 파형을 지원합니다.



## 버스트 모드 선택

버스트 모드가 선택되면 변조 또는 스윙 모드가 자동으로 비활성화됩니다. 어떤 설정도 구성되지 않은 경우 출력 진폭, 오프셋 및 주파수에 대해 기본 설정이 적용됩니다.



## 버스트 모드

버스트 모드는 트리거(Triggered)/N 사이클 모드 또는 게이트(Gated) 모드를 사용하여 구성할 수 있습니다. N 사이클/트리거 모드를 사용하면 함수 발생기는 트리거 신호를 수신할 때마다 지정된 개수의 파형 사이클(버스트)을 출력합니다. 버스트가 끝난 후에 함수 발생기는 또 다른 버스트를 출력하기 전에 다음 트리거를 기다립니다. 버스트 모드의 기본 설정은 N 사이클 모드입니다. 트리거 모드는 내부 또는 외부 트리거를 사용할 수 있습니다.

지정된 개수의 사이클을 사용하는 대신에 게이트(Gated) 모드는 외부 트리거를 출력을 온/오프 시키는데 사용합니다. 트리거 입력 신호가 하이 레벨 일 때 파형이 연속적으로 출력됩니다. 트리거 입력 신호가 로우 레벨로 떨어지면 마지막 파형의 주기가 완료된 후에 출력이 중지됩니다. 출력의 전압 레벨은 다시 하이 레벨로 올라 가기 위해 준비되고 버스트 파형의 시작 위상과 동일하게 유지됩니다.

버스트 모드	버스트 카운트	버스트 주기	위상	트리거 소스
Triggered (Int)	Available	Available	Available	Immediate
Triggered (Ext)	Available	Not used	Available	EXT, Bus
Gated pulse (Ext)	Not used	Not used	Available	Unused

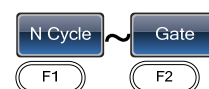
게이트 모드에서는 버스트 카운트, 버스트 사이클과 트리거 소스가 무시됩니다. 트리거가 입력되면 트리거는 무시되고 어떤 오류도 생성하지 않습니다.

### 패널 조작법

1. Burst 키를 누릅니다.



2. N Cycle (F1) 또는 Gate (F2) 키를 누릅니다.



## 버스트 주파수

N 사이클 및 게이트 모드에서 파형 주파수는 버스트 파형의 반복 속도(repetition rate)를 설정합니다. N 사이클 모드에서 버스트는 설정 사이클 개수 동안 파형 주파수에서 출력됩니다. 게이트 모드에서 파형 주파수는 트리거가 하이(High)인 상태에서 출력됩니다. 버스트 모드는 사인파, 구형파 또는 램프 파형을 지원합니다.

## 패널 조작법

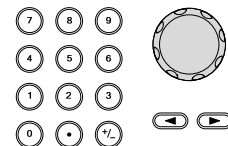
1. FREQ/RATE 키를 누릅니다.



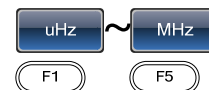
2. 파라미터 창에서 FREQ 파라미터가 강조 표시됩니다.



3. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 주파수를 입력합니다.



4. F1~F5 키를 눌러 주파수 단위를 선택합니다.



설정 범위	주파수	1μHz~25MHz
	주파수 – 램프 파형	1μHz~1MHz
	주파수 기본 설정 값	1kHz

참고 파형 주파수와 버스트 주기는 동일하지 않습니다. 버스트 주기는 N 사이클 모드에서 버스트 사이의 시간을 의미합니다.

## 버스트 사이클/버스크 카운트

버스트 사이클(버스트 카운트)은 버스트 파형 동안 출력되는 사이클의 개수를 정의하는데 사용됩니다. 버스트 사이클은 오직 N 사이클 모드(내부, 외부 또는 수동 소스)에서만 사용됩니다. 버스트 사이클 기본 설정 값은 1입니다.

### 패널 조작법

1. Burst 키를 누릅니다.



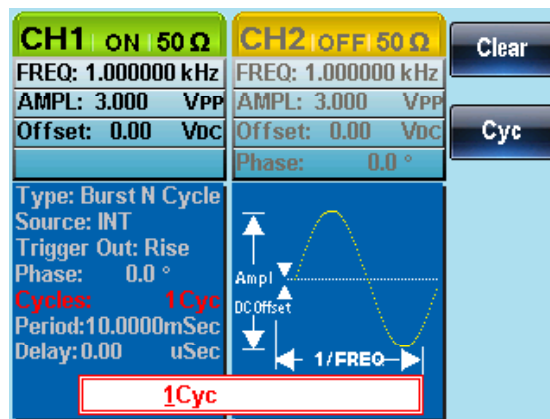
2. N Cycle (F1) 키를 누릅니다.



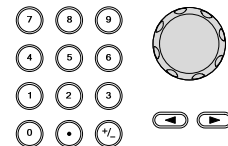
3. Cycles (F1) 키를 누릅니다.



4. 파형 디스플레이 영역의 Cycles 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 주파수 값을 입력합니다.



6. Cyc (F2) 키를 누릅니다.



설정 범위

사이클

1~65535

## 참고

내부 트리거가 선택되면 버스트 사이클이 계속 출력됩니다. 버스트 주기는 버스트 속도와 버스트 사이의 시간을 결정합니다.

버스트 사이클 개수는 버스트 주기와 파형 주파수의 곱보다 반드시 작아야 합니다.

버스트 사이클 < (버스트 주기 x 파형 주파수)

입력된 버스트 사이클이 위의 조건을 초과하면 조건을 만족시키기 위해 자동으로 버스트 주기가 증가됩니다.

게이트 버스트 모드가 선택되면 버스트 사이클이 무시됩니다. 버스트 사이클이 게이트 모드 동안 원격으로 변경되면 다음에 사용할 때 새로운 버스트 사이클이 기억되어 적용됩니다.

## 무한 버스트 카운트 (Infinite Burst Count)

## 패널 조작법

1. Burst 키를 누릅니다.



2. N Cycle (F1) 키를 누릅니다.

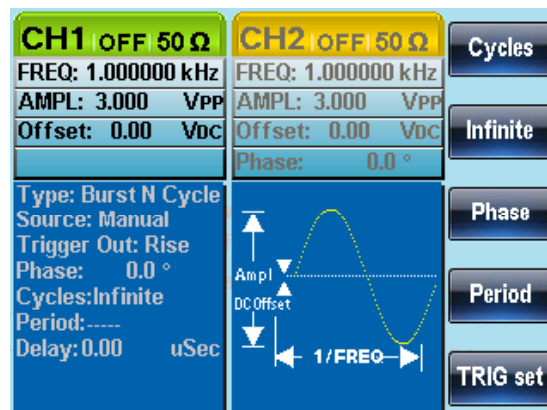


3. Infinite (F2) 키를 누릅니다.



## 참고

무한 버스트는 수동 트리거를 사용할 때만 사용할 수 있습니다.



## 버스트 주기

버스트 주기는 버스트의 시작과 다음 번 버스트의 시작 사이의 시간을 결정하는데 사용됩니다. 버스트 주기는 오직 내부 트리거 버스트 모드에서만 사용됩니다.

### 패널 조작법

1. Burst 키를 누릅니다.



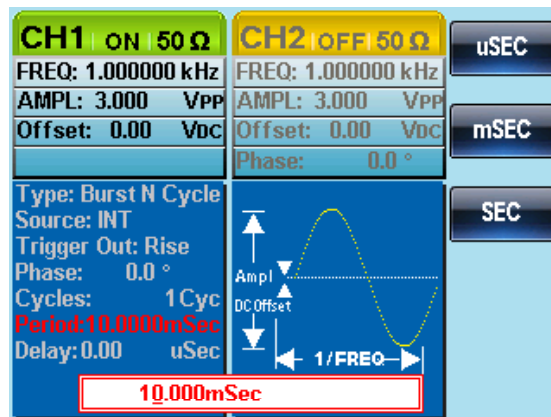
2. N Cycle (F1) 키를 누릅니다.



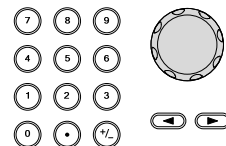
3. Period (F4) 키를 누릅니다.



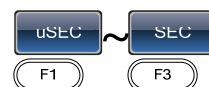
4. 파형 디스플레이 영역의 Period 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 주기 시간을 입력합니다.



6. F1~F3 키를 눌러 주기 시간 단위를 선택합니다.



설정 범위	주기 시간	1ms~500s
	기본 설정 값	10ms

**참고** 버스트 주기는 내부 트리거에만 적용됩니다. 게이트 버스트 모드 또는 외부 및 수동 트리거를 사용할 때에는 버스트 주기 설정이 무시됩니다.

버스트 주기는 다음 조건을 만족할 만큼 충분히 커야 합니다:  
 버스트 주기 > 버스트 카운트/파형 주파수 + 200ns

## 버스트 위상

버스트 위상은 버스트 파형의 시작 위상으로 정의됩니다. 기본 설정 값은  $0^{\circ}$  입니다.

## 패널 조작법

1. Burst 키를 누릅니다.



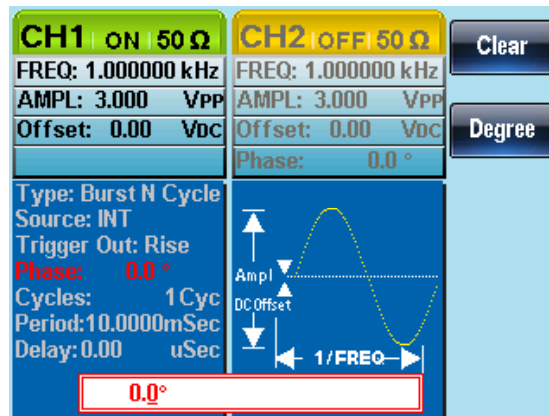
2. N Cycle (F1) 키를 누릅니다.



