

Q/CSG

中国南方电网有限责任公司企业标准

Q/CSG 1203021—2016

变电设备在线监测装置通用技术规范

General technical specification for online monitoring device on substation equipment

2017 - 01-10 发布

2017 - 01 - 10 实施

中国南方电网有限责任公司 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	2
4 工作条件	2
5 技术要求	3
6 试验项目及要求	7
7 检验规则	10
8 标志、包装、运输、贮存	11
附录 A（规范性附录） 数据通信规约	13
附录 B（规范性附录） 文件命名要求	25
附录 C（规范性附录） 编码规则	26
附录 D（规范性附录） 在线监测装置逻辑节点要求	27
附录 E（规范性附录） 谱图文件要求	42

前 言

为规范变电设备在线监测系统的规划、设计、建设和运行管理，统一技术标准，促进在线监测技术的应用，提高电网的运行可靠性，特制定本标准。

本规范由中国南方电网有限责任公司生产设备管理部归口。

本规范起草单位： 广东电网公司电力科学研究院、南方电网科学研究院

本规范主要起草人： 王红斌、吴昊、罗颖婷、陈晓国、高雅、廖新征、黄勇、丁泽俊、刘晓光
执行中的问题和意见，请及时反馈至中国南方电网有限责任公司生产设备管理部。

变电设备在线监测装置通用技术规范

a) 1 范围

本规范规定了变电设备在线监测装置的基本技术要求、试验条件、试验方法、检验规则、标志及包装储运要求等。

本规范适用于南方电网公司所属各单位的变压器、电抗器、断路器、气体绝缘金属封闭开关设备（GIS）、电容型电流互感器、电容式电压互感器、耦合电容器、电容型套管、金属氧化物避雷器等变电设备在线监测装置，其它在线监测装置可参照执行。

b) 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。

GB 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

GB 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

GB 2423.3 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验

GB 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

GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB 4943 信息技术设备的安全

GB 9361 计算站场地安全要求

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 7261 继电保护和安全自动装置基本试验方法

GB/T 11287 电气继电器 第 21 部分 量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第 1 篇：振动试验（正弦）

GB/T 14537 量度继电器和保护装置的冲击与碰撞试验

GB/T 17626.1 电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

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

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

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

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

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.9 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验

GB/T 17626.10 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

- GJB/Z 299B 电子设备可靠性预计手册
 DL/T 860 变电站通信网络和系统
 DL/T 5189 电力线载波通信设计技术规程
 Q/CSG1204009 中国南方电网电力监控系统安全防护技术规范

c) 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

d) 3.1 在线监测

在不影响设备运行的条件下,对设备状态量连续或定时进行的监测,通常是自动进行的。

e) 3.2 在线监测装置

通常安装在被监测设备上或附近,用以自动采集、处理和发送被监测设备状态信息的监测装置,一般由传感器、数据采集和处理、通信等部分组成。

f) 3.3 综合处理单元

部署在变电站内,接收在线监测装置发送的数据,对数据进行汇聚、处理分析及存储,实现对在线监测装置的控制、与上级系统标准化通信的逻辑单元。

g) 3.4 平均无故障工作时间 MTBF (Mean Time Between Failure)

装置相邻两次故障间工作时间的平均值,是衡量监测装置的可靠性指标,单位为“小时”。

h) 4 工作条件

i) 4.1 正常工作条件

- a) 环境温度: $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$;
- b) 工作环境温度: 依照在线监测装置专项技术规范执行;
- c) 环境相对湿度: $5\%\sim95\%$ (产品内部,既不应凝露,也不应结冰);
- d) 大气压力: $80\text{kPa}\sim110\text{kPa}$;
- e) 最大风速: 35m/s (离地面 10m 高, 10min 平均风速) (户外);
- f) 最大日温差: 25°C (户外);
- g) 日照强度: $0.1\text{W}/\text{cm}^2$ (风速 0.5m/s) (户外);
- h) 覆冰厚度: 10mm (户外);
- i) 工作电源: 额定电压: $\text{AC } 220\text{V}\pm 15\%$;
 频率: $50\pm 0.5\text{Hz}$;
 谐波含量: $< 5\%$;
- j) 安全要求: 符合 GB 4943 中的相关规定及计算机机房内的 GB 9361 中 B 类安全规定。

j) 4.2 特殊工作条件

当超出 4.1 中规定的工作条件时，由用户与供应商协商确定。

k) 5 技术要求

l) 5.1 接入安全性

- a) 在线监测装置的接入不应改变被监测设备的电气联接方式，对于安装在断路器操作机构等运动部件上的在线监测装置，应不会因其故障影响被监测设备的性能；对于安装在被监测设备内部的传感器，其尺寸和结构应与被监测设备相匹配，不应影响被监测设备的密封性能、绝缘性能及机械性能；
- b) 电流信号取样回路具有防止开路的保护功能，电压信号取样回路具有防止短路的保护功能，接地引下线应保证可靠接地，满足相应的通流能力，不应影响现场设备的安全运行；
- c) 对于安装在通信保护回路上传感器的特性阻抗、绝缘性能应符合 DL/T 5189《电力线载波通信设计技术规程》的要求，不应影响电力通信及高频通道的质量。

m) 5.2 基本功能

5.2.1 监测功能

- a) 实现被监测设备状态参量的自动采集、信号调理、模数转换和数据的预处理功能；
- b) 实现监测参量就地数字化和缓存，监测结果可根据需要定期发送至综合处理单元；

5.2.2 记录功能

- a) 在线监测装置运行后应能正确记录和存储实时监测数据，装置异常等情况下应能够正确建立事件标识，监测结果可本地提取，并且可存储至少一个月的状态监测数据。
- c) 保证记录数据的安全性，不应因电源中断、快速或缓慢波动及跌落等原因丢失已记录的动态数据；不应因外部访问而删除动态记录数据；不允许人工删除和修改动态记录数据；不应丢失或抹去已记录的信息。

5.2.3 报警功能

- a) 应具有监测数据超标、监测功能故障和通信中断等异常情况的自动报警功能；
- b) 报警信息应能区分各种不同类型的异常情况，包括装置自检异常等；
- c) 报警信息应实现实时远传，报警策略设置可修改。

5.2.4 分析功能

应具备监测数据分析功能，能对监测结果进行初步故障诊断。

5.2.5 自检测与自恢复功能

- a) 装置应具有自检测功能，提供装置运行状态定时自检信息，记录故障日志；
- b) 装置应具有自恢复功能，当出现类似异常供电终止等情况后，装置能够自动恢复正

常运行，且存储数据不丢失。

5.3 通信功能

- a) 装置内部通信接口应满足监测数据交换所需要的、标准的、可靠的现场工业控制总线或以太网络要求；装置与综合处理单元（或智能远动机）应采用统一的通信协议和数据格式，应满足附录和 DL/T 860《变电站通信网络和系统》等相关要求；
- b) 在线监测装置的对外通信功能应满足电力监控系统安全防护规定要求；
- c) 装置应具备时间同步对时功能；
- d) 装置应具备通信自恢复能力和较高的稳定性。

5.4 测量有效性

在线监测装置的测量误差、重复性、灵敏度、抗干扰性能等应满足相关监测装置专项技术规范中的具体规定。

5.5 绝缘性能

5.5.1 绝缘电阻

在正常试验大气条件下，装置各独立电路与外露的可导电部分之间，以及各独立电路之间，绝缘电阻的要求见表 1。

表 1 绝缘电阻要求

额定电压 U_r	绝缘电阻要求
$U_r \leq 60V$	$\geq 100M\Omega$ （用250V兆欧表测量）
$250 > U_r > 60V$	$\geq 100M\Omega$ （用500V兆欧表测量）
注：与二次设备及外部回路直接连接的接口回路绝缘电阻采用 $250 > U_r > 60V$ 的要求。	

5.5.2 介质强度

- a) 在正常试验大气条件下，装置各独立电路与外露的可导电部分之间，以及各独立电路之间，应能承受频率为 50Hz，历时 1min 的工频耐压试验而无击穿闪络及元件损坏现象；
- b) 工频耐压试验电压值按表 2 规定进行选择，也可以采用直流试验电压，其值应为规定的交流试验电压值的 1.4 倍。

表 2 介质强度要求

额定电压 U_r	试验电压有效值
$U_r \leq 60V$	0.5 kV
$250 > U_r > 60V$	2.0 kV
注：与二次设备及外部回路直接连接的接口回路试验电压采用 $250 > U_r > 60V$ 的要求。	

5.5.3 冲击电压

在正常试验大气条件下，装置各独立电路与外露的可导电部分之间，以及各独立电路之

间，应能承受 1.2/50 μ s 的标准雷电波的短时冲击电压试验。当额定工作电压大于 60V 时，开路试验电压为 5kV；当额定工作电压不大于 60V 时，开路试验电压为 1kV。试验后设备应无绝缘损坏和器件损坏。

表 3 冲击电压要求

额定电压Ur	开路试验电压
Ur \leq 60V	1.0kV
250>Ur>60V	5.0 kV
注：与二次设备及外部回路直接连接的接口回路试验电压采用250>Ur>60V的要求。	

5.6 电磁兼容性能

装置电磁兼容性能应符合表 4 中试验等级的要求，装置在试验过程中技术要求限值内功能或性能应正常。

表 4 在线监测装置的电磁兼容性能要求

端口	试验项目	基础标准	试验等级
外壳	静电放电 (ESD)	GB/T 17626.2	4 级
	射频电磁场辐射	GB/T 17626.3	3 级
	工频磁场	GB/T 17626.8	5 级
	脉冲磁场	GB/T 17626.9	5 级
	阻尼振荡磁场	GB/T 17626.10	5 级
交流电源	电压暂降	GB/T 17626.11	3 类
	脉冲群	GB/T 17626.4	4 级
	浪涌	GB/T 17626.5	4 级
直流电源	电压暂降	GB/T 17626.11	3 类
	脉冲群	GB/T 17626.4	4 级
	浪涌	GB/T 17626.5	4 级
I/O 信号/控制 (包括功能接地端口的连接线)	电压暂降	GB/T 17626.11	3 类
	脉冲群	GB/T 17626.4	4 级
	浪涌	GB/T 17626.5	4 级
射频场感应的传导骚扰	脉冲群	GB/T 17626.4	4 级
	浪涌	GB/T 17626.5	4 级
	射频场感应的传导骚扰	GB/T 17626.6	3 级

5.7 环境适应性能

表 5 考核适用温度

低温温度/°C	高温温度/°C
-25	+70

5.7.1 低温

装置应能承受 GB/T 2423.1 规定的低温试验，试验温度为表 5 规定的低温温度，试验时间 2h，试验期间装置应正常稳定工作，并保证测量的有效性。

5.7.2 高温

装置应能承受 GB/T 2423.2 规定的高温试验，试验温度为表 5 规定的高温温度，试验时间 2h，，试验期间装置应正常稳定工作，并保证测量的有效性。

5.7.3 恒定湿热

装置应能承受 GB/T 2423.3 规定的恒定湿热试验。试验温度 $+40\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(93\pm 3)\%$ ，试验时间为 48h，试验期间装置应正常稳定工作。

