

ICS

T/GXDSL

团 体 标 准

T/GXDSL —2026

低压电气设备检测实验室技术规范

Technical Specification for Low-Voltage Electrical Equipment Testing Laboratory

(工作组讨论稿)

(本草案完成时间：2026 - 5 - 6)

2026 - - 发布

2026 - - 实施

广西电子商务企业联合会 发布

目 次

前 言	III
1 引言	1
2 范围	1
3 规范性引用文件	1
4 术语和定义	2
4.1 低压电气设备检测实验室	2
4.2 额定绝缘电压	2
4.3 型式试验	2
4.4 例行试验	2
5 组织与管理要求	3
5.1 法律地位与责任	3
5.2 管理体系	3
5.3 文件控制	3
6 人员技术要求	3
6.1 资质与能力	3
6.2 培训与考核	3
7 仪器设备与计量溯源	4
7.1 设备配置	4
7.2 计量溯源	4
8 环境条件	5
8.1 基本环境要求	5
8.2 电磁环境	5
8.3 特殊环境控制	5
9 检测方法与流程	5
9.1 试验顺序	5
9.2 电气间隙与爬电距离	5
9.3 保护电路有效性验证	6
9.4 绝缘电阻验证	6
9.5 介电强度验证	6
9.6 温升极限验证	6
9.7 短路耐受强度验证	6
9.8 机械操作验证	6
9.9 外壳防护等级（IP 代码）验证	7
9.10 电磁兼容性（EMC）试验	7
9.11 环境与材料试验	7
10 质量控制与安全	7

10.1 质量控制	7
10.2 安全防护	7

前 言

本文件依据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。

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。

本文件由广西产学研科学研究院提出。

本文件由广西电子商务企业联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

低压电气设备检测实验室技术规范

1 引言

为深入贯彻落实《国家标准化发展纲要》中关于大力培育和发展团体标准、补齐行业标准短板的战略部署，破解当前低压电气设备检测领域存在的标准体系分散、技术检测方法更新滞后、质量管理体系不统一、检测结果互认度低等突出问题，依托广西产学研科学研究院在电气安全与检测技术领域的长期研究积累、技术突破及实践经验，本文件系统吸收国内外电磁兼容、能效测试、智能传感等领域的最新技术成果与标准理念，明确低压电气设备检测实验室在人员资质、仪器设备、环境控制及全流程检测方法等方面的统一技术准则，旨在全面提升检测结果的科学性、可靠性与互认性，引领行业技术升级，支撑低压电气产业高质量发展，助力国家新型工业化建设与安全生产保障体系完善。

2 范围

明确了低压电气设备检测实验室的组织与管理、人员配置、仪器设备、环境条件、检测方法、质量控制及安全防护等全方面技术要求，覆盖检测活动的全流程、全要素，为实验室规范化运营、标准化检测提供统一依据。适用于各类从事低压电气设备检测的实验室，包括第三方检测机构、企业内部实验室及科研院所下属检测部门，具体涵盖低压成套开关设备、控制设备、测量设备及保护电器的电气性能、安全性能、电磁兼容性及环境适应性等相关检测活动。

3 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用具有不可替代性，是本文件技术要求的重要依据。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）均适用于本文件。

GB/T 7251.1-2023 低压成套开关设备和控制设备第1部分：总则

- GB/T 10233-2016 低压成套开关设备和电控设备基本试验方法
- GB/T 18268.1-2025 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 18268.22-2025 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 34924-2017 低压电气设备安全风险评估和风险降低指南
- GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法 试验A：低温
- GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法 试验B：高温
- GB/T 2423.17-2024 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾
- GB 4793.1-2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求第1部分：通用要求
- GB/T 27025-2019 检测和校准实验室能力的通用要求
- GB 50034-2024 建筑照明设计标准

4 术语和定义

GB/T 7251.1-2023、GB/T 10233-2016 及 GB/T 27025-2019 界定的术语和定义适用于本文件，同时补充下列术语和定义，确保本文件技术表述的准确性和唯一性。

4.1 低压电气设备检测实验室

具备符合规定的设施条件、专业人员、仪器设备及完善的管理体系，能够依据国家、行业相关标准及技术规范，对额定电压交流不超过 1000V 或直流不超过 1500V 的电气设备开展各类检测活动，具备独立承担检测责任的实体机构或部门。

