

[开关设备]

Okken低压开关柜的应用

文/上海柘中电气有限公司 祝延辉

介绍了Okken低压开关柜产品的电气性能、结构形式、母线系统和可靠性等方面。并对Powerlogic电网管理及电能监控系统在Okken低压开关柜中的应用解决方案做了介绍。

Okken低压开关柜的设计是先有元件，后有开关柜，从而保证柜体同元件的完全匹配。开关柜的结构形式可根据用户的需要，满足各种安装及接线方式的要求，其提供的常规解决方案不但能同需要完全匹配，而且还提供了更高的升级可能性。该产品性能安全可靠、外观新颖且维护方便，逐渐得到广大用户的认可。Okken低压开关柜的外形如图1所示。



图1 Okken低压开关柜的外形

为适应电力系统智能化、自动化的普及应用，Okken低压开关柜逐步升级，更新方案。采用模数化的框架结构、固定的主母线位置、功能单元的快速连接套件等设计，其人性化的设计简化了配电柜的安装、操作和维护。创新的标准功能单元方案满足了对苛刻工期及供电连续性的要求，可以在带电情况下对配电柜进行检修、维护和更

换。多种类型的功能单元可以装在同一列柜中或同一台柜内，从而满足国内电力用户的个性化需求，为电网管理及电能质量监控产品的安装提供了解决方案。

产品特点

1. 电气性能

Okken低压开关柜主母线额定电流 I_n 可至7 300 A，额定短时耐受电流 I_{cw} 可至150 kA/1 s，额定峰值耐受电流 I_{pk} 可至330 kA，额定绝缘电压 U_i 可至1 000 V，额定冲击耐受电压 U_{imp} 为12 kV，额定工作电压 U_e 可至690 V，防护等级可根据用户需求达到IP31/IP41/IP42，最高可达IP54。

2. 结构形式

Okken低压开关柜涵盖了进线柜、母联柜和馈电柜，固定分隔式配电柜、抽屉式的电动机控制柜、电容器柜、变频器柜和软起动柜等柜型。在方案上可以灵活组合。如进线、馈电单元与固定分隔式配电柜可以混合安装；进线、馈电单元与抽屉式的电动机控制柜可以混合安装。

Okken开关柜的框架采用37.5 mm×37 mm的一次拉伸成形的异形封闭式立柱装配而成，抗冲击，刚度高。虽然在立柱的尺寸及强度方面稍逊于8PV柜的85 mm×35 mm的开口立柱，但易于标准化大批量生产，可以大幅度提高质量，缩短供货周期，同时大大降低Okken开关柜柜体的加工成本。Okken开关柜通过功能单元的区域划分，强化

了开关柜整体的强度。柜内结构严格区分为主元器件隔室、主母线隔室、电缆隔室和二次元器件隔室，各隔室之间采用金属隔板进行分隔，开关柜内部分隔类型可至分隔形式4b。

在开关柜的安装密度方面，抽屉式的电动机控制柜配电母线载流量最高为2 100 A，能更大幅度地增加单柜的容量，单柜可安装48个15 kW电动机回路或24个250 A以下的配电回路。Okken开关柜设计紧凑，能有效提高设备空间的利用率，减少设备的投资和占用空间，如下页表所示。

3. 母线系统

Okken开关柜的主母线安装在完全隔离的母线隔室中，母线由等截面积（10 mm×40 mm）的铜排组成，铜排的数量随额定电流、环境温度、外壳防护等级和海拔等因素而变化。铜母线的支撑均采用非导磁材料，以避免产生涡流。母线接头处均采用8.8级镀锌（Zn8C）钢螺母和螺栓连接。

主母线呈矩形布置及可滑动的鱼形排，具有以下特点。

- 1) 有利于减少电辐射。
- 2) 在前接线中，保留了电缆从顶部穿入所必需的空间，并能保证母线表面上的良好散热。
- 3) 提高了母线的电动力耐受能力。
- 4) 通过采用鱼形排技术实现柜间主母线的无孔连接，现场安装时更为简便、快捷。

Okken开关柜中的配电母线位于开关设备区域后面的一个独立隔室中，由厚10 mm的高导电率铜排垂直排列，降低趋肤效应的影响，提高了相同截面积下铜排的载流量。630 A及以下功能单元同配电母线的连接采用专用夹头，母线上无需打孔，母线前面装有防护等级为IP2X的绝缘隔栅，防护了人身的安全。

4. 高可靠性

Okken低压开关柜所有非带电部分金属结构均可可靠接地，并具有明显的接地标示，严格的间隔形式保障操作人员的安全，即使打开柜门也不会直接接触到带电部件，设备可以在带电情况下调整功能单元位置及容量，检查或更换出线电缆。

对于低压开关柜来讲，内部燃弧虽然不是强制要求试验项目，但一旦发生，故障的危害极大，将直接会威胁到人身及设备的安全，Okken低压开关柜的内燃弧严格满足国际标准，并根据

IEC 61641标准在主母线、配电母线和功能单元进出线等处进行测试，通过限制柜中内燃弧引起的不良影响，保证了供电的连续性，电弧被限定在有限区域，并能够快速恢复。Okken低压开关柜具有很强的内燃弧耐受能力（100 kA /0.3 s），安装在水平母线的保护隔栅防止在柜体间形成电弧路径，并通过整定断路器保护设备限制引起内燃弧的故障，最大限度的保障现场操作人员的人身安全。

