

CSA7000 系列

► 通信信号分析仪



► CSA7404 型通信信号分析仪可在速率高达 2.5 Gb/s 的光电通信信号上进行模板测试和信号分析。

专用于速率高达 2.5 Gb/s(OC-48/STM-16 或 Fibre Channel FC2125)
通信信号快速设计分析和验证的通用型、高性能实时数字示波器

CSA7000 系列通信信号分析仪 一台机器就可覆盖电路开发和物理层测试等各个生产阶段,大大缩短了产品开发时间。有了 CSA7000 系列通信信号分析仪,工程师便可通过这件工具就能测试设计与网络通信标准的一致性,而且还能分析信号的完整性、定时容限和抖动等关键的内部参数。

CSA7000 系列分析仪将宽波长光响应、时钟恢复、串行模式触发以及模板测试等功能,完整地集于一部高性能数字荧光示波器(DPO)之中。仪器操作可通过用户熟悉的直接控制和图形界面直观地实现。开放式 Windows 操作系统可向用户提供前所未有的自定义功能和扩展能力。这种在高性能、简便化和连通性三个方面的结合,可大大加快网络通信电路设计的开发速度。

► 特点与优点

- 实时示波器平台
- 高达 4 GHz 的带宽
- 每秒高达 2.5 Gb 的光电串行数据流速率
- 内置一致性模板测试功能,支持各种电信和数据通信标准
- 宽波长光响应可提高通用性
- 集成式光参考接收机可有效地保护系统校准的完整性
- 集成式时钟恢复功能
- 模式从属效应隔离所需的 32 位串行触发功能
- 包括消光比、Q-因数、眼图高度/宽度、抖动和噪声等在内的全套眼图测量功能
- 10 MHz 基准时钟输入
- 高达 20 GS/s 的实时取样速率
- 每秒 400,000 Wfms 个波形捕获速率

► 应用

- 设计开发以及在速率达 2.5 Gb/s 的光电信号上进行一致性测试
- 对底板、中板 (Midplane) 和嵌入设计中的通信信号进行物理层鉴定
- 光电信号完整性、容限验证、抖动和定时分析

CSA7000 系列

► 通信信号分析仪

性能卓越

业界领先的 DPO

高达 4 GHz 的带宽和高速单次信号捕获能力，加上高达 32 MB 的内存，这些性能足以使工程师洞察设计的各种细小行为特征。此外，该系列产品采用的第三代 DPX™ 专利技术亦将波形捕获速率提高到每秒 400,000 多个波形。高性能抖动分析乃是通过高超的触发和捕获性能，以及深度内存和应用软件实现的。通用的高带宽探头，其中包括 4 GHz 单端和 3.5 GHz 差分探头，则可确保探接信号的高保真度。

时钟恢复

CSA7000 系列分析仪配备有 1.5 MBaud 至 2.5 Gbaud 电光串行数据流所需的时钟恢复功能。用户可通过单一连接轻松而可靠地进行模板测试和参数分析。用户可在前面板上，将恢复的时钟数据信号连接到其它设备，如 BER (误码率) 分析仪。

串行模式触发

CSA7000 系列分析仪中装有隔离数据模式所需的串行模式触发硬件。串行触发功能是分析模式从属问题的一种较为直接的方法，甚至可用于单次触发。串行触发和信号平均功能的结合不仅可减少随机噪声，而且能提高低功率信号的捕获能力。用户可用高达 32 比特，其中包括“无所谓 (don't-care) 比特指定模式。串行触发系统可从外部信源计时或从内部施加时钟恢复，以此提供单一连接之便利。

前所未有的简单

集成式光参考接收机

光标准之一致性测试，需要使用经过校准的光参考接收机响应信号。CSA7000 系列的各种机型都包括宽波长光输入功能，可十分方便地用于各种标准。光参考接收机的滤波器具有全套的程序库，不仅可确保接收机的通用性，还可免去重新配置外部模块或插件之累。滤波器可非常容易地关闭，从而使设备能在光信号上提供全带宽分析能力。CSA7404 包括的标准接收机滤波器可为下列标准和比特率实现四阶的 Bessel-Thompson 响应：

- SONET/SDH OC-48/STM16, OC-12/STM4, OC-3/STM1, OC-1/STM0
- Fibre Channel 2125, 1063, 531, 266, 133
- Gigabit Ethernet
- InfiniBand 2.5 Gb/s
- IEEE 1394b S1600b, S800b, S400b

CSA7000 系列的集成式 O/E 体系结构，提供了一条坚实而全面校准的信号路径，使您不必依照特定仪器匹配外部 O/E 适配器。CSA7000 系列的实时体系结构允许用户迅速配置额外的选项，如一个光通道和三路电信号输入或四路电信号输入。用户还可通过前面板上的 O/E 输出与其它仪器一起使用。

模板测试

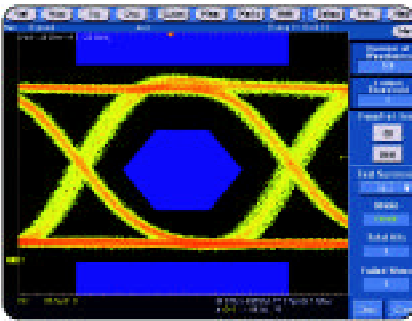
CSA7000 系列提供了全套的模板，使用户按照光电标准验证产品的一致性。工程师只需有一部实时仪器，就可以既检验电路的设计性能，又可进行接口的一致性测试，即使是开发多标准、多速率设计也足以胜任。

