

---

# 用户使用指南

出版号 27660255JS



## SF2002 秒表检定仪

## SF2002 秒表检定仪简介

本指南适用于 SF2002 秒表检定仪的使用。

本仪器是检定机械秒表、电子秒表、405、407、408、415、417 型电秒表的精密仪器。SF2002 秒表检定仪完全适合国家计量总局颁发的秒表检定规程（JJG 237-2010）。可供各级计量部门、工厂、院校及各科研单位检定各种电秒表(405、407、408、415、417)、机械式秒表和数字式石英电子秒表使用。仪器采用全数字控制，整机具有高稳定性、高准确度的优点，功能完善，操作方便，抗干扰能力强。

### SF2002 秒表检定仪及配件

- |                    |     |
|--------------------|-----|
| ● SF2002 秒表检定仪     | 1 台 |
| ● 三芯电源线            | 1 条 |
| ● 双香蕉头测试线          | 2 条 |
| ● BNC-香蕉头测试线       | 1 条 |
| ● CD 光盘（含《用户使用指南》） | 1 张 |

## 本书概要

### 第一章 快速入门-----3

帮助您快速掌握秒表检定仪的基本使用方法。

### 第二章 原理概述-----7

主要阐述了秒表检定仪的基本概念、工作原理和性能特点。

### 第三章 用户指南-----9

对秒表检定仪的功能和操作进行了详细的介绍。

### 第四章 服务与支持-----13

介绍了产品的保修与技术支持的方法。

### 第五章 技术指标-----14

详细介绍了秒表检定仪的性能指标和技术规格。

**告知：** 本文档所含内容如有修改，恕不另告。本文档中可能包含有技术方面不够准确的地方或印刷错误。本文档只作为仪器使用的指导，石家庄数英仪器有限公司对本文档不做任何形式的保证，包括但不限于为特定目的的适销性和适用性所作的暗示保证。

## 第一章 快速入门

本章对 SF2002 秒表检定仪的前后面板及显示界面进行了描述，对仪器的操作及功能作了简要的介绍，使您能尽快掌握其基本使用方法。

- 使用准备
- 熟悉前后面板
- 显示说明
- 键盘说明

### 1. 使用准备：

**1.1 检查整机与附件：** 根据装箱单检查仪器及附件是否齐备完好，如果发现包装箱严重破损，请先保留，直至仪器通过性能测试。

#### 1.2 接通仪器电源：

仪器在符合以下的使用条件时,才能开机使用。

电压：AC220（ $1 \pm 10\%$ ）V

频率：50（ $1 \pm 5\%$ ）Hz

功耗：<30VA

温度：0~40℃

湿度：<80%

将电源插头插入交流 220V 带有接地线的电源插座中，按下面板上的电源开关，电源接通。仪器进行初始化，显示仪器名称后进入默认状态，显示“秒表”功能的操作界面，最后显示默认值“10s”计时信号，进入正常工作状态。

