

WKT-61/62

电力系统时间同步测试仪

使用说明书

Model WKT-61/62

Time Synchronization Tester

Operating Manual

中比合资

积享企业 北京威科特电气技术有限公司

POINT Beijing Weikot Electric Technology Co. Ltd

北京中关村科技园昌平园区创新路 11 号, 邮编 102200
No.11, Chuangxin Road, Changping High-Tech Park, 102200 Beijing, China

上海市漕溪路 270 号 2 栋 2 层 邮编 200235
2F,Building 2,No.270 Caoxi Road Shanghai, P.R.China

Tel: 021-54484466

版本: **WKT61/62 V-2.0**

目 录

| | |
|---------------------------------------|----|
| 1. 概述..... | 3 |
| 2. 测量技术指标..... | 4 |
| 2.1 被测（输入）信号类型、要求、精度..... | 4 |
| 2.1.1 频率信号..... | 4 |
| 2.1.2 1PPS 秒脉冲信号..... | 4 |
| 2.1.3 1PPS 秒脉冲干接点信号（DRY）..... | 4 |
| 2.1.4 1PPS 秒脉冲 12-48V 信号..... | 4 |
| 2.1.5 1PPM 分脉冲信号..... | 4 |
| 2.1.6 1PPM 分脉冲干接点信号..... | 5 |
| 2.1.7 1PPM 分脉冲 12-48V 信号..... | 5 |
| 2.1.8 RS-232/RS-485 时间报文数据..... | 5 |
| 2.1.9 IRIG-B/AC 时间同步信号..... | 5 |
| 2.1.10 IRIG-B/DC 时间同步信号..... | 5 |
| 2.1.11 SOE 信号..... | 6 |
| 2.1.12 NTP 信号..... | 6 |
| 2.2 频率测量精度..... | 6 |
| 2.3 测时精度..... | 6 |
| 2.4 内置振荡器..... | 6 |
| 2.5 GPS 接收机..... | 7 |
| 2.6 电源功耗..... | 7 |
| 2.7 外形尺寸..... | 7 |
| 2.8 重量..... | 7 |
| 2.9 工作环境..... | 7 |
| 3. 功能简介..... | 7 |
| 3.1 后面板..... | 7 |
| 3.1.1 输出接口：..... | 8 |
| 3.1.2 电源及天线接口..... | 8 |
| 3.2 前面板..... | 8 |
| 3.2.1 信号输入接口：..... | 8 |
| 3.2.2 显示屏：..... | 9 |
| 3.2.3 按键介绍：..... | 10 |
| 4. 操作指南..... | 12 |
| 4.1 安装..... | 12 |
| 4.2 开机..... | 12 |
| 4.3 测试与操作..... | 13 |
| 4.3.1 1PPS 脉冲测试..... | 13 |
| 4.3.2 1PPM 脉冲测试..... | 14 |
| 4.3.3 频率准确度测试..... | 15 |
| 4.3.4 RS-232/RS-485 时间报文正确性和精度测试..... | 16 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4.3.5 | IRIG-B (DC-TTL/AC/DC-422) 时间报文准确度测试..... | 17 |
| 4.3.6 | SOE 测试..... | 19 |
| 4.3.7 | 测量数据..... | 20 |
| 4.3.8 | 串口输出..... | 22 |
| 4.3.9 | NTP 测试: | 24 |
| 4.3.10 | 设置: | 25 |
| 4.3.11 | 设备状态: | 27 |
| 4.4 | 仪器的校验 | 27 |
| 4.4.1 | 钟差校验..... | 27 |
| 4.4.2 | 频率校验..... | 27 |
| 4.4.3 | 日历时间校验..... | 28 |
| 4.4.4 | IRIG-B (DC)输出..... | 28 |
| 4.4.5 | 1PPM 分脉冲输出..... | 28 |
| 4.5 | | 28 |
| | 触摸屏定位: | 28 |

1. 概述

WKT-61 型（内置高稳晶体振荡器）或 WKT-62 型（内置原子振荡器）时间同步测试仪是北京威科特电气技术有限公司研制的一款功能齐全、性能可靠、高性价比的便携式时间频率比对测试设备，采用国际最新时间频率测试技术和独创的一体化设计，从而保证了测量的高精度、高可靠性、方便性和直观性，为电力系统时间同步装置的现场检测、校验、验收提供了有效而便捷的解决方案，同时可用于实验室对时间频率产品进行检测和标定，也可用于时间频率产品厂家对产品的检验和测试。

