

임의 / 함수 발생기

AFG2021 데이터 시트



AFG2021 임의 함수 발생기는 보급형 가격으로 필요한 신호를 생성할 수 있는 기능을 제공합니다. 20 MHz 대역폭, 14 비트 분해능 및 250 MS/s 샘플 속도를 사용하면 복잡한 직렬 데이터 스트림에서 단순한 오디오 주파수 또는 클럭 신호, 충돌 시 에어백 센서의 출력에 이르기까지 모든 방식의 신호를 생성할 수 있습니다. 와

12 개의 표준 파형, 변조 기능 및 내장 노이즈 생성기를 통해 설계를 철저히 수행하는 데 필요한 신호를 빠르게 생성할 수 있습니다.

EU 고객에 대한 고지

이 제품은 RoHS 2 Directive 2011 / 65 / EU를 준수하도록 업데이트되지 않았으며 EU로 배송되지 않습니다. 2017년 7월 22일 이전에 공급이 고갈 될 때까지 EU 시장에 배치 된 재고에서 제품을 구매할 수 있습니다. 텍트로닉스는 솔루션 요구 사항을 해결하기 위해 최선을 다하고 있습니다. 추가 지원이 필요하거나 대체 제품이 있는지 알아보려면 해당 지역 영업 담당자에게 문의하십시오. 텍트로닉스는 전 세계 지원 기간이 끝날 때까지 계속 서비스를 제공할 것입니다.

주요 성능 사양

- 20 MHz 사인, 10 MHz 펄스 파형으로 가장 일반적인 응용 분야에 적용 가능
- 250 MS/s 샘플링 속도 및 14 비트 수직 분해능으로 고 충실도 신호 생성

주요 특징들

- 혁신적인 UI는 자주 사용하는 기능 및 매개 변수에 직접 액세스하여 설정 및 평가 시간을 줄입니다.
- 내부 4 × 128 kS 메모리 및 USB 메모리 확장 기능으로 복잡한 파형을 정의 할 수 있는 상당한 용량 제공
- USB 원격 제어 포트 및 USB 플래시 드라이브 포트가 포함되어 있습니다. 옵션으로 GPIB 및 LAN 인터페이스 사용 가능
- 다목적성을 위한 내장 변조, 노이즈 생성기, 버스트 및 스위프 모드
- 내장 파형으로 일반적으로 사용되는 신호에 빠르게 액세스
- 대형 3.5 인치 컬러 화면에 그래픽 및 숫자 파형 정보가 동시에 표시됨
- 8 개 언어로 된 메뉴 및 온라인 도움말
- 2U 높이 및 절반 랙 너비는 벤치 탑 및 랙 장착 응용 제품에 모두 적합
- 무료 ArbExpress 소프트웨어로 파형 편집 및 다운로드가 매우 쉬움
- 무료 SignalExpress 소프트웨어는 Tektronix 벤치 계측기를 자동 테스트를 위한 저비용 솔루션으로 결합

응용분야

- 전자 테스트 및 디자인
- 센서 시뮬레이션
- 교육과 트레이닝 기관
- 기능 테스트
- 시스템 통합

저렴한 가격에 우수한 성능

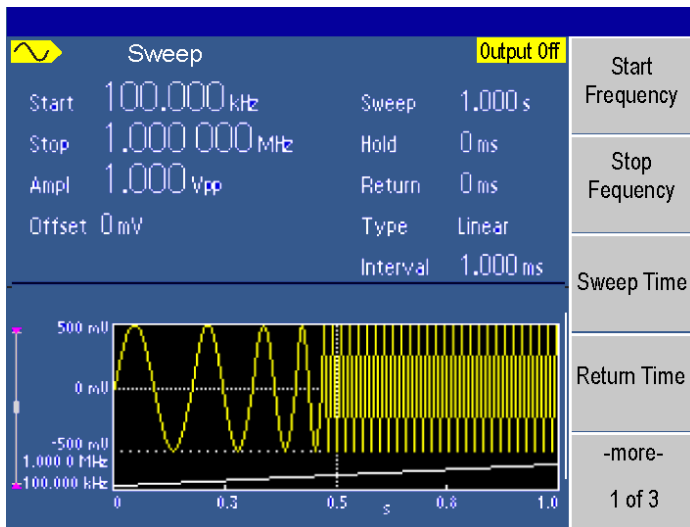
대부분의 전자 장치, 회로 및 시스템은 특정 형태의 신호를 처리하도록 설계되었습니다. 이러한 신호는 오디오 주파수 또는 클럭 신호처럼 단순하거나 직렬 데이터 스트림과 같이 더 복잡하거나 충돌 시 에어백 센서의 출력과 같이 더 복잡할 수 있습니다. AFG2021 임의 함수 발생기는 20MHz 대역폭, 14 비트 분해능 및 250 MS/s 샘플 속도로 엔트리 레벨 가격으로 단순 신호와 복잡한 신호를 모두 생성할 수 있습니다. 12 개의 표준 파형, 변조 기능 및 내장 노이즈 생성기를 사용하여 철저하게 설계에 필요한 신호를 생성할 수 있습니다.