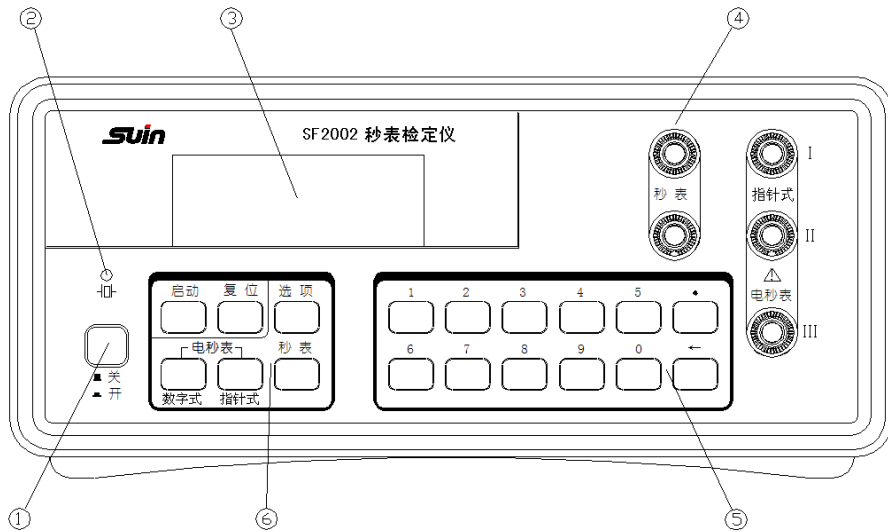
---

**警告：** 为保障操作者人身安全，必须使用带有安全接地线的三孔电源插座。

---

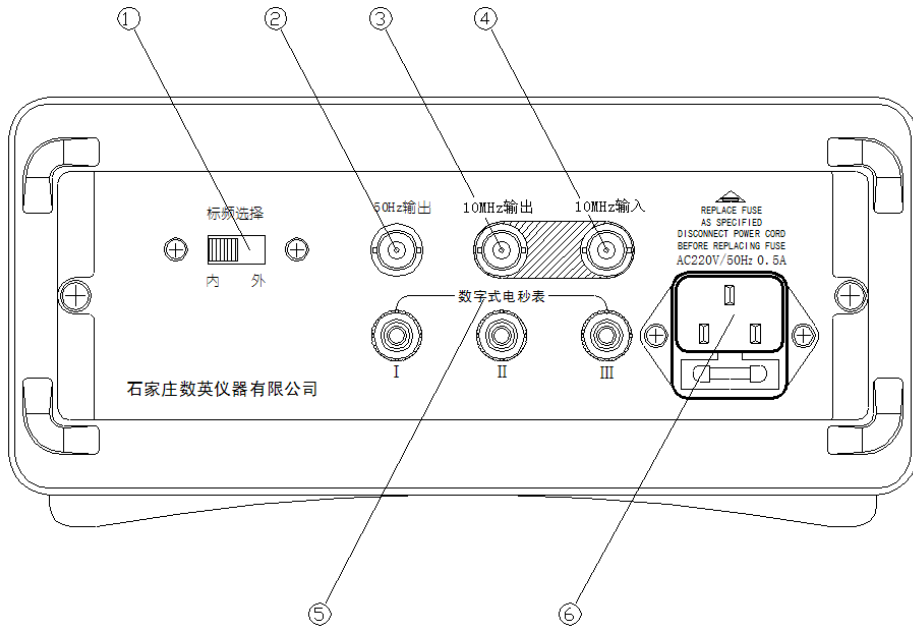
## 2. 熟悉前后面板和用户界面

### 2.1 检定仪前面板（图 1）



- (1)电源开关 (2)晶振工作指示灯 (3)显示屏  
 (4)测量接线柱 (5)数字输入键 (6)功能选择

### 2.2 检定仪后面板（图 2）



- (1)标频选择开关 (2) 50Hz 信号输出 (3) 内部 10MHz 信号输出  
 (4) 外部 10MHz 信号输入 (5) 数字式电秒表检定输入 ( I II III )  
 (6) AC 220V 电源输入插座

