

임의 파형/함수 발생기

▶ AFG3011 • AFG3021B • AFG3022B • AFG3101 • AFG3102 • AFG3251 • AFG3252



제품 설명

탁월한 성능, 다기능성, 직관적인 작동 방식 및 저렴한 가격 특징을 가진 AFG3000 시리즈 함수, 임의 파형 및 펄스 발생기는 업계에서 가장 유용한 장비입니다.

뛰어난 성능 및 다기능성

12가지의 다양한 표준 파형 중에서 선택할 수 있습니다. 높은 샘플링 속도에서 임의 파형은 최대 128K의 길이로 생성 가능합니다. 펄스 파형에서는 리딩 에지 및 트레일링 에지 시간을 별도로 설정할 수 있습니다. 외부 신호는 출력 신호에 합성이 가능합니다. 이중 채널 모델은 두 개의 동일하거나 완전히 다른 신호를 생성할 수 있습니다. 모든 장비들이 1년에 $\pm 1\text{ppm}$ 의 오차 밖에 갖지 않는 고도로 안정된 시간축 기능을 갖고 있습니다.

직관적 사용자 인터페이스로

한 눈에 모든 정보를 파악

대형 스크린은 모든 관련 파형 파라미터와 그래픽 파형을 한눈에 보여줍니다. 따라서 신호 설정에 확신을 가지고 현재 수행 중인 작업에 집중할 수 있습니다. 단축 키를 이용해 자주 사용하는 기능과 파라미터에 직접 액세스할 수 있습니다. 다른 기능도 명확하게 구성된 메뉴를 통해 편리하게 선택할 수 있습니다. 이는 장비 사용법의 학습에 필요한 시간을 절약시켜 줍니다. 세계에서 가장 많이 보급된 TDS3000 오실로스코프와 동일한 외관과 디자인을 갖고 있습니다.

간편한 파형 생성을 위해

ArbExpress™ 소프트웨어 포함

이 PC 소프트웨어를 사용하여 모든 테크트로닉스 오실로스코프에서 파형을 원활하게 불러오거나 표준 함수, 수식 편집기 및 파형 연산에서 파형을 정의할 수 있습니다.

