



| 航天测控

ADP7000系列 数字实时示波器产品手册

目录

Contents

概况	第1页
模拟通道	第4页
水平系统	第5页
采集系统	第5页
触发系统	第5页
测量	第7页
数学	第7页
直方图	第8页
模板测试	第8页
眼图	第9页
频率计 / 电压表	第9页
内存波形通道	第10页
总线解码	第10页

抖动分析	第11页
远程控制	第11页
显示器	第12页
计算机系统	第12页
输入/输出	第12页
机械规格	第13页
电源	第13页
环境	第13页
法规标准	第14页
订货指南与升级信息.....	第15页



北京航天测控技术有限公司
BEIJING AEROSPACE MEASUREMENT & CONTROL TECHNOLOGY CO.,LTD.

ADP7000系列 数字实时示波器

北京航天测控技术有限公司研发的ADP7000系列数字实时示波器采用创新技术设计，能够提供卓越的测量能力。采用国产8位ADC和低噪声前端结合工作，可以在高达2.5GHz的频率范围内提供卓越的性能和出色的信号完整性。内置实时数字滤波进一步改善噪声性能。计算平台采用高性能X86架构主机搭载Win10操作系统，配有高可靠性固态硬盘，实现快速启动，15.6英寸电容触摸屏支持多点触控，具备良好的人机交互性能。



型号	模拟带宽	最高采样率	ADC位数	最大存储深度
ADP7254	2.5GHz	10GSa/s	8	4Gpts
ADP7104	1.0GHz	10GSa/s	8	4Gpts



256GB可拆卸固态硬盘

- SSD实现快速启动
- 采用最新版本Windows10操作系统



高性能计算机主板

- Intel十二代i5（可选配i7/i9）处理器和16GB内存
- 以太网10/100/1000BaseT端口提供局域网连通性
- 7个USB端口：2个2.0端口位于正面，1个2.0端口和4个3.0端口位于侧面
- HDMI和DP输出端口支持同时显示

模拟通道技术指标

- 输入通道：4个模拟通道
- 带宽 (-3dB)：2.5GHz (50Ω)¹，1.0GHz (50Ω)²，600MHz (1MΩ)³
- 垂直分辨率：8bit
- 典型上升/下降时间 (10%~90%)⁴：220ps (50Ω/ADP7254)，475ps (50Ω/ADP7104)，750ps (1MΩ)
- 输入阻抗：50Ω±3.5%，1MΩ±1% (19±3pF)
- 输入灵敏度：1mV/div~1V/div (50Ω)，1mV/div~20V/div (1MΩ)
- 输入耦合：50Ω直流，1MΩ直流、交流 (>10Hz)、GND
- 带宽限制滤波器：20MHz、500MHz、1GHz
- 直流增益精度：±Fs (满量程) 的2%⁵
- 直流偏置精度：0.1div±2mV±1.5%偏置范围
- 最大输入电压：±5V (50Ω)，±160V (1MΩ)
- 动态范围：偏移屏幕中心±4格
- 过冲 (100mV/div, 150ps快沿, 50Ω通路, 典型值)：10%
- 通道间隔离度：≥50dB (直流至2.5GHz)
- 偏置范围：

50Ω		1MΩ	
≤20mV/div	±0.2V	≤100mV/div	±2V
50mV/div	±0.25V	200mV/div	±20V
100mV/div	±0.5V	500mV/div	±20V
200mV/div	±1V	1V/div	±20V
500mV/div	±2V	≥2V/div	±100V
1V/div	±4V	—	—

■ RMS本底噪声 (VRMS交流)⁶

垂直档位	RMS(mV)@50Ω ADP7254	RMS(mV)@50Ω ADP7104	RMS(mV)@1MΩ (600MHz) ADP7254/ADP7104
1mV/div、2mV/div	0.75	0.33	0.36
5mV/div	0.75	0.36	0.36
10mV/div	0.78	0.39	0.44
20mV/div	0.97	0.53	0.75
50mV/div	1.85	1.07	1.65
100mV/div	3.95	2.10	3.95
200mV/div	7.03	4.31	7.14
500mV/div	17.92	10.52	17.50
1V/div	33.01	21.71	33.55

1.ADP7254, 50Ω通路, 主要刻度设置为每格5mV、10mV、20mV、50mV、100mV、200mV、500mV和1V, 单通道使能, 最大带宽为2.5GHz

