

任意函数发生器

AFG3000C 系列产品技术资料



主要特点和优点

- 10 MHz、25 MHz、50 MHz、100 MHz 或 240 MHz 正弦波形
- 14 位, 250 MS/s, 1 GS/s 或 2 GS/s 任意波形
- 高达 20 V_{p-p} 的幅度, 50 Ω 负载
- 5.6 英寸彩色 TFT LCD 显示器, 使您对设置和波形树立全部信心
- 多语言和直观操作, 节约设置时间
- 脉冲波形边沿时间可变
- AM, FM, PM, FSK, PWM
- 扫频和突发
- 双通道型号, 节约成本和工作台空间
- 前面板上的 USB 连接器, 把波形存储到存储设备上
- USB、GPIB 和 LAN
- LabVIEW 和 LabWindows/IVI-C 驱动程序

应用

- 电子测试和设计
- 传感器仿真
- 功能测试
- 教育和培训

产品说明

无可比拟的性能、通用性、直观的操作和经济性, 使 AFG3000C 系列函数、任意波形和脉冲发生器成为业内最实用的仪器。

杰出的性能和通用性

用户可以选择 12 种不同的标准波形。可以以高采样率生成长度达 128 K 的任意波形。在脉冲波形上, 可以独立设置上升沿和下降沿时间。可以将外部信号连接并叠加到输出信号上。双通道型号可以生成两个完全相同或截然不同的信号。所有仪器都带有高度稳定的时基, 每年漂移仅 ± 1 ppm。

直观的用户界面, 一目了然地显示更多的信息

所有型号上彩色 TFT LCD 屏幕一目了然地显示所有相关波形参数和图形波形。这为您设置信号提供了全面的信心, 使您能够把重点放在手边的任务上。快捷键可以直接进入常用功能和参数。通过结构清楚的菜单, 可以方便地选择其它功能和参数。这缩短了学习和重新学习使用仪器所需的时间。其感观与世界上最流行的 TDS3000 示波器完全相同。

