

ICS 27.100
CCS F 29

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 846.14—2023
代替 DL/T 1305—2013

高电压测试设备通用技术条件 第 14 部分：绝缘油介质损耗因数及 体积电阻率测试仪

General technical specifications of high voltage test equipment —
Part 14: Insulating oil dielectric dissipation
factor and volume resistivity testers

2023-05-26 发布

2023-11-26 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 概述	2
5 技术要求	3
5.1 工作条件	3
5.2 外观	3
5.3 电气安全性能	3
5.4 功能要求	4
5.5 性能要求	4
5.6 环境适应性	5
5.7 电磁兼容	5
6 试验方法	6
6.1 试验条件	6
6.2 外观检查	6
6.3 电气安全试验	7
6.4 功能检查	7
6.5 性能试验	7
6.6 环境适应性试验	10
6.7 电磁兼容试验	11
7 检验规则	12
7.1 检验分类	12
7.2 检验项目	12
8 标志和随行文件	13
8.1 标志	13
8.2 随行文件	13
9 包装、运输和贮存	14
9.1 包装	14
9.2 运输	14
9.3 贮存	14

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 DL/T 846《高电压测试设备通用技术条件》的第14部分。DL/T 846 已经发布了以下部分：

- 第1部分：高电压分压器测量系统；
- 第2部分：冲击电压测量系统；
- 第3部分：高压开关综合特性测试仪；
- 第4部分：脉冲电流法局部放电测量仪；
- 第5部分：六氟化硫气体湿度仪；
- 第6部分：六氟化硫气体检漏仪；
- 第7部分：绝缘油介电强度测试仪；
- 第8部分：有载分接开关测试仪；
- 第9部分：真空开关真空度测试仪；
- 第10部分：暂态地电压局部放电检测仪；
- 第11部分：特高频局部放电检测仪；
- 第12部分：电力电容测试仪；
- 第13部分：避雷器监测器测试仪；
- 第14部分：绝缘油介质损耗因数及体积电阻率测试仪；
- 第15部分：高压脉冲源电缆故障检测装置；
- 第16部分：电力少油设备压力检测装置。

本文件代替 DL/T 1305—2013《变压器油介损测试仪通用技术条件》，与 DL/T 1305—2013 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 删除了过电压保护功能的要求（见 5.4）；
- b) 增加了直流高压电源输出性能的要求（见 5.5.2.2）；
- c) 删除了温度波动性的要求（见 5.5.3）；
- d) 更改了测量性能的要求（见 5.5.4）；
- e) 增加了体积电阻率的测量要求（见 5.5.4.2）；
- f) 增加了空杯电容量测量试验（见 6.5.1）；
- g) 增加了交直流高压电源的性能试验（见 6.5.2）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国高压试验技术和绝缘配合标准化技术委员会高电压试验技术分技术委员会（SAC/TC 163/SC 1）归口。

本文件起草单位：国网安徽省电力有限公司电力科学研究院、中国电力科学研究院有限公司、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、国网山东省电力公司电力科学研究院、广西电网有限责任公司电力科学研究院、华电电力科学院有限公司山东分院、济南泛华仪器设备有限公司、保定卓正电气科技有限公司。

本文件主要起草人：秦金飞、丁国成、殷小东、聂高宁、赵常威、宋瑞华、张圆围、喻敏、毛庆波。

任守华、张立超。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2013 年首次发布为 DL/T 1305—2013；