标准模板包括：

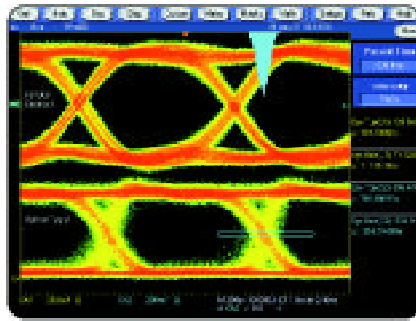
- SONET/SDH GR 253-Core (51.4 Mb/s 至 2.488 Gb/s)
- Ethernet IEEE Std 802.3, ANSI X3.263 (125 Mb/s 至 1.25 Gb/s)
- Fibre Channel ANSI X3.230 (132.8 Mb/s 至 2.125 Gb/s)
- Fibre Channel Electrical (132.8 Mb/s 至 2.125 Gb/s)
- InfiniBand (2.5 Gb/s)
- ITU-T G.703 (1.544 Mb/s 至 155.52 Mb/s)
- ANSI T1.102 (1.544 Mb/s 至 155.52 Mb/s)
- USB (12 Mb/s, 480 Mb/s)
- Serial ATA (1.5 Gb/s)
- IEEE 1394b (393 Mb/s to 1.5729 Gb/s)

用户可通过几项高强功能，轻而易举地使模板测试符合具体要求：

- Autoset 按钮便可使仪器的设定值，与信号特性和具体模板要求相匹配
- 可选 Auto-Fit 处理功能，可用来优化模板内的信号位置，最大限度地减少故障数
- Mask Margin 控制可在测试期间用来调整容限
- 故障计数功能可用来识别故障的位置和程度
- 可选与测试相关的功能包括通知、日志记录和硬拷贝
- 用户可通过内置的模板编辑功能，从某标准复制和调整模板值，或创建新的模板



► 图1 - 通用且易于使用的 CSA7000 系列将光标接收滤波器、时钟恢复、串行模式触发和模板测试完美地与实时示波器整合为一体。



► 图2 - 波形数据库捕获、统计技术以及各种眼图测量功能所带来的鉴定结果是既稳定又精确的通信设计。本例中的彩色层次显示功能以红色突出显示最常出现的情况。

模板测试结果以实时方式报告，向用户提供实时反馈。屏幕上将突出显示模板故障并以读出数据显示测试的波形、合格/不合格结果以及故障计数。分析仪还可自动生成测试结果汇编记录文件。用户可随时通过开放式 Windows 平台，迅速将测试结果屏幕图象或记录文件信息，复制并粘贴到用 WordPad 或仪器中的其他应用程序创建的报表中。

外部基准时基

CSA7000 系列分析仪中的基准振荡器，可通过锁相功能锁定在一个外部 10 MHz 信号源上，以此与系统的稳定度相匹配，或与多部仪器同步。这种锁相技术还能用来鉴定甚低频漂移和调制效果。

波形数据库和参数测量值

CSA7000 系列配备有波形数据库捕获模式，用以提供较大取样数据的信息。这种波形数据库是随着波形数据的不断采集而累积起来的三维源波形数据。除振幅和定时信息外，波形数据库还可提供第三种计数。该计数代表特定波形点（时间和振幅）的捕获次数。基于计数的彩色层次显示可突出显示波形活动。从数据库导出的参数测量值可通过统计技术产生更稳定、更精确的结果。

通信信号测量

CSA7000 系列提供各种与眼图相关的测量功能。这些功能是串行通信信号分析工作的基础，其中包括消光比、Q- 因数、眼图高度/宽度、抖动和噪声。此外还增加了各种通用的振幅、时间以及与直方图相关的测量功能。

各种具体应用软件

用户可在 CSA7000 上安装各种测量软件，以提高仪器的应用能力。这些应用软件是在 CSA7000 系列的精确捕获性能基础上开发的，故可满足具体应用测量对设备和系统性能在迅速量化方面的需要。供选用的应用程序包括：

- 高速时钟和数据信号鉴定所需的抖动测量
- ITU-T G.703 和 ANSI T1.102 通信标准中规定的信令一致性测试
- USB1.0 标准和 USB2.0 标准(草案)中规定的信令一致性测试
- 按 IDEMA 标准进行的磁盘驱动器读通道、磁头和介质测量；PRML 测量
- TDS7000 系列仪器使用的 VocalLink™ 语音控制软件

CSA7000 系列

► 通信信号分析仪

全面的连通性

CSA7000 系列将高性能实时示波器与 PC 处理机集成于一个独立的装置内, 具有开放式 Windows 操作环境。用户可在使用仪器的同时, 通过内置的 WordPad、Paint 和 Internet Explorer 等应用程序, 对其实验笔记和参考设计资料进行管理, 不仅节省了时间, 又减少了出错的可能。内置的软盘驱动器为用户提供了一种方便的结果传输途径, 而标准的网络接口更使文件分享和遥控成为举手之劳。