WKT-61/62 型测试仪具有以下特点：

- 在结构设计上，将时间标准源、时差测量和测试结果显示三块功能实现一体化，从而可以在一台便携式智能仪表中方便而准确地完成测试项目。
- 测试功能齐全：时间准确度、频率准确度、报文准确度。测试数据自动保存，测试结果可输出。
- 采用 GPS/CBD 卫星定时信号控制内置铷原子振荡器或高稳晶体振荡器提供高精度时间标准的领先技术，保证测量的高准确性和高可靠性。实际测量偏差 10 ns。
- 能直接测量，在前面板上直接显示被测时钟和标准时间的时差，测量方式直观方便。
- 可便携移动，既可用于现场，又可用于检测机构。
- 可以输出时间信号与更高级的标准时间源进行比对，以标定本测试仪的精度等级。也可用于给现场有需求的设备提供高精度的时间信号。
- 测量数据自动保存
- 测量结果数据以表格形式自动导出到计算机中。
- 具有掉电保存数据的功能。



2. 测量技术指标

2.1 被测（输入）信号类型、要求、精度

2.1.1 频率信号

10MHz

输入幅度要求： $\geq 0.5V_{rms}/50$ 欧姆，正弦波

2.1.2 1PPS 秒脉冲信号

输入脉冲信号重复频率：1 次/秒

输入脉冲信号前沿宽度： $\leq 0.1\mu s$

输入脉冲信号宽度： $\geq 2\mu s$

输入脉冲信号接口：TTL

测量精度： $\leq 10ns$

2.1.3 1PPS 秒脉冲干接点信号（DRY）

输入脉冲信号重复频率：1 次/秒

输入脉冲信号前沿宽度： $\leq 0.1\mu s$

输入脉冲信号宽度： $\geq 2\mu s$

输入脉冲信号接口：机械或电子空节点

测量精度： $\leq 10ns$

2.1.4 1PPS 秒脉冲 12-48V 信号

输入脉冲信号重复频率：1 次/秒

输入脉冲信号前沿宽度： $\leq 0.1\mu s$

输入脉冲信号宽度： $\geq 2\mu s$

输入脉冲信号接口：12-48V 电平

测量精度： $\leq 10ns$

2.1.5 1PPM 分脉冲信号

输入脉冲信号重复频率：1 次/分钟

输入脉冲信号前沿宽度： $\leq 0.1\mu s$

输入脉冲信号宽度： $\geq 2\mu\text{s}$

输入脉冲信号接口：TTL

测量精度： $\leq 10\text{ns}$

2.1.6 1PPM 分脉冲干接点信号

输入脉冲信号重复频率：1 次/分钟

输入脉冲信号前沿宽度： $\leq 0.1\mu\text{s}$

输入脉冲信号宽度： $\geq 2\mu\text{s}$

输入脉冲信号接口：机械或电子空节点

测量精度： $\leq 10\text{ns}$

2.1.7 1PPM 分脉冲 12-48V 信号

输入脉冲信号重复频率：1 次/分钟

输入脉冲信号前沿宽度： $\leq 0.1\mu\text{s}$

输入脉冲信号宽度： $\geq 2\mu\text{s}$

输入脉冲信号接口：12-48V 电平

测量精度： $\leq 10\text{ns}$

2.1.8 RS-232/RS-485 时间报文数据

RS-232C/RS-485 串行接口数据规约格式，具有智能自适应功能。如遇特殊格式可定制。

测量精度： $\leq 10\text{ns}$

2.1.9 IRIG-B/AC 时间同步信号

数据格式：IRIG-B。符合 DLT-1100 规约。

$V_{PP}/V_{FF}=3:1$

$V_{PP}=3\sim 10\text{V}$

AC 调制电平

测量精度： $\leq 10\text{ns}$

2.1.10 IRIG-B/DC 时间同步信号

数据格式：IRIG-B。符合 DLT-1100 规约。

TTL 电平

422 电平

测量精度： $\leq 10\text{ns}$

2.1.11 SOE 信号

信号格式：无源开关量信号

电流：<10mA

最小测量精度：100 μs

2.1.12 NTP 信号

信号格式：支持 NTP，SNTP 协议的网络信号。包括广播模式和轮询模式

接口模式：RJ45

测量精度：0.1 μs

2.2 频率测量精度

测量误差范围：

输入信号：0-5V TTL 频率信号

测量时间 误差

100s < 3×10^{-9}

1000s < 3×10^{-10}

10000s < 2×10^{-11}

2.3 测时精度

实际测量偏差：10ns

测量精度：≤ 10ns

2.4 内置振荡器

1. 内置铷原子振荡器(WKT-62 型)