——本次为第一次修订。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

引 言

DL/T 846《高电压测试设备通用技术条件》旨在对高电压测试设备的生产和检验进行规范，拟由16个部分构成。

- 第1部分：高电压分压器测量系统。目的在于规范高电压分压器测量系统的生产和检验。
- 第2部分：冲击电压测量系统。目的在于规范冲击电压测量系统的生产和检验。
- 第3部分：高压开关综合特性测试仪。目的在于规范高压开关综合特性测试仪的生产和检验。
- 第4部分：脉冲电流法局部放电测量仪。目的在于规范脉冲电流法局部放电测量仪的生产和检验。
- 第5部分：六氟化硫气体湿度仪。目的在于规范六氟化硫气体湿度仪的生产和检验。
- 第6部分：六氟化硫气体检漏仪。目的在于规范六氟化硫气体检漏仪的生产和检验。
- 第7部分：绝缘油介电强度测试仪。目的在于规范绝缘油介电强度测试仪的生产和检验。
- 第8部分：有载分接开关测试仪。目的在于规范有载分接开关测试仪的生产和检验。
- 第9部分：真空开关真空度测试仪。目的在于规范真空开关真空度测试仪的生产和检验。
- 第10部分：暂态地电压局部放电检测仪。目的在于规范暂态地电压局部放电检测仪的生产和检验。
- 第11部分：特高频局部放电检测仪。目的在于规范特高频局部放电检测仪的生产和检验。
- 第12部分：电力电容测试仪。目的在于规范电力电容测试仪的生产和检验。
- 第13部分：避雷器监测器测试仪。目的在于规范避雷器监测器测试仪的生产和检验。
- 第14部分：绝缘油介质损耗因数及体积电阻率测试仪。目的在于规范绝缘油介质损耗因数及体积电阻率测试仪的生产和检验。
- 第15部分：高压脉冲源电缆故障检测装置。目的在于规范高压脉冲源电缆故障检测装置的生产和检验。
- 第16部分：电力少油设备压力检测装置。目的在于规范电力少油设备压力检测装置的生产和检验。

高电压测试设备通用技术条件

第 14 部分：绝缘油介质损耗因数及体积电阻率测试仪

1 范围

本文件规定了绝缘油介质损耗因数及体积电阻率测试仪（简称测试仪）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、随行文件、包装、运输和贮存的要求。

本文件适用于测试仪的生产和检验，绝缘油介质损耗因数测试仪、绝缘油体积电阻率测试仪的生产和检验可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 5654—2007 液体绝缘材料 相对电容率、介质损耗因数和直流电阻率的测量

GB/T 6587 电子测量仪器通用规范

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 18268.1 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第 1 部分：通用要求

GB/T 18268.21 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第 21 部分：特殊要求 无线电兼容防护场合用敏感性试验和测量设备的试验配置、工作条件和性能判据

GB/T 18268.22 测量、控制和实验室用的电设备 电磁兼容性要求 第 22 部分：特殊要求 低压配电系统用便携式试验、测量和监控设备的试验配置、工作条件和性能判据

GB/T 25480 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

介质损耗因数 dielectric dissipation factor

绝缘油的介质损耗因数（ $\tan\delta$ ）是损耗角的正切值。

[来源：GB/T 5654—2007，3.2，有修改]

3.2

体积电阻率 volume resistivity

绝缘油的体积电阻率是在绝缘油内的直流电场强度与稳态电流密度的比值，单位： $\Omega \cdot m$ 。

[来源: GB/T 5654—2007, 3.3, 有修改]

4 概述

测试仪是测量绝缘油介质损耗因数和体积电阻率的仪器, 主要包括交直流高压电源、电极杯、温控系统、测量系统(包括标准电容器、信号测量处理单元)和控制系统等, 结构示意图如图 1 所示。

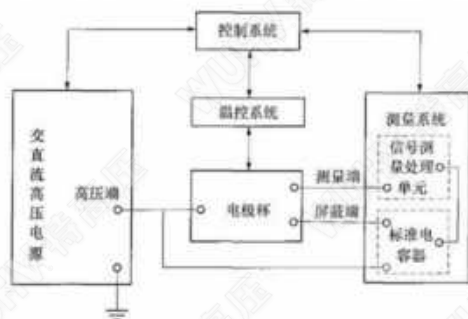


图 1 测试仪结构示意图

介质损耗因数测量原理示意图如图 2 所示, 对被试绝缘油和标准电容器施加交流高压, 通过信号测量处理单元采样并分析各支路电流、相位等, 从而得到被试绝缘油的介质损耗因数。



说明:

 R_x ——被试绝缘油的等效电阻; C_x ——被试绝缘油的等效电容; C_0 ——测试仪内部的标准电容器电容。

图 2 介质损耗因数测量原理示意图

体积电阻率测量原理示意图如图 3 所示, 对被试绝缘油施加直流高压, 利用信号测量处理单元测量回路中的电流, 通过计算得到被试绝缘油的等效电阻值, 并根据公式 (1), 求得被试绝缘油的体积电阻率。

$$\rho = 0.113C_0R_x \quad (1)$$

式中：

ρ ——被试绝缘油的体积电阻率， $\Omega \cdot \text{m}$ ；

C_0 ——测试仪的空杯电容量，pF；

R_x ——被试绝缘油的等效电阻， Ω 。



说明：

R_x ——被试绝缘油的等效电阻。

图3 体积电阻率测量原理示意图

5 技术要求

5.1 工作条件

测试仪的工作条件要求如下：

- 环境温度：10℃～30℃；
- 相对湿度：≤80%；
- 电源频率：50 Hz±0.5 Hz；
- 电源电压：220 V±22 V；
- 电源谐波总含量：≤5%。