CSA7000 系列配备的分析和连接软件为速度更快、更通用的操作程序提供了广泛的软件基础架构。为了使用并强化数据分析和文件编制所需的 Windows 应用程序(如 Excel 等), 分析仪内还提供了包括 VISA 和 ActiveX Controls 等在内的工业标准协议。或用 Visual ASIC、C、C++、MATLAB、HP VEE 以及其它通用开发环境, 开创出可使波形捕获和分析多步进程自动化的定制软件。将应用程序安装在仪器上使用, 加上嵌入式 PCI 总线, 波形数据能以更快于常规电缆连接的速度, 从捕获系统直接移动到分析应用程序。

CSA7000 系列的软件解决方案, 还支持仪器与外部个人机和非 Windows 主机的整合。随机提供的即插即用驱动程序可通过 GPIB 和 LAN 连接迅速而简便地与 LabVIEW、Lab Windows 以及 HP VEE 等程序建立连接。使用局域网的应用程序可通过随机提供的 VXI 11.2 软件服务器直接与 CSA7000 系列分析仪连接。

► 特性

► 垂直系统

	CSA7154	CSA7404
输入通道		
模拟带宽 (- 3 dB)	1.5 GHz	4 GHz
设计上升时间		
100 mV/div 至 1 V/div(典型值)	240 ps	100 ps
输入耦合	DC, Gnd	
输入阻抗	50	
输入灵敏度	2 mV/div 至 1 V/div	
垂直分辨率	8 比特, (具备平均值计算时 >11 比特)	
最大输入电压	<100 mV/div 时为 <1 V _{RMS} , 100 mV/div 设置为 <5 V _{RMS} 。 另取决于使用的 TekConnect 附件	
偏置范围	2 mV 至 50 mV/div ± 0.5 V 50.5 mV 至 99.5 mV ± 0.25 V 100 mV 至 500 mV ± 5 V 505 mV 至 1 V/div ± 2.5 V	
DC 增益精度	± 2% + (2% x 净偏置/10)	
100 mV/div 至 1 V/div	净偏置 = 中心屏幕处的电压电平(垂直)	

► 光电系统

技术规格假定用户使用随机提供的 013-0327-00 O-to-E Output 至 CH1 互联装置。

	CSA7154	CSA7404
光通道未滤波带宽	- 3 dB @ 1.3 GHz - 6 dB @ 1.6 GHz	- 3 dB @ 2.2 GHz - 6 dB @ 2.7 GHz
输入连接器	Rifocs 通用型连接器	
波长范围	700 nm 至 1650 nm	
校准波长	780 nm、850 nm、1310 nm、1550 nm	
O/E G 增益	V/mW @ 780 nm ± 20 nm 0.43 V/mW @ 850nm ± 20 nm 0.825 V/mW @ 1310 nm ± 20 nm 0.825 V/mW @ 1550 nm ± 20 nm	
灵敏度 (模板测试的最小平均功率)	20 uWp-p, 10 uW (-20 dBm) 平均功率假定使用 50% 的平均占空比	
RMS 噪声	780 nm 时为 2.0 uW+ (W/div 设置的 6.5%) 850 nm 时为 1.6 uW+ (W/div 设置的 6.5%) 1310 nm 和 1550 nm 时为 0.85 uW + (W/div 设置的 6.5%)	780 nm 时为 2.6 uW + (W/div 设置的 6.5%) 850 nm 时为 2.1 uW + (W/div 设置的 6.5%) 1310 nm 和 1550 nm 时为 1.1 uW + (W/div 设置的 6.5%)
输入范围	10 uW/div 至 500 uW/div 可用 ORR 从 10 uW/div 至 50 uW/div	
最大非破坏性光输入 (绝对值)	平均值 5 mW ; 峰值 10 mW , 波长(1300 nm) , 最高响应度	
对瞬态输入的最大非饱和	850 nm 时为 <170 uW 平均输入 (340 uW pk)	
线性响应 (典型值)	1310 和 1550 nm 时为 <120 uW 平均输入 (240 uW pk)	
光纤输入	62.5 um 纤心多模光纤	
输入回损	连接采用 50 um 或 62.5 um 纤心多模光纤 (CPC6) 时 : 780 nm ± 20 nm 为 >14 dB 850 nm ± 20 nm 为 >14 dB 连接采 9 um 纤心单模光纤 (SMF-28) 时 : 1310 nm ± 20 nm 为 >28 dB 1550 nm ± 20 nm 为 >28 dB	

CSA7000 系列

► 通信信号分析仪

► 光参考接收系统

四阶 Bessel-Thompson 滤波响应速率为下列：

	CSA7154	CSA7404
SONET/SDH	OC-1/STM0 (51.84 Mb/s) OC-3/STM1 (155.52 Mb/s) OC-12/STM4 (622.08 Mb/s)	OC-1/STM0 (51.84 Mb/s) OC-3/STM1 (155.52 Mb/s) OC-12/STM4 (622.08 Mb/s) OC-48/STM16 (2488.3 Mb/s)
Gigabit Ethernet	1.25 Gb/s	1.25 Gb/s
Fibre Channel	FC133 (132.7 Mb/s) FC266 (265.6 Mb/s) FC531 (531.2 Mb/s) FC1063 (1063.5 Mb/s)	FC133 (132.7 Mb/s) FC266 (265.6 Mb/s) FC531 (531.2 Mb/s) FC1063 (1063.5 Mb/s) FC2125 (2127 Mb/s)
IEEE 1394b	S400 b (491.5 Mb/s) S800 b (983.04 Mb/s)	S400 b (491.5 Mb/s) S800 b (983.04 Mb/s) S1600 b (1.9661 Gb/s)
InfiniBand		2.5 Gb/s (2127 Mb/s)