### 3. 前面板说明：

#### 3.1 键盘

键盘共有 18 个按键，按功能分为两个区：数字区、功能区。

**数字区：**数字区包括【0】、【1】、【2】、【3】、【4】、【5】、【6】、【7】、【8】、【9】、【.】、【←】12 个按键，用来输入时间值。

**功能区：**功能区包括【启动】、【复位】、【选项】、【秒表】、【指针式电秒表】、【数字式电秒表】共 6 个功能按键，用来选择相应的测试功能。

**【启动】：**按下【启动】键后，输入数字生效开始检定。

**【复位】：**在测量过程中强制中断测量,并恢复为初始状态。

**【选项】：**选择检定数字式电秒表和指针式电秒表的不同的测量状态。

**【秒表】：**选择【秒表】检定功能。

**【指针式电秒表】：**选择【指针式电秒表】检定功能。

**【数字式电秒表】：**选择【数字式电秒表】检定功能。

#### 3.2 显示

显示屏分 2 个区，计数显示区、菜单显示区。

**菜单显示区：**显示仪器当前所处何种检定状态。

**计数显示区：**显示已输入被检定时段。

#### 3.3 输入输出

仪器前面板有两个检定功能的五个接线柱，分别是秒表两个接线柱和指针式电秒表三个接线柱。

仪器后面板有检定数字式电秒表功能的三个接线柱，以及 50Hz 输出，10MHz 输出、10MHz 输入三个 BNC 接口。

#### 3.4 键盘基本操作

**功能键输入：**

用于选择相对应的检定功能和启动相应检定，选择秒表则进入检定秒表的准备状态，选择指针式电秒表则进入检定指针式电秒表的准备状态，选择数字式电秒表则进入检定数字式电秒表的准备状态；当键入检定时间段确认无误后，按下启动键，检定开始；在检定过程中如果需要中断检定过程，则可以使用复位键来实现。

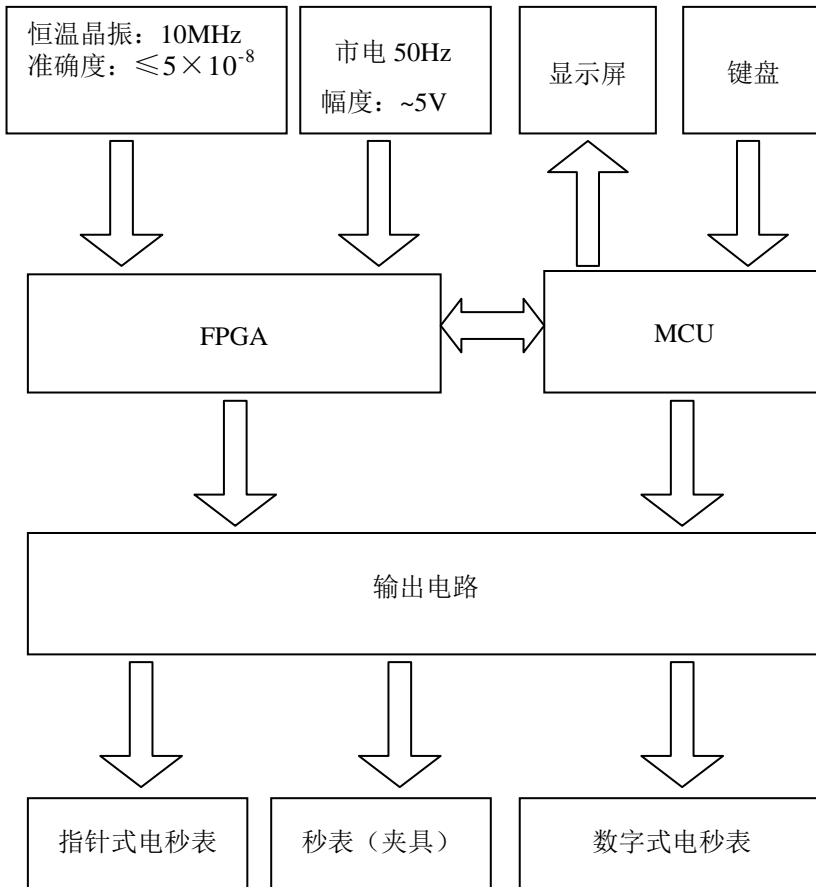
**数字键输入：**

一个功能选中以后，可以用数字键输入该项目的参数值。十个数字键用于输入数据，输入方式为自右至左移位写入。数据中可以带有小数点。使用数字键只是把数字写入显示区，这时数据并没有生效，数据输入完成以后，必须按启动键作为结束，输入数据才开始生效。如果数据输入有错误，可以按退格键【←】进行修改或者重新选择该功能，然后输入正确数据，确保输入被检定数值正确后按下启动键，数据开始生效，进行检定。