注：在其他特殊工作条件下使用时，由用户与制造商协商。

5.2 外观

测试仪的外观要求如下：

- 外观应完好，无明显的变形和损伤；
- 金属外壳应有接地端子，其有效截面积不宜小于6 mm²，应有易见、清晰、不易脱落的接地标志；
- 产品端子标志应正确、齐全，并符合图样要求；
- 开关、旋钮、按键操作部位应灵活，无卡涩现象，固定部位应无松动。

5.3 电气安全性能

5.3.1 绝缘电阻

测试仪电源输入端对外壳及地的绝缘电阻不应小于20 MΩ。

5.3.2 介电强度

测试仪电源输入端对外壳及地应能承受工频 2 kV、历时 1 min 的耐压试验，无击穿或飞弧现象。

5.4 功能要求

5.4.1 基本功能

测试仪的基本功能要求如下：

- 具备显示功能。可显示绝缘油的介质损耗因数、体积电阻率的测量值。
- 具备闭锁功能。测试仪的高压带电部分应设置安全防护罩，安全防护罩与试验电源应具有闭锁功能。安全防护罩未合上，应闭锁试验电压输出，在试验中安全防护罩若被打开，应自动切断试验电压输出。
- 具备过电流保护功能。当试验电流超过限定值时，动作应正确、可靠。

5.4.2 扩展功能

测试仪的扩展功能要求如下：

- 宜具备外接油杯测量接口；
- 宜具备试品信息录入和检索功能；
- 宜具备测试数据存储、查询和打印功能。

5.5 性能要求

5.5.1 电极杯

电极杯宜为三端结构，内外电极距离宜为 2 mm，空杯电容量标称值允许误差不应超过 $\pm 5\%$ 。

5.5.2 交直流高压电源

5.5.2.1 交流高压电源

测试仪的交流高压电源的输出性能要求如下：

- 额定输出电压为 2 kV；
- 输出电压允许误差不超过 $\pm 5\%$ ；
- 输出电压谐波总含量不大于 5%。

5.5.2.2 直流高压电源

测试仪的直流高压电源的输出性能要求如下：

- 额定输出电压为 500 V；
- 输出电压允许误差不超过 $\pm 5\%$ ；
- 输出电压纹波因数不大于 3%。

5.5.3 温控系统

测试仪的温控系统要求如下：

- 温度控制范围：环境温度到 100 ℃；
- 升温时间：≤ 60 min；

——温度测量误差：不超过 $\pm 0.25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；

——温控误差：不超过 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.5.4 测量性能

5.5.4.1 介质损耗因数

测试仪的介质损耗因数测量要求如下：

a) 测量范围：0.0002~0.1。

b) 最大允许误差不大于 $\Delta_{D_{\max}}$ ， $\Delta_{D_{\max}}$ 按公式(2)计算。

$$\Delta_{D_{\max}} = \pm(1\% \times D_x + D_e) \quad (2)$$

式中：

$\Delta_{D_{\max}}$ ——介质损耗因数测量最大允许误差的要求值；

D_x ——测试仪的介质损耗因数示值；

D_e ——介质损耗因数测量的零值误差，不大于0.0002。

5.5.4.2 体积电阻率

测试仪的体积电阻率测量要求如下：

a) 测量范围： $2.5 \times 10^6 \Omega \cdot \text{m} \sim 1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{m}$ ；

