



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 723—2008

时间间隔发生器

Time Interval Generator

2008—03—25 发布

2008—09—25 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

时间间隔发生器检定规程

Verification Regulation of
Time Interval Generator

JJG 723—2008
代替 JJG 723—1991
JJG 803—1993

本规程经国家质量监督检验检疫总局于 2008 年 3 月 25 日批准，并自 2008 年 9 月 25 日起施行。

归口单位：全国时间频率计量技术委员会

起草单位：河北省计量科学研究所

本规程委托全国时间频率计量技术委员会负责解释

本规程起草人：

白力军（河北省计量科学研究所）

黄建哲（河北省计量科学研究所）

苏 冠（河北省计量科学研究所）

目 录

1 范围..... (1)

2 概述..... (1)

3 术语..... (1)

4 计量性能要求..... (1)

4.1 机内晶体振荡器..... (1)

4.2 时间间隔输出..... (1)

4.3 脉冲输出..... (2)

5 通用技术要求..... (2)

5.1 外观及标志..... (2)

5.2 其他要求..... (2)

6 计量器具控制..... (2)

6.1 检定条件..... (2)

6.2 检定项目..... (3)

6.3 检定方法..... (3)

6.4 检定结果的处理..... (6)

6.5 检定周期..... (6)

附录 A 检定证书(内页)格式 (7)

时间间隔发生器检定规程

1 范围

本规程适用于输出范围 $10\text{ ns}\sim 10\,000\text{ s}$ 的时间间隔发生器的首次检定、后续检定和使用中检验。

2 概述

时间间隔发生器也称时间合成器，是以高稳定石英晶体振荡器的振荡周期为标准，利用数字合成技术，产生出可设置的脉冲周期、延迟时间、脉冲宽度等多种时间间隔信号。

时间间隔发生器广泛应用于导航、通信等各种时间控制系统，在检定时间测量仪器时可作为标准源。

3 术语

3.1 脉冲宽度 (pulse width)

脉冲前沿中点到后沿中点的时间间隔。

3.2 延迟时间 (time delay)

同步脉冲前沿中点到输出脉冲前沿中点的时间间隔。

4 计量性能要求

4.1 机内晶体振荡器

4.1.1 输出频率：1 MHz、5 MHz 或 10 MHz

4.1.2 开机特性： $1\times 10^{-8}\sim 1\times 10^{-11}$

4.1.3 日频率波动： $1\times 10^{-8}\sim 1\times 10^{-11}$

4.1.4 日老化率： $1\times 10^{-8}\sim 1\times 10^{-11}$

4.1.5 1 秒频率稳定度： $1\times 10^{-10}\sim 1\times 10^{-12}$

4.1.6 频率复现性： $1\times 10^{-8}\sim 1\times 10^{-11}$

4.1.7 频率准确度： $1\times 10^{-7}\sim 1\times 10^{-11}$

4.2 时间间隔输出

4.2.1 输出范围： $10\text{ ns}\sim 10\,000\text{ s}$

4.2.2 输出方式：

单路输出脉冲列的脉冲周期、脉冲宽度；两路输出脉冲列间的时间间隔等。

时间间隔发生器可有多个输出通道，输出脉冲的极性可正可负，有逻辑正向脉冲和反向脉冲。

4.2.3 时间间隔最大允许误差： $\pm(T\times\text{晶振频率准确度}+\Delta)$ 。 T 为给定的时间间隔； Δ 为晶体振荡器以外引入的最大误差，由被检仪器说明书给出。

4.3 脉冲输出

4.3.1 脉冲幅度：0.5 V~10 V 连续可调或其间某一固定值；

最大允许误差： $\pm(5\% \times \text{输出幅度值} + 50 \text{ mV})$ 。

4.3.2 输出脉冲的上升时间： $\leq 10 \text{ ns}$ ；输出脉冲的下降时间： $\leq 10 \text{ ns}$

注：以上为时间间隔发生器各参数的测量范围和最大允许误差要求，检定时应以被检时间间隔发生器使用说明书给出的技术参数为准。

5 通用技术要求

5.1 外观及标志

时间间隔发生器外观应无缺陷和影响正常工作的机械损伤。

时间间隔发生器应有仪器名称、规格型号、制造厂名称、制造日期、出厂编号及电源要求等标识。

5.2 其他要求

时间间隔发生器应有内部晶振频率或时基信号输出端口和外频标输入端口

时间间隔发生器的控制旋钮、按键开关和输入、输出端口应安装牢固；各种功能开关、按键应灵活可靠。

时间间隔发生器送检时应带使用说明书和上次检定的检定证书。

6 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检验。

6.1 检定条件

6.1.1 环境条件

6.1.1.1 环境温度： $(15 \sim 30)^\circ\text{C}$ 范围内任选一点，检定过程中环境温度的变化不超过 $\pm 2^\circ\text{C}$ ，且不应有温度突变。

