

南方电网公司智能设备检测技术规范  
第5部分 刀闸（隔离开关）位置双确认装置  
（征求意见稿）

# 知识产权声明

南方电网公司拥有本作品的知识产权，未经南方电网公司书面许可，任何单位和个人不得擅自使用（包括但不限于复制、发行、转载、通过信息网络传播等），否则，南方电网公司将依法追究法律责任。

## Intellectual Property Rights Statement

China Southern Power Grid is the owner of the intellectual property rights of this work. Any person or organization shall not utilize (including but not limited to reproduce, distribute, transmit or disseminate through the internet) without the prior written permission of the owner and will be held legally responsible otherwise by China Southern Power Grid.

# 目 录

前 言 .....	1
1. 范围 .....	2
2. 规范性引用文件 .....	2
3. 术语和定义 .....	2
4. 检测项目及要求 .....	3
5. 检测规则 .....	10

# 前 言

为全面规范南方电网公司刀闸（隔离开关）位置双确认装置检测方法及合格判据特制定此标准。

本文件由中国南方电网有限责任公司供应链管理部提出、归口管理并负责解释。

本文件参编单位：

本文件主要起草人：

本标准首次发布。

# 南方电网智能设备检测技术规范 第 5 部分

## 刀闸（隔离开关）位置双确认装置（草案）

### 1 范围

本标准规定了刀闸（隔离开关）位置双确认装置检测项目、检测方法、检测结果的判定方法。

本标准适用于刀闸（隔离开关）位置双确认装置的检测，可作为产品的研制、生产、检验和现场测试的依据。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准。然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- (1) GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- (2) GB/T 2317.2 电力金具试验方法第 2 部分：电晕和无线电干扰试验
- (3) GB/T 2317.3 电力金具试验方法第 3 部分：热循环试验
- (4) GB/T 2317.4 电力金具试验方法第 4 部分：验收规则
- (5) GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温
- (6) GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温
- (7) GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Db：交变湿热（12h+12h 循环）
- (8) GB/T 2423.6 电工电子产品环境试验第 2 部分：试验方法试验 Eb 和导则：碰撞
- (9) GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）
- (10) GB/T 3482 电子设备雷击试验方法
- (11) GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶热空气加速老化和耐热试验
- (12) GB/T 17626.2 电磁兼容试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- (13) 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
- (14) 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
- (15) GB/T 17626.5 电磁兼容试验和测量技术浪涌（冲击）抗扰度试验
- (16) 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
- (17) GB/T 17626.8 电磁兼容试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- (18) GB/T 17626.9 电磁兼容试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
- (19) Q/CSG 1204009 中国南方电网电力监控系统安全防护技术规范
- (20) JB/T 3022-2020 微动开关
- (21) JB/T 5451-2008 微动开关通用技术条件
- (22) Q/CSG1203063-2019 变电站视频及环境监控系统技术规范
- (23) Q/CSG1206016-2020 变电站视频及环境监控系统检验规范（试行）

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

#### 3.1 刀闸（隔离开关）位置双确认

刀闸分合闸位置的判断，用两个或两个以上的状态判据同时发生对应变化来确认刀闸已分闸或合闸到位，一般分为刀闸分合闸位置主要判据和辅助判据。

### 3.2 刀闸（隔离开关）位置双确认装置

刀闸（隔离开关）位置双确认装置是一种安全装置，用于确保在电力系统中，刀闸（隔离开关）的位置状态得到双重验证和确认，以避免因误操作或状态不明导致的安全事故，主要包括微动开关、磁感应传感器、姿态传感器及视频图像识别装置。

### 3.3 微动开关

一种安装在隔离开关机构箱内传动机构的运动部分和固定部位之间或安装于靠近隔离开关本体位置一侧，当传动机构运动部到位后，作用于动作簧片上，快速接通动、静触点并上传位置信号。