## 第二章 原理概述

通过本章内容，您可以了解到秒表检定仪的基本概念和仪器的内部操作，从而对仪器的性能指标有更深刻的理解，便于您更好的使用本仪器。

### 1. SF2002 秒表检定仪 原理框图





## 2. 操作控制工作原理:

首先按键输入指令单片机接收,判断出是测定何种仪器,与FPGA通信,选择正确的闸门时间,响应到单片机的中断和计数,再通过输出电路对被检表进行检定。显示屏上显示检定类别以及检定时段的动态变化过程。

输出电路由于被测仪器可能存在大电流回灌情况,所以采用光耦器件对数字控制电路与输出测试电路进行隔离,以保护前端控制部分的正常工作。检定使用高准确度、高稳定度的基准信号由10MHz晶振分频得到,故可以达到测量秒表和电秒表的技术标准。

## 3. 仪器工作原理:

FPGA内部进行时基信号的选择,以提供给不同的被检表不同的时基信号。输出电路由两部分组成,分别可以检定秒表、指针式电秒表、数字式电秒表。使用8个接线柱以实现与被测仪器连接形成回路,待被检定时间段结束后,将被检定仪器的时间与标准时间进行比对,根据规程进行误差分析,得出报告。

**测定秒表时,需使用秒表夹具与检定仪连接,利用夹具进行秒表的检定。**

夹具采用全金属板外壳构成,夹具台设计美观合理。本夹具设计精巧,可适合机械秒表,数显式石英秒表的通用检定,方便用户,体积小,操作简单。用户可根据个人需要进行自由选择。

## 第三章 用户指南

本章详细介绍了仪器的各个功能菜单以及菜单的使用方法。

### 1. 基本操作

#### 1.1 开机启动:

按下电源开关，屏幕显示“秒表检定仪 SF2002”后，自动进入默认状态“秒表 10s”。

#### 1.2 检定秒表操作:

由于默认状态为“秒表”即秒表检定状态，且时间为 10s。若想检定 10s 的时间，则可以直接按下“启动”键，秒表与检定仪同时启动，检定仪开始进行减数计时，在屏幕右上方显示“ON”字符，减到 0 时计数完成，屏幕右上方显示为“OFF”字符，确定检定完成。与被检秒表进行比对，记录测量误差。

若想检定其它时间段，则只需要直接输入被检定时间段，按下“启动”键，即开始进行减数计时，减到 0 时，计数完成，与被测秒表进行比对，记录测量误差。

若在其它检定状态下，则需要按下“秒表”功能键，进入“秒表”检定状态，再输入想要被检定的时间段，按照上面的程序进行检定，记录测量误差。

对每一个时间段进行反复测量，得到平均误差。

#### 1.3 检定指针式电秒表操作:

开机后按下“指针式电秒表”键进入指针式电秒表检定状态。指针式电秒表检定功能主要对 401、405、407、408 型电秒表进行检定。

检定 405 电秒表的连续态：在“电秒表”检定功能下的默认状态是检定“指针式”的“连续”状态，检定时间段为空白，将电秒表设置为连续一（二）状态，在检定仪上手动输入被检定时间段，如输入“1”s，按下“启动”键，即开始进行减数计时，减到 0，并且右上方显示为“OFF”时，计数完成，与被测电秒表进行比对，记录测量误差。

检定 405 电秒表的触动态：若想检定“指针式电秒表”的“触动”状态，先将电秒表设置在触动状态下，按下检定仪“选项”键，选择“连续”状态或者是“触动”状态，检定“触动”则选择在“触动”状态下即可。与“连续”状态相同，用户也需要手动输入被检定时间段，按下“启动”键，即开始进行减数计时，右侧显

示为“ON”字符，计数完成后，显示“OFF”字符，检定完成，与被测电秒表进行比对，记录测量误差。

检定 407 和 408 型电秒表断开状态：则需要按“选项”键，选择在“断开”状态下即可。与“连续”状态相同，用户也需要手动输入被检定时间段，按下“启动”键，即开始进行减数计时，右侧显示为“ON”字符，计数完成后，显示“OFF”字符，检定完成，与被测电秒表进行比对，记录测量误差。