5.7.4 交变湿热

装置应能承受 GB/T 2423.4 规定的交变湿热试验。高温温度 55°C ，循环次数 2 次，试验期间装置应正常稳定工作。

5.8 机械性能

5.8.1 振动（正弦）

装置应能承受 GB/T 11287 中规定的严酷等级为 I 级的振动耐久试验，要求试验后，装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象。

5.8.2 冲击

装置应能承受 GB/T 14537 中规定的严酷等级为 I 级的冲击耐久试验，要求试验后，装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象。

5.8.3 碰撞

装置应能承受 GB/T 14537 中规定的严酷等级为 I 级的碰撞试验，要求试验后，装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象。

5.9 外壳防护性能

5.9.1 防尘

室内及遮蔽场所使用的装置，应符合 GB 4208 中规定的外壳防护等级 IP51 的要求；户外使用的装置，应符合 GB 4208 中规定的外壳防护等级 IP55 的要求。

5.9.2 防水

室内及遮蔽场所使用的装置，应符合 GB 4208 中规定的外壳防护等级 IP51 的要求；户外使用的装置，应符合 GB 4208 中规定的外壳防护等级 IP55 的要求。

5.10 连续通电

监测装置应进行 72 小时（常温）连续通电试验。要求试验期间，测量性能应满足技术要求的规定。

5.11 可靠性

监测装置的设计应充分考虑其工作条件，要求能在 4.1 所述工作条件下长期可靠工作，对于可修复故障平均无故障工作时间（MTBF）至少满足大于 25000 小时，且单台装置平均年故障次数不超过 1 次。

5.12 装置寿命

监测装置寿命应不低于 8 年，对内置传感器则应与被监测设备保持一致。

5.13 结构和外观

- a) 装置机箱应采取必要的防电磁干扰的措施。机箱的外露导电部分应在电气上连成一体，并可靠接地；
- b) 机箱应满足发热元器件的通风散热要求；
- c) 机箱模件应插拔灵活、接触可靠，互换性好；
- d) 外表涂敷、电镀层应牢固均匀、光洁，不应有脱皮锈蚀等。

n) 6 试验项目及要求

o) 6.1 试验条件

除非另有规定，正常试验大气条件不应超出下列范围：

- a) 环境温度 $+15^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度 $45\%\sim75\%$ ；
- c) 大气压力 $80\text{kPa}\sim110\text{kPa}$ 。

注：对大型设备或基于某种原因，设备不能在上述条件下进行试验时，应把实际气候条件记录在检验报告中。当有关标准要求严格控制环境条件时，应在该标准中另行规定。

p) 6.2 基本功能检验

按 5.2 要求检验在线监测装置的监测、记录、报警、分析、自检测与自恢复等各项基本功能。

q) 6.3 通信及一致性试验

按照附录相关要求，对监测装置与综合处理单元的互操作性进行测试，测试内容包括数据模型、通信接口服务、谱图文件格式、时间同步、通信自恢复能力及通信稳定性。

r) 6.4 测量有效性试验

按照南方电网各类变电设备在线监测装置专项技术规范的要求，进行试验。在进行其他试验项目之前，以及完成其他试验项目之后，分别进行一次测量有效性试验，前后两次测量有效性试验均应满足技术规范的要求。

s) 6.5 绝缘性能试验

t) 6.5.1 绝缘电阻试验

根据 5.4.1 的要求，按“GB/T 7261 继电保护和安全自动装置基本试验方法”第 19 章的规定和方法，进行绝缘电阻试验。

u) 6.5.2 介质强度试验

根据 5.4.2 的要求，按“GB/T 7261 继电保护和安全自动装置基本试验方法”第 19 章的规定和方法，进行介质强度试验。

v) 6.5.3 冲击电压试验

根据 5.4.3 的要求,按“GB/T 7261 继电保护和安全自动装置基本试验方法”第 19 章的规定和方法,进行冲击电压试验。

w) 6.6 电磁兼容性能试验

x) 6.6.1 静电放电抗扰度试验

按照 GB/T 17626.2-2006 第 8 章的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足 5.6 中的性能判据要求。

y) 6.6.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按照 GB/T 17626.3-2006 第 8 章的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足 5.6 中的性能判据要求。

z) 6.6.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

按照 GB/T 17626.4-2008 第 8 章的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足 5.6 中的性能判据要求。

aa) 6.6.4 浪涌(冲击)抗扰度试验

按照 GB/T 17626.5 -2008 第 8 章的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足 5.6 中的性能判据要求。

bb) 6.6.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

按照 GB/T 17626.6 -2008 第 8 章的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足 5.6 中的性能判据要求。

cc) 6.6.6 工频磁场抗扰度试验

按照 GB/T 17626.8 -2006 第 8 章的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足 5.6 中的性能判据要求。

dd) 6.6.7 脉冲磁场抗扰度试验

按照 GB/T 17626.9 -2011 第 8 章的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足 5.6 中的性能判据要求。

ee) 6.6.8 阻尼振荡磁场抗扰度试验

按照 GB/T 17626.10 -1998 第 8 章的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足 5.6 中的性能判据要求。

ff) 6.6.9 电压暂降抗扰度试验

按照 GB/T17626.11 -2008 第 8 章的规定进行,要求在施加干扰的情况下,监测装置应满足 5.6 中的性能判据要求。

gg) 6.7 环境适应性能试验

hh) 6.7.1 低温试验

按 GB/T 2423.1 中规定的试验要求和试验方法进行,应能承受表 4 中规定的严酷等级对

应的低温温度、持续时间 2h 的低温试验。试验期间及试验后，监测装置应能正常工作。

ii) 6.7.2 高温试验

按 GB/T 2423.2 中规定的试验要求和试验方法进行，应能承受表 4 中规定的严酷等级对应的高温温度、持续时间 2h 的高温试验。试验期间及试验后，监测装置应能正常工作。

jj) 6.7.3 恒定湿热试验

按 GB/T 2423.3 中规定的试验要求和试验方法进行，应能承受温度 $+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(93 \pm 3)\%$ 、持续时间 48h 的恒定湿热试验。试验期间及试验后，监测装置应能正常工作。

kk) 6.7.4 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4 中规定的试验要求和试验方法进行，应能承受严酷等级为高温 55°C 、循环次数为 2 次的交变湿热试验。试验期间及试验后，监测装置应能正常工作。

ll) 6.8 机械性能试验

mm) 6.8.1 振动（正弦）试验

按 GB/T 11287 中的规定和方法，对监测装置进行严酷等级 1 级的振动耐久试验。监测装置不工作，将其固定在扫频范围为 $10 \sim 150\text{Hz}$ 、峰值加速度为 10m/s^2 的振动试验台上，在每个轴线方向上进行 20 次扫频循环，每次扫频循环约 8 分钟。试验后，装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象。

nn) 6.8.2 冲击试验

按 GB/T 14537 的规定和方法，监测装置不工作，进行严酷等级 1 级的冲击耐久试验，加速度峰值为 147m/s^2 ，脉冲持续时间为 11ms，在三个相互垂直的轴线的每个方向上各施加脉冲数为 3 个。试验后，装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象。

oo) 6.8.3 碰撞试验

按 GB/T 14537 中的规定和方法，监测装置不工作，进行严酷等级 1 级的碰撞试验，加速度峰值为 98m/s^2 ，脉冲持续时间为 16ms，在三个相互垂直的轴线的每个方向上各施加脉冲数为 1000 个。试验后，装置不应发生紧固件松动、机械损坏等现象。

pp) 6.9 外壳防护性能试验

qq) 6.9.1 防尘

按 GB4208 中规定的试验要求和试验方法进行，室内及遮蔽场所使用的装置，应符合外壳防护等级 IP51 的要求；户外使用的装置，应符合外壳防护等级 IP55 的要求。

rr) 6.9.2 防水

按 GB4208 中规定的试验要求和试验方法进行，室内及遮蔽场所使用的装置，应符合外壳防护等级 IP51 的要求；户外使用的装置，应符合外壳防护等级 IP55 的要求。

ss) 6.10 连续通电试验

按照现场配置方案组成在线监测系统，工作电压为额定值，施加相应信号使在线监测装

置工作在有效测量范围，进行 72 小时连续通电试验（常温）。72 小时期间监测装置各项功能正常。

tt) 6.11 结构和外观检查

根据 5.13 的要求逐项进行检查。

uu) 7 检验规则

装置检验分为型式试验、出厂试验、送样检测试验、交接试验和运行中试验五类。试验项目按表 6 的规定进行。

表 6 试验项目

序号	检验项目	依据规范	条款	型式试验	出厂试验	性能检测试验	交接试验	运行中试验
1	结构和外观检查	本规范	6.11	●	●	●	●	●
2	基本功能检验	本规范	6.2	●	●	●	●	●
3	通信及一致性试验	本规范	6.3	●	●	●	●	○
4	测量有效性试验	本规范	6.4	●	●	●	△	△
5	绝缘电阻试验	本规范	6.5.1	●	●	●	△	○
6	介质强度试验	本规范	6.5.2	●	●	●	○	○
7	冲击电压试验	本规范	6.5.3	●	○	●	○	○
8	电磁兼容性能试验	本规范	6.6	●	○	●	○	○
9	低温试验	本规范	6.7.1	●	○	●	○	○
10	高温试验	本规范	6.7.2	●	○	●	○	○
11	恒定湿热试验	本规范	6.7.3	●	○	△	○	○
12	交变湿热试验	本规范	6.7.4	●	○	△	○	○
13	振动试验	本规范	6.8.1	●	○	△	○	○
14	冲击试验	本规范	6.8.2	●	○	○	○	○
15	碰撞试验	本规范	6.8.3	●	○	○	○	○
16	防尘试验	本规范	6.9.1	●	○	△	○	○
17	防水试验	本规范	6.9.2	●	○	△	○	○
18	连续通电试验	本规范	6.10	●	●	△	●	○

备注：●表示规定必须做的项目；○表示规定可不做的项目；△表示根据客户要求选做的项目。

vv) 7.1 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五年一次;
- 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。

ww) 7.2 出厂试验

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。

xx) 7.3 性能检测试验

由用户根据需要开展的检测试验,结果用于评估产品质量的品控行为。

yy) 7.4 交接试验

在装置安装完毕后、正式投运前开展的试验,装置试验合格后,方可验收。

zz) 7.5 运行中试验

运行单位或具有资质的检测单位对现场已投运装置性能进行的测试,一般分两种情况:

- a) 定期例行试验,试验周期为1~2年;
- b) 必要时,如怀疑装置存在问题或监测数据异常等。

aaa) 8 标志、包装、运输、贮存

bbb) 8.1 标志

ccc) 8.1.1 铭牌

每台装置及主要部件应有明晰的铭牌,铭牌内容如下:

- a) 装置型号;
- b) 产品(装置及部件)全称;
- c) 制造厂全称及商标;
- d) 额定参数;
- e) 出厂日期;
- f) 出厂编号。

8.1.2 包装标志

在包装箱的适当位置，应标有显著、牢固的包装标志，内容包括：

- a) 生产企业名称、地址；
- b) 产品名称、型号；
- c) 设备数量；
- d) 包装箱外形尺寸及毛重；
- e) 包装箱外面书写“防潮”、“小心轻放”、“不可倒置”等字样；
- f) 到站（港）及收货单位；
- g) 发站（港）及发货单位。

