

ICS 27.100

CCS F 24

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 849.4—2024

代替DL/T 849.4—2004

电力设备专用测试仪器通用技术条件 第4部分：超低频高压发生器

General technical specification of special test instruments for power
equipment

Part 4: Ultra low frequency high voltage generator

2024-12-25发布

2025-06-25实施

国家能源局 发布

目 次

前言.....	II
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
6 试验方法.....	5
7 检验规则.....	10
8 标识、标签和随行文件.....	11
9 包装、运输和贮存.....	12

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 849《电力设备专用测试仪器通用技术条件》的第4部分。DL/T 849已经发布了以下部分：

- 第1部分：电缆故障闪测仪；
- 第2部分：电缆故障定点仪；
- 第3部分：电缆路径仪；
- 第4部分：超低频高压发生器；
- 第5部分：振荡波高压发生器；
- 第6部分：高压谐振试验装置。

本文件代替DL/T 849.4—2004，与DL/T 849.4—2004相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 修改了标准适用的范围（见第1章，2004年版的第1章）；
- b) 修改了规范性引用文件（见第2章，2004年版的第2章）；
- c) 修改了术语和定义（见3.1、3.2、3.3、3.4，2004年版的3.1、3.2、3.3、3.4）；
- d) 删除了“产品型号”，增加了“概述”（见第4章，2004年版的第4章）；
- e) 修改和调整了第5章技术要求相关内容：
 - 1) 修改了工作条件相关内容（见5.1，2004年版的5.1）；
 - 2) 修改了设备外观和结构要求（见5.2，2004年版的5.2）；
 - 3) 修改了设备电气安全性能要求（见5.3，2004年版的5.3）；
 - 4) 增加了设备功能要求（见5.4）；
 - 5) 增加了设备性能要求（见5.5）；
 - 6) 删除了设备的测量不确定度、连续正常工作时间、保护与控制装置要求、抗震性及其他特殊要求（见5.5、5.6、5.7、5.8、5.9）；
 - 7) 增加了设备电磁兼容性技术要求（见5.6）；
 - 8) 增加了外壳防护等级要求（见5.7）；
- f) 修改和调整了第6章试验方法相关内容：
 - 1) 完善了试验环境、标准装置和辅助设备的具体要求（见6.1，2004年版的6.1）；
 - 2) 修改了设备外观和检查的方法（见6.2，2004年版的6.2）；
 - 3) 删除了设备的耐压试验、1.1倍额定输出电压试验并增加了介电强度、绝缘强度的试验（见6.3.2、6.3.3，2004年版的6.3.2、6.3.3）；
 - 4) 增加了设备的功能检查，包括短路保护和操作急停保护，去掉了零启动试验和自动放电试验（见6.4，2004年版的6.7.3、6.7.4、6.7.5）；
 - 5) 增加了设备的示值误差、输出电压波形、输出电压稳定性、负载能力、输出电压的调节细度及示值分辨力（见6.5.1、6.5.2、6.5.3、6.5.4、6.5.5）；

- 6) 删除了电压峰值不稳定度、频率稳定度、正弦波形畸变率、余弦方波极性转换时间、正负半周对称性、不确定度、连续运行试验（见2004年版的6.4.1、6.4.2、6.4.3、6.4.4、6.4.5、6.5、6.6）；
- 7) 增加了设备的环境适应性（见6.6）；
- 8) 增加了设备电磁兼容性试验相关设备性能要求（见6.7）；
- g) 删除了设备的成套性要求（见2004年版的第9章）；
- h) 增加了设备的标识、标签、随行文件及铭牌的要求（见第8章）；
- i) 修改了设备的包装、运输、贮存的要求（见第9章，2004年版的第8章）。

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。

本文件由全国高电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/TC163/SC1）归口。

本文件起草单位：国网北京市电力公司电力科学研究院、中国电力科学研究院有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、国网湖北省电力有限公司电力科学研究院、国网宁夏电力有限公司电力科学研究院、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、南方电网科学研究院有限责任公司、广西电网有限责任公司电力科学研究院、国网天津市电力公司电力科学研究院、西安旭之辉机电科技有限公司、湖北华中电力科技开发有限责任公司。

本文件主要起草人：郭卫、及洪泉、祝秀山、王斯琪、赵晓凤、白尧、吴旭涛、李陈莹、惠宝军、饶夏锦、唐庆华、张振存、孟美君。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——DL/T 849.4—2004。