漂移率：

日漂移 ±4.0E-11

月漂移 ±3.0E-10

年漂移 ±1.0E-9

温度系数：<3E-9 (-40℃~+85℃)

运行功耗：18W(底座温度 25℃时)

锁定时间：5 分钟（频率准确度优于 5E-8）

稳定度：1E-12/1s

准确度：≤±5E-11

输出频率：10MHz

波形：正弦波

幅值：12dBm

负载: 50Ω

2. 内置高稳晶振(WKT-61 型)

2.5 GPS 接收机

12 通道授时型 GPS 接收机, L1 C/A 码

2.6 电源功耗

交流 220V±10%, 功耗<100W

2.7 外形尺寸

便携式机箱设计: 360mm × 160mm × 367mm (W × H × D)

2.8 重量

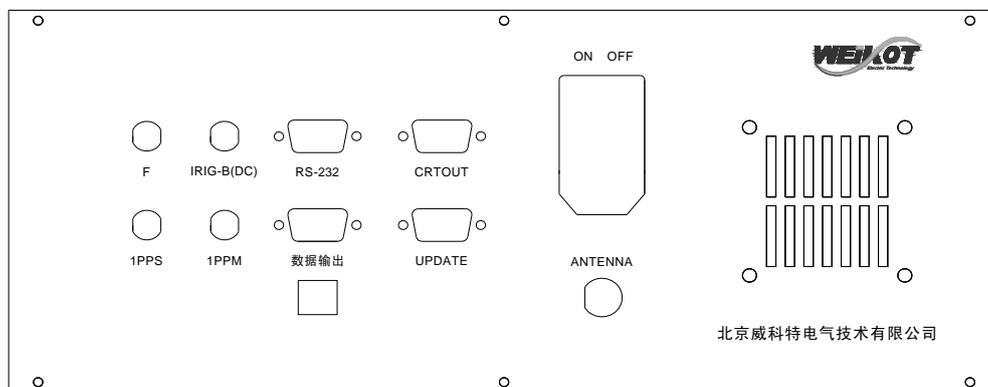
整套设备: 7.5 公斤 (含包装携带箱、天线、3 套测试连接线缆)

2.9 工作环境

工作温度: -5℃—+50℃, 存放温度-30℃—+60℃、相对湿度≤95% (25℃)

3. 功能简介

3.1 后面板



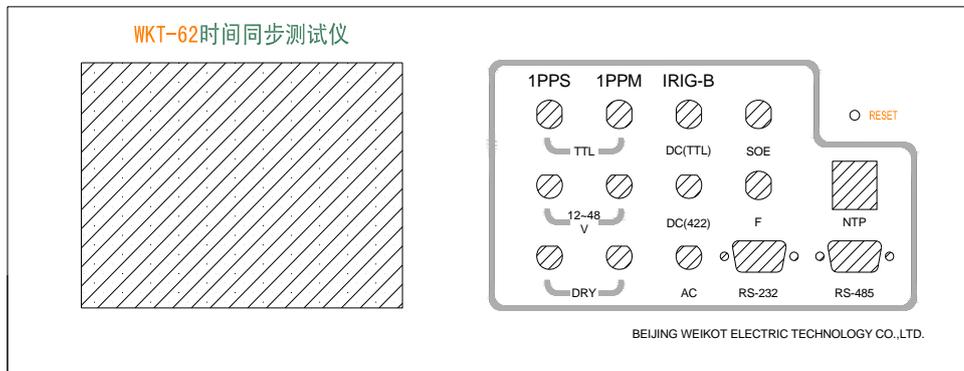
3.1.1 输出接口：

- F:** 输出 10MHz 频率信号,可作为标准频率源使用。BNC 插口。
- 1PPS:** 输出 TTL 电平秒脉冲信号。BNC 插口。
- 1PPM:** 输出 TTL 电平分脉冲信号。BNC 插口。
- B(DC):** 输出 IRIG-B(DC)TTL 电平时间信号, BNC 插口。
- RS232:** 输出 RS-232 时间信息(内置 4 种规约可选)。DB9 孔座, Pin 3 “信号输出”端, Pin5 “信号地”。
- 数据输出:** 测试数据输出接口。DB9 针座。USB 插座。
- CRTOUT:** 厂家使用。
- UPDATA:** 厂家使用。

