

相位微跃计

产品使用说明书

共 13 页

成都同相科技有限公司

目 录

1	产品介绍	3
2	功能指标说明	3
2.1	功能说明	3
2.2	指标说明	3
3	结构及外观	4
4	使用与操作说明	6
4.1	外观检查	6
4.2	上电前后操作	6
4.3	前面板使用说明	6
4.4	后面板使用说明	6
4.5	界面操作说明	7
4.6	监控协议说明	9
4.6.1	网口接口配置（默认 UDP）	9
4.6.2	数据帧格式	9
4.6.3	命令响应指令格式	10
4.6.4	设备类型定义	10
4.6.5	通用命令和数据类型定义	10
4.6.6	相位微跃计命令和数据类型定义	11
5	常见故障排除及维修	13
6	运输和贮存	13
7	产品齐套	13

1 产品介绍

STZ-MS 系列相位微跃计可接受外部原子钟的频率和 PPS 信号, 并对其频率信号进行超高分辨率的频率和相位调节, 以提升输入信号的相位噪声和短期频率稳定度。该设备具有极低的附加稳定度恶化, 可以满足目前领域内所有商品原子钟的频率调控需求。

2 功能指标说明

2.1 功能说明

- 1) 具备频率控制和相位控制的功能;
- 2) 能够接收上位机的控制指令, 调整主钟频率及相位;
- 3) 具备网络远程监控(网口 UDP 协议), 支持组播;
- 4) 具备本地设置与显示功能;

2.2 指标说明

序号	项目		技术指标	
1	输入频率信号	频率	10MHz	
2		幅度	7~15dBm	
3	输入 1PPS 信号	频率	1PPS	
4		幅度	兼容 TTL/LVTTL 电平	
5	输出频率信号	频率	10MHz	
6		路数	4 路	
		幅度	10~15 dBm	
		谐波抑制	≥30dBc	
		杂散抑制	≥80dBc	
7		频率微调分辨率	1E-19	
8		相位微调分辨率	2Π/2^32	
		时间微调分辨率	0.024fs	
9		短期频率稳定度	≤6E-14@1s	
			≤8E-15@10s	
10		相位噪声	1Hz	≤-125dBc/Hz
			10Hz	≤-132dBc/Hz

序号	项目			技术指标
			100Hz	$\leq -150\text{dBc/Hz}$
			1kHz	$\leq -160\text{dBc/Hz}$
			10kHz	$\leq -160\text{dBc/Hz}$
11	输出 1PPS 信号	输出信号电平	TTL	
12		路数	≥ 4 路	
		输出幅度	$\geq 2.4\text{V}$	
		脉冲宽度	$1\mu\text{s} \sim 10\text{ms}$	
		脉冲调节步进	10ns	
		相位调节步进	10ps	
		相位调节范围	$-1\text{S} \sim +1\text{S}$	
		上升沿	$\leq 2\text{ns}$	
13	网络通信接口协议			UDP, 符合项目统一化设计

3 结构及外观

相位微跃计采用 2U 标准机箱，颜色为灰色。设备尺寸：450mm*420mm*88mm，前面板包括：把手、显示屏、按键、状态指示灯。后面板包括：RJ45 接口、电源输入口、电源开关、1 个 10MHz 信号 SMA 输入口、1 个 1PPS 信号 SMA 输入口、4 个 10MHz 信号 SMA 输出口、4 个 1PPS 信号 SMA 输出口、接地柱。

