

ICS 29.240.99

F 24

备案号: 57175-2017

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1399.2 — 2016

电力试验/检测车

第 2 部分: 电力互感器检测车

Electric power testing vehicles

Part 2: Testing vehicles for power instrument transformers

杭州高电

专业高试铸典范

Professional high voltage test

高压测量仪器智造 | 电力试验工程服务

2016-12-05 发布

2017-05-01 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 技术要求	2
4.1 通用技术要求	2
4.2 工作条件	2
4.3 车载仪器、设备	2
4.4 辅助设备	4
4.5 安全用具	5
4.6 电气接线	5
4.7 铭牌、标识和安全警示牌	6
5 检验规则	6
5.1 成套性检查	6
5.2 绝缘电阻试验	6
5.3 保护装置	6
5.4 车载仪器、设备	7
5.5 软件系统功能	7
5.6 车载安全视频及音频监控设备	7
5.7 照明设备	7
5.8 温、湿度控制设备的检验	7
5.9 标识及技术文件检查	7
6 随车技术资料	8
7 运输和存放	8
7.1 运输	8
7.2 存放	8

前 言

本部分按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

DL/T 1399《电力试验/检测车》分为 10 个部分：

- 电力试验/检测车 第 1 部分：通用技术条件；
- 电力试验/检测车 第 2 部分：电力互感器检测车；
- 电力试验/检测车 第 3 部分：电力设备综合试验车；
- 电力试验/检测车 第 4 部分：开关电器交流耐压试验车；
- 电力试验/检测车 第 5 部分：电力变压器局部放电试验车；
- 电力试验/检测车 第 6 部分：电力电缆试验车；
- 电力试验/检测车 第 7 部分：电力设备油气试验车；
- 电力试验/检测车 第 8 部分：电力设备带电检测车；
- 电力试验/检测车 第 9 部分：电力设备试验仪器校验车；
- 电力试验/检测车 第 10 部分：继电保护校验车。

本部分为 DL/T 1399 的第 2 部分。

本部分由中国电力企业联合会提出。

本部分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委会（SAC/TC163/SC1）归口。

本部分主要起草单位：国家电网公司、中国电力科学研究院、国家高电压计量站、国网天津市电力公司电力科学研究院、华北电力科学研究院、国网安徽省电力公司电力科学研究院、国网青海省电力公司电力科学研究院、国网上海市电力公司电力科学研究院、国网江苏省电力公司电力科学研究院、云南电网有限责任公司电力科学研究院、国网浙江省电力公司电力科学研究院、南网超高压输电公司检修试验中心、国网四川省电力公司电力科学研究院、苏州华电电气股份有限公司。

本部分主要起草人：周峰、杜新纲、彭楚宁、雷民、卢欣、段晓明、陈自年、贾枏、卢有龙、杨世海、曹敏、许灵洁、周尚礼、孙浩良、殷小东、王韬、吴良科、姜春阳、余青。

本部分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）。

电力试验/检测车

第 2 部分：电力互感器检测车

1 范围

本部分规定了电力互感器检测车（以下简称“检测车”）的技术要求、检验规则、标识、随车技术文件、运输和存放等要求。

本部分适用于检测车的生产、验收、运行和存放。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 7258 机动车运行安全技术条件

GB/T 16927.1 高电压试验技术 第 1 部分：一般定义及试验要求

GB/T 16927.2 高电压试验技术 第 2 部分：测量系统

GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分

DL/T 1196 互感器负荷箱通用技术条件

DL/T 1399.1 电力试验/检测车 第 1 部分：通用技术条件

JJG 169 互感器校验仪检定规程

JJG 1021 电力互感器检定规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电力互感器检测车 testing vehicles for power instrument transformers

集成标准电流、电压互感器，校验仪器，升压、升流等辅助设备，监控设备和应用软件等成套装备为一体，用于检定/校准的专用车辆。

3.2

移动平台 mobile platform

安装于车内，用于固定、移动高电压、大电流设备的装置。

3.3

随车起重装置 vehicle lifting device

安装在车上，供设备（仪器）上下车或移动、组装的装置。

3.4

支撑装置 supporting legs

用于改善车厢、尾板长期停放或短期工作时所需承重的装置。

3.5

收缩舱 contracting compartment

用于增加检测车安全距离，可以收缩的车厢部分。

4 技术要求

4.1 通用技术要求

除满足 DL/T 1399.1 外，还应满足以下要求：

- a) 能满足 JJG 1021 的技术要求，有主控制台及互感器检定/校准工作的辅助设备。
- b) 硬件包括标准装置、升压（升流）设备及其附件、安全设施和应急电源。
- c) 软件具备过程控制、数据存储、数据处理分析和报告生成等基本功能。
- d) 额定载荷满足车载设备（仪器）的载重要求，配重设计符合 GB 7258 的技术要求。
- e) 配置检修梯。
- f) 操作间与高压设备间、操作间与车外试验场所之间均设置观察窗。
- g) 配置车载安全视频及音频监控设备。