#### 1.4 检定 415、417 型数字式电秒表操作：

检定数字式电秒表，需要按下“数字式电秒表”键进入“数字式电秒表”检定状态。

注：（1）后面板端子 I 为 GND。

（2）正脉冲：从 0V 到+5V 再到 0V，负脉冲：从+5V 到 0V 再到+5V。

单正状态：SF2002 后面板端子 III 输出正脉冲，输入的检定时间为正脉冲宽度。

单负状态：SF2002 后面板端子 III 输出负脉冲，输入的检定时间为负脉冲宽度。

双正状态：SF2002 后面板端子 III 先输出正脉冲，端子 II 再输出正脉冲。

输入的检定时间为两个正脉冲上升沿的时间间隔。

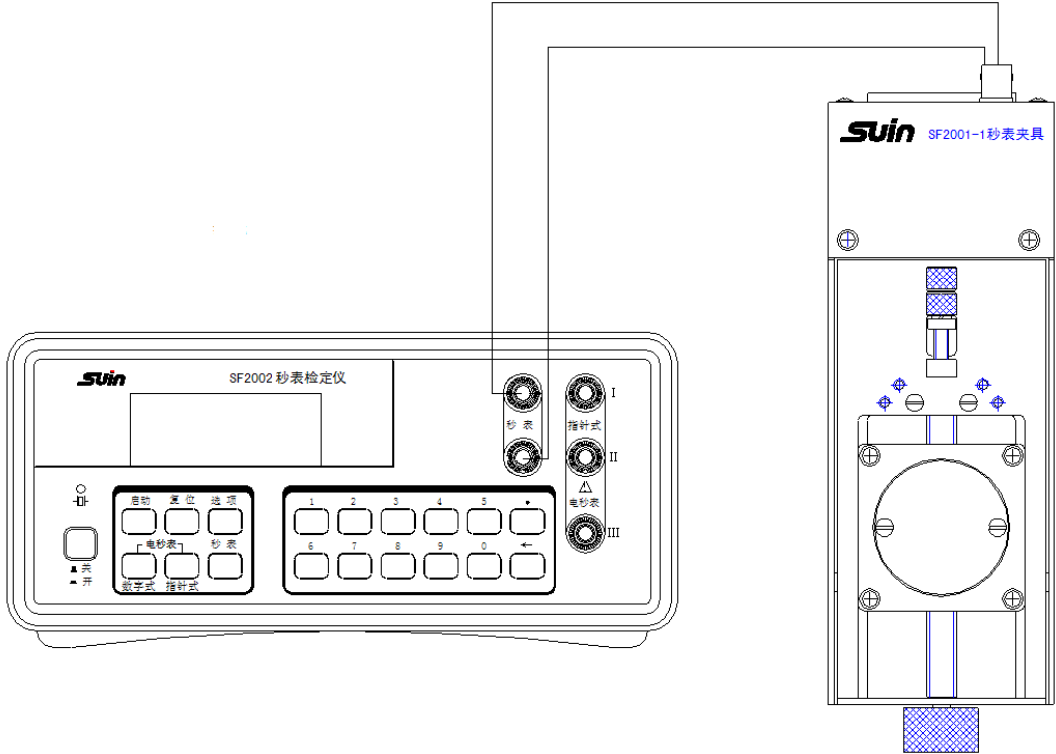
双负状态：SF2002 的后面板端子 III 先输出负脉冲，端子 II 再输出负脉冲。

