

广东省电机工程学会文件

粤电机〔2024〕12号

关于印发《配电房智能化电气设计规范》 团体标准的通知

各会员单位：

根据《广东省电机工程学会团体标准管理办法（试行）》（粤电机〔2020〕18号）规定，《配电房智能化电气设计规范》（T/GSEE 0012-2024）团体标准已完成编写并通过相应专委会的技术审查。经我会研究，现将该项团体标准印发给你们。

标准实施过程中具体技术内容由标准主编单位负责解释。

附件：《配电房智能化电气设计规范》（T/GSEE 0012-2024）



团体标准

T/GSEE 0012-2024

配电房智能化电气设计规范

Specifications for Intelligent Electrical Design of Power distribution rooms

2024 - 05 - 15 发布

2024 - 05 - 15 实施

广东省电机工程学会 发布

目 次

目 次 1

前 言 2

引 言 3

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 4

4 基本要求 5

5 配电房智能化设计原则 6

6 配电房智能化设计要求 10

7 配电房智能化智能模块选型 12

参考文献 41

前 言

利用智能化测控技术提升配电房的用电可靠性和安全性，降低运维成本，制定本文件。

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。

本文件由广东珠江开关有限公司提出。

本文件由广东省电机工程学会归口。

本文件起草单位：广东珠江开关有限公司、广东中鹏电气有限公司、广东中质检测技术有限公司、中国质量认证中心有限公司、广东联航智能科技有限公司、德丰电创科技股份有限公司、众源科技（广东）股份有限公司、广东浩城电气有限公司、广东明阳电气股份有限公司、深圳市光辉电器实业有限公司、广东能建电力设备厂有限公司、中山市宝利金电子有限公司、广州市安固信息科技有限公司、深圳粤能高科技有限公司、广州广高高压电器有限公司、广东安沛电力有限公司、重庆科宝电缆股份有限公司、广东必达电器有限公司、达测科技（广州）股份有限公司、广东联德检测技术服务有限公司。本文件主要起草人：张柏成、梁羽、陈建伸、董启忠、欧振声、张腾、杨茂昌、杜明慧、陈泽亮、李永广、欧阳慧、高垣照、杨斌、陈锐涛、张静、华嘉锐、钟全贤、陈海聪、王立新、侯中鹏、贺银涛、郭晨曦、王富忠、陈德、林俊容、曾鲲华、陈彦武、苏红元、邹一、陆建军、夏世全、肖江村、曹武涛、朱杰斌、王艳、罗学成、吴盛钦、陈志平、张智、庞嘉宁。

本文件为首次发布。

引 言

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到（ZL201320630260.8）《一种高压开关局部放电在线检测定位系统》、（ZL201220491489.3）《分合闸线圈智能故障诊断装置》、（ZL201721668354.9）《三相故障电弧监测系统》、（ZL200510102218.9）《电气火灾隐患在线监控报警装置》、（ZL201721207586.4）《一种配电监控系统》的专利。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围，无任何立场。

该专利权所有人已向本文件的发布机构承诺，同意在公平、合理、无歧视基础上，免费许可任何单位或者个人在实施该标准时实施其专利。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。相关信息可以通过以下联系方式获得：

专利持有人姓名：广东珠江开关开关有限公司。

地址：佛山市南海区桂城南三路 11 号。

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

配电房智能化电气设计规范

1 范围

本文件规定了10kV及以下配电系统配电房智能化电气设计的术语和定义、基本要求、配电房智能化布置、设备选型和布置、系统设计和其他要求。

本文件适用于配电房智能化电气设计的优化设计和评价。

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 4793.1-2007	测量、控制和实验室用电气设备的安要求 第1部分：通用要求
GB/T 7251.8-2020	低压成套开关设备和控制设备 智能型成套设备通用技术要求
GB/T 15576-2020	低压成套无功功率补偿装置
GB/T 17626.2-2018	电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3-2023	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 17626.4-2018	电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度检验
GB/T 17626.5-2019	电磁兼容试验和测量技术浪涌抗扰度试验
GB/T 17626.6-2017	电磁兼容试验和测量技术射频感应的传导骚扰抗扰度
GB/T 17626.8-2006	电磁兼容试验和测量技术工频磁场抗扰度试验
GB/T 17626.11-2008	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
GB/T 17626.12-2023	电磁兼容试验和测量技术振荡波抗扰度试验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 智能配电房 smart switching house

一种通过分布在配电室内的各类传感器、采集与通信设备，将各种设备状态量、环境状态量、安防信息等传送至上级系统平台上，帮助运维单位对配电设施进行远程、集中、实时监控，减少人工值守操作，提供数据智能分析、运维支持，具有可视化、自动化、互动化的高度智能监控和管理功能的配电房。

3.2 智能配电全域物联网平台 smart electricity switching domain management platform

通过设置在电网生产与管理环境中的各类感知设备终端，按照约定协议，连接人、系统和信息资源，实现数据统一实时采集、统一管理、统一共享的电力行业数字化智能服务平台。对上为大数据平台和各类业务应用提供不同的数据服务，对下灵活接入不同设备通信协议的终端，具备

按照统一设备信息模型，采集各类型感知数据，进行模型转换和数据预处理，并分发至大数据平台。

3.3 智能配电监控系统 Intelligent distribution monitoring system

指整合智能配电房中所有智能监控设备，含环境温度、湿度、SF6气体浓度、臭氧浓度、含氧量、烟雾火灾、水浸、噪声、安防、变压器和高低压柜的温度、局部放电测试仪、负荷监测、低压重要回路出线的漏电监测及保护、高压断路器在线监测机械特性、低压回路故障电弧的监测等信息采集，并能与调温除湿设备、风机及门禁等智能执行设备联动控制，能与其它业务系统实现数据贯通交互，实现配电房智能化运维管理。

3.4 智能网关 Intelligent gateway

安装在智能配电房内的本地监控设备，完成站端传感装置数据汇集、处理、远传功能及站室设备的智能联动等功能。监控终端单元将处理后的状态信息通过标准规约上传物联网平台，执行本地指令控制，实现与风机控制器、摄像头等智能联动，对相关的检测数据、告警数据及文件数据进行本地存储。

3.5 智能配电房系统架构 Intelligent distribution system architecture

智能配电监控系统基于全域物联网平台建设的监控与管理系统，系统架构主要分四层，感知层、网络层、平台层、应用层。

3.6 感知层 perception layer

感知层是主要利用各种传感器、智能终端设备、通讯模块、智能网关实现信息的采集、识别和汇聚，通过统一的物联网传输协议标准将终端状态和产生数据传送到物联网平台。

3.7 网络层 network layer

网络层是主要实现智能配电房物联网中各类信息在感知层与平台层、应用层间广域范围内的传输。主要包括：有线通信、无线通信和卫星通信等。

3.8 平台层 platform layer

平台层是指全域物联网平台，支持并实现电力生产输、变、配、用等各专业现场监测终端数据的统一接入，支撑生产领域大数据分析和智能应用。平台层主要由连接管理、设备管理、应用使能、运营等支持环节组成。

3.9 应用层 application layer

应用层是指为实现智能配电监控服务需求，开发的智能配电管理应用系统。其可通过整合、分析、利用全域物联网平台数据资源，实现各项数据的人机交互，方便管理人员对配电房智能化运维管理。应用层的系统可包括但不限于：配电站智能配电监控系统、配电自动化系统等

4 基本要求

4.1 智能配电房设计宜进行配电房全生命周期监控要点分析，并据此设置感知层、网络层、平台层等电器元件及系统，以满足对智能配电房监控指标的需求及变化。

- 4.2 智能配电房设计宜依据全生命周期成本较低方案设计选用可靠设备，不应选用国家明确的落后和淘汰产品。
- 4.3 智能配电房设计应设置监控、告警指示装置，监控范围和告警阈值应符合相关标准和规范。
- 4.4 智能配电房系统架构各设备之间相关安全措施的配置符合GB 4793.1和其他相关标准的规定。
- 4.5 智能配电房设计宜采用相关技术，增加设备拓展能力，或预留增加设备接口。

5 配电房智能化设计原则

5.1 总体要求

配电房智能化应具备对设备状态、电气等信息的监测和控制功能。系统对各种监测及报警数据进行分析，实时反映至现场运行情况，通过联动控制，保证安全运行，防止因设备状态变化等情况引起的事故，满足对配电房远程运维的可靠管控。

5.2 基本原则

5.2.1 配电房智能化方案确定原则

配电房智能化方案，结合配电房设备现状和改造条件合理选择确定配电房智能化方案。

5.2.2 配电房智能监控装置参数确定原则

新装智能监控装置配置方案中各设备的技术参数、功能配置等要求应遵照本文件的内容执行。传感器终端宜具备简易部署、免维护，超低功耗、内置式、嵌入式安装，支持有线和无线通讯。

5.3 配置原则

配电房智能化的配置，参考表 1 按需配置关键部件。

表1 关键 部件 的配 置表 序号	功能类 型	配套装置及传 感器名称	实现功能	选用 条件	备注
1	智能配 电房网 关	智能网关	智能网关满足各类传感器数据接入，获取设备状态中低压电气量等监测数据，能够实现将数据上送云平台。		
		智能主控终端	智能主控作为智能配电系统的中枢设备，除用于监测配电系统的配电回路的电参数、电能质量、回路温度等数据，还需要集抄智能化配电房其他智能化设		

