

## 24. ZDS2000C 系列示波器技术参数

所有参数均可保证，但示波器须在规定的操作温度下连续运行 30 分钟以上。

### 24.1 垂直系统

表 24.1 垂直系统模拟通道特性

特性	说明
通道数	4
模拟带宽(-3dB)	200MHz
计算的上升时间	≤ 1.75ns
垂直分辨率	8 bit
带宽限制	20MHz、OFF
输入耦合	DC、AC、GND
输入阻抗	1MΩ ± 1%    16pF ± 4pF
输入灵敏度范围	2mV/div ~ 10V/div, 1-2-5 步进
最大输入电压 (1MΩ)	CAT I 300Vrms
直流增益精度	2 mV/div ~ 5 mV/div : ±3%满量程 10 mV/div ~ 10 V/div : ±2%满量程
直流偏移准确度	-2V ≤ 偏移值 ≤ 2V : ±0.1 div ± 2 mV ± 2% 偏移值 偏移值 > 2V, 偏移值 < -2V : ±0.1 div ± 2 mV ± 3% 偏移值
通道间隔离	> 40dB
低频响应(交流耦合, -3dB)	≤ 5Hz
偏置范围	2mV/div 至 50mV/div: ±2V; 100mV/div 至 5V/div: ±40V
动态范围	屏幕中心±6div
探头衰减系数	0.1~1000×, 1-2-5 倍步进

### 24.2 水平系统

表 24.2 水平系统模拟通道

特性	所有 ZDS2000C 系列型号
时间档位	1ns/div ~ 1Ks/div, 1-2-5 步进
时基精度	25ppm ± 5ppm/年(老化)
波形刷新率 <sup>注</sup>	150,000 wfms/s

续上表

特性	所有 ZDS2000C 系列型号
延时范围	预触发: $\leq$ 存储深度、后触发: 1s – 42Ks
时基模式	Y-T、X-Y、ROLL

注: 单通道, 点显示模式, 25ns/div 时基档位, 自动存储深度, 输入信号大于 5MHz。

## 24.3 采样系统

表 24.3 采集模式

模式	说明	
采样方式	实时采样	
最大采样率	2GSa/s(单通道); 1GSa/s(双通道)	
存储深度	单通道: 1.4Kpts、14Kpts、140Kpts、1.4Mpts、14Mpts、28Mpts、56Mpts、128Mpts、 <b>250Mpts</b> 多通道: 1.4Kpts、14Kpts、140Kpts、1.4Mpts、14Mpts、28Mpts、56Mpts、 <b>125Mpts</b>	
峰值检测	所有扫描速度的取样毛刺窄至 1ns	
平均	平均包含 2 至 65536 个波形	
高分辨率	实时平均可降低随机噪声, 提高垂直分辨率	
	单通道	双通道
	9bit: 采样率 $\leq$ 500MSa/s	9bit: 采样率 $\leq$ 250MSa/s
	10bit: 采样率 $\leq$ 125MSa/s	10bit: 采样率 $\leq$ 62.5MSa/s
	11bit: 采样率 $\leq$ 25MSa/s	11bit: 采样率 $\leq$ 12.5MSa/s
	12bit: 采样率 $\leq$ 5MSa/s	12bit: 采样率 $\leq$ 2.5MSa/s
滚动	在屏幕上从右向左滚动波形, 时基档位大于或等于 100ms/div	

## 24.4 触发系统

表 24.4 触发系统

特性	说明
触发源	CH1、CH2、CH3、CH4、外触发、市电触发
触发模式	自动、普通
触发耦合	DC、AC、高频抑制(50kHz)、低频抑制(50kHz)
触发释抑范围	8ns 至 16s
触发灵敏度	内部: 0~1.5 div, 探头比率为 1:1 的状态下, 2mv/div~5mv/div 档位下, 默认为 1.0div, 10mv/div~10v/div 档位下默认为 0.3div。外部: 300mV
触发电平范围	内部: 距屏幕中心 $\pm$ 5 div, 外部: $\pm$ 5V

