



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 603—2006

频 率 表

Frequency Meters

2006—05—23 发布

2006—11—23 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

频率表检定规程

Verification Regulation of
Frequency Meters



本规程经国家质量监督检验检疫总局 2006 年 5 月 23 日批准，并自 2006 年 11 月 23 日起施行。

归口单位：全国时间频率计量技术委员会

主要起草单位：上海市计量测试技术研究院

参加起草单位：上海康比利仪表有限公司

温州市质量技术监督检测院

上海浦江埃纳迪斯仪表有限公司

本规程委托全国时间频率计量技术委员会负责解释

本规程主要起草人：

朱根富 （上海市计量测试技术研究院）

参加起草人：

李征帆 （上海康比利仪表有限公司）

周晓华 （温州市质量技术监督检测院）

张敏刚 （上海浦江埃纳迪斯仪表有限公司）

目 录

1 范围	(1)
2 术语	(1)
3 概述	(1)
4 计量性能要求	(1)
4.1 指针式频率表	(1)
4.2 数显式频率表	(2)
4.3 工频频率计	(2)
5 通用技术要求	(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	(4)
6.4 检定结果的处理	(6)
6.5 检定周期	(6)
附录 A 指针式频率表检定证书及检定结果通知书 (内页) 格式	(7)
附录 B 数显式频率表检定证书及检定结果通知书 (内页) 格式	(8)

频率表检定规程

1 范围

本规程适用于频率测量范围在 10Hz~20kHz 的各种指针式频率表和数显式频率表、工频频率计（以下简称频率表）的首次检定、后续检定和使用中的检验。

2 术语

2.1 指针式频率表的最大允许误差——频率表给定的最大测量误差，以测量范围上限的百分数表示，也称作基本误差。

2.2 指针式频率表的最大升降变差——频率表上升至某刻度线的频率实际值与频率下降至同一刻度线的频率实际值之差，以测量范围上限的百分数的绝对值表示。

3 概述

频率表的基本功能是直接测量交流电源的频率。

指针式频率表是基于电磁偏转原理，采用电动流比式结构，用指针指示的频率表。数显式频率表的基本工作原理是以适当的逻辑电路在标准时间内累计待测输入信号的振荡次数进行频率测量。频率表广泛应用于计量、科研、生产等部门。

4 计量性能要求

4.1 指针式频率表

4.1.1 测量范围：10Hz~20kHz

4.1.2 输入电压：

(36)、(50)、100、(110)、(127)、220、380 (V)。

注：带括号为不推荐电压值。

4.1.3 准确度等级：

0.05、0.1、0.15、0.2、0.3、0.5、1、1.5、2、2.5、5。

4.1.4 最大允许误差：见表 1

表 1

准确度等级	0.05	0.1	0.15	0.2	0.3	0.5
最大允许误差 (%)	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5
准确度等级	1	1.5	2	2.5	5	
最大允许误差 (%)	±1	±1.5	±2	±2.5	±5	

4.1.5 最大升降变差:

同最大允许误差的绝对值。

4.2 数显式频率表

4.2.1 测量范围: 10Hz~20kHz

4.2.2 输入电压: (30~500) V

4.2.3 内部晶振频率准确度: $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-6}$

4.2.4 测量误差

$$\text{内部晶振频率准确度} \pm \frac{1}{\tau f}$$

式中: τ ——闸门时间(取样时间);

f ——被测频率。

4.3 工频频率计(数显式)

4.3.1 测量范围: 10Hz~100Hz

4.3.2 输入电压: (0.1~300) V

4.3.3 内部晶振频率准确度: $1 \times 10^{-4} \sim 1 \times 10^{-5}$

4.3.4 测量误差

$$\text{内部晶振频率准确度} \pm \frac{1}{\tau f}$$

式中: τ ——闸门时间(取样时间);

f ——被测频率。

5 通用技术要求

5.1 频率表的前面板或后面板上应具有制造厂、仪器名称及型号、出厂序号、生产日期和准确度等级。频率表的控制旋钮、输入端口应有明确标志。

5.2 指针式频率表的机械零位调节的调节范围总长不应小于标尺长度的2%或 2° (取较小值)。

5.3 仪器送检时要带有使用说明书,后续检定还需附带前次检定的检定证书。

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:

检定指针式频率表时: $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$, 如温度变化 10°C , 频率表允许误差降一个等级。