表1 关键 部件 的配 置表 序号	功能类 型	配套装置及传 感器名称	实现功能	选用 条件	备注
			备，如低压测控终端，无功补偿控制器，温控器等。并对数据进行多维化分析，进行本地的初步决策，并进行报警、跳闸、启动设备或上报后台等操作		
		环境传感器公共网关	收集环境传感器的数据并将数据上送云平台。	配置环境采集单元	
2		温湿度传感器	实现对房内温度、湿度的监测功能。		
3		气体传感器	实现对配电站内六氟化硫、臭氧、氧气浓度值的实时监测功能。通过监测SF6、O ₂ 、O ₃ 等气体的浓度，判断是否存在漏气等故障情况。	无 SF6 气体场合不需配置。	
4	环境采集单元	烟雾传感器	实现监测配电站内发生火灾产生的烟雾状况，并发出声音等告警信号功能。	如消防已配置，则无需重复	
5		水浸传感器	实现在线监测配电站水浸状态；可根据运维需求，安装不同高度的水浸传感器，实现水浸预警和水浸停电等功能。	如现场不存在水浸可不配置。	
6		调温除湿设备	实现配电站内温湿度的控制功能。	高温地区使用	
7	安防监控单元	智能门禁装置	实现采集门开启、关闭的状态信息的功能，可远程控制门锁开启。		
8	设备状态采集单元	变压器高低压接线桩头测温装置	实现对变压器接线桩接线头温度监测功能。		无线温度传感器
9		变压器温升监测装置	实现对变压器温度监测功能。	改造工程根据实际情况选择使用	配变集成

表1 关键 部件 的配 置表 序号	功能类 型	配套装置及传 感器名称	实现功能	选用 条件	备注
10		干式变压器状态量监测装置	在线监测干式变压器绕组温度、铁芯、风机状态。		配 变 集成
11		油浸变压器状态监测装置	监测油浸式变压器的运行状态		配 变 集成
12		配电设备局部放电监测装置	实现在线监测中压开关柜局部放电产生的超声波、特高频等特征信号等功能。		双 信 号 双 重 判 定
13		电缆头温度监测装置	实现对中压柜电缆接线头温度监测功能。		无 线 温 度 传 感 器
14		中压断路器机械特性及分合线圈监测装置	实现对中压断路器的机械特性是否超出合格范围或偏离出厂值过大的检测。实现对分合闸线圈是否出线卡涩、匝间短路、断线的情况的检测。	主开关为真空断路器	新 建 工 程 高 压 柜 智 能 真 空 断 路 器 集成,; 改 造 工 程 选 用 另 加 装。
15	电气保 护测控 单元	中压保护测控装置	采集中压柜电压、电流、开关状态等信息, 实现遥测、遥信、遥控等功能。	按项目设计要求配置	新 建 工 中 柜 压 集

表1 关键 部件 的配 置表 序号	功能类 型	配套装置及传 感器名称	实现功能	选用 条件	备注
					成
16		低压回路故障 电弧监测装置	在线监测因线路绝缘降低、接触不良等 原因而引起的故障电弧。		新 建 工 程 低 压 柜 集 成， 改 工 选 时 购 装。 ； 造 程 用 另 加 装。
17		低压回路测控 装置	低压测控终端的功能采集三相电压、开 关位置、以及配合电流互感器采集低压 回路ABCN电流、功率、功率因数等。判 断低压短路、过载、缺相、断零故障并 进行告警和驱动低压脱扣动作。		新 建 工 程 低 压 柜 集 成， 改 工 选 时 购 装。 更 原 指 针 表； 造 程 用 另 加 装。

表1 关键 部件 的配 置表 序号	功能类 型	配套装置及传 感器名称	实现功能	选用 条件	备注
18		低压回路智能 漏电监测装置	低压回路智能漏电监测装置对线路中存在的固有正常泄漏电和事故漏电特征进行判断，有效预防因公共场所的线路设备绝缘损坏、水浸等产生事故漏电进行告警和驱动低压脱扣动作。	非消防、重点保供电符合回路外的公共场所的用电回路	新建工程低压集成，改造工程选用另加装。
19		无功功率补偿 控制器	用于监测配电系统的功率因数，同时调节配电系统的功率因数。通过RS485通讯，将电参数数据，电容投切情况等数据上传到后台。用于监控配电系统，电容柜是否正常运行		新建工程低压集成，改造工程选用另加装。

注1：本配置表主要按新建配电房进行配置，改造类配电房应可根据实际场所位置或空间区域增设传感器和各类设备。新增设施以不影响供电安全运行、符合实际需求为原则。

6 配电房智能化设计要求

6.1 系统供电

6.1.1 智能网关条件许可情况宜采用双电源供电，其中主电源由配电站内配电箱交流220V电源供电；后备电源为电池或站内直流系统供电。正常情况下，智能网关由配电站内配电箱交流电源供电，当交流电源断电，智能网关应能在无扰动情况下切换到后备电源供电。

6.1.2 智能网关可采用就近电源供电，取电点位于开关上端，并增加保护空开。

6.2 通信方案

6.2.1 配电房房内通信。

智能化方案采用配合智能配电监控系统来实现。智能配电房智能网关与传感器数据通信采用混合组网的方式，直接接触高压带电部分的传感器采用无线通信技术组网，其余的采用RS-485组网。

6.2.2 配电房外通信。

宜采用4G，CAT1 等通讯方式。

6.3 设备布置

智能化模块或装置的布置应根据实际场所位置或空间区域并考虑安装和维护的方便，以不影响供电安全运行为原则。

6.4 综合布线

6.4.1 配电房内线缆的敷设方式应根据环境特征、使用要求、需求分布以及所选用缆线的类型、外形尺寸及结构等因素综合确定，配电房内监控装置之间的连线应整齐、整洁、美观及条理清晰。

6.4.2 布线系统的选择和敷设，应避免因环境温度、外部热源、浸水、灰尘聚集及腐蚀性或污染物质等外部影响对布线系统带来的损害，并应防止在敷设和使用过程中因受撞击、振动、缆线自重和建筑物的变形等各种机械应力作用而带来的损害。

6.4.3 交流电源线宜与信号、控制缆线分开敷设。

6.4.4 布线系统采用阻燃塑料线槽或金属线槽沿墙明敷。

6.4.5 同一路径敷设的交流电源线在线槽内的总截面不应超过线槽内截面的40%；同一路径敷设的信号、控制缆线在线槽内的总截面不应超过线槽内截面的50%。

6.4.6 在同一线槽内有两个或两个以上回路时，所有绝缘电线和电缆均应具有与最高标称电压回路绝缘相同的绝缘等级。

6.4.7 电线或电缆接线不宜过长或扭曲较多，应预留一定的弯位。

6.4.8 缆线敷设的最小允许弯曲半径符合表2的规定。

表2 缆线敷设的最小允许弯曲半径

缆线类型	最小允许弯曲半径
2芯或4芯水平光缆	>25mm
其他芯数和主干光缆	不小于光缆外径的10倍
4对屏蔽或非屏蔽电缆	不小于电缆外径的4倍
聚(氯)乙烯绝缘电力电缆	不小于缆线外径的10倍

注：当缆线选用为其他规格时，按同类型上一级规格标准执行。

6.5 防雷接地

智能配电监控系统防雷接地遵循以下原则：

a) 防雷接地、设备的功能接地、保护接地及信息系统的接地，宜共用接地装置，其接地电阻应按其中要求最小的接地电阻值确定。

b) 监控装置的金属外壳、支架等较大金属构件和突出屋面的金属物均应可靠接地。

c) 采用特低电压供电的设备，设备外露可导电部分不应接地。

d) 所有设备信号线的控制电缆、光纤、网线的屏蔽层均应单端接地。

e) 当低压配电箱电源从配电站外引入时，应在电源引入处设置防直击雷及闪电电涌侵入的设施。

6.6 设备与线材

设备与线材的选用应统一按满足相应的技术规范条件书的要求考虑。

6.6.1 设备选用

智能网关、环境监测单元、安防监控单元、视频监控单元、设备状态监控单元、电气保护测控单元中各设备装置宜选用通用性高、效率高、能耗低、性能先进的产品，具备简易部署、免维护，内置式、嵌入式安装的特点。

6.6.2 线材选用

6.6.2.1 低压交流供电导线均采用ZRC-BVV型阻燃双塑铜芯线，可选用型号有阻燃铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套圆型护套线。

6.6.2.2 信号、控制缆线应采用屏蔽型电缆，可选用型号有阻燃铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套对绞屏蔽软电缆、阻燃铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套软电缆、以太网线等。

7 配电房智能化智能模块选型

7.1 智能网关

7.1.1 功能要求

7.1.1.1 满足各类传感器通过485总线进行数据接入以获取设备状态中低压电气量等监测数据，能够实现将数据无线发送云平台的功能。

7.1.1.2 具有电源指示灯、运行灯、通信指示灯，可直观观察智能网关模块的上电、运行和通信的状态。

7.1.2 性能要求

7.1.2.1 电源兼容性要求

单相交流供电。额定电压：AC220V 50Hz，允许偏差：-20%~+20%，上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.1.2.2 具有无线通讯功能。

7.1.2.3 外壳防护等级：IP20

7.1.2.4 模块接收通讯接口：RS485接口

7.2 智能主控终端

7.2.1 功能要求

7.2.1.1 低压进线回路需配套安装智能主控终端。智能主控终端可采集低压进线回路三相电压、电流，具备准确判断短路、过流、缺相等功能，并具备电能质量分析，支持64次谐波计算，支持波形实时显示，支持进线铜排温度测量、支持漏电流测量等功能；

7.2.1.2 智能主控终端可集抄配电房内所有智能设备数据，包括但不限于低压回路测控终端、干式变压器状态量监测装置、油浸式变压器状态监测装置、无功补偿控制器、高压测控终端等设备，综合所集抄设备，进行边缘计算，对配电房配电系统进行综合的判断，自动识别变压器、线路和负载及电容投切故障，并根据故障级别实现分级联动保护；

7.2.1.3 智能主控终端具备网关功能，可将集抄数据与边缘计算结果发送到电网平台，实现无线远程监控的功能。

注：智能主控作为智能配电系统的中枢设备，除用于监测配电系统的配电回路的电参数、电能质量、回路温度等数据，还需要集抄智能化配电房其他智能化设备，如低压测控终端，无功补偿控制器，温控器等。并对数据进行多维化分析，进行本地的初步决策，并进行报价、跳闸、启动设备或上报后台等操作。