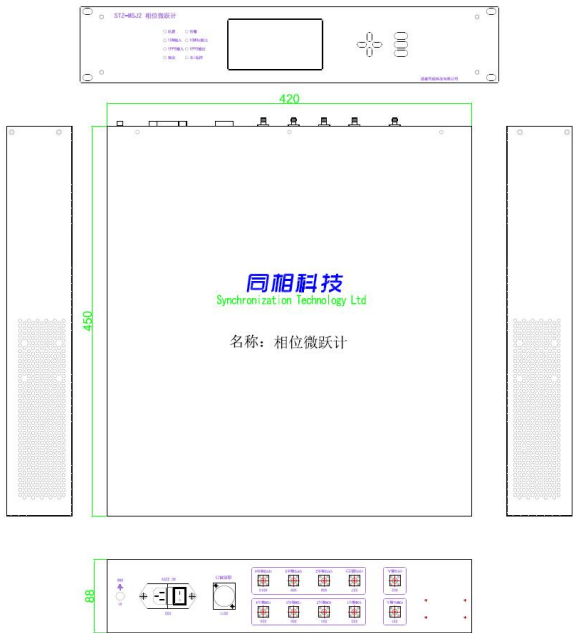


图 1 相位微跃计设备外形图



图 2 相位微跃计设备正视图



图 3 相位微跃计设备后视图

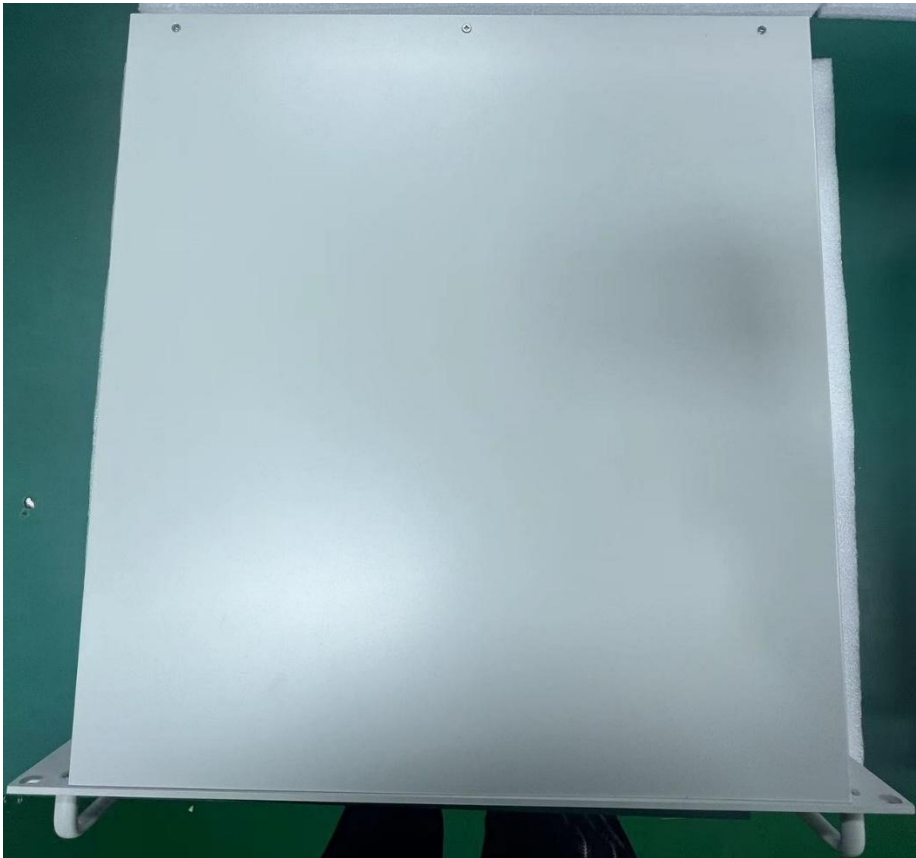


图 4 相位微跃计设备俯视图

4 使用与操作说明

4.1 外观检查

建议在使用设备前进行外观目测检查，检查机箱有无变形或缺失、输入输出接口有无损坏，设备内部有无异响，如有以上异常请勿通电。

4.2 上电前后操作

上电前确保环境接地良好，按照要求连接电源线、射频线、以及其它线缆，打开电源开关后等待设备开机。正常开机后可接信号测试使用。

4.3 前面板使用说明

相位微跃计前面板的中间是显示屏，左边部分是设备的状态指示灯，右边部分是操作按键，待开机后，可通过按键调整需要使用的功能界面。



图 5 相位微跃计设备前面板图

4.4 后面板使用说明

相位微跃计后面板有 RJ45 网络通信接口，可通过网线和计算机通信。电源输入口，用于将外部的 220VAC 电源连接至设备。电源开关，用于控制设备的开启和关闭。接地柱，用于和使用环境接地。

10MHz 信号 SMA 输入口，用于外接一个 10M 的参考信号锁定相位微跃计设备。1PPS 信号 SMA 输入口，用于外接一个同源的 1PPS 信号同步相位微跃计的秒输出。10MHz 信号 SMA 输出口，用于将 4 个锁定后的 10M 信号输出。1PPS 信号 SMA 输出口，用于输出微跃计设备的 4 个 1PPS 信号。



图 6 相位微跃计设备后面板图

4.5 界面操作说明

如图 7 所示：此界面为开机默认显示界面，可以看到相位微跃计设备的状态信息，无外部 10MHz 信号和 1PPS 信号输入时，显示输入无效，工作状态异常，1PPS 未同步。电源指示灯常亮，设备告警指示灯亮，信号的输入指示灯不亮，锁定指示灯不亮。