2.ADP7104, 50Ω通路, 主要刻度设置为每格5mV、10mV、20mV、50mV、100mV、200mV、500mV和1V, 单通道使能, 最大带宽为1.0GHz

3.1MΩ通路, 主要刻度设置为每格5mV、10mV、20mV、50mV、100mV、200mV、500mV、1V、2V和5V, 最大带宽为600MHz

4.基于“ $T_r=0.55/\text{带宽}$ ”公式进行10/90计算, 单通道使能。50Ω通路: 主要刻度设置为每格5mV、10mV、20mV、50mV、100mV、200mV、500mV和1V; 1MΩ通路:

主要刻度设置为每格5mV、10mV、20mV、50mV、100mV、200mV、500mV、1V、2V和5V

5.50Ω通路: 主要刻度设置为每格5mV、10mV、20mV、50mV、100mV、200mV、500mV和1V; 1MΩ通路: 主要刻度设置为每格5mV、10mV、20mV、50mV、

100mV、200mV、500mV、1V、2V和5V。对于10:1探头, 垂直刻度值乘以10

6.机器30分钟预热以后, 在25±5°C范围内校准完成后, 典型测试结果

水平系统

■ 主时基范围：

实时	100ps至100s
分段存储	100ps至100s
滚动模式	50ms至100s

- 分辨率：100ps
- 模拟通道间延迟（典型值）：≤40ps¹
- 通道间偏移校正范围：通道间偏移校准范围±4us，精度±200ps
- 水平位置范围：0s至±500s，连续可调
- 时标精度：±（0.3ppm初始值+0.2ppm/年老化率）

采集系统

- 最大实时采样率：10GSa/s（单通道模式²），5GSa/s（双通道模式²），2.5GSa/s（四通道模式²）
- 最大存储深度：4Gpts³（单通道模式²），2Gpts³（双通道模式²），1Gpts³（四通道模式²）
- 波形内插滤波器：sin(x)/x插值
- 采集模式：

实时采样	捕获采样
峰值检测	在所有实时取样速率上捕获细毛刺
平均模式	平均多次采集结果，以降低噪声，次数最多可到65535
滚动模式	波形自右向左滚动刷新显示
分段存储	最大分段数300,000段

触发系统

- 触发源：所有模拟通道、EXT、EXT/5、AC Line
- 最大边沿触发频率⁴：2.5GHz(ADP7254)，1.0GHz(ADP7104)
- 触发电平范围：距屏幕中心±4格(外触发输入：±10V，最大输入10Vpp)
- 触发释抑时间：20ns至10s
- 触发耦合：
 - 通道输入：直流
 - EXT和EXT/5输入：直流、交流、低频抑制、高频抑制
- 触发模式：自动触发、正常触发、单次触发、强制触发
- 触发灵敏度：
 - 1MΩ路径：≤5mv/div，8mV；>5mV/div，0.6div
 - 50Ω路径：≤5mv/div，8mV；5mV/div~10mV/div，1.2div；>10mV/div，0.6div
- 最大捕获率：2,500,000波形/秒⁵
- 触发抖动时间：1.3psRMS⁶