b) 最大允许误差不大于 $\Delta_{\rho_{\max}}$ ， $\Delta_{\rho_{\max}}$ 按公式(3)计算。

$$\Delta_{\rho_{\max}} = \pm 10\% \times \rho_x \quad (3)$$

式中：

$\Delta_{\rho_{\max}}$ ——体积电阻率测量最大允许误差的要求值；

ρ_x ——测试仪的体积电阻率示值。

5.5.4.3 电容量

测试仪的电容量测量要求如下：

a) 测量范围：不小于空杯电容量标称值的3倍；

b) 最大允许误差不大于 $\Delta_{C_{\max}}$ ， $\Delta_{C_{\max}}$ 按公式(4)计算。

$$\Delta_{C_{\max}} = \pm(1\% \times C_x + C_e) \quad (4)$$

式中：

$\Delta_{C_{\max}}$ ——电容量测量最大允许误差的要求值；

C_x ——测试仪的电容量示值，pF；

C_e ——电容量测量的零值误差，pF，一般不大于2 pF。

5.6 环境适应性

测试仪的环境影响量包含电源频率与电压、温度、湿度、振动、冲击和运输六个方面，应符合GB/T 6587中环境组别为I组的相关要求和流通等级为2级的相关要求。

5.7 电磁兼容

测试仪的电磁兼容性除应满足GB/T 18268.1、GB/T 18268.21及GB/T 18268.22的相关要求外，还应满足以下要求：

- 静电放电抗扰度应满足 GB/T 17626.2 中试验等级 2 的要求；
- 射频电磁场辐射抗扰度应满足 GB/T 17626.3 中试验等级 2 的要求；
- 电快速瞬变脉冲群抗扰度应满足 GB/T 17626.4 中试验等级 2 的要求；
- 浪涌（冲击）抗扰度应满足 GB/T 17626.5 中试验等级 2 的要求；
- 射频场感应的传导骚扰抗扰度应满足 GB/T 17626.6 中试验等级 2 的要求；
- 工频磁场抗扰度应满足 GB/T 17626.8 中试验等级 4 的要求；
- 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度应满足 GB/T 17626.11 的要求。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验环境

测试仪的试验环境应满足以下要求：

- 环境温度：20℃±5℃；
- 相对湿度：≤80%；
- 电源频率：50 Hz±0.1 Hz；
- 电源电压：220 V±11 V；
- 电源谐波总含量：≤3%。

6.1.2 测量设备和辅助设备

主要测量设备要求见表 1，主要辅助设备要求见表 2。

表 1 主要测量设备要求

序号	设备名称	性能指标
1	介质损耗因数标准器	额定电压不低于 2 kV；介质损耗因数量程范围：0.0001~0.1，最大允许误差不应超过被检测试设备最大允许误差的 1/4；电容量量程范围：50 pF~200 pF，最大允许误差不应超过被检测试设备最大允许误差的 1/4
2	高阻箱	量程范围： $2 \times 10^5 \Omega \sim 2 \times 10^{11} \Omega$ ，最大允许误差不应超过被检测试设备最大允许误差的 1/4
3	高压测量装置	直流电压测量量程不低于 500 V，直流电压测量最大允许误差不应超过±1%；交流测量电压量程不低于 2 kV，交流电压测量最大允许误差不应超过±1%
4	谐波分析装置	电压量程不低于 2 kV，电压谐波最大允许误差不应超过±1%
5	干式炉	量程范围：0℃~120℃，最大允许误差不应超过±0.1℃

表 2 主要辅助设备要求

序号	设备名称	性能指标
1	绝缘电阻表	电压等级：500 V，电阻测量的最大允许误差不应超过±10%
2	交流耐压测试仪	电压量程不低于 2 kV，最大允许误差不应超过±5%
3	计时装置	最大允许误差不应超过±1 s

6.2 外观检查

目测检查测试仪外观，结果应满足 5.2 的要求。

6.3 电气安全试验

6.3.1 绝缘电阻测量

用 500 V 绝缘电阻表测量电源输入端对外壳及地的绝缘电阻，结果应满足 5.3.1 的要求。

6.3.2 介电强度试验

在测试仪的电源输入端对外壳及地施加工频 2 kV、历时 1 min 的电压，结果应满足 5.3.2 的要求。

6.4 功能检查

测试仪处于开机工作条件下，依次对测试仪的基本功能和扩展功能进行检查，结果应符合 5.4.1 和 5.4.2 的要求。

6.5 性能试验

6.5.1 空杯电容量测量

按 GB/T 5654—2007 中第 7 章规定的方法和程序对电极杯进行清洁处理，在不加热、不加油的条件下测量空杯电容量并记录该值，测量误差按公式 (5) 计算，结果应满足 5.5.1 的要求。