此设备可以通过按键操作选择本/远控，选择输出状态界面，参数设置界面，网络设置界面。



图 7 相位微跃计默认界面

如图 8 所示：当设备有有效的外部 10MHz 信号和 1PPS 信号输入时，界面显示输入有效，工作状态正常，1PPS 同步（需手动点击同步）。电源指示灯常亮，设备告警指示灯灭，信号的输入指示灯亮，锁定指示灯亮。



图 8 相位微跃计正常工作界面

使用按键将屏幕调成输出状态界面如图 9 所示，当没有有效外部 10M 信号输入时，输出 10M 状态显示无效。



图 9 相位微跃计输出状态界面

当有有效外部 10M 信号输入时，相位微跃计锁定，输出 10M 状态显示有效。如图 10 所示。



图 10 相位微跃计输出状态界面

使用按键将屏幕调成参数界面如图 11 所示，在此界面下可以通过按键操作调节设备的输出 10M 信号的频率偏移，相位偏移和输出 1PPS 信号的相位偏移和脉宽。如有外部 1PPS 信号输入同步设备时，需手动点击同步。



图 11 相位微跃计参数设置界面

使用按键将屏幕调成网络设置界面如图 12 所示，此界面可以更改设备的网络参数配置。



图 12 相位微跃计网络设置界面

4.6 监控协议说明

4.6.1 网口接口配置（默认 UDP）

本地 IP	本机端口	目的 IP	目的端口	MAC
192.168.10.100	60001	192.168.10.200	60002	E0:10:年:月:网口号:ID ID 为 CPU 的 ID
网络查询组播地址	组播端口号			
226.0.0.88	10204			

4.6.2 数据帧格式

格式	字节数	释义
帧头	2	首字节固定为 0x7B, 0x7B “{}”
设备类型	1	产品种类
命令类型	1	见数据定义
流水号	2	0~FFFF 自动加 1 循环
源地址	1	默认是 0
目的地址	1	默认是 0, 广播是 0xFF
数据长度	2	数据内容的字节数（不含此数据）

数据内容	可变长度	注：所有数据高位优先
校验	1	除检验位外，前面其他字节异或结果（除帧头帧尾和校验位外）
帧尾	2	首字节固定为 0x7D, 0x7D “}”

4.6.3 命令响应指令格式

格式	字节数	释义
帧头	2	首字节固定为 0x7B, 0x7B “{”
响应	1	返回指令默认：0xAA
命令类型	1	0x00：返回正常 0x01：参数不合理/越界 0x02：本控拒收 0x03：校验错误
流水号	2	设置的流水号
校验	1	除检验位外，前面其他字节异或结果（除帧头帧尾和校验位外）
帧尾	2	首字节固定为 0x7D, 0x7D “}”

4.6.4 设备类型定义

设备类型	定义	释义
相位微跃计	0x09	

4.6.5 通用命令和数据类型定义

命令类型	定义	命令内容	字节数
查询命令	0x00	内容是以下 0x1:设备属性、 0x2:本地 IP 地址、 0x3:目的地址	
设备属性	0x01	设备型号（不可改） 生产年月（可改）2 个字节 产品编号（可改）1 个字节 硬件版本（不可改）2 个字节 软件版本（不可改）2 个字节 2.03 逻辑版本（不可改）2 个字节 2.03, 无逻辑默认是 0.00	
时间信息	0x02	年 月/日/时/分/秒 运行总秒数	2 字节 各 1 字节 4 字节
本地 IP 地址	0x03	网口号 1 个字节 本地 IP 地址 4 个字节 本机子网掩码 4 个字节 本机网关 4 个字节 本地端口 4 个字节	

目的地址	0x04	网口号 1 个字节 目标 IP 地址 4 个字节 目标端口 4 个字节	
组播查询本机网络参考	0x05	网口号 1 个字节 本地 IP 地址 4 个字节 本机子网掩码 4 个字节 本机网关 4 个字节 本地端口 4 个字节 目标 IP 地址 4 个字节 目标端口 4 个字节	