3.1.2 电源及天线接口：

- GPS Antenna:** 用于连接 GPS 天线, BNC 插口
- 电源开关(SWITCH):** 开、断电源
- 电源保险(FUSE):** 5A ,电源保护
- 电源输入接口(POWER):** 220VAC

3.2 前面板



3.2.1 信号输入接口：

- RS-232:** 输入 RS-232 电平的时间数据, DB9 孔座, Pin 2 “信号输入”端, Pin5 “信号地”。
- RS-485:** 输入 RS-485 电平的时间数据, DB9 孔座, Pin 5/ Pin 6 “信号输入”端, Pin5 “信号地”。
- 1PPS:** 输入 TTL 秒脉冲被测信号, BNC 插口。
- 1PPM:** 输入 TTL 分脉冲被测信号, BNC 插口。
- 1PPS_(12-48V):** 输入 12-48V 秒脉冲被测信号, BNC 插口。

1PPM_(12-48V): 输入 12-48V 分脉冲被测信号, BNC 插口。

1PPS_DRY: 输入干接点秒脉冲被测信号, BNC 插口。

1PPM_DRY: 输入干接点分脉冲被测信号, BNC 插口。

SOE: 输入无源开关量信号。

F: 输入被测频率信号(10MHz 正弦波), BNC 插口。

IRIG-B 信号输入:

AC: 输入 IRIG-B 调制信号, BNC 插口。

DC/TTL: 输入 IRIG-B TTL 电平被测信号, BNC 插口。

DC/422: 输入 IRIG-B RS-422 电平被测信号, BNC(差分接口)插口。

NTP: NTP 测试, RJ45 接口。

RESET: 设备复位键。

3.2.2 显示屏:



5.7 TFT 液晶屏显示功能界面:

第一区域: 主菜单。各菜单定义:

- 1) **脉冲测量** 该菜单中包含有两级子菜单, 可以选定: 秒脉冲钟差、秒脉冲脉宽测量; 分脉冲钟差、分脉冲脉宽测量。
- 2) **串口测量** 该菜单中包含有 2 个选项: 串口误差、串口报文测量。
- 3) **B码测量** 该菜单中包含有 2 个选项: 报文(IRIG—B(DC/AC)规约)、误差(IRIG—B(DC/AC)参考码元误差)测量。
- 4) **频率测量** 该菜单中包含有 3 个选项: 100s(100 秒频率准确度)、1000s(1000 秒频率准确度)、10000s(10000 秒频率准确度)测量。
- 5) **SOE** 该菜单下可选定 SOE 事件时刻测量。

- 6)  该菜单下包含有 4 个串口输出时间报文规约选项。
- 7)  该菜单下包含测试结果数据导出和测试结果数据清空选项。
- 8)  该菜单下包含两级子菜单，可以输入 IP 地址，可以测量广播模式和轮训模式的 NTP 时间信号的误差。
- 9)  该菜单中包含有选项：天线补偿、同步策略设定。
- 10)  该菜单下，可以看到实时显示的串口规约模式状态、铷钟状态、同步状态、卫星状态。

第二区域：显示设备型号：

第三区域：显示本机时间：

第四区域：显示设备状态：

- 1) 铷钟状态
 - ① 铷钟锁定（铷钟两字不闪烁）
 - ② 铷钟预热（铷钟两字闪烁）
- 2) 同步状态
 - ① 同步（同步两字不闪烁）
 - ② 失同步（同步两字闪烁）