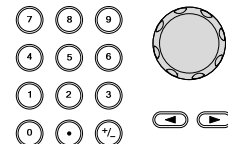
3. Phase (F3) 키를 누릅니다.



4. 파형 디스플레이 영역의 Phase 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 위상 값을 입력합니다.



6. Degree (F2) 키를 눌러 위상 단위를 선택합니다.



## 설정 범위

위상

$-360^{\circ} \sim +360^{\circ}$




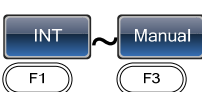
기본 설정 값

10ms

참고	<p>사인파, 삼각파 또는 램프 파형을 사용할 때 0°가 파형의 0V에 있는 지점입니다.</p> <p>0°는 파형의 시작점입니다. 사인파, 구형파 또는 삼각파, 램프 파형의 경우 DC 오프셋이 없다는 가정하에 0°는 0V에 있습니다.</p> <p>버스트 위상은 N 사이클과 게이트 버스트 모드 모두에서 사용됩니다. 게이트 버스트 모드에서는 트리거 입력 신호가 로우 레벨로 떨어지면 현재 파형이 끝난 후에 출력이 중지됩니다. 전압 출력 레벨은 시작 버스트 위상에서의 전압과 동일하게 유지됩니다.</p>
----	---

## 버스트 트리거 소스

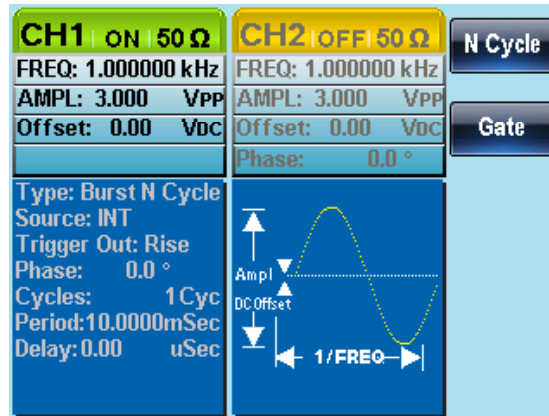
함수 발생기가 트리거 버스트(N 사이클) 모드에서 트리거 신호를 받을 때 마다 파형 버스트가 출력됩니다. 각 버스트의 파형 개수는 버스트 사이클(버스트 카운트)에 의해 지정됩니다. 버스트가 완료되면 함수 발생기는 다음 번 트리거를 기다립니다. 내부 소스가 기본 트리거 버스트(N 사이클) 모드의 기본 설정입니다.

패널 조작법	<p>1. Burst 키를 누릅니다.</p> 
	<p>2. N Cycle (F1) 키를 누릅니다.</p> 
	<p>3. TRIG set (F5) 키를 누릅니다.</p> 
	<p>4. INT (F1), EXT (F2) 또는 Manual (F3) 키를 눌러 트리거 유형을 선택합니다.</p> 



## 수동 트리거

수동 소스가 선택되면 버스트를 출력할 때마다 Trigger (F1) 소프트 키를 눌러야만 합니다.



## 참고

내부 트리거 소스가 선택되면 버스트 주기 설정에 의해 정의된 속도로 연속적으로 버스트가 출력됩니다. 각 버스트 간의 간격은 버스트 주기에 의해 정의됩니다.

외부 트리거가 선택되면 함수 발생기는 후면 패널의 트리거 입력 단자에서 트리거 신호 (TTL)를 받게됩니다. 트리거 신호가 수신 될 때마다 정의된 개수의 사이클 만큼 버스트가 출력됩니다. 버스트 도중에 트리거 신호가 들어오는 경우에는 트리거 신호가 무시됩니다.

수동 또는 외부 트리거를 사용할 때 버스트 위상과 버스트 사이클/카운트 만을 사용하며 버스트 주기는 사용하지 않습니다. 각 트리거 이후 버스트 시작 전에 시간 지연을 삽입할 수 있습니다.

## 버스트 딜레이

### 패널 조작법

1. Burst 키를 누릅니다.



2. N Cycle (F1) 키를 누릅니다.



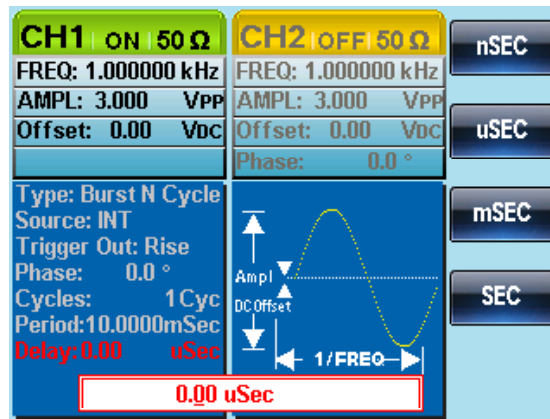
3. TRIG set (F5) 키를 누릅니다.



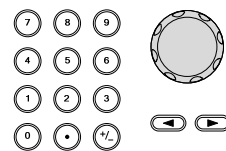
4. Delay (F4) 키를 누릅니다.



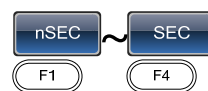
5. 파형 디스플레이 영역의 Delay 파라미터가 강조 표시됩니다.



6. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 딜레이 시간을 입력합니다.



7. F1~F4 키를 눌러 딜레이 시간 단위를 선택합니다.



### 설정 범위

딜레이 시간

0s~655350ns

기본 설정 값

0s

## 버스트 트리거 출력

후면 패널의 트리거 출력 단자는 버스트 또는 스위프 모드 동안 상승 에지 TTL 호환 트리거 신호를 출력하는데 사용합니다. 트리거 신호의 기본 설정은 상승 에지 입니다. 트리거 신호는 각 버스트의 시작에서 출력됩니다.

### 패널 조작법

1. Burst 키를 누릅니다.



2. N Cycle (F1) 키를 누릅니다.



3. TRIG set (F5) 키를 누릅니다.



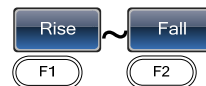
4. TRIG out (F5) 키를 누릅니다.



5. ON/OFF (F3) 키를 눌러 트리거 출력을 온/오프 시킵니다.



6. Rise (F1) 또는 Fall (F2) 키를 눌러 트리거 에지 유형을 선택합니다.

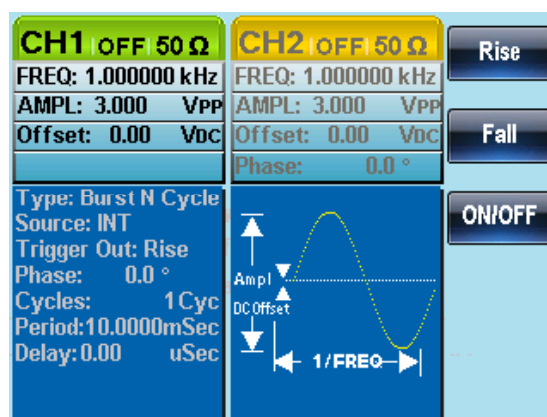


### 참고

내부 트리거가 선택되면 50% 듀티 사이클 구형파가 각 버스트의 시작 부분에서 출력됩니다.

트리거 출력은 수동 트리거와 함께 사용할 수 없습니다.

수동 트리거의 경우 각 버스트의 시작에서 트리거 출력 단자에서 펄스가 출력됩니다(>1us).



# 보조 기능

보조 기능은 설정 저장/호출, 도움말 보기, 소프트웨어 버전 확인, 펌웨어 업데이트 및 신호음 설정에 사용됩니다.

---

저장 및 호출 .....	109
시스템 및 설정 .....	112
펌웨어 확인 및 업데이트 .....	112
신호음 설정 .....	113
주파수 카운터 .....	113
주파수 커플링 .....	114
진폭 커플링 .....	116
트래킹 .....	117

## 저장 및 호출

AFG-2225는 장비 상태와 ARB 데이터를 저장하는 비휘발성 메모리가 있습니다. 0에서 9번까지 모두 10개의 메모리 파일이 있습니다. 각 메모리 파일은 임의의 파형 데이터 (ARB) 또는 장비 설정 또는 두 가지 모두를 저장할 수 있습니다. 데이터(ARB 또는 설정 데이터)가 메모리 파일에 저장되면 데이터 아이콘이 붉은색으로 표시됩니다. 파일에 데이터가 없는 상태라면 파란색으로 표시됩니다.

### 저장/호출 속성

#### ARB

- Rate
- Frequency
- Length
- Display horizontal
- Display vertical
- Output Start
- Output length

#### Setting

- Functions
- Waveform
- Frequency
- Pulse Width
- Square wave Duty
- Ramp Symmetry
- Amplitude
- Amplitude unit
- Offset
- Modulation type
- Beep setting
- Impedance
- Main output
- Sweep
- Source
- Type
- Marker
- Time
- Start frequency
- Stop frequency
- Center frequency
- Span frequency
- Marker frequency
- AM
- Source
- Shape
- Depth
- AM frequency
- FM
- Source
- Shape
- Deviation
- FM frequency
- FSK
- Source
- Shape
- Rate
- Hop frequency
- PM
- Source
- Shape
- Phase deviation
- Frequency
- Burst Type
- Source
- Trigger out
- Type
- Cycles
- Phase
- Period
- Delay

패널 조작법

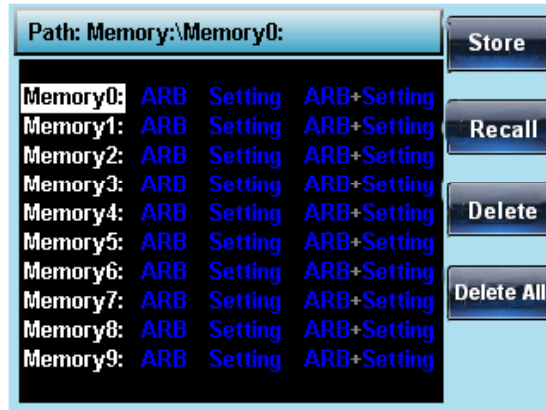
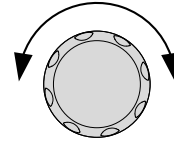
1. UTIL 키를 누릅니다.