직관적인 사용자 인터페이스

AFG3000 시리즈 임의 / 함수 발생기에서 처음 본 혁신적인 사용 편의 기능은 AFG2021의 빌딩 블록으로 설정 및 작동 기능에 빠르게 액세스할 수 있습니다. 숙련된 AFG3000 사용자는 새로운 AFG2021을 특히 쉽게 설정할 수 있습니다. 3.5 인치 컬러 TFT 화면에는 그래픽 및 텍스트 형식의 관련 매개 변수가 표시되므로 설정을 완전히 신뢰하고 현재 작업에 집중할 수 있습니다. 전면 패널 바로 가기 버튼 및 회전 노브를 통해 가장 자주 사용하는 기능 및 설정에 빠르게 액세스할 수 있습니다.

탁월한 주파수 민첩성

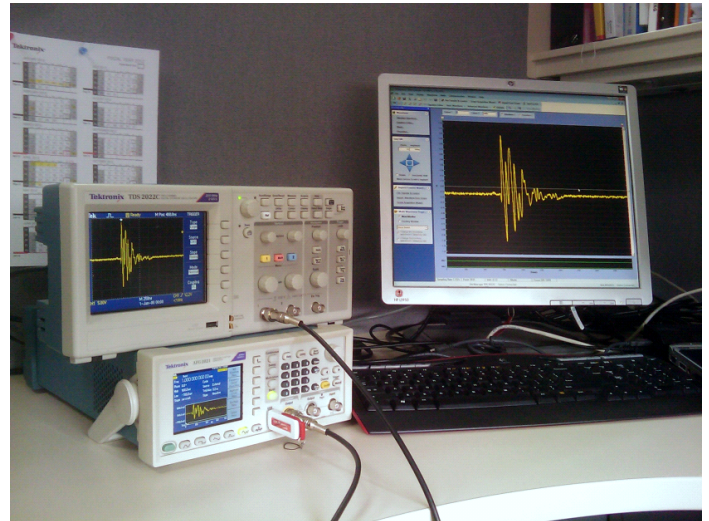
전통적인 함수 발생기는 아날로그 발진기와 신호 컨디셔닝을 사용하여 출력 신호를 생성했습니다. Tektronix AFG2021은 DDS (Direct Digital Synthesis) 기술을 사용합니다. DDS 기술은 단일 클럭 주파수를 사용하여 계측기 범위 내의 주파수를 생성하여 파형을 합성합니다. DDS 아키텍처는 탁월한 주파수 민첩성을 제공하므로 빠른 주파수 및 위상 변경을 프로그래밍할 수 있어 라디오 및 위성 시스템 구성 요소, 증폭기 및 필터를 테스트하는 데 유용합니다.



1 μHz ~ 20 MHz의 주파수 범위로 광범위한 증폭기 및 필터 테스트 응용 프로그램을 지원합니다.

최소한의 노력으로 실제 파형을위한 ArbExpress

ArbExpress 소프트웨어를 사용하면 맞춤형 자극 요구 사항을 충족하기 위해 AFG2021에 복사할 수 있는 파형을 빠르게 만들 수 있습니다. ArbExpress는 USB, GPIB 또는 LAN을 통해 Tektronix 오실로스코프 및 AFG에 직접 연결을 지원합니다. 이 소프트웨어를 사용하면 오실로스코프로 캡처한 실제 신호를 PC로 가져온 다음 AFG로 편집 및 다운로드하여 캡처된 파형을 복제할 수 있습니다. 이는 센서 출력을 재생성하는 것이 설계의 무결성을 분석하는 데 중요한 자동차, 의료 및 산업 응용 분야에 매우 유용합니다.



