

ED0306B 系列温升测试系统解决方案

前言

低压成套开关设备所有型式试验项目中以温升试验最为特殊。在低压成套开关设备中，特别是抽屉式开关柜，除主进线电路外其各分支馈线电路多达二十多个。根据国家标准《GB 7251 低压成套开关设备和控制设备》、《GB/T 10233 低压成套开关设备和电控设备基本试验方法》的要求，成套开关设备的主电路及分支电路必须同时通额定电流进行温升试验，测量低压成套开关设备各部件的温度，以验证被试品是否符合标准要求。

传统低压成套开关设备温升试验的特点是：

- ① 试验时间较长，一般温升试验需 8~10 小时甚至更长时间；
- ② 试验能耗较大，被试品要通额定电流长时间运行消耗在负荷上，故许多厂家为了避过用电高峰而在夜间试验；
- ③ 试验过程单调枯燥，测试人员须要经常调整负荷并长时间反复地测量温度值。

传统试验方法

目前，国内传统低压成套开关设备温升试验方法广泛采用的是在被测品电源输入端配设一台大容量多磁路变压器，通过变压器的变流直接对被测品施加一个交流低电压(8~12V)、大电流(4000~10000A)电源，然后在被测品各分支馈出回路接可变电阻器或电流调节器作为负荷以获得测试电流，通过调节可变电阻器或电流调节器使输出电流达到设定电流值。图 1 是传统低压成套开关设备温升试验原理框图。

由于大容量多磁路变压器设备本身体积大，配上变电阻器或电流调节器负荷后，造成占地面积很大，对实验室空间要求高；且设备笨重又不能移动，无法开展多套设备同时检测。

同时，由于电网电压的波动、载流回路中引线电阻变化、负荷本身电阻发热变化，测试电流随之变动，操作人员须经常调节电阻器或变流器来恒定电流，费

时费力，精度还是无法保证，并且在低压大电流下会产生大量的感性无功损耗，电能直接消耗在铜母排、电阻器或变流器上，不但影响电网质量，而且还造成能源的巨大浪费。

另外，低压开关成套设备温升测试常用的温度测试仪器通常具有多通道的特点(如多点温度巡测仪)，测量时将热电偶的热端用胶粘固定法或打钻孔埋入法固定到被试部件的测量点，需要多根热电偶来配合采集数据，测试前需要计量多个热电偶，该类设备还有故障率高的缺点。可见，传统设备温升测试具有设备体积大、试验耗时长、能耗较高、效率较低、设备故障率较高和操作灵活性差等致命缺点。

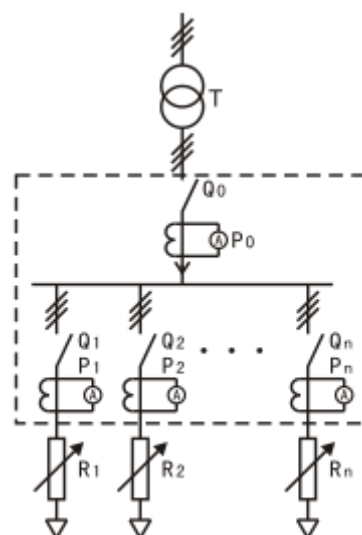


图1

新型试验方法

为了克服现有低压成套开关设备温度试验方法的不足，我们提出采用一种新型的短路试验方法进行低压成套开关设备温升试验，(以下简称短路法)，短路法是所有温升试验中需要电源容量最小，试验电压最低的试验方法。

图2是短路法试验原理框图。它是利用低压成套开关设备主进线电路输入端短路产生较小损耗，来进行温升试验的，也即对被测品主进线电路输入端直接短接，而通过多台恒流电源(63~6300A)分别并接在被测品各分支馈线回路倒输入稳定电流，而在总母排自动叠加以达到测试目的。