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（北京市西城区白广路二条一号，100761）。

引 言

电力电缆在城市电网中大量使用，超低频耐压、超低频介损、超低频局放在电缆试验中的应用越来越广泛，而相关试验设备都是以超低频高压发生器为基础。目前，国内市场上超低频高压发生器相关产品经过长时间发展、应用，技术已成熟，进口装置与国产装置的使用越来越多。DL/T 849.4-2004填补了超低频高压发生器在产品类标准方面的空白。随着电力测试设备生产技术的发展和提高，该标准2004版在技术要求和检测方法方面的内容已不再适应当下技术发展的水平。为更好地规范和引领超低频高压发生器生产和应用，提高产品质量，对2004版进行修订。

DL/T 849由6个部分构成：

——第1部分：电缆故障闪测仪。目的在于规范电缆故障闪测仪的技术要求、试验方法、检验规则等，引领设备的生产和检验。

——第2部分：电缆故障定点仪。目的在于规范电缆故障定点仪的技术要求、试验方法、检验规则等，引领设备的生产和检验。

——第3部分：电缆路径仪。目的在于规范电缆路径仪的技术要求、试验方法、检验规则等，引领设备的生产和检验。

——第4部分：超低频高压发生器。目的在于规范超低频高压发生器的技术要求、试验方法、检验规则等，引领设备的生产和检验。

——第5部分：振荡波高压发生器。目的在于规范振荡波高压发生器的技术要求、试验方法、检验规则等，引领设备的生产和检验。

——第6部分：高压谐振试验装置。目的在于规范高压谐振试验装置的技术要求、试验方法、检验规则等，引领设备的生产和检验。

电力设备专用测试仪器通用技术条件

第4部分：超低频高压发生器

1 范围

本文件规定了超低频高压发生器的技术要求、试验方法、检验规则，以及标识、标签和随行文件、包装、运输和贮存等要求。

本文件适用于超低频高压发生器的生产和检验。

2 规范性引用文件 带年号文件 并未引用到条款 请核实 2006 可能即将修订建议删除年号

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 4208 外壳防护等级

GB/T 6587—2012 电子测量仪器通用规范

GB/T 16927.3—2010 高电压试验技术 第3部分：现场试验的定义及要求

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 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超低频高压发生器 ultra low frequency high voltage generator

输出电压的频率一般为交流0.01Hz~1Hz，输出电压的波形为正弦波或余弦方波的高压电源发生装置。

注：在电力试验中一般选用0.1Hz。

3.2

额定输出电压 U_n rated output voltage

超低频高压发生器高压输出电压波形符合技术要求时的最大工作电压（方均根值）。

3.3

负载能力 load capacity

超低频高压发生器在输出电压为额定值、输出频率为0.1Hz时的最大负载电容量。

3.4

峰值因数 peak factor

一个交变量的峰值与其方均根值的比。

[来源：GB/T 2900.92—2015，103-06-15]

