

团 体 标 准

T/SMA 0078-2025

高压电缆接地回路电阻检测导则

Guideline for grounding loop resistance detection
of high-voltage cables

2025-12-20 发布

2025-12-30 实施

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 | 1 |
| 5 一般要求 | 2 |
| 6 现场检测方法 | 2 |
| 7 分析诊断判据 | 4 |
| 8 周期要求 | 4 |
| 附录 A（资料性） 高压电缆接地回路电阻检测仪器基本要求 | 6 |
| 附录 B（规范性） 高压电缆接地回路电阻检测报告 | 7 |

The logo for SMA (Shanghai Municipal Association) is displayed in a large, light blue, stylized font. The letters 'S', 'M', and 'A' are interconnected and have a slight 3D effect with a shadow underneath. The logo is positioned in the lower-middle part of the page, partially overlapping the table of contents.

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。

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。

本文件由上海市计量协会电力专委会提出。

本文件由上海市计量协会归口。

本文件起草单位：国网上海市电力公司电缆分公司、国网北京电力公司电缆分公司、国网江苏省电力公司无锡供电公司

本文件主要起草人：叶颀、杨天宇、周婕、杨凡、杨勇诚、王烁裕、郑淑婷、沈斌、何邦乐、张永康、徐一旻、王东源、王振兴、何阳、陆骁霄、王之骁、戚文祺、白雪松、苑玉宽、董力文、王硕、赵迪硕、屈靖江。

本文件 2025 年 12 月首次发布。

首次承诺使用单位：国网上海市电力公司电缆分公司、国网北京电力公司电缆分公司、国网浙江省电力公司杭州供电公司、国网江苏省电力公司无锡供电公司、上海德斯波测试技术有限公司、上海慧东电气设备有限公司。



高压电缆接地回路电阻检测导则

1 范围

本文件规定了高压电缆线路接地回路检测基本要求、周期要求、检测方法、分析诊断判据、数据记录和报告等要求。

本文件适用于 35kV~500kV 交流单芯陆地电缆线路（包括站内联络电缆）接地回路电阻检测工作。

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 26859 电力安全工作规程电力线路部分

GB 50217-2018 电力工程电缆设计标准

GB/T 6587-2012 电子测量仪器通用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

带电检测 energized test

一般采用便携式检测设备，在运行状态下，对设备状态量进行的现场检测，其检测方式为带电短时间内检测，有别于长期连续的在线监测。

3.2

接地回路电阻 grounding loop resistance

在高压电缆系统中，由电缆金属护层（或屏蔽层）、接地引线（同轴电缆）、接地装置（换位或接地铜排）及接触电阻（金属螺栓连接处、铜丝环箍处）构成的电阻。

4 概述

接地回路电阻检测是对接地回路电阻进行测量、分析、判断的一种检测方法，主要采用直接检测方式和耦合检测方式。

高压电缆接地回路电阻检测使用相应检测仪器，对电缆三相金属护层接地回路电阻进行测量，从而判别电缆是否存在金属护层连接不良、虚焊、封铅不良，接地系统螺栓未紧固等安全隐患。

5 一般要求

5.1 环境

5.1.1 环境温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 注：对于极低温环境，应对装置采取保温措施。

5.1.2 环境相对湿度：不大于 90%RH, 无凝露。

5.2 人员

熟悉电缆结构、检测标准。

如遇平台或杆塔等超过 1.5m 高的作业平面，须具备登高作业资格。

5.3 设备

5.3.1 抗干扰能力强，感应电压应小于 300V、感应电流应小于 50A 均能准确检测到毫欧级电阻。

5.3.2 高压电缆接地回路电阻检测仪器基本要求见附录 A。

5.4 安全

遵守 GB 26859 及企业相关制度。

5.4.1 在作业开始前，工作负责人应勘察交叉互联箱或接地箱内的铜排连接情况，并测量箱内铜排的感应电压，应小于 300V，否则禁止作业。

5.4.2 接线时穿戴合格绝缘手套、使用绝缘垫。

5.4.3 地下隧道、电缆井等密闭空间需检测有害气体（如甲烷、硫化氢），并配备通风设备，下井工作时通风设备应保持常开状态。

5.4.4 户外作业需考虑防雨、防风沙等措施；严禁极端天气下检测，如 5 级及以上大风、雨雪天气等。

6 现场检测方法

6.1 准备工作

6.1.1 检测设备及配件准备齐全。

6.1.2 安全工具器准备齐全。

6.1.3 所有工作人员都明确工作内容、作业标准、安全注意事项。

6.2 线路带电检测要求

带电检测电缆接地回路电阻前，应落实相关安全措施，并进行线路辅助状态参量检测，检测电缆实时的负荷电流、接地电流、金属套感应电压，并按附录 B 要求记录数据。当接地电流绝对值小于 50A，且金属套感应电压符合 GB50217-2018 中 4.1.11 的要求时，开展接地回路电阻检测。