6.1.1.2 环境相对湿度 $\leq 80\%$ 。

6.1.1.3 电源电压： $220(1 \pm 10\%) \text{ V}$ ；频率： $(50 \pm 2) \text{ Hz}$ 。

6.1.1.4 周围不应有影响正常检定工作的电磁场和机械振动。

6.1.2 检定用标准设备

6.1.2.1 参考频标

参考频标的输出频率为 1 MHz、5 MHz 或 10 MHz。频率稳定度应优于被检时间间隔发生器晶振频率稳定度的 3 倍，其他指标应优于被检晶振相应指标一个数量级。

6.1.2.2 频标比对器

输入信号：1 MHz、5 MHz 或 10 MHz

比对不确定度： $(3 \times 10^{-11} \sim 3 \times 10^{-13})/\text{s}$

6.1.2.3 通用电子计数器

测量范围：10 Hz~100 MHz，应有外接频标功能。

6.1.2.4 时间间隔测量仪

测量范围：1 ns~10 000 s，应有外接频标功能。

触发电平在-5 V~5 V 范围内连续可调，触发电平显示分辨率应优于 10 mV。

6.1.2.5 示波器

脉冲建立时间应小于被检时间间隔发生器脉冲上升时间、脉冲下降时间的 1/3。电压测量范围覆盖被检时间间隔发生器输出幅度可调范围，测量误差应小于被检时间间隔发生器脉冲输出幅度误差的 1/3。

6.2 检定项目

见表 1。

表 1 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
外观及工作正常性检查	+	+	+
机内晶体振荡器	+	+ *	-
连续脉冲周期	+	+	+
连续脉冲宽度	+	+	+
单脉冲宽度	+	+	+
延迟时间	+	+	+
两个单脉冲（阶跃电压）间的时间间隔	+	+	+
脉冲上升时间、下降时间	+	+	-
脉冲幅度	+	+	-
注：“+”为应检项目，“-”为可不检项目，“*”可不检定日频率波动和日老化率。			

6.3 检定方法

6.3.1 连续脉冲周期的检定

仪器连接如图 1 所示。

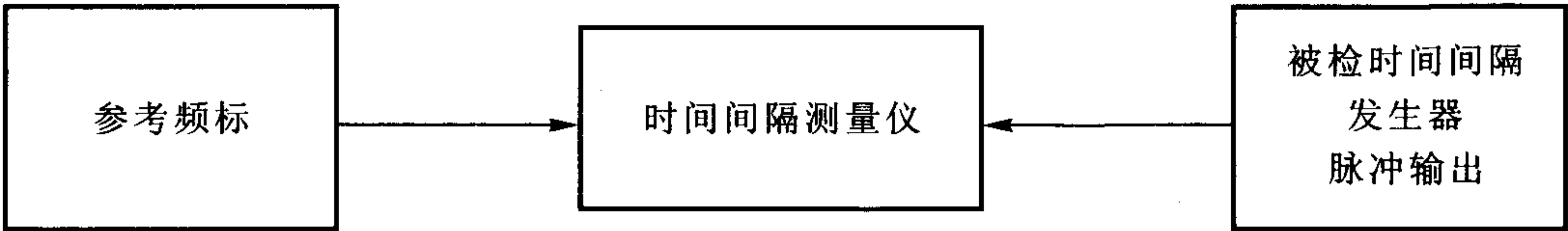


图 1 连续脉冲周期的测量

被检时间间隔发生器功能置“脉冲周期输出”，输出幅度为 1 V。

时间间隔测量仪的功能设置为“周期测量”。选取适当的闸门时间，读取周期值。

检定点的选取：以最小输出值为第一个检定点，其余各点按 10 倍程递增，最后一个检定点为最大输出值。每一检定点至少测量 3 次，取其平均值作为该点的实际值。

按（1）式计算输出脉冲周期的误差：

误差 = 标称值 - 实际值 (1)