► 时钟恢复系统

	CSA7154	CSA7404
通道类型		电、多模光、单模光
时钟恢复锁相环带宽		Fbaud/1600 典型值
跟踪 / 捕获范围		5% 典型值
时钟恢复抖动 (典型值)	<0.2% 比特周期 RMS 或 8 psRMS, 取较大者 (PRBS 数据模式)	
时钟恢复的输入灵敏度	1 分度峰 - 峰显示信号	
输入数据速率	1.5 Mbaud 至 1.5 Gbaud	1.5 Mbaud 至 2.5 Gbaud
恢复时钟输出最大频率和振幅	625 MHz 时, 200 mVp-p 转换为 50 频率高于 625 MHz 时, 每倍频程衰减 ~6 dB, 例如: 1250 MHz 时, 振幅将为 ~130 mVp-p 转换为 50	
串行数据输出波特率范围	1250 Mbaud; ~200 mVp-p 转换为 50	

► 通信模板测试

	CSA7154	CSA7404
SONET/SDH GR 253-CORE (Issue 3 9/21/2000)	OC-1/STM0 OC-3/STM1 OC-12/STM4	OC-1/STM0 OC-3/STM1 OC-12/STM4 OC-48/STM16
ITU-T G.703 (10/98)	DS1 速率、DS2 速率对称线对、DS2 速率同轴、DS3 速率 E1 对称线对、E1 同轴、E2、E3、E4 二进制 0, E4 二进制 1 32 Mb, 97 Mb STM 1E 0/Bin 0, STM 1E 1/Bin 1	
ANSI T1.102-1993 (R1999)	DS1, DS1A, DS1C, DS2, DS3, DS4NA, DS4NA 最大输出 STS-1 脉冲, STS-1 眼图, STS-3, STS-3 最大输出	
以太网 IEEE Std 802.3 和 ANSI X3.263-1995	100 Base-T STP, 100 Base-T UTP 1000 Base-SX 短波光 1000 Base-LX 长波光	
Fibre Channel 光信号 (ANSI X3.303-1997)	FC133, FC266, FC531, FC1063, FC1063 Draft Rev 11	FC133, FC266, FC531, FC1063, FC1063 Draft Rev 11 FC2125 Draft Rev 11
Fibre Channel 电信号 (ANSI X3.303-1997)	FC133E, FC266E, FC531E, FC1063E, FC1063E Normalized Beta, Delta, Gamma Transmit FC1063E Absolute Beta, Delta, Gamma Transmit FC1063E Absolute Beta, Delta, Gamma Receive	FC133E, FC266E, FC531E, FC1063E, FC1063E Normalized Beta, Delta, Gamma Transmit FC1063E Absolute Beta, Delta, Gamma Transmit FC1063E Absolute Beta, Delta, Gamma Receive, FC2125E Normalized Beta, Delta, Gamma Transmit FC2125E Absolute Beta, Delta, Gamma Transmit FC2125E Absolute Beta, Delta, Gamma Receive
USB 1.1 / 2.0 (草稿)	FS:T1, T2, T3, T4, T5, T6 HS:T1, T2, T3, T4, T5, T6	
InfiniBand (草稿)		2.5 Gb/s 光 2.5 Gb/s 电
IEEE 1394b (草稿)	S400b Optical S400b T1, S400b T2 S800b Optical S800b T1, S800b T2	S400b Optical S4002b T1, S400 b T2 S800b Optical S800b T1, S800 b T2 S1600 b Optical S1600b T1, S1600b T2
串行 ATA (草稿)		G1, G1 Rx, G1 Tx G2, G2 Rx, G2 Tx

CSA7000 系列

► 通信信号分析仪

时基系统

时基范围 - 50 ps 至 10 s/div。

时基延迟时间范围 - 16 ns 至 250 s。

通道间偏移校正范围 - ± 25 ns, 以 1 ps 的步位。

时间间隔精度, 单次取样模式 - (0.06/取样速率 + 2.5 ppm x | 读值 |) RMS。

触发抖动 - 7.5 ps_{RMS}、6 ps_{RMS} 典型值。

长期取样速率和延迟时间精度 - ± 2.5 ppm, 时间间隔为 100 ms; 每年时效 < 1 ppm, 自工厂校准日计算。

外部标准时基 - 后面板连接。

外部基准输入频率范围 - 9.8 MHz 至 10.2 MHz。

外部基准输入灵敏度 - V_{in} 200 mV_{p-p}。

外部基准最大输入信号 - 7 Vp-p。

内部基准输出频率 - ± 2.5 ppm, 时间间隔 100 ms; 每年时效 < 1 ppm, 自工厂校准日计算。

内部基准输出电压 - V_{out} (Hi) 2.5 V 开路; 1.0 V 转换为 50 负荷至接地 (gnd)。

V_{out} (Lo) 0.7 V 转换为 4 mA 负荷;