高压电缆金属护套的常用的接地方式分为单端接地和交叉互联接地两种，针对不同的接地方式，采取不同的接线方法与检测方式。

6.2.1 单端接地方式

测量夹分别夹在保护侧接地线与护层电压限制器连接的铜排上，或者夹在保护侧尾管的螺丝上，如图 1 所示。

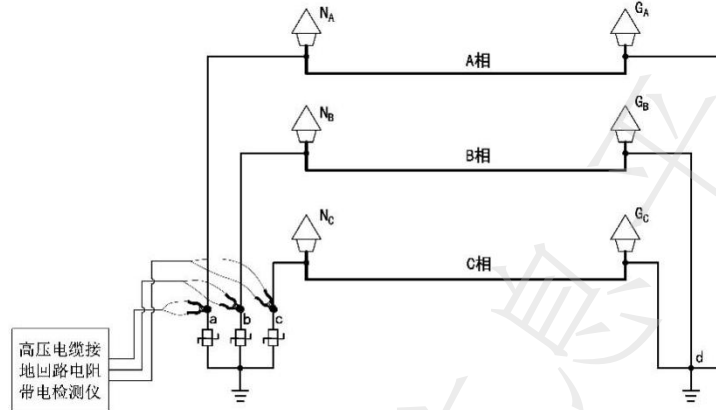


图 1 单端接地系统带电检测示意图

6.2.2 交叉互联接地方式

激励传感器和测量传感器可安装在直接接地侧接地线上、交叉互联铜排上或同轴电缆与接头外壳连接处，如图 2 所示。

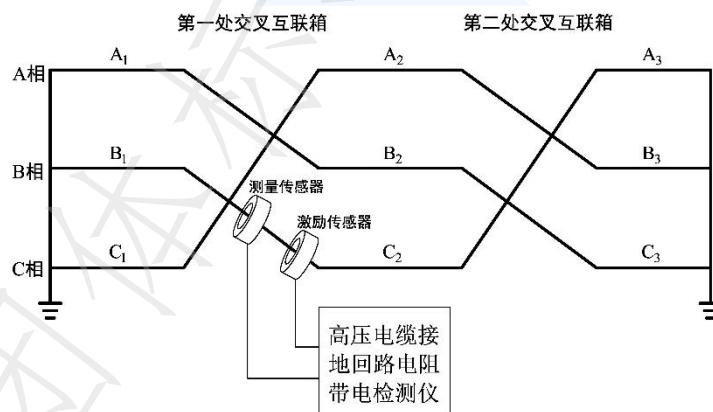


图 2 交叉互联接地系统带电检测示意图

现场检测步骤如下：

- a) 根据电缆护层的接地方式，使用相对应的接线方式和检测方法，检测电缆的接地回路电阻，并按附录 B 要求记录数据。
- b) 对接地回路电阻进行分析，对存在缺陷的线路，应停电并进行进一步的缺陷点定位。