▶ 특징과 장점

10MHz, 25MHz, 100MHz 또는 240MHz의 정현파

14비트, 250MS/s, 1GS/s 또는 2GS/s의 임의 파형

50Ω 로드에서 최대 20V_{p-p} 진폭 설정 및 파형 형태의 신뢰성을 위한 5.6인치 디스플레이

다중 언어 및 직관적 작동 방식으로 설정 시간 절감

다양한 에지 시간을 갖는 펄스 파형

AM, FM, PM, FSK, PWM

스텝 및 버스트

듀얼 채널 모델로 비용 및 작업 공간 절약

전면부의 USB 커넥터로 메모리 장치에서 파형 저장

USB, GPIB 및 LAN

LabVIEW 및 Lab원도우/IVI-C드라이버 지원

▶ 애플리케이션

전자 테스트 및 설계

센서 시뮬레이션

기능 테스트

교육 및 훈련

임의 파형/함수 발생기

▶ AFG3011 · AFG3021B · AFG3022B · AFG3101 · AFG3102 · AFG3251 · AFG3252

특징

AFG3000 Series Characteristics

Model	AFG3011	AFG3021B/AFG3022B	AFG3101/AFG3102	AFG3251/AFG3252
Channels	1	1/2	1/2	1/2
Waveforms	Sine, Square, Pulse, Ramp, Triangle, Sin(x)/x, Exponential Rise and Decay, Gaussian, Lorentz, Haversine, DC, Noise			
Sine Wave	1 μ Hz to 10 MHz	1 μ Hz to 25 MHz	1 μ Hz to 100 MHz	1 μ Hz to 240 MHz
Sine Wave in Burst Mode	1 μ Hz to 5 MHz	1 μ Hz to 12.5 MHz	1 μ Hz to 50 MHz	1 μ Hz to 120 MHz
Effective maximum frequency out	10 MHz	25 MHz	100 MHz	240 MHz
Amplitude Flatness (1 V_{pp})				
<5 MHz	± 0.15 dB	± 0.15 dB	± 0.15 dB	± 0.15 dB
5 MHz to 10 MHz	± 0.3 dB	—	—	—
5 MHz to 20 MHz	—	± 0.3 dB	± 0.3 dB	± 0.3 dB
20 MHz to 25 MHz	—	± 0.5 dB	± 0.3 dB	± 0.3 dB
25 MHz to 100 MHz	—	—	± 0.5 dB	± 0.5 dB
100 MHz to 200 MHz	—	—	—	± 1.0 dB
200 MHz to 240 MHz	—	—	—	± 2.0 dB
Harmonic Distortion (1 V_{pp})				
10 Hz to 20 kHz	<-60 dBc	<-70 dBc	<-60 dBc	<-60 dBc
20 kHz to 1 MHz	<-55 dBc	<-60 dBc	<-60 dBc	<-60 dBc
1 MHz to 5 MHz	<-45 dBc	<-50 dBc	<-50 dBc	<-50 dBc
5 MHz to 10 MHz	<-45 dBc	<-50 dBc	<-37 dBc	<-37 dBc
10 MHz to 25 MHz	—	<-40 dBc	<-37 dBc	<-37 dBc
>25 MHz	—	—	<-37 dBc	<-30 dBc
THD	<0.2% (10 Hz – 20 kHz, 1 V_{pp})			
Spurious (1 V_{pp})				
10 Hz to 1 MHz	<-60 dBc	<-60 dBc	<-60 dBc	<-50 dBc
1 MHz to 10 MHz	<-50 dBc	—	—	—
1 MHz to 25 MHz	—	<-50 dBc	<-50 dBc	<-47 dBc
>25 MHz	—	—	<-50 dBc + 6 dBc/octave	<-47 dBc + 6 dBc/octave
Phase Noise, typical	<-110 dBc/Hz at 10 MHz, 10 kHz offset, 1 V_{pp}			
Residual Clock Noise	-63 dBm	-63 dBm	-57 dBm	-57 dBm
Square Wave	1 μ Hz to 5 MHz	1 μ Hz to 12.5 MHz	1 μ Hz to 50 MHz	1 μ Hz to 120 MHz
Rise/Fall Time	≤ 50 ns	≤ 18 ns	≤ 5 ns	≤ 2.5 ns
Jitter (rms), typical	500 ps	500 ps	200 ps	100 ps
Ramp Wave	1 μ Hz to 100 kHz	1 μ Hz to 250 kHz	1 μ Hz to 1 MHz	1 μ Hz to 2.4 MHz
Linearity, typical	$\leq 0.2\%$ of peak output	$\leq 0.1\%$ of peak output	$\leq 0.15\%$ of peak output	$\leq 0.2\%$ of peak output
Symmetry	0.0% to 100.0%		0.0% to 100.0%	
Pulse Wave	1 mHz to 5 MHz	1 mHz to 12.5 MHz	1 mHz to 50 MHz	1 mHz to 120 MHz
Pulse Width	80.00 ns to 999.99 s	30.00 ns to 999.99 s	8.00 ns to 999.99 s	4.00 ns to 999.99 s
Resolution	10 ps or 5 digits			
Pulse Duty	0.001% to 99.999% (Limitations of Pulse Width Apply)			
Edge Transition Time	50 ns to 625 s	18 ns to 625 s	5 ns to 625 s	2.5 ns to 625 s
Resolution	10 ps or 4 digits		10 ps or 4 digits	
Lead Delay				
Range	(Continuous Mode): 0 ps to Period (Triggered/Gated Burst Mode): 0 ps to Period – [Pulse Width + 0.6 * (Leading Edge Time + Trailing Edge Time)]			
Resolution	10 ps or 8 digits			
Overshoot, typical	<5%			
Jitter (rms, typical)	500 ps	500 ps	200 ps	100 ps

AFG3000 시리즈 특징(계속)