0.25 V 转换为 50 负荷至接地。

捕获系统

实时取样速率 -

1 通道 (最大速率): 20 GS/s。

2 通道 (最大速率): 10 GS/s。

3 - 4 通道 (最大速率): 5 GS/s。

等效时间取样速率 (最大): 1 TS/s。

标准内存情况下每条通道的最大记录长度: 400 k (1 ch), 200 k (2 ch), 100 k (4 ch)。

内存选项1M: 2 M (1 ch), 1 M (2 ch), 500 k (4 ch)。

内存选项2M: 8 M (1 ch), 4 M (2 ch), 2 M (4 ch)。

内存选项3M: 16 M (1 ch), 8 M (2 ch), 4 M (4 ch)。

内存选项4M: 32 M (1 ch), 16 M (2 ch), 8 M (4 ch)。

在最高实时分辨率上的最大持续时间 (1 ch)

时间分辨率(单次) - 50 ps (20 GS/s)。

标准内存的最大持续时间 - 20 μ s。

选项 1M 的最大持续时间 - 100 μ s。

选项 2M 的最大持续时间 - 400 μ s。

选项 3M 的最大持续时间 - 800 μ s。

选项 4M 的最大持续时间 - 1.6 ms。

捕获模式

FastAcq 捕获 - FastAcq 可优化仪器的动态信号分析和罕见事件捕获功能。

最大 **FastAcq** 波形捕获速率 - 每秒多于 400,000 wfms 个波形。

取样 - 捕获样值。

波形数据 (WfmDB) - 累计波形数据, 以提供振幅、时间和计数的三维数组。

峰值检测 - 在所有实时取样速率上捕获毛刺。

最小峰值检测脉冲宽度 - 400 ps。

平均值 - 从 2 至 10,000 波形, 包括平均值。

包络 - 从 2 至 2x10⁹ 波形, 包括在最小/最大包络之中。

高分辨率 - 实时矩形波串平均功能可减少随机噪声, 提高分辨率。

FastFrame 捕获 - 可将捕获内存分段; 最大触发速率每秒 > 150,000 个波形。到达时间随发生的每一事件做记录。

触发系统

灵敏度 -

内部 DC 耦合, 主要触发:

CSA7154: 0.35 div, DC 至 50 MHz, 1.5 GHz 时为 = 1 div。

CSA7404: 0.35 div, DC 至 50 MHz, 3 GHz 时为 = 1.5 div。

外部(辅助输入): 250 mV, DC 至 50 MHz, 500 MHz 时增至 350 mV。

主要触发模式: 自动、正常、单次。

触发序列:

主要、时间后延迟、事件后延迟。

所有序列都可在触发事件后包括分开的水平延迟, 以将捕获窗口定位于时间内。

触发电平范围 -

内部: 从屏幕中心计算 ± 12 分度。

外部(辅助输入): +8 V。

行: 固定在 0 V。

触发耦合:

DC、AC(衰减 < 60 Hz)、高频抑制(衰减 > 30 kHz)、低频抑制(衰减 < 80 kHz)、噪声抑制(可降低灵敏度)。

触发释抑模式: 随机、自动或用户指定的时间。

触发释抑范围: 250 ns(最小)至 12 s(最大)。

触发模式

边沿 - 任何通道或前面板辅助输入上的正负斜率。耦合包括：DC、AC、噪声抑制、高频抑制和低频抑制。

毛刺 - 在正、负或任一极性的毛刺上触发或抑制之。最小毛刺宽度为 1.0 ns，分辨率为 200 ps。

脉冲宽度 - 在可选时限范围内（1 ns 至 1 s）或以外的正或负脉冲宽度上触发。

欠幅脉冲 - 在穿过一个阈值，但于再次穿过该阈值前无法穿过第二个阈值的脉冲上触发。时间限定功能为选项。

超时 - 在指定时间内保持为高、低或任一情况之事件上触发，可选范围 1 ns 至 1 s，分辨率 200 ps。

转换速率 - 可在快于或慢于设定速率的脉冲边沿速率上触发。斜率可为正，也可可为负，或任一。

建立/保持 - 可在任何两路输入通道上存在的时钟和数据之间的建立时间和保持时间违例上触发。

模式 - 可在确定的特定时间内，当模式成真或变伪时触发。为四路输入通道指定的模式（AND、OR、NAND、NOR），分别定义为 High、Low 或 Don't Care（高、低、无所谓）。

状态 - 通道（1、2、3）的任何逻辑模式，按通道 4 的边沿定时。在时钟的上升或下降边沿触发。

通信信号 (Comm) - 支持 AMI、HDB3、BnZS、CMI、MLT3 和 NRZ 编码通信信号。AMI 编码：标准包括 DS1、DS1A、DS1C、DS3、E1、E2、E3、STS-1 或自定义的比特率。可在正或负隔离的一、零脉冲格式或眼图之间选择。

HDB3 编码：标准包括 E1、E2、E3、DS1A 或自定义的比特率。可在正或负隔离的一脉冲或眼图之间选择。

BnZS 编码：标准包括 DS1、DS1C、DS2、DS3、STS-1 或自定义的比特率。可在正或负隔离的一脉冲或眼图之间选择。

CMI 编码：标准包括 STS-3、STM1E、DS4NA、E4 或自定义的比特率。可在正或负隔离的一脉冲、零脉冲或眼图之间选择。

MLT3 编码：标准包括 100 Base-TX。

NRZ 编码：标准包括 OC1/STM0、OC3/STM1、OC12/STM4、OC48/STM16、GB Ethernet、FC133、FC266、FC531、FC1063、FC2125、Infiniband 2.5、G1 ATA、G2 ATA、G3 ATA、FS USB、HS USB、IEEE 1394b S400b、S800b、S1600b；仅限眼图。CSA7154 受限于 =1.25 Gb/s 的标准。