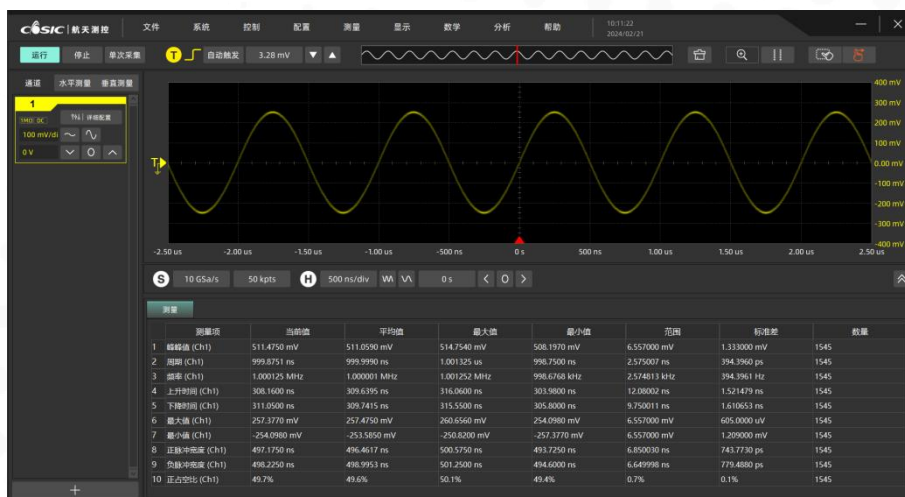
■ 触发类型：

边沿	在指定的斜率（上升、下降、交替）和电压电平上触发
脉宽	在脉宽满足条件的脉冲上触发。脉宽大于或小于某个值，或处于某个时间范围内，或处于某个时间范围外。脉宽触发范围 ¹ 为250ps至1.6s。
毛刺	在宽度小于指定值的毛刺上触发。毛刺触发范围 ¹ 为250ps至1.6s
斜率	在指定时间的正斜率或负斜率上触发，适用于观测锯齿波或三角波
超时	大于高触发电平或小于低触发电平的波形宽度大于指定阈值时触发。超时触发范围 ¹ 为250ps至1.6s
欠幅	对跨过了一个触发电平但没有跨过另一个触发电平的脉冲触发，适用于观测幅度低于正常阈值的脉冲
超幅	提供一个高触发电平和一个低触发电平，当输入信号升高到高触发电平以上或降低到低触发电平以下时触发
延迟	需要设置触发信源A和信源B，当信源A所设定的边沿（边沿A）与信源B所设定的边沿（边沿B）之间的时间差（ ΔT ）满足预设的时间限制时，示波器触发
建立/保持	在电路中的建立、保持、或建立与保持违规时进行触发，需要使用任意两个输入通道（辅助通道或线通道除外）的时钟信号和数据信号作为触发源，随后必须指定建立和/或保持时间
N边沿	在指定空闲时间后第N个边沿上触发
OR'd边沿	通过在最多四个模拟通道上查找选定的边沿来作为触发条件
区域触发	在最多8个用户绘制的区域上进行限定触发。用户可指定每个区域“必须相交”或“不得相交”。可以在4个模拟通道上绘制区域，并使用布尔逻辑进行合并
总线触发	支持UART、IIC、SPI、LIN、CAN/CAN FD、FLEXRAY、MIL-STD 1553B、ARINC429、USB2.0、SENT等总线协议触发

¹.触发源模拟通道，2.5GSa/s采样率最大触发脉宽1.6s，10GSa/s采样率最小触发脉宽250ps

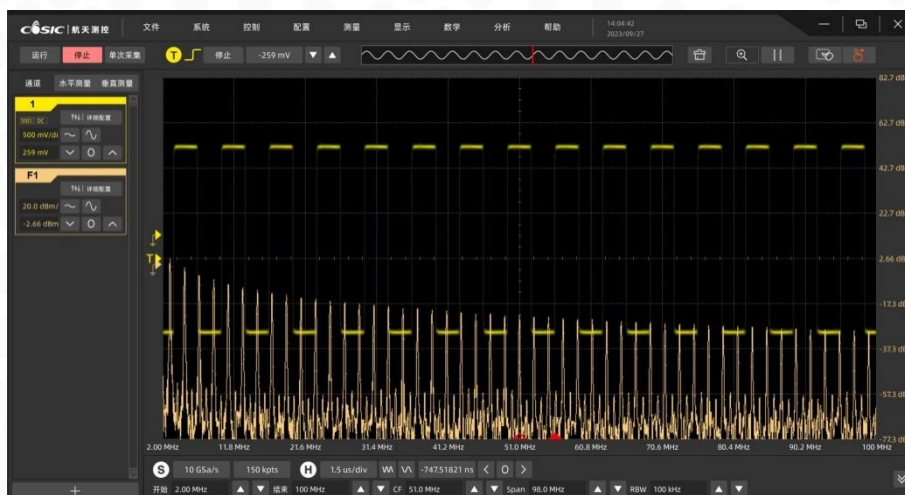
测量

- 光标测量：双电压光标和双时间光标
- 测量统计与显示：可在屏幕上显示多种测量参数及其统计分析结果
- 快速测量：使用逻辑算法实现多种参数的快速测量
- 与幅度相关的波形测量：最大值、最小值、峰峰值、顶端值、底端值、幅度、全屏平均值、周期平均值、全屏交流有效值、周期交流有效值、全屏直流有效值、周期直流有效值、上升沿过冲、下降沿过冲、上升沿预冲、下降沿预冲、直流正面积、直流负面积、直流有效面积、直流绝对面积、交流正面积、交流负面积、交流有效面积、交流绝对面积
- 与时间相关的波形测量：周期、频率、上升时间、下降时间、正脉冲宽度、负脉冲宽度、正占空比、负占空比、正脉冲数、负脉冲数、上升沿数量、下降沿数量、最大值时刻、最小值时刻、上升沿斜率、下降沿斜率、过零计数、周期数、短促脉冲串宽度、正脉冲串宽度、负脉冲串宽度、边沿总数、上升沿时延