输入的检定时间为两个负脉冲下降沿的时间间隔。

在检定过程中，如需停止检定，则可以按下“复位”键强制停止计数，恢复到开机默认状态下，“秒表 10s”，再重新进行各种检定的设定。

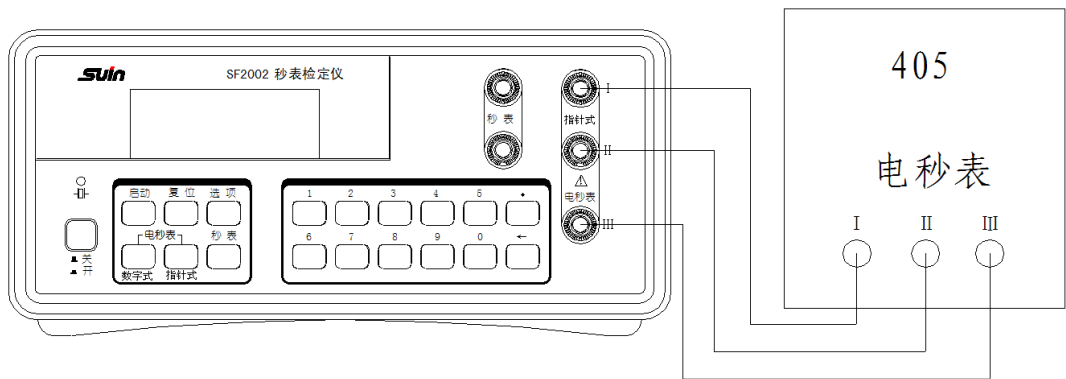
## 2. 仪器的连接

在检定秒表时，需将夹具连接到检定仪的接线柱上，将秒表安装在夹具上，安装完成，确认无误后，即可以“启动”，进行秒表检定。

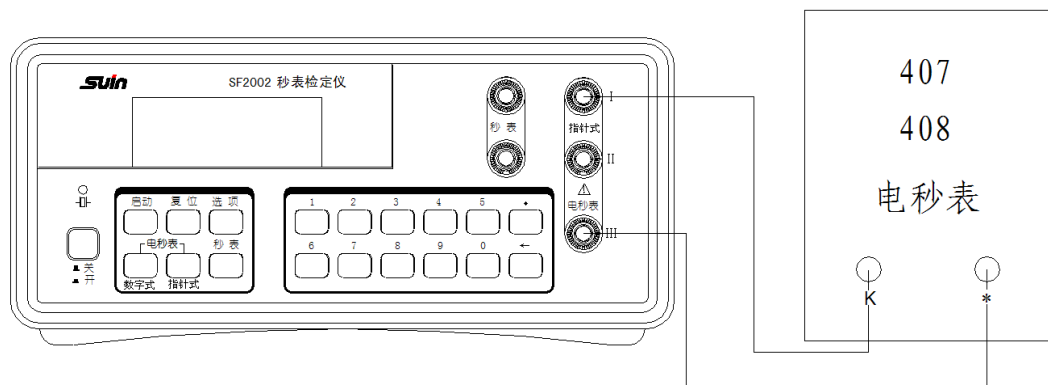


在检定 405 型电秒表时，需将电秒表的三端按照顺序正确连接到检定仪的电秒表功能的三个接线柱上，安装完成，确认无误后，即可以进行电秒表检定。

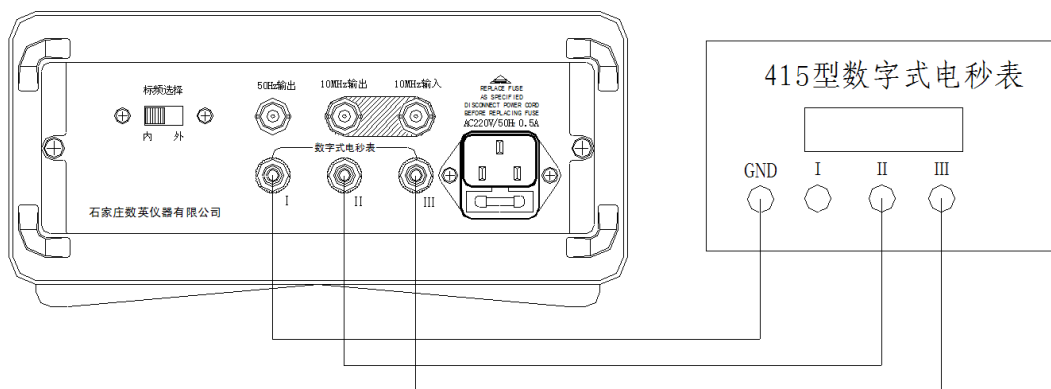
**（！注意正确连接，请勿将 220V 电源线连接到测试检定接线柱上）**



在检定 407、408 型电秒表时，需将电秒表的两端正确连接到检定仪的电秒表功能的相应的两个接线柱上，安装完成，确认无误后，即可以进行电秒表检定。请先将检定仪选到断开状态然后再连接电秒表，最后再给电秒表通电开始检定，检定过程中请不要拔插连接测试线或者切换检定状态，检定完成后先将电秒表断电再移除连接测试线。（！注意正确连接，请勿将 220V 电源线连接到测试检定接线柱上）



在检定 415，417 型电秒表时，需将电秒表的三端按照顺序正确连接到检定仪后面板上的数字式电秒表功能的三个接线柱上，安装完成，确认无误后，即可以进行电秒表检定。



注：指针式电秒表和数字式电秒表的连接图均为示意图，电秒表厂家及型号不同，连接方式可能不同，请根据电秒表的具体控制方式调整接线方式。

## 第四章 服务与支持

### 保修概要

石家庄数英仪器有限公司对生产及销售产品的工艺和材料缺陷，自发货之日起给予一年的保修期。保修期内，对经证实是有缺陷的产品，本公司将根据保修的详细规定给予修理或更换。

除本概要和保修单所提供的保证以外，本公司对本产品没有其他任何形式的明示和暗示的保证。在任何情况下，本公司对直接、间接的或其他继发的任何损失不承担任何责任。

### 联系我们

在使用产品的过程中，若您感到有不便之处，可与石家庄数英仪器有限公司直接联系：

周一至周五 北京时间 8:00-17:00

营销中心： 0311-83897148 83897149

客服中心： 0311-83897348

传 真： 0311-83897040

