

ICS 29.130.10

K 43

备案号: 43531-2014

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB / T 42025 — 2013

额定电压 72.5kV 及以上智能气体 绝缘金属封闭开关设备

Intelligent gas-insulated metal-enclosed switchgear for
rated voltages of 72.5kV and above

2013-11-28 发布

2014-04-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 概述	1
1.1 范围	1
1.2 规范性引用文件	1
2 正常和特殊使用条件	1
3 术语和定义	1
4 额定值	3
5 设计与结构	3
5.1 技术原则	3
5.2 技术要求	3
5.3 铭牌	8
6 型式试验	8
6.1 概述	8
6.2 智能系统性能试验	9
6.3 电磁兼容试验	9
6.4 绝缘试验	10
6.5 断路器的基本短路试验方式 T100s	10
6.6 隔离开关母线充电电流开合试验方式	10
6.7 机械寿命与颠簸试验	10
6.8 环境试验	11
7 出厂试验和现场交接试验	11
7.1 出厂试验	11
7.2 现场交接试验	12
8 开关设备和控制设备的选用导则	12
9 查询、投标和订货时提供的资料	13
9.1 随机备品备件	13
9.2 随机专用工具	13
9.3 随机资料	13
10 运输、储存、安装、运行和维护规则	13
11 安全	13
12 产品对环境的影响	13

前 言

本标准的编写原则符合 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的相关要求。

本标准应与 GB 7674—2008《额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备》一起使用。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国高压开关设备标准化技术委员会（SAC/TC 65）归口并负责解释。

本标准负责起草单位：西安西电开关电气有限公司、西安高压电器研究院有限责任公司、中国电力科学院高压所、江苏西电南自智能电力设备有限公司、西安西电高压开关有限责任公司、新东北电气集团高压开关有限公司、河南平高电气股份有限公司、沈阳华利能源设备制造有限公司、上海西门子高压开关有限公司、北京北开电气股份有限公司、山东泰开高压开关有限公司、天水长城开关厂有限公司、苏州阿尔斯通高压电气开关有限公司、上海思源高压开关有限公司、宁波天安（集团）股份有限公司浙江电气公司、金华电力开关有限公司、正泰电气股份有限公司、西安西拓电气有限公司。

本标准主要起草人：张猛、申春红、张实、周华、洪国耀、黄志峰、王园园、田恩文、吴鸿雁、冯建强、殷晓刚、刘景博、贾涛、宋杲、路全峰、李志刚、吴文海、张姝、张交锁、沈威、李德军、尹军华、张一茗、孙荣春、尹弘彦、连甲强、冯四喜、林庆权、刘宁、曲焕亮、郑诚衍、叶树新、刘全都、黄琴、程武。

本标准为首次制定。

额定电压 72.5kV 及以上智能气体绝缘金属封闭开关设备

1 概述

1.1 范围

本标准规定了额定电压 72.5kV 及以上智能气体绝缘金属封闭开关设备（以下简称智能 GIS）的相关术语，明确了智能 GIS 的技术原则、使用条件、设计与结构以及试验等方面的要求。

本标准适用于额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭智能开关设备，智能 GIS 除满足 GB 7674—2008 外，还应满足本标准要求。

其他相关开关设备，如紧凑型成套开关设备（HGIS）、SF₆ 断路器可参照本标准。

1.2 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 1984 高压交流断路器（IEC 62271-100: 2001, MOD）

GB 1985 高压交流隔离开关和接地开关（IEC 62271-102: 2002, MOD）

GB/T 2423 系列 电工电子产品环境试验第 2 部分 [IEC 60068-2 (所有部分), IDT]

GB/T 2900.20—1994 电工术语 高压开关设备 [IEC 60050 (IEV): 1984, NEQ]

GB/T 7354—2003 局部放电测量（IEC 60270: 2000, IDT）

GB 7674—2008 额定电压 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备（IEC 62271-203: 2003, MOD）

GB/T 11022—2011 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求（IEC 62271-1: 2007, MOD）

GB/T 17626.5—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验（IEC 61000-4-5: 2005, IDT）

GB/T 17626.9—2011 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验（IEC 61000-4-9: 2001, IDT）

GB/T 17626.10—1998 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验（IEC 61000-4-10: 1993, IDT）

GB/T 20840.7—2007 互感器 第 7 部分：电子式电压互感器（IEC 60044-7: 1999, MOD）

GB/T 20840.8—2007 互感器 第 8 部分：电子式电流互感器（IEC 60044-8: 2002, MOD）

GB/T 28810—2012 高压开关设备和控制设备 电子及其相关技术在开关设备和控制设备的辅助设备中的应用（IEC 62063: 1999, MOD）

GB/T 28811—2012 高压开关设备和控制设备 基于 IEC 61850 的数字接口（IEC 62271-3: 2006, MOD）

IEC 61850 变电站的通信网络和系统

2 正常和特殊使用条件

正常和特殊使用条件，GB 7674—2008 的第 2 章适用。

3 术语和定义

GB/T 2900.20—1994、GB 7674—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能开关设备 intelligent switch equipment

具有较高性能的开关设备和控制设备，配装有电子设备、变送器和执行器，不仅具有开关设备的基本功能，还具有附加功能，尤其在监测和诊断方面。

3.2

智能 GIS intelligent GIS

以 GIS 为基础，进行整体设计、配置智能组件，可实现对一次开关设备的智能控制、在线状态监测和诊断的 GIS。

3.3

智能组件 intelligent component

由若干电子装置集合组成的系统，一般包括电子式互感器、变送器、状态监测装置、选相控制器等。智能组件承担开关设备的测量、控制和监测等基本功能；在满足相关标准要求时，智能组件还可实现相关计量、保护等功能。可包括上述全部或部分装置。