Model	AFG3011	AFG3021B/AFG3022B	AFG3101/AFG3102	AFG3251/AFG3252
Other Waveforms	1 μHz to 100 kHz	1 μHz to 250 kHz	1 μHz to 1 MHz	1 μHz to 2.4 MHz
Noise Bandwidth (-3 dB)	10 MHz	25 MHz	100 MHz	240 MHz
Noise Type	White Gaussian			
DC (into 50 Ω)	-10 V to +10 V	-5 V to +5 V	-5 V to +5 V	-2.5 V to +2.5 V
Arbitrary Waveforms	1 mHz to 5 MHz	1 mHz to 12.5 MHz	1 mHz to 50 MHz	1 mHz to 120 MHz
Arbitrary Waveforms in Burst Mode	1 mHz to 2.5 MHz	1 mHz to 6.25 MHz	1 mHz to 25 MHz	1 mHz to 60 MHz
Effective Analog Bandwidth (-3 db)	8 MHz	34 MHz	100 MHz	225 MHz
Non-volatile memory	4 waveforms	4 waveforms	4 waveforms	4 waveforms
Memory: Sample rate	2 to 128 K: 250 MS/s	2 to 128 K: 250 MS/s	>16 K to 128 K: 250 MS/s 2 to 16 K: 1 GS/s	>16 K to 128 K: 250 MS/s 2 to 16 K: 2 GS/s
Vertical resolution	14 bits	14 bits	14 bits	14 bits
Rise Time/Fall Time	≤80 ns	≤20 ns	≤8 ns	≤3 ns
Jitter (rms)	4 ns	4 ns	1 ns at 1 GS/s 4 ns at 250 MS/s	500 ps at 2 GS/s 4 ns at 250 MS/s
Amplitude, 50 Ω Load	20 mV _{p-p} to 20 V _{p-p}	10 mV _{p-p} to 10 V _{p-p}	20 mV _{p-p} to 10 V _{p-p}	≤200 MHz: 50 mV _{p-p} to 5 V _{p-p} >200 MHz: 50 mV _{p-p} to 4 V _{p-p}
Amplitude, Open Circuit	40 mV _{p-p} to 40 V _{p-p}	20 mV _{p-p} to 20 V _{p-p}	40 mV _{p-p} to 20 V _{p-p}	≤200 MHz: 100 mV _{p-p} to 10 V _{p-p} >200 MHz: 100 mV _{p-p} to 8 V _{p-p}
Accuracy	±(2% of setting + 2 mV) (1 kHz sine wave, 0 V offset, >20 mV _{p-p} amplitude)	±(1% of setting + 1 mV) (1 kHz sine wave, 0 V offset, >10 mV _{p-p} amplitude)		
Resolution	0.1 mV _{p-p} , 0.1 mV _{RMS} , 1 mV, 0.1 dBm or 4 digits			
Units	V _{p-p} , V _{RMS} , dBm (sine wave only)			
Output Impedance	50 Ω			
Load Impedance Setting	Selectable: 50 Ω, 1 Ω to 10.0 kΩ, High Z (adjusts displayed amplitude according to selected load impedance)			
Isolation	42 Vpk maximum to earth			
Short-Circuit Protection	Signal outputs are robust against permanent shorts against floating ground			
External Voltage Protection	To protect signal outputs against external voltages use fuse adapter 013-0345-00			
DC Offset Range, 50 Ω Load	±(10 V _{pk} - Amplitude _{pp} /2)	±(5 V _{pk} - Amplitude _{pp} /2)	±5 V _{pk} DC	±2.5 V _{pk} DC
DC Offset Range, Open Circuit	±(20 V _{pk} - Amplitude _{pp} /2)	±(10 V _{pk} - Amplitude _{pp} /2)	±10 V _{pk} DC	±5 V _{pk} DC
Accuracy	±(2% of setting + 10 mV + 1% of amplitude (V _{p-p}))		±(1% of setting + 5 mV + 0.5% of amplitude (V _{p-p}))	
Resolution	1 mV			

변조

AM, FM, PM

반송파 파형 - 모두, 펄스 제외, 노이즈 및 DC 소스 - 내부/외부
내부 변조 파형 - 정현파, 구형파, 램프, 노이즈, ARB(AM: 최대 파형 길이 4096, FM/PM: 최대 파형 길이 2048)
내부 변조 주파수 - 2mHz ~ 50kHz
AM 변조 깊이 - 0.0% ~ +120.0%.
최소 FM 피크 편차 - DC
최대 FM 피크 편차 - 다음 페이지 표 참조