4 概述

超低频高压发生器（以下简称发生器），一般由输入调压单元、超低频高压单元、测量采集单元、保护单元、控制单元和显示单元等组成，示意图见图1。

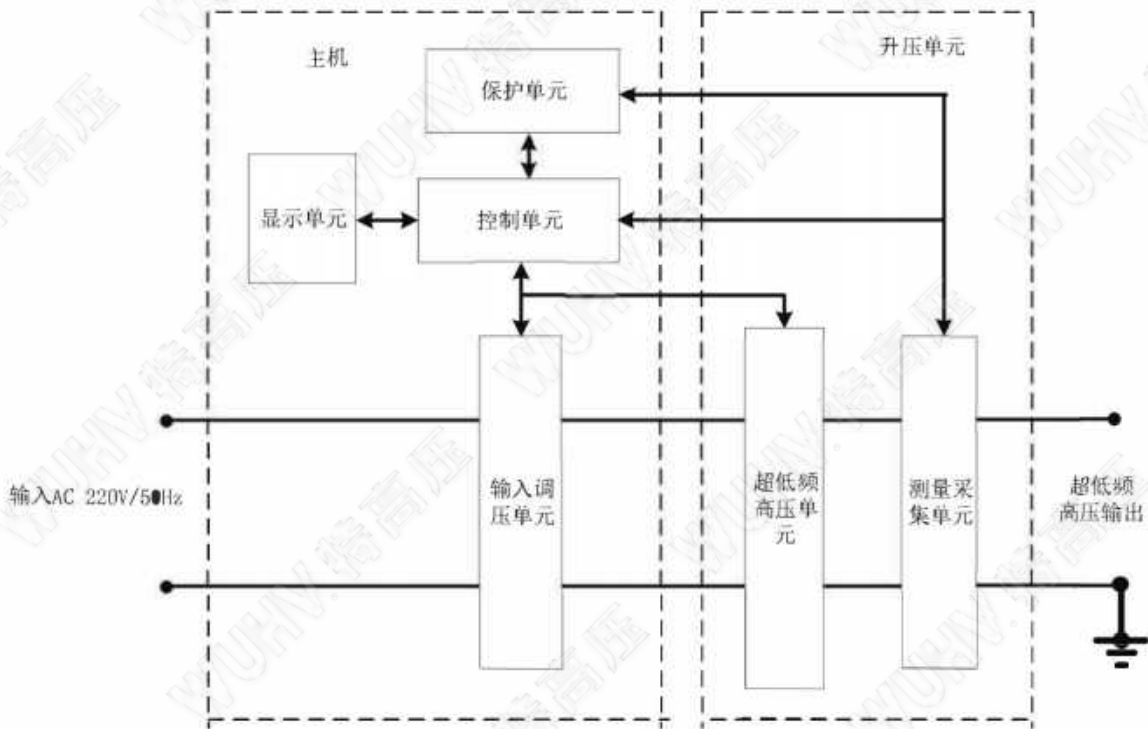


图1 发生器示意图

5 技术要求

5.1 工作条件

发生器工作条件要求如下：

——环境温度：-10℃~+40℃；

- 相对湿度：≤85%；
- 电源频率：50Hz(1±5%)；
- 电源电压：220V(1±10%)；
- 海拔：≤1000m。

在高寒、湿热地区或特殊气候条件下使用时，由用户与制造厂协商。

5.2 外观和结构

发生器外观一般要求如下：

- 外观应完好，无明显的变形和损伤；
- 金属件外露表面应具有良好的防腐蚀层；
- 充油设备应无渗漏油，充气设备应无泄漏气；
- 所有电气设备的金属外壳应有接地端子，其有效截面不宜小于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；
- 装置所有高压部分的连接应牢固，需要起吊的部件需要配备吊环，高压部分需要配置均压环；