7.2.2 性能要求

7.2.2.1 电源兼容性要求

单相交流供电。额定电压：AC220V 50Hz，允许偏差：-20%~+20%，上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.2.2.2 模拟量采集

电压、电流最大误差不超过 $\pm 0.5\%$ ，有功功率1级，无功功率2级。交流电流回路过载能力：1.2倍额定电流，连续工作；交流电压回路过载能力：1.2倍额定电压，连续工作；1.4倍额定电压，允许10s。每一交流电流回路功率消耗 $< 0.75\text{VA}$ ，每一交流电压回路功率消耗 $< 0.5\text{VA}$ 。采用交流采样，每周波采样点数不少于64点，每周波采用FFT算法计算有效值及谐波，并进行故障判断。

7.2.2.3 具备事件记录功能，可分别记录开关量变位、故障事项、保护事项等，每类记录不少于100条。

T/GSEE 0012-2024

7.2.2.4 剩余电流测量范围：20mA~2A，测量精度：20mA~1A：±1%；1A~2A：±2.5%。

7.2.2.5 故障预警准确率>95%。

7.2.2.6 全彩显示液晶屏分辨率不低于480×480。

7.2.2.7 EMC性能指标

智能主控终端的型式试验要求如表3所示。

表3 智能主控终端的型式试验项目及试验要求

序号	型式试验项目	试验要求
1	绝缘电阻试验	GB/T 13729-2002, 3.6.1 (绝缘电阻大于 100MΩ)
2	脉冲电压试验	GB/T 4793.1-2007 (IEC 61010.1: 2001), 6.8 (峰值 6kV, 1.2/50 μs 冲击)
3	交流电压试验	GB/T 4793.1-2007 (IEC 61010.1: 2001), 6.8 (有效值 2kV, 1min)
4	振动响应试验	GB/T 11287—2000 (IEC 255-2-1:1989): 1 级
5	振动耐久试验	GB/T 11287—2000 (IEC 255-2-1:1989): 1 级
6	冲击响应试验	GB/T 14537—93 (IEC 255-2-2): 1 级
7	冲击耐受试验	GB/T 14537—93 (IEC 255-2-2): 1 级
8	碰撞试验	GB/T 14537—93 (IEC 255-2-2): 1 级
9	静电放电抗扰度试验	GB/T 17626.2—2018: 4 级
10	射频电磁场辐射抗扰度试验	GB/T 17626.3—2016: 3 级
11	电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	GB/T 17626.4—2018: 4 级
12	浪涌 (冲击) 抗扰度试验	GB/T 17626.5—2019: 4 级
13	射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6—2017: 3 级
14	工频磁场抗扰度试验	GB/T 17626.8—2006: 4 级
15	振铃波抗扰度试验	GB/T 17626.12—2013: 4 级
16	无线电骚扰限值试验	GB 9254—2008; CISPR 22: 2006; B 级

7.3 环境传感器公共网关

7.3.1 功能要求

7.3.1.1 环境传感器公共网关模块具有对配电房环境量（六氟化硫浓度、电缆沟水位、温湿度、烟雾量）实时监测的功能。

7.3.1.2 具有电源指示灯、运行灯、通信指示灯，可直观观察设备的上电、运行和通信的状态。

7.3.1.3 环境传感器公共网关模块与上位机之间的通讯接口/上传接口为RS485,支持Modbus通信协议。

7.3.2 性能要求

7.3.2.1 电源兼容性要求

单相交流供电。额定电压：AC220V 50Hz，允许偏差：-20%~+20%，上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.3.2.2 水位监测高度采集

采集范围（cm）：0-100

7.3.2.3 烟雾监测浓度采集

采集范围（ppm）：0-2000

7.3.2.4 SF6监测浓度采集

采集范围（ppm）：0-500

7.3.2.5 温度监测采集

采集范围（℃）：-40~+80

7.3.2.6 湿度监测采集

采集范围（%RH）：0-100

7.4 温湿度传感器

7.4.1 功能要求

7.4.1.1 温湿度监测传感器应采用数字一体式免校准传感器，采用RS485数字信号通讯上传温湿度数值，通信协议为Modbus。

7.4.1.2 实现对智能配电房内温度湿度值实时监测，温湿度传感器与智能配电房监控终端单元之间数据采用有线传输方式；

7.4.1.3 温湿度传感器与智能配电房监控终端单元之间的通讯接口/上传接口为RS485，支持Modbus通信协议。

7.4.1.4 温湿度传感器具备本地显示功能，可直观显示当前温湿度值。

7.4.1.5 温湿度传感器可通过拨码方式或人机界面修改设备通信ID，ID范围至少支持0~15任意设定。传感器安装后无需拆装可修改ID。

7.4.1.6 具有电源指示灯、运行灯、通信指示灯，可直观观察设备的上电、运行和通信的状态。

注：用于监测配电系统的运行环境的温湿度情况，可主动调节环境温湿度，保障设备安全运行。通过RS485通讯，将数据上传到后台，实现对配电系统运行环境数据的监控，也可以由后台下发数据，实现远程启动风机、除湿设备等功能，实现对配电系统的远程遥控。

7.4.2 性能要求

7.4.2.1 电源兼容性要求

单相直流供电。额定电压：DC12~24V, 上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.4.2.2 温度采集

采集范围（℃）：-25~80 精度±0.4

7.4.2.3 湿度采集

采集范围（%RH）：0~99.9 精度±3

7.4.2.4 EMC性能指标

温湿度传感器的型式试验要求如表 4 所示

表 4 温湿度传感器试验项目及试验要求

序号及名称	项目	要求值	保证值
1. EMC 相关试验	快速瞬变电脉冲群抗扰性试验 (EFT/B)	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到:AC 电源端口：±4kV 网络线：±4kV 串口线：±4kV 重复频率：5kHz;100kHz 性能判据：B	AC 电源端口：±4kV 网络线：±4kV 串口线：±4kV 重复频率：5kHz; 100kHz 性能判据：B
	静电放电抗扰性试验 (ESD)	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到:接触放电：±8kV 空气放电：±15kV 性能判据：B	接触静电放电±8kV，空气放电±15kV 性能判据：B
	辐射发射 (RE)	符合 CISPR 22 CLASS A 标准	符合 CISPR 22 CLASS A 标准
	传导发射 (CE)	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准
	传导骚扰抗扰性试验 (CS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	射频电磁场抗扰性试验 (RS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	浪涌（冲击）抗扰度试验	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到:AC 电源端口：线对线：±4kV 线对地：±4kV 网络端口：±4kV 串口线：±2kV 性能判据：B	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准 AC 电源端口： 线对线：±4kV 线对地：±4kV 网络线：±4kV 串口线： 线对线：±2kV 线对地：±2kV 性能判据：B

	交流电源暂降、暂时中断抗扰度	使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到 电压暂降： 0%，持续时间：0.5 cycles； 0%，持续时间：1 cycles； 40%，持续时间：10 cycles； 70%，持续时间：25 cycles； 80%，持续时间：250 cycles 性能判据：B 短时中断： 0%，持续时间：250 cycles 性能判据：C 电压变化：70% 电压降低所需时间：突变 降低后电压维持时间：1 cycles 电压增加所需时间：25cycles 性能判据：B	电压暂降： 0%，持续时间：0.5 cycles； 0%，持续时间：1 cycles； 40%，持续时间：10 cycles； 70%，持续时间：25 cycles； 80%，持续时间：250 cycles 性能判据：B 短时中断： 0%，持续时间：250 cycles 性能判据：C 电压变化：70% 电压降低所需时间：突变 降低后电压维持时间：1 cycles 电压增加所需时间：25cycles 性能判据：B
2. 安规	GB4943、EN60950、UL60950、CE 和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求，通过 CE 认证和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求，通过 CE 认证和 UL 认证
3. RoHS	RoHS	满足 R6 要求	满足 R6 要求
4. 防雷（冲击电流 8/20us，正负级各 5 次）	IO 口	差模 3kA，共模 3kA	差模 3kA，共模 3kA
	串口、以太网口	差模 3kA，共模 3kA	差模 3kA，共模 3kA
	电源口	差模 5kA，共模 5kA	差模 5kA，共模 5kA

7.5 气体传感器（SF6+O2+ O3气体传感器）

7.5.1 功能要求

7.5.1.1 实现对智能配电房或电缆管沟内六氟化硫（SF6）、氧气以及臭氧气体浓度值实时监测，气体传感器与智能网关之间数据可采用有线或无线传输方式，或经过无线信号远传模块进行无线传输至智能网关，实现数据远传、异常状态报警等功能。

7.5.1.2 气体传感器与智能网关之间的有线通讯接口/上传接口为 RS485，支持 Modbus 通信协议。

7.5.1.3 具有电源指示灯、运行灯、通信指示灯，可直观观察设备的上电、运行和通信的状态。

7.5.1.4 具备提供二维码扫码方式，传递设备台账和通信参数，实现终端即插即用。

注：用于监测配电系统的高压气体柜的运行情况、通过监测SF6、O2、O3等气体的浓度，判断是否存在漏气等故障情况。通过RS485通讯，将数据上传到后台，实现对高压气体柜的监控。

7.5.2 性能要求

7.5.2.1 电源兼容性要求

T/GSEE 0012-2024

单相直流供电。额定电压：DC12V, 允许偏差：-20%~+20%, 上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.5.2.2 六氟化硫测量