주파수 편이 변조

반송파 파형 - 모두, 펄스 제외, 노이즈 및 DC 소스 - 내부/외부
내부 변조 주파수 - 2mHz ~ 1,000MHz
키 수 - 2

펄스 폭 변조

반송파 파형 - 펄스 소스 - 내부/외부
내부 변조 파형 - 정현파, 구형파, 램프, 노이즈, ARB (최대 파형 길이: 2,048)
내부 변조 주파수 - 2mHz ~ 50kHz
편차 - 펄스 주기의 0% ~ 50%

스윙

파형 - 모두, 펄스 제외, 노이즈 및 DC 유형 - 선형, 대수
스윙 시간 - 1ms ~ 300s
유지/리턴 시간 - 0ms ~ 300s
수직 해상도 - 1ms 또는 4자리 숫자
전체 스윙 시간 정확도, 대표적 - 0.4%.
최소 시작/정지 주파수 - ARB 제외 한 모두: 1μHz
ARB: 1mHz
최대 시작/정지 주파수 - 다음 페이지 표 참조

버스트

파형 - 모두 (노이즈 및 DC 제외)
유형 - 트리거, 게이팅(1 ~ 1,000,000 주기 또는 무한)
내부 트리거 속도 - 1μs 에서 500.0 s.
게이트 및 트리거 소스 - 내부, 외부, 원격 인터페이스

임의 파형/함수 발생기

▶ AFG3011 · AFG3021B · AFG3022B · AFG3101 · AFG3102 · AFG3251 · AFG3252

▶ 변조: 최대 FM 피크 편차

	AFG3011	AFG3021B/AFG3022B	AFG3101/AFG3102	AFG3251/AFG3252
Sine	5 MHz	12.5 MHz	50 MHz	120 MHz
Square	2.5 MHz	6.25 MHz	25 MHz	60 MHz
ARB	2.5 MHz	6.25 MHz	25 MHz	60 MHz
Others	50 kHz	125 kHz	500 kHz	1.2 MHz

PM Phase Deviation – 0.0° to +180.0°.

▶ 스윙: 최대 시작/정지 주파수

	AFG3011	AFG3021B/AFG3022B	AFG3101/AFG3102	AFG3251/AFG3252
Sine	10 MHz	25 MHz	100 MHz	240 MHz
Square	5 MHz	12.5 MHz	50 MHz	120 MHz
ARB	5 MHz	12.5 MHz	50 MHz	120 MHz
Others	100 kHz	250 kHz	1 MHz	2.4 MHz

▶ 일반 특징 - 원격 프로그래밍

원격 프로그래밍

GPIB, LAN 10BASE-T/100BASE-TX, USB 1.1
Compatible with SCPI-1999.0 and IEEE 488-2 standards

Configuration Times, typical	USB	LAN	GPIB
Function Change	95 ms	103 ms	84 ms
Frequency Change	2 ms	19 ms	2 ms
Amplitude Change	60 ms	67 ms	52 ms
Select User ARB	88 ms	120 ms	100 ms
Data Download Time for 4000 point waveform data, typical	20 ms	84 ms	42 ms

보조 입력

변조 입력 - 채널 1, 채널 2

입력 범위 -

FSK를 제외한 모두: ±1V

FSK: 3.3V 로직 레벨

임피던스 - 10kΩ

주파수 범위 - DC ~ 25kHz(122KS/s)

외부 트리거/게이티드 버스트 입력 -

레벨 - TTL 호환

임피던스 - 10kΩ

펄스 폭 - 최소 100ns

기울기 - 포지티브/네거티브, 선택 가능

트리거 지연 - 0.0ns ~ 85.000s

수직 해상도 - 100ps 또는 5자리 숫자

지터(RMS), 대표적 - 버스트:

<500ps(트리거 입력

~ 신호 출력)

10MHz 참조 입력 -

임피던스 - 1 kΩ, AC 결합

필요 입력 전압 진폭 - 100mVp-p ~ 5Vp-p

동기 범위 - 10MHz ±35kHz

외부 채널 1 추가 입력 - AFG3101,

AFG3102, AFG3251, AFG3252만 해당

임피던스 - 50Ω

입력 범위 - -1V ~ +1V(DC + 피크AC)

대역폭 - 1Vp-p에서 DC ~ 10MHz(-3dB)

보조 출력

채널 1 트리거 출력 -

레벨 - 1kΩ로 포지티브 TTL 레벨 펄스

임피던스 - 50Ω

지터(RMS), 일반적 -

AFG3011/21B/22B: 500ps

AFG3101/02: 200ps

AFG3251/52: 100ps

최대 진폭-4.9mHz(4.9MHz to 50MHz: a

friction o f the frequency is output;>50MHz:

no signal is output).