2. Memory (F1) 키를 누릅니다.



3. 스크롤 휠을 사용하여 메모리 파일 번호를 선택합니다.



4. 파일 조작을 선택합니다:

파일을 저장하려면 F1 키를 누릅니다.



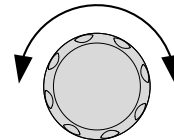
파일을 호출하려면 F2 키를 누릅니다.



파일을 삭제하려면 F3 키를 누릅니다.



5. 스크롤 휠을 사용하여 데이터 유형을 선택합니다.



ARB 또는 설정 또는 ARB+설정

6. 데이터 유형 선택을 확정하려면 Done (F5) 키를 누릅니다.



설정 범위

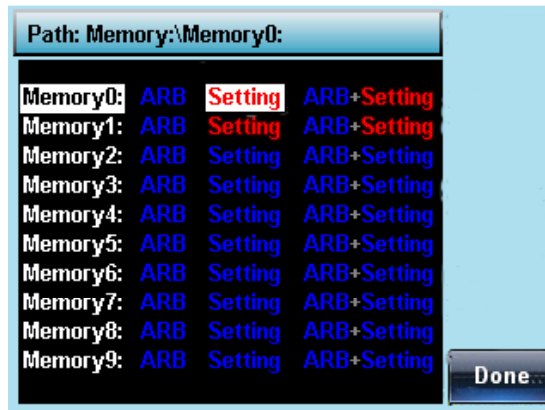
메모리 파일

Memory0~Memory9

데이터 유형

ARB, Setting

ARB+Setting



7. 파일 조작 설정을 확정하려면 Done (F5) 키를 누릅니다.



모든 파일 삭제

8. 메모리0부터 9까지 모든 파일을 삭제하려면 Delete All (F4) 키를 누릅니다.



9. 모든 파일 삭제를 확정하려면 Done (F1) 키를 누릅니다.



## 시스템 및 설정

구성할 수 있는 여러 기타 설정 및 펌웨어 설정이 있습니다.

### 펌웨어 확인 및 업데이트

#### 패널 조작법

1. UTIL 키를 누릅니다.



2. Cal. (F2) 키를 누릅니다.



3. Software (F2) 키를 누릅니다.



4. 펌웨어 버전을 확인하기 위해  
Version (F1) 키를 누릅니다.



버전 정보가 화면에 표시됩니다: 장비 명, 버전, FPGA 리비전

#### 펌웨어 업데이트

5. 펌웨어를 업데이트 하려면 펌웨어 파일을 들어있는 USB 플래시 드라이브를 USB 호스트 포트에 삽입하고 Upgrade (F2) 키를 누릅니다.



참고

The firmware file (\*.bin) must be located in a directory, directly off the USB root directory.



## 신호음 설정

설명 신호음을 온/오프 시킵니다.

패널 조작법

1. UTIL 키를 누릅니다.



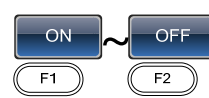
2. System (F3) 키를 누릅니다.



3. Beep (F3) 키를 누릅니다..



4. ON (F1) 또는 OFF (F2) 키를 눌러 신호음 기능을 온/오프 시킵니다.



## 주파수 카운터

예 : 주파수 카운터 기능을 켭니다. 게이트 시간 1초.

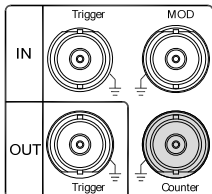
출력 : N/A

1. UTIL > Counter (F5) 키를 누릅니다.



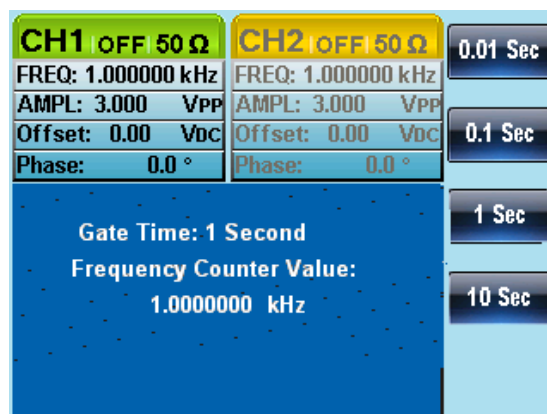
입력 :

2. Gate Time (F1) > 1 Sec (F3) 키를 누릅니다.



3. 관심 신호를 후면 패널의 주파수 카운터 입력 단자에 연결합니다.

4. 후면 패널의 카운터 입력에 1kHz 구형파 신호를 입력합니다. 게이트 시간을 1s로 설정합니다.



## 주파수 커플링

예 : 주파수 커플링

패널 조작법

1. UTIL > Dual Chan (F4) 키를 눌러 커플링 기능에 진입합니다.



2. Freq Cpl (F1) 키를 누릅니다.



3. Offset (F2) 키를 누릅니다. 오프셋은 CH1과 CH2 사이의 주파수 차이입니다. 숫자 패드 또는 스크롤 휠을 사용하여 오프셋 값을 입력합니다.

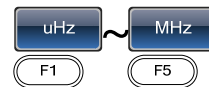


두 개의 커플링 모드가 있습니다. 다음 공식으로 계산됩니다 :

$$\text{Offset} = \text{CH2} - \text{CH1}$$

$$\text{Ratio} = \text{CH2} / \text{CH1}$$

4. 1kHz 오프셋 값을 입력합니다.  
F1~F5 키를 눌러 단위를 선택합니다.



CH2의 주파수는 2kHz가 됩니다. (CH2 = CH1 + Offset)



5. 주파수 커플링 모드를 Ratio 로 변경합니다. Ratio를 2로 설정합니다.

CH2의 주파수가 자동으로 Ratio에 맞게 변경됩니다.

(CH2 = CH1 x Ratio)

CH1 OFF 50 Ω	CH2 OFF 50 Ω
FREQ: 1.000000 kHz	FREQ: 2.000000 kHz
AMPL: 3.000 Vpp	AMPL: 3.000 Vpp
Offset: 0.00 Vdc	Offset: 0.00 Vdc
Phase: 0.0 °	Phase: 0.0 °
Frequency Couple Type: Ratio	
Frequency Couple Offset: 0uHz	
Frequency Couple Ratio: 2.000	
Amplitude Couple: OFF	
Tracking: OFF	
<input type="text" value="2.000"/>	
<input type="button" value="Enter"/>	

## 진폭 커플링

예 : 진폭 커플링

패널 조작법

1. 다음은 진폭이 이미 1Vdc의 DC 오프셋을 갖고 4Vpp로 설정되어 있다고 가정합니다.

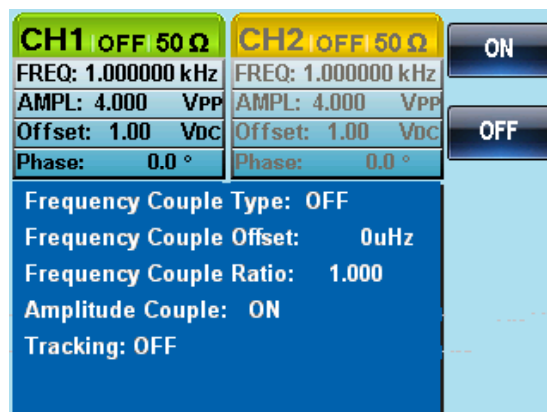
2. UTIL > Dual Chan (F4) 키를 눌러 커플링 기능에 진입합니다.



3. Ampl Cpl (F2) > ON (F1) 키를 눌러 진폭 커플링 기능을 선택합니다.







4. 두 채널 사이의 진폭과 오프셋이 결합됩니다. 현재 채널의 진폭 변화가 다른 채널에 반영됩니다.

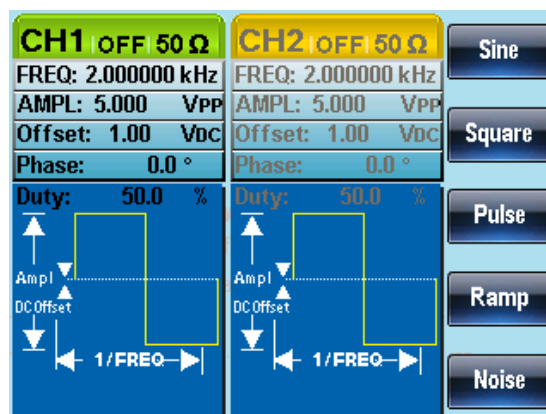
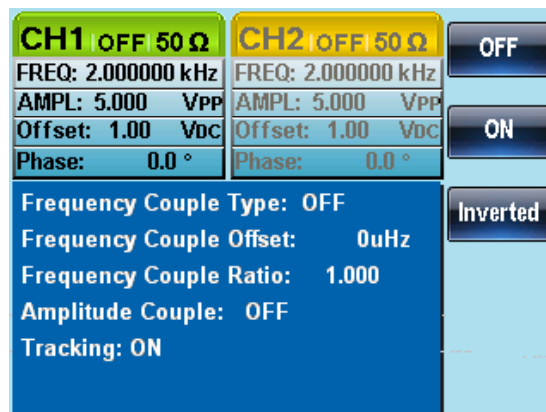


## 트래킹

예 : 트래킹

패널 조작법

1. 구형파를 출력하는 방법은 이전에 설명되어 있습니다. 이 방법을 사용하여 CH1에서 1Vdc DC 오프셋을 갖는 5Vpp 진폭의 2kHz 구형파를 출력합니다.
2. UTIL > Dual Chan (F4) 키를 눌러 커   플링 기능에 진입합니다.
3. Tracking (F3) > ON (F2) 키를 눌러   트래킹 기능을 켭니다.
4. 트래킹 기능이 켜지면 현재 채널의 진폭과 주파수와 같은 파라미터들이 다른 채널에 반영됩니다.