### 3.4 磁感应传感器

应用霍尔效应、电磁感应原理，采用非接触式磁感应原理，通过监测磁场的变化来判断开关设备的分合位置。

### 3.5 姿态传感器

应用陀螺仪原理，安装于隔离开关运动部件，随机构动作测量隔离开关分合旋转角度及距离来判断隔离开关是否操作到位。

### 3.6 视频图像识别装置

一种基于视频图像处理、模式识别及深度学习，通过分析刀闸相关部位特征参量，综合得出刀闸分合位置状态的装置。

## 4 检测项目及要

### 4.1 试验条件

除另有规定外，各项检验宜在如下条件下进行：

- a) 环境温度： $+15\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度：不大于 75%；
- c) 大气压力： $86\text{kPa}\sim 106\text{kPa}$ 。

### 4.2 通用试验项目

#### 4.2.1 结构外观和重量检查

##### 4.2.1.1 结构外观检查

通过目测对双确认装置进行外观和结构方面的检查，检查内容包括外观、材质、铭牌、结构等。试验结果应满足以下要求：

应满足南方电网各类刀闸（隔离开关）位置双确认装置技术规范书要求。

##### 4.2.1.2 重量检查

通过计量称重设备对双确认装置进行质量检查。试验结果应满足以下要求：

设备重量应满足南方电网各类刀闸（隔离开关）位置双确认装技术规范书要求。

##### 4.2.2 基本功能试验（信号传输测试）

按照现场配置方式将双确认装置接入刀闸（隔离开关）位置双确认系统主机，给双确认装置通电，施加相应信号，分项检测双确认装置是否具备本标准要求的功能，应进行以下信号传输测试：

- a) 双确认装置的动作位置信号能够正确传输。
- b) 双确认装置的实时位置信号能够正确传输至主机。
- c) 双确认装置的视频图像识别装置能够正确传输现场图像信息至主机等。

信号传输方式应符合要求，装置应能按照正确的动作节点信号传输各类状态信号，并正确响应执行各项操作指令。

##### 4.2.3 环境适应性性能试验

应按照现场配置方式组成刀闸（隔离开关）位置双确认系统，将整套设备置于环境试验

箱中测试（试验过程中不外接电源，测试前可通过适配器等对电池进行充电，确保电池电量充足），在下述条件下进行试验：

a) 微动开关、磁感应传感器、姿态传感器采集周期为 10min，统计试验期间连接情况及位置信号缺失率；

b) 视频图像识别装置采集周期为 20min（带云台装置设定 3 个预置位），统计试验期间数据缺失率；

#### 4.2.3.1 低温性能

应满足 GB/T 2423.1 中 6.6.1 规定的温度为-40℃、持续时间 72h(故障精确定位装置 16h)的低温试验要求，试验结果应满足以下要求：

a) 非视频图像识别装置试验期间数据缺失率应小于 1%；

b) 视频图像识别装置试验期间数据缺失率应小于 1%，图像完整清晰；

c) 视频图像识别装置所有指令执行正常，视频播放流畅。

#### 4.2.3.2 高温性能

应满足 GB/T 2423.2 中 15.1 规定的温度为+70℃、持续时间 72h(故障精确定位装置 16h)的高温试验要求，试验结果应满足以下要求：

a) 非视频图像识别装置试验期间数据缺失率应小于 1%；

b) 视频图像识别装置试验期间数据缺失率应小于 1%，图像完整清晰；

c) 视频图像识别装置所有指令执行正常，视频播放流畅。

#### 4.2.3.3 交变湿热性能

应满足 GB/T 2423.4 中 7.3 规定的温度为+55℃，相对湿度大于 90%RH，持续时间 12h；温度为 25℃，相对湿度大于 95%，持续时间 12h 的交变湿热试验要求，试验结果应满足以下要求：

a) 非视频图像识别装置试验期间数据缺失率应小于 1%；

b) 视频图像识别装置试验期间数据缺失率应小于 1%，图像完整清晰；

c) 视频图像识别装置所有指令执行正常，视频播放流畅。

#### 4.2.4 防护等级试验

依据 GB 4208 中规定的试验要求和方法检验。试验结果应满足以下要求：

防护等级试验应满足南方电网各类刀闸（隔离开关）位置双确认装置技术规范书要求。

#### 4.2.5 电磁兼容性能试验

##### 4.2.5.1 静电放电抗扰度试验

按照“GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验”中规定，并在下述条件下进行：

a) 双确认装置在正常工作状态；

b) 接触放电或空气放电；

c) 在外壳和工作人员经常可能触及的部位；

d) 试验电压：接触放电 8kV，空气放电 15kV；

e) 正负极性放电各 10 次，每次放电间隔至少 1s。

在试验期间及试验后，双确认装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.2 中规定的 a 级要求。

