

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/QGCML XXXX—XXXX

一体化密封式模块化一二次融合柱上断路器技术规范

Technical Specification for Integrated Sealed Modular Primary and Secondary Fusion Column Circuit Breaker

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 发 布

前 言

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由 提出。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会归口。

本文件主要起草单位：

本文件主要起草人：

一体化密封式模块化一二次融合柱上断路器技术规范

1 范围

本规范适用于额定电压10kV/12kV、额定电流630A及以下的一二次融合柱上断路器（以下简称“断路器”）的设计、生产、试验及运行维护，涵盖户外环境下的线路分段、联络及馈线自动化场景。

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/T 1984 《高压交流断路器》
- GB/T 11022 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》
- DL/T 593 《高压开关设备的共用技术要求》
- DL/T 721 《配电自动化远方终端》
- GB/T 20840.7-8 《电子式电压/电流互感器》
- GB/T 4208 《外壳防护等级（IP代码）》

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

3.1

一二次融合断路器

集成一次断路器本体与二次智能终端，具备状态感知、故障处理、通信交互等功能的户外柱上设备。

3.2

模块化设计

断路器功能单元（如操作机构、传感器、馈线终端）采用标准化接口，支持快速更换或扩展。

3.3

一体化密封

断路器本体、操作机构及二次终端采用全密封结构，防护等级不低于IP67，适应户外恶劣环境。

4 使用条件

- 环境温度：-40℃～+70℃
- 相对湿度：5%～98%（无凝露）
- 海拔高度：≤2000m
- 最大风速：<35m/s
- 污秽等级：IV级
- 最大覆冰厚度：10mm
- 大气压力：70kPa～106kPa

5 技术要求

5.1 结构与密封

断路器本体、操作机构及二次终端采用全密封设计，外壳防护等级≥IP67，内部填充干燥气体或绝缘胶，防止凝露。

密封结构需通过GB/T 2423.1《低温试验》及GB/T 2423.4《交变湿热试验》验证，试验后无泄漏、绝缘性能下降等缺陷。

5.2 模块化设计

功能单元划分：断路器分为操作机构模块、传感器模块、馈线终端模块及电源模块，各模块支持独立更换。

接口标准化：模块间采用航空插头或光纤连接，接触电阻 $\leq 50\ \mu\Omega$ ，插拔寿命 ≥ 1000 次。

扩展性：支持扩展剩余电流保护、差动保护等功能模块，扩展接口需预留20%冗余。

5.3 电气性能

额定参数：

额定电压：12kV

额定电流：630A

额定短路开断电流：20kA（有效值）

额定短时耐受电流：20kA/4s

分合闸时间：

分闸时间（含防抖）： $\leq 25\text{ms}$ （永磁机构）

合闸时间： $\leq 60\text{ms}$

过载保护：长延时反时限特性，动作时间误差 $\leq \pm 10\%$ 。

5.4 智能化功能

状态监测：

实时采集三相电流、电压、零序电流及温度，采样频率 $\geq 1\text{kHz}$ 。

支持机械特性在线监测（如分合闸线圈电流、行程曲线）。

故障处理：

具备自适应重合闸功能，可根据故障类型（瞬时/永久）动态调整重合策略。

故障定位精度 $\leq 500\text{m}$ ，故障隔离时间 $\leq 300\text{ms}$ 。

通信协议：

支持DL/T 634.5101/5104、IEC 61850及MQTT协议，数据传输延时 $\leq 50\text{ms}$ 。

5.5 电源系统

后备电源：采用超级电容或锂电池，容量满足满负荷运行 ≥ 8 小时，支持远程活化及欠压告警。

电源管理：具备双电源切换功能，主电源失电后自动切换至后备电源，切换时间 $\leq 10\text{ms}$ 。

6 试验要求

6.1 型式试验

机械试验：按GB/T 3309《高压开关设备常温下的机械试验》进行10000次机械操作寿命试验，无卡滞、磨损超标等缺陷。

环境试验：

高低温循环试验（ $-40^\circ\text{C} \sim +70^\circ\text{C}$ ，各持续24小时），试验后绝缘电阻 $\geq 1000\text{M}\Omega$ 。

盐雾试验（48小时），金属部件无腐蚀。

电磁兼容（EMC）：按GB/T 17626.5《浪涌（冲击）抗扰度试验》进行4级测试，设备无误动作。

6.2 出厂试验

绝缘试验：工频耐压42kV/1min，冲击耐压75kV/1.2/50 μs 。

功能验证：

模拟故障信号输入，验证保护动作正确性。

通信接口数据传输测试，误码率 $\leq 10^{-6}$ 。

7 包装、运输与安装

包装：符合GB/T 13384《机电产品包装通用技术条件》，防潮、防震、防腐蚀。

运输：允许垂直倾斜度 $\leq 22.5^\circ$ ，水平加速度 $\leq 3g$ 。

安装：

基础支架强度需满足断路器自重及短路动稳定要求。
接地电阻 $\leq 4\ \Omega$ ，接地线截面积 $\geq 50\text{mm}^2$ 。

8 运维要求

巡检周期：每季度进行外观检查及红外测温，每年进行一次全面检测。
备件管理：关键模块(如操作机构、馈线终端)需储备至少1套备件，备件存储环境温度 $-20^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 。
软件升级：支持远程固件升级，升级过程中数据不丢失，升级失败自动回滚。

9 安全要求

安全标识：断路器外壳需标注“高压危险”“禁止触摸”等警示标识，符合GB 2894《安全标志及其使用导则》。
联锁装置：断路器与隔离开关间设置机械/电气联锁，防止误操作。
防护措施：操作机构手柄、二次终端接口需配备防护罩，防止误触或异物侵入。