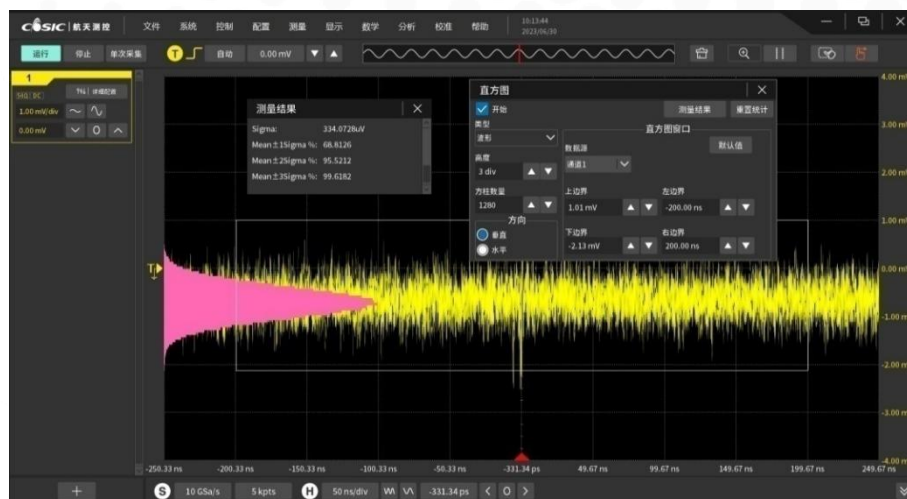
数学

- 数学：加、减、乘、除、绝对值、平均、最大、最小、倒数、取反、 $\sin(x)$ 、 $\cos(x)$ 、 $\tan(x)$ 、 $\arcsin(x)$ 、 $\arccos(x)$ 、 $\arctan(x)$ 、指数、 $\log_{10}(x)$ 、 $\ln(x)$ 、平方、平方根、XY、与、或、非、异或、同或、平滑、滤波
- FFT：快速傅里叶变换，支持窗函数、起始/截止频率、SPAN、RBW设置，峰值搜索，可根据RBW自动调整采集水平系统



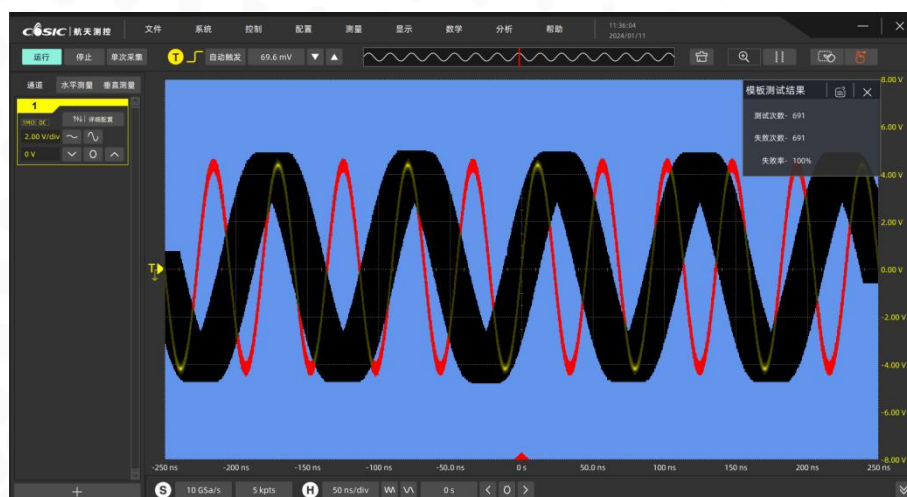
直方图

直方图可为波形提供分布统计视图，显示了波形跨入用户定义的窗口中的行或列的次数，可快速对波形抖动和噪声等进行测量和分析。垂直直方图中，窗口被分为多行。水平直方图中，窗口被分为多列。