本方法成功克服了原方案无法解决的铜阻温升造成电流飘移需实时调整的

缺点，不但可以提高检测精度，加快校验速度，提高工作效率，而且恒流电源额定输出电压低(仅 2~6V)，节能效果可以提高 75%以上，大大的降低了能耗。

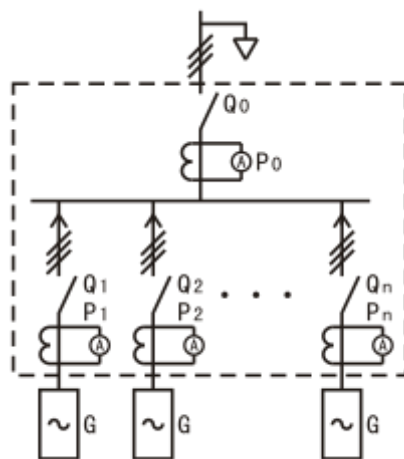


图2

解决方案

针对传统低压成套开关设备温升试验方法的不足和利用短路法进行温升试验的要求，我们研制成功了一种新型低压成套开关设备数字化智能型温升测试专用试验设备——低压成套开关设备新型温升试验系统。

ED0306B 系列温升测试系统设备主要由：ED0306D 型程控交流恒流电源、ED0306C 型智能温度检测巡回检测仪、ED0306B 型智能磁控动态无功补偿配电柜及 ED0306 型温升测试系统管理软件组成。

ED0306B 系列温升测试系统采用数字化模糊控制技术，能在外界电网电源产生波动或用电负荷阻抗特性发生变化时仍能使各支路输出电流自动保持恒定，并保证总母排电流自动叠加的程控交流恒流电源，取代传统大电流交流源采用的电阻器或变流器电流调整技术；

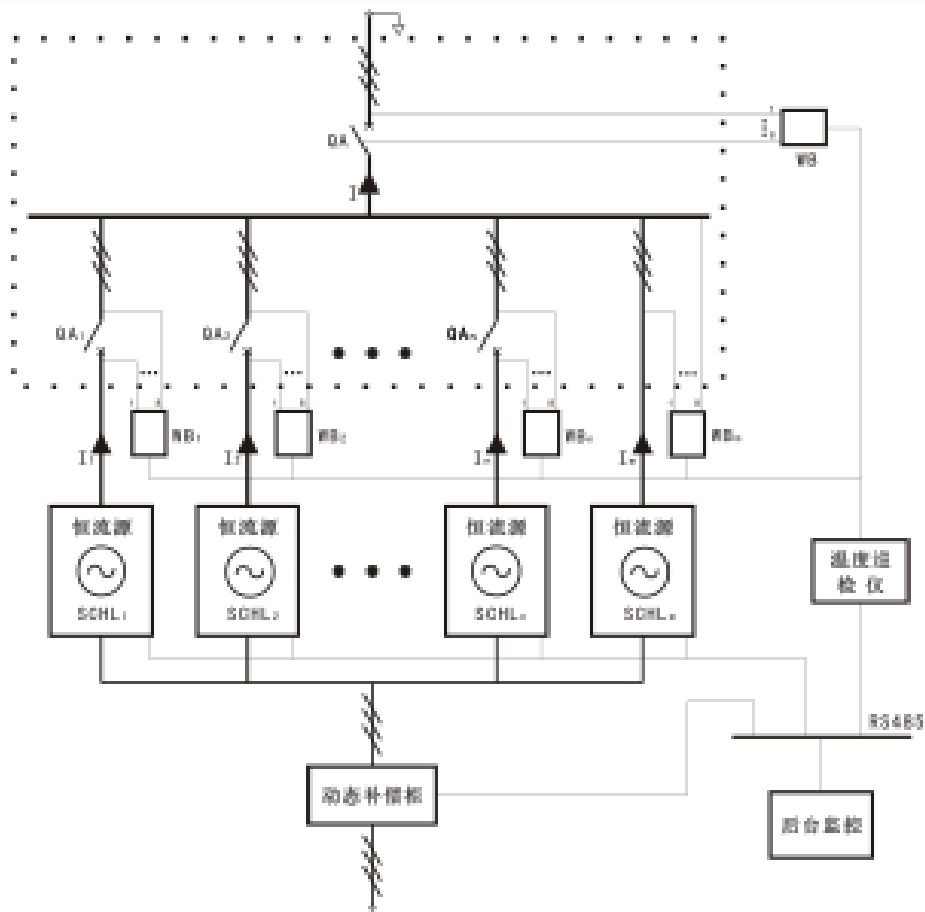
ED0306B 系列温升测试系统采用 ED0306C 型智能型温度巡检仪实现对开关设备各支路测试点温度的全自动采集和检测；