$$\delta_c = \frac{C_{ks} - C_{kn}}{C_{kn}} \times 100\% \quad (5)$$

式中：

δ_c ——测试仪的空杯电容量相对误差值；

C_{ks} ——测试仪的空杯电容量示值，pF；

C_{kn} ——测试仪的空杯电容量标称值，pF。

6.5.2 交直流高压电源试验

6.5.2.1 交流高压电源试验

测试仪的交流高压电源输出电压允许误差试验接线按照图 4 进行。

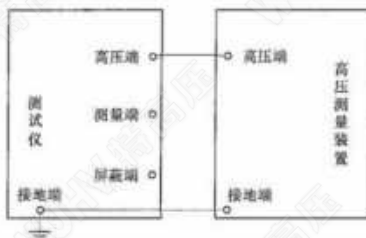


图 4 输出电压允许误差试验接线示意图

在测试仪的交流输出电压为 2 kV 时，使用高压测量装置对测试仪的输出电压进行测量，记录测试仪的输出电压示值，高压测量装置的电压示值。测量误差按公式 (6) 计算，结果应满足 5.5.2.1 的要求。

$$\delta_U = \frac{U_s - U_0}{U_0} \times 100\% \quad (6)$$

式中:

δ_U ——测试仪的输出电压相对误差值;

U_s ——测试仪的输出电压示值, kV;

U_0 ——高压测量装置的电压示值, kV。

测试仪的交流高压电源输出电压谐波总含量试验接线按照图 5 进行。

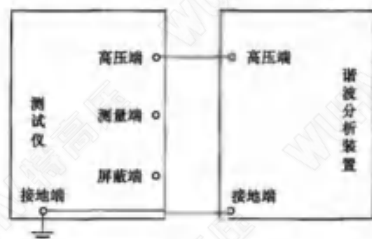


图 5 输出电压谐波总含量试验接线示意图

在测试仪的交流输出电压为 2 kV 时, 使用谐波分析装置对测试仪的输出电压谐波总含量进行测量并记录该值, 结果应满足 5.5.2.1 的要求。

6.5.2.2 直流高压电源试验

测试仪的直流高压电源输出电压允许误差试验接线按照图 4 进行。在测试仪的直流输出电压为 500 V 时, 使用高压测量装置对测试仪的输出电压进行测量, 记录测试仪的输出电压示值、高压测量装置的电压示值。测量误差按公式 (6) 计算, 结果应满足 5.5.2.2 的要求。

测试仪的直流高压电源输出电压纹波因数试验按照图 5 进行。在测试仪的直流输出电压为 500 V 时, 由谐波分析装置读出测试仪的纹波电压峰-峰值并记录该值。输出电压纹波因数按公式 (7) 计算, 结果应满足 5.5.2.2 的要求。

$$S = \frac{U_{pp}}{2U_N} \times 100\% \quad (7)$$

式中:

S ——测试仪的输出电压纹波因数;

U_{pp} ——测试仪的纹波电压峰-峰值, V;

U_N ——测试仪的直流额定输出电压, V。

6.5.3 温控系统试验

6.5.3.1 升温时间试验

将测试仪从环境温度升至 90 ℃, 记录升温时间, 结果应满足 5.5.3 的要求。

6.5.3.2 温度测量误差试验

温度测量误差试验接线按照图 6 进行。

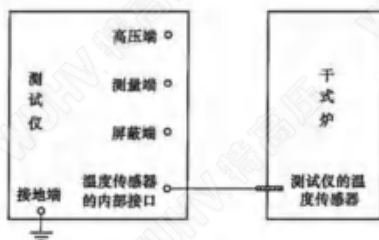


图6 温度测量误差试验接线示意图

将测试仪的温度传感器移至干式炉内，然后使测试仪工作在测温状态，分别在干式炉为室温、70℃、90℃和100℃下测量并记录测试仪的温度示值。温度测量误差按公式（8）计算，结果应满足5.5.3的要求。

$$\Delta_t = t_x - t_n \quad (8)$$

式中：

Δ_t ——测试仪的温度测量误差值，℃；

t_x ——测试仪的温度示值，℃；

t_n ——干式炉的温度示值，℃。

6.5.3.3 温控误差试验

将测试仪在加入绝缘油的情况下从环境温度升至90℃后，在1min内，每隔20s记录测试仪的温度示值，分别计算记录的温度示值与90℃的差值，结果应满足5.5.3的要求。