# 채널 설정

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

---

출력 임피던스 .....	119
출력 위상 선택 .....	120
위상 동기화 .....	121
DSO 링크 .....	121

## 출력 임피던스

**설명** AFG-2225 는 50Ω 또는 하이 임피던스로 출력 임피던스를 선택할 수 있습니다. 출력 임피던스의 기본 설정은 50Ω 입니다. 출력 임피던스는 참조 용으로만 사용됩니다. 실제 부하 임피던스가 명시된 값과 다른 경우 실제 진폭과 오프셋이 부하 임피던스에 따라 달라집니다.

## 패널 조작법

1. CH1/CH2 키를 누릅니다.

CH1/CH2



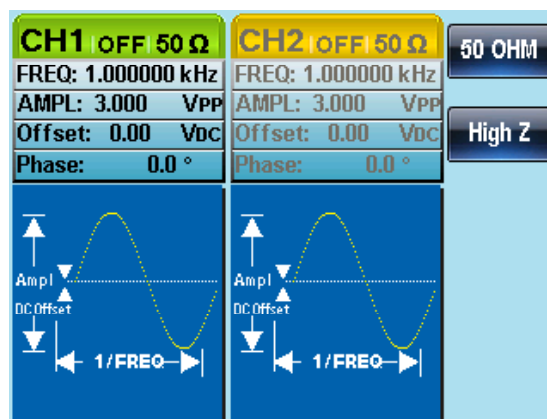
참고

출력 임피던스 기능은 ARB, MOD, SWEEP 또는 BURST 기능이 꺼져 있는 경우에만 사용할 수 있습니다.

2. Load (F1) 키를 누릅니다.

Load

F1



3. 50 OHM (F1) 또는 High Z (F2) 키를 눌러 출력 임피던스를 선택합니다.

50 OHM

High Z

F1

F2

## 출력 위상 선택

### 패널 조작법

1. CH1/CH2 키를 누릅니다.

CH1/CH2



참고

출력 위상 기능은 ARB, MOD, SWEEP 또는 BURST 기능이 꺼져 있는 경우에만 사용할 수 있습니다.

2. Phase (F4) > Phase (F1) 키를 누릅니다.

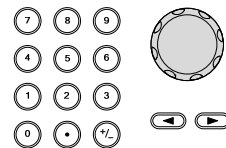
Phase F4

Phase F1

3. 파라미터 창의 Phase 파라미터가 강조 표시됩니다.

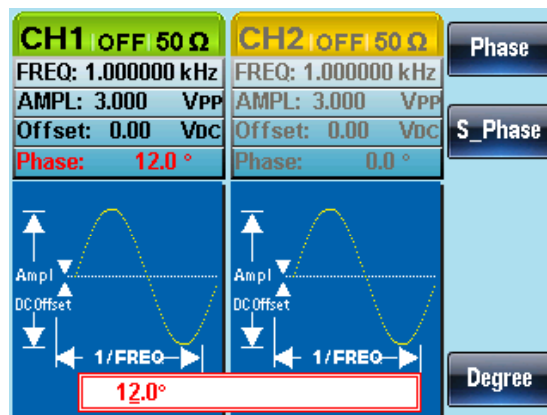


4. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 출력 위상을 입력합니다.



5. Degree (F5) 키를 누릅니다.

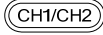




Degree F5





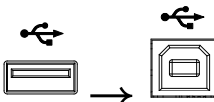
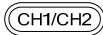





## 위상 동기화

설명 AFG-2225의 두 개의 출력을 동기화 합니다.

- |        |                                       |   |
|--------|---------------------------------------|---|
| 패널 조작법 | 1. CH1/CH2 키를 누릅니다.                   |    |
|        | 2. Phase (F4) 키를 누릅니다.                |   |
|        | 3. S_Phase (F2) 키를 눌러 채널 위상을 동기화 합니다. |   |

## DSO 링크

설명 DSO 링크 기능은 AFG-2225가 GDS-2000 시리즈 DSO에서 손실 없이 데이터를 수신하여 ARB 데이터를 생성할 수 있도록 합니다.

- |        |  |   |
|--------|--|---|
| 패널 조작법 | 1. AFG-2225 USB 호스트 포트와 GDS-2000 USB B 디바이스 포트를 연결합니다.                         |    |
|        | 2. CH1/CH2 키를 누릅니다.  |    |
|        | 3. DSO Link (F5) 키를 누릅니다.  |   |
|        | 4. Search (F1) 키를 누릅니다.  |   |
|        | 5. CH1 (F2), CH2 (F3), CH3 (F4) 또는 CH4 (F5)를 눌러 DSO 채널을 선택합니다. 원하는 데이터가 표시됩니다. |    |

# 임의 파형 기능

AFG-2225는 120MHz 의 샘플링 레이트를 갖고 사용자 정의 임의 파형을 생성할 수 있습니다. 각 파형은  $\pm 511$ 의 수직 범위를 갖는 최대 4k 데이터 포인트를 포함할 수 있습니다.

내장 파형 삽입 .....	123
AbsAtan 파형 생성 .....	123
임의 파형 디스플레이 .....	125
수평 디스플레이 범위 설정 .....	125
수직 디스플레이 속성 설정 .....	127
페이지 탐색 (Back Page) .....	129
페이지 탐색 (Next Page) .....	130
디스플레이 .....	131
임의 파형 편집 .....	132
임의 파형으로 포인트 추가 .....	132
임의 파형으로 라인 추가 .....	134
파형 복사 .....	136
파형 삭제 .....	138
ARB 보호 기능 .....	140
임의 파형 출력 .....	142
임의 파형 출력 .....	142
임의 파형 저장/호출 .....	144
내부 메모리로 파형 저장 .....	144
USB 메모리로 파형 저장 .....	146
내부 메모리에서 파형 호출 .....	149
USB 메모리에서 파형 호출 .....	151

## 내장 파형 삽입

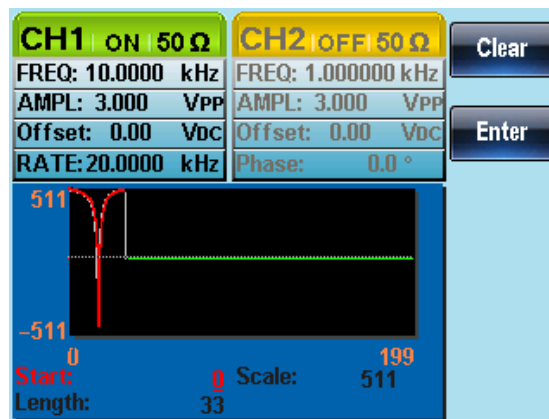
AFG-2225는 연산 파형, 윈도우 함수 및 엔지니어링 파형과 같은 66개의 일반적인 파형들을 포함하고 있습니다.

### AbsAtan 파형 생성

#### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다. 
2. Built in (F3) 키를 누릅니다.  
3. Wave (F4) 키를 누릅니다.  
4. Common (F1) 키를 누릅니다.  
5. 스크롤 휠을 사용하여 내장 파형에서 "AbsAtan"을 선택합니다.
6. Select (F5) 키를 눌러 AbsAtan 파형을 선택합니다.  
7. Start (F1) 키를 눌러 AbsAtan 파형의 시작 점을 설정합니다.  
8. Length (F2) 또는 Scale (F3) 키를 눌러 파형의 길이와 스케일을 변경할 수 있습니다.    
 
9. Done (F5) 키를 눌러 조작을 완료합니다.  
10. Return 키를 눌러 이전 메뉴로 되돌아 갑니다. 

아래 AbsAtan 파형은 start:0, Length: 33, Scale: 511로 생성되었습니다.



## 임의 파형 디스플레이

### 수평 디스플레이 범위 설정

수평 윈도우 경계를 다음의 두 가지 방법 중 하나로 설정할 수 있습니다: 시작 지점과 길이 사용 또는 중심 지점과 길이 사용.

#### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. Display (F1) 키를 눌러 디스플레이 메뉴에 진입합니다.



3. Horizon (F1) 키를 눌러 수평 메뉴에 진입합니다.



#### 시작 지점 설정

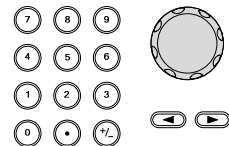
4. Start (F1) 키를 누릅니다.



5. H\_From 파라미터가 강조 표시됩니다.



6. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 수평 시작 지점 값을 입력합니다.



7. 취소하려면 Clear (F1) 키를 누릅니다.











8. 설정을 저장하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.