8.2 包装

8.2.1 产品包装前的检查

- a) 产品的合格证书和产品说明书；
- b) 产品附件、备品、备件齐全；
- c) 产品外观无损伤；
- d) 产品表面无灰尘。

8.2.2 包装的一般要求

产品应有内包装和外包装，包装应有防尘、防雨、防水、防潮、防振等措施。

8.3 运输

产品应适用于陆运、空运、水（海）运，运输装卸按包装箱上的标准进行操作。

8.4 贮存

包装好的装置应贮存在环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 85%的库房内，室内无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体，不受灰尘雨雪的侵蚀。

附录 A
(规范性附录)
数据通信规约

ddd) A.1 连接方式

在变电站内，在线监测装置遵循 DL/T860 MMS 协议与综合处理单元（或智能远动机）标准化通信，传输内容包括量测、状态、控制等信号及谱图等文件；综合处理单元（或智能远动机）将上述监测信息传输至上级系统。在线监测装置连接方式如图 A.1 所示。

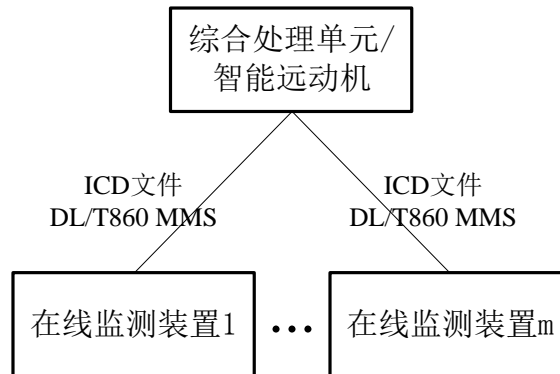


图 A.1 在线监测装置连接示意图

eee) A.2 数据模型

fff) A.2.1 模型配置要求

ggg) 在线监测装置 ICD 模型宜采用“单 IED—单 LD—多 LN”模式；

hhh) ICD 模型文件命名遵循附录 A.1；

iii) 模型文件的信息头中须添加文件版本描述，文件版本从 1.0 开始，当模型文件发生变化时，以步长 0.1 向上累加；

示例：<Header id="NBLG_MDS4000_SCL" toolID="NBLG_ICD_CFG"
nameStructure="IEDName" version="1.2">

jjj) Communication 节点须配置服务网络 IP 地址；

kkk) IED 节点须定义厂家（manufacturer）属性和配置版本（configVersion）属性。

III) A.2.2 建模要求

A.2.2.1 物理设备（IED）建模

一个物理设备应建模为一个 IED 对象，每个 IED 对象应包含一个服务器（Server）对象，IED 名应为“TEMPLATE”，实际系统中的 IED 名由系统配置工具统一配置。

A.2.2.2 服务器（Server）建模

每个 Server 对象至少应有一个访问点（AccessPoint），且应包含一个监测 LD 对象。

A.2.2.3 逻辑设备（LD）建模

每台在线监测装置应建模为一个监测 LD 对象，inst 名为“MONT”，此监测 LD 对象包含的 LN 对象有：LLN0、LPHD、GGIO 和若干监测 LN，其中 GGIO 用于装置自身通讯工况、运行工况等告警信息的数据建模，监测 LN 用于装置监测点状态量、量测量等信号的数据建模。

A.2.2.4 逻辑节点 (LN) 建模

- a) 需要通信的每个最小功能单元应建模为一个 LN 对象, 属于同一功能对象的数据和数据属性应在同一个 LN 对象中;
- b) 每个监测点宜对应一个 LN 实例, 对于设备不同相别 (A、B、C 相)、不同电压侧 (H、M、L 侧) 的监测, 应新建 LN 实例;
- c) 监测 LN 定义应遵循附录 C.1, 不得扩展;
- d) 通用逻辑节点 GGIO 定义根据在线监测装置自身告警信息上送的需要进行扩展;
- e) 在线监测装置基本台账应在逻辑节点 LPHD 的物理装置铭牌 DPL 中描述, DPL 定义遵循附录 C.2;
- f) 被监测设备的基本台帐应在监测 LN 的逻辑节点类铭牌 LPL 中描述, LPL 定义遵循附录 C.3;
- g) 监测 LN 应设置前缀 (prefix) 和实例号 (inst), 前缀命名遵循附录 C.4, 实例号从 1 开始;
- h) DO 名称和定义顺序遵循附录 C.1, 未使用的 DO 不需定义在模型中;
- i) 所有监测信号 (包括状态量、量测量等) 数据集应由 FCD 组成, 单个数据集的 FCD 数量不得超过 200 个;
- j) 所有监测信号应上送时标, 该时标为传感器采集数据的时间;
- k) 所有监测信号应上送数据品质, 品质标记遵循附录 C.5;
- l) 若无特殊约定, CDC 类为 MV 的 DO 采用浮点数传送;
- m) 数据集统一放到 LN0 节点下, 且数据集不要求动态创建和修改;
- n) 报告控制块、日志控制块、定值组控制块统一放在 LN0 节点下; 其中状态量数据集使用缓存报告控制块 (BRCB, Buffered Report Control Block) 控制, 量测量数据集使用非缓存报告控制块 (URCB, Unbuffered Report Control Block) 控制。

A.2.2.5 录波建模

- a) 若在线监测装置生成谱图文件, 则采用逻辑节点 RDRE 实现录波相关功能, 且每台装置宜对应一个 RDRE 实例; 当新的谱图文件生成, 服务端应向客户端发送录波完成信号;
- b) 谱图文件存于 COMTRADE 目录下, 其目录访问参数为“COMTRADE/”; 服务端不主动上送谱图文件至客户端, 按客户端需要完成谱图文件读取;
- c) 谱图文件名遵循附录 A.2;
- d) 谱图文件格式和生成要求遵循附录 D。

A.2.2.6 描述说明要求

所有模型节点应进行描述说明, 描述长度不能超过 80 字节, 以半角符号“|”作为分隔符。描述可根据现场应用情况简写, 但分隔符不能省略, 格式应为:

- a) LDevice 的 desc 为: 站电压等级|变电站名称|监测装置名称。
示例: 220kV|菊城站|GIS 局部放电监测装置。
- b) LN 的 desc 为: 站电压等级|变电站名称|设备电压等级|间隔名称|相别|安装位置|监

测点名称（注：若长度超过 80 字节，可简写“安装位置”；若需省略“安装位置”，其后“|”不能省略）。

示例：220kV|菊城站|110kV|菊同甲线间隔|A 相|16304 刀闸出线侧第二连接法兰|局放监测 115。

简写示例：220kV|菊城站|110kV|菊同甲线间隔|A 相|16304 刀闸出线侧|局放监测 115。

220kV|菊城站|110kV|菊同甲线间隔|A 相||局放监测 115。

- c) DO 的 desc 及其 dU<Val>描述保持一致，应为：站电压等级|变电站名称|设备电压等级|间隔名称|相别|安装位置|监测点名称|监测项目（注：若长度超过 80 字节，可简写“安装位置”；若省略“相别”、“安装位置”，其后“|”不能省略）。

示例：220kV|菊城站|110kV|菊同甲线间隔|A 相|16304 刀闸出线侧第二连接法兰|局放监测 115|放电频次。

简写示例：220kV|菊城站|110kV|菊同甲线间隔|A 相|16304 刀闸出线侧|局放监测 115|放电频次。

220kV|菊城站|110kV|菊同甲线间隔|A 相||局放监测 115|放电频次。

mmm)A.2.3 变压器/电抗器在线监测信息模型

变压器/电抗器监测功能涉及到的逻辑节点见表 A.1。

表 A.1 变压器/电抗器在线监测逻辑节点

功能类	逻辑节点类	逻辑节点描述	M/O/C ¹	备注
基本逻辑节点	LLN0	管理逻辑节点	M	
	LPHD	物理装置逻辑节点	M	
油中溶解气体监测	SIML	液体绝缘介质监测逻辑节点	O	
局放监测	SPDC	局放监测逻辑节点	O	
套管绝缘监测	SINS	绝缘监测逻辑节点	O	
顶层油温监测	SPTR	变压器监测逻辑节点	O	
绕组热点温度监测	SPTR	变压器监测逻辑节点	O	
铁心接地电流监测	SPTR	变压器监测逻辑节点	O	
夹件接地电流监测	SPTR	变压器监测逻辑节点	O	
中性点接地电流监测	SPTR	变压器监测逻辑节点	O	
变压器有载调压分接开关监测	SLTC	有载调压分接开关监测逻辑节点	O	
振动监测	SVBR	振动监测逻辑节点	O	
录波	RDRE	录波逻辑节点	O	

1) ¹ 本规范中的逻辑节点、数据、数据属性、谱图数据项等相关内容，标注 M 为必选，标注 O 为可选，标注 C 为条件选择。

nnn) A.2.4 开关类设备在线监测信息模型

开关类设备（如断路器）监测功能涉及到的逻辑节点见表 A.2。

表 A.2 开关类设备在线监测逻辑节点

功能类	逻辑节点类	逻辑节点描述	M/O/C	备注
基本逻辑节点	LLN0	管理逻辑节点	M	
	LPHD	物理装置逻辑节点	M	
机器特性检测	SCBR	断路器监测逻辑节点	O	
机器特性检测	SSWI	刀闸监测逻辑节点	O	
机器特性检测	SOPM	操作机构监测逻辑节点	O	
局放监测	SPDC	局放监测逻辑节点	O	
SF6气体监测	SIMG	气体绝缘介质监测逻辑节点	O	
振动监测	SVBR	振动监测逻辑节点	O	
录波	RDRE	录波逻辑节点	O	

ooo) A.2.5 GIS 在线监测信息模型

GIS 监测功能涉及到的逻辑节点见表 A.3。

表 A.3 GIS 在线监测逻辑节点

功能类	逻辑节点类	逻辑节点描述	M/O/C	备注
基本逻辑节点	LLN0	管理逻辑节点	M	
	LPHD	物理装置逻辑节点	M	
局放监测	SPDC	局放监测逻辑节点	O	
机器特性检测	SCBR	断路器监测逻辑节点	O	
机器特性检测	SSWI	刀闸监测逻辑节点	O	
机器特性检测	SOPM	操作机构监测逻辑节点	O	
SF6气体监测	SIMG	气体绝缘介质监测逻辑节点	O	
绝缘监测	SLAR	避雷器监测逻辑节点	O	
振动监测	SVBR	振动监测逻辑节点	O	
录波	RDRE	录波逻辑节点	O	

ppp) A.2.6 电容型设备在线监测信息模型

电容型设备监测功能涉及到的逻辑节点见表 A.4。

表 A.4 电容型设备在线监测逻辑节点

功能类	逻辑节点类	逻辑节点描述	M/O/C	备注
基本逻辑节点	LLN0	管理逻辑节点	M	
	LPHD	物理装置逻辑节点	M	

绝缘监测	SINS	绝缘监测逻辑节点	M	
------	------	----------	---	--

qqq) A.2.7 避雷器在线监测信息模型

避雷器监测功能涉及到的逻辑节点见表 A.5。

表 A.5 避雷器在线监测逻辑节点

功能类	逻辑节点类	逻辑节点描述	M/O/C	备注
基本逻辑节点	LLN0	管理逻辑节点	M	
	LPHD	物理装置逻辑节点	M	
绝缘监测	SLAR	避雷器监测逻辑节点	M	