4.2 工作条件

4.2.1 工作环境

检测车在下列条件下应能正常开展试验工作：

- a) 海拔：不超过 1000m。当海拔超过 1000m，性能与海拔有关的装置或部件应按使用地区的海拔设计。
- b) 环境温度：-25℃~+55℃。
- c) 相对湿度：不大于 95%。
- d) 工作位置的地面应坚实、平整。

注：高寒、湿热地区或特殊情况下使用时，可根据用户需要确定环境条件。

4.2.2 试验电源

检测车试验电源应满足以下要求：

- a) 电压：
 - 1) 单相 220V，电压允许偏差为标称电压的±5%；
 - 2) 三相 380V，电压允许偏差为标称电压的±5%。
- b) 频率：50Hz，允许偏差±1%。
- c) 电压总谐波畸变率：不大于 5%。

4.3 车载仪器、设备

4.3.1 一般要求

检测车内的车载仪器、设备包括：标准互感器，校验仪器，电流互感器二次回路定值导线，升流、升压设备及其控制系统等。所有车载仪器、设备应固定存放、安装牢固、布置合理、排列整齐、性能可靠、使用和拆装方便。安装固定应采取防振措施。

检测车应按 4.4 的要求配置相应的辅助设备。

4.3.2 标准互感器

标准互感器包括标准电流互感器和标准电压互感器，应满足以下要求：

- a) 标准电压互感器和标准电流互感器额定变比和被检互感器相同。

- b) 准确度等级至少比被检互感器高两个等级，其中在检定环境下实际误差不大于被检互感器基本误差限值的 1/5。
- c) 标准器的变差不大于其基本误差限值的 1/5，二次实际负荷（含差值回路的负荷）控制在其规定的上限与下限负荷范围内。

4.3.3 校验仪器

4.3.3.1 一般要求

校验仪器主要包括互感器校验仪、电流互感器负荷箱、电压互感器负荷箱等。互感器校验仪不应少于 2 台，电压互感器负荷箱不应少于 4 台，电流互感器负荷箱不应少于 2 台。

4.3.3.2 互感器校验仪

互感器校验仪应满足以下条件：

- a) 准确度等级不低于 2 级，误差满足 JJG 169 的技术要求。
- b) 内附电压和电流的百分表，准确度等级不低于 1.5 级。
- c) 工作范围：
 - 1) 电流： $(1\% \sim 120\%) I_N$ ($I_N = 5A, 2A, 1A, 0.5A$)；
 - 2) 电压： $(20\% \sim 120\%) U_N$ ($U_N = 100V, 100/\sqrt{3}V$)。
- d) 有极性错误指示。

注： I_N 为被测额定二次电流， U_N 为被测额定二次电压。

4.3.3.3 电压、电流互感器负荷箱

电压、电流互感器负荷箱同时具备手动和自动切换挡位的功能，且负荷范围和最大允许误差应满足 DL/T 1196 相关技术要求。

4.3.4 升压设备和升流设备

4.3.4.1 升压设备

- a) 升压设备可由试验变压器或谐振装置、调压设备、高压测量系统、无功补偿装置、控制和保护单元等组成，整套装置应具备控制和保护单元。高压输出试验电压、波形及其他参数应符合 GB/T 16927.1 的规定，输出的容量应满足电压互感器检定/校准的需要。
- b) 谐振装置、调压设备和高压测量系统应满足以下要求：
 - 1) 谐振升压装置装有谐振点监视仪表（如功率因数表）；
 - 2) 调压设备能使试验变压器或谐振装置实现零起升压，输出电压的调节细度小于 $0.5\%U_N$ ；
- c) 高压测量系统可由标准互感器（或分压器）加电压表组成，技术要求应满足 GB/T 16927.2 的规定。

4.3.4.2 升流设备

升流设备可由升流器、调压设备、大电流测量系统、无功补偿装置、控制和保护元件等组成，整套装置应具备控制和保护单元。其中大电流测量系统可由标准电流互感器或分流器加电流表组成。

升流设备应能实现零起升流，输出电流的调节度细度小于 $0.5\%I_N$ 。

输出的电流、负载能力和输出电流波形应满足电流互感器检定/校准的需要。

4.3.5 集中控制系统

集中控制装置应具备以下功能：

- a) 具有手动和自动两种操作方式；
- b) 电源的导通和断开功能；
- c) 电压与电流的升降功能；
- d) 工作电源、试验电源的电压、电流、频率等工作状态监测功能；
- e) 试验结果的数据存储、传输和打印功能；
- f) 试验回路具有接地检测指示和过电压、过电流保护功能等，其中过电压保护应具备自动回零功能；
- g) 提供远程数据传输接口。