3.4

电子式互感器 electronic transformer

由连接到传输系统和二次转换器的一个或多个电流或电压传感器组成，用于传输正比于被测量的量，供给测量仪器、仪表和继电保护或控制装置的一种装置。在数字接口的情况下，由一组电子式互感器用一台合并单元完成此功能。

3.5

电子式电流互感器 electronic current transformer; ECT

一种电子式互感器，在正常使用条件下，其二次转换器的输出实质上正比于一次电流，且相位偏差在连接方向正确时接近于零。

3.6

电子式电压互感器 electronic voltage transformer; EVT

一种电子式互感器，在正常使用条件下，其二次电压实质上正比于一次电压，且相位偏差在连接方向正确时为已知相位角。

3.7

合并单元 merging unit; MU

合并单元是电子式互感器的一个组件，用于对来自二次转换器的电流/电压数据进行时间相关的组合。

3.8

变送器 transducer

根据确定的法则，接收物理量形式的信息，并把其转化成相同形式或其他物理量形式，便于传输或使用的装置。

3.9

传感器 sensor

变送器的一部分，把输入信号转化成适合于测量的形式。

开关设备的状态感知元件，用于将设备某一状态参量转变为可采集的信号。

传感器分为内置传感器和外置传感器。内置传感器为置于高压开关设备中密封结构内的传感器，并包括传感器用测量引线 and 接口。外置传感器为置于高压开关设备中密封结构外的传感器，并包括传感器用测量引线 and 接口。

3.10

智能电子装置 intelligent electronic device; IED

一种带有处理器、具有以下全部或部分功能的电子装置：

- a) 数据采集或处理;
- b) 数据接收或发送;
- c) 接收或发送控制指令;
- d) 执行控制指令。

[IEC 61850-1, 定义 3.1.6 修改过。]

3.11

选相控制器 point-on-wave controller

一种用于控制断路器分合操作的智能电子装置, 与具有稳定分/合闸时间的分相动作断路器配合使用, 以在适当的电压相位准确开合, 减小瞬变电压电流对系统及负载的冲击和危害。

3.12

开关设备控制器 switchgear controller

用于对一次开关设备(如断路器、隔离开关、接地开关)进行控制和监测的一种智能电子装置(IED)。其与一次设备采用线缆或光纤连接, 与测控、保护等变电站二次设备采用光纤连接。

注: 断路器控制器本标准缩写为 CBC。

3.13

设备状态监测 on-line monitoring of equipment

通过对影响开关设备和控制设备的性能, 或实现其功能的部分性能的一个或多个参量的测量, 来判断哪些参量在其有效范围内。

3.14

硬同步 hard sync

用于控制不同采集器间同步的时钟信号。

4 额定值

智能 GIS 额定参数应满足 GB/T 11022—2011 和 GB 7674—2008 的要求。

5 设计与结构

5.1 技术原则

5.1.1 智能组件是智能 GIS 不可分割的一部分, 应与 GIS 一体化设计, 其设计安装不应降低 GIS 性能。

5.1.2 智能 GIS 数字接口应符合 GB/T 28811—2012 的相关要求。

5.2 技术要求

智能 GIS 除满足相关的高压开关设备技术标准和规范外, 配置的智能组件还应满足以下技术要求。

5.2.1 电子式电流互感器

电子式电流互感器应符合 GB/T 20840.8—2007、GB/T 28811—2012 的有关规定。电子式电流互感器的配置原则如下:

- 电子式电流互感器由线圈(传感器)、采集器(数据处理单元)、合并单元组成;
- 对于 252kV 以下智能 GIS 推荐采用单套配置, 包括保护用线圈、测量用线圈, 共用一个采集器和一个合并单元, 对于 252kV 及以上智能 GIS 推荐采用双重化配置;
- 采集器的每路采样系统应采用双 A/D 模块, 接入合并单元, 每个合并单元输出两路数字采样值, 由同一路通道进入一套保护装置;
- 电子式电流互感器的采集器与合并单元的接口、传输协议统一, 符合 GB/T 20840.8—2007、GB/T 28811—2012 标准的要求;

电子式电流互感器保护精度不低于 5TPE, 测量精度不低于 0.2S。

智能组件柜中放置的电子式电流互感器的采集器及合并单元由智能组件柜提供 DC220V 或 DC110V 电源。

5.2.2 电子式电压互感器

电子式电压互感器应符合 GB/T 20840.7—2007 的有关规定。电子式电压互感器的配置原则如下：

- 电子式电压互感器由电压传感器、采集器（数据处理单元）、合并单元组成。
- 对于 252kV 以下智能 GIS 推荐采用单套配置，包括电压传感器、采集器和一个合并单元，对于 252kV 及以上智能 GIS 推荐采用双重化配置；
- 采集器的每路采样系统应至少采用双 A/D 模块，接入合并单元，每个合并单元输出两路数字采样值，由同一通道进入一套保护装置；
- 电子式电压互感器的采集器与合并单元的接口、传输协议统一，符合 GB/T 20840.7—2007、GB/T 28811—2012 标准的要求；