4.2 额定绝缘电压

由设备制造商明确规定的设备或其部件的绝缘电压值，是确定设备绝缘试验参数、电气间隙及爬电距离的核心基准值。

4.3 型式试验

针对某一特定设计方案制造的一个或多个样品开展的系统性试验，核心目的是验证该设计方案是否符合相关标准的全部技术要求，确保产品设计的合规性与可靠性。

4.4 例行试验

在设备制造过程中或成品出厂前，对每个设备单元逐一开展的常规性试验，用于验证单个设备是否符合产品出厂规定要求，及时排查生产过程中的不合格产品。

5 组织与管理要求

5.1 法律地位与责任

实验室应依法注册登记或获得法定授权，具备独立承担民事责任、行政责任的主体资格。实验室应建立健全公正性、独立性、保密性风险防控体系，制定完善的防控措施，杜绝内外部不正当干预，确保检测活动的客观性、公正性，保障检测结果的真实性与权威性。

5.2 管理体系

实验室应严格按照 GB/T 27025-2019《检测和校准实验室能力的通用要求》，建立覆盖检测全流程的管理体系并持续有效运行。管理体系文件应形成完整的四级文件体系，包括质量手册、程序文件、作业指导书及记录表格，确保各项检测活动有章可循、有据可查。

5.3 文件控制

实验室应建立文件控制程序，对与检测活动相关的所有文件进行统一管理，确保本技术规范引用的所有国家标准、行业标准及实验室内部文件均保持现行有效状态。对于作废文件，应进行明确标识、隔离存放，防止误用，确保文件管理的规范性与严肃性。

6 人员技术要求

6.1 资质与能力

6.1.1 实验室技术负责人应具备电气工程或相关专业本科及以上学历，拥有不少于5年低压电气设备检测相关工作经验，熟悉行业标准规范，具备统筹协调实验室技术工作、解决检测过程中复杂技术问题的能力。

6.1.2 检测人员应具备中专及以上相关专业学历，经过系统的岗前培训，经考核合格并取得上岗资格后，方可开展检测工作。其中，从事高压绝缘电阻测试、耐压试验等高风险检测项目的人员，必须持有有效的电工特种作业操作证，确保操作安全与检测质量。

6.1.3 实验室应至少配备2名符合 GB/T 34924-2017 要求的专业技术人员，具备低压电气设备安全风险评估能力，能够对检测过程中的安全风险进行有效识别、评估与管控。

6.2 培训与考核

实验室应结合行业技术发展及标准更新情况，制定年度培训计划，定期组织检测人员开展专业技能培训、标准宣贯学习。检测人员每两年至少应参加一次由标准化机构、行业学会或协会组织的标准宣贯、比对试验等培训活动，不断提升专业能力。培训记录应规范归档保存，保存期限不少于6年，确保培训

过程可追溯。

7 仪器设备与计量溯源

7.1 设备配置

实验室应根据承检项目的技术要求，配置性能稳定、精度符合标准的仪器设备，确保检测工作的顺利开展，核心关键设备技术要求如下：

7.1.1 绝缘电阻测试仪：输出电压等级应包含 500V、1000V 两档或可连续可调，精度等级不低于 5.0 级（允许误差 $\pm 5\%$ ），测量范围不小于 $0\text{M}\Omega\sim 2000\text{M}\Omega$ ；用于直流 1000V 等级设备检测时，测试电压应满足 DC 1000V（允许误差 $\pm 5\%$ ），确保绝缘电阻测量的准确性。

7.1.2 接地导通电阻测试仪：应能输出不低于 DC 10A 的恒定测试电流，最大输出电流不低于 25A，测量电阻分辨率达到 $1\text{m}\Omega$ ，最大允许误差不超过 $\pm 2\%$ ，保障接地导通性能检测的可靠性。

7.1.3 耐压测试仪：应能输出 $0\sim 5\text{kV}$ 的交流正弦波电压（频率 50Hz），设备容量不小于 500VA，击穿报警电流设定范围为 $1\text{mA}\sim 100\text{mA}$ 且可连续可调，满足不同设备介电强度试验的需求。

7.1.4 温升测试系统：采用热电偶法或热电阻法进行温度测量，温度测量仪器分辨力优于 0.1°C ；推荐采用热电偶与红外热成像仪同步监测的方式，精准识别设备测试过程中的异常热点，确保温升测量的全面性与准确性。

7.1.5 多功能电量分析仪：测量精度等级不低于 0.5 级，可精准测量电压、电流、功率、功率因数及总谐波畸变率（THD），全量程范围允许误差不超过 $\pm 0.5\%$ ，满足电气性能参数的全面检测。

7.1.6 短路电流发生装置：应具备满足预期短路电流（如 10kA 及以上等级）的通断能力试验条件；对于额定电流 400A 及以下的设备，应配备对应规格的铜试验导线，具体规格为：额定电流 10A 对应导线截面积 1.0mm^2 、20A 对应 2.5mm^2 、32A 对应 6.0mm^2 、63A 对应 16.0mm^2 、100A 对应 35.0mm^2 、200A 对应 70.0mm^2 、400A 对应 150.0mm^2 。