ArbExpress 소프트웨어를 사용하면 실제 신호를 쉽게 복제할 수 있습니다.

SignalExpress로 생산성 향상

모든 AFG2021에는 기본 인스트루먼트 컨트롤, 데이터 로깅 및 분석을 위한 내쇼날인스트루먼트의 LabVIEW SignalExpress 소프트웨어의 무료 사본이 제공됩니다. SignalExpress는 전체 Tektronix 벤치 장비를 지원하여 전체 테스트 벤치를 연결할 수 있습니다. 그런 다음 하나의 직관적인 소프트웨어 인터페이스에서 각 기기에 액세스할 수 있습니다. 이를 통해 PC에서 여러 기기를 필요로 하는 복잡한 측정을 자동화하고, 장기간 데이터를 기록하고, 여러 기기의 데이터를 시간 상관시키고, 결과를 쉽게 캡처 및 분석할 수 있습니다. 텍스트 로닉스 만이 복잡한 설계의 디버깅을 단순화하고 속도를 높이기 위해 연결된 지능형 계측기 테스트 벤치를 제공합니다.

연결성

전면 패널 USB 호스트 포트를 사용하여 사용자 정의된 파형 또는 계측기 설정을 USB 메모리 스틱에 저장할 수 있습니다. 장치를 USB 호스트 포트에 다시 연결하면 데이터를 쉽게 다시 로드할 수 있습니다. USB 장치 포트 및 옵션 GPIB / LAN 포트는 파형 다운로드 및 원격 제어를 위해 AFG2021을 PC에 연결하기 위한 여러 가지 대안을 제공합니다.

소형 폼 팩터

AFU2021을 2U 높이 및 반랙 너비 폼 팩터로 사용하면 디지털 멀티미터, 전원 공급 장치 및 주파수 카운터와 같은 다른 벤치 장비에 AFG2021을 쌓을 수 있어 소중한 벤치 공간을 절약 할 수 있습니다. AFG2021은 옵션 RMU2U 랙 마운트 키트, GPIB 인터페이스 및 완전한 SCPI 지원을 통해 자동화 된 테스트 시스템을 위한 완벽한 솔루션입니다.

사양 1

별도로 명시되지 않는 한 모든 사양이 보장됩니다. 별도 명시되지 않는 한 모든 사양은 모든 모델에 적용됩니다.

Model overview

	AFG2021
Channels	1
Waveforms	Sine, Square, Pulse, Ramp, Noise, DC, Sin(x)/x, Gaussian, Lorentz, Exponential Rise, Exponential Decay, and Haversine

General characteristics

Sine wave	1 μ Hz to 20 MHz
Sine wave in Burst Mode	1 μ Hz to 10 MHz
Effective maximum frequency out	20 MHz

Amplitude flatness (1 V_{p-p})	
<5 MHz	± 0.15 dB (± 0.05 dB, typical)
5 MHz to 20 MHz	± 0.3 dB (± 0.02 dB, typical)

Harmonic distortion (1 V_{p-p})	
10 Hz to 20 kHz	<-70 dBc (<-77 dBc, typical)
20 kHz to 1 MHz	<-60 dBc (<-72 dBc, typical)
1 MHz to 10 MHz	<-50 dBc (<-55 dBc, typical)
10 MHz to 20 MHz	<-40 dBc (<-55 dBc, typical)
THD	<0.2% (<0.15%, typical) 10 Hz to 20 kHz, 1 V_{p-p}

Spurious (1 V_{p-p})	
10 Hz to 1 MHz	<-60 dBc (<-71 dBc, typical)
1 MHz to 20 MHz	<-50 dBc (<-68 dBc, typical)

Phase noise, typical	20 MHz: <-110 dBc/Hz at 10 kHz offset, 1 V_{p-p}
----------------------	--

Residual clock noise	-63 dBm
----------------------	---------

Square wave	1 μ Hz to 10 MHz
Rise/fall time	≤ 18 ns
Jitter (RMS)	<500 ps (<60 ps, typical)

Ramp wave	1 μ Hz to 200 kHz
Linearity	$\leq 0.1\%$ of peak output at 10% to 90% of amplitude range
Symmetry	0.0% to 100.0%

Pulse wave	1 mHz to 10 MHz
Pulse width	30.00 ns to 999.99 s
-- Resolution	10 ps or 5 digits
Pulse duty	0.001% to 99.999% (Limitations of pulse duty width apply)
Edge transition time	18 ns to $0.625 \times$ Pulse Period

¹ The given typical values are not warranted. But 80% or more manufactured units will perform to the level indicated at room temperature (approximately 25 °C).