技术支持： 0311-83897241/83897242 转 8802/8801

0311-86014314

或通过电子信箱与我们联系

E-mail: market@suintest.com

网址: <http://www.suintest.com>

## 第五章 技术指标

### 1. 主要技术指标

#### 1.1 晶振:

标称频率: 10MHz

准确度:  $\leq 5 \times 10^{-8}$

开机特性:  $\leq 3 \times 10^{-8}$

日老化率:  $\leq 5 \times 10^{-9}/\text{日}$

秒稳定度:  $\leq 5 \times 10^{-11}/\text{s}$

预热时间:  $> 2$  小时

#### 1.2 检定机械秒表和电子秒表: (T<sub>0</sub> 为输入检定时段)

输入范围: T<sub>0</sub>:1s-99999s

准确度: 优于  $\pm (1 \times 10^{-7} \times T_0 + 3\text{ms})$

#### 1.3 检定电秒表:

指针式:

输入范围:

连续: T<sub>0</sub>:0.1s-99999s

触动: T<sub>0</sub>:0.1s-99999s

断开: T<sub>0</sub>:0.1s-99999s

准确度: 优于  $\pm (\text{市电频率准确度} \times T_0 + 0.6\text{ms})$

#### 1.4 检定数字式电秒表:

输入范围: T<sub>0</sub>:0.1ms-9999.9s

准确度: 优于  $\pm (1 \times 10^{-7} \times T_0 + 3 \mu\text{s})$

SF2002 型检定仪完全适合国家计量总局颁发的机械式秒表和数字式石英秒表检定规程、电秒表检定规程、数字式电秒表检定规程。

## 2. 通用特性

**2.1 使用条件** 电压：220（1±10%）V；

频率：50（1±5%）Hz；

功耗：<30VA；

温度：0~40℃；

湿度：<80%

**2.2 机械特性：** 尺寸：390mm×255mm×105mm

重量：3.7kg

**2.3 操作特性：** 按键输入，菜单显示

**2.4 显示方式：** 液晶 LCD 显示，中文菜单

**2.5 制造工艺：** 使用表面贴装工艺和大规模集成电路，可靠性高，体积小，寿命长。