检定数显式频率表时：在（15~30）℃内任选一点，检定期间该点温度波动不应超过±2℃。

6.1.1.2 环境相对湿度：≤80%

6.1.2 其他要求

6.1.2.1 交流电源：电压220(1±10%)V，频率(50±1)Hz

6.1.2.2 周围无影响仪器正常工作的电磁干扰和机械振动。

6.1.3 检定用设备

6.1.3.1 信号发生器（频率源）：

频率波动：≤ 1×10^{-4} /min；

频率范围：10Hz~20kHz 连续可调；

波形：正弦波。

6.1.3.2 通用计数器：

测量误差：应比被检频率表的最大允许误差小一个数量级；

频率范围：10Hz~20kHz。

6.1.3.3 参考数显式频率表：

测量误差：应比被检频率表的最大允许误差小一个数量级；

频率范围：10Hz~20kHz。

6.1.3.4 频率合成器（信号发生器）

频率准确度：比被检数显式频率表最大允许误差小一个数量级。

频率范围：10Hz~20kHz 可调；

波形：正弦波。

6.1.3.5 交流电压表：

准确度等级：1级；

测量范围：(0~500)V；

频率范围：10Hz~20kHz。

6.1.3.6 功率放大器：

频率范围：10Hz~20kHz。

输出电压：(0~500)V；波形：正弦波；非线性失真：小于3%；

输出功率：大于10W。

6.2 检定项目

如表2所列。

表 2

项目名称	首次检定	后续检定	使用中检验
外观检查	+	+	+
测量范围	+	+	-
输入电压	+	+	-
测量误差	+	+	+

注：“+”为应检项目，“-”为可不检项目。

6.3 检定方法

6.3.1 外观检查

6.3.1.1 频率表上各种标志应清晰完整。

6.3.1.2 频率表不应有影响正常工作及妨碍读数的机械损伤。

6.3.1.3 频率表通电后，表的指针应动作平滑，无阻滞和摩擦表盘现象。

6.3.1.4 频率表的机械零位调节应灵活方便，调节范围应达到 2% 或 2°。

6.3.2 指针式频率表

仪器连接如图 1 所示：

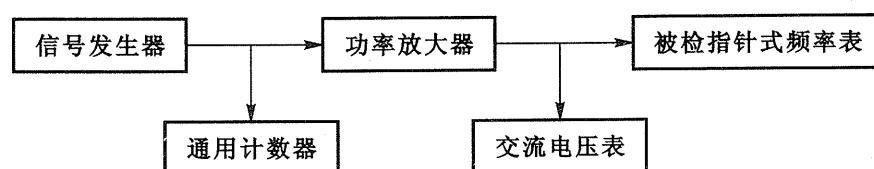


图 1 指针式频率表的检定（一）

6.3.2.1 测量范围

分别选取频率表测量范围的最小值和最大值，功率放大器输出电压选为 220V。

信号发生器的输出频率为频率表测量范围的最小值，进行微调到计数器显示准确值，观察频率表的示值，若无反应或显示值偏差太大，缓慢增加信号发生器的输出频率，直到频率表的示值近似于计数器的显示值。此时计数器的显示值即为测量范围的最小值。