串行模式 - 32 位串行字识别器，位以二进制（高、低、无所谓）或十六进制格式确定。可在高达 1.25 Gbaud 的 NRZ 编码数据上触发。

时间后触发范围 - 时间后触发范围为 16 ns 至 250 秒。

事件后触发范围 - 事件后触发范围为 1 至 10,000,000 个事件。

波形测量

振幅 - 振幅、高、低、最大、最小、峰-峰、平均、平均周期、均方根(RMS)、周期均方根、正过冲、负过冲。

时间 - 上升时间、下降时间、正宽度、负宽度、正占空比、负占空比、周期、频率、延迟。

组合 - 范围、周期范围、相位、短促脉冲串宽度。

与直方图相关的波形测量 - 波形计数、逻辑框中的故障数 (Hits in box)、峰值故障数 (Peak hits)、中间值、最大值、最小值、峰-峰、平均值 (μ)、标准偏差 (σ)、 $\mu+1\sigma$ 、 $\mu+2\sigma$ 、 $\mu+3\sigma$ 。

与眼图相关的波形测量 - 消光比（绝对、% 和 dB）、眼图高度、眼图顶部 (Eye Top)、眼图底部 (Eye Base)、眼图宽度、交叉 %、抖动（峰-峰、RMS 和 6s）、噪声（峰-峰和 RMS）、S/N 比、周期畸变、Q- 因数。

波形处理 / 计算

代数表达式 - 用于界定广泛的代数表达式，其中包括波形、标量以及参数测量值结果，如： $(\text{整数}(\text{Ch1} - \text{平均值}(\text{Ch1})) * 1.414)$ 。

运算 - 波形和标量的加、减、乘、除。

关系运算 - 布尔 (Boolean) 比较结果 >, <, =, !=, ==, !=。

演算 - 积分、微分。

频域函数 - 频谱幅度和相位、实际与假想频谱。

垂直单位 - 幅度：线性、dB、dBm。

相位：度、弧度。

窗口函数 - 矩形、汉明、汉宁、凯泽-贝塞尔、勃勒克曼-哈里斯、高斯、FlatTop2、Tek Exponential。

显示屏特性

显示屏类型 - 液晶有源矩阵彩色显示屏；整合式触摸屏。

显示屏尺寸 - 211.2 毫米 (宽) x 158.4 毫米 (高)，264 毫米(10.4 英寸)对角线。

显示屏分辨率 - 640 水平 x 480 垂直像素。

波形式样 - 矢量、点、可变余辉、无限余辉。

CSA7000 系列

► 通信信号分析仪

计算机系统和外围设备

CPU - 566 MHz Celeron 处理器。

PC 系统内存 - 256 MB。

硬盘驱动器 - 后面板, 可拆式硬盘驱动器, 容量 >4.3 GB。

软盘驱动器 - 前面板 3.5 英寸软盘驱动器, 容量 1.44 MB。

CD-ROM 光盘机 - 后面板 CD-ROM 光盘机, 鼠标 - Logitech, 包括指轮, USB 接口。

输入 / 输出端口

输入 / 输出端口

探头补偿器输出 - 前面板 BNC 连接器, 需配备探头连接所需的探头校准-偏移校正工具 (随机提供)。400 mV \pm 20% 转换为 >10 k Ω 负荷 (Voh=2 V, Vol=1.6 V 典型值), 200 mV \pm 20% 转换为 50 Ω 负荷 (Voh=1 V, Vol=0.8 典型值)。

恢复时钟输出 - 前面板 SMA 连接器可提供从指定通道恢复的时钟信号输出。输出与 ECL 兼容, 以 50 Ω 终接至 GND。

恢复数据输出 - 前面板 SMA 连接器可提供从时钟恢复系统重新生成的数据输出。

光输入 - 光电转换器输入, 700 nm 至 1650 nm, Rifocs 连接器。

O/E 输出 - 前面板 BMA 连接器, 提供光电转换器的电信号输出。SMA 适配器包括连接电缆。

模拟信号输出振幅 - 后面板 BNC 连接器, 提供缓冲信号, 当 Ch. 3 被选作触发源时与通道 3 输入相接。

频率响应: 1 GHz 转换为 50 Ω 负荷。

振幅: 20 mV/div \pm 20% 转换为 1 M Ω 负荷, 10 mV/div \pm 20% 转换为 50 Ω 负荷。

辅助输出 - 后面板 BNC 连接器, 当示波器触发时或无法进行模板测试或测试完成时提供与 TTL 兼容的、极性可换脉冲。

外部时基标准输入 - 后面板 BNC 连接器, 时基系统可通过锁相环锁定在外部 10 MHz 基准。

时基标准输出 - 后面板 BNC 连接器, 可提供内部 10 MHz 基准振荡器输出的与 TTL 兼容的信号。

并行端口 - IEEE 1284、DB-25 连接器。

声频端口 - 立体声话筒输入和立体声输出线微型插口。

USB 端口 - 允许在示波器通电的情况下插拔 USB 键盘、鼠标或其它外围设备。

键盘端口 - PS-2 兼容。

鼠标端口 - PS-2 兼容。

LAN 端口 - RJ-45 连接器, 支持 10Base-T 和 100Base-T。

串行口 - DB-9 COM1 端口。

SVGA 视频端口 - DB-15 插孔; 可接入第二个显示器, 可在需用双显模式时使用两个显示器。支持 PC99 规范的基本要求。

GPIO 端口 - IEEE 488.2 标准。

示波器 VGA 视频端口 - DB-15 插孔, 31.6 kHz 同步, 符合 EIA RS-343A 标准, 连接后可显示示波器屏幕, 其中包括可在外部显示器或投影设备上显示实时波形。