10MHz 참조 출력 - AFG3101, AFG3102,

AFG3251, AFG3252만 해당

임피던스 - 50Ω, AC 결합

진폭 - 50Ω 부하로 1.2Vp-p

일반 특징

주파수 설정 분리능 - 1μHz 또는 12자리 숫자

위상(DC, 노이즈, 펄스 제외) -

범위 - -180° ~ +180°

분해능 - 0.01°(정현파), 0.1°(기타 파형)

내부 노이즈 추가 - 활성화되면 출력 신호

진폭이 50%로 감소

레벨 - 진폭(Vp-p) 설정의 0.0% ~ 50%

분해능 - 1%

주 출력 - 50Ω

효과적인 진폭 스위칭 스피드 - 2ms (원격

조정, sequencing not available)

내부 주파수 참조 -

안정성 - 다음을 제외한 모두

ARB: ±1ppm, 0°C ~ 50°C

ARB: ±1ppm ± 1μHz, 0°C ~ 50°C

노화 - 연간 ±1ppm

원격 프로그래밍 - 좌측 마지막 표 참조

전원 - 100 ~ 240V, 47 ~ 63Hz 또는 115V,

360 ~ 440Hz

전력 소비량 - 120W 미만

예열 시간, 대표적 - 20분

전원 켜 때 자체 캘리브레이션, 대표적 -

<16s

어쿠스틱 노이즈, 일반적 - <50dBA

디스플레이 - AFG3021B:

5.6" 흑백 LCD

기타: 5.6" 컬러 LCD

유저인터페이스 및 도움말 사용 언어 -

영어, 프랑스어, 독일어, 일본어, 한국어,

중국어 번체 및 간체, 러시아어 (사용자

선택)

물리적 특성

거치형 구성

크기	mm	in.
Height	156.3	6.2
Width	329.6	13.0
Depth	168.0	6.6
Weight	kg	lbs.
Net	4.5	9.9
Shipping	5.9	12.9

환경 및 안전성

Temperature	
Operating	0 °C to +50 °C
Nonoperating	-30 °C to +70 °C

Humidity	
Operating	At or below +40 °C: ≤80% >+40 °C to 50 °C: ≤60%
Altitude	Up to 10,000 feet/3,000 m

EMC Compliance	
European Union	EN 61326:1997 Class A EN 61000-3-2:2000 and EN 61000-3-3:1995 IEC 61000-4-2:1999, -4-3:2002, -4-4:2004, -4-5:2005, -4-6:2003, -4-11:2004
Australia	EN 61326:1997
Safety	UL 61010-1:2004 CAN/CSA C22.2 No. 61010-1:2004 IEC 61010-1:2001

입의 파형/함수 발생기

▶ AFG3011 · AFG3021B · AFG3022B · AFG3101 · AFG3102 · AFG3251 · AFG3252

▶ 주문 정보

AFG3011, AFG3021B, AFG3022B,
AFG3101, AFG3102, AFG3251,
AFG3252

입의 파형/함수 발생기

포함 내역: 빠른 시작 사용자 설명서, 전원 코드, USB 케이블, 참고 설명서가 들어있는 CD-ROM, 서비스 설명서 및 ArbExpress™ 소프트웨어, NIST 추적 가능 교정 인증서
주문하실 때 전원 플러그를 지정하십시오.

국제 전원 플러그

옵션 A0 – 북미 지역 전력
옵션 A1 – 범용 EURO 전력
옵션 A2 – 영국 전력
옵션 A3 – 호주 전력
옵션 A5 – 스위스 전력
옵션 A6 – 일본 전력
옵션 A10 – 중국 전력
옵션 A11 – 인도 전력
옵션 A99 – 전원 코드 또는 AC 어댑터 없음