6.3.2 连续脉冲宽度的检定

仪器连接如图 2 所示。

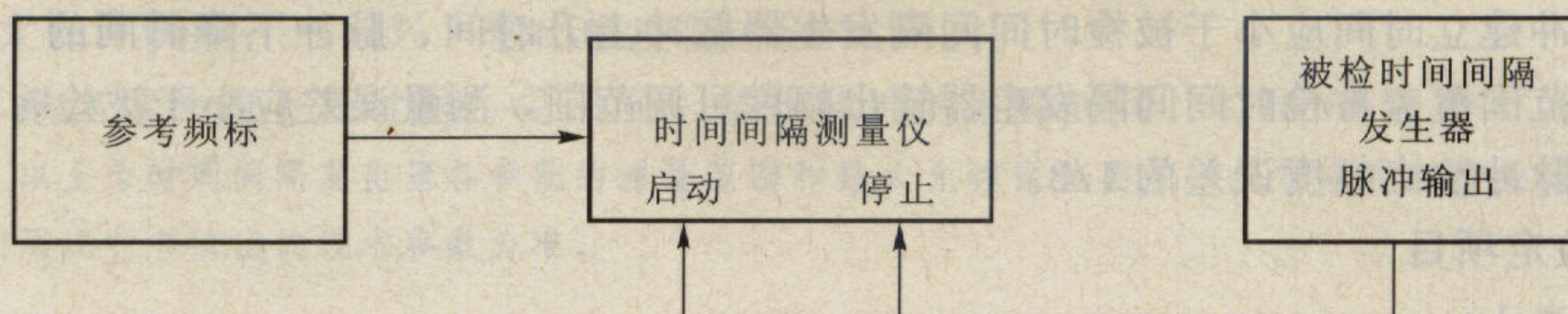


图 2 连续脉冲宽度的测量

在本项及下面各项的检定中，时间间隔测量仪在双线输入时，两根输入线使用同规格等长度的同轴电缆线。

6.3.2.1 正脉冲宽度

被检时间间隔发生器输出极性置“+”，功能置“连续脉冲宽度输出”，输出幅度为 1 V。

时间间隔测量仪的功能设置为“时间间隔测量”。调整启动和停止通道的触发电平皆为 0.5 V，触发斜率分别置“+”和“-”，测量脉冲宽度值。检定点和测量次数的选取同 6.3.1 条。

按 (1) 式计算连续脉冲的误差。

6.3.2.2 负脉冲宽度

被检时间间隔发生器输出极性置“-”，输出幅度为 -1 V，调整时间间隔测量仪启动和停止通道的触发电平都为 -0.5 V，触发斜率分别置“-”和“+”，测出脉冲宽度值。检定点和测量次数的选取同 6.3.1 条。

按 (1) 式计算连续脉冲的误差。

6.3.3 单脉冲宽度的检定

仪器连接如图 2 所示。

被检时间间隔发生器输出极性置“+”，功能置“单次脉冲宽度输出”，输出幅度为 1 V。

按 6.3.2.1 的方法进行。

6.3.4 延迟时间的检定

仪器连接如图 3 所示。



图 3 延迟时间的测量

被检时间间隔发生器置内触发，输出极性置“+”，功能置“延迟时间输出”，输出幅度为 1 V。

时间间隔测量仪的功能设置为“时间间隔测量”。调整启动和停止通道的触发电平分别为同步脉冲幅值的 50% 和 0.5 V，触发斜率均置“+”，测量延迟时间值。检定点和测量次数的选取同 6.3.1 条。

被检时间间隔发生器输出极性置“—”，输出幅度为 -1 V，调整时间间隔测量仪启动和停止通道的触发电平分别为同步脉冲幅值的 50% 和 -0.5 V，按极性设置触发斜率，测量延迟时间值。检定点和测量次数的选取同 6.3.1 条。