4.6.6 相位微跃计命令和数据类型定义

命令类型	定义	数据长度	数据定义	备注	数据方向
查询命令	0x00	1 字节	0x10:状态查询 0x11:参数查询 0x12:频率绝对值查询 0x13:频率相对值查询 0x14:相位查询 0x15:PPS 移相绝对值查询 0x16:PPS 移相相对值查询 0x17:PPS 脉宽查询 0x18:PPS 同步查询 0x19:自动上传查询		主机->设备
频率绝对设置	0x12	8 字节(I64)	数据类型: 8 字节有符号整型,单位(pHz)。 范围: -2Hz~+2Hz	设置/ 查询	主机<->设备
频率相对设置	0x13	8 字节(I64)	数据类型: 8 字节有符号整型,单位(pHz)。 范围: -2Hz~+2Hz	设置/ 查询	主机<->设备
相位设置	0x14	8 字节(I64)	数据类型: 8 字节有符号整型,单位(as)。 范围: -1ns~+1ns(单次调节最大值)	设置/ 查询	主机<->设备
PPS 移相绝对设置	0x15	8 字节(I64)	数据类型: 8 字节有符号整型,单位(ps)。 范围: -1s~+1s	设置/ 查询	主机<->设备
PPS 移相相对设置	0x16	8 字节(I64)	数据类型: 8 字节有符号整型,单位(ps)。 范围: -1s~+1s	设置/ 查询	主机<->s 设备
PPS 脉宽设置	0x17	4 字节(U32)	数据类型: 4 字节无符号整型,单位(ns)。 范围: 10us~500ms	设置/ 查询	主机<->s 设备

PPS 脉宽设置	0x18	1 字节(U8)	设置时：固定为 0x01; 查询时：0x00 未同步 0x01 已同步	设置/ 查询	主机<->s 设备
自动上传	0x19	1 字节	0x01：开启自动上传 0x00：关闭自动上传 (开启自动上传后状态信息及参数信息自动返回，频率 1Hz)	查询/ 设置	主机<->设备
状态查询	0x10 (仅查询)	10 字节	锁定状态：1 个字节 0x01 锁定 0x00 未锁定 10MHz 输入：1 个字节 0x01 有输入 0x00 无输入 10MHz 输出：4 字节 0x01 有输出 0x00 无输出 (高字节到低字节依次为输出 1~输出 4 的输出状态) 1PPS 输入：1 个字节 0x01 有输入 0x00 无输入 1PPS 输出：4 字节 0x01 有输出 0x00 无输出 (高字节到低字节依次为输出 1~输出 4 的输出状态) 1PPS 同步：1 个字节 0x01 已同步 0x00 未同步 秒差：4 个字节 (I32) 定义：输入 1PPS 和输出 1PPS 时差。 数据类型：4 字节有符号整型。单位(ns)。	查询/ 自 动 上传	设备->主机
参数查询	0x11 (仅查询)	28 字节	频率微调绝对值：8 字节 (I64) 数据类型：8 字节有符号整型。 相位调整值：8 字节 (I64) 数据类型：8 字节有符号整型。 1PPS 移相绝对值：8 字节 (I64)	查询/ 自 动 上传	

			数据类型: 8 字节有符号整型。 1PPS 脉宽: 4 字节 (U32) 数据类型: 4 字节无符号整型。		
--	--	--	---	--	--

5 常见故障排除及维修

a) 电源开关打开后，屏幕显示不亮，设备无法正常工作。检查电源线的连接，并确认 220VAC 电源输入正常。如连接良好且电源正常，设备可能存在问题，请联系专业维修工程师。

b) 输入信号后设备无法锁定，检查参考信号线缆连接并确认输入信号情况。如连接良好且信号正常，重新连接，查看状态，并重启设备。如重启后仍未解决，设备可能存在问题，请联系专业维修工程师。

c) 按键无法操控屏幕，请重启设备。如重启后仍未解决，设备可能存在问题，请联系专业维修工程师。

d) 计算机与设备通讯。通过上位机软件扫描设备，确认是否可以获取设备的 IP 地址信息，如可获取 IP 地址信息，可通过 ping 命令测试网络是否可达。如不能获取设备 IP 地址信息或者 ping 不通设备，检查设备 IP 是否设置正确及网络连接情况。

6 运输和贮存

产品采用专用包装箱运输，箱内有防振软泡沫衬垫，确保产品在运输过程中不被损坏，产品在运输时应水平摆放，严禁淋雨。

贮存产品的位置应具有良好的通风环境，并保持环境干燥，室内无酸碱及腐蚀性气体，无强力的振动或撞击。

7 产品齐套

相位微跃计设备产品出厂配套清单如下：

序号	名称	规格型号	数量	备注
1	相位微跃计设备		1 台	
2	电源线	AC220 供电	1 根	
3	网线		1 根	
4	测试报告		1 份	
5	合格证		1 份	