电子式电压互感器保护精度不低于 3P，测量精度不低于 0.2。

电子式电压互感器的采集器及合并单元由智能组件柜提供 DC220V 或 DC110V 电源。

5.2.3 合并单元

具备多个光纤接口，满足直接采样要求。与变电站输出采样速率统一，额定数据速率符合 IEC 61850 标准。

具有完善的闭锁报警功能，能保证在电源中断、电压异常、采集器异常、通信中断、通信异常、装置内部异常等情况下不误动作。

合并单元与采集器之间没有硬同步信号时，合并单元应具备前端采样、处理和采样传输延时的补偿功能。

合并单元之间的同步性能应满足保护要求，采样的同步误差应不大于 $\pm 1\mu\text{s}$ 。

同一合并单元应能同时接入电子式电流、电压采集器信号。合并单元可接入常规电磁互感器或模拟小信号互感器输出的模拟信号。

合并单元推荐安装在智能组件柜内，其结构应便于检修和更换。

5.2.4 开关设备控制器

开关设备控制器配置，252kV 以下智能 GIS 推荐采用单套配置，252kV 及以上智能 GIS 推荐采用双重配置。

能接收测控装置和保护装置的指令，对开关设备发出分、合闸操作指令，并对开关设备相关参量进行测量。推荐的常规测量参量见表 1。

表 1 测量参量表

序号	测量参量	信号来源	备注
1	断路器就地/远方位置	转换开关	—
2	隔离开关、接地开关、快速接地开关就地/远方位置	转换开关	—
3	连锁/解锁位置	转换开关	—
4	断路器、隔离开关、接地开关、快速接地开关位置（分/合）	辅助开关	—
5	断路器、隔离开关、接地开关、快速接地开关操作次数	辅助开关	—
6	断路器合、分控制回路断线	继电器	—
7	断路器操动机构低油（气）压分闸闭锁报警	行程开关	如适用
8	断路器操动机构低油（气）压合分闭锁报警	行程开关	如适用
9	断路器操动机构低油（气）压分合分闭锁报警	行程开关	如适用
10	断路器操动机构未储能报警	行程开关	—
11	断路器操动机构电动机过流报警	继电器/小电流传感器 ^a	—
12	断路器操动机构电动机过时报警	继电器/小电流传感器 ^a	—

表 1（续）

序号	测 量 参 量	信号来源	备注
13	断路器三相不同期分闸双重化报警	继电器	—
14	断路器气室 SF ₆ 低气压闭锁双重化报警	继电器和/或 SF ₆ 密度传感器	—
15	断路器气室 SF ₆ 低气压报警	继电器和/或 SF ₆ 密度传感器	—
16	其他气室 SF ₆ 低气压报警	继电器和/或 SF ₆ 密度传感器	—
17	直流电源失电报警	微型断路器	—
18	交流电源失电报警	微型断路器	—
^a 小电流传感器为发展方向，目前尚未使用。			

有完善的闭锁告警功能，包括电源中断、通信中断、通信异常、面向对象的通用变电站事件（GOOSE）断链、装置内部异常等自检测功能。

应支持以 GOOSE 方式进行信息传输；GOOSE 信息处理延时应小于 1ms；能接入站内时间同步网络，通过光纤接收站内时间同步信号；具备 GOOSE 命令记录功能，记录收到 GOOSE 命令时刻、GOOSE 命令来源及出口动作时刻等内容，并提供查看方法。

开关控制器安装在智能组件柜内，其结构应便于检修和更换。

5.2.5 选相控制器

选相控制器与断路器相配合，断路器的固有合闸时间应稳定，偏差应不大于±1ms，能够使实际合闸相位与期望合闸相位之间的平均偏差不大于±18 电角度。

选相合闸控制器自身不确定度不大于 0.1ms。通常选相合闸控制器应具有环境温度修正、操作频率修正、控制回路电压修正等功能。

从合并单元采集系统电压数据，据此判断系统电压相位。接收测控装置的合闸命令，计算所需延时，并将延时后的合闸命令发送到开关设备控制器，实现在预期合闸相位的合闸操作。

选相合闸控制器可通过 IEC 61850 通信协议接收测控装置的合闸命令，并将合闸命令直接发送到开关设备控制器。

5.2.6 状态在线监测系统

状态在线监测主要包括监测功能组主 IED（简称主 IED）、SF₆ 气体状态监测、局部放电在线监测、断路器状态在线监测、避雷器在线监测的传感器和其 IED，见图 1。