标配 ArbExpress™ 软件, 可以轻松生成波形

通过这种 PC 软件, 可以从任何泰克示波器中无缝导入各种波形, 或使用标准函数、公式编辑器和波形数学计算运算定义波形。

特点

AFG3000C 系列特点

型号	AFG3011C	AFG3021C AFG3022C	AFG3051C AFG3052C	AFG3101C AFG3102C	AFG3251C AFG3252C
通道数量	1	1/2	1/2	1/2	1/2
波形	正弦波, 方波, 脉冲波, 锯齿波, 三角波, Sin(x)/x, 指数增长和衰减, 高斯, 洛仑兹, 半正弦, 直流, 噪声				
正弦波	1 μHz – 10 MHz	1 μHz – 25 MHz	1 μHz – 50 MHz	1 μHz – 100 MHz	1 μHz – 240 MHz
突发模式下的正弦波	1 μHz – 5 MHz	1 μHz – 12.5 MHz	1 μHz – 25 MHz	1 μHz – 50 MHz	1 μHz – 120 MHz
有效最大频率输出	10 MHz	25 MHz	50 MHz	100 MHz	240 MHz
幅度平坦度(1 V _{p-p})	<5 MHz: ± 0.15 dB ≥ 5 MHz–10 MHz: ± 0.3 dB	<5 MHz: ± 0.15 dB ≥ 5 MHz–20 MHz: ± 0.3 dB ≥ 20 MHz–25 MHz: ± 0.5 dB	<5 MHz: ± 0.15 dB ≥ 5 MHz–45 MHz: ± 0.3 dB ≥ 45 MHz–50 MHz: ± 0.5 dB	<5 MHz: ± 0.15 dB ≥ 5 MHz–25 MHz: ± 0.3 dB ≥ 25 MHz–100 MHz: ± 0.5 dB	<5 MHz: ± 0.15 dB ≥ 5 MHz–25 MHz: ± 0.3 dB ≥ 25 MHz–100 MHz: ± 0.5 dB ≥ 100 MHz–200 MHz: ± 1.0 dB ≥ 200 MHz–240 MHz: ± 2.0 dB
谐波失真(1 V _{p-p})	10 Hz–20 kHz: <-60 dBc ≥ 20 kHz–1 MHz: <-55 dBc ≥ 1 MHz–5 MHz: <-45 dBc ≥ 5 MHz–10 MHz: <-45 dBc	10 Hz – 20 kHz: <-70 dBc ≥ 20 kHz – 1 MHz: <-60 dBc ≥ 1 MHz – 10 MHz: <-50 dBc ≥ 10 MHz – 25 MHz: <-40 dBc	10 Hz – 20 kHz: <-70 dBc ≥ 20 kHz – 1 MHz: <-60 dBc ≥ 1 MHz – 5 MHz: <-50 dBc ≥ 5 MHz – 50 MHz: <-40 dBc	10 Hz – 1 MHz: <-60 dBc ≥ 1 MHz – 5 MHz: <-50 dBc ≥ 5 MHz – 100 MHz: <-37 dBc	10 Hz – 1 MHz: <-60 dBc ≥ 1 MHz – 5 MHz: <-50 dBc ≥ 5 MHz – 25 MHz: <-37 dBc ≥ 25 MHz – 240 MHz: <-30 dBc
THD	<0.2% (10 Hz – 20 kHz, 1 V _{p-p})				
杂波 (1 V _{p-p})	10 Hz – 1 MHz: <-60 dBc ≥ 1 MHz – 10 MHz: <-50 dBc	10 Hz – 1 MHz: <-60 dBc ≥ 1 MHz – 25 MHz: <-50 dBc	10 Hz – 1 MHz: <-60 dBc ≥ 1 MHz – 50 MHz: <-50 dBc	10 Hz–1 MHz: <-60 dBc ≥ 1 MHz – 25 MHz: <-50 dBc ≥ 25 MHz – 100 MHz: <-50 dBc+6 dBc/octave	10 Hz–1 MHz: <-50 dBc ≥ 1 MHz – 25 MHz: <-47 dBc ≥ 25 MHz – 240 MHz: <-47 dBc + 6 dBc/octave
相噪, 典型值	10 MHz, 10 kHz 偏置, 1 V _{p-p} 时 <-110 dBc/Hz				
残余时钟噪声	-63 dBm	-63 dBm	-63 dBm	-57 dBm	-57 dBm
方波	1 μHz – 5 MHz	1 μHz – 12.5 MHz	1 μHz – 40 MHz	1 μHz – 50 MHz	1 μHz – 120 MHz
上升时间 / 下降时间	≤ 50 ns	≤ 9 ns	≤ 7 ns	≤ 5 ns	≤ 2.5 ns
抖动(RMS), 典型值	500 ps	500 ps	300 ps	200 ps	100 ps
锯齿波	1 μHz – 100 kHz	1 μHz – 500 kHz	1 μHz – 800 kHz	1 μHz – 1 MHz	1 μHz – 2.4 MHz
线性度, 典型值	≤ 0.2% 的峰值输出	≤ 0.1% 的峰值输出	≤ 0.1% 的峰值输出	≤ 0.15% 的峰值输出	≤ 0.2% 的峰值输出
对称性	0.0% – 100.0%.				
脉冲波	1 mHz – 5 MHz	1 mHz – 25 MHz	1 mHz – 40 MHz	1 mHz – 50 MHz	1 mHz – 120 MHz
脉宽	80.00 ns–999.99 s	16.00 ns–999.99 s	12 ns–999.99 s	8.00 ns–999.99 s	4.00 ns–999.99 s
分辨率	10 ps 或 5 位				
脉冲周期	0.001% – 99.999% (适用脉宽限制)				
边沿跳变时间	50 ns – 625 s	9 ns – 625 s	7 ns – 625 s	5 ns – 625 s	2.5 ns – 625 s
分辨率	10 ps 或 4 位				
前沿延迟	(连续模式): 0 ps – 周期 (触发 / 选通突发模式): 0 ps – 周期到[脉宽 + 0.8 *(前沿时间 + 后沿时间)]				
分辨率	10 ps 或 8 位				
过冲, 典型值	<5%				
抖动(RMS, 典型值)	500 ps	500 ps	300 ps	200 ps	100 ps