##### 4.2.5.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按照“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”中规定，并在下述条件下进行：

a) 双确认装置在正常工作状态；

b) 频率范围：80MHz~3000MHz；

c) 试验场强：10V/m。

在试验期间及试验后，双确认装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.3 中规定的 a 级要求。

#### 4.2.5.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按照“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”中规定，并在下述条件下进行：

- a) 双确认装置在正常工作状态；
- b) 试验电压：电源端口 4kV，数据端口 2kV；
- c) 在施加干扰的情况下，双确认装置应能正常工作。

在试验期间及试验后，双确认装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.4 中规定的 a 级要求。

#### 4.2.5.4 浪涌（冲击）抗扰度试验

按照“GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验”中规定，并在下述条件下进行：

- a) 双确认装置在正常工作状态；
- b) 试验电压：4kV。

在试验期间及试验后，双确认装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.5 中规定的 a 级要求。

#### 4.2.5.5 工频磁场抗扰度试验

按照“GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验”中规定，并在下述条件下进行：

- a) 双确认装置处于正常工作状态；
- b) 稳定持续的磁场强度：100A/m；
- c) 1s~3s 短时作用的磁场强度：1000A/m。

在试验期间及试验后，双确认装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.8 中规定的 a 级要求。

#### 4.2.5.6 脉冲磁场抗扰度试验

按照“GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验”中规定，并在下述条件下进行：

- a) 双确认装置在正常工作状态；
- b) 磁场强度：1000A/m。

在试验期间及试验后，双确认装置的功能和性能应达到 GB/T 17626.9 中规定的 a 级要求。

### 4.2.6 机械性能试验

#### 4.2.6.1 振动试验

双确认装置不包装、不通电，固定在振动试验台中央，按照 GB/T 2423.10 中规定的试验方法和要求，试验条件如下：

- a) 频率范围：10Hz~150Hz；
- b) 峰值加速度：10m/s<sup>2</sup>；
- c) 扫频循环次数：5次；
- d) 危险频率持续时间：10min。

试验结果应满足以下要求：

- a) 试验后，双确认装置应无损坏，紧固件、连接件、模块及元器件无松动、脱落等现象；
- b) 通电后双确认装置在规定的限值内性能正常。

#### 4.2.6.2 碰撞试验

双确认装置不包装、不通电，固定在碰撞试验台中央，按 GB/T 2423.6 中规定的试验方法和要求，试验条件如下：

- a) 脉冲持续时间：16ms；
- b) 每方向的碰撞次数：1000 次；
- c) 峰值加速度：98m/s<sup>2</sup>。

试验结果应满足以下要求：

- a) 试验后，双确认装置应无损坏，紧固件、连接件、模块及元器件无松动、脱落等现象；
- b) 且通电后双确认装置在规定的限值内性能正常。

#### 4.2.6.4 运输试验

按照 GB/T 6587 及 QJ/T 815.2 的规定和方法，对双确认装置进行运输试验。试验后，包装应无破损、严重变形、磨损，监测装置应无损坏，并能正常工作。

#### 4.2.9 连续运行试验

应按照现场配置方式组成刀闸（隔离开关）位置双确认装置，进行 168 小时连续运行试验（常温），并在下述条件下进行试验：

- a) 非视频图像识别装置采集周期为 10min，统计试验期间信号缺失率；
- b) 视频图像识别装置采集周期为 10min（设定 3 个预置位），统计试验期间数据缺失率；
- c) 视频图像识别装置试验包含开关机控制、云台控制和焦距调整等内容，每 12h 触发一次。

试验期间监测装置应满足以下要求：

- a) 非视频图像识别装置试验期间数据缺失率应小于 1%；
- b) 视频图像识别装置试验期间数据缺失率应小于 1%，图像完整清晰；
- c) 视频图像识别装置所有指令执行正常，视频播放流畅。