采集范围（ppm）：0~3000 精度±1

7.5.2.3 臭氧测量

采集范围（ppm）：0~500 精度±2

7.5.2.4 氧气测量

采集范围：0~25%，识别精度±0.5

7.5.2.5 EMC性能指标

气体传感器的型式试验要求如表 5 所示

表 5 气体传感器试验项目及试验要求

序号及名称	项目	要求值	保证值
1. EMC 相关试验	快速瞬变电脉冲群抗扰性试验 (EFT/B)	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到:AC 电源端口：±4kV 网络线：±4kV 串口线：±4kV 重复频率：5kHz;100kHz 性能判据：B	AC 电源端口：±4kV 网络线：±4kV 串口线：±4kV 重复频率：5kHz; 100kHz 性能判据：B
	静电放电抗扰性试验 (ESD)	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到:接触放电：±8kV 空气放电：±15kV 性能判据：B	接触静电放电±8kV，空气放电±15kV 性能判据：B
	辐射发射 (RE)	符合 CISPR 22 CLASS A 标准	符合 CISPR 22 CLASS A 标准
	传导发射 (CE)	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准
	传导骚扰抗扰性试验 (CS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	射频电磁场抗扰性试验 (RS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	浪涌（冲击）抗扰度试验	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到:AC 电源端口：线对线：±4kV 线对地：±4kV 网络端口：±4kV 串口线：±2kV 性能判据：B	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准 AC 电源端口： 线对线：±4kV 线对地：±4kV 网络线：±4kV 串口线： 线对线：±2kV 线对地：±2kV 性能判据：B

	交流电源暂降、暂时中断抗扰度	使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到 电压暂降： 0%，持续时间：0.5 cycles; 0%，持续时间：1 cycles; 40%，持续时间：10 cycles; 70%，持续时间：25 cycles; 80%，持续时间：250 cycles 性能判据：B 短时中断： 0%，持续时间：250 cycles 性能判据：C 电压变化：70% 电压降低所需时间：突变 降低后电压维持时间：1 cycles 电压增加所需时间：25cycles 性能判据：B	电压暂降： 0%，持续时间：0.5 cycles; 0%，持续时间：1 cycles; 40%，持续时间：10 cycles; 70%，持续时间：25 cycles; 80%，持续时间：250 cycles 性能判据：B 短时中断： 0%，持续时间：250 cycles 性能判据：C 电压变化：70% 电压降低所需时间：突变 降低后电压维持时间：1 cycles 电压增加所需时间：25cycles 性能判据：B
2. 安规	GB4943、EN60950、UL60950、CE 和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求，通过 CE 认证和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求，通过 CE 认证和 UL 认证
3. RoHS	RoHS	满足 R6 要求	满足 R6 要求
4. 防雷（冲击电流 8/20us，正负级各 5 次）	IO 口	差模 3kA，共模 3kA	差模 3kA，共模 3kA
	串口、以太网口	差模 3kA，共模 3kA	差模 3kA，共模 3kA
	电源口	差模 5kA，共模 5kA	差模 5kA，共模 5kA

7.6 烟雾传感器

7.6.1 功能要求

- 7.6.1.1 通过烟雾探测器，监测站房、配电箱内、管廊、管沟烟雾状况，并发出报警信号；
- 7.6.1.2 烟雾监测传感器可通过有线节点方式或无线方式，接入智能网关。
- 7.6.1.3 当周围环境的烟雾浓度降低到报警值以下时，探测器自动恢复正常工作状态。
- 7.6.1.4 具有电源指示灯、运行灯，可直观观察设备的上电、运行的状态。
- 7.6.1.5 具备提供二维码扫码方式，传递设备台账和通信参数，实现终端即插即用。

7.6.2 性能要求

7.6.2.1 电源兼容性要求

单相直流供电。额定电压：DC12V，允许偏差：-20%~+20%，上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.6.2.2 工作环境温度(℃)：-20~60

7.6.2.3 工作环境湿度 (%RH)：0~80

7.6.2.4 输出信号：开关量输出（常开接点）

T/GSEE 0012-2024

7.6.2.5 监测范围 (m²): ≥60

7.6.2.6 烟雾灵敏度 (%FT): 1.06±0.26

7.6.2.7 烟雾浓度监测范围 (ppm): 0-2000 (1ppm)

7.6.2.8 EMC 性能指标

烟雾传感器的型式试验要求如表 6 所示

表 6 烟雾传感器试验项目及试验要求

序号 及名称	项目	要求值	保证值
1. EMC 相 关试验	快速瞬变电脉冲 群抗扰性试验 (EFT/B)	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加 干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求 装置抗干扰性能达到: AC 电源端口: ±4kV 网 络线: ±4kV 串口线: ±4kV 重复频率: 5kHz; 100kHz 性能判据: B	AC 电源端口: ±4kV 网络线: ±4kV 串口线: ±4kV 重复频率: 5kHz; 100kHz 性能判据: B
	静电放电抗扰性 试验 (ESD)	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加 干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求 装置抗干扰性能达到: 接触放电: ±8kV 空气放 电: ±15kV 性能判据: B	接触静电放电±8kV, 空气 放电±15kV 性能判据: B
	辐射发射 (RE)	符合 CISPR 22 CLASS A 标准	符合 CISPR 22 CLASS A 标准
	传导发射 (CE)	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准
	传导骚扰抗扰性 试验 (CS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	射频电磁场抗扰 性试验 (RS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	浪涌 (冲击) 抗扰 度试验	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加 干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求 装置抗干扰性能达到: AC 电源端口: 线对线: ±4kV 线对地: ±4kV 网络端口: ±4kV 串口线: ±2kV 性能判据: B	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准 AC 电源端口: 线对线: ±4kV 线对地: ±4kV 网络线: ±4kV 串口线: 线对线: ±2kV 线对地: ±2kV 性能判据: B

	交流电源暂降、暂时中断抗扰度	使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到 电压暂降： 0%，持续时间：0.5 cycles； 0%，持续时间：1 cycles； 40%，持续时间：10 cycles； 70%，持续时间：25 cycles； 80%，持续时间：250 cycles 性能判据：B 短时中断： 0%，持续时间：250 cycles 性能判据：C 电压变化：70% 电压降低所需时间：突变 降低后电压维持时间：1 cycles 电压增加所需时间：25cycles 性能判据：B	电压暂降： 0%，持续时间：0.5 cycles； 0%，持续时间：1 cycles； 40%，持续时间：10 cycles； 70%，持续时间：25 cycles； 80%，持续时间：250 cycles 性能判据：B 短时中断： 0%，持续时间：250 cycles 性能判据：C 电压变化：70% 电压降低所需时间：突变 降低后电压维持时间：1 cycles 电压增加所需时间：25cycles 性能判据：B
2. 安规	GB4943、EN60950、UL60950、CE 和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求，通过 CE 认证和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求，通过 CE 认证和 UL 认证
3. RoHS	RoHS	满足 R6 要求	满足 R6 要求
4. 防雷（冲击电流 8/20us，正负级各 5 次）	IO 口	差模 3kA，共模 3kA	差模 3kA，共模 3kA
	串口、以太网口	差模 3kA，共模 3kA	差模 3kA，共模 3kA
	电源口	差模 5kA，共模 5kA	差模 5kA，共模 5kA

7.7 水浸传感器

7.7.1 功能要求

7.7.1.1 实时在线监测配电房水浸状态；

7.7.1.2 水浸传感器通过有线节点信号，接入智能网关。

7.7.1.3 水浸传感器运行在凝露环境下，无误告警。

7.7.1.4 具有电源指示灯、运行灯，可直观观察设备的上电、运行的状态。

注：用于监测智能化配电房的水浸状态情况，并将水浸状态接入后台上。预防配电房浸水，漫水等不安全情况，提前预警，减少损失。也可配合水泵等设备，实现对配电房远程除水遥控。

7.7.2 性能要求

7.7.2.1 电源兼容性要求

单相直流供电。额定电压：DC12V，允许偏差：-20%~+20%，上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.7.2.2 工作环境湿度（%RH）：0~99

7.7.2.3 工作环境温度（℃）：-25~80

T/GSEE 0012-2024

7.7.2.4 输出信号开关量输出（常开触点）

7.7.2.5 防护等级：IP68

7.7.2.6 误报率（ppm）≤100

7.7.2.7 EMC性能指标

水浸传感器的型式试验要求如表 7 所示

表 7 水浸传感器试验项目及试验要求

序号 及名称	项目	要求值	保证值
1. EMC 相关试验	快速瞬变电脉冲群抗扰性试验（EFT/B）	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到:AC 电源端口：±4kV 网络线：±4kV 串口线：±4kV 重复频率：5kHz;100kHz 性能判据：B	AC 电源端口：±4kV 网络线：±4kV 串口线：±4kV 重复频率：5kHz; 100kHz 性能判据：B
	静电放电抗扰性试验（ESD）	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到:接触放电：±8kV 空气放电：±15kV 性能判据：B	接触静电放电±8kV，空气 放电±15kV 性能判据：B
	辐射发射（RE）	符合 CISPR 22 CLASS A 标准	符合 CISPR 22 CLASS A 标准
	传导发射（CE）	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准
	传导骚扰抗扰性试验（CS）	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	射频电磁场抗扰性试验（RS）	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	浪涌（冲击）抗扰度试验	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到: AC 电源端口：线对线：±4kV 线对地：±4kV 网络端口：±4kV 串口线：±2kV 性能判据：B	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准 AC 电源端口： 线对线：±4kV 线对地：±4kV 网络线：±4kV 串口线： 线对线：±2kV 线对地：±2kV 性能判据：B