任意函数发生器— AFG3000C 系列

型号	AFG3011C	AFG3021C AFG3022C	AFG3051C AFG3052C	AFG3101C AFG3102C	AFG3251C AFG3252C
其它波形	1 μ Hz – 100 kHz	1 μ Hz – 500 kHz	1 μ Hz – 800 kHz	1 μ Hz – 1 MHz	1 μ Hz – 2.4 MHz
噪声带宽 (-3 dB)	10 MHz	25 MHz	50 MHz	100 MHz	240 MHz
噪声类型	白高斯				
DC (50 欧姆阻抗)	-10 V 到 +10 V	-5 V 到 +5 V	-5 V 到 +5 V	-5 V 到 +5 V	-2.5 V 到 +2.5 V
任意波形	1 mHz – 5 MHz	1 mHz – 12.5 MHz	1 mHz – 25 MHz	1 mHz – 50 MHz	1 mHz – 120 MHz
突发模式下的任意波形	1 mHz – 2.5 MHz	1 mHz – 6.25 MHz	1 mHz – 12.5 MHz	1 mHz – 25 MHz	1 mHz – 60 MHz
有效模拟带宽(-3 dB)	8 MHz	70 MHz		100 MHz	225 MHz
非易失性存储器	4 个波形				
存储器: 采样率	2–128 K: 250 MS/s	2–128 K: 250 MS/s	2–16 K: 1 GS/s >16 K–128 K: 250 MS/s	2–16 K: 1 GS/s >16 K–128 K: 250 MS/s	2–16 K: 2 GS/s >16 K–128 K: 250 MS/s
垂直分辨率	14 位				
上升时间 / 下降时间	≤ 80 ns	≤ 14 ns	≤ 10 ns	≤ 8 ns	≤ 3 ns
抖动(rms)	4 ns	4 ns	1 GS/s 时 1 ns 250 MS/s 时 4 ns	1 GS/s 时 1 ns 250 MS/s 时 4 ns	2 GS/s 时 500 ps 250 MS/s 时 4 ns
幅度, 50 欧姆负载	20 mV _{p-p} – 20 V _{p-p}	10 mV _{p-p} – 10 V _{p-p}	10 mV _{p-p} – 10 V _{p-p}	20 mV _{p-p} – 10 V _{p-p}	≤ 200 MHz: 50 mV _{p-p} – 5 V _{p-p} >200 MHz: 50 mV _{p-p} – 4 V _{p-p}
幅度, 开路	40 mV _{p-p} – 40 V _{p-p}	20 mV _{p-p} – 20 V _{p-p}	20 mV _{p-p} – 20 V _{p-p}	40 mV _{p-p} – 20 V _{p-p}	≤ 200 MHz: 100 mV _{p-p} – 10 V _{p-p} >200 MHz: 100 mV _{p-p} – 8 V _{p-p}
精度	\pm (2% 的设置 +2 mV) (1 kHz 正弦波, 0 V 偏置, >20 mV _{p-p} 幅度)	\pm (1% 的设置 +1 mV) (1 kHz 正弦波, 0 V 偏置, >10 mV _{p-p} 幅度)			
分辨率	0.1 mV _{p-p} , 0.1 mVRMS, 1 mV, 0.1 dBm 或 4 位				
单位	V _{p-p} , VRMS, dBm (仅正弦波)和伏特(高 / 低设置)				
输出阻抗	50 Ω				
负载阻抗设置	可以选择: 50 Ω , 1 Ω – 10.0 k Ω , 高阻抗 (根据选择的负载阻抗调节显示的幅度)				
隔离度	最大 42 V _{pk} 到接地				
短路保护	与浮动接地相比, 信号输出可以有效防止永久短路				
外部电压保护	为防止信号输出受到外部电压影响, 应使用熔丝适配器 013–0345–xx				
DC 偏置, 50 欧姆负载	\pm (10 V _{pk} – Amplitude _{pp} /2)	\pm (5 V _{pk} – Amplitude _{pp} /2)	\pm (5 V _{pk} – Amplitude _{pp} /2)	\pm 5 V _{pk} DC	\pm 2.5 V _{pk} DC
DC 偏置, 开路	\pm (20 V _{pk} – Amplitude _{pp} /2)	\pm (10 V _{pk} – Amplitude _{pp} /2)	\pm (10 V _{pk} – Amplitude _{pp} /2)	\pm 10 V _{pk} DC	\pm 5 V _{pk} DC
精度	\pm (2% 的 设置 + 10 mV + 1% 的幅度 (V _{p-p}))	\pm (1% 的 设置 + 5 mV + 0.5% 的幅度 (V _{p-p}))			
分辨率	1 mV				