注：几个 IED 可以合并成一个 IED。

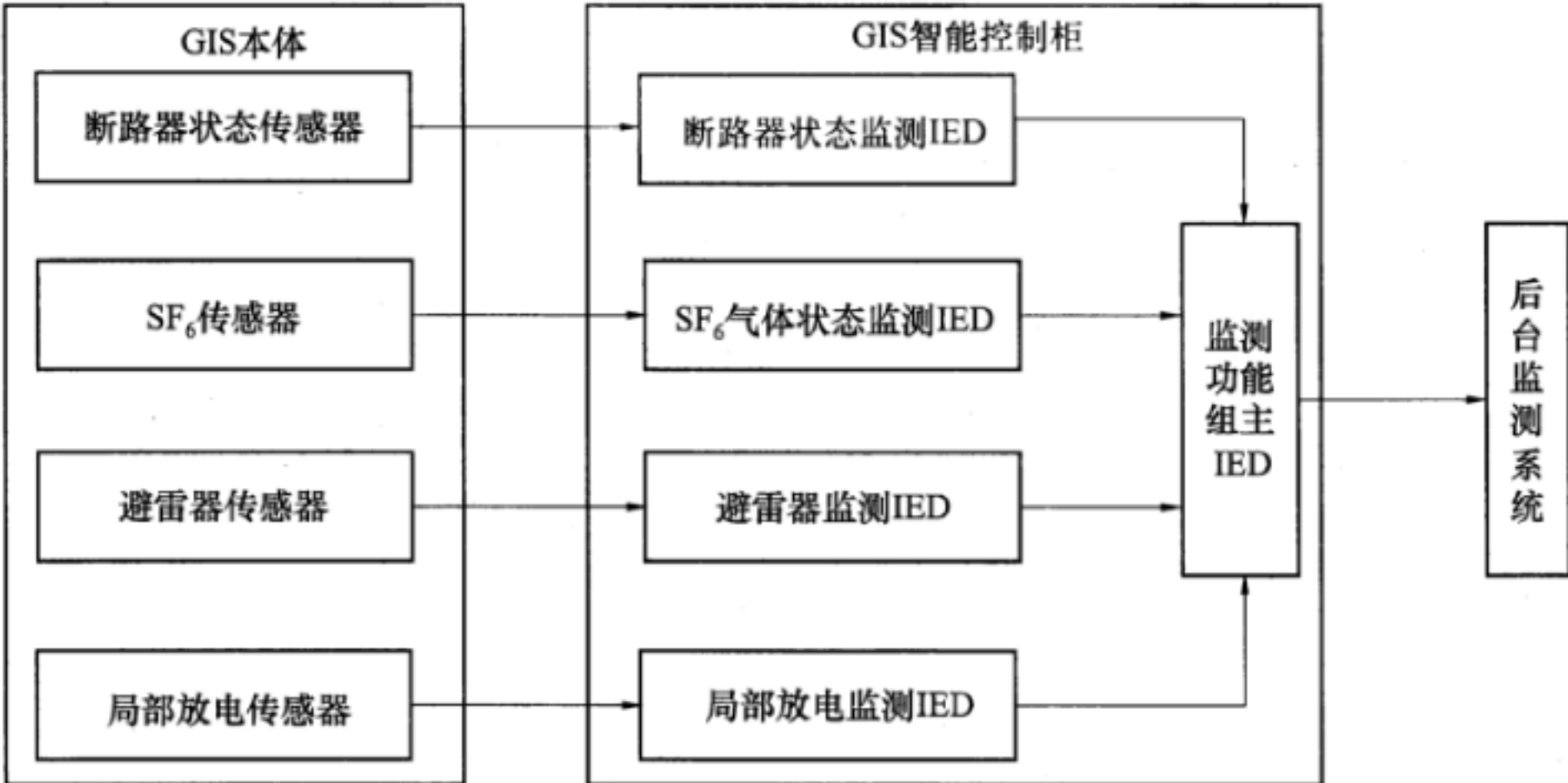


图 1 开关设备状态监测图

5.2.6.1 传感器

传感器应与开关设备进行一体化设计，其接口、安装结构应符合一次设备要求，不应影响开关设备的整体电气性能、机械性能，保证整机的安全性。如内置传感器不应降低气室的绝缘强度和密封性能，外置传感器不应影响开关设备的操作，应便于开关设备的运输、安装、运行和维护。传感器的使用寿命应满足开关设备对其提出的要求。

小电流传感器推荐采用穿心式电流互感器。

位移传感器应紧固于操动机构的某一合适位置，确保不影响操动机构的机械运动并便于维护。SF₆气体状态传感器安装在开关本体外壳处，推荐采用电子式传感器与机械式密度继电器一体式结构，并满足高压开关设备对其密封性、绝缘性的要求。

5.2.6.2 监测功能组主 IED

5.2.6.2.1 功能要求

监测功能组主 IED，负责接收各监测 IED 的统一格式监测数据和状态评估结果信息，并进行就地综合分析，每 24h 将监测结果信息向站控层报送一次，故障几率每增大 3%立即主动上送报文一次。主 IED 中应能保存一年以上的统一格式监测数据和状态评估结果信息，监测项目统一格式监测数据见表 2。

表 2 监测项目统一格式监测数据

监测内容	格式统一的监测数据	备注
局部放电参量	设备唯一标识、隔室编号、放电强度 (mV 或 dbm)、放电频次 (次/s)、日期 (年/月/日)	如可能
断路器参量	GIS 唯一标识、操作方式 (合、分)、日操作次数、分合闸时间 (ms)、分合闸速度 (m/s)、电动机日启动次数、电动机日累计工作时间 (s)、日期 (年/月/日)	—
SF ₆ 气体状态参量	设备唯一标识、隔室编号、气体压力 (MPa)、密度 (kg/m ³)、温度 (℃)、日期 (年/月/日)	—
避雷器参量	传感器唯一标识、泄漏电流、阻性电流、动作次数、日期 (年/月/日)	—

当有深入分析需求时，主 IED 可响应召唤，从相关监测 IED 获取所需数据文件，报送至相关分析系统。

5.2.6.2.2 通信协议

主 IED 数据模型采用 IEC 61850 协议与站控层进行通信；主 IED 与智能组件内其他 IED 之间的通信，推荐采用 IEC 61850 协议。

5.2.6.3 局部放电监测 IED

5.2.6.3.1 技术指标

局部放电监测 IED 最小可测 50pC 的放电信号，最大可测 5000pC 的放电信号。局部放电监测 IED 所测的放电信号强度能够反映实际放电量的变化。

5.2.6.3.2 功能要求

局部放电监测 IED 采集局部放电信号，并根据当前放电信号强度、趋势等信息，对电气绝缘失效的风险程度做出定量评估，并将结果信息向上级系统报送。

局部放电监测 IED 以连续 50 个工频周期以上的测量数据为依据，按表 2 中所列局部放电参量的统一格式，每 1h 向上级系统主动报送一次信息。变化率每增大 3%的信息立即主动向上级系统报送。