	交流电源暂降、暂时中断抗扰度	使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到 电压暂降: 0%, 持续时间: 0.5 cycles; 0%, 持续时间: 1 cycles; 40%, 持续时间: 10 cycles; 70%, 持续时间: 25 cycles; 80%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: B 短时中断: 0%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: C 电压变化: 70% 电压降低所需时间: 突变 降低后电压维持时间: 1 cycles 电压增加所需时间: 25cycles 性能判据: B	电压暂降: 0%, 持续时间: 0.5 cycles; 0%, 持续时间: 1 cycles; 40%, 持续时间: 10 cycles; 70%, 持续时间: 25 cycles; 80%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: B 短时中断: 0%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: C 电压变化: 70% 电压降低所需时间: 突变 降低后电压维持时间: 1 cycles 电压增加所需时间: 25cycles 性能判据: B
2. 安规	GB4943、EN60950、UL60950、CE 和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求, 通过 CE 认证和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求, 通过 CE 认证和 UL 认证
3. RoHS	RoHS	满足 R6 要求	满足 R6 要求
4. 防雷(冲击电流 8/20us, 正负级各 5 次)	IO 口	差模 3kA, 共模 3kA	差模 3kA, 共模 3kA
	串口、以太网口	差模 3kA, 共模 3kA	差模 3kA, 共模 3kA
	电源口	差模 5kA, 共模 5kA	差模 5kA, 共模 5kA

7.8 调温除湿设备

7.8.1 功能要求

7.8.1.1 实时在线监测配电房空调工作状态;

7.8.1.2 具有电源指示灯、运行灯, 可直观观察设备的上电、运行的状态。

7.8.1.3 能远程控制配电房空调进入除湿调温模式。

7.8.2 性能要求

7.8.2.1 电源兼容性要求

单相交流供电。额定电压: AC220V 50Hz, 允许偏差: $-20\% \sim +20\%$, 上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降, 均不应误动或误发信号, 当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.8.2.2 工作温度 (°C): $-10 \sim +45$

7.8.2.3 通讯方式: 4G或者485通讯

7.8.2.4 具有红外线模式自学习功能

7.9 智能门禁装置

7.9.1 功能要求

- 7.9.1.1 智能门禁装置应具备将配电房门的开启、关闭状态信号上传至智能网关的功能；
- 7.9.1.2 应选择带有触点的机械式限位开关或带极性的磁开关的传感器；
- 7.9.1.3 门状态传感器应使用优质材料，外壳使用不锈钢或合金设计，防水防锈，确保性能稳定不误报，机械式的动作次数不小于5000次；
- 7.9.1.4 门状态传感器采用无源设计，无需铺设电源线或者外接电源；
- 7.9.1.5 门状态传感器通过有线节点信号，接入智能门禁装置。
- 7.9.1.6 具有远程控制开锁功能
- 7.9.1.7 具有4G通讯功能

注：用于监测智能化配电房的房门门状态情况，并将门状态数据接入后台上。预防配电房房门漏关、关不紧、闲人误入等不安全情况。

7.9.2 性能要求

7.9.2.1 电源兼容性要求

单相交流供电。额定电压：AC220V 50Hz，允许偏差：-20%~+20%，上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.9.2.2 额定频率：50Hz

7.9.2.3 外壳防护等级：IP20

7.9.2.4 工作环境温度(℃)：-25~80

7.9.2.5 工作环境湿度(%RH)：0~99

7.9.2.6 感应式距离(mm)：20-30

7.9.2.7 开关形式：常闭型（辅助接点在门开时闭合）

7.9.2.8 引线长度：≥300

7.9.2.9 外壳材质：不锈钢或合金】

7.9.2.10 通讯协议：Modbus协议

7.9.2.11 EMC性能指标

门禁装置的类型试验要求如表 8 所示

表 8 门禁装置试验项目及试验要求

序号 及名称	项目	要求值	保证值
1. EMC 相关试验	快速瞬变电脉冲群抗扰性试验 (EFT/B)	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到: AC 电源端口: $\pm 4\text{kV}$ 网络线: $\pm 4\text{kV}$ 串口线: $\pm 4\text{kV}$ 重复频率: 5kHz; 100kHz 性能判据: B	AC 电源端口: $\pm 4\text{kV}$ 网络线: $\pm 4\text{kV}$ 串口线: $\pm 4\text{kV}$ 重复频率: 5kHz; 100kHz 性能判据: B
	静电放电抗扰性试验 (ESD)	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到: 接触放电: $\pm 8\text{kV}$ 空气放电: $\pm 15\text{kV}$ 性能判据: B	接触静电放电 $\pm 8\text{kV}$, 空气放电 $\pm 15\text{kV}$ 性能判据: B
	辐射发射 (RE)	符合 CISPR 22 CLASS A 标准	符合 CISPR 22 CLASS A 标准
	传导发射 (CE)	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准
	传导骚扰抗扰性试验 (CS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	射频电磁场抗扰性试验 (RS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	浪涌(冲击)抗扰度试验	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到: AC 电源端口: 线对线: $\pm 4\text{kV}$ 线对地: $\pm 4\text{kV}$ 网络端口: $\pm 4\text{kV}$ 串口线: $\pm 2\text{kV}$ 性能判据: B	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准 AC 电源端口: 线对线: $\pm 4\text{kV}$ 线对地: $\pm 4\text{kV}$ 网络线: $\pm 4\text{kV}$ 串口线: 线对线: $\pm 2\text{kV}$ 线对地: $\pm 2\text{kV}$ 性能判据: B
	交流电源暂降、暂时中断抗扰度	使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到 电压暂降: 0%, 持续时间: 0.5 cycles; 0%, 持续时间: 1 cycles; 40%, 持续时间: 10 cycles; 70%, 持续时间: 25 cycles; 80%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: B 短时中断: 0%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: C 电压变化: 70% 电压降低所需时间: 突变 降低后电压维持时间: 1 cycles 电压增加所需时间: 25cycles 性能判据: B	电压暂降: 0%, 持续时间: 0.5 cycles; 0%, 持续时间: 1 cycles; 40%, 持续时间: 10 cycles; 70%, 持续时间: 25 cycles; 80%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: B 短时中断: 0%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: C 电压变化: 70% 电压降低所需时间: 突变 降低后电压维持时间: 1 cycles 电压增加所需时间: 25cycles 性能判据: B

2. 安规	GB4943、 EN60950、 UL60950、CE 和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求，通 过 CE 认证和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、 UL60950 要求，通过 CE 认 证和 UL 认证
3. RoHS	RoHS	满足 R6 要求	满足 R6 要求
4. 防雷（冲 击电流 8/20us，正 负级各 5 次）	IO 口	差模 3kA，共模 3kA	差模 3kA，共模 3kA
	串口、以太网口	差模 3kA，共模 3kA	差模 3kA，共模 3kA
	电源口	差模 5kA，共模 5kA	差模 5kA，共模 5kA

7.10 变压器温升监测装置(简易型)

7.10.1 功能要求

- 7.10.1.1 具有在线监测模块能实时监控配电变压器的铁芯温升变化情况功能。
- 7.10.1.2 具有电源指示灯、运行灯，可直观观察设备的上电、运行的状态。
- 7.10.1.3 变压器温升监测装置与上位机之间的通讯接口/上传接口为RS485，支持Modbus通信协议。

7.10.2 性能要求

7.10.2.1 电源兼容性要求

单相交流供电。额定电压：AC220V 50Hz，允许偏差：-20%~+20%，上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.10.2.2 基本误差：±0.5%F.S

7.10.2.3 冷端补差误差：≤±2.0℃

7.10.2.4 采样周期：0.5S

7.10.2.5 连续PID调节输出：继电器、调节固态继电器、可控硅任选其一

7.10.2.6 通讯协议：Modbus协议

7.10.2.7 外壳防护等级：IP40

7.11 干式变压器状态监测装置

7.11.1 功能要求

- 7.11.1.1 适用于干式配电变压器，监测干变风机状态（启/停、正常/异常）、干变绕组和铁芯温度、低压接线端子温度、低压测电参数、变压器振动与噪声，实现故障/高温报警，启动风机，超温跳闸等功能一体的变压器智能监测装置，通过有线或无线传送到智能网关。

7.11.1.2 与智能网关之间的通讯接口/上传接口支持RS485及以太网接口，支持Modbus通信协议，能够按照标准协议将风机状态、温度等信号上传。

7.11.1.3 技术参数：

额定工作电压：AC220V、 ≥ 5 路开关量输出（可选）：继电器输出，接点容量：AC 250V/5A、 ≥ 3 路温度传感器、功耗：功耗 ≤ 5 W、测温范围：-40~200℃、测温分辨率：0.1℃，测量精度： $\pm 1^\circ\text{C}$ 、工作环境温度：-25~+80℃、具备液晶显示设置整定、通讯接口：RS-485及以太网、通讯协议：Modbus-RTU、尺寸 $\leq 200\text{mm} \times 100\text{mm} \times 142\text{mm}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 深）

7.11.2 性能要求

7.11.2.1 电源兼容性要求

单相直流供电。额定电压：AC220V 50Hz, 允许偏差：-20%~+20%，上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.11.2.2 绕组、铁芯、端子温度测量：

测温：分辨率：0.1℃，精度： $\pm 1^\circ\text{C}$

7.11.2.3 模拟量采集

电压、电流最大误差不超过 $\pm 0.5\%$ ，有功功率1级，无功功率2级。每一交流电流回路功率消耗 $< 0.75\text{VA}$ ，每一交流电压回路功率消耗 $< 0.5\text{VA}$ 。采用交流采样，每周波采样点数不少于64点，每周波采用FFT算法计算有效值及谐波，并进行故障判断。