产品技术资料

系统特点

特点	说明
频率分辨率	1 μ Hz 或 12 位
内部频率参考	
稳定性	除 ARB 外所有波形: ± 1 ppm, 0°C – 50°C; ARB: ± 1 ppm $\pm 1\mu$ Hz, 0°C – 50°C
老化	每年 ± 1 ppm
相位(DC, 噪声, 脉冲除外)	
范围	-180° 到 +180°
分辨率	0.01° (正弦), 0.1° (其它波形) 在激活时, 输出信号幅度下降到 50%
电平	幅度(V_{p-p})设置的 0.0% – 50%
分辨率	1%
主输出	50 Ω
远程编程	GPIB, LAN 10BASE-T / 100BASE-TX, USB 1.1; 兼容 SCPI-1999.0 和 IEEE 488-2 标准

最大配置时间, 典型值	USB	LAN	GPIB
功能变化	81 ms	81 ms	81 ms
频率变化(脉冲除外)	2.5 ms	6 ms	3.2 ms
频率变化(脉冲)	40 ms	37 ms	32 ms
幅度变化	90 ms	97 ms	90 ms
选择用户 ARB (自 USB 存储器 4k 点)	48 ms	50 ms	49 ms
选择用户 ARB (自 USB 存储器 128k 点)	260 ms	266 ms	240 ms
4000 点波形数据下载时间, 典型值	47 ms	78 ms	320 ms
电源	100–240 V, 47–63 Hz 或 115 V, 360–440 Hz		
能耗	<120 W		
预热时间, 典型值	20 分钟		
开机自检, 典型值	<10 s		
声音噪声, 典型值	<50 dBA		
显示器	5.6 英寸彩色 TFT LCD		
用户界面和帮助语言	英语, 法语, 德语, 日语, 韩语, 简体中文和繁体中文, 俄语(用户可以选择)		

调制

AM, FM, PM

特点	说明
载波波形	除脉冲波、噪声和直流之外的所有波形。
来源	内部 / 外部。
内部调制波形	正弦波, 方波, 锯齿波, 噪声, ARB (AM: 最大波形长度 4,096; FM/PM: 最大波形长度 2,048)
内部调制频率	2 mHz–50.00 kHz
AM 调制深度	0.0% – +120.0%
最小 FM 峰值偏差	直流
最大 FM 峰值偏差	参阅下表, 调制: 最大 FM 峰值偏差
PM 相位偏差	-360.0° 到 +360.0°

调制: 最大 FM 峰值偏差

特点	AFG3011C	AFG3021C AFG3022C	AFG3051C AFG3052C	AFG3101C AFG3102C	AFG3251C AFG3252C
正弦波	5 MHz	12.5 MHz	25 MHz	50 MHz	120 MHz
方波	2.5 MHz	12.5 MHz	20 MHz	25 MHz	60 MHz
任意波	2.5 MHz	6.25 MHz	12.5 MHz	25 MHz	60 MHz
其它波形	50 kHz	250 kHz	400 kHz	500 kHz	2.4 MHz

脉宽调制

特点	说明
载波波形	脉冲
来源	内部 / 外部
内部调制波形	正弦波, 方波, 锯齿波, 噪声, ARB(最大波形长度 2,048)
内部调制频率	2 mHz–50.00 kHz
偏差	0% – 50.0% 的脉冲周期

扫频：最大开始 / 结束频率

特点	AFG3011C	AFG3021C AFG3022C	AFG3051C AFG3052C	AFG3101C AFG3102C	AFG3251C AFG3252C
正弦波	10 MHz	25 MHz	50 MHz	100 MHz	240 MHz
方波	5 MHz	12.5 MHz	40 MHz	50 MHz	120 MHz
任意波	5 MHz	25 MHz	25 MHz	50 MHz	120 MHz
其它波形	100 kHz	500 kHz	800 kHz	1 MHz	2.4 MHz

频移键控

特点	说明
载波波形	除脉冲波、噪声和直流之外的所有波形
来源	内部 / 外部
内部调制频率	2 MHz–1.000 MHz
键数	2

扫频

特点	说明
载波波形	除脉冲波、噪声和直流之外的所有波形
类型	线性, 对数
扫描时间	1 ms – 300 s
保持 / 返回时间	0 ms – 300 s
最大保持时间	300 s
分辨率	1 ms 或 4 位
整体扫描时间	≤ 0.4%
精度, 典型值	
最小开始 /	除任意波外: 1 uHz
结束频率	任意波: 1 mHz
最大开始 /	参阅下图
结束频率	