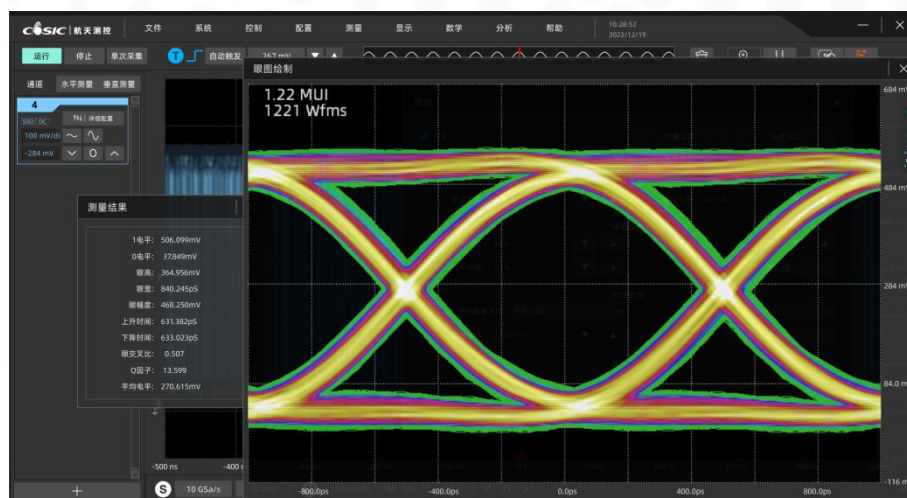
模板测试

该功能可用于长期对某种信号进行监测。根据已知波形和容限快速生成模板、或者手绘模板，并设置测试规则，将实时波形与标准模板波形进行比较，得到通过与失败的测试结果统计信息。



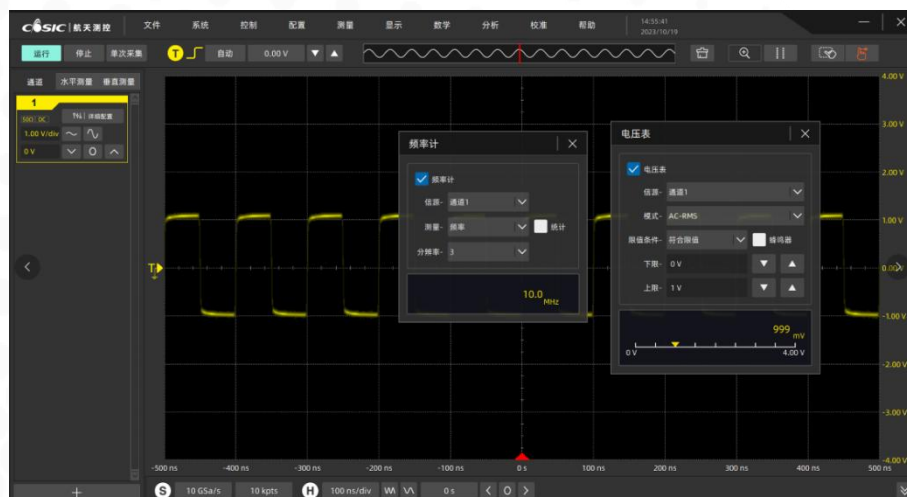
眼图

示波器提供带时钟恢复功能的眼图绘制和测量。眼图是一个信号视图，通过采集数据、执行时钟恢复并将连续的单位间隔进行叠加形成的。是一个以色级形式表示的统计信息视图。通过眼图分析功能可以观察接收信号波形，从而分析码间串扰和噪声对系统性能的影响。