信号发生器的输出频率为频率表测量范围的最大值，重复上述操作，但其间是缓慢减小信号发生器的输出频率，得到测量范围的最大值。

6.3.2.2 输入电压

信号发生器的输出频率选为 50Hz，功率放大器输出电压按频率表给定的输入电压范围从小到大逐步设定，观察频率表测量是否正常。

6.3.2.3 测量误差

功率放大器输出电压选为 220V，计数器可直接测频或测周期。

受检点为频率表的所有刻度值。

从频率表的最小刻度值开始，逐步增加信号发生器的输出频率，每次到频率表的指针准确停在其刻度上。

记下计数器测得的频率值 f_{ia} ，即为标准频率值，频率表的示值为测量值 f_i ，用(1)式计算测量误差：

$$\Delta f_{ia} = [(f_i - f_{ia})/f_M] \times 100\% \quad (1)$$

式中： f_M ——频率表的最大刻度值。

从频率表的最大刻度值开始，逐步减小信号发生器的输出频率，重复上述操作，得出另一列测量误差 Δf_{ib} 。

$$\Delta f_{ib} = [(f_i - f_{ib})/f_M] \times 100\% \quad (2)$$

利用上述测量结果计算频率表在每一刻度上的升降变差：

$$\Delta f_{ic} = |(f_{ia} - f_{ib})/f_M| \times 100\% \quad (3)$$

功率放大器输出电压分别选频率表给定输入电压的最小值和最大值，受检点分别选频率表的最小刻度值和最大刻度值，重复上述三种测量误差的检定。

指针式频率表的检定也可用图2所示的方法，此时参考数显式频率表代替图1中的通用计数器，所测的值即为频率的标准值。

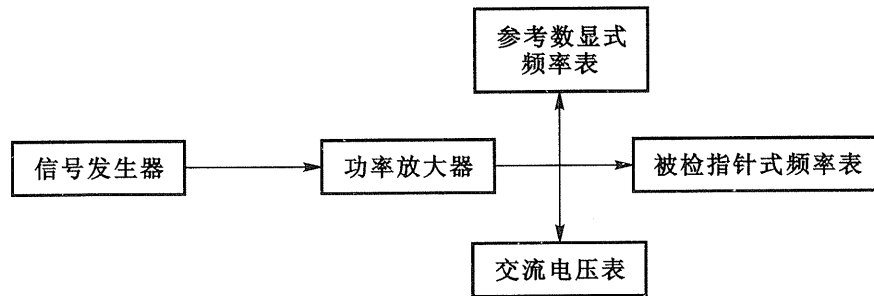


图2 指针式频率表的检定（二）

6.3.3 数显式频率表

仪器连接如图3所示：

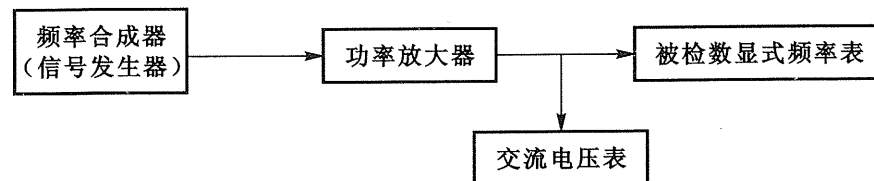


图3 数显式频率表的检定

频率合成器输出的频率为标准值。

6.3.3.1 测量范围及输入电压

功率放大器输出电压设定为220V。

频率合成器的输出频率从0逐渐增加，到数显式频率表读数稳定为止，此时频率合

成器的输出频率即为频率表的最小测量频率值。

频率合成器的输出频率从 100kHz（工频频率表从 200Hz）开始逐渐减小，到数显式频率表读数稳定为止，此时频率合成器的输出频率即为频率表的最大测量频率值。

输入电压范围在每一受检频率点上检定，受检频率点按表 3 与表 4 选取。

将频率合成器的输出频率调至受检频率点，功率放大器电压从 1V 逐渐增加，直至数显式频率表读数稳定为止，此时，功率放大器的输出电平（交流电压表的读数）即为数显式频率表的最小输入电压。

功率放大器输出电压从频率表的最大输入电压开始逐渐减小，重复上述操作，得到与各频率点对应的最大输入电压。

表 3 一般数显式频率表

受检频率点	10Hz	50Hz	500Hz	5kHz	10kHz	20kHz
最小输入电压（有效值）						
最大输入电压（有效值）						

表 4 数显式工频频率计

受检频率点	10Hz	30Hz	50Hz	70Hz	100Hz
最小输入电压（有效值）					
最大输入电压（有效值）					

注：如果被检数显式频率表的最大测量频率达不到说明书给定的值，则表 3 与表 4 中受检频率点的上取实测的值。

6.3.3.2 测量误差

频率合成器的输出频率设定为频率表的最大测量频率。功率放大器输出电压设定为该频率点测得的最小输入电压。

测量 3 次，取算术平均值作为该受检频率点的测量结果。按下式计算测量误差：

$$\Delta f = \frac{\overline{f_x} - f_0}{f_0} \quad (4)$$

式中： $\overline{f_x}$ ——3 次测量结果的平均值；

f_0 ——频率合成器的输出频率。

6.4 检定结果的处理

按本规程要求检定合格的频率表出具检定证书；检定不合格的，出具检定结果通知书，并在通知书的内页格式中（同检定证书的内页格式）注明不合格的项目。

6.5 检定周期

频率表的检定周期为 1 年。需要时可随时送检。

附录 A

指针式频率表检定证书及检定结果通知书（内页）格式

A.1 检定证书内页格式

A.1.1 基本额定电压：220V

标准频率值 Hz	测量误差（%）		
	频率上升	频率下降	升降变差

A.1.2 其他额定电压：

标准频率值 Hz	测量误差（%）		
	频率上升	频率下降	升降变差

A.1.3 其他额定电压：

标准频率值 Hz	测量误差（%）		
	频率上升	频率下降	升降变差

测量范围：

输入电压：

A.2 检定结果通知书内页格式

具体要求同 A.1，并指出不合格项目。

附录 B

数显式频率表检定证书及检定结果通知书（内页）格式

B.1 检定证书内页格式

B.1.1 频率测量范围及输入电压

一般频率表

受检频率点	10Hz	50Hz	500Hz	5kHz	10kHz	20kHz
最小输入电压（有效值）						
最大输入电压（有效值）						

工频频率表

受检频率点	10Hz	30Hz	50Hz	70Hz	100Hz
最小输入电压（有效值）					
最大输入电压（有效值）					

B.1.2 频率测量误差

标准频率 \bar{f}_0	测量结果 f_x	测量误差

测量范围：

输入电压：

测量误差：

B.2 检定结果通知书内页格式

内容同上，并指出不合格项目。

中华人民共和国
国家计量检定规程

频率表

JJG 603—2006

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0.75 字数12千字

2006年8月第1版 2006年8月第1次印刷

印数1—1 000

统一书号 155026-2171