突发

特点	说明
波形	除噪声和直流之外的所有波形
类型	触发的突发, 选通的突发 (1 – 1,000,000 个周期或无穷大)
内部触发速率	1 μs– 500.0 s
选通和触发源	内部, 外部, 远程接口

辅助输入

特点	说明
调制输入通道 1, 通道 2	
输入范围	除 FSK 外: ± 1 V; FSK: 3.3 V 逻辑电平
阻抗	10 kΩ
频率范围	DC – 25 kHz (122 KS/s)

外部触发 / 选通突发输入

电平	兼容 TTL
阻抗	10 kΩ
脉宽	最小 100 ns
跳变沿	正 / 负可以选择
触发延迟	0.0 ns–85.000 s
分辨率	100 ps 或 5 位
抖动(rms), 典型值	突发: <500 ps (触发输入到信号输出)

10 MHz 参考输入

阻抗	1 kΩ, AC 耦合
要求的输入电压摆幅	100 mV _{p-p} – 5 V _{p-p}
锁定范围	10 MHz ± 35 kHz
外部增加输入 (CH1)	仅适用于 AFG3101C, AFG3102C, AFG3251C, AFG3252C
阻抗	50Ω
输入范围	–1 V 到 +1 V (DC + 峰值 AC)
带宽	在 1 V _{p-p} 时 DC – 10 MHz (–3 dB)

辅助输出

特点	说明
触发输出(通道 1)	
电平	正 TTL 电平脉冲, 1 kΩ 阻抗
阻抗	50Ω
抖动(RMS), 典型值	AFG3011C/21C/22C: 500 ps AFG3051C/52C: 300 ps AFG3101C/02C: 200 ps AFG3251C/52C: 100 ps
最大频率	4.9 MHz (4.9 MHz–50 MHz: 部分频率是输出 >50 MHz: 没有信号是输出)
参考输出 (10 MHz)	仅适用于 AFG3101C, AFG3102C, AFG3251C, AFG3252C
阻抗	50Ω, AC 耦合
幅度	1.2 V _{p-p} , 50Ω 负荷

产品技术资料

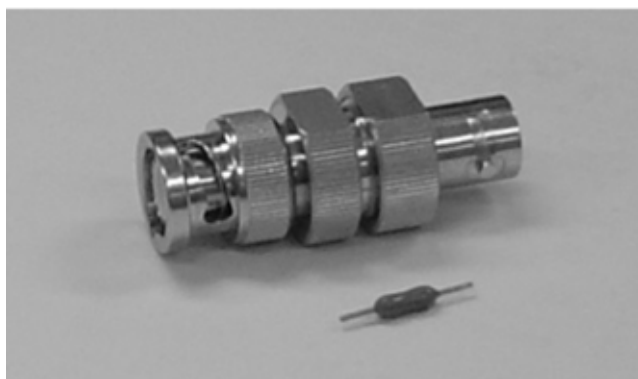
物理特点

台式配置

外观尺寸	毫米	英寸
高	156.3	6.2
宽	329.6	13.0
厚	168.0	6.6
重量	公斤	磅
净重	4.5	9.9
毛重	5.9	12.9

环境和安全特点

特点	说明
温度	
工作温度	0°C到 +50°C
非工作温度	-30°C到 +70°C
湿度	
工作湿度	小于等于 40°C: ≤ 80% >+40°C到 50°C: ≤ 60%
高度	最高 10,000 英尺 /3,000 米、
EMC 标准	
欧盟	EU Council Directive 2004/108/EC
安全	UL 61010-1:2004 CAN/CSA C22.2 No. 61010-1:2004 IEC 61010-1:2001



BNC 熔丝适配器和 0.125 A 熔丝。

订货信息

AFG3011C, AFG3021C, AFG3022C, AFG3051C, AFG3052C, AFG3101C, AFG3102C, AFG3251C, AFG3252C 任意函数发生器。

包括: 快速入门用户手册, 电源线, USB 电缆, 技术数据和性能检验手册光盘, 程序员手册, 服务手册, LabView 和 IVE 驱动程序, ArbExpress™ 软件光盘, NIST 可溯源校准证明。在订货时请指明电源插头。