5.3 电气安全性能

5.3.1 绝缘电阻

发生器电源输入端对外壳及地绝缘电阻不应小于20MΩ。

5.3.2 介电强度

发生器电源输入端对外壳及地应能承受工频交流2kV电压持续时间1min，无击穿或闪络现象。

5.3.3 绝缘强度

发生器高压输出端对外壳及地应能承受0.1Hz、1.1U_n持续时间10min，无击穿或闪络现象。

5.4 功能要求

5.4.1 基本功能

发生器基本功能要求如下：

- 应具备试验电压预设及自动升压功能；
- 应具备显示装置，能实时显示试验电压值和波形；
- 应具备定时控制功能；
- 应具备试验数据波形数据存贮和导出功能。

对于具备扩展操作功能的发生器，可具备报告打印、无线/有线通信、直流输出、绝缘电阻测试、介损测试、局放测试等功能。

5.4.2 保护功能

发生器操作保护功能要求如下：

- 应具备限压保护功能；
- 应具备限流保护功能；
- 应具备短路保护功能；
- 应具备操作过程中急停功能；

——应具备操作过程中放电保护功能。

5.5 性能要求

5.5.1 额定输出电压

发生器的额定输出电压宜为30kV、50kV、60kV、80kV、90kV等。

发生器输出电压应能从零开始升压，在 $0.1U_n$ — $1.0U_n$ 输出范围内能连续可调，最高输出电压不小于 $1.1U_n$ 。

5.5.2 示值最大允许误差

发生器输出电压的示值最大允许误差不应超过 $\pm(3\% \times \text{读数} + 0.1\text{kV})$ 。

5.5.3 输出电压波形

发生器输出电压波形应符合GB/T 16927.3—2010中10.3对试验电压波形的要求。

正弦VLF电压波形峰值因数在 $\sqrt{2} \pm 15\%$ 范围内。

余弦方波VLF电压波形应是两个半波几乎相同的近似矩形波，峰值因数应在 $1.0 \pm 5\%$ 范围内。

5.5.4 输出电压稳定性

发生器在额定输出电压下，60min内波动不应超过设定值的 $\pm 2\%$ 。

5.5.5 负载能力与连续工作时间

发生器的负载能力不应低于 $0.5\mu\text{F}$ ，且连续正常工作时间应大于60min。

5.5.6 输出电压的调节细度及示值分辨力

对于采用自动升压方式输出的发生器，其输出电压调节细度不应大于 0.1kV ；对于手动调压方式输出的发生器，其输出电压调节细度不应大于 1kV 。

输出电压测量值最小示值分辨力不应大于 0.1kV 。

5.5.7 环境适应性

采用一体化结构设计的发生器整体或采用分体化结构设计的发生器控制单元环境影响最主要包含温度、湿度、振动、冲击、运输和贮存等方面，应满足以下要求：

- 外观结构（见5.2）；
- 性能特性（见5.5）；
- 控制机构灵活；
- 紧固部件无松动；
- 塑料件无气泡、裂开、变形以及灌注物应无溢出现象；
- 包装箱不应有较大变形和损伤。

5.6 电磁兼容

采用一体化结构设计的发生器整体或采用分体化结构设计的发生器控制单元的电磁兼容性应满足GB/T 18268.1的相关要求，包括外壳、输入和输出交流电源端口的要求，性能判据见表1。

表1 电磁兼容性能判据要求

序号	端口	试验项目	性能判据
1	外壳	静电放电(ESD)抗扰度	A或B
2		射频电磁场辐射抗扰度	A
3		额定工频磁场抗扰度	A
4	输入和输出交流电源端口	电快速瞬变脉冲群抗扰度	A或B
5		浪涌（冲击）抗扰度	A或B
6		射频场感应的传导骚扰抗扰度	A
7		电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度	C
注1：性能判据A：试验时，在规范限值内功能正常。			
注2：性能判据B：试验时，功能或性能暂时降低或丧失，但能自行恢复。			
注3：性能判据C：试验时，功能或性能暂时降低或丧失，但需要操作者干预或者系统复位。			

5.7 外壳防护等级

发生器外壳防护等级应符合GB/T 4208外壳防护等级中IP21的要求。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 试验环境

除进行环境试验外，发生器各项试验基准条件应符合以下要求：

- 环境温度：20℃±5℃；
- 相对湿度：≤85%；
- 电源频率：50（1±5%）Hz；
- 电源电压：220（1±10%）V。

6.1.2 试验用标准装置和辅助设备

测量标准要求见表2，辅助设备要求见表3。

表2 标准装置

序号	设备名称	性能指标
1	交流标准分压器	交流标准分压器额定电压不应低于发生器额定电压； 分压比最大允许误差：±0.2%。
2	示波器或低频电压表	垂直系统幅值部分最大允许误差：±0.5%。
3	标准分流器	电流测量范围：1mA～1A，转换系数最大允许误差：±0.2%