rrr) A.2.8 站用绝缘子在线监测信息模型

站用绝缘子监测功能涉及到的逻辑节点见表 A.6。

表 A.6 站用绝缘子在线监测逻辑节点

功能类	逻辑节点类	逻辑节点描述	M/O/C	备注
基本逻辑节点	LLN0	管理逻辑节点	M	
	LPHD	物理装置逻辑节点	M	
泄漏电流监测	SISL	绝缘子泄漏电流监测逻辑节点	M	

sss) A.2.9 高压开关柜在线监测信息模型

高压开关柜监测功能涉及到的逻辑节点见表 A.7。

表 A.7 高压开关柜在线监测逻辑节点

功能类	逻辑节点类	逻辑节点描述	M/O/C	备注
基本逻辑节点	LLN0	管理逻辑节点	M	
	LPHD	物理装置逻辑节点	M	
开关柜温度监测	STSA	开关柜温度监测	M	

ttt) A.2.10 变电站环境在线监测信息模型

变电站环境监测功能涉及到的逻辑节点见表 A.8。

表 A.8 变电站环境在线监测逻辑节点

功能类	逻辑节点类	逻辑节点描述	M/O/C	备注
基本逻辑节点	LLN0	管理逻辑节点	M	
	LPHD	物理装置逻辑节点	M	
微气象监测	SENV	微气象监测逻辑节点	M	
泄漏电流监测	SISL	绝缘子泄漏电流监测逻辑节点	O	

uuu) A.3 抽象服务通信接口

vvv) A.3.1 通信功能

在线监测装置作为 MMS 服务端，综合处理单元作为 MMS 客户端，两者实现通信连接、

模型访问、数据查询、报告、日志、文件传输、定值、取代和控制等通信功能，如图 A.2 所示。其中，MMS 服务端和客户端应支持的服务按表 A.9 要求实现。

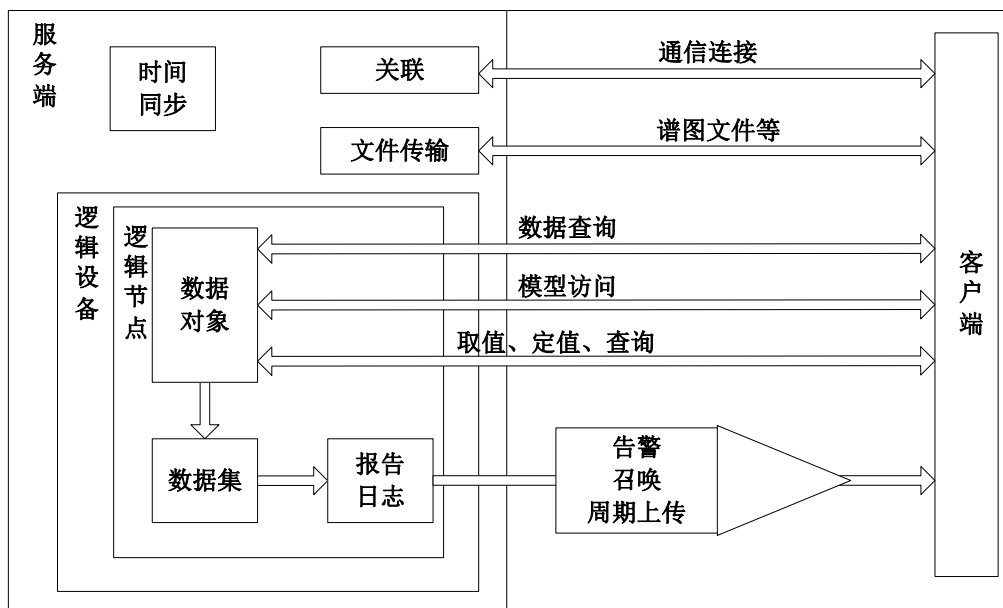


图 A.2 DL/T860 服务端与客户端之间的通信功能

表 A.9 ACSI 服务一致性要求

信息交换模型	信息交换服务	服务描述	客户端 (M/O)	服务端 (M/O)	备注
服务器 SERVER					
	GetServerDirectory	读服务器目录		M	
关联 ASSOCIATION					
	Associate	关联	M	M	
	Abort	异常中止	M	M	
	Release	释放	M	M	
逻辑设备 LOGICAL-DEVICE					
	GetLogicalDeviceDirectory	读逻辑设备目录	M	M	
逻辑节点 LOGICAL-NODE					
	GetLogicalNodeDirectory	读逻辑节点目录	M	M	
	GetDataValues	读所有数据值	M	M	
数据 DATA					
	GetDataValues	读数据值	M	M	
	SetDataValues	设置数据值	M	M	
	GetDataDirectory	读数据目录	M	M	
	GetDataDefinition	读数据定义	M	M	
数据集 DATA-SET					
	GetDataSetDirectory	读数据集目录	M	M	

	GetDataSetValues	读数据集值	M	M	
	SetDataSetValues	设置数据集值	O	O	
	CreateDataSet	建立数据集	O	O	
	DeleteDataSet	删除数据集	O	O	
取代 Substitution					
	SetDataValues	设置数据值	M	C1	
定值组控制 Setting Group Control					
	GetSGCBValues	读定值组控制块值	M	C2	
	SelectEditSG	选择编辑定值组	M	C2	
	SelectActiveSG	选择激活定值组	M	C2	
	SetSGValues	设置定值组值	M	C2	
	ConfirmEditSGValues	确定编辑定值组值	M	C2	
	GetSGValues	读定值组值	M	C2	
缓存报告 Buffered Reporting					
	Report	报告	M	M	
	data-change	数据改变(dchg)	M	M	
	quality-change	品质改变(qchg)	M	M	
	data-update	数据刷新(dupd)	O	O	
	GI	总召唤	M	M	
	IntgPd	完整性周期	M	M	
	GetBRCBValues	读缓存报告控制块值	M	M	
	SetBRCBValues	设置缓存报告控制块值	M	M	
非缓存报告 Unbuffered Reporting					
	Report	报告	M	M	
	data-change	数据改变(dchg)	M	M	
	quality-change	品质改变(qchg)	M	M	
	data-update	数据刷新(dupd)	O	O	
	GI	总召唤	M	M	
	IntgPd	完整性周期	M	M	
	GetURCBValues	读非缓存报告控制块值	M	M	
	SetURCBValues	设置非缓存报告控制块值	M	M	
日志 Logging					

日志控制块 Log control block					
	GetLCBValues	读日志控制块值	M	M	
	SetLCBValues	设置日志控制块值	M	M	
日志Log					
	GetLogStatusValues	读日志状态值	M	M	
	QueryLogByTime	按时间查询日志	M	M	
	QueryLogAfter	查询某条目以后的 日志	M	M	
控制 Control					
	Select	选择	O	O	
	SelectWithValue	带值的选择	O	O	
	Cancel	取消	O	O	
	Operate	操作	O	O	
	Command-Termination	命令终止	O	O	
	TimeActivated-Operate	时间激活操作	O	O	
文件传输 File Transfer					
	GetFile	读文件	M	M	
	SetFile	设置文件	O	O	
	DeleteFile	删除文件	O	O	
	GetFileAttributeValues	读文件属性值	M	M	
时间 Time					
	时间同步		M	M	
注1: 若服务端支持取代, C1为M。					
注2: 若服务端支持定值组控制, C2为M。					

www) A.3.2 通信连接

- 采用 Associate、Abort 和 Release 等服务进行服务端与客户端之间的通信连接的建立、终止与释放;
- 支持同时与不少于 12 个客户端建立连接;
- 当服务端与客户端之间通信意外中断时, 两者检出通信故障的时间应不大于 1 分钟。

xxx) A.3.3 模型访问和数据查询

- 采用 GetServerDirectory、GetLogicalDeviceDirectory、GetLogicalNodeDirectory、GetDataDirectory、GetDataSetDirectory 和 GetDataDefinition 等服务进行服务端的模型访问, 采用 GetDataValues、SetDataValues 和 GetDataSetValues 等服务进行监测数据读取和写入;
- 所有数据和控制块应支持 GetDataDirectory、GetDataDefinition 和 GetDataValues 服

务；

- c) 只允许可操作数据使用 SetDataValues 服务，其中可操作数据包括控制块、修改定值、取代数据等；
- d) 读数据集目录时，服务端上送数据应包含数据路径，路径使用‘/’和‘\$’作为引用分隔符。

yyy) A.3.4 报告服务

- a) 采用 Report、GetBRCBValues、SetBRCBValues、GetURCBValues 和 SetURCBValues 等服务进行监测数据的召唤、周期、条件触发上送；
- b) BRCB 和 URCB 均采用多个实例可视方式，报告实例应不少于 12；
- c) 支持客户端在线设置 OptFlds、TrgOp、IntgPd 等属性；
- d) 缓存报告和非缓存报告均应支持 dchg、qchg、IntgPd、GI 等触发条件；状态量数据通过缓存报告上送，默认触发条件为 dchg、qchg；量测量数据通过非缓存报告上送，默认触发条件为 IntgPd；
- e) 油中溶解气体监测装置服务端的报告上送周期默认设置为 2 小时，其它监测装置的报告上送周期默认设置为 2 分钟；
- f) 状态量数据集命名为 dsState，量测量数据集命名 dsMeasure，第一部分 ds 表示数据集，第二部分 State|Measure 表示数据集用途；
- g) 若单个数据集的 FCD 数量大于规定值，数据集命名则通过扩展实例序号实现，序号范围为 01-99。例如，dsState 扩展为 ds01State、ds02State 等，dsMeasure 扩展为 ds01Measure、ds02Measure 等；
- h) 缓冲控制块命名为 brcbState，非缓冲控制块命名为 urcbMeasure，第一部分 brcb|urcb 表示控制块类型，第二部分 State|Measure 表示控制块用途；
- i) 若控制块数量大于 1，控制块命名则通过扩展实例序号实现，序号范围为 01-99。例如，brcbState 扩展为 brcb01State、brcb02State 等，urcbMeasure 扩展为 urcb01Measure、urcb02Measure 等。

zzz) A.3.5 日志服务

- a) 采用 GetLCBValues、SetLCBValues、QueryLogByTime、QueryLogAfter 和 GetLogStatusValues 等服务进行历史数据的读取；
- b) 应支持至少 12 个客户端对日志数据并发访问，日志数据传输时不得影响其它实时数据的召唤、周期、条件触发上送等高优先级功能的执行；
- c) 状态量数据和量测量数据应支持 dchg、qchg、IntgPd 等触发条件形成日志记录，一般情况下与报告服务触发条件保持一致；
- d) 日志条目的 DataRef 和 Value 参数分别填充日志数据集成员的引用名和数值，日志数据集成员为 FCD；
- e) 日志属性最新条目属性名称为 NewEnt，最老日志条目属性名称为 OldEnt；
- f) 单 LD 对象有且仅有一个日志，日志引用为[LD inst]/GeneralLog，LD 对象下的所有日志控制块应存入当前日志中；