#### 4.2.7 电源性能及功耗试验

仅针对单独采用蓄电池供电的视频图像识别装置，其他三类双确认装置不开展，具体试验项目及方法如下：

##### 4.2.7.1 蓄电池额定容量/能量试验

应按照如下试验方法进行检测：

- a) 在环境温度为 25°C±5°C 的条件下，进行标准充电。标准充电以 I<sub>10</sub>（A）电流对蓄电池进行恒流充电至制造商规定的充电限制电压，然后静置 30min；
- b) 在环境温度为 25°C±5°C 的条件下，对蓄电池进行标准放电。标准放电以 I<sub>10</sub>（A）电流对蓄电池进行恒流放电至制造商规定的放电终止电压，然后静置 30min；
- c) 参考 GB/T22473 方法，计算额定容量 C 和额定能量 E；
- d) 重复上述 a) ~c) 步骤，共进行 6 次循环试验。

试验结果应满足以下要求：额定容量/能量在第 1 次循环时不应低于 90% 的制造商标称容量/能量，且在第 6 次循环以前应达到制造商标称容量/能量。

##### 4.2.7.2 低温能量保持率试验

应按照如下试验方法进行检测：

- a) 对蓄电池进行标准充电；
- b) 将蓄电池置于 -20°C 低温环境温度中，静置 48h 以上；
- c) 在 -20°C 下，以 I<sub>10</sub>（A）电流对蓄电池进行恒流放电，至制造商规定的放电终止电压，计算放电能量 E<sub>4</sub>；

d) 以  $E_4/E \times 100\%$  公式计算低温能量保持率。

试验结果应满足以下要求：低温能量保持率： $\geq 50\%$ 。

#### 4.2.7.3 荷电保持及能量恢复能力试验

应按照如下试验方法进行检测：

- a) 对蓄电池进行标准充电；
- b) 蓄电池在环境温度为  $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  的条件下开路静置 28 天；
- c) 不经充电立即对蓄电池进行标准放电，计算剩余容量  $C_1$  和放电能量  $E_1$ ；
- d) 蓄电池充满电后对蓄电池进行标准放电，计算恢复容量  $C_2$  和放电能量  $E_2$ ；
- e) 以  $C_1/C \times 100\%$  和  $E_1/E \times 100\%$  公式计算荷电保持能力；
- f) 以  $C_2/C \times 100\%$  和  $E_2/E \times 100\%$  公式计算能量恢复能力。

试验结果应满足以下要求：

- a) 荷电保持能力： $\geq 95\%$ ；
- b) 能量恢复能力： $\geq 90\%$ 。

#### 4.2.7.4 过电流保护试验

过电流保护试验应按照如下试验方法进行检测：

- a) 对蓄电池进行标准充电；
- b) 使用放电仪对供电电源进行放电，放电电流从 100mA 开始，按 1A/min 速率增加。

试验结果应满足以下要求：在放电电流大于 5A 时，蓄电池应停止放电；放电电流小于 5A 时，蓄电池应恢复放电。

#### 4.2.7.5 电源供电时间等效试验

在环境温度为  $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  的条件下，按照现场配置方式组成刀闸（隔离开关）位置双确认系统，装置运行状态设置为正常运行，仅依靠充满电的蓄电池供电，采样时间间隔设置为默认采集间隔，具体如下：

视频图像识别装置：心跳间隔默认设置为 1min/组；图片采集周期设置为 60min/组；

试验结果应满足以下要求：默认采样时间间隔下，蓄电池单独供电等效时间不应少于 30d，连续完成等效 30d 放电试验后，设备仍可以正常工作。

注：也可通过缩短采样时间间隔方式进行加速试验，等效计算电源供电时间。

#### 4.2.7.6 功耗试验

通过高精度功耗测试仪在  $25^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$  的环境温度下开展在线静态功耗、采集功耗、峰值功耗测试，功耗数据采集频率应不低于 10Hz。

a) 在线静态功耗测试：通过测试主站下发设置命令，设置装置采集周期为不低于 60min/次，拍照时间表不低于 60min/张，下发指令关闭摄像机电源，等待 10min 开始记录装置功率，连续记录不低于 1min，计算记录时间周期内的平均功率；

b) 在线采集功耗：通过测试主站下发控制命令，控制摄像机所有摄像头启动拍照/拉流功能，在装置执行拍照/拉流命令和数据传输过程中记录装置功率，记录时间覆盖功率升高与降低的一个完整周期，计算记录时间周期内的平均功率；

c) 峰值功耗：通过测试主站下发控制命令，控制摄像机所有摄像头启动拍照/拉流功能，同时启动云台转动指令，在装置执行拍照/拉流、数据传输和云台转动过程中记录装置功率，记录时间覆盖功率升高与降低的一个完整周期，计算时间周期内的瞬时最大功率。