国际电源插头

选项	说明
选项 A0	北美电源插头
选项 A1	欧洲通用电源插头
选项 A2	英国电源插头
选项 A3	澳大利亚电源插头
选项 A5	瑞士电源插头
选项 A6	日本电源插头
选项 A10	中国电源插头
选项 A11	印度电源插头
选项 A99	不带电源线或 AC 适配器

注: 包括前面板重叠图

手册选项

选项	说明
选项 L0	英语 (071-1631-xx)
选项 L1	法语 (071-1632-xx)
选项 L2	意大利语 (071-1669-xx)
选项 L3	德语 (071-1633-xx)
选项 L4	西班牙语 (071-1670-xx)
选项 L5	日语 (071-1634-xx)
选项 L7	简体中文 (071-1635-xx)
选项 L8	繁体中文 (071-1636-xx)
选项 L9	韩语 (071-1637-xx)
选项 L10	俄语 (071-1638-xx)
选项 L99	不带手册

服务

选项	说明
选项 C3	三年校准服务
选项 C5	五年校准服务
选项 D1	校准数据报告
选项 D3	三年校准数据报告(要求选项 C3)
选项 D5	五年校准数据报告(要求选项 C5)
选项 R5	五年维修服务
选项 R5DW	五年维修服务
选项 SILV200	把标配保修延至 5 年(AFG3011C, AFG3021C, AFG3022C, AFG3101C 和 AFG3102C)
选项 SILV400	把标配保修延至 5 年(AFG3251C 和 AFG3252C)

保修

三年保修, 含部件和人工费用

推荐附件

附件	说明
机架安装套件	RM3100
熔丝适配器, BNC-P 到 BNC-R	013-0345-xx
保险丝套件, 3 根, 0.125 A	159-0454-xx
BNC 屏蔽电缆, 3 英尺	012-0482-xx
BNC 屏蔽电缆, 9 英尺	012-1256-xx
GPIB 电缆, 双重屏蔽	012-0991-xx
50Ω BNC 端接器	011-0049-02



泰克经过 SRI 质量体系认证机构进行的 ISO 9001 和 ISO 14001 质量认证。



产品符合 IEEE 标准 488.1-1987, RS-232-C, 以及泰克公司标准代码和格式。

泰克科技(中国)有限公司
上海市浦东新区川桥路1227号
邮编: 201206
电话: (86 21) 5031 2000
传真: (86 21) 5899 3156

泰克北京办事处
北京市海淀区花园路4号
通恒大厦1楼101室
邮编: 100088
电话: (86 10) 5795 0700
传真: (86 10) 6235 1236

泰克上海办事处
上海市徐汇区宜山路900号
科技大楼C楼7楼
邮编: 200233
电话: (86 21) 3397 0800
传真: (86 21) 6289 7267

泰克深圳办事处
深圳市福田区南园路68号
上步大厦21层G/H/I/J室
邮编: 518031
电话: (86 755) 8246 0909
传真: (86 755) 8246 1539

泰克成都办事处
成都市锦江区三色路38号
博瑞创意成都B座1604
邮编: 610063
电话: (86 28) 6530 4900
传真: (86 28) 8527 0053

泰克西安办事处
西安市二环南路西段88号
老三届世纪星大厦20层K座
邮编: 710065
电话: (86 29) 8723 1794
传真: (86 29) 8721 8549

泰克武汉办事处
武汉市解放大道686号
世贸广场1806室
邮编: 430022
电话: (86 27) 8781 2760/2831

泰克香港办事处
香港九龙尖沙咀弥敦道132号
美丽华大厦808-809室
电话: (852) 2585 6688
传真: (852) 2598 6260

更详尽信息

泰克公司备有内容丰富、并不断予以充实的应用文章、技术简介和其他资料, 以帮助那些从事前沿技术研究的工程师们。请访问 www.tektronix.com.cn



版权所有 © 泰克公司, 侵权必究。泰克产品受到已经签发及正在申请的美国
和国外专利的保护。本文中的信息代替以前出版的所有资料。技术数据和价格
如有变更, 恕不另行通告。Tektronix 和 TEK 是泰克公司的注册商标。本文提
到的所有其它商号均为各自公司的服务标志、商标或注册商标。

26 Oct 2012

76C-28281-0

Tektronix®