ED0306B 系列温升测试系统采用智能动态无功补偿配电柜实现由于不对称负荷试验对电网所产生的无功损耗的动态补偿，提高线路传输容量，改善电能质量，节能降耗；

ED0306B 系列温升测试系统并采用专门开发的 ED0306 型温升测试系统管理

软件实现对低压成套开关设备温升试验过程监控的全自动化管理。

低压成套开关设备温升试验系统试验原理如图 3 所示。图中，QA 为总开关，QA1~n 为分支路开关；SCHL1~n 为恒流电源。当 $I=I_1+I_2+\dots+I_n$ 时，温升试验可用一套多台恒流电源进行试验；当 $I<I_1+I_2+\dots+I_n$ 时，可在支路末端（或总母排）增加一台恒流电源 SCHL_m，使 $I=I_1+I_2+\dots+I_n+I_m$ 。



ED0306D 型程控交流恒流电源

ED0306D 型程控交流恒流电源主要由交流配电单元、调压变压器、变流器、驱动控制单元、数据采集单元、人机介面、微机控制单元等组成。

工作原理：主回路通过驱动控制单元接收微机监控单元信息处理的结果控制调压变压器使交流电源输出电流自动保持恒定。控制回路通过数据采集单元实时监测交流电源电流输出情况并将信息通过数据总线送入微机监控单元。微机监控

单元作为交流恒流电源的数据处理中心，以现场总线方式对交流系统进行信息采集、处理完成智能化管理，信息处理的结果一方面将作为人机界面触摸式液晶显示屏的信息来源，另一方面通过现场总线或 WIFI 通信接口传给上位计算机监控系统实现实时远程监控管理。

ED0306C 型智能型温度巡检仪

ED0306C 型智能型温度巡检仪主要由智能隔离温度变送器、高精度热电偶和巡检仪主机三大部分组成。

工作原理：智能隔离温度变送器对高精度热电偶采样温度数据进行线性隔离放大、A/D 转换、数据处理、通信输出，每只智能隔离温度变送器可采样 8 路高精度热电偶输入信号，可直接对 380V 及以下带电导体进行多路巡回测控。微机监控单元实时监控智能隔离温度变送器的数据，以现场总线方式对其信息采集、处理并完成智能化管理，信息处理的结果一方面将作为人机界面触摸式液晶显示屏的信息来源，并提供了 USB 接口，可将测量数据信息存储到 U 盘中，另一方面通过现场总线或 WIFI 无线通信传给后台监控系统实现远程监控管理。

ED0306 型温升试验系统管理软件设计

ED0306 型温升试验系统管理软件是基于组态软件，专为 ED0306D 型程控交流恒流电源和 ED0306C 型智能温度巡检仪进行温升测试而专门设计开发的监控管理软件。软件具有丰富的显示画面、灵活的操作方式以及强大的记录、运算、控制和管理功能，集合了现代测试测量中不可缺少的测试检索、曲线显示、数据分析、报表输出等核心功能，构建了结构化、可定制和高安全性的专业测试测量软件平台。

结论

低压成套开关设备新型温升试验系统利用 ED0306D 型程控交流恒流电源、

ED0306C 型智能型温度巡检仪和 ED0306 型温升试验系统管理软件对低压成套开关设备对温升试验过程实现全自动数字化、智能化控制管理，具有性能完善、测试精度高、工作效率高、节能降耗效果好的明显特点。ED0306B 系列温升测试系统经国家电控配电检测中心、甘肃电器科学研究院、遵义市产品质量检验检测院等用户单位投入使用，反应良好。实践证明，低压成套开关设备新型温升试验系统是一种值得推广应用的试验设备，是国家和省级低压电器成套开关设备检测院(所)、测试中心及各生产制造企业理想的、提高工效的新型检测设备。