- g) 日志控制块和报告控制块应关联相同的数据集；
- h) 日志记录应按时间先后顺序存储，并循环存储至少 3 个月历史数据；
- i) 若客户端检索的日志记录全部或部分未存储在服务端，服务端则返回空值或存在时段的日志记录，不得返回错误响应。

aaaa) A.3.6 文件传输服务

- a) 采用 GetFile 和 GetFileAttributeValues 等服务进行文件的传输与管理；
- b) 文件和目录路径均使用‘/’作为分隔符，其中目录路径以‘/’结束；
- c) 读文件目录时，目录参数不得为空或“*.*”；
- d) GetFileAttributeValues 服务返回的文件列表不应带当前目录路径，即只返回文件名。

bbbb) A.3.7 定值服务

- a) 采用 SelectActiveSG、SelectEditSG、SetSGValues、ConfirmEditSGValues、GetSGValues 和 GetSGCBValues 等服务进行定值组控制；
- b) 定值数据集命名为 dsSetting，参数数据集命名为 dsParameter，第一部分 ds 表示数据集，第二部分 Setting|Parameter 表示数据集用途；该数据集不关联报告控制块；
- c) 同一时刻只允许一个客户端进行定值修改，过程如下：
 - ①客户端发出选择编辑定值组请求，服务端响应；
 - ②客户端读取定值组值，服务端响应；
 - ③客户端设置定值组值，服务端响应；
 - ④客户端读取定值组值（用于设置定值组值是否成功），服务端响应；
 - ⑤客户端确认编辑定值组值，服务端响应，新定值有效。
- d) 不切区的定值，宜采用 GetDataValue 和 SetDataValue 服务对其进行读写操作。

cccc) A.3.8 取代服务

- a) 采用 SetDataValues 服务将 subEna 置为 TRUE 时，subVal、subQ 应被赋值到相应的数据属性 Val、q，其品质的第 10 位（0 开始）应该置 1，表明取代状态；
- b) 当 subEna 置为 TRUE 时，改变 subVal、subQ 应直接改变相应的数据属性 Val、q，无须再次使用 subEna；
- c) 当取代的数据配置在数据集中，subEna 置为 TRUE 时，取代的状态值和实际状态值不同，应上送报告，上送的数据值为取代后的数值，原因码同时置数据变化和品质变化位；
- d) 客户端除设置取代值以外，还应设置 subID。当某数据对象处于取代状态时，服务端应禁止非空 subID 不一致的客户端改变取代相关的属性，空 subID 用于清除上一次取代状态，并支持任意非空 subID 对其进行设置。

dddd) A.3.9 控制服务（可选）

- a) 采用 Select、SelectWithValue、Cancel、Operate 与 CommandTermination 服务实现控制功能。
- b) 装置复归使用增强安全的直接控制方式；
- c) 其它控制采用增强安全的操作前选择控制方式，控制对象的状态改变应产生报告；

- d) 装置应初始化控制相关参数 (ctlModel、sboTimeout 等);
- e) 服务参数 Value、T、Test、Check、AddCause 都应具备并严格按照规定的格式填写;
- f) SBOw、Oper 和 Cancel 数据应通过 GetDataDirectory、GetDataDefinition 和 GetDataValues 服务访问。

eeee) A.3.10 时间同步

- a) 在线监测装置作为简单网络时间协议 (SNTP, Simple Network Time Protocol) 客户端主动向综合处理单元发起对时命令进行对时; 在线监测装置启动时必须主动对时, 平均对时频率可设置, 设置范围为 1 至 24 小时;
- b) 时标 TimeStamp 在网络上传输时应采用 UTC 时间信息格式。EntryTime 在网络上传输时应采用 6 个字节 BINARY-TIME 时间格式;
- c) 时钟同步准确度应为 $\pm 1s$ 。

ffff) A.4 一致性测试

gggg) A.4.1 一致性测试要求

在线监测装置在投入试用前, 应通过 DL/T 860 一致性测试。测试按照 DL/T 860.10 规定的测试流程和测试案例进行, 厂家应提供以下内容:

- a) 被测装置;
- b) 协议实现一致性陈述 (PICS);
- c) 协议实现之外的信息 (PIXIT);
- d) 模型实现一致性陈述 (MICS);
- e) 装置安装和操作的详细的指导手册;
- f) 被测装置的 ICD 文件;
- g) 谱图文件 (若装置具备谱图生成功能)。

hhhh) A.4.2 一致性测试分类

一致性测试的要求分为以下 3 类:

- a) 静态一致性要求;
- b) 动态一致性要求;
- c) 谱图文件格式要求 (若装置具备谱图生成功能)。

静态和动态一致性要求应在 PICS 中规定。PICS 用于三种目的:

- a) 适当的测试组合的选择;
- b) 保证执行适合一致性要求的测试;
- c) 提供检查静态一致性的基础。

iiii) A.4.3 一致性测试过程

一致性测试过程如图 A.3 所示, 逐步进行静态测试、选择和参数化、动态测试、谱图文件格式检查 (若被测装置支持谱图生成功能)、编码检查, 最后得出一致性测试结果。

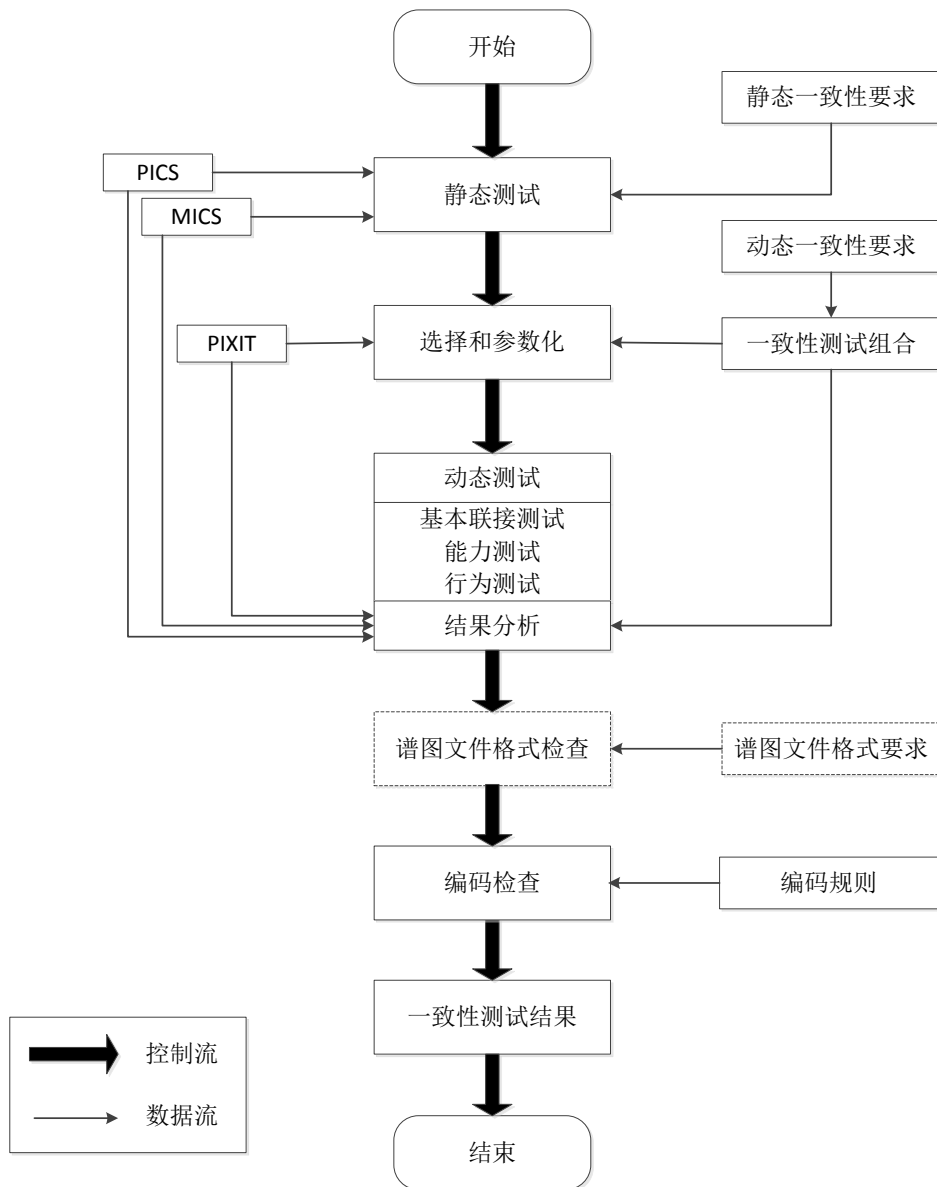


图 A.3 一致性测试过程

附录 B
(规范性附录)
文件命名要求

B.1 ICD 模型文件命名

ICD 模型文件命名约定为：变电站编码_在线监测装置类型编码_厂家编码_序号.icd。

①变电站编码、在线监测装置类型编码、厂家编码：参照附录 B。

②序号：01-99 由在线监测装置厂家在工程实施时按序自编。

示例：0301B15000003_A301_001_01.icd

B.2 谱图文件命名

谱图文件名约定为：在线监测编码_厂家编码_谱图类型编码_创建日期时间.dat。

①在线监测编码、厂家编码、谱图类型编码：参照附录 B。

②创建日期时间：格式为“YYYYMMDDhhmmss”

YYYY：4 位的年份（如 2010）

MM：2 位的月份（01-12）

DD：2 位的日期（01-31）

hh：2 位的小时（00-23）

mm：2 位的分钟（00-59）

ss：2 位的秒数（00-59）

示例：0312B12000042A3840001_001_01_20100818151010.dat

附录 C

(规范性附录)

编码规则

C.1 功能位置编码

描述变电站一次运行设备的功能位置，引用《信息分类和编码标准第 4 分册：资产管理类信息分类和编码》(Q/ CSG1210022-2015) 及编码规则。

C.2 物理设备编码

描述变电站一次运行设备的资产编码，引用《信息分类和编码标准第 4 分册：资产管理类信息分类和编码》(Q/ CSG1210022-2015) 及编码规则。

C.3 变电站编码

描述变电站名称的唯一编码，引用《信息分类和编码标准第 4 分册：资产管理类信息分类和编码》(Q/ CSG1210022-2015) 及编码规则。

C.4 厂家编码

描述在线监测装置厂家名称的编码，引用《信息分类和编码标准第 4 分册：资产管理类信息分类和编码》(Q/ CSG1210022-2015) 和《南方电网公司设备资产统一目录 (2016 版)》中供应商编码。

C.5 在线监测编码

描述在线监测装置监测点的编码，引用《信息分类和编码标准第 4 分册：资产管理类信息分类和编码》(Q/ CSG1210022-2015) 和《南方电网公司设备资产统一目录 (2016 版)》编码规则，各分省公司发布。

C.6 在线监测装置类型编码

描述在线监测装置监测点的编码，引用《信息分类和编码标准第 4 分册：资产管理类信息分类和编码》(Q/ CSG1210022-2015) 和《南方电网公司设备资产统一目录 (2016 版)》设备类型编码。