试验结果应满足以下要求：功耗应满足南方电网各类刀闸（隔离开关）位置双确认装置技术规范书要求。

### 4.3 专用试验项目

#### 4.3.1 微动开关性能试验

核心试验项目主要包括：机械操作试验、机械寿命试验、有效行程试验、有效角度试验

等，具体试验方法如下：

#### 4.3.1.1 机械操作试验

将微动开关安装至测试工装上，测试工装应能够稳定固定被测类型的微动开关，连接微动开关通讯线至信号监测装置，使测试工装进行 5 次动作。

合格判据：信号监测装置上记录被测微动开关动作次数应为 5 次，反之不合格。

#### 4.3.1.2 机械寿命试验

将微动开关安装至测试工装上，测试工装应能够稳定固定被测类型的微动开关，连接微动开关通讯线至信号监测装置，使测试工装进行 1000 次动作。

合格判据：信号监测装置上记录被测微动开关动作次数应为 1000 次，反之不合格。

#### 4.3.1.3 有效行程试验

将微动开关安装至测试工装上，测试工装应能够稳定固定被测类型的微动开关，连接微动开关通讯线至信号监测装置，将行程发生装置初始位置设定为原点使其动作，观察信号监测装置监测到动作使停止行程发生装置，记录为有效行程。重复该行程内某位置重复进行一次行程动作，观察信号监测装置是否动作。

合格判据：两次行程位置范围信号监测装置皆有动作即合格，反之不合格。

#### 4.3.1.4 有效角度试验

将微动开关安装至测试工装上，测试工装应能够稳定固定被测类型的微动开关，连接微动开关通讯线至信号监测装置，将角度发生装置初始位置设定为原点使其动作，观察信号监测装置监测到动作使停止角度发生装置，记录为有效角度。重复该角度内某位置重复进行一次角度动作，观察信号监测装置是否动作。

合格判据：两次角度位置范围信号监测装置皆有动作即合格，反之不合格。

#### 4.3.1 磁感应传感器性能试验

核心试验项目主要包括：机械寿命试验、有效行程试验、有效角度试验、反应时间试验等，具体试验方法如下：

##### 4.3.1.1 机械寿命试验

将磁感应传感器安装至测试工装上，测试工装应能够稳定固定被测类型的磁感应传感器，连接磁感应传感器通讯线至信号监测装置，对于厂家出厂报告中机械寿命次数大于等于 1000 次的产品，机械操作次数统一按照 1000 次进行，直至操作次数结束时或未监测到动作时停止操作。

合格判据：信号监测装置上完整记录所有 1000 次动作次数，反之不合格。

##### 4.3.1.2 有效行程试验

将磁感应传感器安装至测试工装上，测试工装应能够稳定固定被测类型的磁感应传感器，连接磁感应传感器通讯线至信号监测装置，将行程发生装置初始位置设定为原点使其动作，当接受到磁感应传感器信号由“1”变为“0”时，记录此时磁感应传感器动作的距离则为该磁感应传感器的有效行程。重复该行程内某位置重复进行一次行程动作，观察信号监测装置是否动作。

合格判据：两次行程位置范围信号监测装置皆有动作即合格，反之不合格。

##### 4.3.1.3 有效角度试验

将磁感应传感器安装至测试工装上，测试工装应能够稳定固定被测类型的磁感应传感器，连接磁感应传感器通讯线至信号监测装置，将角度发生装置初始位置设定为原点使其动作，当接受到磁感应传感器信号由“1”变为“0”时，记录此时磁感应传感器动作的角度则为该磁感应传感器的有效角度。重复该行程内某位置重复进行一次角度动作，观察信号监测装置是否动作。