General characteristics

-- Resolution	10 ps or 4 digits
Lead delay	
-- Range	Continuous Mode: 0 ps to Period Trigger/Gate Burst Mode: 0 ps to Period – [Pulse Width + 0.8 × (Leading Edge Time + Trailing Edge Time)]
-- Resolution	10 ps or 8 digits
Overshoot	<5%, typical
Jitter (RMS)	<500 ps (<90 ps, typical)
Other waveforms	1 μHz to 200 kHz
Noise bandwidth (-3 dB)	20 MHz
Noise type	White Gaussian
DC (into 50 Ω)	-5 V to +5 V
Arbitrary waveforms	1 mHz to 10 MHz
Arbitrary waveforms in Burst Mode	1 mHz to 5 MHz
Effective analog bandwidth	34 MHz
Nonvolatile memory	4 waveforms
Memory: sample rate	2 to 128 k: 250 MS/s
Vertical resolution	14 bits
Rise/fall time	≤20 ns
Jitter (RMS)	4 ns
Amplitude	
Range	50 Ω load: 10 mV _{p-p} to 10 V _{p-p} Open circuit: 20 mV _{p-p} to 20 V _{p-p}
Accuracy	±(1% of setting + 1 mV), (1 kHz sine waveform, 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 V _{peak} 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: ±(5 V _{peak} – amplitude V _{p-p} /2) Open circuit: ±(10 V _{peak} – amplitude V _{p-p} /2)
-- Accuracy	±(1% of setting + 5 mV + 0.5% of amplitude (V _{p-p}))
-- Resolution	1 mV

Modulation characteristics

AM, FM

Carrier waveforms	All, including ARB, except pulse, noise, and DC
Source	Internal/external
Internal modulating waveform	Sine, square, ramp, noise, ARB (AM: maximum waveform length 4,096; FM: maximum waveform length 2,048)
Internal modulating frequency	2 mHz to 50.00 kHz
AM modulation depth	0.0% to +120.0%
Min FM peak deviation	DC
Max FM peak deviation	10 MHz

Pulse width modulation

Carrier waveform	Pulse
Source	Internal/external
Internal modulating waveform	Sine, square, ramp, noise, ARB (Maximum waveform length 2,048)
Internal modulating frequency	2 mHz to 50.00 kHz
Deviation	0% to 50.0% of pulse period

Sweep

Waveforms	All, including ARB, except pulse, noise, and DC
Type	Linear, logarithmic
Sweep time	1 ms to 300 s
Hold/return time	0 ms to 300 s
Max total sweep time (Sweep + hold + return)	300 s
Resolution	1 ms or 4 digits
Total sweep time accuracy, typical	0.4%
Min start/stop frequency	All except ARB: 1 μ Hz ARB: 1 mHz
Max start/stop frequency	Sine: 20 MHz Square: 10 MHz ARB: 10 MHz Others: 200 kHz

Burst

Waveforms	All, including ARB, except noise and DC
Type	Triggered, gated (1 to 1,000,000 cycles or infinite)
Internal trigger rate	1 μ s to 500.0 s
Gate and trigger sources	Internal, external, manual trigger

Auxiliary input characteristics

Modulation input

Input range	All except FSK: ± 1 V full scale FSK: 3.3 V logic level
Impedance	10 k Ω
Frequency range	DC to 25 kHz (122 kS/s sample rate)

External triggered/gated burst input

Level	TTL compatible
Pulse width	100 ns minimum
Slope	Positive/negative selectable
Trigger delay	0.0 ns to 85.000 s
Resolution	100 ps or 5 digits
Jitter (RMS), typical	Burst: <500 ps (Trigger input to signal output)

10 MHz reference input

Impedance	1 k Ω , AC coupled
Required input voltage swing	100 mV _{p-p} to 5 V _{p-p}
Lock range	10 MHz \pm 35 kHz

