

JJG

中华人民共和国国家计量检定系统

JJG 2075—90

电 容 计 量 器 具

1990年9月21日批准

1991年5月1日实施

国家技术监督局

目 录

一	计量基准器具.....	(1)
二	计量标准器具.....	(2)
三	工作计量器具.....	(4)
四	电容计量器具检定系统框图.....	(4)

电容计量器具检定系统

Verification Scheme of capacitance Measuring instruments

JJG 2075—90

本国家计量检定系统经国家技术监督局于 1990 年 9 月 21 日批准，并自 1991 年 5 月 1 日起施行。

起草单位： 中国计量科学研究院

本检定系统技术条文由起草单位负责解释。

本检定系统主要起草人：

陆文骏 （中国计量科学研究院）

参加起草人：

何朝来 （中国计量科学研究院）

电容计量器具检定系统

本检定系统规定了国家电容单位（法拉）主基准的用途，主基准的基本计量学参数和从电容主基准向电容副基准、电容计量标准器具传递电容量值的整个检定程序，并规定了各级的传递误差和基本的检定方法。

一 计量基准器具

1 电容单位国家主基准

1.1 电容单位国家主基准用于复现和保存电容单位，并经副基准、工作基准向电容标准计量器具传递电容单位量值，以保证全国电容量值的准确一致。

1.2 国家主基准所复现的电容单位必须作为统一全国电容单位量值的最高依据。

1.3 国家主基准由下列全套计量器具组成：

1.3.1 可计算的交叉电容器：它以 Thompson-Lampard 静电学新定理为基础，用四根圆柱形电极所组成的一个精密电容器。它的两根指零电极的有效工作长度用激光测长仪测定。

1.3.2 复现电容单位和向副基准传递电容量值时所用的感应分压器式精密电容比较仪。

1.4 在频率 1 000 Hz 时，主基准复现的电容量值为 $0.500\ 015\ 48 \times 10^{-12}$ F。

1.5 国家主基准保证复现电容单位的不确定度 $u_1(1\sigma)$ 不应大于 3.5×10^{-7} 。

1.6 国家主基准在频率 1 000 Hz 下用感应分压器式精密电容比较仪向比较基准传递电容单位。

1.7 当频率为 1 000 Hz 时，感应分压器式精密电容比较仪单次传递的不确定度 $u_3(3\sigma)$ 不应大于 5×10^{-8} 。

2 电容单位国家副基准

2.1 采用四只标称值为 10 pF 的石英电容器组成的电容器组作为电容单位国家副基准。

2.2 当频率为 1 000 Hz 时,用感应分压器式精密电容比较仪把国家主基准复现的电容单位经比较基准传递给电容单位国家副基准。

2.3 当频率为 1 000 Hz 时,国家副基准电容值的不确定度 $u_1(1\sigma)$ 不应大于 3.5×10^{-7} 。

2.4 当频率为 1 000 Hz 时,国家副基准的电容量的年稳定度不应劣于 3.5×10^{-7} 。

2.5 当频率为 1 000 Hz 时,用感应分压器式精密电容比较仪将国家副基准的电容量值传递给电容工作基准。

3 电容工作基准

3.1 采用一只标称值为 10pF 和一只标称值为 100 pF 的便携式控温石英电容器作为频率 1 000 Hz 时的电容工作基准。

3.2 当频率 1 000 Hz 时,电容工作基准电容值的不确定度 $u_1(1\sigma)$ 不应大于 1×10^{-6} 。

3.3 当频率 1 000 Hz 时,电容工作基准电容量的年稳定度不应劣于 1×10^{-6} 。

3.4 采用标称值分别为 1 pF, 10 pF, 100 pF 和 1 000 pF 的电容器作为频率 20~ 10^5 Hz 时的电容工作基准。在频率 1 000 Hz 时,它们电容值的不确定度 $u_1(1\sigma)$ 不应大于 2×10^{-6} ,其它频率下的电容值的不确定度由 1 000 Hz 时的值经频率修正后获得。在频率 20~ 10^5 Hz 时,其电容量的年稳定度不应劣于 2×10^{-6} 。