合格判据：两次角度位置范围信号监测装置皆有动作即合格，反之不合格。

#### 4.3.1.4 反应时间试验

将磁感应传感器安装至测试工装上,测试工装应能够稳定固定被测类型的磁感应传感器,连接磁感应传感器通讯线至信号监测装置,将行程发生装置初始位置设定为原点使其动作,当接受到磁感应传感器信号由“1”变为“0”时,记录此时为该磁感应传感器反应时间,重复进行一次反应时间试验并记录。

合格判据:两次反应时间之间相差时间不超过 1s 即合格,反之不合格。

#### 4.3.3 姿态传感器性能试验

核心试验项目主要包括:测量精度试验、重复精度试验等,具体试验方法如下:

##### 4.3.3.1 测量精度试验

将被测姿态传感器通过工装安装于转台平面上:

a) 转台静止,启动姿态传感系统,将待测角度标定至  $0^{\circ}$  ;

b) 启动转台,转台旋转至角度  $a$ ,记录姿态传感器检测的角度  $b$ 。继续按此方式测试其他角度,测试点在传感器量程范围内选择不少于 12 个点;

c) 计算姿态传感系统的测量误差。

合格判据:静态测量误差小于  $0.5^{\circ}$  且动态测量误差小于  $2^{\circ}$  时合格,反之不合格。

##### 4.3.3.2 重复精度试验

将被测姿态传感器通过工装安装于转台平面上:

a) 转台静止,启动姿态传感系统,将待测角度标定至  $0^{\circ}$  ;

b) 启动转台,将转台由角度  $a$  旋转至角度  $b$  后静止,记录转台旋转至  $b$ ,且静止 5min 后姿态传感系统测量的角度值  $c$ ;

c) 将转台由  $b$  旋转至  $a$ ;

d) 重复步骤 b)、c),循环  $N$  次,计算姿态传感系统的重复性精度。

合格判据:重复性精度小于  $1^{\circ}$  时合格,反之不合格。

#### 4.3.4 视频图像识别装置性能试验

核心试验项目主要包括:视频记录功能试验、刀闸分合闸状态自动判别准确性试验、刀闸分合闸状态自动判别时间试验等,具体试验方法如下:

##### 4.3.4.1 视频记录功能试验

将视频图像识别系统正常运行,启动视频记录功能,查看其视频记录功能是否正常。进行视频记录 2 小时,保存视频文件,将视频文件导入校验系统中,查看视频完整性。

合格判据:视频记录功能无异常且记录视频文件完整性 100%时合格,反之不合格。

##### 4.3.4.2 刀闸分合闸状态自动判别准确性试验

对于敞开式设备视频图像识别装置,以采集到的刀闸导电臂特质数据为依据判断刀闸状态。对于水平旋转式刀闸视频图像识别装置,设置合闸到位判别阈值为  $\alpha$ ,分闸到位判别阈值  $\beta$ ,刀闸导电臂夹角实际测得角度为  $\gamma$ :

(1) 当  $90^{\circ} - \alpha < \gamma < 90^{\circ} + \alpha$  时,装置判别刀闸位置为合闸到位;

(2) 当  $0^{\circ} < \gamma < \beta$  时,装置判别隔离开刀位置为分闸到位;

(3) 当  $\beta < \gamma < (90^{\circ} - \alpha)$  时,且该状态保持的时间超过正常分合闸所需的时间时,装置判别刀闸位置为分合闸异常。

一般采用刀闸导电臂实际测得角度  $\gamma$  在分闸位置为  $0^{\circ}$ ,在合闸位置为  $90^{\circ}$ 。

对于组合电器刀闸,视频图像识别装置可通过传动机构的角度或位置变化,或分合闸指示牌状态来判断刀闸分合闸状态。

(1) 当分合闸指示牌状态为“合”时,装置判别刀闸位置为合闸到位;

(2) 当分合闸指示牌状态为“分”时,装置判别刀闸位置为分闸到位;

(3) 当分合闸指示牌状态处于“分”与“合”之间时,装置判断刀闸位置为分合闸不

到位。

合格判据：视频图像识别装置在对应分合闸位置情况下实现正确率 100%即合格，反之不合格。

#### 4.3.4.3 刀闸分合闸状态自动判别时间试验

同试验项目“4.3.4.2 刀闸分合闸状态自动判别准确性试验”，刀闸分合闸状态自动判别准确性试验，记录下系统的判别时间和算法平均运行时间。重复进行试验 10 次，以 10 次试验的平均值作为最终结果。