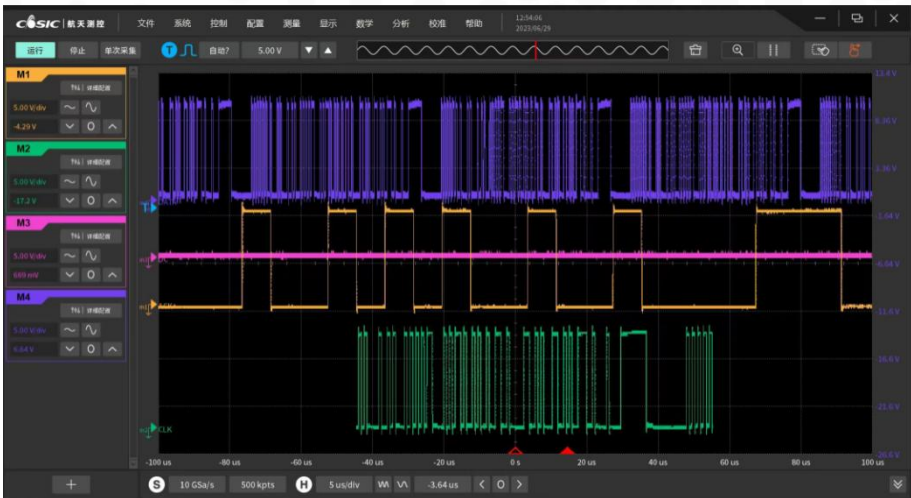
频率计/电压表

示波器内置数字电压表(DVM)和频率计，可以为用户提供更精确的测量，从而全面提升用户的计数和频率测量体验。DVM和频率计测量与示波器的采集系统异步，精度可设置，且始终进行采集。



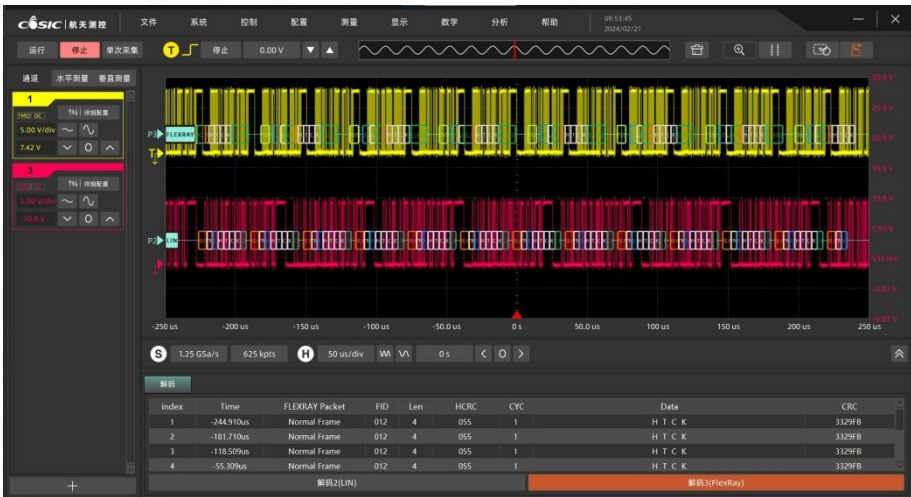
内存波形通道

软件包含4个内存波形通道，可对导入的内存波形或其他通道波形进行单独的水平 and 垂直方向控制。



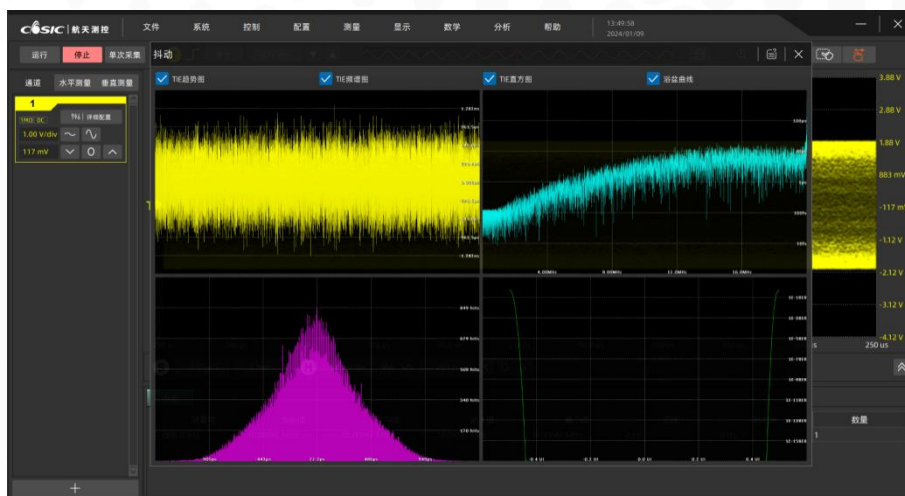
总线解码

软件包含Flexray、CAN、IIS 、1553B、ARINC429、RS232、UART、SPI、IIC、LIN总线解码和触发功能，并可在界面上清晰直观的显示解码结果。