表3 辅助设备

序号	设备名称	性能指标
1	负载电容器	电容量不应小于被检发生器标称负载容量。

6.2 外观和结构检查

目测检查发生器，结果应符合5.2的要求。

6.3 电气安全试验

6.3.1 绝缘电阻

使用绝缘电阻测试仪在输出电压 500V 下测量发生器电源输入端与机壳及地之间的绝缘电阻值，试验结果应符合 5.3.1 的要求。

6.3.2 介电强度

使用耐电压测试仪在发生器电源输入端与机壳及地之间施加 50Hz、2kV 工频试验电压持续作用 1min，试验结果应符合 5.3.2 的要求。

6.3.3 绝缘强度

发生器在取消过压保护条件下使用自身升压功能将输出电压升至 $1.1U_n$ 并持续 10min，试验结果应符合 5.3.3 的要求。

6.4 功能检查

6.4.1 基本功能

按照发生器产品说明书进行操作。

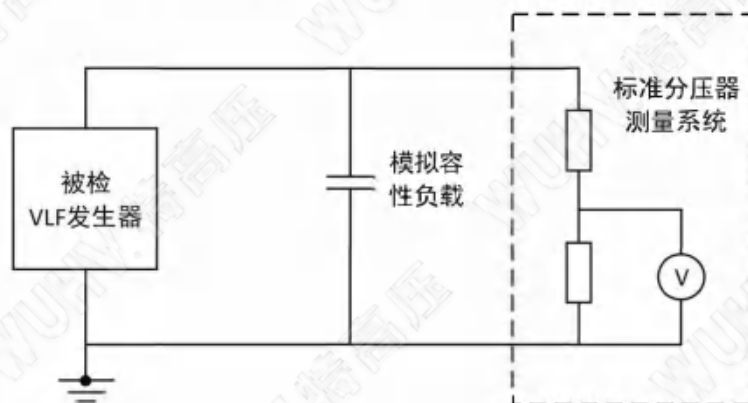
通过菜单或其他方式改变设定值和功能键实现试验电压预设及自动升压功能、试验电压值和波形显示、试验数据波形数据存贮和导出功能等。

部分功能结合后续试验进行，结果应符合 5.4.1 的要求。

6.4.2 保护功能

6.4.2.1 限压保护

试验接线如图 2 所示，将试验频率设置为 0.1Hz，分别将发生器电压保护动作值设定为 $0.1U_n$ 、 $0.5U_n$ 、 $0.8U_n$ 、 $1.0U_n$ ，启动被检发生器升压，观察发生器限压保护功能能否正确可靠动作，结果应符合 5.4.2 的要求。



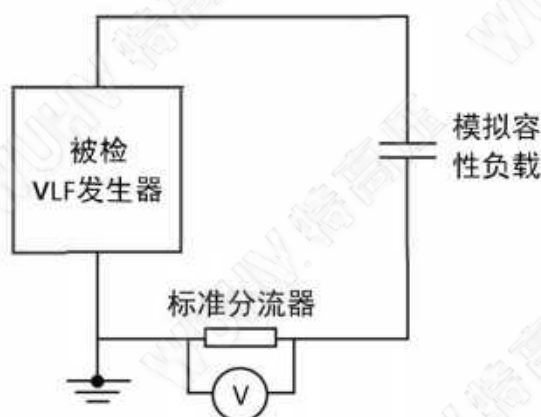
图中：V——电压表。

图2 限压保护功能试验接线示意图

6.4.2.2 限流保护

试验接线如图 3 所示，将试验频率设置为 0.1Hz，分别将发生器电流保护动作值设定为 $0.1I_m$ 、 $0.5I_m$ 、 $0.8I_m$ 、 $1.0I_m$ ，启动被检发生器升压，观察发生器限流保护功能能否正确可靠动作，结果应符合 5.4.2 的要求。

注： I_m 为发生器最大输出电流。



图中：V——电压表。

图3 限流保护功能试验接线示意图

6.4.2.3 短路保护

试验接线如图4所示，将开关K置于闭合位置，启动被检发生器升压，发生器应能给出短路提示信息，停止并锁定系统高压输出，结果应符合5.4.2的要求。



图中：K——开关。

图4 短路保护功能试验接线示意图

6.4.2.4 操作急停保护

试验接线同图4，启动被检发生器升压到额定输出电压范围内任一值，按下操作急停键，发生器应能立即停止并切断高压输出，结果应符合5.4.2的要求。

6.4.2.5 放电保护

试验接线如图5所示，调整放电球隙间距，启动被检发生器升压直到发生放电，发生器应能立即停止并切断高压输出，被检发生器无损坏，结果应符合5.4.2的要求。

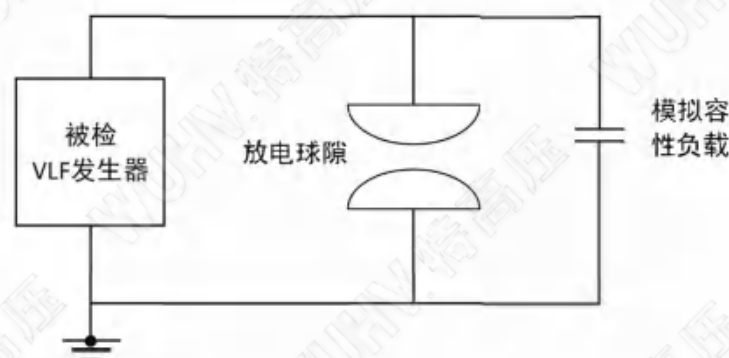


图5 放电保护功能试验接线示意图

6.5 性能试验

6.5.1 示值误差

试验接线如图2所示，将试验频率设置为0.1Hz，试验点为0.1 U_n 、0.2 U_n 、0.5 U_n 、0.8 U_n 及1.0 U_n 。将被检发生器输出电压设定为试验点对应电压值，启动升压到达设定值后分别读取被检发生器示值 U_x 及标准分压器测量系统示值 U_s ，示值误差 Δ 按式（1）计算，均应符合5.5.2的要求。