6.5.4 测量性能

6.5.4.1 介质损耗因数测量

介质损耗因数测量试验接线按照图7进行。

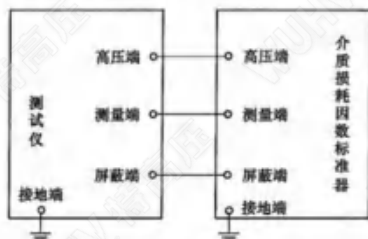


图7 介质损耗因数测量试验接线示意图

在测试仪的介质损耗因数量程范围内均匀选取10个测量点（介质损耗因数标准器的电容量可选择在测量仪的电容量量程范围内的任意值），在不加热、不加油的条件下进行测量，记录测试仪的介质损耗因数示值和介质损耗因数标准器的介质损耗因数标准值。测量误差按公式（9）计算，结果应满足5.5.4.1的要求。

$$\Delta_D = D_x - D_n \quad (9)$$

式中:

Δ_D ——测试仪的介质损耗因数测量误差;

D_s ——测试仪的介质损耗因数示值;

D_n ——介质损耗因数标准器的介质损耗因数标准值。

6.5.4.2 体积电阻率测量

体积电阻率测量试验接线按照图 8 进行。

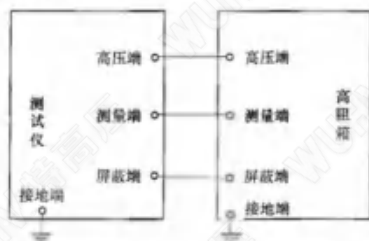


图 8 体积电阻率测量试验接线示意图

在测试仪的体积电阻率全量程范围内均匀选取 10 个测量点,在不加热、不加油的条件下进行测量,记录测试仪的体积电阻率示值和高阻箱的电阻标准值。测量误差按公式 (10) 计算,结果应满足 5.5.4.2 的要求。

$$\Delta_p = \rho_s - 0.113 C_{kn} R_s \quad (10)$$

式中:

Δ_p ——测试仪的体积电阻率测量误差, $\Omega \cdot m$;

ρ_s ——测试仪的体积电阻率示值, $\Omega \cdot m$;

C_{kn} ——测试仪的空杯电容量标称值, pF;

R_n ——高阻箱的电阻标准值, Ω 。

6.5.4.3 电容量测量

电容量测量试验接线按照图 7 进行。

在测试仪的电容量全量程范围内选取 1 个测量点,在不加热、不加油的条件下进行测量,记录测试仪的电容量示值和介质损耗因数标准器的电容量标准值。测量误差按公式 (11) 计算,结果应满足 5.5.4.3 的要求。

$$\Delta_c = C_s - C_n \quad (11)$$

式中:

Δ_c ——测试仪的电容量测量误差, pF;

C_s ——测试仪的电容量示值, pF;

C_n ——介质损耗因数标准器的电容量标准值, pF。

6.6 环境适应性试验

6.6.1 电源频率与电压试验

测试仪的电源频率与电压试验按 GB/T 6587 规定的试验要求和方法进行,结果应满足 5.6 的要求。

6.6.2 温度试验

测试仪的温度试验按 GB/T 6587 规定的试验要求和试验方法进行，结果应满足 5.6 要求。

6.6.3 湿度试验

测试仪的湿度试验按 GB/T 6587 规定的试验要求和试验方法进行，结果应满足 5.6 的要求。

6.6.4 振动试验

测试仪的振动试验应在其包装完好的情况下按 GB/T 6587 规定的试验要求和试验方法进行，结果应满足 5.6 的要求。

6.6.5 冲击试验

测试仪的冲击试验应在其包装完好的情况下按 GB/T 6587 规定的试验要求和试验方法进行，结果应满足 5.6 的要求。

6.6.6 运输试验

测试仪的运输试验应在其包装完好的情况下按 GB/T 6587 规定的试验要求和试验方法进行，结果应满足 5.6 的要求。

6.7 电磁兼容试验

6.7.1 静电放电抗扰度试验

按 GB/T 17626.2 的规定和方法进行。

试验等级：2 级。

试验对象：测试仪人体可触及的部位。

结果应满足 5.7 的要求。

6.7.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 GB/T 17626.3 的规定和方法进行。

试验等级：2 级。

试验对象：整个测试仪。

结果应满足 5.7 的要求。

6.7.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按 GB/T 17626.4 的规定和方法进行。