C.7 谱图类型编码

描述在线监测谱图所属类型的 2 位编码，如表 C.1 所示。

表 C.1 谱图类型编码

谱图类型	编码
局部放电谱图	01
断路器监测谱图	02
油中溶解气体出峰图	07

附录 D
(规范性附录)
在线监测装置逻辑节点要求

D.1 在线监测装置逻辑节点类定义

D.1.1 断路器监测逻辑节点 SCBR

表 D.1 断路器监测逻辑节点 SCBR

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
AccAbrAlm	累计磨损量告警	SPS	O		
MechHealth	机械行为告警	ENS	O		0 表示分闸速度超限；1 表示合闸速度超限。
OpCntAlm	操作次数超出告警门限	SPS	O		
OpTmWrn	操作时间达到告警门限时告警	SPS	O		
量测量					
SwA	最后一次分操作切断的电流峰值	MV	O	kA	
RctTmOpn	分反应时间	MV	O	ms	
RctTmCls	合反应时间	MV	O	ms	
OpSpdOpn	分闸速度	MV	O	m/s	
OpSpdCls	合闸速度	MV	O	m/s	
OpTmOpn	合闸时间	MV	O	ms	
OpTmCls	分闸时间	MV	O	ms	
AccAbr	累计磨损	MV	O	%	
OpnCnt	累计开断次数	INS	O	次	
Stk	开距	MV	O	mm	分闸到底时, 动静触头之间形成一定的长度, 保证线路能彻底断开
OvStkCls	合闸超行程	MV	O	mm	

定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	

D. 1. 2 微气象监测逻辑节点 SENV

表 D.2 微气象监测逻辑节点 SENV

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
量测量					
EnvTmp	环境温度	MV	M	℃	
EnvHum	环境湿度	MV	M	%RH	
DctInsol	直射辐射强度	MV	O	W/mm ²	
HorWdDir	水平风向	MV	O	度	
HorWdSpd	平均水平风速	MV	O	m/s	
RnFillnMin	分钟雨量	MV	O	mm/min	
RnFillnHour	小时雨量	MV	O	mm/h	
AirPres	气压	MV	O	hPa	
定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	

D. 1. 3 绝缘气体监测逻辑节点 SIMG

表 D.3 绝缘气体监测逻辑节点 SIMG

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
InsAlm	绝缘气体告警(需要重新注入绝缘介质)	SPS	M		
InsBlk	绝缘气体不安全(闭锁设备操作)	SPS	O		
InsTr	绝缘气体危险(为隔离设备跳闸)	SPS	O		

DenAlm	绝缘气体密度告警	SPS	O		
Pres20Alm	绝缘气体压力 (20℃) 告警	SPS	O		
Hum20Alm	绝缘气体湿度 (20℃) 告警	SPS	O		
AirAlm	空气浓度报警	SPS	O		
CF4Alm	四氟化碳浓度报警	SPS	O		
S2OF2Alm	氟化硫酰浓度报警	SPS	O		
SOF2Alm	氟化亚硫酰浓度报警	SPS	O		
S2OF10Alm	十氟化一氧化硫酰浓度报警	SPS	O		
SF4Alm	四氟化硫 SF4 浓度报警	SPS	O		
SF6Alm	纯度 SF6 浓度报警	SPS	O		
C3F8Alm	氟化丙烷 C3F8 浓度报警	SPS	O		
SO2Alm	二氧化硫浓度报警	SPS	O		
H2SAlm	硫化氢浓度报警	SPS	O		
COAlm	一氧化碳浓度报警	SPS	O		
CO2Alm	二氧化碳浓度报警	SPS	O		
CS2	二硫化碳浓度报警	SPS	O		
HydlFinAlm	可水解氟化物浓度报警	SPS	O		
MineOilAlm	矿物油浓度报警	SPS	O		
AcidAlm	酸度浓度报警	SPS	O		
量测量					
Pres	绝缘气体压力 (20℃)	MV	O	MPa	
Den	绝缘气体密度	MV	O	kg/m ³	
Tmp	绝缘气体温度	MV	O	℃	
Hum	绝缘气体湿度 (20℃)	MV	O	μL/L	
DewPt	露点	MV	O	℃	
Air	空气	MV	O	%	
CF4	四氟化碳	MV	O	%	
S2OF2	氟化硫酰	MV	O	μL/L	
SOF2	氟化亚硫酰	MV	O	μL/L	
S2OF10	十氟化一氧化硫酰	MV	O	μL/L	
SF4	四氟化硫	MV	O	μL/L	
SF6	六氟化硫	MV	O	%	
C3F8	氟化丙烷	MV	O	μL/L	

SO2	二氧化硫	MV	O	μL/L	
CS2	二硫化碳	MV	O	μL/L	
H2S	硫化氢	MV	O	μL/L	
CO	一氧化碳	MV	O	μL/L	
CO2	二氧化碳	MV	O	μL/L	
HydlFin	可水解氟化物	MV	O	%	
MineOil	矿物油	MV	O	%	
Acid	酸度	MV	O	%	
定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	

D. 1. 4 液体绝缘介质监测逻辑节点 SIML

表 D.4 液体绝缘介质监测逻辑节点 SIML

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
H2Alm	氢气浓度报警	SPS	C		
CH4Alm	甲烷浓度报警	SPS	O		
C2H4Alm	乙烯浓度报警	SPS	O		
C2H2Alm	乙炔浓度报警	SPS	C		
C2H6Alm	乙烷浓度报警	SPS	O		
TotHydcAlm	总烃浓度报警	SPS	O		
TotFulGasAlm	总可燃气浓度报警	SPS	O		
TotGasAlm	复合气体总量报警	SPS	C		
MicrWatAlm	微水浓度报警	SPS	O		
COAlm	一氧化碳浓度报警	SPS	O		
CO2Alm	二氧化碳浓度报警	SPS	O		
GasAlm	含气量浓度报警	SPS	O		
GasUnPresAlm	载气压力报警	SPS	C		
OvenTemAlm	柱箱超温报警	SPS	C		
OilCanLevelAlm	油箱油位报警	SPS	C		
GasProRateAlm	产气率告警	SPS	C		

量测量					
H2	氢气	MV	C	μL/L	
CH4	甲烷	MV	O	μL/L	
C2H6	乙烷	MV	O	μL/L	
C2H4	乙烯	MV	O	μL/L	
C2H2	乙炔	MV	C	μL/L	
TotHydc	总烃	MV	O	μL/L	
O2	氧	MV	O	μL/L	
N2	氮	MV	O	μL/L	
MicrWat	微水	MV	O	μL/L	
CO	一氧化碳	MV	O	μL/L	
CO2	二氧化碳	MV	O	μL/L	
TotFulGas	总可燃性气体总量	MV	O	μL/L	
TotGas	复合气体总量	MV	C	μL/L	
Gas	含气量浓度	MV	O	%	
AbGasProRate	绝对产气率	MV	C	mL/天/	
ReGasProRate	相对产气率	MV	C	%/月	
GasPressure	载气压力	MV	C	Mpa	
OvenTem	柱箱温度	MV	C	℃	
OilLevel	油箱油位	MV	C	%	
定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	两次油样分析的时间间隔
条件 C: 根据功能, 至少应使用“H2Alm 和 H2”、“C2H2Alm 和 C2H2”、“TotGasAlm 和 TotGas”中的一组数据对象。					

D. 1. 5 绝缘监测逻辑节点 SINS

表 D.5 绝缘监测逻辑节点 SINS

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
VolAlm	参考电压报警	SPS	O		

ImbAAIm	三相不平衡电流报警	SPS	O		
LosFactAlm	介损 (tanδ) 报警	SPS	M		
LSCAlm	全电流报警	SPS	M		
EquCaAlm	等值电容报警	SPS	M		
量测量					
Vol	参考电压	MV	O	kV	
Hz	频率	MV	O	Hz	
ImbA	三相不平衡电流	MV	O	mA	
LosFact	介损 (tanδ)	MV	M	%	
LSCAmp	全电流	MV	M	mA	
EquCa	等值电容	MV	M	pF	
定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	

D. 1. 6 绝缘子泄漏电流监测逻辑节点 SISL

表 D.6 绝缘子泄漏电流监测逻辑节点 SISL

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
LeakAmpAlm	泄漏电流报警	SPS	O		
量测量					
ESDD	等值盐密	MV	O	mg/cm ²	
PlsHzOv3mA	超过 3mA 的脉冲次数	INS	O	次	
PlsHzOv10mA	超过 10mA 的脉冲次数	INS	O	次	
MaxLeakAmp	最大泄漏电流	MV	M	mA	
LeakAmp	泄漏电流	MV	M	mA	
定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	

D. 1. 7 避雷器绝缘监测逻辑节点 SLAR

表 D.7 避雷器绝缘监测逻辑节点 SLAR

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		

Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
TotCurAlm	全电流报警	SPS	M		
RisCurAlm	阻性电流报警	SPS	M		
RisCaRteAlm	阻容比报警	SPS	M		
量测量					
TotCur	全电流	MV	M	mA	
RisCur	阻性电流	MV	M	mA	
RisCaRte	阻容比	MV	M		
OpCnt	动作次数	INS	O	次	
定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	

D. 1. 8 有载调压分接开关监测逻辑节点 SLTC

表 D.8 有载调压分接开关监测逻辑节点 SLTC

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
OilFil	油过滤器运行异常	SPS	O		
MotDrvBlk	驱动电机过流闭锁	SPS	O		闭锁时设为 TRUE
OilFilTr	油过滤器单元退出运行	SPS	O		退出运行时设为 TRUE
量测量					
Torq	驱动扭矩	MV	O	N.m	
MotDrvA	电机驱动电流	MV	O	A	
AbrPrt	磨损	MV	O	%	
定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	

D. 1. 9 操作机构监测逻辑节点 SOPM

表 D.9 操作机构监测逻辑节点 SOPM

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
MotOp	用于指示电机是否运行	SPS	O		退出运行时设为 TRUE
MotStrAlm	电机启动次数超过 MotAlmNum 告警	SPS	O		
PrAlm	压力告警	SPS	O		
EnAlm	能量告警	SPS	O		
MotAlm	电机运行超时	SPS	O		
TpAlm	温度告警	SPS	O		
ChaIntvTms	最近两次储能操作时间间隔	INS	O		
MotStr	电机启动次数	INS	O		
量测量					
OpnCnt	储能	MV	O	kgf/mm	弹簧储能状态主要指弹簧压力、刚度等工作情况
ColA	线圈电流	MV	O	kA	主要通过分合闸线圈电流波形来判断电回路和机械回路状态
AuxSwTmOpn	辅助开关分闸时间	MV	O	ms	
AuxSwTmCls	辅助开关合闸时间	MV	O	ms	
HyPres	液压或气压机构压力	MV	O	Mpa	
HyTmp	液体温度	MV	O	℃	
MotTm	电机运行时间	MV	O	ms	
MotA	电机电流	MV	O	A	
Tmp	机构箱内的温度	MV	O	℃	
定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	