4.4 辅助设备

4.4.1 一般要求

辅助设备包括辅助机械装备，车载安全视频及音频监控设备，照明设备，温、湿度控制设备，以及办公设备等，根据实际需要进行选配。

4.4.2 辅助机械装备

4.4.2.1 移动平台

移动平台应满足以下要求：

- a) 工作稳定、可靠，连续工作 4h 升降机构泄压引起的位置变化不超过 10mm；
- b) 有闭锁、手动复位及防误操作功能；
- c) 能与电动天窗（收缩舱、活动尾板）进行联动控制；
- d) 动作时有声光警示、位置指示和视频监视；
- e) 有水平度测量和调节功能；
- f) 可由收缩舱、活动尾板和传动控制设备、滑轨等组成，实现试验设备的上下、左右或前后移动。

4.4.2.2 支撑装置

支撑装置应能在无须外接电源的情况下使用，动力可采用专门配置的蓄电池供电或使用车辆发动机驱动。

4.4.2.3 随车起重装置

随车起重装置能方便设备移动、升降，有最大载重量标识，在最大负载和最大臂长时应能安全、平稳地工作。其控制设备应有闭锁及防误操作功能。

4.4.2.4 收缩舱

收缩舱应能平滑地向前收缩和复位。当收缩舱向前收缩到位时，应使安装在汽车后部试验设备获得正常工作需要的空间；复位后，应保持车厢的整体密封性能。其控制设备应有闭锁、防误操作及无外接电源复位功能。

4.4.3 车载安全视频及音频监控设备

4.4.3.1 视频监控设备

- a) 视频监控设备由摄像头、视频输出设备（显示器）和操控设备组成，应满足以下要求：
- 1) 摄像头可调节高度、仰角及水平旋转；
 - 2) 监视范围应能覆盖高压试验带电区域、接地回路等。
- b) 检测车还可选装移动式无线视频监控设备，包括车外人员随身携带的微型摄像头、无线发射机和主控台上的无线接收机。移动式无线视频监控设备可实现多路传输，分屏显示。

4.4.3.2 音频设备

音频设备应包括主控台、功放机、麦克风、音箱、车顶扬声器、无线耳麦、无线双工对讲机等。

4.4.4 照明设备

照明设备由车内照明设备和车外照明设备等组成，应分别满足以下要求：

- a) 车内照明设备能为车内工作及仪器设备提供照明，照明度应满足工作要求，其中车载控制室内在 0.75m 参考水平面的照明度不低于 500lx；
- b) 车外照明设备安装在检测车顶的两侧和尾部，应能为检测车周围工作场地提供照明。

4.4.5 温、湿度控制设备

操作间应配置空调及温、湿度计，应可制冷、制热和除湿，并可外接电源。

操作间内的温度应为 10℃~30℃，相对湿度不大于 75%。

4.5 安全用具

检测车应配置安全工具和防护用品，安全用具应符合 GB 26860 的规定，并在车内可靠固定。

4.6 电气接线

4.6.1 车内布线

车内布线应满足以下要求：

- a) 车内配电、测量、保护回路电气接线有明晰的电气接线图，图中所有接线端子有编号；
- b) 车内所有校验设备的连接电缆具有足够的导线截面积、绝缘性能和防护套管，有防腐、防潮、防火阻燃性能；
- c) 车内低压线路（控制信号线）与高压线路之间采取适当的屏蔽或保持足够的距离，使其相互不产生电磁干扰；
- d) 所有接线端子安装方向套，并与电气接线图一致；
- e) 检测车车身外、操作间和高压间内安装电源插座。

注：电流互感器二次回路应使用定值导线。

4.6.2 试验接线

检测车内的试验接线线路应符合 JJG 1021 的技术要求，试验回路应采用一点接地，接地端子导体截面积不小于 25mm²。外接电源线的导线截面积应满足车载设备最大负载容量。

4.7 铭牌、标识和安全警示牌

4.7.1 一般要求

铭牌、标识和安全警示牌应包括车内应有产品铭牌、仪器设备及附件等定置图、原理接线图、安全操作流程和警示标识。

4.7.2 铭牌

铭牌应包括车辆型号、出厂编号、出厂日期、车辆外尺寸、备用电源、主要车载仪器的名称和型号等。

4.7.3 标识

标识应满足以下要求：

- 各仪器设备、附件的标识一一对应，清晰明了；
- 车载仪器设备定位存放，检测车所有柜、门、抽屉及仓内分隔均应设置定置图；
- 标识牌统一规格，固定安装；
- 安全标识明显、醒目。