电源

功率 - 100 至 240 VRMS, \pm 10%, 50/60 Hz CAT II。

115 VRMS \pm 10%, 400 Hz CAT II。
<300 Watts (450 VA)。

物理特性

实验台式配置

尺寸	毫米	英寸
高	277	10.9
宽	455	17.9
深	425	16.75
重量	公斤	磅
净重	18	39.6
毛重	37	81.4

机架安装配置

尺寸	毫米	英寸
高	277	10.9
宽	502	19.75
深	486	19.125
重量	公斤	磅
净重	19	41.8
毛重	5.6	12.32

机械

所需净空间隙	毫米	英寸
顶部	0 或 >76	0 或 >3
底部	0	0
左侧	76	3
右侧	76	3
前	0	0
后	0	0

环境

温度 -

操作 : 0 至 +50 , 包括软盘驱动器和 CD-ROM 光盘机。

+10 至 +45 , 包括软盘驱动器和 CD-ROM 光盘机。

非操作 : - 22 至 +60 。

湿度 -

操作 : 20% 至 80% 相对湿度, +50 或低于此值时的最大湿球温度为 +29 , 非冷凝。+50 时上限减额至 25% 相对湿度。

非操作 - 软驱中无磁盘, 5% 至 90% 相对湿度, +60 或低于此值时的最大湿球温度为 +29 , 非冷凝。+60 时上限减额至 20% 相对湿度。

高度

操作 - 10,000 英尺 (3,048 米)。

非操作 - 40,000 ft (12,190 米)。

随机震动 -

操作 : 5 至 350 Hz 时为 0.00015 g²/Hz , 350 至 500 Hz 时为 - 3 dB/ 倍频程 , 500 Hz 时为 0.000105 g²/Hz。

总震动级为 0.27 g_{RMS}°

非操作 : 5 至 100 Hz 时为 0.0175 g²/Hz , 100 至 200 Hz 时为 - 3 dB/ 倍频程 , 200 至 350 Hz 时为 0.0875 g²/Hz , 350 至 500 Hz 时为 - 3 dB/ 倍频程 , 500 Hz 时为 0.006132 g²/Hz。

总震动级为 2.28 g_{RMS}°

电磁兼容性 - EN 61326 (EU EMC Directive 89/336EEC)。

AS/NZS 2064 (澳大利亚 EMC Framework)。

安全标准 - UL 3111-1, CSA-22.2 No. 1010.1, EN61010-1。

► **订购信息**

CSA7404

4 GHz 通信信号分析仪。

CSA7154

1.5 GHz 通信信号分析仪。

所有机型均包括 : 附件袋、前面板护罩、鼠标、探头校准及偏移校正工具 (067-0405-02)、简明参考手册 (020-2404-00)、用户手册 (071-0700-00)、GPIB 编程参考手册、TDS/CSA7000 系列产品软件 CD-ROM、TDS/CSA7000 系列操作系统恢复光盘、性能检验程序 PDF 文件、NIST、MIL-STD-45662A、ISO9000 校准证书以及电源线。