## 24.5 触发种类

表 24.5 触发种类

触发种类	型号
	ZDS2024C Plus
基础触发	边沿、脉宽、斜率、视频、欠幅、超幅、码型、第 N 边沿、延迟、超时、建立保持
协议触发	UART、I2C、SPI、CAN、CAN-FD、USB、LIN、SD_SPI、SD_SD、Wiegand、FlexRay、DS18B20、PS/2、DALI、HDQ、1-Wire、Manchester、Diff-Manche、Miller、DHT11、SHT11

表 24.6 基础触发类型说明

触发类型符号	说明
边沿触发 (Edge)	分为上升沿触发、下降沿触发和双边沿触发，当边沿穿过触发电平时将进行触发
脉宽触发 (Pulse)	正脉冲或负脉冲在指定脉宽时间触发
斜率触发 (Slope)	在脉冲边沿速率快于或慢于规定值时触发
视频触发 (Video)	在 NTSC、PAL 和 SECAM 视频信号的指定行、任意行、偶数场、奇数场、任意场上触发
欠幅触发 (Runt)	当脉冲幅值大于或小于所设置的幅值时可触发
超幅触发 (Pos-Runt)	当脉冲幅值大于正常幅值时可触发
码型触发 (Pattern)	两通道间的码型类型有高电平、低电平、忽略、上升沿和下降沿，设置完毕后符合条件的波形将进行触发
第 N 边沿触 (Nth-Edge)	信号在空闲后的第 N 个边沿触发
延迟触发 (Delay)	当信源 A 指定边沿与信源 B 的指定边沿的时间差满足设置的延迟时间时产生触发
超时触发 (Time-out)	当电平持续时间大于规定时间值时触发
建立/保持 (Setup/Hold)	当满足数据建立或保持的时间时可进行触发

## 24.6 解码种类

表 24.7 协议解码类型表

型号	协议类型	协议名称
ZDS2024C Plus	汽车电子	CAN、CAN-FD、LIN (LIN1.3、LIN2.0)、FlexRay
	IC 接口	UART、I2C、SPI、1-WIRE
	电脑周边	USB1.1 (USB2.0 全速)、PS/2
	无线通讯	Manchester、Diff-Manchester、WIEGAND、Miller

续上表

型号	协议类型	协议名称
ZDS2024C Plus	光电	DALI
	传感器	DS18B20、SHT11、DHT11
	电源管理	HDQ
	存储	SD-SPI、SD-SD

注 1: ZDS2024C Plus 不支持 NEC 红外传输协议分析、Philips RC-5、Philips RC-6、USB-PD、QC2.0/3.0、MDIO 的协议，其余协议均支持。