7.11.2.4 开关量输出： ≥ 5 路开关量采集，接无源空节点 ≥ 3 路；继电器输出，接点容量 AC 250V/5A

7.11.2.5 通讯接口：RS-485及以太网

7.11.2.6 显示：具备液晶显示设置整定

7.11.2.7 EMC性能指标

干式变压器状态量监测装置的型式试验要求如表9所示。

表9 干式变压器状态量监测装置试验项目及试验要求

序号及名称	项目	要求值	保证值
1. EMC 相关试验	快速瞬变电脉冲群抗扰性试验（EFT/B）	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到：AC 电源端口： $\pm 4\text{kV}$ 网络线： $\pm 4\text{kV}$ 串口线： $\pm 4\text{kV}$ 重复频率：5kHz;100kHz 性能判据：B	AC 电源端口： $\pm 4\text{kV}$ 网络线： $\pm 4\text{kV}$ 串口线： $\pm 4\text{kV}$ 重复频率：5kHz; 100kHz 性能判据：B
	静电放电抗扰性试验（ESD）	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到：接触放电： $\pm 8\text{kV}$ 空气放电： $\pm 15\text{kV}$ 性能判据：B	接触静电放电 $\pm 8\text{kV}$ ，空气放电 $\pm 15\text{kV}$ 性能判据：B

	辐射发射 (RE)	符合 CISPR 22 CLASS A 标准	符合 CISPR 22 CLASS A 标准
	传导发射 (CE)	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准
	传导骚扰抗扰性试验 (CS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	射频电磁场抗扰性试验 (RS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	浪涌 (冲击) 抗扰度试验	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到: AC 电源端口: 线对线: $\pm 4\text{kV}$ 线对地: $\pm 4\text{kV}$ 网络端口: $\pm 4\text{kV}$ 串口线: $\pm 2\text{kV}$ 性能判据: B	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准 AC 电源端口: 线对线: $\pm 4\text{kV}$ 线对地: $\pm 4\text{kV}$ 网络线: $\pm 4\text{kV}$ 串口线: 线对线: $\pm 2\text{kV}$ 线对地: $\pm 2\text{kV}$ 性能判据: B
	交流电源暂降、暂时中断抗扰度	使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到 电压暂降: 0%, 持续时间: 0.5 cycles; 0%, 持续时间: 1 cycles; 40%, 持续时间: 10 cycles; 70%, 持续时间: 25 cycles; 80%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: B 短时中断: 0%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: C 电压变化: 70% 电压降低所需时间: 突变 降低后电压维持时间: 1 cycles 电压增加所需时间: 25cycles 性能判据: B	电压暂降: 0%, 持续时间: 0.5 cycles; 0%, 持续时间: 1 cycles; 40%, 持续时间: 10 cycles; 70%, 持续时间: 25 cycles; 80%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: B 短时中断: 0%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: C 电压变化: 70% 电压降低所需时间: 突变 降低后电压维持时间: 1 cycles 电压增加所需时间: 25cycles 性能判据: B
2. 安规	GB4943、EN60950、UL60950、CE 和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求, 通过 CE 认证和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求, 通过 CE 认证和 UL 认证
3. RoHS	RoHS	满足 R6 要求	满足 R6 要求
4. 防雷 (冲击电流 8/20us, 正负级各 5 次)	IO 口	差模 3kA, 共模 3kA	差模 3kA, 共模 3kA
	串口、以太网口	差模 3kA, 共模 3kA	差模 3kA, 共模 3kA
	电源口	差模 5kA, 共模 5kA	差模 5kA, 共模 5kA

7.12 油浸变压器状态监测装置

7.12.1 功能要求

7.12.1.1 适用于油浸式配电变压器, 以取代传统油位计、压力释放阀及油面温度器。

集注油、油位测量、油温测量及压力释放显示及报警于一体的油浸变压器状态监测装置, 通过有线或无线传送到智能网关。

7.12.1.2 油浸变压器状态监测装置要求

表10. 油浸变压器状态监测装置要求

序号	项目	要求
1	油位测量	深入油内 120mm±10mm
2	油温测量	不低于 200℃
3	压力显示	不低于 76kpa

7.12.1.3 与智能网关之间的通讯接口/上传接口支持RS485或以太网接口，支持Modbus通信协议，能够按照标准协议将信号上传。

7.12.1.4 装置技术参数：

≥4路开关量采集（可选）：接无源空节点、≥3路开关量输出（可选）：继电器输出，接点容量 AC 250V/5A、功耗：功耗≤5W、工作电源：DC12V/DC24V、工作环境温度：-25℃~+80℃、通信接口：RS-485或以太网接口、通讯协议：Modbus

7.12.2 性能要求

7.12.2.1 电源兼容性要求

单相直流供电。额定电压：DC12~24V, ≤5W, 上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.12.2.2 油位测量（mm）：深入油内120±10

7.12.2.3 油温测量（℃）：不低于200

7.12.2.4 压力显示（kpa）：不低于76

7.12.2.5 开关量：≥4路开关量采集，接无源空节点≥3路：继电器输出，接点容量 AC 250V/5A

7.12.2.6 EMC性能指标

油浸变压器状态量监测装置的型式试验要求如表 11 所示。

表 11 油浸变压器状态量监测装置试验项目及试验要求

序号及名称	项目	要求值	保证值
1. EMC 相关试验	快速瞬变电脉冲群抗扰性试验（EFT/B）	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰，干扰期间进行装置功能性能测试，要求装置抗干扰性能达到：AC 电源端口：±4kV 网络线：±4kV 串口线：±4kV 重复频率：5kHz;100kHz 性能判据：B	AC 电源端口：±4kV 网络线：±4kV 串口线：±4kV 重复频率：5kHz; 100kHz 性能判据：B

	静电放电抗扰性试验 (ESD)	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到: 接触放电: $\pm 8\text{kV}$ 空气放电: $\pm 15\text{kV}$ 性能判据: B	接触静电放电 $\pm 8\text{kV}$, 空气放电 $\pm 15\text{kV}$ 性能判据: B
	辐射发射 (RE)	符合 CISPR 22 CLASS A 标准	符合 CISPR 22 CLASS A 标准
	传导发射 (CE)	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准
	传导骚扰抗扰性试验 (CS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	射频电磁场抗扰性试验 (RS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	浪涌 (冲击) 抗扰度试验	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到: AC 电源端口: 线对线: $\pm 4\text{kV}$ 线对地: $\pm 4\text{kV}$ 网络端口: $\pm 4\text{kV}$ 串口线: $\pm 2\text{kV}$ 性能判据: B	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准 AC 电源端口: 线对线: $\pm 4\text{kV}$ 线对地: $\pm 4\text{kV}$ 网络线: $\pm 4\text{kV}$ 串口线: 线对线: $\pm 2\text{kV}$ 线对地: $\pm 2\text{kV}$ 性能判据: B
	交流电源暂降、暂时中断抗扰度	使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到 电压暂降: 0%, 持续时间: 0.5 cycles; 0%, 持续时间: 1 cycles; 40%, 持续时间: 10 cycles; 70%, 持续时间: 25 cycles; 80%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: B 短时中断: 0%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: C 电压变化: 70% 电压降低所需时间: 突变 降低后电压维持时间: 1 cycles 电压增加所需时间: 25cycles 性能判据: B	电压暂降: 0%, 持续时间: 0.5 cycles; 0%, 持续时间: 1 cycles; 40%, 持续时间: 10 cycles; 70%, 持续时间: 25 cycles; 80%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: B 短时中断: 0%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: C 电压变化: 70% 电压降低所需时间: 突变 降低后电压维持时间: 1 cycles 电压增加所需时间: 25cycles 性能判据: B
2. 安规	GB4943、EN60950、UL60950、CE 和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求, 通过 CE 认证和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求, 通过 CE 认证和 UL 认证
3. RoHS	RoHS	满足 R6 要求	满足 R6 要求
4. 防雷 (冲击电流 8/20us, 正负级各 5 次)	IO 口	差模 3kA, 共模 3kA	差模 3kA, 共模 3kA
	串口、以太网口	差模 3kA, 共模 3kA	差模 3kA, 共模 3kA
	电源口	差模 5kA, 共模 5kA	差模 5kA, 共模 5kA

7.13 配电设备局部放电监测装置

7.13.1 功能要求 (定性监测类)

7.13.1.1 具有在线监测中高压用电设备因绝缘性能降低造成的局部放电现象功能。

7.13.1.2 具有电源指示灯、运行灯，可直观观察设备的上电、运行的状态。

7.13.1.3 配电设备局部放电监测装置与上位机之间的通讯接口/上传接口为RS485,支持Modbus通信协议。

7.13.2 性能要求（定性监测类）

7.13.2.1 电源兼容性要求

单相直流供电。额定电压：DC12V, 允许偏差：-20%~+20%, 上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.13.2.2 故障状态指示：LED灯、蜂鸣器

7.13.2.3 通讯协议：Modbus协议

7.13.2.4 波特率：9600bps

7.13.2.5 通讯接口：RS485接口

7.13.2.6 电磁波测量带宽（MHz）：306~450

7.13.2.7 电磁波传感器中心频率（MHz）：380

7.13.2.8 超声波测量带宽（kHz）：38~42

7.13.2.9 超声波传感器中心频率（kHz）：40

7.13.2.10 采样速率（ksps）：8

7.13.2.11 检测灵敏度（pC）：10

7.13.2.12 线性度误差：不大于±20%

7.13.2.13 监测距离：少于1.5米，能确定故障位置

7.13.2.14 监测夹角：不超过135度

7.13.2.15 安装方式：螺丝固定安装

7.13.2.15 外壳防护等级：≥IP20

7.13.3 功能要求（定量监测类）

7.13.3.1 配电局放采集装置通过铜轴电缆接收空间特高频信号，并通过 LORA 等通讯方式与地电波等

局放传感器数据通讯，收集到的数据经边缘计算汇总后传送到配电智能网关。具备局放边缘计算功能和数据存储功能。局放数据处理前移在边缘即可对数据进行处理，降低服务器的传输压力和处理压力，本地实时处理，提高现场响应实时性。

7.13.3.2 在掉线后可以继续正常工作，对现场进行局放数据监测存储计算，网络恢复后可以将缓存的数据同步到云服务器，使信息保持完整，具体功能如表 12。

表 12 主要参数

技术参数	技术要求
额定电压	100~240VAC, 50Hz, 或者 12~24VDC
功率	≤100W
记录条数	≥300000 条
误差值	≤±2dBm
系防护等级	IP65
对下通信方式	无线 lora、通过铜轴电缆接收空间特高频信号
对上通信方式	RS485
对上通信协议	ModBus
通信接口	以太网网口≥1 个，RS-485≥1 个