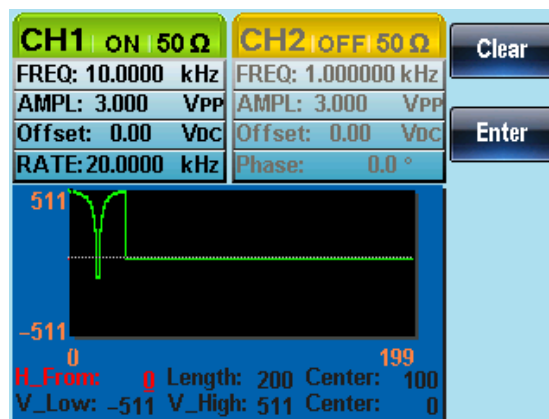


9. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



길이 설정	10. Length (F2) 키를 누르고 위의 4~9번 과정을 반복합니다.	 
중심 지점 설정	11. Center (F3) 키를 누르고 위의 4~9번 과정을 반복합니다.	 
줌-인 (Zoom In)	12. 임의 파형을 확대하려면 Zoom In (F4) 키를 누릅니다. 줌-인 기능은 기능이 사용될 때 마다 길이를 반으로 줄입니다. 최소 허용 길이는 3 입니다.	 
줌-아웃 (Zoom Out)	13. 파형의 중심 지점에서 축소하려면 Zoom out (F5) 키를 누릅니다. 줌-아웃 기능은 길이를 2배 증가시킵니다. 최대 허용 길이는 4096 입니다.	 

아래 임의 파형은 start:0, Length: 200, Center: 100 을 갖습니다.



## 수직 디스플레이 속성 설정

수평 속성과 마찬가지로 파형의 수직 디스플레이 속성 역시 두 가지 방법으로 생성할 수 있습니다: 하이(High)와 로우(Low) 값 설정 또는 중심 지점 설정.

### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. Display (F1) 키를 눌러 디스플레이 메뉴에 진입합니다.



3. Vertical (F2) 키를 눌러 수직 메뉴에 진입합니다.

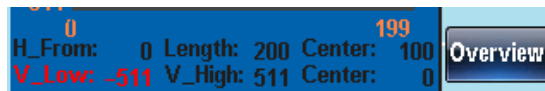


### 로우(Low) 값 설정

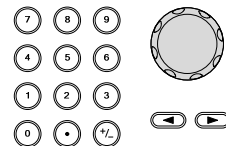
4. Low (F1) 키를 누릅니다.



5. V\_Low 파라미터가 강조 표시됩니다.



6. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 로우(Low) 지점을 입력합니다.



7. 취소하려면 Clear (F1) 키를 누릅니다.



8. 설정을 저장하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.



9. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



하이(High) 값 설정	10. High (F2) 키를 누르고 위의 4~9번 과정을 반복합니다.	 
중심 지점 설정	11. Center (F3) 키를 누르고 위의 4~9번 과정을 반복합니다.	 
줌-인 (Zoom In)	12. 임의 파형의 중심 지점에서 확대하려 면 Zoom In (F4) 키를 누릅니다. 줌- 인 기능은 기능이 사용될 때 마다 길 이를 반으로 줄입니다. 수직 로우 (Low) 최소 허용 값은 -2 이며 수직 하이(High) 최소 허용 값은 2 입니다.	 
줌-아웃 (Zoom Out)	13. 파형의 중심 지점에서 축소하려면 Zoom out (F5) 키를 누릅니다. 줌-아 웃 기능은 길이를 2배 증가시킵니다. 수직 로우(Low) 최대 허용 값은 -511 이며 수직 하이(High) 최대 허용 값은 +511 입니다.	 

아래 임의 파형은 V\_Low:-511, V\_High: 511, Center: 0 을 갖습니  
다.





## 페이지 탐색 (Back Page)

설명                      파형을 볼 때 디스플레이 창은 Next/Back Page 기능을 사용하여 앞뒤로 이동할 수 있습니다.

### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. Display (F1) 키를 누릅니다.



3. 디스플레이 창을 한 화면 길이 만큼 뒤로 이동하려면 Back Page (F4) 키를 누릅니다.



$$H\_From^* = H\_From - Length$$

$$Center^* = Center - Length$$

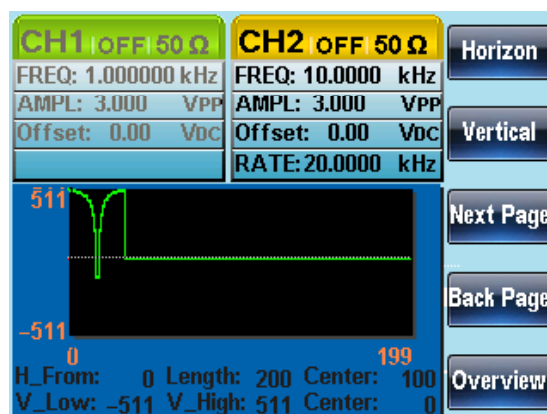
\*Length until 0

다음은 Back page 키가 눌린 다음의 화면을 보여줍니다.

H\_From: 200 → 0

Length: 200

Center: 300 → 100



## 페이지 탐색 (Next Page)

설명 파형을 볼 때 디스플레이 창은 Next/Back Page 기능을 사용하여 앞뒤로 이동할 수 있습니다.

### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. Display (F1) 키를 누릅니다.



3. 디스플레이 창을 한 화면 길이 만큼 앞으로 이동하려면 Next Page (F3) 키를 누릅니다.



$$H\_From^* = H\_From + Length$$

$$Center = Center + Length$$

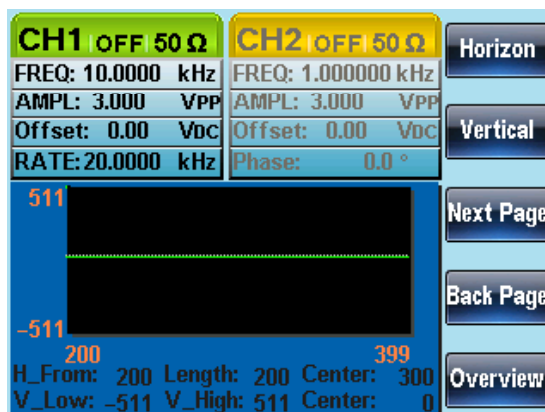
$$*H\_From + Length \leq 4096$$

다음은 Next page 키가 눌린 다음의 화면을 보여줍니다.

H\_From: 0 → 200

Length: 200

Center: 100 → 300



## 디스플레이

### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.

2. Display (F1) 키를 누릅니다.



3. 디스플레이 창이 전체 파형을 커버하도록 만들기 위해 Overview (F5) 키를 누릅니다.



수평 : 0~4096

수직 : 511~-511

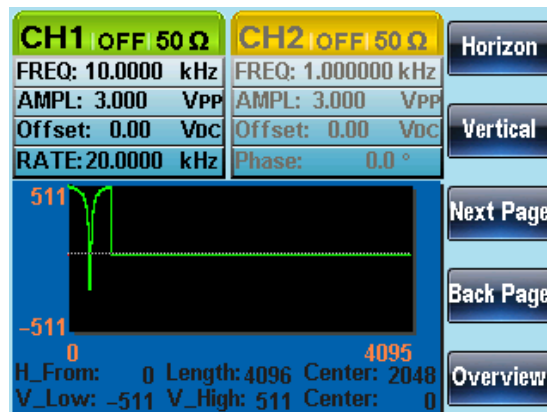
다음은 Overview 키가 눌린 다음의 화면을 보여줍니다.

H\_From: 0→0

Length: 400→4096

Center:200→2048

Vertical low/high: ±511



## 임의 파형 편집

### 임의 파형으로 포인트 추가

**설명** AFG-2225는 파형의 어떤 곳이라도 포인트 또는 라인을 생성할 수 있는 강력한 편집 기능을 제공합니다.

#### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. Edit (F2) 키를 누릅니다.



3. Point (F1) 키를 누릅니다.



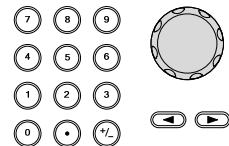
4. Address (F1) 키를 누릅니다.



5. Address 파라미터가 강조 표시됩니다.



6. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 어드레스 값을 입력합니다.



7. 설정을 저장하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.



8. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.

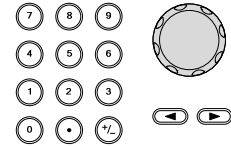


9. Data (F2) 키를 누릅니다.



10. Data 파라미터가 강조 표시됩니다.

11. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 데이터 값을 입력합니다.



12. 설정을 저장하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.



13. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.

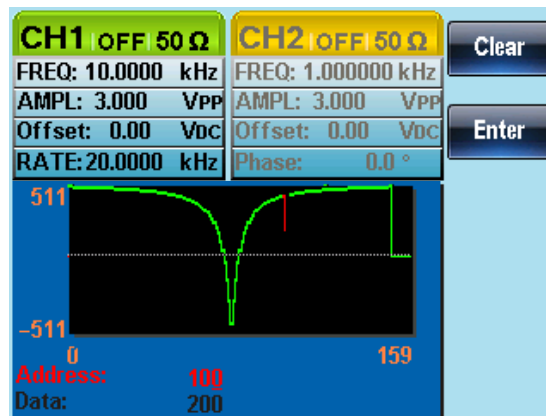


14. ARB 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 다시 한 번 누릅니다.



다음 그림에서 알 수 있듯이 편집된 어드레스는 붉은색으로 표시됩니다.

Address 100, Data 200



## 임의 파형으로 라인 추가

**설명** AFG-2225는 파형의 어떤 곳이라도 포인트 또는 라인을 생성할 수 있는 강력한 편집 기능을 제공합니다.

### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. Edit (F2) 키를 누릅니다.