表 24.8 解码协议信息表

特性	说明
UART	UART 协议有发送 TXD 和接收 RXD 两路信号，在 20Mb/s 以内的 UART (RS-232/422/485/UART) 总线可在示波器上进行触发和解码
I2C	I2C 协议有时钟线 SCL 和数据线 SDA 两路信号，支持标准、快速和高速 I2C 总线的触发和解码
SPI	SPI 有 3 条（或 2 条）信源，时钟线、数据线和片选线（可为 NONE），在 20Mb/s 以内 SPI 总线可进行触发和解码，通过设置其工作方式，传输模式、数据位宽和（空闲时间）即可进行解码
1-Wire	1-Wire 有 1 条数据信源，其速度模式可设置为标准或驱动进行解码 在 1-Wire 总线（低速、高速模式）上开始位、指定 ROM 指令触发
CAN	CAN 协议有 3 种数据类型，CANH、CANL 和 CAN-DIFF，可自行配置触发方式
CAN-FD	CAN-FD 协议有 3 种数据类型，CANH、CANL 和 CAN-DIFF，需设置普通波特率和 FD 波特率，可自行配置开始位触发和各类数据帧触发
LIN	LIN 协议支持 LIN1.1 和 LIN1.3 版本，在 1Mb/s 以内 LIN 总线上同步间隔、同步场、特定 ID、特定 ID+特定数据触发
FlexRay	FlexRay 为 1 条数据线，FlexRay 总线可在 TSS 和 frame ID 进行触发
USB	USB 有 2 条信源，D+和 D- 可对 USB2.0（低速+全速）总线上输出包、输入包、起始包、建立包、DATA0、DATA1、回应包等触发。每一种触发方式可进一步指定相应包的具体信息，如起始包要设置扩展参数和账号值，建立包要设置扩展参数、地址值和端口值等
SD_SPI	SD_SPI 有 2 条信源，时钟信源和命令信源 支持指定指令或指定指令+参数触发和解码
SD_SD	SD 总线（SD 模式），支持指定指令或指定指令+参数触发
PS/2	PS/2 有 2 条信源，时钟信源和数据信源 在 1Mb/s 以内 PS/2 总线上的开始位、数据触发，支持主机到从机和从机到主机触发

续上表

特性	说明
Manchester	Manchester 有 1 条数据信源, 编码模式可选 G.E 或者 IEEE 进行解码, 在 Manchester 总线上指定包起始位触发
Diff-Manche	Diff-Manche 有 1 条数据信源, 编码模式可选 G.E 或者 IEEE 进行解码, 在差分 Manchester 总线上指定包起始位触发
Wiegand	在 Wiegand 总线 (26Bit、39Bit、44Bit、自定义帧格式) 上遇到指定的 OEM、FC、CC 段或者数据为指定数值时触发。支持根据需要屏蔽某些字段。
Miller	Miller 有 1 条数据信源, 可自行设置比特率进行解码, 在 Miller 总线上指定数据传输模式进行数据触发
DALI	DALI 有 1 条数据信源, 在 DALI 总线上遇到指定的 Forward19、Forward27、Backward 帧时触发解码
DS18B20	DS18B20 为 1 条数据通道, 可设置解码温度分辨率为 9、10、11、12 位进行解码; 在 DS18B20 总线上开始位、指定 ROM 指令、指定 RAM 指令触发
SHT11	SHT11 有 1 条数据信源, 在 SHT11 总线上, 指定指令触发
DHT11	DHT11 有 1 条数据信源, 在 DHT11 总线上, 起始位触发
HDQ	HDQ 有 1 条数据信源, 可设置数据长度为 8 位或 16 位进行解码 在 HDQ 总线上的复位段、指定指令触发

## 24.7 测量参数

表 24.9 测量参数

特性	说明	
光标测量	同时显示 X1、X2、 $\Delta X$ 、 $1/\Delta X$ 、Y1、Y2、 $\Delta Y$ 、 $1/\Delta Y$	
参数测量 (52 种)	电压参数 (19 种)	峰峰值、幅度、最大值、最小值、顶部值、底部值、正过冲、负过冲、正预冲、负预冲、平均值-周期、平均值-全屏、直流有效值-周期、直流有效值-全屏、交流有效值-周期、交流有效值-全屏、比率-周期、比率-全屏、校准平均值
	时间参数 (22 种)	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、突发宽度、串脉冲长度、X@min、X@max、延迟 $\uparrow \rightarrow \uparrow$ 、延迟 $\downarrow \rightarrow \downarrow$ 、延迟 $\uparrow \rightarrow \downarrow$ 、延迟 $\downarrow \rightarrow \uparrow$ 、相位 $\uparrow \rightarrow \uparrow$ 、相位 $\downarrow \rightarrow \downarrow$ 、建立时间、保持时间、建立保持比率、波特率
	计数 (5 种)	上升沿计数、下降沿计数、正脉冲计数、负脉冲计数、触发计数器
	其他 (6 种)	面积-周期、面积-全屏、正面积-周期、负面积-周期、正面积-全屏、负面积-全屏