D. 1. 10 局放监测逻辑节点 SPDC

表 D.10 局放监测逻辑节点 SPDC

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
PaDschAlm	局部放电告警	SPS	M		
AlmLev	报警等级	ENS	O		0 表示正常；1 表示 1 级报警；2 表示 2 级报警；3 表示 3 级报警。其中，最高为 3 级报警。数字越大代表危险性越高。
DschType	放电类型	ENS	M		0 表示正常；1 表示尖端放电；2 表示悬浮放电；3 表示沿面放电；4 表示内部放电；5 表示颗粒放电；6 表示外部干扰；7 表示其它。其中，“内部放电”特指发生在固体绝缘体内部的气隙、裂缝、气泡等典型局放；“颗粒放电”针对 GIS 设备放电而言；“其它”则代表难以判断属于哪种类型或厂家认为轻微的局放。
量测量					
AppPaDsch	视在局放，峰值	MV	C	pC	
AcuPaDsch	局放背景噪声水平	MV	O	dBm	
AvDsch	放电信号均值	MV	C	dBm	
MaxDsch	放电信号峰值	MV	C	dBm	
DschCnt	放电频次	INS	C	次/s	

PriHarRte	50Hz 相关性	MV	O	%	一个工频周期中放电信号与 50Hz 的相关程度
SecHarRte	100Hz 相关性	MV	O	%	一个工频周期中放电信号与 100Hz 的相关程度
定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	
条件 C: 根据功能, 应使用“AppPaDsch”、“AvDsch、MaxDsch 和 DschCnt”中的一组数据对象。					

D. 1. 11 变压器监测逻辑节点 SPTR

表 D.11 变压器监测逻辑节点 SPTR

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
CGAlm	铁芯接地电流报警	SPS	O		
ClpGAlm	夹件接地电流报警	SPS	O		
NGDcAlm	中性点直流接地电流报警	SPS	O		
NGAcAlm	中性点交流接地电流报警	SPS	O		
HPMesTmpAlm	绕组热点测量温度告警	SPS	O		光纤直接测量
HPClcTmpAlm	绕组热点计算温度告警	SPS	O		间接计算
TopTmpAlm	顶层油温告警	SPS	O		
量测量					
CGAmp	铁芯接地电流	MV	O	A	
ClpGAmp	夹件接地电流	MV	O	A	
NGDcAmp	中性点直流接地电流	MV	O	A	
NGAcAmp	中性点交流接地电流	MV	O	A	
HPMesTmp	绕组热点测量温度	MV	O	℃	光纤直接测量
HPClcTmp	绕组热点计算温度	MV	O	℃	间接计算
TopTmp	顶层油温	MV	O	℃	
定值					

SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	
---------	------	-----	---	-----	--

D. 1. 12 刀闸监测逻辑节点 SSWI

表 D.12 刀闸监测逻辑节点 SSWI

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
AccAbrAlm	累计磨损量告警	SPS	O		
MechHealth	机械行为告警	ENS	O		0 表示分闸速度超限；1 表示合闸速度超限。
OpCntAlm	操作次数超出告警门限	SPS	O		
OpTmWrn	操作时间达到告警门限时告警	SPS	O		
量测量					
RctTmOpn	分反应时间	MV	O		
RctTmCls	合反应时间	MV	O		
OpSpdOpn	分闸速度	MV	O		
OpSpdCls	合闸速度	MV	O		
OpTmOpn	合闸时间	MV	O		
OpTmCls	分闸时间	MV	O		
AccAbr	累计磨损	MV	O	%	
OpnCnt	累计开断次数	INS	O	次	
Stk	开距	MV	O	mm	分闸到底时，动静触头之间形成一定的长度，保证线路能彻底断开
OvStkCls	合闸超行程	MV	O	mm	
定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	

D. 1. 13 开关柜温度监测逻辑节点 STSA

表 D.13 开关柜温度监测逻辑节点 STSA

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
TAlm	温度告警	SPS	M		
量测量					
CabHdTmp	电缆接头温度	MV	C	℃	
MovCtTmp	动触头温度	MV	C	℃	
StatCtTmp	静触头温度	MV	C	℃	
IndHdTmp	电流互感器接头温度	MV	C	℃	
SwRmTmp	柜内温度	MV	C	℃	
BusTmp	母线温度	MV	C	℃	
Tmp	温度	MV	E	℃	
定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	
<p>条件 C: 根据功能, 至少应使用“CabHdTmp”、“MovCtTmp”、“StatCtTmp”、“IndHdTmp”、“SwRmTmp”、“BusTmp”的一组数据对象。</p> <p>条件 E: 根据功能扩展。</p>					

D. 1. 14 振动监测逻辑节点 SVBR

表 D.14 振动监测逻辑节点 SVBR

数据名	描述	CDC 类型	M/O/C	单位	备注
Mod	模式	INC	M		
Beh	性能	INS	M		
Health	健康	INS	M		
NamPlt	铭牌	LPL	M		
状态量					
VbrSpdAlm	振动速度告警	SPS	C		
VbrAccAlm	振动加速度告警	SPS	C		
VbrDpmAlm	振动位移告警	SPS	C		
量测量					
VbrSpd	振动速度	SAV	C	mm/s	
VbrAcc	振动加速度	SAV	C	mm/s ²	
VbrDpm	振动位移	SAV	C	mm	

定值					
SmpProd	采样间隔	ASG	O	min	
条件 C: 根据功能,至少应使用“VbrSpdAlm 和 VbrSpd”、“VbrAccAlm 和 VbrAcc”、“VbrDpmAlm 和 VbrDpm”中的一组数据对象。					

D.2 物理装置铭牌 (DPL) 定义

逻辑节点 LPHD 中物理装置铭牌 (DPL) 的数据属性加以扩展,体现在线监测装置的基本台帐信息,如表 D.15 所示。

表 D.15 物理装置铭牌 (DPL)

描述	属性名	FC	数据类型	M/O	单位	备注
监测装置生产厂家	vendor	DC	UNICODE STRING255	M		
软件版本	swRev	DC	UNICODE STRING255	M		DL/T 860 通信软件版本
监测装置描述	dU	DC	UNICODE STRING255	M		监测装置名称
监测装置型号	model	DC	VISIBLE STRING255	M		
监测装置编号	SN	DC	VISIBLE STRING255	M		
监测装置出厂日期	manDate	DC	UNICODE STRING255	M		××××年××月 ××日
监测装置投产日期	runDate	DC	UNICODE STRING255	M		××××年××月 ××日

D.3 逻辑节点类铭牌 (LPL) 定义

附录 D.1 中逻辑节点类铭牌 (LPL) 的数据属性加以扩展,体现被监测设备的基本台帐信息,如表 D.16 所示。

表 D.16 逻辑节点类铭牌 (LPL)

描述	属性名	FC	数据类型	M/O	单位	备注
被监测设备生产厂家	vendor	DC	UNICODE STRING255	M		
被监测设备描述	dU	DC	UNICODE STRING255	M		被监测设备名 +相别
被监测设备物理编码	phyCode	DC	VISIBLE STRING255	M		
被监测设备功能位置 编码	funcCode	DC	VISIBLE STRING255	M		
在线监测编码	devFuncCode	DC	VISIBLE STRING255	M		

D.4 逻辑节点前缀命名

表 D.17 逻辑节点前缀命名

被监测设备	英文名称	逻辑节点前缀
断路器	Breaker	BRK
母线	Busbar	BSB
隔离开关	Disconnecter	DIS

接地隔离开关	GroundDisconnector	GDIS
变压器	PowerTransformer	PTR
避雷器	Arrester	ARR
套管	Bushing	BSH
电流互感器	CurrentTransformer	CT
组合电器成套装置	GIS	GIS
电压互感器	PotentialTransformer	PT
开关柜	Switchgear Assemblies	SWIA
电容器	Capacitor	CAP
电抗器	Reactor	REAC
输电线路	Transmission Line	LINE

D.5 数据品质要求

D.5.1 品质类型定义

表 D.18 品质类型定义

位	属性名称	属性值	位串	
			值	缺省值
0-1	validity 有效性	good 良好	00	00
		invalid 无效	01	
		reserved 保留	10	
		questionable 可疑	11	
2	overflow 溢出		1	0
3	outOfRange 超值域		1	0
4	badReference 坏基准值		1	0
5	oscillatory 抖动		1	0
6	failure 故障		1	0
7	oldData 旧数据		1	0
8	inconsistent 不一致		1	0
9	inaccurate 不准确		1	0
10	source 源	process 过程	0	0
		substituted 取代	1	
11	test 测试		1	0
12	operatorBlocked 操作员闭锁		1	0

注 1: 有效性属性的左边数字代表第 0 位, 右边数字代表第 1 位; 例如无效, 第 0 位为 0, 第 1 位为 1。

注 2: 有效性、源、测试属性必须支持, 不支持的属性使用缺省值。

D.5.2 品质位策略要求

表 D.19 品质位策略要求

运行状态	品质位设置	M/O	备注
装置检测到数据无异常	品质位设置为良好	M	

装置检测到数据无效	品质位设置为 无效	M	装置内部通信中断、传感器故障、载气欠压（油中溶解气体监测装置）等导致数据异常，视为无效数据。
装置检测到数据超出有效测量范围	品质位设置为 无效 和 超值域	M	
装置检测到数据长期不刷新	品质位设置为 可疑 和 旧数据	O	
被监测设备处于停运、热备用状态且装置软硬件未检出异常时，装置检测到数据不合理	品质位设置为 可疑 和 不准确	O	
被监测设备未安装或未接入	品质位设置为 无效 和 取代	M	
被监测设备处于调试状态	品质位设置为 无效 和 测试	M	

附录 E
(规范性附录)
谱图文件要求

E.1 定义

E.1.1 检测时间段和放电相位窗数

检测时间段是将每 1 工频周期平均分成的若干个时间段。每 1 检测时间段长度约为几十到几百微秒 (μs)。

放电相位窗数是检测时间段的数量。

E.1.2 放电幅值、相位和频次

放电幅值是检测信号在每个工频周期的各个检测时间段内的最大值。

放电相位是发生在每个工频周期的信号峰值所对应的检测时间段。

放电频次是在各个检测时间段内具备不同强度阈值的放电次数。

E.1.3 放电检测幅值范围、谱图分辨率和量化值

放电检测幅值范围是在线监测装置所能检测到的放电信号幅值的上下限。

谱图分辨率是在线监测装置所能检测放电信号的最小幅值。

量化值是放电检测幅值范围与谱图分辨率的比值, 它也表示将整个检测幅值范围等分成的区间个数。

E.2 文件格式要求

- a) 文件应采用二进制数据格式进行存储, 其字节序为小端字节序 (Little-Endian), 即低位字节排在低地址端、高位字节排在高地址端。
- b) 文件应包括配置数据和谱图数据两部分, 且两者之间增加一个分隔符“\$\$\$\$”, 即 0x24242424。
- c) 为保持文件的完整性, 若配置数据部分中的可选数据项未使用, 则保留其占据位置, 且数据项各位全设为 1, 例如 4 个字节的 float 型应设为 0xFFFFFFFF。
- d) 数据类型分为基本数据类型和聚合类型:
 - ①基本数据类型, 如表 E.1 所示。