설명서 옵션

참고: 전면 패널 오버레이 포함

옵션 L0 – 영어(071-1631-xx)
옵션 L1 – 프랑스어(071-1632-xx)
옵션 L2 – 이탈리아어(071-1669-xx)
옵션 L3 – 독일어(071-1633-xx)
옵션 L4 – 스페인어(071-1670-xx)
옵션 L5 – 일본어(071-1634-xx)
옵션 L7 – 중국어 간체(071-1635-xx)
옵션 L8 – 중국어 번체(071-1636-xx)
옵션 L9 – 한국어(071-1637-xx)
옵션 L10 – 러시아어(071-1638-xx)
옵션 L99 – 설명서 없음

서비스

옵션 C3 – 교정 서비스 3년
옵션 C5 – 교정 서비스 5년
옵션 CA1 – 지정된 교정 간격에서 교정 또는 커버리지 중 먼저 도래하는 시기에 한 차례
옵션 D1 – 교정 데이터 보고서
옵션 D3 – 교정 데이터 보고서 3년 (옵션 C3 포함)
옵션 D5 – 교정 데이터 보고서 5년 (옵션 C5 포함)
옵션 R5 – 수리 서비스 5년

보증

부품과 인건비에 대해 3년 보증

권장 액세서리

랙마운트 키트 – RM3100
퓨즈 어댑터, BNC-P to BNC-R – 013-0345-00
퓨즈 세트, 3조, 0.125A – 159-0454-00
BNC 차폐 케이블, 약 91.4 cm – 012-0482-00
BNC 차폐 케이블, 약 294.3 cm – 012-1256-00
GPIB케이블, double shielded-012-0991-00



▶ BNC 퓨즈 어댑터 및 0.125A 퓨즈

임의 파형/함수 발생기

▶ AFG3021B · AFG3022B · AFG3101 · AFG3102 · AFG3251 · AFG3252

텍트로닉스 연락처

동남아시아/대양주 (65) 6356 3900
오스트리아 +41 52 675 3777
발칸, 이스라엘, 남아프리카 및 다른 ISE 국가들 +41 52 675 3777
벨기에 07 81 60166
브라질 및 남미 (11) 40669400
캐나다 1 (800) 661-5625
중앙동유럽, 우크라이나 및 발트국 +41 52 675 3777
중앙유럽 및 그리스 +41 52 675 3777
덴마크 +45 80 88 1401
핀란드 +41 52 675 3777
프랑스 +33 (0) 1 69 86 81 81
독일 +49 (221) 94 77 400
홍콩 (852) 2585-6688
인도 (91) 80-22275577
이탈리아 +39 (02) 25086 1
일본 81 (3) 6714-3010
룩셈부르크 +44(0) 1344 392400
멕시코, 중앙아메리카 및 카리브 해 52 (55) 5424700
중동, 아시아 및 북아프리카 +41 52 675 3777
네덜란드 090 02 021797
노르웨이 800 16098
중국 86 (10) 6235 1230
폴란드 +41 52 675 3777
포르투갈 80 08 12370
대한민국 82 (2) 6917-5000
러시아 및 CIS +7 (495) 7484900
남아프리카 +27 11 206 8360
스페인 (+34) 901 988 054
스웨덴 020 08 80371
스위스 +41 52 675 3777
대만 886 (2) 2722-9622
영국 및 아일랜드 +44 (0) 1344 392400
미국 1 (800) 426-2200
기타 지역: 1 (503) 627-7111
2007년 11월 12일 업데이트

텍트로닉스 최신 제품 정보 리소스 www.tek.co.kr



제품은 ISO 등록 시설에서 제조됩니다.

제품은 IEEE 표준 488.1-1987, RS-232-C와 함께 텍트로닉스 표준 코드 및 형식을 준수합니다.

Copyright © 2008, 텍트로닉스. All rights reserved. 텍트로닉스 제품은 현재 등록되어 있거나 출원 중인 미국 및 국제 특허의 보호를 받고 있습니다. 이 문서에 포함되어 있는 정보는 이전에 발행된 모든 자료에 실린 내용에 우선합니다. 사양이나 가격 정보는 예고 없이 변경될 수 있습니다. 텍트로닉스 및 TEK은 텍트로닉스, Inc.의 등록 상표입니다. 본 문서에 인용된 다른 모든 상표는 해당 회사의 서비스 마크, 상표 또는 등록 상표입니다.

6/07 HB/WOW

76K-18656-3

Tektronix
Enabling Innovation