7.13.3.2.1 具有检测数据的保存和导出功能，comtrade 格式保存。

7.13.3.2.2 具备自检功能，并具备将自检信号上传至监控终端单元的功能。

7.13.3.2.3 与智能网关之间的通讯接口/上传接口支持无线或 RS485 接口，支持 Modbus 通信协议，能够按照标准协议将监测数据、局放异常、谱图等报警信号上传至监控终端单元。

7.13.4 性能要求（定量监测类）

7.13.4.1 开关柜局放传感器

供电方式：4.2V/3.7V，内置电池。

暂态地电波测量频率范围（MHz）：3-100

超声波测量频率范围（kHz）：20-500

通信方式：无线lora

安装方式：磁吸式

7.13.4.2 特高频局放传感器

信号带宽 (MHz) : 300~3000

灵敏度 (mV/m) : $\leq 7\text{mV/m}$ (17dBmV/m)

7.13.4.3 局放采集装置

供电电压 (V) : 100~240VAC, 50Hz

装置功率: $\leq 9\text{W}$

通讯接口: RS-485 ≥ 1 个, 以太网 ≥ 1 个

7.13.4.4 EMC性能指标

配电局放采集装置的型式试验要求如表 13 所示。

表 13 配电局放采集装置试验项目及试验要求

序号 及名称	项目	要求值	保证值
1. EMC 相关试验	快速瞬变电脉冲群抗扰性试验 (EFT/B)	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到: AC 电源端口: $\pm 4\text{kV}$ 网络线: $\pm 4\text{kV}$ 串口线: $\pm 4\text{kV}$ 重复频率: 5kHz; 100kHz 性能判据: B	AC 电源端口: $\pm 4\text{kV}$ 网络线: $\pm 4\text{kV}$ 串口线: $\pm 4\text{kV}$ 重复频率: 5kHz; 100kHz 性能判据: B
	静电放电抗扰性试验 (ESD)	符合 IEC61000-4 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到: 接触放电: $\pm 8\text{kV}$ 空气放电: $\pm 15\text{kV}$ 性能判据: B	接触静电放电 $\pm 8\text{kV}$, 空气放电 $\pm 15\text{kV}$ 性能判据: B
	辐射发射 (RE)	符合 CISPR 22 CLASS A 标准	符合 CISPR 22 CLASS A 标准
	传导发射 (CE)	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准	符合 CISPR22、ETSI、ETSI EN 300 386 CLASS A 标准
	传导骚扰抗扰性试验 (CS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	射频电磁场抗扰性试验 (RS)	符合 IEC 61000-4-6 标准	符合 IEC 61000-4-6 标准
	浪涌 (冲击) 抗扰度试验	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准。 使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到: AC 电源端口: 线对线: $\pm 4\text{kV}$ 线对地: $\pm 4\text{kV}$ 网络端口: $\pm 4\text{kV}$ 串口线: $\pm 2\text{kV}$ 性能判据: B	符合 IEC 61000-4-5 ETSI EN 300 386 标准 AC 电源端口: 线对线: $\pm 4\text{kV}$ 线对地: $\pm 4\text{kV}$ 网络线: $\pm 4\text{kV}$ 串口线: 线对线: $\pm 2\text{kV}$ 线对地: $\pm 2\text{kV}$ 性能判据: B

	交流电源暂降、暂时中断抗扰度	使用电磁兼容设备给配电智能网关电源施加干扰, 干扰期间进行装置功能性能测试, 要求装置抗干扰性能达到 电压暂降: 0%, 持续时间: 0.5 cycles; 0%, 持续时间: 1 cycles; 40%, 持续时间: 10 cycles; 70%, 持续时间: 25 cycles; 80%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: B 短时中断: 0%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: C 电压变化: 70% 电压降低所需时间: 突变 降低后电压维持时间: 1 cycles 电压增加所需时间: 25cycles 性能判据: B	电压暂降: 0%, 持续时间: 0.5 cycles; 0%, 持续时间: 1 cycles; 40%, 持续时间: 10 cycles; 70%, 持续时间: 25 cycles; 80%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: B 短时中断: 0%, 持续时间: 250 cycles 性能判据: C 电压变化: 70% 电压降低所需时间: 突变 降低后电压维持时间: 1 cycles 电压增加所需时间: 25cycles 性能判据: B
2. 安规	GB4943、EN60950、UL60950、CE 和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求, 通过 CE 认证和 UL 认证	满足 GB4943、EN60950、UL60950 要求, 通过 CE 认证和 UL 认证
3. RoHS	RoHS	满足 R6 要求	满足 R6 要求
4. 防雷(冲击电流 8/20us, 正负级各 5 次)	IO 口	差模 3kA, 共模 3kA	差模 3kA, 共模 3kA
	串口、以太网口	差模 3kA, 共模 3kA	差模 3kA, 共模 3kA
	电源口	差模 5kA, 共模 5kA	差模 5kA, 共模 5kA

7.14 6kV及以上电缆头温度监测装置

7.14.1 功能要求

7.14.1.1 测温传感器安装方式不能破坏原设备结构(如解体开关柜组件等), 不能影响设备原有性能(如动热稳定性、温升性能、绝缘安全距离、绝缘爬距等绝缘性能), 不能改变原有电气一次设备的绝缘结构和电气场强分布(如更换设备绝缘件、电缆附件堵头等), 需有权威部门出具的测温元件检测试验报告;

7.14.1.2 微型智能传感器宜采用测温数字IC芯片、无线发射及安装部件一体化结构, 能嵌入式安装于中压电缆头连接处或环网柜内电缆附件肘型头的紧固螺母内。

7.14.1.3 测温采集器采用壁挂式、导轨式设计和安装, 通过射频天线发出并接收测温指令;

7.14.1.4 测温采集器可通过RS485双芯屏蔽双绞线将温度数据上传至后台系统或智能网关。

7.14.1.5 具有能实时远程在线监测中高压带电设备多部位的温度变化(如梅花触头、隔离刀、电缆线接头等)功能。

7.14.2 性能要求(无线无源)

7.14.2.1 温度智能传感器:

接收距离: $\geq 2\text{m}$

测量温度($^{\circ}\text{C}$): $-40\sim+125$

最高耐受温度：155℃2小时且250℃≥4秒

测量分辨率：0.1℃，精度：±1℃

取电方式：无线无源

7.14.2.2 温度采集器：

供电方式DC12-24V，AC/DC 85-265V <12W；

温度测点：不少于48个测点

数据上传接口：RS485（Modbus-RTU）

7.14.2.3 EMC性能指标

7.14.2.3.1 静电放电抗扰度

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：

装置状态：监测装置在正常工作状态；

放电方式：接触放电、间接放电或空气放电；

在外壳和工作人员经常可能触及的部位；

试验电压：接触放电 8kV，间接放电 8kV，空气放电 15kV；

试验次数：正负极性放电各 10 次，每次放电间隔至少 1s；

评判标准：在施加干扰的情况下，装置应能正常工作。

7.14.2.3.2 射频电磁场辐射抗扰度

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：

装置状态：监测装置在正常工作状态；

频率范围：80MHz~1000MHz；

试验场强：10V/m；

评判标准：在施加干扰的情况下，装置应能正常工作。

7.14.2.3.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

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：

装置状态：监测装置在正常工作状态；

试验电压：电源端口 4kV；

评判标准：在施加干扰的情况下，装置应能正常工作。

7.14.2.3.4 浪涌（冲击）抗扰度

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：

T/GSEE 0012-2024

装置状态：监测装置在正常工作状态；

试验电压：2kV；

评判标准：在施加干扰的情况下，装置应能正常工作。

7.14.2.3.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

按照 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》中规定，并在下述条件下进行：

装置状态：监测装置在正常工作状态；

频率范围：0.15MHz-80MHz；

试验电压：10V；

评判标准：在施加干扰的情况下，装置应能正常工作。

7.14.2.3.6 工频磁场抗扰度

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：

装置状态：监测装置在正常工作状态；

磁场强度：100A/m；

试验时间：30s；

评判标准：在施加干扰的情况下，装置应能正常工作。

7.14.2.3.7 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度

按照 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》中规定，并在下述条件下进行：

装置状态：监测装置在正常工作状态；

暂降电压：40%UT，500ms；

持续时间：10个周波；

评判标准：在施加干扰的情况下，装置应能正常工作。

7.14.2.3.8 振荡波抗扰度

按照 GB/T 17626.12 《电磁兼容试验和测量技术振荡波抗扰度试验》中规定，并在下述条件下进行：

装置状态：监测装置在正常工作状态；

振铃波试验电压：4kV，线对地；

振荡波试验电压：2.5kV，线对线；

评判标准：在施加干扰的情况下，装置应能正常工作。

7.14.3 性能要求（无线有源）

7.14.3.1 网关电源兼容性要求

单相直流供电。额定电压：AC220V 50Hz, 允许偏差：-20%~+20% , 上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.14.3.2 测温范围：0℃-125℃

7.14.3.3 温度传感器最高工作温度：150℃

7.14.3.4 温度测量误差范围：±5℃

7.14.3.5 数据更新周期：60s

7.14.3.6 数据传输距离(无障碍物)：30m

7.14.3.7 通讯协议：Modbus协议

7.14.3.8 外壳防护等级：≥IP20

7.15 中压断路器机械特性及分合线圈监测装置（智能中压断路器集成）

7.15.1 功能要求

7.15.1.1 具有高压真空断路器分合闸线圈状态、断路器机械特性实时监测功能。

7.15.1.2 具有分合闸线圈速度自学习功能。

7.15.1.3 具有电源指示灯、运行灯，可直观观察设备的上电、运行的状态。

7.15.1.4 中压断路器机械特性及分合线圈监测装置与上位机之间的通讯接口/上传接口为RS485, 支持Modbus通信协议。

7.15.2 性能要求

7.15.2.1 电源兼容性要求

单相直流供电。额定电压：AC220V 50Hz, 允许偏差：-20%~+20% , 上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.15.2.2 通讯协议：Modbus协议