试验等级：2 级。

试验对象：测试仪的电源端口及数据端口。

结果应满足 5.7 的要求。

6.7.4 浪涌（冲击）抗扰度试验

按 GB/T 17626.5 的规定和方法进行。

试验等级：2 级。

试验对象：测试仪的电源。

结果应满足 5.7 的要求。

6.7.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

按 GB/T 17626.6 的规定和方法进行。

试验等级：2 级。

试验对象为：整个测试仪。

结果应满足 5.7 的要求。

6.7.6 工频磁场抗扰度试验

按 GB/T 17626.8 的规定和方法进行。

试验等级：4 级。

试验对象：整个测试仪。

结果应满足 5.7 的要求。

6.7.7 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

按 GB/T 17626.11 的规定和方法进行。

试验等级：2 级。

试验对象：测试仪的电源。

结果应满足 5.7 的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 一般要求

检验分为型式检验、出厂检验和后续检验。

7.1.2 型式检验

下列情况之一的，应进行型式检验：

- 新产品鉴定投产前；
- 在生产中当设计、材料、工艺或结构等改变，且其改变可能影响产品的性能时，也应进行型式检验，此时的型式检验可只进行与各项改变有关的试验项目；
- 停产 1 年以上恢复生产时；
- 国家质量监督机构要求进行质量一致性检验时。

7.1.3 出厂检验

制造厂对生产的每一台产品出厂进行的检验。

7.1.4 后续检验

对使用中的测试仪进行的检验，检验周期宜为 1 年。

7.2 检验项目

检验项目见表 3。

表 3 检验项目

序号	检验项目		要求		型式检验	出厂检验	后续检验
			技术要求 (章条号)	试验方法 (章条号)			
1	外观检查		5.2	6.2	●	●	●
2	电气安全	绝缘电阻测量	5.3.1	6.3.1	●	●	●
3		介电强度试验	5.3.2	6.3.2	●	●	○
4	功能检查		5.4	6.4	●	●	●
5	空杯电容量测量		5.5.1	6.5.1	●	●	○
6	交直流高压 电源试验	输出电压允许误差试验	5.5.2.1	6.5.2.1	●	●	●
7		谐波总含量试验	5.5.2.1	6.5.2.1	●	●	○
8		纹波因数试验	5.5.2.2	6.5.2.2	●	●	○
9	性能要求	温控系统 试验	升温时间试验	5.5.3	6.5.3.1	●	●
10			温度测量误差试验		6.5.3.2	●	○
11			温控误差试验		6.5.3.3	●	●
12		介质损耗因数测量		5.5.4.1	6.5.4.1	●	●
13	体积电阻率测量		5.5.4.2	6.5.4.2	●	●	●
14	电容量测量		5.5.4.3	6.5.4.3	●	●	●
15	环境适应性试验		5.6	6.6	●	○	○
16	电磁兼容试验		5.7	6.7	●	○	○

注：“●”为必须做试验项目；“○”为不做试验项目。

8 标志和随行文件

8.1 标志

测试仪应有如下标志内容：

- 接线端子标志；
- 产品名称；
- 产品型号；
- 出厂编号；
- 出厂年月；
- 制造厂名；
- 测量范围；
- 准确度等级（或最大允许误差）；
- 产品生产标准号；
- 空杯电容量标称值；
- 质量。

8.2 随行文件

测试仪应提供随行文件，主要包括：

- 产品检验合格证;
- 产品说明书;
- 装箱单;
- 随机备附件清单;
- 安装图;
- 试验报告;
- 搬运说明;
- 其他有关资料。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

测试仪的包装应满足 GB/T 191 中有关标志的规定,并标明“小心轻放”“向上”“防雨”等标志。

9.2 运输

包装完好的测试仪应满足 GB/T 25480 规定的运输要求,应适于陆运、空运、水运(海运),运输过程中应做好遮篷、密封,运输装卸按包装箱上的标志进行操作。

9.3 贮存

包装完好的测试仪应满足 GB/T 25480 规定的贮存要求,在相对湿度不大于 80% 的库房内贮存,室内无酸、碱、盐,无腐蚀性、爆炸性气体和灰尘,不受雨、雪的侵害。