表 E.1 基本数据类型

类型	长度	取值范围
char	1字节	以 ASCII 码形式存在的一个字符, 例如 '0'、'1'、... 或 'A'、'B'、... 或 'a'、'b'、... 或 '\$'、'#'、'@'...
byte	1字节	$-2^7 \sim 2^7 - 1$, 即 -128~127

short	2字节	$-2^{15} \sim 2^{15} - 1$
int	4字节	$-2^{31} \sim 2^{31} - 1$
long	8字节	$-2^{63} \sim 2^{63} - 1$
float	4字节	$-2^{128} \sim 2^{128}$
double	8字节	$-2^{1024} \sim 2^{1024}$

注 1: char 和 byte 有所区别, 例如表示数字 1, char 的值为 0x31, byte 的值则为 0x01。

②聚合类型包括数组 (array)、结构体 (struct) 等。

e) 文件中的中文描述采用 unicode 编码。

E.3 文件生成要求

- 局部放电在线监测装置按每 1 监测点 (传感器) 生成 1 个局部放电谱图文件; 并应在被监测设备可能发生局部放电的情况下生成文件, 生成时间间隔为 5-15 分钟。
- 变压器油中溶解气体在线监测装置按每 1 监测点 (传感器) 传输 1 个油中溶解气体出峰图文件; 并应周期生成文件, 生成时间间隔为 2 小时。
- 断路器在线监测装置应将 3 相数据合并生成 1 个断路器监测谱图文件, 不同类型的谱图应分开生成; 并应在断路器有动作的情况下生成文件。
- 为便于实时监控文件传输通道的状态, 在线监测装置若当日未生成任何谱图文件, 则需在次日凌晨 0 点自动生成测试用的临时文件, 该文件只包含配置数据, 不必包含谱图数据。
- 谱图文件个数及文件大小: 单个装置文件个数上限为 60 (多传感器合并上送系统可根据装置数乘积确定上限), 单个文件大小上限为 500KB, 其文件应按照时间先后循环存储。

E.4 局部放电谱图

- 配置数据

表 E.2 局部放电谱图的配置数据定义

数据项	数据类型	长度	备注	M/O
规范版本号	float	4字节	所使用的通用格式规范版本号, 例如本规范应设为1.2。	M
文件版本号	float	4字节	在线监测装置厂家内部使用的版本号, 从 1.000 计起。注意与规范版本号区别开来。	M
谱图类型编码	short	2字节	用于区别谱图类型, 应与文件名的谱图类型编码一致。	M
谱图生成时间	long	8 字节	生成谱图的时间, 格式为 YYYYMMDDhhmmss, 例如 20100818151010。	M

测试文件标志位	char	1 字节	0 表示该文件为测试用的临时文件；1 表示在线监测装置发现可能的局部放电信号。	M
通道名称	char[32]	32字节	在线监测装置厂家内部使用的传感器名称。字符从左到右排列，未使用的字节均用 0x00 表示。	M
放电类型	char	1字节	概率最大的放电类型。0表示正常；1表示尖端放电；2表示悬浮放电；3表示沿面放电；4表示内部放电；5表示颗粒放电；6表示外部干扰；7表示其它。 其中，“内部放电”特指发生在固体绝缘体内部的气隙、裂缝、气泡等典型局放；“颗粒放电”针对GIS设备放电而言；“其它”则代表难以判断属于哪种类型或厂家认为轻微的局放。	M
报警等级	char	1字节	0表示正常；1表示1级报警；2表示2级报警；3表示3级报警。其中，最高为3级报警。数字越大代表危险性越高。	O
放电类型概率统计标志	char	1字节	0表示未统计，若放电类型为0（即“正常”），则不需统计，此时放电类型概率设为O；1表示已统计，若放电类型不为0，则需统计，此时放电类型概率设为M。	M
放电类型概率	float[7]	28字节	7种放电类型的概率，对应上述的“放电类型1至7”，单位为%。注意，放电类型0不需统计概率；若未对放电概率进行统计（即只判断出属于某一种放电类型），则将对应的放电类型记为100%。	O
放电相位窗数m	int	4字节	工频周期被等分成m个检测时间段。	M
量化幅值n	int	4字节	幅值范围被等分成若干个区间，量化幅值表示第n个区间。若局放谱图类型为PRPD图，则n设为M，p设为O。	O
工频周期数p	int	4字节	工频周期的个数。若局放谱图类型为PRPS图，则p设为M，n设为O。	O
50Hz相关性	float	4字节	一个工频周期中放电信号与50Hz的相关程度，单位为%。	O
100Hz相关性	float	4字节	一个工频周期中放电信号与100Hz的相关	O

			程度，单位为%。	
局放谱图类型标志	char	1字节	0表示PRPD图；1表示PRPS图。该项决定谱图数据的存储表示。	M
幅值单位	char	1字节	0表示dBm；1表示mV；2代表%。	M
放电幅值下限	float	4字节	在线监测装置所能检测到的放电信号幅值的下限。	M
放电幅值上限	float	4字节	在线监测装置所能检测到的放电信号幅值的上限。	M

b) 谱图数据

表 E.3 局部放电谱图的谱图数据定义

数据项	数据类型	长度	备注	M/O
局部放电谱图数据	int[m][n] 或 float[p][m]	4*m*n 字节 或 4*p*m 字节	若采用PRPD图（二维）显示，则为m*n的二维数组。其中，m为放电相位窗数，n为量化幅值，数值data[m][n]为对应的放电频次。 若采用PRPS图（三维）显示，则为p*m的二维数组。其中，p为工频周期数，m为放电相位窗数，数值data[p][m]为对应的放电幅值。 注意，数组按行优先顺序排列。	M

E.5 油中溶解气体出峰图

a) 配置数据

表 E.4 油中溶解气体出峰图的配置数据定义

数据项	数据类型	长度	备注	M/O
规范版本号	float	4字节	所使用的通用格式规范版本号，例如本规范应设为1.2。	M
文件版本号	float	4字节	在线监测装置厂家内部使用的版本号，从1.000计起。注意与规范版本号区别开来。	M
谱图类型编码	short	2字节	用于区别谱图类型，应与文件名的谱图类型编码一致。	M
谱图生成时间	long	8字节	生成谱图的时间，格式为YYYYMMDDhhmmss，例如20100818151010。	M
测试文件标志	char	1字节	0表示该文件为测试用的临时文件；1表示	M

位			在线监测装置能正常生成谱图文件。注意，油中溶解气体出峰图周期性生成，故通常情况下设为1。	
被监测设备名称	char[32]	32字节	被监测设备的名称缩写，例如“#1主变A相”则记为“#1A”。字符从左到右排列，未使用的字节均用0x00表示。	M
X轴间隔t	float	4字节	数据点的时间间隔，用于绘制X轴。	M
Y轴最大值	float	4字节	数据点的最大值，用于绘制Y轴。	M
X轴单位	char	1字节	0表示秒（s）；1表示毫秒（ms）。	M
Y轴单位	char	1字节	0表示毫伏（mV）；1表示微伏（ μ V）。	M
数据点数k	int	4字节	数据点个数k，要求所有通道的数据点数k相同。X轴长度则为t*k。	M
通道数m	byte	1字节	谱图所具有的通道数m。	M
通道信息	struct[m]	(31*n+1)*m 字节	记录m个通道信息，第i个通道称为通道i，i为0~m-1之间的整数。从通道0开始排列，共m个通道。	M
通道信息的结构体定义如下：				
通道i的峰数n	byte	1字节	通道i所具有的峰个数n。	M
通道i的峰信息	struct[n]	31*n字节	记录通道i的n个峰的信息，通道i的第j个峰称为峰j，j为0~n-1之间的整数。从通道i的峰0开始排列，共n个峰。	M
通道i的峰信息的结构体定义如下：				
组分名称	char[10]	10字节	峰的组分名称，例如H2、CH4、C2H2、C2H4、C2H6、CO、CO2等。	M
峰号	byte	1字节	峰编号j。	M
峰点时间	float	4字节	单位与“X轴单位”一致。	M
峰开始点时间	float	4字节	单位与“X轴单位”一致。	O
峰结束点时间	float	4字节	单位与“X轴单位”一致。	O
峰高	float	4字节	单位与“Y轴单位”一致。	O
峰面积	float	4字节	单位为“Y轴单位”和“X轴单位”的乘积。例如，“Y轴单位”为微伏，“X轴单位”为秒，则峰面积单位为微伏*秒。	O

b) 谱图数据

表 E.5 油中溶解气体出峰图的谱图数据定义

数据项	数据类型	长度	备注	M/O
-----	------	----	----	-----

油中溶解气体 出峰图数据	float[m][k]	4*m*k字节	m为通道数, k为数据点数, 数值表示每个数据点Y轴的值(即真实电压值)。从通道0开始排列, 共m个通道。注意, 数组按行优先顺序排列。	M
-----------------	-------------	---------	--	---

E.6 断路器监测谱图

a) 配置数据

表 E.6 断路器监测谱图的配置数据定义

数据项	数据类型	长度	备注	M/O
规范版本号	float	4字节	所使用的通用格式规范版本号, 例如本规范应设为1.2。	M
文件版本号	float	4字节	在线监测装置厂家内部使用的版本号, 从1.000计起。注意与规范版本号区别开来。	M
谱图类型编码	short	2字节	用于区别谱图类型, 应与文件名的谱图类型编码一致。	M
谱图生成时间	long	8字节	生成谱图的时间, 格式为YYYYMMDDhhmmss, 例如20100818151010。	M
测试文件标志位	char	1字节	0表示该文件为测试用的临时文件; 1表示在线监测装置监测到断路器有动作。	M
被监测设备名称	char[32]	32字节	被监测设备的调度编号, 例如“5021开关A相”则记为“5021A”。字符从左到右排列, 未使用的字节均用0x00表示。	M
断路器控制机构	char	1字节	0表示三相机械联动且仅有1个分闸线圈; 1表示三相机械联动且有2个分闸线圈; 2表示三相分相操作且每相仅有1个分闸线圈; 3表三相分相操作且每相有2个分闸线圈。该项决定谱图数据的显示, 若操作机构三相机械联动(即类型为0或1), 波形数据只放在A相。	M
波形类型	char	1字节	0表示分闸1线圈电流波形; 1表示分闸2线圈电流波形; 2表示合闸线圈电流波形; 3表示储能电机电流波形; 4表示开断(运行)电流波形。	M
X轴间隔	float	4字节	数据点的时间间隔, 用于绘制X轴。	M

Y轴最大值	float	4字节	数据点的最大值，用于绘制Y轴。	M
X轴单位	char	1字节	0表示秒（s）；1表示毫秒（ms）。	M
Y轴单位	char	1字节	0表示安培（A）。	M
数据点数k	int	4字节	数据点个数k，要求ABC三相的数据点数k相同。X轴长度则为t*k。	M

b) 谱图数据

表 E.7 断路器监测谱图的谱图数据定义

数据项	数据类型	长度	备注	M/O
A相波形数据	float[k]	4*k字节	k为数据点数，数值表示每个数据点Y轴的值（即真实电流值）。若操作机构三相机械联动，波形数据只放在A相，此时B相、C相波形数据应省略。	M
B相波形数据	float[k]	4*k字节	同上。	O
C相波形数据	float[k]	4*k字节	同上。	O