Auxiliary output characteristics

Trigger output

Level	Positive TTL level pulse into 1 k Ω
Impedance	50 Ω
Jitter (RMS), typical	500 ps
Max frequency	4.9 MHz (4.9 MHz to 20 MHz: A fraction of the frequency is output)

Common characteristics

Remote programming (GPIB, LAN 10BASE-T/100BASE-TX, USB 1.1, compatible with SCPI-1999.0 and IEEE 488-2 standards)

Characteristic	USB	LAN ²	GPIB ²
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 4k point ARB waveform data (8 KB), typical	20 ms	84 ms	42 ms

² GPIB and LAN interfaces are only available on the instrument with Option GL.

System characteristics

Frequency setting resolution	1 μ Hz or 12 digits
Phase (except DC, Noise, Pulse)	
Range	-360° to +360°
Resolution	Sine: 0.01° Other Waveforms: 0.1°
Internal noise add	
Level	When activated, output signal amplitude is reduced to 50%
Resolution	0.0% to 50% of amplitude (V_{p-p}) setting 1%
Main output	50 Ω
Internal frequency response	
Stability	All except ARB: ± 1 ppm, 0 °C to 50 °C ARB: ± 1 ppm ± 1 μ Hz, 0 °C to 50 °C
Aging	± 1 ppm per year
Power source	100 V to 240 V, 50 Hz to 60 Hz or 115 V, 400 Hz
Power consumption	60 W
Warm up time, typical	20 minutes
Power on self diagnostics, typical	<10 s
Accoustic noise, typical	<50 dBA
Display	3.5 in. Color TFT LCD
User interface and help language	English, French, German, Japanese, Korean, Simplified and Traditional Chinese, Russian (user selectable)

Physical characteristics

Dimensions	
Height	104.2 mm (4.10 in.)
Width	241.8 mm (9.52 in.)
Depth	419.1 mm (16.50 in.)
Weight	
Net	2.87 kg (6.3 lb.)
Shipping	4.72 kg (10.4 lb.)

EMC, environmental, and safety characteristics**Temperature**

Operating	0 °C to +50 °C
Non-operating	-30 °C to +70 °C

Humidity

Operating	≤80%, +0 °C to +40 °C, noncondensing
	≤60%, +40 °C to +50 °C, noncondensing
Non-operating	5% to 90%, <+40 °C, noncondensing
	5% to 80%, ≥+40 °C to ≤+60 °C, noncondensing
	5% to 40%, >+60 °C to ≤+70 °C, noncondensing

Altitude

Operating	Up to 3,000 m (9,842 ft.)
Non-operating	Up to 12,000 m (39,370 ft.)

EMC compliance

EU Council Directive 2004/108/EC

Safety

UL61010-1; 2004
 CAN/CSA C22.2 No. 61010-1; 2004
 EN61010-1; 2001
 IEC61010-1; 2001

Ordering information

Models

AFG2021	Arbitrary/function generator
Includes:	User manual, power cord, USB cable, CD-ROM with programmer manual, service manual, Labview and IVI Drivers, CD-ROM with ArbExpress® software, NIST-traceable calibration certificate.
	Please specify power cord and local language for user manual when ordering.

Instrument options

Configuration options

Opt GL	GPIB and LAN interfaces
--------	-------------------------

Language options

Opt. L0	English manual
Opt. L1	French manual
Opt. L2	Italian manual
Opt. L3	German manual
Opt. L4	Spanish manual
Opt. L5	Japanese manual
Opt. L6	Portuguese manual
Opt. L7	Simplified Chinese manual
Opt. L8	Traditional Chinese manual
Opt. L9	Korean manual
Opt. L10	Russian manual
Opt. L99	No manual

Language options include translated front-panel overlay for the selected language(s).