续上表

特性	说明
测量数量	同时显示 24 种
测量统计	当前值、最大值、最小值、平均值、标准差、统计次数
硬件频率计	支持，最大频率为示波器带宽

## 24.8 波形数学运算

表 24.10 波形数学运算

特性	说明
波形运算	A+B、A-B、A×B、A/B、积分、微分、 $\int(A * B) dt$ ;
FFT	傅里叶变换
FFT 样本点数	4Mpts
FFT 显示模式	dBm、Vrms、Ampl、PSD
FFT 窗类型	Rectangle、Hamming、Hanning、Blackman-Harris
数字滤波	低通滤波、高通滤波自定义截止频率

## 24.9 显示特性

表 24.11 显示特性

特性	说明
显示器类型	9.0 英寸 TFT 触摸屏
显示器分辨率	800 水平×480 垂直
波形类型	点、矢量
显示模式	普通、余辉、色温
余辉时间	100ms、200ms、500ms、1s、2s、5s、10s、20s、50s、无限
刻度	14div（水平）× 8div（垂直）

## 24.10 输入/输出端口

表 24.12 输入/输出端口

端口类型	说明
USB HOST	可插 U 盘存储数据
USB DEVICE	连接 PC
LAN	RJ-45 连接器，支持 10/100/1000BASE-T
RS232	RS232 通讯接口

续上表

端口类型	说明
Trig Out	后面板BNC连接器在示波器触发时提供脉冲输出
探头补偿输出	前面板针脚；幅度：约 3.0V、频率：1KHz

## 24.11 普通技术规格

ZDS2000C 系列示波器的普通技术规格如表 24.13 所列。

表 24.13 普通技术规格

电源	说明
电源电压	100—240V~
电源频率	50—60 Hz
功率	100W max
保险丝	5A, T 级, 220V
过电压类别	II
污染等级	2
防电击保护类别	Class I (PE 线连接)
机械规格	说明
尺寸	宽×高×深 = 433mm × 222mm × 133mm
重量	净重: 4Kg; 毛重: 6.5Kg
环境	说明
温度范围	操作: 10°C ~ +40°C、储存: -20°C ~ +70°C
IP 等级	IP20
湿度范围	≤ 60% 相对湿度
冷却方法	风扇
海拔高度	操作 3000 米以下、非操作 12000 米以下
电磁兼容	IEC/EN 61326-1:2020 IEC/EN 61326-2-1:2020 IEC/EN 61000-3-2:2018 IEC/EN 61000-3-3:2013
安全性	IEC/EN 61010-1:2010 IEC/EN 61010-2-030:2017 IEC/EN 61010-031:2015

注 1: 本产品仅用于非住宅区。在住宅区使用可能引起电磁干扰。

注 2: 在外界电磁场干扰严重的场合(如 IEC61000-4-3/6 标准中的辐射和传导干扰时), 若用户采用鳄鱼夹接地方式测量信号, 示波器探头会容易耦合到外界电磁场干扰, 导致示波器显示垂直波形峰峰噪声增加和水平波形偏移变化。此时用户应当采用示波器接地弹簧方式进行测量, 减少探头测量环路耦合外界电磁场干扰, 确保测量的准确性。