4.7.4 安全警示牌

检测车应在恰当的位置设置用电安全警示牌、车辆行驶安全警示牌、机械碰撞安全警示牌等。

5 检验规则

5.1 成套性检查

车辆本体、车载仪器、相关附件、辅助设备和工器具等应齐全，性能应符合检测车的配置要求，按规定逐项检验。

车内各储物舱、柜及抽屉等应开关灵活、密闭性好，其限位紧固器和锁销应齐备、有效。资料应齐全完整。

5.2 绝缘电阻试验

检测车配电电源、备用电源各回路的绝缘电阻，用 500V 绝缘电阻表测量，结果不应小于 20M Ω 。

检测车所有仪器电源、测量端子和电压 36V 以上的控制和保护系统，用 500V 绝缘电阻表测量，结果不应小于 10M Ω 。

5.3 保护装置

检测车所有接地金属部件与公共接地端子间的接触电阻不大于 0.1 Ω 。公共接地端子未接地情况下，应有声、光警示，同时车载仪器的供电电源合闸回路应闭锁。

零位保护、安全门保护、过电流保护、监护器等保护回路功能应正常。过电流保护装置的启动电流和返回电流应符合整定值。监护器和安全门保护应动作正常，可靠切断合闸回路或电源。

所有液压、气动或电动部件的限位装置应在整定的范围内可靠动作，不应有卡涩现象。声光信号应清晰。在额定负载时，锁紧和固定装置应牢固，闭锁应可靠。

可动部分（如移动平台、门等）的限位装置应准确、可靠。

5.4 车载仪器、设备

5.4.1 一般要求

车载仪器、设备应满足以下要求：

- a) 检定/校准证书齐全、有效；
- b) 外观完好，附件齐备；
- c) 各按钮、开关盒旋钮操作灵活，通电试验界面正确、清晰，功能完善正常。

5.4.2 标准互感器

在车载安装模式下，标准电压互感器和标准电流互感器的技术条件应满足 4.3.2 的要求，并具有国家法定或授权计量技术机构出具的检定/校准证书。

5.4.3 校验仪器

在车载安装模式下，校验仪器（包括互感器校验仪、电流互感器负荷箱和电压互感器负荷箱）的技术性能应满足 4.3.3 的要求，并具有国家法定或授权计量技术机构出具的检定/校准证书。

5.4.4 升压设备

升压设备整套装置的技术性能应满足 4.3.4.1 的要求。

5.4.5 升流设备

升流设备整套装置的技术性能应满足 4.3.4.2 的要求。

5.5 软件系统功能

对检测车软件功能进行检查，集控仪器、设备的操作、控制、数据传输、安全管理等软件功能应正常。

5.6 车载安全视频及音频监控设备

车载安全视频及音频监控设备应满足 4.4.3 的要求。

在监控范围内监控功能应正常，声音和图像清晰，不应有明显的串音、自激和图像滞后现象。

摄像头高度和角度应能在规定的范围内灵活调节，调节范围内视频信号不应有死角，监控效果应满足现场工作需要。

5.7 照明设备

照明设施应满足 4.4.4 的要求。车外照明设备高度和转动角度在规定范围内应能灵活调节。

5.8 温、湿度控制设备的检验

温、湿度控制装置应满足 4.4.5 的要求，其制热、制冷及除湿功能应正常，温、湿度计应有检验合格证。

5.9 标识及技术文件检查

检测车的标识应正确、齐全、牢固。随车技术文件应完整、有效。

6 随车技术资料

除车辆随车文件外还应包括改装设计图、用户手册（包含操作手册、电气接线图及维护手册等）、仪器设备和附件清单及相应定置图等技术资料。其中，操作手册应包括出发前的检查程序、试验展开程序、试验结束检查程序、停放保养程序等。

7 运输和存放

7.1 运输

检测车在铁路、公路或水路搭乘火车、汽车或轮船运输时，应以自驶或拖曳的方法上、下车（船）。若必须使用吊装方式装卸时，应用专用吊具。

7.2 存放

检测车的存放应满足 DL/T 1399.1 的相关要求，按使用说明书的规定对汽车本体、仪器设备和辅助设施定期进行保养。

中华人民共和国
电力行业标准
电力试验/检测车
第2部分：电力互感器检测车
DL/T 1399.2—2016

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京传奇佳彩印刷有限公司印刷

2017年5月第一版 2017年5月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 18千字

印数 001—200册

统一书号 155198·277 定价 9.00元

版权专有 侵权必究

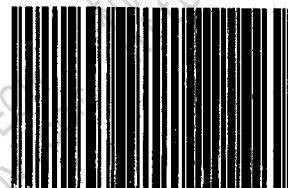
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



5198.277