3.5 当频率为 20~ 10^5 Hz 时,电容工作基准向一等标准电容量具传递电容量值,并检定一等电容电桥。

二 计量标准器具

4 一等标准电容量具

4.1 采用标称值分别为 1 pF, 10 pF, 100 pF 和 1000 pF 的标准电容器作为一等标准电容量具。

4.2 当频率为 1 000 Hz 时,一等标准电容量具电容值的不确定度

$u_3(3\sigma)$ 不应大于 1×10^{-5} 。

4.3 当频率为 $20 \sim 10^5$ Hz 时, 一等标准电容量具电容量的年稳定度不应劣于 1×10^{-5} 。

4.4 当频率为 $20 \sim 10^5$ Hz 时, 用一等标准电容量具作标准, 检定二等标准电容计量器具。

5 二等标准电容量具

5.1 采用标称值分别为 1 pF, 10 pF, 100 pF 和 1 000 pF 的标准电容器作为二等标准电容量具。

5.2 当频率为 1 000 Hz 时, 二等标准电容量具电容值的不确定度 $u_3(3\sigma)$ 不应大于 3×10^{-5} 。

5.3 当频率为 $20 \sim 10^5$ Hz 时, 二等标准电容量具电容量的年稳定度不应劣于 3×10^{-5} 。

5.4 当频率为 $20 \sim 10^5$ Hz 时, 用二等标准电容量具检定三等标准电容计量器具和工作计量器具。

6 三等标准电容量具

6.1 采用标称值为 10^{-4} pF \sim 1 F 的标准电容器作为三等标准电容量具。

6.2 三等标准电容量具分成 0.01 级、0.02 级、0.05 级、0.1 级、0.2 级、0.5 级和 1.0 级。对应的级别指数 a 为 0.01, 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5 和 1.0。标称值为 10^{-4} pF \sim 1 μ F 的电容器在 1 000 Hz 时定级, 大于 1 μ F 的在 100 Hz 时定级。在定级频率下使用时, 可用它的标称值或实际值; 在非定级频率下使用时, 必须用对应频率下的实际电容值。

6.3 当频率为 1 000 Hz 时, 三等标准电容量具电容量的允许最大误差 δ 为对应级别指数 a 的百分之一。

6.4 当频率为 $20 \sim 10^5$ Hz 时, 三等标准电容量具电容量的年稳定度 γ 为对应级别指数 a 的百分之一。

6.5 用替代法检定三等标准电容量具时, 所用的标准电容量具应比被检高一等或高二级; 在非定级频率下检定时, 标准与被检的电容值的不确定度比为 1 : 3。

6.6 在频率为 $20 \sim 10^5$ Hz 下, 用三等标准电容量具检定工作计量

器具时,标准与被检的不确定度比为 1:2。

7 标准电容电桥

7.1 标准电容电桥在频率 100 Hz 或 1 000 Hz 下定等,共分三等:一等、二等和三等。三等电桥分为 0.01 级、0.02 级、0.05 级、0.1 级和 0.2 级。其对应的不确定度 $u_3(3\sigma)$ 不应大于 1×10^{-5} , 3×10^{-5} , 1×10^{-4} , 2×10^{-4} , 5×10^{-4} , 1×10^{-3} 和 2×10^{-3} 。

7.2 用整体检定和按元件检定相结合的综合检定方法来检定标准电容电桥。整体检定时用作标准的量具与被检电桥间不确定度比为 1:3。按元件检定方法,所用标准量具的不确定度 (3σ) 不应大于被检电桥不确定度的三分之一。

7.3 在频率为 $20 \sim 10^5$ Hz 时,用一等电容电桥检定二等标准电容量具;用二等电容电桥检定三等标准电容量具;用三等电容电桥检定三等标准电容量具时,标准与被检之间的不确定度比为 1:3;用三等电容电桥检定工作电容量具时,标准与被检之间的不确定度比为 1:2。

三 工作计量器具

8 测量电容器和电容箱

8.1 在频率 $20 \sim 10^5$ Hz 时,测量电容器和电容箱的容量范围为 10^{-4} pF \sim 1 F。

8.2 测量电容器和电容箱的最大允许误差 $\delta(3\sigma)$ 范围为 $1 \times 10^{-4} \sim 2 \times 10^{-2}$ 。

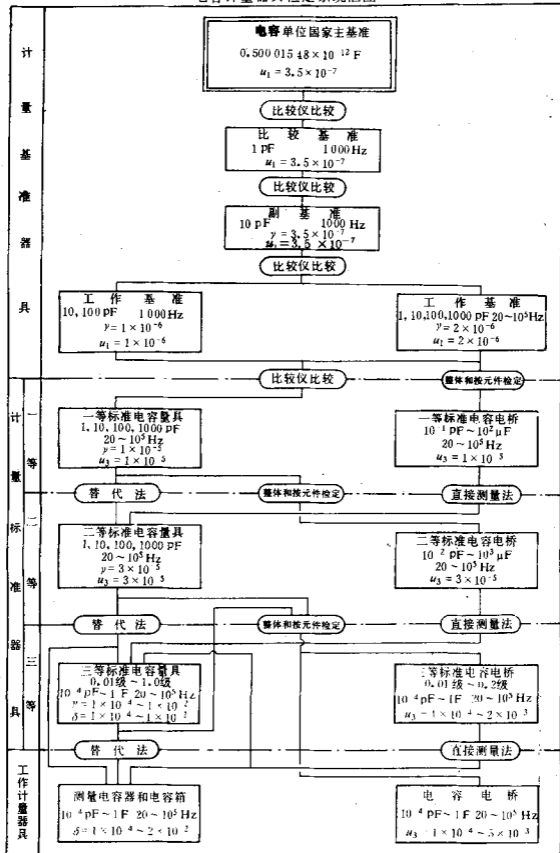
8.3 对测量电容器和电容箱的电容量的年稳定度不作规定。

9 在频率为 $20 \sim 10^5$ Hz 时,电容电桥的测量范围为 10^{-4} pF \sim 1 F。

9.1 在频率为 $20 \sim 10^5$ Hz 时,电容电桥的不确定度 $u_3(3\sigma)$ 为 $1 \times 10^{-4} \sim 5 \times 10^{-3}$ 。

四 电容计量器具检定系统框图

电容计量器具检定系统框图



注：① μ_1 和 μ_3 分别为置信概率 σ 和 3σ 时的不确定度；

② γ 为年稳定性；

③ δ 为最大允许误差