局部放电监测 IED 应有足够的数据存储空间，至少满足 3 个月以上的数据存储，应有合适的存储策略及方便的数据输出接口。

局部放电传感器接口同时可满足局部放电在线监测 IED 和便携局部放电测试仪接口。

5.2.6.3.3 通信协议

局部放电监测 IED 与上级系统的通信推荐采用 IEC 61850 通信协议，将其结果信息传输至上级系统。

5.2.6.4 断路器状态监测 IED

5.2.6.4.1 技术指标

断路器状态监测 IED 可选择监测分、合闸线圈电流波形，行程—时间曲线，储能系统状态、运行状态、机械寿命等。断路器状态监测项目技术要求见表 3。

表 3 断路器状态监测项目技术要求

监测项目	获取参量	技术要求
分、合闸线圈电流波形	分、合闸线圈电流幅值—时间曲线、日期（年/月/日）	完整记录分、合闸全过程； 电流峰值及功耗测量误差不大于 1.5%
行程曲线	分、合闸时间，行程—时间曲线，分、合闸速度、日期（年/月/日）	分、合闸时间的测量误差不大于 1ms； 行程的测量误差不大于 1%
储能系统状态	储能电动机日启动次数、每次峰值电流、每次工作时间、日期（年/月/日）、累计日工作时间	电流的测量误差不大于 2.5%； 时间的测量误差不大于 0.5s/次
运行状态	每次开断电流、燃弧时间、累计开断电流、日期（年/月/日）	电流的测量误差不大于 0.5%
机械寿命	累计操作次数、日期（年/月/日）	准确度为 100%

5.2.6.4.2 功能要求

数据的采样由分、合闸操作及储能电动机启动事件驱动。根据表 3 项目中全部或部分监测数据，对断路器的运行风险程度做出定量评估，并将结果信息向主 IED 或上级系统报送。

根据监测项目选用情况，统一格式数据可以包括如表 2 中所列的断路器参量，断路器状态监测 IED 只要监测到新数据就应主动报送结果信息。

断路器状态监测 IED 应有足够的数据存储空间，至少满足 1 年以上的数据存储，应有合适的存储策略和方便的数据输出接口，以满足于深度分析的需要。

5.2.6.4.3 通信协议

断路器状态监测 IED 与主 IED 或上级系统的通信推荐采用 IEC 61850 通信协议，将其结果信息传输至主 IED 或上级系统。

5.2.6.5 SF₆ 气体状态监测 IED

5.2.6.5.1 技术指标

SF₆ 气体状态包括压力、密度、温度、湿度，折算到 20℃ 的气体压力的准确级应达到 1.5 级。

5.2.6.5.2 功能要求

SF₆ 气体状态监测 IED 采集气体压力、密度、温度、湿度（推荐优先监测密度、温度）。根据所采集的数据，计算 20℃ 时的气体压力，并对其运行风险程度做出定量评估，将表 2 中所列 SF₆ 气体状态参量的统一格式测量数据向主 IED 或上级系统报送。

SF₆ 气体状态监测 IED 每 1h 向主 IED 或上级系统主动报送一次结果信息，状态参数变化 3% 立即主动报送。

SF₆ 气体状态监测 IED 应有足够的数据存储空间，至少满足 3 个月以上的数据存储，应有合适的存储策略和方便的数据输出接口，以满足于深度分析的需要。

5.2.6.5.3 通信要求

SF₆ 气体状态监测 IED 与主 IED 或上级系统的通信推荐采用 IEC 61850 通信协议，将其结果信息传输至主 IED 或上级系统。

5.2.6.6 避雷器监测 IED

5.2.6.6.1 技术指标

避雷器泄漏全电流峰值测量误差为 1%，如果测量阻性电流，其峰值测量误差为 1%。

5.2.6.6.2 功能要求

避雷器监测 IED 采集泄漏电流及其阻性分量、动作次数。根据所采集的数据,对其运行风险程度做出定量评估,将表 2 中所列避雷器状态参量的统一格式测量数据向主 IED 或上级系统报送。

避雷器监测 IED 应有足够的数据存储空间,至少满足 1 年以上的数据存储,应有合适的存储策略和方便的数据输出接口,以满足于深度分析的需要。

5.2.6.6.3 通信协议

避雷器监测 IED 与主 IED 或上级系统的通信推荐采用 IEC 61850 通信协议,将其结果信息传输至主 IED 或上级系统。

5.2.7 智能组件柜

5.2.7.1 材质与结构要求

智能组件柜的柜体材质可采用优质冷轧钢板或不锈钢板,需进行严格的表面防腐处理。智能组件柜体应有足够的机械强度,并应预留合适的扩展空间和维护空间。柜内需配备照明装置、插座等辅助设备。

5.2.7.2 工作电源

采用 DC (220V/110V \pm 22V/11V) 电源供电,引自直流电源屏。电源容量按所有智能组件最大功率之和的 1.2 倍考虑。柜内预留 20%备用接线端子,方便日后组件扩展使用。

智能组件柜内的总电源及每台 IED 的电源进线侧,需配置微型断路器,其脱扣特性应与上级直流断路器有可靠的级差配合。

智能组件柜内需提供 AC380V 或 AC220V 电源,容量满足柜内加热、除湿或空调装置等的工作电源需要。柜内配置 AC380V 和 AC220V 交流插座,便于设备调试使用。

如集成保护装置还采用双重化配置,第二套保护装置由第二套独立电源供电。

5.2.7.3 智能组件柜内环境要求

户外智能组件柜防护等级应达到 IP55、户内应达到 IP40 的要求。在运行地点可能存在的极端自然环境下,智能组件柜应能够保证内部环境符合各 IED 的长期可靠运行要求,必要时采用温控、湿控、防凝露、电磁屏蔽等技术措施。

5.2.7.4 接地要求

智能组件柜体应良好接地。

智能组件各 IED 的安装板、支架和箱体等全部紧固件均采用热镀锌件或不锈钢件,并保证保护接地连续性。

5.2.7.5 防锈要求

对户外使用设备的智能组件柜应采取有效的防腐、防锈措施,确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象。