6.3 线路停电检测要求

接地回路电阻停电检测，核对线路铭牌，确认线路停电，使用合格验电器进行验电，落实安全措施。

6.3.1 单端接地方式

测量夹分别夹在保护侧接地线与护层电压限制器连接的铜排上，或者夹在保护侧尾管的螺丝上，同图 1 所示。

6.3.2 交叉互联接地方式

线路停电，测量夹可直接安装在直接接地侧接地线上、交叉互联铜排上或同轴电缆与接头外壳连接处，如图3所示。

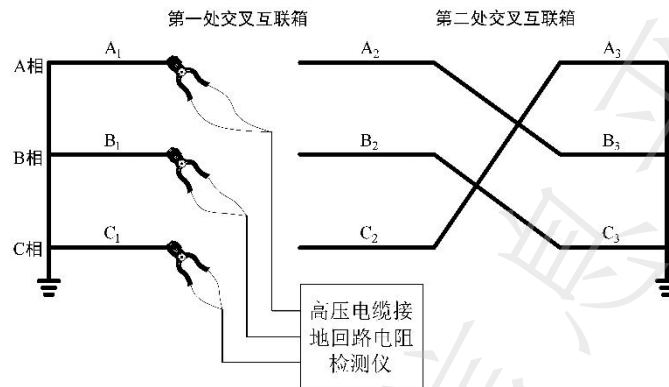


图3 交叉互联接地系统停电检测示意图

接地回路电阻的现场检测步骤同带电检测。

7 分析诊断判据

对高压电缆接地回路电阻测量数据进行分析，应结合电缆线路的实际长度、接头结构、护套材料和运行情况，综合判断接地回路电阻异常的发展变化趋势。

高压电缆接地回路电阻检测的诊断依据见表1。

线路停电状态下检测诊断依据参照带电检测依据。

表1 高压电缆接地回路电阻带电检测诊断依据

| 测试结果 | 结果判断 | 建议策略 |
|---|------|----------------|
| 单端接地： $R \leq 80\text{m}\Omega$ 交叉互联： $R \leq 300\text{m}\Omega$ | 正常 | 按正常周期进行 |
| 单端接地： $80\text{m}\Omega < R \leq 200\text{m}\Omega$ 交叉互联： $300\text{m}\Omega < R \leq 600\text{m}\Omega$ | 注意 | 应加强监测，适当缩短检测周期 |
| 单端接地： $R > 200\text{m}\Omega$ 交叉互联： $R > 600\text{m}\Omega$ | 缺陷 | 应停电检查 |

8 周期要求

8.1 接地回路电阻带电检测的检测周期

- 1) 投运或大修后1个月内。
- 2) 投运10年内至少检测1次，10年后根据线路的实际情况，每3-5年1次，20年后根据电缆状态评估结果每1-3年1次。
- 3) 当电缆线路负荷较重，或迎峰度夏期间应适当调整检测周期。

4) 对运行环境差、设备陈旧及缺陷设备、要增加检测次数。

8.2 接地回路电阻停电检测的检测周期

接地回路电阻停电检测需结合线路停电周期。



附录 A

(资料性)

高压电缆接地回路电阻检测仪器基本要求

A.1 高压电缆接地回路电阻检测仪器的基本要求

A.1.1 无损带电检测。检测过程中不改变原有电气连接方式，输出功率小，不影响电缆线路安全运行。

A.1.2 无线遥控操作，保障人身安全。

A.1.3 抗干扰性强，测量结果准确可靠。对于感应电压高、接地电流大的高压电缆线路，仍能安全、可靠、准确测量。

A.1.4 自动测量、诊断、评估缺陷状态，直接给出运检建议。

A.1.5 状态量、测量过程异常报警。

A.1.6 传感器应采用绝缘外壳，耐压电压等级不小于 50V。

A.2 高压电缆接地回路电阻检测仪器的技术要求

高压电缆接地回路电阻检测仪器的技术要求见表A-1。

表 A-1 高压电缆接地回路电阻检测仪器的技术要求

| 技术内容 | | 技术要求 |
|----------|-------------------|---------------|
| 单端接地形式 | 测量原理 | 四线电阻测量原理 |
| | 测量范围 | 0~3 Ω |
| | 分辨率 | 0.1mΩ |
| | 测量精度 | ±(1%读数+1mΩ) |
| | 最大工频感应电压抑制能力(RMS) | 300V |
| | 最大输出功率 | 1W |
| 交叉互联接地形式 | 测量范围 | 50mΩ~3 Ω |
| | 分辨率 | 5mΩ |
| | 最大允许误差 | ≤20% |
| | 最大接地电流抑制能力(RMS) | 60A |
| | 最大输出功率 | 1W |
| 工作环境 | 温度 | -10℃~+50℃ |
| | 湿度 | 小于 90%RH, 无凝露 |
| 人机界面 | 操作系统 | 中文 |
| | 操作方式 | 无线 |
| | 测试结果 | 自动判断 |
| 设备外壳 | 防护等级 | IP65 及以上 |

附录 B
(规范性)
高压电缆接地回路电阻检测报告

电缆线路名称：_____；电压等级：_____；
 电缆线路长度：_____ (km)；电缆型号及制造厂家：_____；
 中间接头型号及制造厂家：_____；终端型号及制造厂家：_____；
 投运日期：_____；测量仪器和型号：_____；

| | | | |
|----------------|----------|------------|----------|
| 检测人员 | | | |
| 接地形式图 | | | |
| 检测电缆段 | | | |
| 检测日期 | | 天气, 温度/ 湿度 | , °C/ % |
| 接地回路电阻数据 | | | |
| 检测位置 | A 相 (mΩ) | B 相 (mΩ) | C 相 (mΩ) |
| | | | |
| | | | |
| 辅助状态参量数据 | | | |
| (1) 负荷电流 | | | |
| 检测位置 | A 相 (A) | B 相 (A) | C 相 (A) |
| | | | |
| | | | |
| (2) 接地电流 | | | |
| 检测位置 | A 相 (A) | B 相 (A) | C 相 (A) |
| | | | |
| | | | |
| (3) 金属套感应电压 | | | |
| 检测位置 | A 相 (V) | B 相 (V) | C 相 (V) |
| | | | |
| | | | |
| 综合检测结论: | | | |
| 现场检测照片 | | | |