## 24.12 产品尺寸

ZDS2000C 系列示波器尺寸图见图 24-1。

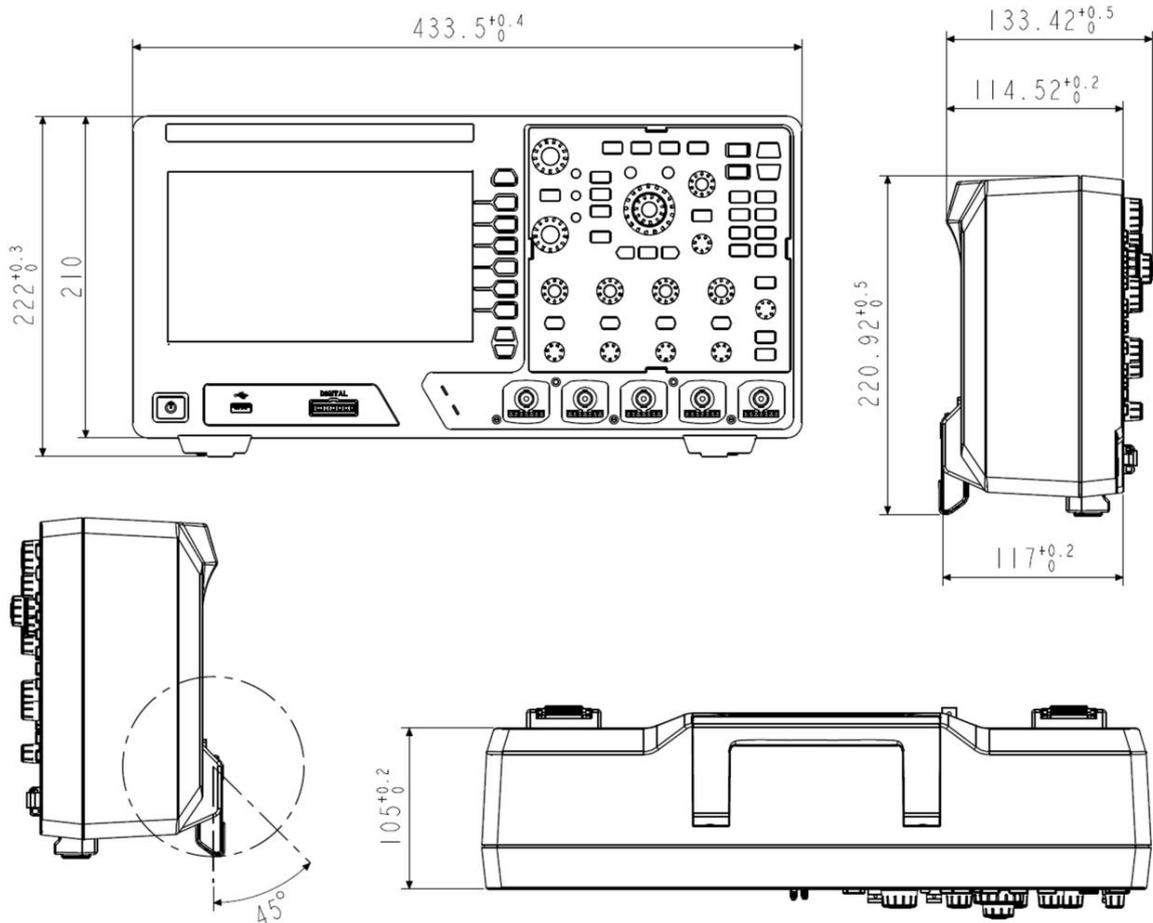


图 24-1 ZDS2000C 示波器尺寸图

## 24.13 配件

ZDS2000C 系列示波器的配件信息见表 24.14 和表 24.15 所列。

表 24.14 标准配件

配件名称	描述
USB 通信电缆	实现 PC 和示波器通信
探头	200MHz 示波器每通道标配 1 套无源探头（有 X1 和 X10 档）
电源线	用于示波器供电
入门手册	产品入门手册
保修卡	申请产品保修服务

注：非本公司探头使用带来的危险本公司不承担责任。

表 24.15 选配件

配件名称	描述
电流探头	用于电流信号的测量
高压差分探头	用于高压测量、悬浮电压测量
通过式终端	50Ω匹配

## 25. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远仪器有限公司（下称“致远仪器”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远仪器不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远仪器有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远仪器官方网站或者与致远仪器工作人员联系。感谢您的包容与支持！