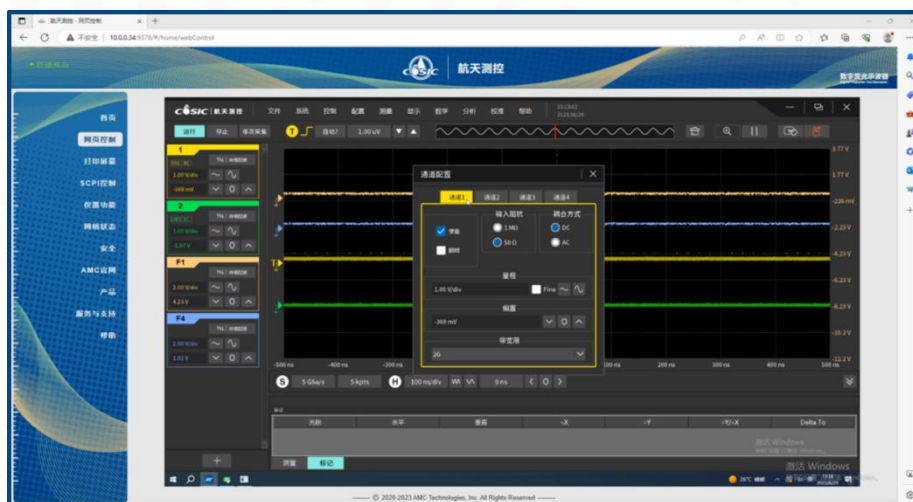
抖动分析

示波器抖动分析功能对采集数据利用时钟恢复算法，在时钟或数据周期上获得测量数据。它可以测量关键的抖动，如时间间隔误差、总体抖动和周期抖动，并提供时间间隔误差趋势图、频谱图、直方图及浴盆曲线视图，帮助从不同维度分析系统时序问题。



Web Control远程控制功能

该功能使用Web浏览器地址栏输入示波器的IP地址打开Web Control控制页面，用户可通过鼠标操作网页上示波器实时页面来对示波器进行控制，同时Web Control显示示波器的基本信息，以及使用SCPI指令集对其进行控制。



显示器

尺寸	15.6英寸电容触摸屏
分辨率	1920 (H) × 1080 (V)

计算机系统

操作系统	Windows 10
CPU	Intel i5 十二代（可选配i7/i9）
系统内存	16GB
硬盘	256GB可拆卸固态硬盘（可选配至2TB）
外设	支持光学USB鼠标和紧凑型键盘

输入/输出

LAN	RJ-45连接器，支持10/100/1000Base-T，用于数据/文件传输	
USB	4个 USB 3.0主机端口（侧面板），3个USB 2.0主机端口（前面板2个，侧面板1个）	
音频	麦克风、线路输出	
显示输出	HDMI和DP（最多支持两个显示器同时显示）	
触发输出	TTL电平	
探头补偿	电压：0~2.5V±0.3V；频率：1kHz±3Hz	
时基参考输出	50Ω幅度	1.42±0.68Vpp（7±0.6dBm）正弦波（选择内部时基参考）
	频率	100MHz
外部时基参考输入	幅度	1Vpp（+4dBm）至2Vpp（+10dBm）正弦波
	频率	100MHz

机械规格

尺寸	约 445 (W) × 245 (D) × 341 (H) mm (脚垫收回)	
重量	主机重量	约12.5kg
	装运重量	约17.2kg

电源

电源电压	100~240V, 50~60Hz
功率	最大200W (连接各个接口、U盘、有源探头)
保险丝	6A, 250V

环境

温度范围	工作	0°C~+45°C
	非工作	-30°C~+70°C
湿度范围	工作	+30°C以下, ≤90%相对湿度 (无冷凝)
		+30°C~+40°C, ≤75%相对湿度 (无冷凝)
		+40°C~+45°C, ≤45%相对湿度 (无冷凝)
	非工作	70°C以下, ≤90%相对湿度 (无冷凝)
海拔高度	工作	3,000米以下
	非工作	15,000米以下