3. Line (F2) 키를 누릅니다.



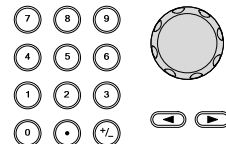
4. Start ADD (F1) 키를 누릅니다.



5. Start Address 파라미터가 강조 표시됩니다.



6. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 시작 어드레스 값을 입력합니다.



7. 설정을 저장하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.



8. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



9. Start Data (F2), Stop Address (F3) 및 Stop Data (F4) 에 대해 위의 4~8번 과정을 반복합니다.

10. 라인 편집을 확정하려면 Done (F5) 키를 누릅니다.



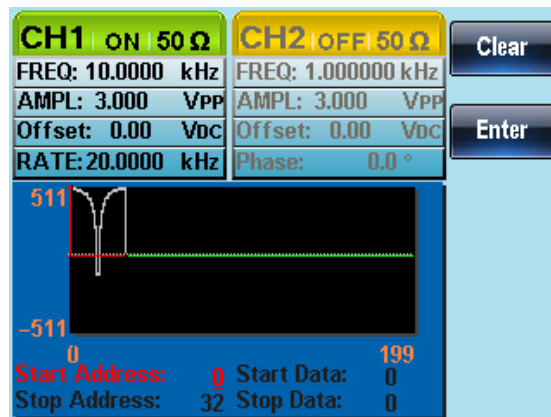
11. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



붉은색 라인은 다음 속성으로 생성되었습니다:

Start Address: 0, Start Data: 0

Stop Address: 32, Stop Data: 0



## 파형 복사

### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. Edit (F2) 키를 누릅니다.



3. Copy (F3) 키를 누릅니다.



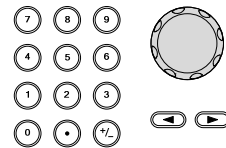
4. Start (F1) 키를 누릅니다.



5. Copy From 파라미터가 강조 표시됩니다.



6. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 복사할 어드레스 값을 입력합니다.



7. 설정을 저장하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.



8. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



9. Length (F2) 및 Paste To (F3) 에 대해 위의 4~8번 과정을 반복합니다.

10. 선택을 확정하려면 Done (F5) 키를 누릅니다.





11. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.

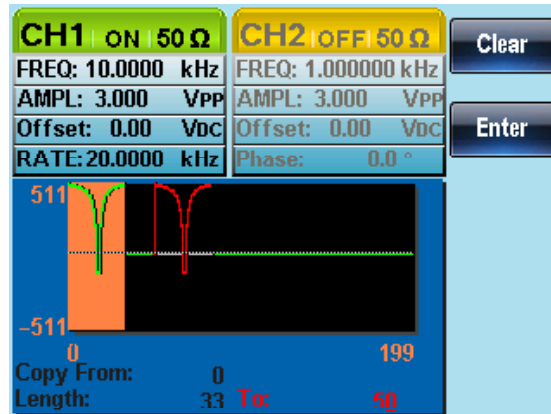


포인트 0~33 파형 부분이 포인트 50~83으로 복사되었습니다:

Copy From: 0

Length: 33

To: 50



## 파형 삭제

### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. Edit (F2) 키를 누릅니다.



3. Clear (F4) 키를 누릅니다.



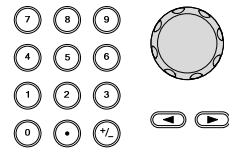
4. Start (F1) 키를 누릅니다.



5. Clear From 파라미터가 강조 표시됩니다.



6. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 삭제할 어드레스 값을 입력합니다.



7. 설정을 저장하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.



8. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



9. Length (F2) 에 대해 위의 4~8번 과정을 반복합니다.



10. 임의 파형의 선택된 부분을 삭제하려면 Done (F5) 키를 누릅니다.



모두 삭제

11. 전체 파형을 삭제하려면 ALL (F4) 키를 누릅니다.



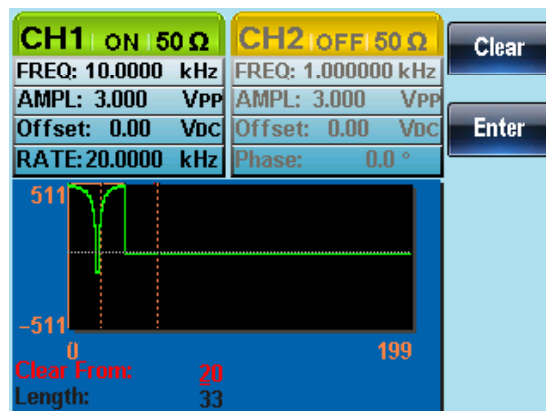
12. 삭제를 확정하려면 Done (F1) 키를 다시 한 번 누릅니다.



13. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



Clear From: 20, Length: 33.



삭제 된 후 같은 영역:



전체 파형 삭제된 후의 결과:



## ARB 보호 기능

설명 보호 기능은 변경될 수 없는 임의 파형의 영역을 지정합니다.

## 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. Edit (F2) 키를 누릅니다.



3. Protect (F5) 키를 누릅니다.



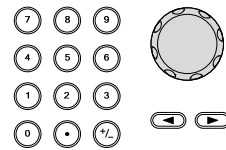
4. Start (F2) 키를 누릅니다.



5. Protect Start 파라미터가 강조 표시됩니다.



6. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 보호 시작 어드레스 값을 입력합니다.



7. 설정을 저장하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.



8. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



9. Length (F3) 에 대해 위의 4~8번 과정을 반복합니다.



10. 보호 영역을 확정하려면 Done (F5) 키를 누릅니다.



모두 보호

11. 전체 파형을 보호하려면 ALL (F1) 키를 누릅니다.



12. 선택을 확정하려면 Done (F1) 키를 다시 한 번 누릅니다.



모두 보호 해제

13. 전체 파형을 보호 기능을 해제하려면 Unprotect (F5) 키를 누릅니다.



14. 선택을 확정하려면 Done (F1) 키를 다시 한 번 누릅니다.



15. 파형 배경이 검은 색으로 되돌아 가고 "Protect Off" 속성이 회색으로 표시됩니다.

아래 그림에서 파형의 보호 영역은 오렌지 배경으로 표시됩니다:  
Start:0, Length: 100.



## 임의 파형 출력

임의 파형 발생기는 최대 4k 포인트(2~4096)를 출력할 수 있습니다.

### 임의 파형 출력

#### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. Output (F4) 키를 누릅니다.



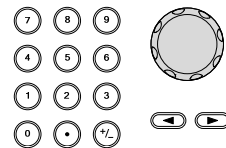
3. Start (F1) 키를 누릅니다.



4. Start 파라미터가 강조 표시됩니다.



5. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 시작 어드레스 값을 입력합니다.



6. 설정을 저장하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.



7. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



8. Length (F2) 에 대해 위의 4~7번 과정을 반복합니다.

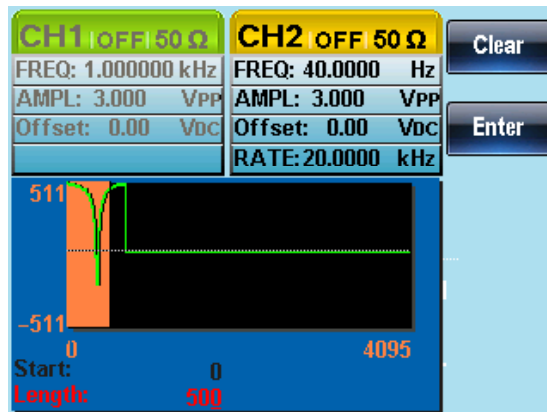


9. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



전면 패널 단자는 다음과 같은 파형을 출력합니다.

Start 0 , Length 500



## 임의 파형 저장/호출

AFG-2225는 10개 내부 메모리 슬롯으로 임의 파형을 저장하고 불러올 수 있습니다.  
임의 파형은 또한 USB 메모리 슬롯에 저장하고 불러올 수 있습니다.

### 내부 메모리로 파형 저장

#### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. More (F5) 키를 누릅니다.



3. Save (F1) 키를 누릅니다.

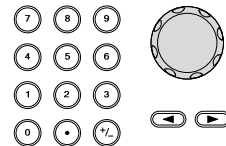


4. Start (F1) 키를 누릅니다.



5. Start 속성이 붉은색으로 강조 표시됩니다.

6. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 시작 어드레스 값을 입력합니다.



7. 시작 지점을 확정하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.



8. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



9. Length (F2) 에 대해 위의 4~8번 과정을 반복합니다.



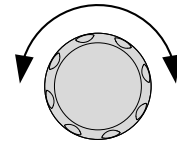
10. Memory (F3) 키를 누릅니다.





11. 스크롤 휠을 사용하여 메모리 파일을  
선택합니다.

Memory0~Memory9



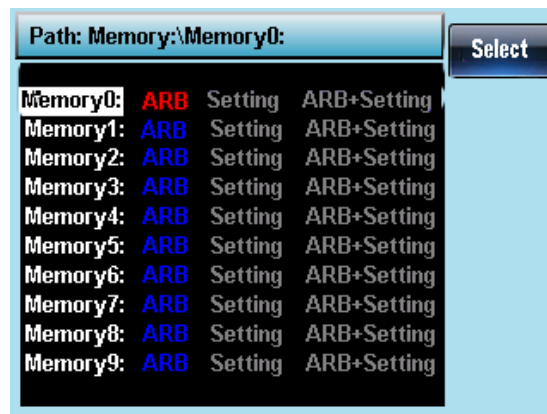
12. 선택된 메모리 파일을 저장하려면  
Select (F1) 키를 누릅니다.



13. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return  
키를 누릅니다.



아래 그림에서 Memory0은 스크롤 휠을 사용하여 선택할 수 있습니다.



## USB 메모리로 파형 저장

### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. More (F5) 키를 누릅니다.



3. Save (F1) 키를 누릅니다.

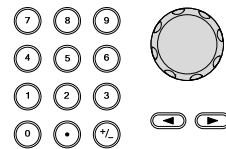


4. Start (F1) 키를 누릅니다.



5. Start 속성이 붉은색으로 강조 표시됩니다.

6. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 시작 어드레스 값을 입력합니다.



7. 시작 지점을 확정하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.



8. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



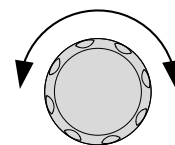
9. Length (F2) 에 대해 위의 4~8번 과정을 반복합니다.



10. USB (F4) 키를 누릅니다.



11. 스크롤 휠을 사용하여 파일 시스템을 탐색합니다.



12. Select (F1) 키를 눌러 파일 또는 디렉토리를 선택합니다.



## 폴더 생성

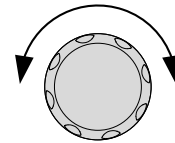
1. New Folder (F2) 키를 누릅니다.



2. 글자 편집기에 "NEW\_FOL"의 기본 폴더 이름이 표시됩니다.



3. 스크롤 휠을 사용하여 커서를 이동합니다.



4. Enter Char (F1) 또는 Backspace (F2) 키를 눌러 폴더 이름을 생성합니다.



5. 폴더 이름을 저장하려면 Save (F5) 키를 누릅니다.

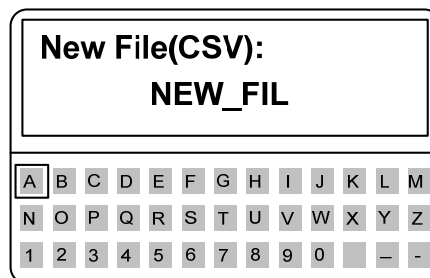


## 새파일 생성

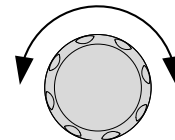
1. New File (F3) 키를 누릅니다.



2. 글자 편집기에 "NEW\_FIL"의 기본 파일 이름이 표시됩니다.



3. 스크롤 휠을 사용하여 커서를 이동합니다.



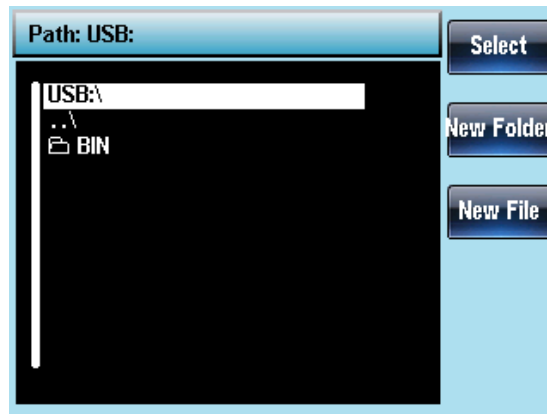
4. Enter Char (F1) 또는 Backspace (F2) 키를 눌러 폴더 이름을 생성합니다.



5. 폴더 이름을 저장하려면 Save (F5) 키를 누릅니다.



루트 디렉토리에 BIN 폴더가 생성되었습니다.



## 내부 메모리에서 파형 호출

### 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. More (F5) 키를 누릅니다.



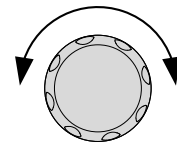
3. Load (F2) 키를 누릅니다.



4. Memory (F1) 키를 누릅니다.



5. 스크롤 휠을 사용하여 메모리 파일을 선택합니다.



6. 선택된 메모리 파일을 호출하기 위해 Select (F1) 키를 누릅니다.



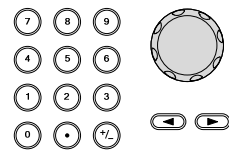
7. 호출되는 파형의 시작 지점을 선택하기 위해 To (F3) 키를 누릅니다.



8. Load To 속성이 붉은색으로 강조 표시됩니다.



9. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 시작 지점을 입력합니다.



10. 시작 지점 입력을 확정하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.



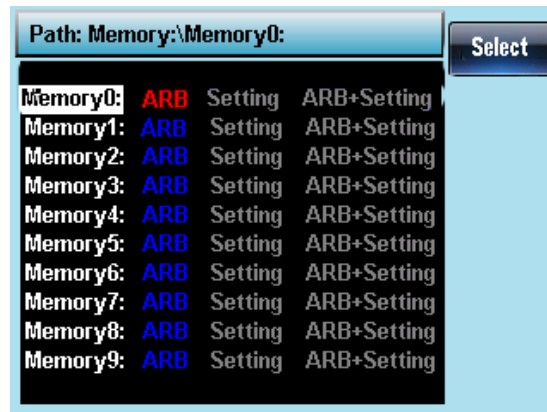
11. 이전 메뉴로 되돌아 가려면 Return 키를 누릅니다.



12. Done (F4) 키를 누릅니다.



File Memory0 이 Position0 으로 호출됩니다.



## USB 메모리에서 파형 호출

## 패널 조작법

1. ARB 키를 누릅니다.



2. More (F5) 키를 누릅니다.



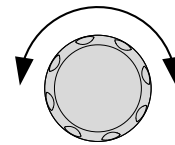
3. Load (F2) 키를 누릅니다.



4. USB (F2) 키를 누릅니다.



5. 스크롤 휠을 사용하여 파일을 선택합니다.



6. Select (F1) 키를 눌러 호출할 파일을 선택합니다.

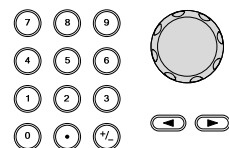


7. 호출되는 파형의 시작 지점을 선택하기 위해 To (F3) 키를 누릅니다.



8. Load To 속성이 붉은색으로 강조 표시됩니다.

9. 방향 키와 스크롤 휠 또는 숫자 패드를 사용하여 시작 지점을 입력합니다.



10. 시작 지점 입력을 확정하려면 Enter (F2) 키를 누릅니다.



11. Done (F4) 키를 누릅니다.



아래 그림에서는 스크롤 휠로 AFG.CSV 파일을 선택하여 Position0 으로 호출합니다.





# 원격 인터페이스

원격 연결 설정 .....	154
USB 인터페이스 구성 .....	154
원격 제어 터미널 프로그램 연결 .....	155

\* Command Syntax 관련 내용은 AFG-2225 영문 유저 매뉴얼을 참조하시기 바랍니다.

## 원격 연결 설정

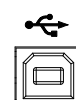
AFG-2225는 USB 원격 연결을 지원합니다.

### USB 인터페이스 구성

USB 구성	PC 쪽 커넥터	타입A, 호스트
	AFG-2225 쪽 커넥터	타입B, 슬레이브
	속도	1.1/2.0 (Full Speed)

#### 패널 조작법

1. USB 케이블을 후면 패널의 USB B (슬레이브) 포트에 연결합니다.



2. PC 에서 USB 드라이버를 요구하는 경우 소프트웨어 패키지에 포함된 XXXXXXXX.inf 를 선택하거나 굿윌 웹사이트 ([www.gwinstek.com](http://www.gwinstek.com) 또는 [www.gwinstek.co.kr](http://www.gwinstek.co.kr))를 방문하여 드라이버를 다운로드 받습니다.

## 원격 제어 터미널 프로그램 연결

터미널 응용 프로그램 MTTTY (Multi-Threaded TTY) 또는 하이퍼 터미널과 같은 터미널 응용 프로그램을 호출합니다. USB 설정에 맞게 COM port, baud rate, stop bit, data bit, parity 를 설정합니다. COM 포트 번호를 확인하려면 PC의 장치 관리자를 참조하시기 바랍니다. Windows XP 의 경우, 제어판 > 시스템 > 하드웨어 탭 > 장치 관리자.

기능 확인 터미널 프로그램을 통해 쿼리 명령을 실행합니다.

\*idn?

이 명령은 제조업체, 모델 번호, 일련 번호, 펌웨어 버전을 다음과 같은 형식으로 반환합니다.

GW INSTEK, AFG-2225, SN:XXXXXXXX,Vm.mm

참고 : ^j 또는 ^m 은 터미널 프로그램을 사용할 때 종료 문자로 사용할 수 있습니다.

PC 소프트웨어 굿월 웹사이트에서 무료로 다운로드 받을 수 있는 전용 PC 소프트웨어를 통해 장비 원격 제어가 가능합니다.

디스플레이 원격 연결이 실행되면 패널 잠금 기능에 들어갑니다.

1. 함수 발생기를 로컬 모드로 되돌리려면 REM/LOCK (F5) 키를 누릅니다.



# 부록

## AFG-2225 제품 사양

다음 사양은 함수 발생기가 +18°C~+28°C 온도에서 적어도 30분 이상 예열된 후에 적용됩니다.