$$\Delta = U_x - U_s \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

U_x ——被检发生器示值

U_s ——标准分压器测量系统示值

6.5.2 输出电压波形

试验接线如图2所示，将试验频率设置为0.1Hz，试验点为0.1 U_n 、0.2 U_n 、0.5 U_n 、0.8 U_n 及1.0 U_n 。将被检发生器输出电压值设定为试验点对应电压值，启动升压到达设定值，分别读取标准分压器测量系统示值（峰值和有效值）并计算峰值因数，结果应符合5.5.3的要求。

6.5.3 输出电压稳定性

试验接线如图2所示，将试验频率设置为0.1Hz，负载电容器电容量为0.5 μ F，被检发生器输出电压值设定为1.0 U_n 。启动被检发生器升压，当输出电压到达设定值并稳定后每隔10min读取1次标准分压器测量系统测量值，共读取6次。按式（2）计算稳定度 γ ，结果应符合5.5.4的要求。

$$\gamma = \frac{|U_{max} - U_{min}|}{U_N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

U_{max} ——6个周期内测量值最大值

U_{min} ——6个周期内测量值最小值

U_N ——试验电压设定值

6.5.4 负载能力

试验接线如图2所示，将负载电容配置为0.5 μ F，试验频率设置为0.1Hz，启动被检发生器升压至额定输出电压值并持续运行60min，试验过程中观察输出电压频率是否变化，结果应符合5.5.7的要求。

6.5.5 输出电压的调节细度及示值分辨率

试验接线如图2所示。

对于采用自动升压方式输出的发生器，将试验频率设置为 0.1Hz，输出电压值设定为 $0.5U_n$ ，启动被检发生器升压至设定值后记录测量值 U_1 ，降压后改变发生器输出电压设定值使其增加（或减少）0.1kV，再次启动被检发生器升压至设定值后记录测量值 U_2 。

对于采用手动调压方式输出的发生器，调节被检发生器升压至 $0.5U_n$ 以上带有数值的刻度后停止升压，记录测量值 U_3 ，继续微调发生器输出电压使其指示值以最小刻度变化，记录测量值 U_4 。

两次输出电压变化量 ΔU 按式（3）或式（4）计算，结果应符合 5.5.6 要求。

$$\Delta U = |U_2 - U_1| \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$\Delta U = |U_4 - U_3| \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

U_1 ——自动升压方式启动后测量值；

U_2 ——自动升压方式调整后测量值；

U_3 ——手动调压方式升压后测量值；

U_4 ——手动调压方式微调后测量值。

6.6 环境适应性

发生器控制单元的环境试验按以下方法进行，试验结果应符合 5.6 的要求：

- 温度试验按照 GB/T 6587—2012 中 5.9.1 规定的方法和程序进行，试验组别为第 II 组；
- 湿度试验按 GB/T 6587—2012 中 5.9.2 规定的试验方法和程序进行，试验组别为第 II 组；
- 振动试验按 GB/T 6587—2012 中 5.9.3 规定的试验方法和程序进行，试验组别为第 II 组；
- 冲击试验按 GB/T 6587—2012 中 5.9.4 规定的试验方法和程序进行，试验组别为第 II 组；
- 运输试验按 GB/T 6587—2012 中 5.10 规定的方法和程序进行，试验组别为第 II 组；

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 的规定和方法进行测定。

严酷等级 4 级。

试验对象：发生器（主机）外壳。

试验结果应符合 5.6 的要求。

6.7.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 GB/T 17626.3 的规定和方法进行测定。

严酷等级 3 级。

试验对象：发生器（主机）外壳。

试验结果应符合 5.6 的要求。

6.7.3 工频磁场抗扰度试验

按 GB/T 17626.8 的规定和方法进行测定。

严酷等级 4 级。

试验对象：发生器（主机）外壳。

试验结果应符合 5.6 的要求。

6.7.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按 GB/T 17626.4 的规定和方法进行测定。

