ICS 29.240.10
CCS F23

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 2159—2020

变电站绝缘管型母线带电检测技术导则

Technical guide for live test of insulated tubular bus-bar in substation

2020-10-23 发布　　2021-02-01 实施

国家能源局　　发布

目　　次

前　　言 III
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　基本要求 2
5　检测项目和要求 2
6　检测报告 4

前　言

本标准按照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。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国电力设备状态维修与在线监测标准化技术委员会(SAC/TC 321)归口。

本标准起草单位：国网湖北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、国网北京市电力公司、国网福建省电力有限公司电力科学研究院、国网湖北省电力有限公司武汉供电公司、国网宁夏电力有限公司电力科学研究院、广州供电局有限公司电力试验研究院、国网上海市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、国网重庆市电力公司电力科学研究院、国电科学技术研究院有限公司、湖北省电力勘测设计院、国网山东省电力公司潍坊供电公司、武汉新电电气股份有限公司、大连第一互感器有限责任公司、上海西邦电气有限公司、山东泰开电缆有限公司、湖北兴和电力新材料股份有限公司、如皋天安电气科技有限公司。

本标准主要起草人：阮羚、李文佩、毕建刚、刘洋、刘庆时、吴立远、黄海鲲、吴旭涛、崔志刚、吴高林、朱思瑞、陆启宇、方健、任想、毛毳闵、潘雪莉、刘兵、孟德岗、刘震华、杨帆、邱凌、姜强、王淳、宋增国、邓春全、周锦平。

本标准为首次发布。

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）。

变电站绝缘管型母线带电检测技术导则

1 范围

本标准规定了变电站绝缘管型母线带电检测的基本要求、检测项目和检测要求。

本标准适用于额定电压为35kV及以下电压等级的绝缘管型母线的带电检测。

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（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 26860 电力安全工作规程 发电厂和变电站电气部分

DL/T 345-2010 带电设备紫外诊断技术应用导则

DL/T 417-2006 电力设备局部放电现场测量导则

DL/T 664-2016 带电设备红外诊断应用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绝缘管型母线 insulated tubular busbar

管型导体外覆盖固体绝缘层且表面电位为零的母线设备，由绝缘管型母线本体及其附件组成。

3.2

绝缘管型母线本体 insulated tubular bus-bar body

管型导体外覆盖绝缘层且通过金属屏蔽层接地的一段母线。

3.3

绝缘管型母线附件 insulated tubular bus-bar accessories

除绝缘管型母线本体外，构成母线设备导电通路的元件，包括母线的中间接头、终端和分支接头等。

3.4

相对温差 relative temperature difference

两个对应测点之间的温升之差与其中较高温度点的温升之比的百分数。

[DL/T 664-2016 定义 3.2]

4 基本要求

开展变电站绝缘管型母线的带电检测，应遵循如下要求：

a) 绝缘管型母线存在重大家族缺陷时，开展带电检测；
b) 绝缘管型母线经受了较为严重的不良工况，不进行测试无法确定其是否对设备运行状态有实质性伤害时，开展带电检测；
c) 带电检测项目包括红外热像检测、接地电流测量和紫外成像检测，必要时可增加高频局部放电检测等项目；
d) 严格按照 GB 26860 中带电工作的相关安全工作规定和基本要求执行本标准所述检测项目；
e) 各种检测仪器仪表应经有资质的检测部门校验合格，并在校验有效期内使用，使用时应遵循产品技术文件要求；
f) 检测前，应按绝缘管型母线的相别和敷设路径，依次对母线本体和附件进行编号，并记录在检测报告中；
g) 检测前，检查绝缘管型母线的外观，若发现接地引下线接触不良、存在明显放电痕迹或支架松动等异常情况时，应及时记录和上报，经许可并做好相应的安全措施后方可开展带电检测。

5 检测项目和要求

5.1 红外热像检测

5.1.1 检测周期

红外热像检测的检测周期要求如下：

a) 投运或检修后 1 个月内；
b) 结合变电站主设备的运行巡视周期，最长不超过 3 个月；
c) 当设备负荷较重（超过 80%）时，应适当缩短检测周期。

5.1.2 检测要求

红外热像检测的检测要求如下：

a) 应对绝缘管型母线的本体、附件及接地引下线（若可测）进行检测，检测方法参照 DL/T 664-2016 的第 5 章；
b) 应对照编号记录检测结果，检测结果可参照表 1 进行评价；