合格判据：视频图像识别装置的双确认时间应小于 5 秒，算法模型平均运行时间应低于 500ms 即合格，反之不合格。

### 5 检测规则

序号	试验类别	试验项目	型式试验	出厂试验	送样检测	到货抽检	交接试验	使用对象
1	结构外观和重量检查	外观结构检查	●	●	●	●	●	所有装置
2		重量检查	●	●	●	●	●	所有装置
3	基本功能试验（信号传输测试）		-	-	●	●	●	所有装置
4	环境试验	高温试验	●	○	●	●	○	所有装置
5		低温试验	●	○	●	●	○	所有装置
6		交变湿热试验	●	○	●	●	○	所有装置
7	防护等级试验	防尘试验	●	—	●	●	○	所有装置
8		防水试验	●	—	●	●	○	所有装置
9	通用试验	电磁兼容	静电放电抗扰度试验	●	—	●	—	所有装置
10			射频电磁场辐射抗扰度试验	●	—	●	—	所有装置
11			电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	●	—	●	—	有外置电源接口装置
12			浪涌（冲击）抗扰度试验	●	—	●	—	有外置电源接口装置
13			工频磁场抗扰度试验	●	—	●	—	所有装置
14			脉冲磁场抗扰度试验	●	—	●	—	所有装置
15	机械性能	振动试验	●	—	○	○	—	所有装置
16		碰撞试验	●	—	○	○	—	所有装置
17		运输试验	●	—	○	○	—	所有装置
18	连续运行试验		●	●	●	○	●	所有装置
19	电源性能及功耗试验	蓄电池额定容量/能量试验	●	—	○	—	—	视频图像识别装置
20		低温能量保持率试验	●	—	○	—	—	视频图像识别装置
21		电源荷电保持能力试验	●	—	○	—	—	视频图像识别装置
22		荷电保持及能量恢复能力试验	●	—	○	—	—	视频图像识别装置

23		过电流保护试验	●	—	○	○	—	视频图像识别装置
24		电源供电时间等效试验	●	—	○	○	—	视频图像识别装置
25		功耗试验	●	●	●	●	—	视频图像识别装置
26	专用试验	微动开关性能试验	○	○	●	●	○	微动开关
27		磁感应传感器性能试验	○	○	●	●	○	磁感应传感器
28		姿态传感器性能试验	○	○	●	●	○	姿态传感器
29		视频图像识别装置性能试验	○	○	●	●	○	视频图像识别装置
注 1: ●表示必须做的项目, ○表示可选做的项目, —表示不做的项目。								

### 5.1 型式试验

型式试验应该是制造厂家将装置送交具有资质的检测单位,由检测单位依据试验条目完成检验,并出具型式检验报告。当出现下列情况之一时,应进行型式试验:

- a) 新产品定型,投运前;
- b) 连续批量生产的装置每四年一次;
- c) 正式投产后,如设计、工艺材料、元器件有较大改变,可能影响产品性能时;
- d) 产品停产一年以上又重新恢复生产时;
- e) 出厂试验结果与型式试验有较大差异时;
- f) 国家技术监督机构或受其委托的技术检验部门提出型式试验要求时;
- g) 合同规定进行型式试验时。

### 5.2 出厂检验

每台装置出厂前在正常试验条件下逐个按规定进行例行检验,检验合格后,附有合格证,方可允许出厂。

### 5.3 送样检测

由南方电网公司组织开展,供应商自愿报名送样开展检测,结果用于供应商产品质量评价,试验项目缺陷等级分为 A、B、C 三类,其中 A 类不合格权值为 1.0, B 类不合格权值为 0.6, C 类不合格权值为 0.2,一个样本检测出现多个不合格项目时权值累加,当出现 A 类项目不合格或其他类项目不合格权值累计大于或等于 1.0 时,该样本检测结果判为不合格,送样检测开展周期要求与型式试验一致。缺陷分类详见南方电网各类设备技术规范书。

### 5.4 到货抽检

由运行单位组织开展,在供货阶段,对供应商送达指定地点的货物进行抽样检测,通过后方可收货。

### 5.5 交接试验

由运行单位组织开展,在设备交接验收阶段对到货设备逐套开展检测,合格后方可投运。