严酷等级 4 级。

试验对象：发生器交流电源输入端口。

试验结果应符合5.6的要求。

6.7.5 浪涌（冲击）抗扰度试验

按GB/T 17626.5的规定和方法进行测定。

严酷等级4级。

试验对象：发生器交流电源输入端口。

试验结果应符合5.6的要求。

6.7.6 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

按GB/T 17626.6的规定和方法进行测定。

严酷等级3级。

试验对象：发生器交流电源输入端口。

试验结果应符合5.6的要求。

6.7.7 电压暂降和短时中断抗扰度试验短时中断

按GB/T 17626.11的规定和方法进行测定。

严酷等级3级。

试验对象：发生器交流电源输入端口。

试验结果应符合5.6的要求。

6.8 外壳防护等级

按GB/T 4208规定的方法和程序分别进行第一位特征数字为2的防止固体异物进入的试验和第二位特征数字为1的防水试验，试验结果应符合本文件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、出厂检验和周期检验。

7.1.2 型式检验

下列情况之一的，应进行型式检验：

- a) 新产品鉴定投产前；
- b) 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，亦应进行型式试验，此时的型式试验可以只进行与各项改变有关的试验项目；
- c) 停产1年以上恢复生产时；
- d) 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 周期检验

发生器应进行定期校验以保证其基本功能和性能持续符合本文件要求，通常检验周期不应超过1年。

7.2 检验项目

检验项目见表4。

表 4 检验项目

序号	检验项目	要求		型式试验	出厂检验	周期检验
		检验要求 (章条号)	试验方法 (章条号)			
1	外观和结构检查	5.2	6.2	●	●	●
2	电气安全试验—绝缘电阻	5.3.1	6.3.1	●	●	○
3	电气安全试验—介电强度	5.3.2	6.3.2	●	●	○
4	电气安全试验—绝缘强度	5.3.3	6.3.3	●	●	○
5	功能检查—基本功能	5.4.1	6.4.1	●	●	●
6	功能检查—保护功能	5.4.2	6.4.2	●	●	○
7	性能试验—示值误差	5.5.2	6.5.1	●	●	●
8	性能试验—输出电压波形	5.5.3	6.5.2	●	●	●
9	性能试验—输出电压稳定性	5.5.4	6.5.3	●	●	●
10	性能试验—负载能力	5.5.5	6.5.4	●	●	○
11	性能试验—输出电压的调节细度及示值分辨力	5.5.6	6.5.5	●	●	○
12	性能试验—环境适应性	5.5.7	6.6	●	○	○
13	电磁兼容—静电放电抗扰度试验	5.6	6.7.1	●	○	○
14	电磁兼容—射频电磁场辐射抗扰度试验	5.6	6.7.2	●	○	○
15	电磁兼容—工频磁场抗扰度试验	5.6	6.7.3	●	○	○
16	电磁兼容—电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	5.6	6.7.4	●	○	○
17	电磁兼容—浪涌（冲击）抗扰度试验	5.6	6.7.5	●	○	○
18	电磁兼容—射频场感应的传导骚扰抗扰度试验	5.6	6.7.6	●	○	○
19	电磁兼容—电压暂降和短时中断抗扰度试验	5.6	6.7.7	●	○	○
20	外壳等级防护	5.7	6.8	●	○	○

注：“●”为按要求必须进行的试验项目，“○”为不作强制要求的试验项目。

8 标志、标签和随行文件

8.1 标志

8.1.1 一般要求

发生器应标识以下信息：

- 面板；
- 接线端子标识；
- 网络接口标识；
- 警告牌。

8.1.2 铭牌

发生器铭牌应体现以下信息：

- 产品名称；
- 产品型号；
- 出厂编号；
- 额定电压；
- 最大允许误差；
- 出厂年月；
- 制造厂名。

8.2 标签

发生器标签应包含以下信息：

- 产品名称、商标；
- 制造厂名称、详细地址、产品原产地；
- 种类、规格、型号、等级；
- 许可证号。

8.3 随行文件

发生器应提供随行文件，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

发生器包装应满足GB/T 191有关标识的规定。产品应有内包装和外包装，可动部分应锁紧扎牢，包装应有防尘、防雨、防水、防潮、防震等措施。

9.2 运输

发生器应适合于陆运、空运、水运（海运），运输装卸按包装箱上的标识进行操作。

9.3 贮存

包装完好的发生器应符合GB/T 6587规定的贮存要求，长期不用的发生器应保留原包装，在相对湿度不大于90%的库房内贮存，室内无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体和灰尘以及雨、雪的伤害。