法规标准

电磁兼容性	符合EMC指令（2014/30/EU），符合或优于IEC61326-1:2021/EN61326-1:2021 Group 1 class B标准的要求	
	CISPR 11/EN 55011	
	EC61000-4-2:2008/EN 61000-4-2	±4.0kV（接触放电），8.0kV（空气放电）
	IEC61000-4-3:2020/EN61000-4-3	3V/m（80MHz至1GHz）
	IEC61000-4-4:2012/EN 61000-4-4	1kV电源线，0.5kV I/O信号 控制端口
	IEC61000-4-5:2014+AMD1:2017/EN 61000-4-5	1kV（相-中性点电压），1kV（相-地电压），1kV（中性点-地电压），1kV I/O信号 控制端口
	IEC61000-4-6:2013/EN 61000-4-6	3V，0.15至80MHz
安全规范	IEC61000-4-11:2020/EN 61000-4-11	电压跌落：0% UT during half cycle, 0% UT during 1cycle, 70% UT during 25 cycles 短时断电：0% UT during 250 cycles
	EC61010-1:2019 (Third Edition)/EN 61010-1:2019.	
振动	GB/T 6587-2012，II类振动 非工作状态；频率循环范围：5Hz~55Hz~5Hz；驱动振幅(单峰值)：0.19mm；扫频速率：≤1oct/min；在共振点上保持时间：10min；在共振点上驱动振幅（单峰值）：1.59 mm(5 Hz≤f<10 Hz)、0.76 mm(10 Hz<f<25 Hz)、0.19 mm(25 Hz<f<55 Hz)；振动方向：x、y、z	
冲击	GB/T 6587-2012，II类冲击 非工作状态；加速度：30g；脉冲持续时间：11ms±1ms；冲击次数：6个面，每面3次（共18次）；波形：半正弦波	
倾斜跌落	GB/T 6587-2012，II类倾斜跌落 非工作状态；跌落高度或角度：100mm或45°；跌落次数：以底面4个边为轴，各跌落1次（共4次）	

订货指南与升级信息

■ 主要型号配置

型号	带宽
ADP7254	2.5GHz
ADP7104	1.0GHz

■ 性能升级配置

性能升级	型号
CPU升级i7	ADP2CPU-I7
CPU升级i9	ADP2CPU-I9
升级到2TB可拆卸固态硬盘	ADP2SSD-02T

■ 标配附件

描述	部件型号	数量
无源探头，10:1,500MHz	APV5050P	×4
专用附件收纳包	-	×1
前面板保护盖	-	×1
符合当地标准的电源线	-	×1

■ 探头与附件

类型	型号	描述
无源探头	APV5050P	500MHz,10MΩ高阻抗输入，10:1
电流探头	APC1032A	300kHz,200A,钳形电流探头，10mV/A，100mV/A
电流探头	APC5504A	50MHz,40A,钳形电流探头，50mV/A
高压差分探头	APHV1101D	100MHz,1000X、500X、200X、100X衰减比例，最大输入电压范围7000V，输入阻抗16MΩ/1.2pF
高压差分探头	APHV5205D	200MHz,500X衰减比例，最大输入电压范围1500V
高压单端探头	APHV1041S	40MHz，1000X，输入阻抗100MΩ，输入电容4pF，最大输入电压20KVPk
高压单端探头	APHV5251S	250MHz，100X，输入阻抗100MΩ，输入电容3.0pF~0.5pF，最大输入电压3000VPk
有源低压差分探头	APV6300AD	3GHz带宽，50KΩ输入，10:1,可进行差分单端和共模探测，内置多功能示波器控制功能，前照灯
示波器便携硬壳运输箱	APSC7000	PP合金材质、尺寸670mm×508mm×355mm、重量11.55Kg、温度范围-40℃~90℃、防水等级IP67、带滑轮拖杆

■ 软件升级包

类型	型号	描述
低速串行总线	P-EMB	UART/RS232/RS485/RS422/I2C/SPI协议触发和解码
汽车总线	P-AUTO	CAN/CAN FD/LIN/FlexRay协议触发和解码
航天总线	P-AERO	ARINC 429/MIL-STD 1553B协议触发和解码
USB总线解码	P-USB	USB2.0/USB1.1 协议触发和解码
抖动分析	A-JIT	时钟恢复，抖动测量，抖动趋势图、直方图、频谱图、浴盆曲线



北京航天测控技术有限公司

BEIJING AEROSPACE MEASUREMENT & CONTROL TECHNOLOGY CO.,LTD.