5.2.7.6 电气及相关接口

直采直跳的继电保护指令若采用光纤方式,其接口应在开关设备控制器光纤端口处;若采用电缆方式,其接口应在端子排。

保护、测控、录波、计量设备使用的电流、电压采样值接口应直接接入合并单元相应的接口。

其他对外通信接口应在交换机光纤端口处。

5.3 铭牌

智能 GIS 需满足 GB/T 11022—2011 中 5.10 铭牌要求外,智能组件应装设铭牌。铭牌上载有在有关的产品标准中规定的、必要的信息。如制造厂名或商标、制造年月、产品型号、出厂编号、额定参数、工作电源以及输入、输出格式。

6 型式试验

6.1 概述

GB 7674—2008 的 6.1 适用,并做如下补充。

对于智能 GIS 的传感器、智能组件的试验分为两部分，包括元件自身的试验和随智能 GIS 的整机试验。

传感器、智能组件的自身试验包括元件自身的型式试验和出厂试验，其型式试验、出厂试验应按照相关国家标准、行业标准、企业标准要求进行。

智能 GIS 的型式试验、出厂试验应在传感器、智能组件等智能化元件全部组装在开关设备中后进行。

智能 GIS 的型式试验首先应满足高压开关设备的相关标准。所有智能组件应在工作或模拟工作状态下随高压开关设备至少进行以下项目的试验。各项试验根据本标准可随高压开关设备型式试验同时进行，也可根据本标准单独进行。

一体设计的产品按 6.1 概述的要求，已做过型式试验的因新安装了智能组件而构成智能 GIS 的，应补充进行 6.5、6.6、6.7、6.8 试验。

6.2 智能系统性能试验

6.2.1 智能组件各 IED 功能测试

试验条件：整机试验。

试验判据：IED 应根据各自的功能要求，完成功能检测，符合 5.2.6 的技术要求。

6.2.2 智能组件的整体测试

智能组件的整体测试包括断路器状态监测 IED、局部放电监测 IED、SF₆ 气体状态监测 IED、避雷器状态监测 IED、开关控制器。

试验条件：整机试验。

试验判据：

- 试品另安装一个校准过的机械特性仪，其与机械特性 IED 同时监测试品操作，操作顺序为 5 次分—合分、5 次分、5 次合，每次操作机械特性 IED 不确定度符合 5.2.6.4 的要求。
- 在 GIS 内部传感器最远处位置人为制造一个缺陷（尖端放电），在一次回路施加激发电压。局部放电监测 IED 测量数据应满足 GB/T 7354—2003 标准的局部放电测量方法的技术要求，激发电压 1min 降到测量电压，操作 5 次，局部放电监测 IED 精度符合 5.2.6.3 的要求。
- 安装标准的 SF₆ 密度、水分、温度测试仪与 SF₆ 气体状态监测 IED 进行比对，充入气体 30min 后开始测试，每隔 30min 测一次，共测 5 次，SF₆ 气体状态监测 IED 精度符合 5.2.6.5 的要求。
- 标准泄漏电流仪和施加电压，操作 5 次，避雷器状态监测 IED 精度符合 5.2.6.6 的要求。
- 通信：按照 IEC 61850 或设备规定的通信规约，由各分 IED 报送信息，主 IED 接收信息，操作重复 5 次，主 IED 每次正确接收信息，满足 5.2.6.2 的要求；按照 IEC 61850 通信规约由主 IED 向上级系统发送信息 5 次，上级系统每次正确接收信息，满足 5.2.6.2 的要求。
- 综合分析诊断：调整开关设备状态使各状态监测元件发出异常信息，主 IED 可按产品要求发出正确的响应信息，该测试不少于 2 次，满足 5.2.6.2 的要求。
- 由上级系统分别对开关控制器采用光缆/电缆传输方式发出开关操作信号，或者模拟故障信号，开关设备应能正确执行各种操作指令，并按照 5.2.6.2 中表 1 的信息正确报送上级系统，操作顺序为 3 次分、3 次合、3 次分—合分。

6.2.3 电子式互感器系统测试

试验条件：电子式互感器按照 GB/T 20840.7—2007、GB/T 20840.8—2007 中的第 8 章进行试验。

试验判据：能正确采集电流电压信号，能按照标准规约对合并单元正确传输电流、电压信号，符合 5.2.1、5.2.2、5.2.3 的要求。

6.3 电磁兼容试验

试验条件：整机试验，除按照 GB/T 11022—2011 中 6.9 的规定进行外，还应进行以下试验：

- 浪涌抗扰度试验按 GB/T 17626.5—2008 中表 1 规定的严酷等级 4 级进行；
- 脉冲磁场抗扰度试验按 GB/T 17626.9—2011 中表 1 规定的严酷等级 4 级进行；

c) 阻尼振荡磁场抗扰度试验按 GB/T 17626.10—1998 中表 1 规定的严酷等级 4 级进行。

试验判据: 符合 GB/T 11022—2011 中 6.9、GB/T 17626.5—2008、GB/T 17626.9—2011、GB/T 17626.10—1998 的技术要求。

6.4 绝缘试验

试验项目:

- 额定雷电冲击耐受电压试验;
- 额定操作冲击耐受电压试验 (干试, 如果需要);
- 额定短时工频耐受电压试验 (干试)。

试验条件: 整机试验, 包括电子式电流互感器、电子式电压互感器、各种传感器、智能组件及其相关的元器件。试验前, 按照 5.2 的技术要求, 对电子式电压互感器、电子式电流互感器、智能组件进行各 IED 功能、通信测试, 应满足其要求。