7.2 计量溯源

7.2.1 所有对检测结果有效性有显著影响的仪器设备（包括辅助设备），在投入使用前必须经过法定计量机构的检定或校准，取得合格证书后，方可开展检测工作。

7.2.2 绝缘电阻测试仪、耐压测试仪及接地电阻测试仪的检定周期不得超过 12 个月；用于绝缘电阻测试的兆欧表，其开路电压和短路电流应每年进行一次核查，确保设备性能稳定。

7.2.3 温升测试所用的热电偶（K 型或 T 型），应在使用前后进行冰点校准；30 点以下的热电偶组，至少每年进行一次全面校准，保障温度测量的准确性。

8 环境条件

8.1 基本环境要求

8.1.1 实验室应建立完善的环境监控体系，实时监测环境参数，确保检测环境符合以下要求：环境温度控制在 (23 ± 5) ℃，相对湿度控制在45%~75%，大气压力控制在86kPa~106kPa，为检测工作提供稳定的环境基础。

8.1.2 开展绝缘电阻和介电强度试验时，环境湿度不得高于75%，试品表面应保持清洁干燥；若因环境受潮导致绝缘电阻测试值低于规定限值（如1000V设备测试值低于10MΩ），应立即暂停试验，对试品进行烘干处理，待试品符合测试条件后再继续试验。

8.2 电磁环境

8.2.1 开展电磁兼容抗扰度试验时，实验室应配备符合GB/T 18268.1-2025及GB/T 18268.22-2025要求的屏蔽室或电波暗室，有效屏蔽外部电磁干扰，确保试验结果的准确性。

8.2.2 开展泄漏电流、绝缘电阻等微小电信号测量的区域，应采取有效的电磁屏蔽措施，其工频磁场干扰强度不大于3A/m（等效于约0.4mT），避免电磁干扰影响测量结果。

8.3 特殊环境控制

8.3.1 开展盐雾腐蚀试验时，盐雾试验箱内温度应稳定在 (35 ± 2) ℃，盐溶液采用浓度为 $(5\pm 1)\%$ 的氯化钠溶液，pH值控制在6.5~7.2之间，确保盐雾试验条件符合标准要求。

8.3.2 实验室接地系统应符合安全规范，接地电阻值不大于1Ω，接地干线采用截面积不小于25mm²的铜质导线，单独接入实验室接地母排，保障检测设备及人员安全。

9 检测方法与流程

9.1 试验顺序

检测试验应严格遵循“先非破坏性试验，后破坏性试验”的核心原则，常规试验顺序依次为：一般检查与外观检查、电气间隙和爬电距离测量、绝缘电阻试验、介电强度试验、接地连续性试验、温升试验、短路耐受强度试验、机械操作试验、防护等级试验、环境试验（气候、盐雾等）、电磁兼容试验，确保试验过程科学合理，避免非破坏性试验受到破坏性试验的影响。

9.2 电气间隙与爬电距离

在污染等级3级（工业级）环境条件下，对于额定绝缘电压为690V的设备，其电气间隙不应小于3.0mm，爬电距离不应小于5.0mm（材料组别IIIa及以下），确保设备绝缘性能符合安全要求。

9.3 保护电路有效性验证

9.3.1 保护电路有效性验证时，应在保护接地端子（PE 端）与设备外露导电部分之间通入至少 10A 的直流电流，通过测量其电压降换算得出接地电阻值，验证保护电路的导通性能。

9.3.2 接地连续性电阻的实测值不应大于 0.1Ω ，确保保护电路能够有效发挥保护作用，保障设备使用安全。

9.4 绝缘电阻验证

绝缘电阻验证时，施加 DC 500V 电压并保持 1min 后测量绝缘电阻值；主电路带电部件与裸露导电部件之间的绝缘电阻不应小于 $1M\Omega$ ；对于额定电压不超过 1000V 但使用环境恶劣的设备，绝缘电阻要求不应小于 $2M\Omega$ ；1000V 等级设备的绝缘电阻要求不应小于 $10M\Omega$ 。

9.5 介电强度验证

9.5.1 主电路工频耐受电压应根据额定绝缘电压（ U_i ）确定，具体要求为： $U_i \leq 60V$ 时，试验电压为 1.0kV； $60V < U_i \leq 300V$ 时，试验电压为 2.0kV； $300V < U_i \leq 690V$ 时，试验电压为 2.5kV； $690V < U_i \leq 800V$ 时，试验电压为 3.0kV； $800V < U_i \leq 1000V$ 时，试验电压为 3.5kV。