表1　红外热像检测结果评价表

检测部位	评价条件
本体、接地引下线、附件（非敞开式）	红外热像检测结果的评价条件如下： a）当检测部位的温升大于 15K 时，达到注意值； b）当检测部位的热点温度大于 80℃，达到警示值； c）当检测部位的热点温度大于 55℃且相对温差不小于 95%时，达到警示值； d）当三相绝缘管型母线之间的热像图存在明显差异时，应及时记录和上报，并加强跟踪监测。
附件（敞开式）	当检测部位的热点温度超过 90℃或温升大于 50K 时，达到警示值。

c）　当检测值超过注意值或接近注意值的趋势明显时，应及时记录和上报，并适当增加检测次数，持续跟踪分析；

d）　当检测值超过警示值或接近警示值的趋势明显时，应及时记录和上报，必要时可建议申请设备停运。

5.2　接地电流测量

5.2.1　检测周期

接地电流测量的检测周期要求如下：：

a）　投运或检修后 1 个月内；

b）　结合变电站主设备的运行巡视周期，最长不超过 3 个月；

c）　在每年大负荷来临之前、大负荷期间、大负荷过后或者度夏高峰前后，应适当增加测量次数。

5.2.2　检测要求

接地电流测量的检测要求如下：

a）　采用钳形电流表测量绝缘管型母线接地引下线的接地电流（若可测），读取电流有效值；

b）　若绝缘管型母线的接地引下线装有接地电流在线监测装置,可读取该装置各测量点的接地电流有效值；

c）　应对照编号记录接地电流的有效值，并结合相关运行参数和其它检测结果进行综合分析；

d）　当同一段绝缘管型母线的接地电流与投运前初始值或历史数据的差值大于 15%时，应及时记录，并适当增加测量次数，持续跟踪分析；

e）　当同一段绝缘管型母线的接地电流与投运前初始值或历史数据的差值大于 30%时，应及时记录，并发出警示，提示运行人员及时处置。

5.3　紫外成像检测

5.3.1　检测周期

紫外成像检测的检测周期要求如下：

a）　投运或检修后 1 个月内；

b）　结合变电站主设备的运行巡视周期，最长不超过 3 个月；

c）　存在明显放电声响或放电痕迹时。

5.3.2 检测要求

紫外成像检测的检测要求如下：

a) 应对绝缘管型母线本体、附件及接地引下线进行检测，检测方法参照 DL/T 345-2010 的第 7 章；
b) 在安全距离允许的范围内，在图像内容完整的情况下，应对照编号记录检测部位、环境温度和湿度，以便分析；
c) 检测结果可按照 DL/T 345-2010 的第 8 章和第 9 章进行分析和处理。

5.4 高频局部放电检测

5.4.1 检测周期

必要时，可开展高频局部放电检测。

5.4.2 检测要求

高频局部放电检测的检测要求如下：

a) 从绝缘管型母线接地引下线的接地电流中获取局部放电信号；
b) 应对照编号记录检测结果，检测结果不应出现典型局部放电的检测图谱，典型放电图谱可参照 DL/T 417-2006 的附录 A；
c) 当检测图谱出现疑似局部放电特征或同等条件下三相绝缘管型母线之间的检测图谱有明显区别时，应及时记录，并结合其它检测方法对绝缘管型母线的运行状态进行综合分析；
d) 当绝缘管型母线与变压器或开关柜连接时，变压器或开关柜内部的局部放电可能在绝缘管型母线检测结果中表征，应结合变压器或开关柜本体的检测结果进行综合分析。

6 检测报告

检测报告包括如下内容：

a) 变电站名称；
b) 绝缘管型母线的额定电压、额定电流、投运时间、主绝缘材质、工艺和制造商；
c) 绝缘管型母线的相别、敷设路径和编号；
d) 检测项目及依据的标准；
e) 检测设备的名称、型号、编号、规格和校验期限；
f) 检测时的温度、湿度、海拔、时间和运行参数等；
g) 检测数据和结论，必要时说明缺陷的状况、位置及分布示意图等；
h) 检测人员和检测日期。