7.15.2.3 故障状态指示：LED灯、蜂鸣器

7.15.2.4 通讯接口：RS485接口

7.16 低压回路故障电弧监测装置

7.16.1 功能要求

7.16.1.1 能对三相电源线路是否存在因线路绝缘降低、过载、接触不良而引起的故障电弧进行监测。

7.16.1.2 具有电源指示灯、运行灯，可直观观察设备的上电、运行的状态。

7.16.1.3 低压回路故障电弧监测装置与上位机之间的通讯接口/上传接口为RS485,支持Modbus通信协议。

7.16.2 性能要求

7.16.2.1 电源兼容性要求

单相直流供电。额定电压：AC220V 50Hz,允许偏差： $-20\%\sim+20\%$ ，上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.16.2.2 通讯接口：RS485接口

7.16.2.3 额定功率：10W

7.16.2.4 电弧故障电流： $\geq 3A$

7.16.2.5 故障监测类型：故障电弧波形

7.16.2.6 监测回路数量：A、B、C三相

7.16.2.7 故障状态指示：LED灯、蜂鸣器

7.16.2.8 通讯协议：Modbus协议

7.16.2.9 波特率：9600bps

7.16.2.10 安装方式：标准导轨或螺丝固定安装

7.16.2.11 外壳防护等级： $\geq IP20$

7.17 低压回路测控装置

7.17.1 功能要求

7.17.1.1 监测开关位置状态、装置动作、装置故障告警、母线电压异常告警。

7.17.1.2 低压出线回路均需配套安装低压回路测控终端。低压回路测控终端可采集低压回路三相电压、电流，具备准确判断短路、过流、缺相等功能，符合南方电网公司《低压回路测控终端（嵌入式）技术规范书》要求。

7.17.1.3 可配合断路器等设备实现对配电系统的多功能保护。通过 RS485 通讯，将数据上传到后台，实现对配电系统运行情况的监控，也可以由后台下发数据，实现远程分合闸等功能，实现对配电系统的远程遥控。

7.17.2 功能要求

7.17.2.1 电源兼容性要求

单相交流供电。额定电压：AC220V 50Hz，允许偏差：-20%~+20%，上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降，均不应误动或误发信号，当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.17.2.2 模拟量采集

电压、电流最大误差不超过 $\pm 0.5\%$ ，有功功率1级，无功功率2级。交流电流回路过载能力：1.2倍额定电流，连续工作；20倍额定电流，可测量，允许1s；交流电压回路过载能力：1.2倍额定电压，连续工作；1.4倍额定电压，允许10s。每一交流电流回路功率消耗 $<0.75\text{VA}$ ，每一交流电压回路功率消耗 $<0.5\text{VA}$ 。采用交流采样，每周波采样点数不少于64点，每周波采用FFT算法计算有效值及谐波，并进行故障判断。

7.17.2.3 具备事件记录功能，可分别记录开关量变位、故障事项、保护事项等，每类记录不少于100条。

7.17.2.4 满足不少于1路剩余电流选配功能，保障设备安全用电。剩余电流测量范围：20mA~2A，测量精度：20mA~1A： $\pm 1\%$ ；1A~2A： $\pm 2.5\%$ 。

7.17.2.5 显示屏分辨率不低于 160×160 。

7.18 0.4kV低压出线漏电监测单元

7.18.1 功能要求

7.18.1.1 适用于交流50Hz，额定工作电压0.4kV的配电系统中。

7.18.1.2 监测装置应采用智能自适应、自学习技术，对线路中存在的固有正常泄漏电和事故漏电特征进行判断，最终有效预防因公共场所的线路设备绝缘损坏、水浸等产生事故漏电故障引起人身触电事故。

7.18.1.3 配备4G通讯模块，能组网通过后台服务器将故障信息发送至手机APP 以及PC 界面，能及时通知运维人员，准确定位事故漏电的电房(台架)，并能查看事故泄漏电流状况。并可通过后台终端，远程修改和设定事故漏电电流值。

7.18.2 性能要求

7.18.2.1 遥信、遥调功能

T/GSEE 0012-2024

- a) 可通过上位机提供网络通讯状态, 报警标识;
- b) 可通过上位机远程调成本装置的设定值。

[来源: 《低压成套开关设备和控制设备 智能型成套设备通用技术要求》 GB/T 7251.8-2020

8.2.4, 有修改]

7.18.2.2 电源兼容性要求

单相直流供电。额定电压: AC220V 50Hz, 允许偏差: $-20\% \sim +20\%$, 上电、断电、电源电压缓慢上升或缓慢下降, 均不应误动或误发信号, 当电源恢复正常后应自动恢复正常运行。

7.18.2.3 可接附件: AC230V分励脱扣器

7.18.2.4 监测回路数量: 8个回路

7.18.2.5 线路固有漏电电流 Δ : $\leq 2A$ (可遥调)

7.18.2.6 突发事故泄漏电流值 I_{at} : 100mA(可遥调)

7.18.2.7 额定漏电动作电流 I_{an} : $I_a + I_{at}$ 报警

7.18.2.8 额定漏电动作设定电流 $I_{\Delta max}$: $I_{\Delta} > I_{amax}$ 报警

7.18.2.9 额定漏电不动作电流 I_{ano} : $I_a + 0.85I_{at}$ 不报警

7.19 无功功率补偿控制器

7.19.1 功能要求

电容投切控制器具备通讯及监测功能, 可监测电容投入数量及功率因数功能, 并可监控故障告警; 电容投切控制器必须具备 RS485 功能, 用于与系统内台区智能监测终端进行数据交互。无功功率补偿控制器参数见表 14。

表 14 无功功率补偿控制器参数

额定工作电压 (V)	220/380
额定取样电流 (A)	5
补偿方式	30%左右分相分补, 70%左右三相共补
控制方式	循环投切
控制路数	根据电容器路数配置

通信	预留 RS485、以太网、无线等通信接口，带记忆 30 天
其他	控制器有预判断功能，延时范围可设 10-90S，默认 20S。

7.19.2 性能要求

7.19.2.1 装置至少应满足《低压成套无功功率补偿装置》GB/T 15576 之规定，宜选用小容量电容器组配，实现精细补偿，防止过补偿。

7.19.2.2 电容器应选用低压自愈式电容器，其电压参数应大于 1.1 倍系统运行额定有效值电压。

7.19.2.3 电容器的投切元件应采用可控硅复合开关，要求实现电压过零时投入，电流过零时切除。

7.19.2.4 电容器在额定电压中切除后，能满足 3min 之内将残压控制在 50V 以下。

[来源：《低压成套无功功率补偿装置》GB/T 15576-2020,8.7，有修改]

7.19.2.5 电容器的电压保护符合下列规定：保护动作电压至少在 1.1 倍~1.2 倍装置额定电压间可调，当装置的过电压达到设定值时电容应全部立即切除并拒绝投入。

[来源：《低压成套无功功率补偿装置》GB/T 15576-2020,8.6.2，有修改]

7.19.2.6 电容器应具有进行远程投切、补偿参数设置、补偿记录查询、分区间功率因数统计的功能。应能通过电容电流与实际投切电容量的对比，实现电容器的在线状态检测。

7.19.2.7 当无功补偿采用 SVG+智能电容方式时，采用较小容量的 SVG 配合较大容量的智能电容，其工作时对负荷的无功补偿主要由电容器来承担，重点解决无功造成的线路及变压器损耗，而 SVG 主要担负对有功电流的平衡化调整工作，有效减小三相电流的不平衡度，改善供电质量和变压器运行工况并可以抑制谐波，进行精细补偿，提高了一次设备的运行安全性和使用寿命。

7.19.2.8 装置壳体和部件要求采用高阻燃耐冲击材质，机械强度高、耐热性能好、使用寿命长。

7.19.2.9 无功补偿单元应配置避雷器，防止雷电过电压、操作浪涌过电压和其他瞬态过电压对交流电源系统和用电设备造成的损坏。

7.19.2.10 无功补偿单元应具备过流及速断的基本保护配置。采用断路器保护，其额定电流宜按电容器额定电流的 1.5 倍选取，动作定值按计算数值确定。

参考文献

- GB/T 6587-2012 电子测量仪器通用规范
- GB/T 7251.1-2013 低压成套开关设备和控制设备 第1部分:总则
- GB/T 7251.8-2020 低压成套开关设备和控制设备 第8部分:智能型成套设备通用技术要求
- GB/T 7354-2018 高电压试验技术 局部放电测量
- GB/T 13729-2019 远动终端设备
- GB/T 14048.2-2020 低压开关设备和控制设备 第2部分:断路器
- GB/T 17626 电磁兼容试验和测量技术
- GB/T 33474-2016 物联网 参考体系结构
- GB 50057-2010 建筑物防雷设计规范
- GB 50116-2013 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50348-2018 安全防范工程技术标准
- GB 50395-2007 视频安防监控系统工程设计规范
- GB 50464-2008 视频显示系统工程技术规范
- DL/T 476-2012 电力系统实时数据通信应用层协议
- DL/T 634-1997 远动设备及系统 第5部分 传输规约 第101篇 基本远动任务配套标准
- DL/T 860(所有部分) 电力自动化通信网络和系统
- DL/T 1403-2015 智能变电站监控系统技术规范
- DL/T 1416-2015 超声波法局部放电测试仪通用技术条件
- DL 5027 电力设备典型消防规程