试验按 GB/T 11022—2011 的规定进行。

如果构成智能 GIS 的高压开关设备已经通过了这些项目的试验, 则上述试验可只进行对地试验。

试验判据:

- a) 试验过程中, 电子式互感器线圈、采集器和内置式传感器均未发生绝缘故障;
- b) 试验后, 按照 5.2 的技术要求, 对电子式电压互感器、电子式电流互感器、智能组件进行各 IED 功能、通信测试, 应满足 5.2 的技术要求。

6.5 断路器的基本短路试验方式 T100s

试验条件: 智能组件柜, 包括柜内安装的各种智能电子装置及其相关的元器件, 应安放在正常工作位置或距断路器不比正常工作时更远的位置。试验前, 按照 5.2 的技术要求, 进行电子式电压互感器、电子式电流互感器、智能组件各 IED 功能、通信测试, 应满足其要求。试验中所有操作命令应经过智能控制柜发出。

如果构成智能 GIS 的断路器已经通过了本项目的试验, 试验不再考核燃弧区间, 只需按照标准操作循环进行有效的开断试验过程, 试验方法按 GB 1984 的规定进行。

试验判据: 试验过程中, 智能组件柜内各组件不能发生误动作。试验后, 按照 5.2 的技术要求, 进行电子式电压互感器、电子式电流互感器、智能组件各 IED 功能、通信测试, 应满足 5.2 技术要求。

6.6 隔离开关母线充电电流开合试验方式一

试验条件: 电子式互感器、智能组件柜, 包括其内安装的各种智能电子装置及其相关的元器件, 应安放在正常工作位置或距隔离开关不比正常工作时更远的位置。试验前, 按照 5.2 的技术要求, 进行电子式电压互感器、智能组件各 IED 功能、通信测试, 应满足其要求。试验中所有操作命令应经过智能控制柜发出。

按照 GB 1985 中 6.108 的规定进行。

试验判据: 试验过程中, 智能组件柜内各组件不能发生误动作。试验后, 按照 5.2 的技术要求, 进行电子式电压互感器、电子式电流互感器、智能组件各 IED 功能、通信测试, 应满足其要求。

6.7 机械寿命与颠震试验

试验条件: 断路器、电子式互感器、各种传感器、智能电子装置及其相关的元器件应按工作状态安装在智能 GIS 的相应部位。试验前, 按照 5.2 的技术要求, 进行电子式互感器、智能组件各 IED 功能、通信测试, 应满足其要求。

- a) 机械寿命试验。智能元件与断路器共用同一支架时, 均应随断路器同时进行机械寿命试验, 机械寿命试验次数按产品技术规范, 试验方法按 GB 1984 的规定进行。
- b) 振动试验。振动试验应优先进行整机试验, 条件不具备时, 智能元件应随其所属的一次设备进行。记录装置为实时振动仪, 试验程序如下:

- 1) 在高速公路行驶 300km, 时速为 80km/h~100km/h。实时振动仪中出现垂直 2g、水平 1g 以上加速度应不少于 3 次峰值记录;
- 2) 在一级公路行驶 200km, 时速为 60km/h~80km/h。实时振动仪中出现垂直 3g、水平 1.5g 以上加速度应不少于 3 次峰值记录;
- 3) 在二级公路行驶 100km, 时速为 30km/h~40km/h。实时振动仪中出现垂直 5g、水平 2.5g 以上加速度应不少于 3 次峰值记录。

试验判据: 各项试验期间及试验后的样机内智能元器件应安装可靠、无松动、无损坏, 试验后还应进行系统测试, 按照 5.2 的技术要求, 进行电子式电压互感器、电子式电流互感器、智能组件各 IED 功能、通信测试, 还应能满足其要求。

6.8 环境试验

试验条件: 所有智能组件及其所属的一次元件, 按照 GB/T 11022—2011 中规定的试验项目进行。

试验判据: 除应符合 GB/T 11022—2011 的要求, 还应按照 5.2 的技术要求, 进行电子式电压互感器、电子式电流互感器、智能组件各 IED 功能、通信测试, 应满足其要求。

7 出厂试验和现场交接试验

7.1 出厂试验

GB 7674—2008 的第 7 章适用并做如下补充:

智能 GIS 的出厂试验首先应满足高压开关设备的相关标准, 应在传感器、智能组件等智能化元件全部组装在开关设备中后进行。

7.1.1 智能组件及其装配质量检查

用目视或通用量具检查 (外观及结构、辅助装配、铭牌内容、接线)。

试验条件: 整机试验。

试验判据: 满足图样、文件要求。

7.1.2 电子式电流互感器极性试验、精度试验

电子式电流互感器应在 GIS 整机下包括采集器、合并单元整体, 按照 GB/T 20840.8—2007 进行极性试验、精度试验。

试验条件: 整机或部件试验, 按照 GB/T 20840.8—2007 进行。

试验判据: 主回路电流与采集器输出电流在同一瞬间具有相同极性。如果有测量精度要求, 测量级为 0.2S, 保护级为 5TPE。

7.1.3 电子式电压互感器极性试验、精度试验

电子式电压互感器应在 GIS 整机下包括采集器、合并单元整体, 按照 GB/T 20840.8—2007 进行极性试验、精度试验。

试验条件: 整机或部件试验, 按照 GB/T 20840.7—2007 进行。

试验判据: 主回路电压与采集器输出电压在同一瞬间具有相同极性。如果有测量精度要求, 测量级为 0.2, 保护级为 3P。

7.1.4 智能系统性能验证

7.1.4.1 智能组件各 IED 功能测试

试验条件: 整机试验。

试验判据: IED 应根据各自的功能要求, 完成功能检测, 符合 5.2.6 的技术要求。

7.1.4.2 智能组件的整体测试

包括断路器状态监测 IED、局部放电监测 IED、SF₆ 气体状态监测 IED、避雷器状态监测 IED、开关控制器。

试验条件: 整机试验。

试验判据:

- a) 安装一个准确的机械特性仪与机械特性 IED 同时操作 5 次分-合分、5 次分、5 次合, 每次操作不确定度均符合 5.2.6.4 的要求。
- b) 放置一个标准局部放电源接入局部放电传感器, 与其 IED 进行比对, 操作 5 次, 精度符合 5.2.6.3 的要求。
- c) 安装标准的 SF₆ 密度、湿度、温度测试仪与其 IED 进行比对, 充入气体 30min 后开始测试, 每隔 30min 测一次, 共测 5 次, 精度符合 5.2.6.5 的要求。
- d) 标准泄漏电流仪和施加电压, 操作 5 次, 精度符合 5.2.6.6 的要求。
- e) 通信: 按照 IEC 61850 或设备规定的通信规约, 由各分 IED 报送信息, 主 IED 接收信息, 操作重复 5 次, 主 IED 每次正确接收信息, 满足 5.2.6.2 的要求; 按照 IEC 61850 的通信规约由主 IED 向上级系统发送信息 5 次, 上级系统每次正确接收信息, 满足 5.2.6.2 的要求。
- f) 综合分析诊断: 调整开关设备状态使各状态监测元件发出异常信息, 主 IED 可按产品要求发出正确的响应信息, 该测试不少于 2 次, 满足 5.2.6.2 的要求。
- g) 由上级系统分别对开关控制器采用光缆和电缆两种传输方式发出开关操作信号, 开关设备应能正确执行各种操作指令, 并按照 5.2.6.2 中测量参量表的信息正确报送上级系统, 操作顺序为 3 次分、3 次合、3 次分-合分。

7.1.4.3 电子式互感器系统测试

试验条件: 整机试验按照 GB/T 20840.7—2007、GB/T 20840.8—2007 中的第 8 章进行试验。

试验判据: 能正确采集电流电压信号, 能按照标准规约对合并单元正确传输电流电压信号, 符合 5.2.1、5.2.2、5.2.3 的要求。

7.2 现场交接试验

智能 GIS 的现场交接试验应满足高压开关设备的相关标准。除进行高压开关设备的所有现场交接试验外, 还应进行以下试验。

7.2.1 智能组件及装配质量检查

用目视或通用量具检查 (外观及结构、辅助装配、铭牌内容、接线)。

试验条件: 整机试验。

试验判据: 满足图样、文件要求。

7.2.2 电子式电流互感器极性试验、精度试验

试验条件: 整机试验, 按照 GB/T 20840.8—2007 进行。

试验判据: 主回路电流与采集器输出电流在同一瞬间具有相同极性。测量精度为 0.2S, 保护精度为 5TPE。

7.2.3 电子式电压互感器极性试验、精度试验

按照 GB/T 20840.7—2007 进行。

试验条件: 整机试验。

试验判据: 主回路电压与采集器输出电压在同一瞬间具有相同极性。测量精度为 0.2, 保护精度为 3P。

7.2.4 与变电站智能系统联调试验

试验条件: 整机试验。

试验判据: 主 IED、开关控制器、合闸相位控制器应根据各自的功能要求, 完成功能检测, 同上级系统通信正常, 应满足 5.2 的技术要求。

8 开关设备和控制设备的选用导则

GB 7674—2008 的第 8 章适用。

9 查询、投标和订货时提供的资料

GB 7674—2008 的第 9 章适用，并补充以下内容。

9.1 随机备品备件

随机备品备件包括：

- a) 断路器分、合闸线圈各 1 套；
- b) 隔离开关分、合闸线圈各 1 套；
- c) 接地开关分、合闸线圈各 1 套。

9.2 随机专用工具

随机专用工具包括：

- a) 检修断路器用的慢操作手柄 1 套；
- b) 合同规定的其他专用工具。

9.3 随机资料

随机资料包括：

- a) 传感器、智能组件出厂试验报告、调试报告、产品合格证 1 份；
- b) 智能化开关设备出厂试验报告、产品合格证 1 份；
- c) 现场安装作业指导书、使用维护说明书各 1 份；
- d) 装箱单 2 份。

10 运输、储存、安装、运行和维护规则

GB 7674—2008 的第 10 章适用，并补充：

根据具体情况并参照有关运输规程决定运输工具、运输方法等，智能组件、传感器、隔离开关、接地开关的安装尺寸不超包装箱时，可随开关设备其他运输单元一起运输。

运输和储存过程中，必要时可充 0.03MPa~0.05MPa 的 SF₆ 气体或高纯或干燥的 N₂（可根据具体工程的技术协议要求而定）。

储存期限一般自出厂之日起不超过半年。

应储存在户内通风干燥场所。

11 安全

GB 7674—2008 第 11 章适用。

产品在运行期间，应由技术熟练的人员来进行日常的操作；对于产品的维修，应由制造公司派相关技术人员协助进行，不能私自对产品进行解体、检修等。

12 产品对环境的影响

GB/T 11022—2011 的第 12 章适用。

中 华 人 民 共 和 国
能 源 行 业 标 准
额定电压 72.5kV 及以上智能气体
绝缘金属封闭开关设备
NB/T 42025—2013

*

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>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2014 年 7 月第一版 2014 年 7 月北京第一次印刷

880 毫米×1230 毫米 16 开本 1 印张 27 千字

印数 0001—3000 册

*

统一书号 155123·1974 定价 9.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



关注我,关注更多好书



155123.1974

上架建议：规程规范/

电力工程/供用电