9.5.2 耐压试验过程中，应保持试验电压 1min，期间设备不应出现击穿或闪络现象，泄漏电流参考值不超过 100mA（具体数值可根据设备电容调整）。

9.6 温升极限验证

9.6.1 在额定工作电流条件下，设备各部位的温升不应超过规定限值，具体为：铜母线及铜质连接端子温升限值为 60K，银或镀银触点温升限值为 70K，绝缘材料支撑的外部接线端子温升限值为 45K，手动操作手柄（金属）温升限值为 15K。

9.6.2 温升试验应在稳定的负载条件下持续运行 1.5h~2h，当设备温度变化率不超过 1K/h 时，视为达到热平衡，可停止试验并记录测量数据。

9.7 短路耐受强度验证

9.7.1 对于额定电流不大于 100A 的断路器，短路耐受强度试验的预期短路电流应为额定极限短路分断能力（ I_{cu} ）的某一百分数（如 50%或 100%），具体比例根据检测需求确定。

9.7.2 对于主母线额定电流（ I_n ）为 630A 的配电柜，预期短路电流应不低于 10kA，通电持续时间一般为 0.1s~0.5s（具体时长取决于允通能量 I^2t ）；试验后，母线不应出现断裂、变形等影响继续承载能力的损坏现象。

9.8 机械操作验证

9.8.1 断路器应在不通电条件下进行 5000 次空载操作（即机械寿命试验的 50%），操作频率控制

在每分钟 10 次~15 次，模拟实际使用过程中的操作工况。

9.8.2 机械操作试验结束后，断路器零件不应出现过度磨损、破裂、变形等妨碍正常运行的缺陷，确保设备机械性能稳定可靠。

9.9 外壳防护等级（IP 代码）验证

9.9.1 对于 IP2X 防护等级（防止直径大于 12.5mm 固体异物侵入），试验时采用直径 12.5mm、施加 100N 推力的试验探棒，探棒不应能进入设备外壳内部，且与带电部分保持足够的电气间隙，确保固体异物防护效果。

9.9.2 对于 IPX4 防护等级（防溅水），试验时以 10L/min 的流量持续向设备喷水 5min；试验结束后，设备外壳内部应无进水痕迹，不应有可见积水导致爬电距离减小或电气安全性降低的情况。

9.10 电磁兼容性（EMC）试验

9.10.1 对于便携式测试设备（如绝缘电阻测试仪、RCD 测试仪），静电放电抗扰度试验等级应为 $\pm 8\text{kV}$ （空气放电）和 $\pm 6\text{kV}$ （接触放电），验证设备抵御静电干扰的能力。

9.10.2 便携式测试设备在射频场中的性能判据，应符合 GB/T 18268.22-2025 中“性能判据 A”的要求，即设备在测试期间不应出现任何功能丧失、性能降低或误动作等情况。

9.11 环境与材料试验

9.11.1 低温试验：试验温度设定为 -25°C ，持续试验时间为 2h（可根据设备实际应用场景的暴露时间调整）；试验过程中及试验后设备恢复至常温，设备应能正常动作，无任何功能异常。

9.11.2 盐雾试验：按照 GB/T 2423.17-2024 的要求开展试验，暴露周期至少为 48h；试验结束后，黑色金属部件不应出现基体金属腐蚀的红锈现象，铜及铜合金部件表面腐蚀面积不应超过其表面积的 5%，确保设备耐腐蚀性符合标准。

10 质量控制与安全

10.1 质量控制

实验室应建立常态化质量控制机制，每年至少参加一次由权威机构组织的能力验证或实验室间比对活动，验证实验室检测能力的稳定性与准确性。当比对结果出现不满意时，实验室应立即启动“不符合工作控制程序”，暂停该检测项目的开展，全面排查问题原因，采取有效的纠正措施，待问题解决并验证合格后，方可恢复该项目检测工作。

10.2 安全防护

10.2.1 耐压试验区应设置明显的警戒线、警示标识，或配备安全连锁门，严禁无关人员进入；所

有检测人员在开展高压试验时，必须佩戴耐压等级不低于 1kV 的绝缘手套和绝缘鞋，做好个人防护。

10.2.2 用于短路试验的大电流发生装置，其远程控制台应与测试区域有效隔离，避免测试过程中的高压、大电流对操作人员造成伤害；测试区域应设置紧急停止按钮，确保出现紧急情况时可立即停止试验。

10.2.3 实验室应配备足够的消防器材，至少配备用于扑救电气火灾的二氧化碳灭火器或干粉灭火器，单个灭火器容量不低于 4kg；所有检测人员应每年接受一次消防演练培训，熟练掌握消防器材的使用方法和应急处置流程，防范火灾事故发生。