CSA7404 还包括 : (4) TekConnect™ 至 SMA 适配器 (TCA-SMA)。

CSA7154 还包括 : (4) TekConnect 至 BNC 适配器 (TCA-BNC)。

选项

捕获内存

选项 **1M** - 2 Msamples 最大, 500 ksamples/ch

选项 **2M** - 8 Msamples 最大, 2 Msamples/ch

选项 **3M** - 16 Msamples 最大, 4 Msamples/ch

选项 **4M** - 32 Msamples 最大, 8 Msamples/ch

安装

选项 **1K** - K4000 示波器用推车。

选项 **1R** - 机架安装套件。

软件

选项 **CP2** - TDSCPM2 一致性测试软件, 适用于 ITU-T G.703 和 ANSI T1.102 通信标准。

选项 **J1** - TDSJIT2 抖动分析软件。

选项 **J2** - TDSDDM2 磁盘驱动器分析软件。

选项 **USB** - 只有 USB2.0 一致性测试软件; 可与 TDSUBF USB 测试工具一起使用。

探头

选项 **37** - 增加 (1) P6245 1.5 GHz 有源探头 (仅限 CSA7154)。

选项 **39** - 增加 (1) P6248 1.7 GHz 差分探头 (仅限 CSA7154)。

选项 **51** - 增加 (1) P7240 4 GHz 有源探头 (仅限 CSA7404)。

选项 **52** - 增加 (1) P7330 3.5 GHz 差分探头 (仅限 CSA7404)。

维修服务

选项 **C3** - 增加 2 年的校准服务。

选项 **D1** - 校准数据报告。

选项 **D3** - 选项 C3 的校准数据报告。

选项 **R3** - 增加 2 年的修理服务。

电源线选项

选项 **A1** - 欧洲通用电源线 (220 V, 50 Hz)。

选项 **A2** - 英国电源线 (240 V, 50 Hz)。

选项 **A3** - 澳大利亚电源线 (240 V, 50 Hz)。

选项 **A5** - 瑞士电源线 (220 V, 50 Hz)。

选项 **A99** - 无电源线。

选项 **AC** - 中国电源线。

建议使用的附件

AFTDS - 电信微分电接口适配器 (适用于 <8 Mb/s 的线速率; 需用 TCA-BNC 适配器)。

AMT75 - 1 GHz 精密 75 适配器 (适用于 >8 Mb/s 的线速率; 需用 TCA-BNC 适配器)。

TDSUBF - USB 测试工具; 与选项 USB、USB 2.0 一致性测试软件一起使用。

P6701B - 光电转换器; 500 nm 至 950 nm (需用 TCA-BNC 适配器)。

P6703B - 光电转换器; 1100 nm 至 1650 nm (需用 TCA-BNC 适配器)。

TCP202 - DC 至 50 MHz 电流探头 (需用 TCA-BNC 适配器)。

CSA7000 系列

► 通信信号分析仪

► 捕获内存升级

	至选项 1M	至选项 2M	至选项 3M	至选项 4M
从标准内存	选项 M01	选项 M02	选项 M03	选项 M04
从选项 1M	-	选项 M12	选项 M13	选项 M14
从选项 2M	-	-	选项 M23	选项 M24
从选项 3M	-	-	-	选项 M34

例如：若需从标准内存升级到选项 4M，请订购 CSA7UP 选项 M04。

P6150 - 9 GHz 低电容无源电压探头(需用 TCA-BNC 适配器)。

P6158 - 3 GHz 低电容无源电压探头(需用 TCA-BNC 适配器)。

CT6 - 2 GHz AC 电流探头(需用 TCA-BNC 适配器)。

CT1 - 1 GHz AC 电流探头(需用 TCA-BNC 适配器)。

VocalLink™ Pro - VCLNKP VocalLink Pro 语音控制软件。

VocalLink™ Basic - VCLNKB VocalLink Basic 语音控制软件。

WSTRO - Wavestar™ 波形捕获及文件编制软件。

键盘 - 可放入袋中，PS-2 接口；订购号 118-9402-00。

键盘 - 全尺寸，USB 接口；订购号 119-6633-00。

维修手册 - 订购号 071-7011-00。

运输箱 - 订购号 016-1522-00。

GPIB 电缆 (1M) - 订购号 012-0991-01。

GPIB 电缆 (2M) - 订购号 012-0991-00。

Centronics 电缆 - 订购号 012-1214-00。

光连接适配器

FC/PC - 订购号 119-5115-00。

SC/PC - 订购号 119-5116-00。

ST/PC - 订购号 119-4513-00。

DIN/PC 47256 - 订购号 119-4546-00。

Diamond 2.5 - 订购号 119-4556-00。

Diamond 3.5 - 订购号 119-4558-00。

SMA 2.5 - 订购号 119-4517-00。

SMA - 订购号 119-4557-00。

TekConnect 适配器

TCA-SMA - TekConnect- 至 -SMA 适配器。

TCA-BNC - TekConnect- 至 -BNC 适配器。

TCA-N - TekConnect- 至 -N 适配器。

仪器升级

请订购 CSA7UP 套件，并请根据现用和计划使用的配置从下面的列表中选择适当的选项。

软件升级选项

选项 **CP2** - TDSCPM2 一致性测试软件，适用于 ITU-T G.703 和 ANSI T1.102 通信标准。

选项 **J1** - TDSJIT2 抖动分析软件。

选项 **J2** - TDSDDM2 磁盘驱动器分析软件。

捕获内存升级

购买分析仪设备后，用户可通过订购的方式选用相当于选项 1M 至 4M 的捕获内存升级，以扩展仪器的性能。用户可在不打开仪器机箱或请求现场服务的情况下，自行安装升级内存芯片（详情见附表）。

泰克科技(中国)有限公司
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) 6235 1210/1230
传真：(86 10) 6235 1236

泰克上海办事处
上海市静安区延安中路841号
东方海外大厦18楼
邮编：200040
电话：(86 21) 6289 6908
传真：(86 21) 6289 7267

泰克广州办事处
广州市环市东路403号
广州国际电子大厦2807A室
邮编：510095
电话：(86 20) 8732 2008
传真：(86 20) 8732 2108

泰克深圳办事处
深圳市罗湖区深南东路5002号
信兴广场地王商业大厦G1-02室
邮编：518008
电话：(86 755) 8246 0909
传真：(86 755) 8246 1539

泰克成都办事处
成都市人民南路一段86号
城市之心23层D-F座
邮编：610016
电话：(86 28) 8620 3028
传真：(86 28) 8620 3038

泰克西安办事处
西安市东大街
西安凯悦(阿房宫)饭店322室
邮编：710001
电话：(86 29) 8723 1794
传真：(86 29) 8721 8549

泰克香港办事处
香港铜锣湾希慎道33号
利园3501室
电话：(852) 2585 6688
传真：(852) 2598 6260



Copyright © 2001, 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. 09/01 HB/PG 55C-15048-0

Tektronix
Enabling Innovation