3.2.3 按键介绍：

3.2.3.1 PPS 时间信号的准确度和脉宽

- 1):   PPS 差：测量输入脉冲信号与标准脉冲信号间的时差。
-  PPS 脉宽：测量输入脉冲信号的脉冲宽度。

- 2):   PPM 钟差：测量输入脉冲信号与标准脉冲信号间的时差。

脉宽

PPM 脉宽： 测量输入脉冲信号的脉冲宽度。

串口测量

3.2.3.2 测量串口时间数据

误差

RS-232： 测量 RS-232 数据起始码时间误差。

报文

RS-232： 校核 RS-232 数据的正确性，显示出报文时间信息。

频率测量

3.2.3.3 测量 10MHz 输入频率的准确度

100S

测量时间 100S。

1000S

测量时间 1000S。

10000S

测量时间 10000S。

SOE

3.2.3.4 测量外部事件发生时间量输入的时刻

测量数据

3.2.3.5 测量结果数据处理

数据输出

输出内部存储器中的测量结果数据。

数据清空

清除内部存储器中的测量结果数据。

B码测量

3.2.3.5 测量码时间信号

误差

IRIG-B (AC /DC)： 测量 IRIG-B(AC /DC) 数据起始码时间误差

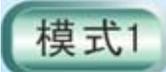
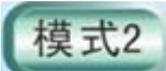
报文

IRIG-B (AC /DC/RS-422)： 校核 IRIG-B(AC /DC) 数据的正确性

解析输入 B 码信息 包含： 年 月 日 时 分 秒 天中秒、时间质量、时间偏移、校验信息、闰秒预报、闰秒标志、夏时制预报、夏时制标志、时间偏移值。

串口输出

3.2.3.6 输出串口时间数据格式设置

| | | |
|---|-----|--------------------------|
|  | 模式1 | 格式 1: (见 4.3.8) |
|  | 模式2 | 格式 2: (见 4.3.8) |
|  | 模式3 | 串口输出规约 电力系统标准 DLT 1100-1 |
|  | 模式4 | 格式 4: (见 4.3.8) |

4. 操作指南

4.1 安装

由于本测试仪需要利用内部 GPS/CBD 接收机提供参考信号，因此在加电测试前需要外部合理安装卫星天线。

4.2 开机

开机后液晶屏显示如下：



滚动条在移动，表示系统在初始化，在初始化完成（或按复位键后）之后进入语言选择界面：



选择语言之后进入功能选择界面：



“铷钟”字样在闪烁，表示铷钟正在预热状态，开机预热时间约 15 分钟左右，铷钟锁定，“铷钟”字样停止闪烁。

“同步”字样在闪烁，表示没有同步锁定，待同步锁定之后，“同步”字样停止闪烁。在铷钟锁定和 GPS 同步之后，可进入测量状态。本机显示、存储时间均为北京时间。

4.3 测试与操作

连接信号线时确认信号流向。避免将输入、输出接反。输入输出接反易导致死机或乱码，如发生该情况，请按复位键。

本仪器的测试功能均由按相应键开始，再按一次该键结束。请注意正常结束测试。

4.3.1 1PPS 脉冲测试

1、连接

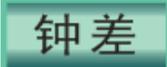
根据被测信号类型将被测信号连接至前面板相应的 1PPS 信号输入端口。

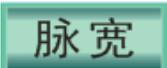
2、测试操作

在功能选择界面按下  , 进入脉冲测量界面:



系统默认秒脉冲测量状态。。

按下  , 进入钟差测试状态, 开始测试。此时显示器显示被测秒脉冲信号上升沿落后与标准时间的数值, 单位为秒。称为钟差。再按此键结束钟差测试。

按下  键进入脉宽测试状态。此时显示器显示被测秒脉冲信号的脉冲宽度。再按此键结束脉宽测试。

4.3.2 1PPM 脉冲测试

1、连接

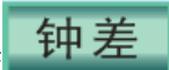
根据被测信号类型将被测信号连接至前面板相应的 1PPM 信号输入端口。

1、 测试操作

在功能选择界面按下  , 进入脉冲测量界面:



按  键进入分脉冲测量。

按  键进入钟差测试状态。此时显示器显示被测秒脉冲信号上升沿落后与标准时间的数值，单位为秒。称为钟差。再按此键结束钟差测试。

按  键进入脉宽测试状态。此时显示器显示被测秒脉冲信号的脉冲宽度。再按此键结束测试。

4.3.3 频率准确度测试

1、连接

将被测信号连接至前面板信号输入“F”接口。

2、测试操作

在功能选择界面按下  , 进入频率测量界面：

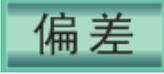


测量平均时间可以取 100 秒，1000 秒，10000 秒。

测量平均时间取 100 秒时，按下 。

按下  键开始测量。等待大约 5s 屏幕显示记秒读数。当记秒达到 100 秒时，内存中保存该 100 秒的频率准确度以及测量完成时间，并在屏幕上予以显示。如不于中断，测试仪自动开始下一个 100 秒的频率准确度的测量。再按此键结束本次测量。结束测量后可以按“数据输出”键在计算机上读取测量结果数据和测量时间。

测量平均时间取 1000 秒时，按 。

按下  键开始测量。等待大约 5s 屏幕显示记秒读数。当记秒达到 1000 秒时，内存中保存该 1000 秒的频率准确度以及测量完成时间，并在屏幕上予以显示。如不于中断，测试仪自动开始下一个 1000 秒的频率准确度的测量。再按此键结束本次测量。结束测量后可以按“数据输出”键在计算机上读取测量结果数据和测量时间。

测量平均时间取 10000 秒时，按 。

按下  键开始测量。等待大约 5s 屏幕显示记秒读数。当记秒达到 10000 秒时，内存中保存该 10000 秒的频率准确度以及测量完成时间，并在屏幕上予以显示。如不于中断，测试仪自动开始下一个 10000 秒的频率准确度的测量。再按此键结束本次测量。结束测量后可以按“数据输出”键在屏幕上或计算机上读取测量结果数据和测量时间。

4.3.4 RS-232/ RS-485 时间报文正确性和精度测试

1、连接

将被测信号连接至前面板信号输入“RS-232”或“RS-485”接口。

2、测试操作

在功能选择界面按下 **串口测量**，进入串口测量界面：



数据正确性测试

按 **报文** 键，设备进入“RS-232”或“RS-485”报文数据正确性校核状态。显示器显示被测信号时间信息。再按此键结束本项目的测试。

② 起始码准确度测试

按 **误差** 键，。设备进入“RS-232”或“RS-485”报文数据时间误差测量状态。显示器显示被测信号起始位于与标准时间的差值，单位为秒。再按此键结束测试。

4.3.5 IRIG-B（DC-TTL/AC/DC-422）时间报文准确度测试

1、连接

确认被测信号的类型。IRIG-/DC(TTL)电平的信号接在前面板 IRIG-B 信号输入“DC/TTL”接口；IRIG-/DC(422) 电平的信号接在前面板 IRIG-B 信号输入“DC/422”接口。IRIG-/AC 信号接在“AC”接口。

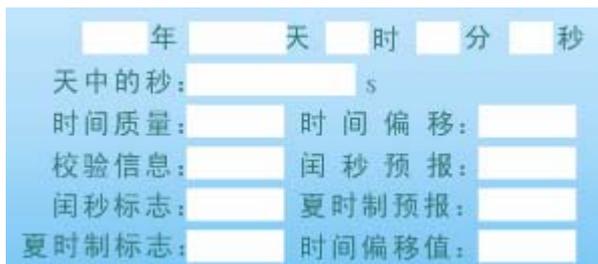
2、测试操作

在功能选择界面按下 **B码测量**，进入 B 码测量界面：



①数据正确性测试

按 **报文** 键，设备进入 IRIG-B 报文数据正确性校核状态。显示器显示被测信号信息。



年： 08 表示 2008 年

天： 148 表示今天是 2008 年的第 148 天

11 时 18 分 30 秒： 11:18:30

天中的秒： 显示时刻是今天的第几秒

时间质量：

A: 正常工作状态，时钟同步正常

1ns: 时钟同步异常，时间准确度优于 1ns

10ns: 时钟同步异常，时间准确度优于 10ns

100ns: 时钟同步异常，时间准确度优于 100ns

1 μ s: 时钟同步异常，时间准确度优于 1 μ s

10 μ s: 时钟同步异常，时间准确度优于 10 μ s

100 μ s: 时钟同步异常，时间准确度优于 100 μ s

1ms: 时钟同步异常，时间准确度优于 1ms

10ms: 时钟同步异常，时间准确度优于 10ms

100ms: 时钟同步异常, 时间准确度优于 100ms

1s: 时钟同步异常, 时间准确度优于 1s

10s: 时钟同步异常, 时间准确度优于 10s

V: 时钟严重故障, 时间信息不可信赖

时间偏移: 时间偏移 (“0”: 不增加时间漂移量, “1”: 时间漂移量额外增加 0.5h)