按 (1) 式计算延迟时间的误差。

6.3.5 两个单脉冲（阶跃电压）间的时间间隔的检定

被检时间间隔发生器可单通道输出合成双脉冲时，仪器连接如图 2 所示；被检时间间隔发生器两个脉冲由两通道分别输出时，仪器连接如图 4 所示。

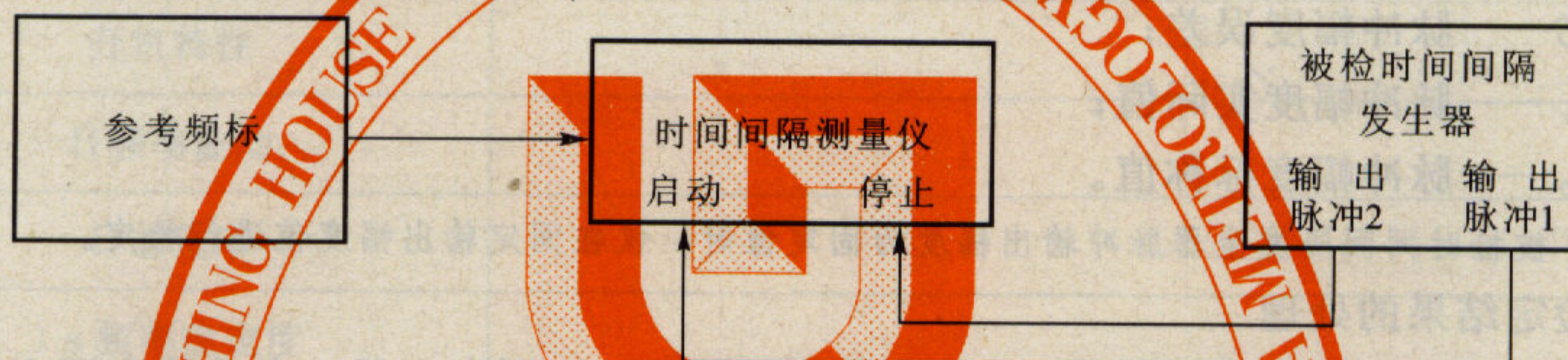


图 4 两个单脉冲时间间隔的测量

被检时间间隔发生器输出极性置“+”，功能置“双脉冲输出”，输出幅度为 1 V。

时间间隔测量仪的功能设置为“时间间隔测量”。调整启动和停止通道的触发电平都为 0.5 V，触发斜率均置“+”，测出二个单脉冲（阶跃电压）间的时间间隔值。检定点和测量次数的选取同 6.3.1 条。

被检时间间隔发生器输出极性置“—”，输出幅度为 -1 V，调整时间间隔测量仪启动和停止通道的触发电平都为 -0.5 V，触发斜率均置“—”，测出两个单脉冲间的时间间隔值。检定点和测量次数的选取同 6.3.1 条。

按 (1) 式计算两个单脉冲间的时间间隔的误差。

6.3.6 脉冲上升时间、下降时间的检定

仪器连接如图 5 所示。



图 5 脉冲上升时间和下降时间的测量

被检时间间隔发生器输出极性置“+”，功能置“脉冲宽度输出”，输出幅度为 1 V，输出脉冲宽度为最小输出值。

示波器与时间间隔发生器匹配连接，调节示波器，使在屏幕上得到幅度为屏幕有效高度约 80% 的稳定脉冲波形，测出脉冲幅度从 10% 上升到 90% 所对应的时间间隔即脉冲上升时间和从 90% 下降到 10% 所对应的时间间隔即脉冲下降时间。

6.3.7 脉冲幅度的检定

仪器连接如图 5 所示。

被检时间间隔发生器输出极性置“+”，功能置“脉冲宽度输出”，输出幅度为最小，输出脉冲宽度为 1 ms。

示波器与时间间隔发生器匹配连接，调节示波器，使在屏幕上得到幅度为屏幕有效高度的 50% 以上的稳定的脉冲波形。测出脉冲波形的幅度值 U_x 。

改变被检时间间隔发生器输出幅度 U_0 依次为 1 V、3 V、5 V、8 V、10 V，重复上述测量。

输出脉冲幅度误差按 (2) 式计算：

$$\delta = (U_0 - U_x) / U_x \times 100\% \quad (2)$$

式中： δ ——脉冲幅度误差；

U_x ——脉冲幅度实际值；

U_0 ——脉冲幅度标称值。

注：被检时间间隔发生器脉冲输出幅度为固定值时，仅在固定输出幅度值进行检定。

6.4 检定结果的处理

按照本规程的规定和要求，检定项目合格的时间间隔发生器，出具检定证书；检定不合格的，出具检定结果通知书，并注明不合格的项目。

6.5 检定周期

时间间隔发生器的检定周期为 1 年。

附录 A

检定证书（内页）格式

A.1 检定证书（内页）格式

1. 机内晶体振荡器的检定

项 目	检定结果
开机特性	
日频率波动	
日老化率	
1 s 频率稳定度	
频率重现性	
频率准确度	

2. 连续脉冲周期的检定

周期标称值	实测值	误差

3. 连续脉冲宽度的检定

[illegible]

4. 单脉冲宽度的确定

[illegible]

5. 延迟时间的检定

标称值	脉冲幅度：+1 V		脉冲幅度：-1 V	
	实测值	误差	实测值	误差

6. 两个单脉冲间的时间间隔的检定

标称值	脉冲幅度：+1 V		脉冲幅度：-1 V	
	实测值	误差	实测值	误差

7. 脉冲上升时间、下降时间的检定

输出脉冲宽度	实际值	
	上升时间	下降时间

8. 脉冲幅度的检定

输出脉冲宽度	1 ms	
标称值 (V)	实测值 (V)	误差 (%)

A.2 检定结果通知书(内页)格式

与 A.1 内容相同，并注明不合格项目。

中华人民共和国
国家计量检定规程
时间间隔发生器
JJG 723—2008
国家质量监督检验检疫总局发布

*

中国计量出版社出版
北京和平里西街甲2号
邮政编码 100013
电话 (010)64275360
<http://www.zgjl.com.cn>
北京市迪鑫印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
版权所有 不得翻印

*

880 mm×1230 mm 16开本 印张1 字数14千字
2008年7月第1版 2008年7月第1次印刷
印数1—1 500
统一书号 155026—2352 定价: 24.00 元