电网管理及电能监控

伴随着智能电网概念的提出，通信、计算机和自动化技术在供电设备中得到广泛的应用。Okken低压开关柜融合了施耐德公司的PowerLogic电网管理及电能监控系统以及智能化的电器元件，提出了综合配电和电力管理的解决方案。

PowerLogic电网管理及电能监控系统通过采集不同设备层的测量、状态、故障、谐波和功率因数等信息，实现电力系统遥信、遥控、遥测监控，减少停电时间和停电损失，及时发现潜在故障，避免故障发生。提高功率因数，提高电能使用效率，降低电费。提高电能质量，减少干扰，延长电气系统使用寿命。

PowerLogic电网管理及电能监控系统通过CM系列电力线路监控仪、Sepam系列综合保护仪、MC系列多回路监控单元、PM或DM系列多功能仪表等进行数据的分析采集和就地显示，所有监控单元、保护仪和多功能仪表布置相对独立，按照一次系统分布式布置，就地安装在Okken低压开关柜各功能单元和隔室中，完成保护、控制、测量和通信等功能，同时实时显示各回路的工作状态、运行参数、故障信息和事件记录等。所有监控单元、保护仪和多功能仪表与Okken低压开关柜融为一体，经过Modbus通信接口接入上一级现场总线，并通过TCP/IP以太网接入调度中心、电力监控主机及其他自动化系统。通过网络连接和数据、命令交换，由电力监控主机实现电气设备实时监控、数据监测、事故异常报警、记录显示、电能质量分析、负荷优化控制、波形捕捉记录、谐波分析及统计报表并打印等功能。PowerLogic电网管理及电能监控系统结合了现代电子技术、计算机技术、网络通信技术和自动控制技术，具有良好的开放性，可以方便的与OA办公自动化系统、PDM产品数据管理系统、ERP企业

管理软件系统等其他自动化系统组网。PowerLogic 电网管理及电能监控系统应用方案如图2所示。

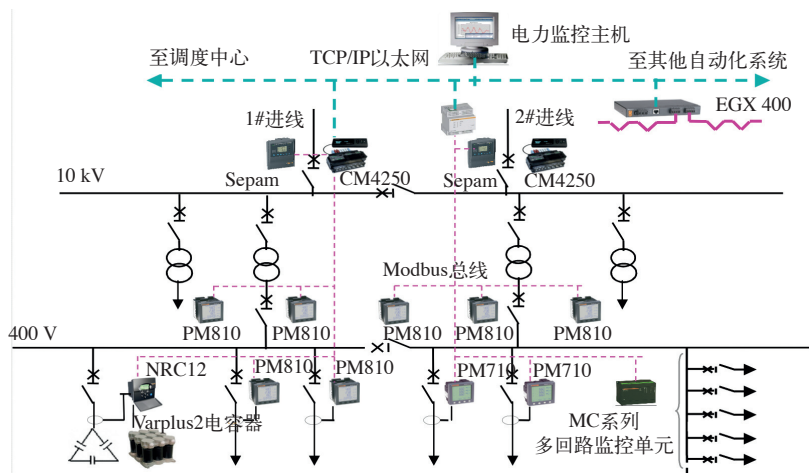


图2 PowerLogic电网管理及电能监控系统

表 国内主要合资品牌低压开关柜结构形式

型号	Okken	MNS3.0	MODAN6000	SIVACON 8PV
(公司名称)	(Schneider)	(ABB)	(Moeller)	(Simens)
骨架	形状	37.5 × 37	25 × 50 C型材	37.5 × 37.5钢管
	/(mm × mm)	异形封闭式立柱		85 × 30开口立柱
	材料	热镀锌板	镀锌钢板	镀锌钢板
	特性	一次拉伸成形顶部	方钢管通过三通铆接而成	框架侧板为整体结构
主母线	位置	单组至4000 A，双组至7300 A	柜后200 mm深上、中、下三层	顶部或后部
	柜间主母线	鱼形排无孔连接	无孔连接	打孔连接
	有效安装高度	1 650 (2 200柜高)		
	/mm	/1 800 (2 350柜高)	1 800	1 800
	安装密度	48个回路	36个回路	30个回路
	(最多)			40个回路
功能单元	规格	3/4/6/8/12/18/24M	8E/4、8E/2、8E、12E、16E、20E、24E	1/2w 250 mm，1/2w 125 mm
		1/2宽度 3M/6M (1M = 25 mm)	(1E = 25 mm)	250，375，500
	操作机构	专用抽屉操作机构，抽屉与断路器的操作机构加机械联锁	一个操作机构同时实现断路器操作及抽屉机械联锁功能	机械联锁
	一次接插件	双夹头为自补偿型，不容易磨损配电母线	弧形转动结构保证一次插头与分支母排的可靠接触	银质弹性叠片叠加每片28 A
	二次接插件	标准抽屉带4组辅助模块，每组有6个触点的功能	20芯控制线触点，最多可装2组	标准抽屉带1组16芯控制线触点，最多可装2组不能
	功能单元混装			
搬运方式	自带专用托盘	需专用托盘	需专用托盘	需专用托盘

结束语

Okken低压开关柜是集成了施耐德电气电器元件、开关柜、电网管理及电能监控的完整系统设备，能够满足各行各业用户的个性化需求，能够

有效提高变配电运行自动化的管理水平。EA

(收稿日期：2015.09.29)

(编辑：刘群立)