校验信息: 从“秒个位”至“时间质量”按位(数据位)进行奇校验的结果

闰秒预告: 在闰秒来临前 1s~59s 置“1”, 在闰秒到来后 00s 置“0”

闰秒标志: “0”: 正闰秒, “1”: 负闰秒

夏时制预报: 在夏时制切换前 1s~59s 置“1”

夏时制标志: 在夏时制期间置“1”

时间偏移值: 时间偏移符号 (“0”: +, “1”: -) 和时间偏移数值 = IRIG-B 时间 - UTC 时间 (时间偏移在夏时制期间会发生变化) 组成。

②参考码元精度测试

误差

按 **误差** 键, 设备进入 IRIG-B 报文数据时间误差测量状态。显示器显示被信号参考位于与标准时间的差值, 单位为秒, 再按一次该键结束测试。

4.3.6 SOE 测试

1、连接

将被测信号连接至前面板信号输入“SOE”接口。

2、测试操作

在功能选择界面按下 **SOE**, 进入 SOE 测量界面:



按  键进入 SOE 测试状态。此时显示器显示为 SOE 信号发生的时刻。再按该键结束测试。

4.3.7 测量数据

本仪器设有测量结果存储功能。存储内容：60 个 1PPS 钟差数据，60 个 1PPS 脉冲宽度数据，60 个 1PPM 钟差数据，60 个 1PPM 脉冲宽度数据，60 个串口数据精度数据，60 个 B 码精度数据，60 个串口报文数据，60 个 B 码报文数据，60 个 SOE 数据，60 个 NTP 数据，5 个频率准确度数据以及该数据的测量时刻。记满后新的测试结果数据覆盖旧的数据。

在功能选择界面按下 , 进入测量数据界面：



数据输出：

将后面板接上“数据输出”端口用串口线或 USB 线连到 PC 机的串口或 USB 口，按

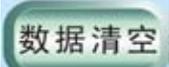
下  键：



表示数据正在输出，请等待。



有以上界面的提示“数据输出完成”“NTP 输出完成”表示输出完成。
清除数据：

按下  数据清空 :



输入密码 821001 按下确定返回功能选择界面，数据清空完成。

4.3.8 串口输出

在功能选择界面按下 , 进入串口输出界面:



选择四种串口输出模式:

模式 1:

波特率: 9600 数据位: 8 位, 停止位: 1 位, 无校验。

发送的信息代码: ASCII 码。每秒一次。

信息格式: <SOH> YYYY: MM: DD: hh: mm: ss<SP><A/V><CR><LF>

符号注释备注

<SOH> 起始符

YYYY 年 四位

MM 月 两位

DD 日 两位
 hh 时间的小时 两位
 mm 时间的分 两位
 ss 时间的秒 两位
 SP 空格
 <A/V> A 或者 V A=定位有效,V=定位无效
 <CR><LF> 结束符 换行符

模式 2:

波特率: 9600, 数据位: 8 位, 停止位: 1 位, 起始位: 1 位, 异或非校验
 时间数据代码: ASCII 码。每秒一次。
 信息格式 : < S > < T > D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D11 D12 D13 D14
 D15 < A >
 符号注释备注
 < S > 同步标志 53H
 < T > 帧头 54H
 D1 时十位 1 字节
 D2 时个位 1 字节
 D3 分十位 1 字节
 D4 分个位 1 字节
 D5 秒十位 1 字节
 D6 秒个位 1 字节
 D7 日十位 1 字节
 D8 日个位 1 字节
 D9 月十位 1 字节
 D10 月个位 1 字节
 D11 年千位 1 字节
 D12 年百位 1 字节
 D13 年十位 1 字节
 D14 年个位 1 字节
 D15 校验字节 1 字节
 < A > 标准时结束 41H

模式 3: 电力系统标准格式 (DLT/1100)

模式 4:

通讯波特率: 9600bps 通讯帧格式: 每帧 10 位。其中 1 位起始位、1 位停止位、
 8 位数据位、无校验位。

每帧数据结构: 每秒发送一次。

格式为:

hhmmssyyMMDDaapp <CR>

格式中:

B——起始标志 ASC11 码, 取值 42H
 hh——时位一字节, BCD 码, 取值 00~23
 mm——分位一字节 BDC 码, 取值 00~59
 ss——秒位一字节, BDC 码, 取值 00~59
 YY——年十、个位一字节, BCD 码, 取值 00~99

MM——月位一字节，BCD 码，取值 01~12

DD——日位一字节，BCD 码，取值 01~31

aa——卫星求解有效/无效，一字节，取值 00/FFH，00 为卫星求解有效，时间同步良好。FF 为卫星求解无效，时间未同步。

pp——接收的卫星数，BCD 码，取值 00~12

<CR>——回车符、ASC 码，取值 0DH。

4.3.9 NTP 测试：

在功能选择界面按下 ，进入 NTP 测试界面：



系统默认 IP 地址设置，按数字键进行 IP 地址设置，按“确认”键系统将自动跳到 NTP 测试界面。

按下  进入 NTP 测试界面。



再次确认 IP 地址进入以下界面。



然后依照时间服务器的发送规约，选择 **广播模式** 测试广播模式的 NTP 时间信号。

选择 **NTP 测试** 测试交互模式的 NTP 时间信号。

屏幕上滚动显示测试结果，每屏 6 个测试结果。每组结果包含被测信号的时间报文和秒内误差。

4.3.10 设置：

在功能选择界面按下 **设置**，进入设置界面：



设置界面有天线补偿和同步策略。

天线补偿：

按下 **天线补偿**，输入密码（821001），进入设置界面：



输入天线长度(1-999m)，确认设置完成。

同步策略：（选项）

按下 **同步策略**，进入同步策略界面：



GPS 自动：GPS 和北斗同时工作，优先 GPS。

BD 自动：GPS 和北斗同时工作，优先北斗。

GPS 强制：GPS 和北斗同时工作，只采用 GPS。

BD 强制：GPS 和北斗同时工作，只采用北斗。

4.3.11 设备状态:

在功能选择界面按下 **设备状态**, 进入设备状态:



实时显示铷钟状态、GPS 状态、串口时间数据输出模式和卫星星图。

4.4 仪器的校验

4.4.1 钟差校验

由面板上“1PPS”输出口输出秒脉冲信号，与更高等级的时间源作比对，确定本仪器的精度等级。

本设备设计钟差： $\leq 10\text{ns}$

其他输出参数：

输出脉冲信号重复频率：1PPS

输入脉冲信号前沿宽度： $\leq 0.1\mu\text{s}$

输出脉冲信号宽度： $\geq 2\mu\text{s}$

输出脉冲信号接口：TTL

4.4.2 频率校验

由面板上“F”口输出 10MHz 正弦脉冲。与更高等级的频率源作比对，确定本仪器的频率精度等级。

输入信号幅度范围： $\geq 0.5\text{V}/50\Omega$ ，正弦波。

本设备设计输出频率准确度： $\leq \pm 5\text{E}-11$

4.4.3 日历时间校验

由面板上“RS-232”口输出时间报文。与更高等级的时间源作比对，确定本仪器的日历时间是否准确。数据格式请参照 4.3.8。

4.4.4 IRIG-B (DC)输出

输出标准 IRIG-B 制式、TTL 电平时间码。
本设备 IRIG-B (DC) 输出精度 $\leq 0.1 \mu s$ 。

4.4.5 1PPM 分脉冲输出

由面板上“1PPM”输出口输出秒脉冲信号，与更高等级的时间源作比对，确定本仪器的精度等级。

本设备设计钟差： $\leq 10ns$

其他输出参数：

重复频率：每分钟一次

前沿宽度： $\leq 0.1 \mu s$

宽度： $\geq 2 \mu s$

接口：TTL

以上用于校准的输出同样可以作为高精度的时间频率信号的输出口。

4.5 触摸屏定位：

当设备在使用时发现显示屏幕画面不居中时，依照下列方法为触摸屏定位：

关机，按住触摸屏，然后开机听到蜂鸣器两声响之后 松开，进入触摸屏定位界面，按照提示 先按左上脚的十字叉，然后在按右下角十字叉即可。