Power plug options

Opt. A0	North America power plug (115 V, 60 Hz)
Opt. A1	Universal Euro power plug (220 V, 50 Hz)
Opt. A2	United Kingdom power plug (240 V, 50 Hz)
Opt. A3	Australia power plug (240 V, 50 Hz)
Opt. A5	Switzerland power plug (220 V, 50 Hz)
Opt. A6	Japan power plug (100 V, 50/60 Hz)
Opt. A10	China power plug (50 Hz)
Opt. A11	India power plug (50 Hz)

Opt. A12	Brazil power plug (60 Hz)
Opt. A99	No power cord

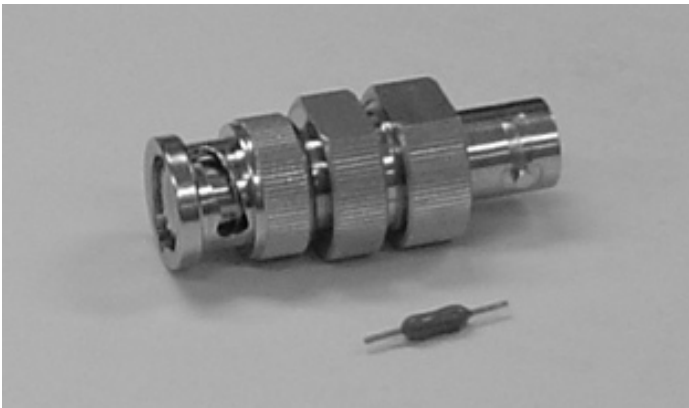
Service options

Opt. C3	Calibration Service 3 Years
Opt. C5	Calibration Service 5 Years
Opt. D1	Calibration Data Report
Opt. D3	Calibration Data Report 3 Years (with Opt. C3)
Opt. D5	Calibration Data Report 5 Years (with Opt. C5)
Opt. R5	Repair Service 5 Years (including warranty)
Opt. R5DW	Repair Service Coverage 5 Years (includes product warranty period). 5-year period starts at time of instrument purchase

Accessories

Recommended accessories

RMU2U	Rackmount kit
013-0345-00	Fuse adapter, BNC-P to BNC-R
159-0454-00	Fuse set, 3 pcs, 0.125 A
012-0482-00	BNC cable shielded, 3 ft.
012-1256-00	BNC cable shielded, 9 ft.
012-0991-00	GPIB cable, double shielded
011-0049-02	50 Ω BNC terminator



Warranty

Three-year warranty on parts and labor.



Tektronix is registered to ISO 9001 and ISO 14001 by SRI Quality System Registrar.

ASEAN / Australasia (65) 6356 3900
Belgium 00800 2255 4835*
Central East Europe and the Baltics +41 52 675 3777
Finland +41 52 675 3777
Hong Kong 400 820 5835
Japan 81 (3) 6714 3086
Middle East, Asia, and North Africa +41 52 675 3777
People's Republic of China 400 820 5835
Republic of Korea +822 6917 5084, 822 6917 5080
Spain 00800 2255 4835*
Taiwan 886 (2) 2656 6688

Austria 00800 2255 4835*
Brazil +55 (11) 3759 7627
Central Europe & Greece +41 52 675 3777
France 00800 2255 4835*
India 000 800 650 1835
Luxembourg +41 52 675 3777
The Netherlands 00800 2255 4835*
Poland +41 52 675 3777
Russia & CIS +7 (495) 6647564
Sweden 00800 2255 4835*
United Kingdom & Ireland 00800 2255 4835*

Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries +41 52 675 3777
Canada 1 800 833 9200
Denmark +45 80 88 1401
Germany 00800 2255 4835*
Italy 00800 2255 4835*
Mexico, Central/South America & Caribbean 52 (55) 56 04 50 90
Norway 800 16098
Portugal 80 08 12370
South Africa +41 52 675 3777
Switzerland 00800 2255 4835*
USA 1 800 833 9200

* European toll-free number. If not accessible, call: +41 52 675 3777

For Further Information. Tektronix maintains a comprehensive, constantly expanding collection of application notes, technical briefs and other resources to help engineers working on the cutting edge of technology. Please visit www.tek.com.

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specification and price change privileges reserved. TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.



13 Aug 2019 75W-28089-5

www.nubicom.co.kr




NUBICOM
 (주)누비콤

서울본사 서울특별시 영등포구 경인로 775(문래동 3가, 에이스하이테크시티 3동 2층 201호)
 TEL: 070-7872-0701 FAX: 02-2167-3801 E-mail: sales@nubicom.co.kr
대전지사 대전광역시 유성구 덕명동로 22번길 10
 TEL: 070-7872-0712 FAX: 02-2167-3801 E-mail: jbkim@nubicom.co.kr