AFG-2225 모델		CH1	CH2
파형		사인파, 구형파, 램프 파형, 노이즈, ARB	
임의 파형 기능			
	샘플링 레이트	120 MSa/s	
	반복율	60MHz	
	파형 길이	4k 포인트	
	진폭 분해능	10 비트	
	비휘발성 메모리	4k 포인트	
주파수 특성			
범위	사인파	1uHz ~ 25MHz	
	구형파	1uHz ~ 25MHz	
	삼각파, 램프 파형	1MHz	
분해능	1uHz		
정확도	안정성	±20 ppm	
	에이징	±1 ppm (년간)	
	허용 오차	≤1 mHz	
출력 특성			
진폭	범위	1mVpp ~ 10 Vpp (50Ω 부하)	
		2mVpp ~ 20 Vpp (개방 회로)	
		1mVpp ~ 5 Vpp (50Ω 부하, 20MHz-25MHz)	
		2mVpp to 10 Vpp (개방회로, 20MHz-25MHz)	
	정확도	±(설정값의 2%) ±1 mVpp @ 1 kHz	
	분해능	1mV 또는 3 디지털	
평탄성		±1% (0.1dB) ≤100kHz	
		±3% (0.3 dB) ≤5MHz	
		±5% (0.4 dB) ≤12MHz	
		±20%(2dB)≤20MHz	
		±5% (0.4 dB) ≤25MHz	
		(sine wave relative to 1 kHz)	
	단위	Vpp, Vrms, dBm	

오프셋	범위	±5 Vpk ac +dc (50Ω 부하) ±10Vpk ac +dc (개방 회로) ±2.5 Vpk ac +dc (50Ω 부하, 20MHz-25MHz) ±5Vpk ac +dc (개방 회로, 20MHz-25MHz)
	정확도	(설정값의 2%) + 5 mV+ (진폭의 0.5%)
파형 출력	임피던스	50Ω typical (고정) > 10MΩ (출력 비활성화)
	보호 기능	단락 회로 보호 과부하 릴레이가 자동 출력 차단
사인파 특성		
	하모닉	-55 dBc DC ~ 200kHz, Ampl > 0.1Vpp
	왜곡	-50 dBc 200kHz ~ 1MHz, Ampl > 0.1Vpp -35 dBc 1MHz ~ 5MHz, Ampl > 0.1Vpp -30 dBc 5MHz ~ 25MHz, Ampl > 0.1Vpp
구형파 특성		
	상승/하강 시간	≤25ns @ 최대 출력 (50 Ω 부하)
	오버슈트	5%
	비대칭성	(주기의 1%) +1 ns
	가변 듀티 사이클	1.0% ~ 99.0% ≤100kHz 10% ~ 90% ≤ 1MHz 50% ≤ 25MHz
램프 파형 특성		
	선형성	< (피크 출력의 0.1%)
	가변 대칭비	0% ~ 100% (0.1% 분해능)
펄스 파형 특성		
	주기	40ns ~ 2000s
	펄스폭	20ns ~ 1999.9s
	오버슈트	<5%
	지터	100ppm + 50ps
AM 변조		
	반송파	사인파, 구형파, 램프 파형
	변조파	사인파, 구형파, 램프 파형 업-램프, 다운-램프      업-램프, 다운-램프
	변조 주파수	2mHz ~ 20kHz (INT) 2mHz ~ 20kHz (INT) DC ~ 20kHz (EXT)      DC ~ 20kHz (EXT)
	변조 깊이	0% ~ 120.0%      0% ~ 120.0%
	소스	내부(INT)/외부(EXT)      내부(INT)/외부(EXT)
FM 변조		
	반송파	사인파, 구형파, 램프 파형
	변조파	사인파, 구형파, 램프 파형 업-램프, 다운-램프      업-램프, 다운-램프
	변조 주파수	2mHz ~ 20kHz (INT) 2mHz ~ 20kHz (INT) DC ~ 20kHz (EXT)      DC ~ 20kHz (EXT)
	피크 편차	DC ~ 최대 주파수      DC ~ 최대 주파수
	소스	내부(INT)/외부(EXT)      내부(INT)/외부(EXT)

## 주파수 스위프

파형	사인파, 구형파, 램프 파형	사인파, 구형파, 램프 파형
유형	선형 또는 로그	선형 또는 로그
시작/종료 주파수	1uHz ~ 최대 주파수	1uHz ~ 최대 주파수
스윙 시간	1ms ~ 500s	1ms ~ 500s
소스	내부(INT)/외부(EXT)	내부(INT)/외부(EXT)

## FSK 변조

반송파	사인파, 구형파, 삼각파	사인파, 구형파, 삼각파
변조파	50% 듀티 사이클 구형파	50% 듀티 사이클 구형파
변조 속도	2mHz ~ 100 kHz (INT) DC ~ 100 kHz(EXT)	2mHz ~ 100 kHz (INT) DC ~ 100 kHz(EXT)
주파수 범위	1uHz ~ 최대 주파수	1uHz ~ 최대 주파수
소스	내부(INT)/외부(EXT)	내부(INT)/외부(EXT)

## PM 변조

반송파	사인파, 구형파, 램프 파형	사인파, 구형파, 램프 파형
변조파	사인파, 구형파, 램프 파형 업-램프, 다운-램프	사인파, 구형파, 램프 파형 업-램프, 다운-램프
변조 주파수	2mHz ~ 20kHz (INT) DC ~ 20kHz (EXT)	2mHz ~ 20kHz (INT) DC ~ 20kHz (EXT)
위상 편차	0° ~ 360°	0° ~ 360°
소스	내부(INT)/외부(EXT)	내부(INT)/외부(EXT)

## SUM 변조

반송파	사인파, 구형파, 램프 파형	사인파, 구형파, 램프 파형
변조파	사인파, 구형파, 램프 파형 업-램프, 다운-램프	사인파, 구형파, 램프 파형 업-램프, 다운-램프
변조 주파수	2mHz ~ 20kHz (INT) DC ~ 20kHz (EXT)	2mHz ~ 20kHz (INT) DC ~ 20kHz (EXT)
SUM 깊이	0% ~ 100.0%	0% ~ 100.0%
소스	내부(INT)/외부(EXT)	내부(INT)/외부(EXT)

## 외부 트리거 입력

유형	FSK 변조, 버스트, 주파수 스위프
입력 레벨	TTL 호환
슬로프	상승 에지 또는 하강 에지 (선택 가능)
펄스폭	>100ns
입력 임피던스	10kΩ , DC coupled

## 레이턴시

주파수 스위프	<10us(typical)
버스트	<100ns(typical)

## 지터

주파수 스위프	2.5us
버스트	1ns, 펄스 파형 제외, 300ps

## 외부 변조 입력

유형	AM 변조, FM 변조, 주파수 스위프, PM 변조
전압 범위	±5V 전체 스케일
입력 임피던스	10kΩ
주파수	DC ~ 20kHz

## 외부 트리거 입력

	유형	FSK 변조, 버스트, 주파수 스위프
	입력 레벨	TTL 호환
	슬로프	상승 에지 또는 하강 에지 (선택 가능)
	펄스폭	>100ns
	입력 임피던스	10k $\Omega$ , DC coupled
레이턴시	주파수 스위프	<10us(typical)
	버스트	<100ns(typical)
지터	주파수 스위프	2.5us
	버스트	1ns, 펄스 파형 제외, 300ps

## 외부 변조 입력

	유형	AM 변조, FM 변조, 주파수 스위프, PM 변조
	전압 범위	$\pm 5V$ 전체 스케일
	입력 임피던스	10k $\Omega$
	주파수	DC ~ 20kHz

## 트리거 출력

	유형	버스트, 주파수 스위프
	레벨	TTL 호환 (into 50 $\Omega$ )
	펄스폭	>450ns
	최대 속도	1MHz
	팬-아웃	$\geq 4$ TTL 부하
	임피던스	50 $\Omega$ Typical

## 듀얼 채널 기능

	위상	-180° ~ 180°	-180° ~ 180°
	동기화	✓	✓
	DSO 링크	✓	✓
	주파수 커플링	✓	✓
	진폭 커플링	✓	✓
	트래킹	✓	✓

## 버스트

	파형	사인파, 구형파, 램프 파형	사인파, 구형파, 램프 파형
	주파수	1uHz ~ 25MHz	1uHz ~ 25MHz
	버스트 카운트	1 ~ 1000000 사이클 또는 무한대	1 ~ 1000000 사이클 또는 무한대
	시작/종료 위상	-360 ~ +360	-360 ~ +360
	내부 주기	1ms ~ 500s	1ms ~ 500s
	게이트 소스	외부 트리거	외부 트리거
	트리거 소스	Single, External 또는 Internal Rate	Single, External 또는 Internal Rate
트리거 딜레이	N-Cycle, Infinite	0s ~ 85s	0s ~ 85s

## 주파수 카운터

	범위	5Hz ~ 150MHz
	정확도	타임 베이스 정확도 $\pm 1$ 카운트
	타임 베이스	$\pm 20$ ppm (23°C $\pm 5^\circ\text{C}$ , 30분 예열 후)
	분해능	최대 분해능 : 100nHz for 1Hz, 0.1Hz for 100MHz.
	입력 임피던스	1k $\Omega$ /1pf
	감도	35mVrms ~ 30Vms (5Hz ~ 150MHz)

## 저장/호출

10 그룹 설정 메모리

인터페이스	USB (호스트/디바이스)	
디스플레이	TFT	
일반 사양		
	입력 전원	AC100~240V, 50~60Hz
	전력 소모	25 W (최대)
	작동 환경	사양 만족 온도 : 18 ~ 28°C
		작동 온도 : 0 ~ 40°C
		상대 습도 : ≤ 80% (0 ~ 40°C), ≤ 70% (35 ~ 40°C)
		Installation category : CAT II
	작동 고도	2000 미터
	보관 온도	온도 : -10~70°C, 습도 : ≤70%
	크기 (WxHxD)	266(W) x 107(H) x 293(D) mm
	무게	약 2.5kg
	액세서리	GTL-101 × 2
		퀵 스타트 가이드 × 1
		CD (사용 설명서 + 소프트웨어) × 1
		전원 코드 × 1