

真空开关管真空度测量仪标定校准研究

张吉峰, 韩永超

(北京真空电子科技有限公司, 北京 100015)

摘 要: 本文介绍了真空开关管真空度测量仪标定校准的研究成果, 重点介绍了真空度测试仪动态对比法标定校准的原理, 系统组成和机构, 标定校准的工艺流程, 并对校准带来的误差和干扰因素进行了汇总分析, 通过分析, 为进一步提高校准的精度提供了改进思路。

关 键 词: 真空度校准; 真空度测量仪; 真空开关管

中图分类号: TB771

文献标识码: A

文章编号: 1002-0322(2018)03-0022-04

doi: 10.13385/j.cnki.vacuum.2018.03.05

Research on calibration of vacuum measuring device for vacuum interrupter

ZHANG Ji-feng, HAN Yong-chao

(Beijing Vacuum Electronics Research Institute, Beijing 100015, China)

Abstract: This paper introduced the results of vacuum measuring device calibration for vacuum interrupter, and focuses on the principle, system composition and mechanism and calibration process of the vacuum tester dynamic contrast calibration, and the error and interference factors caused by the calibration were summarized. Through the analysis, improved ideas for further improving the accuracy of calibration were provided.

Key words: vacuum calibration; vacuum measuring device; vacuum interrupter

真空开关管管内真空度决定了产品的寿命和开断性能。开关管一旦投入使用, 需要在 20 年内保持真空度始终优于可靠工作的允许值, 因此管内真空度是密封性筛查的重要数据, 也是真空开关管能否正常使用的主要判定条件, 精确测量真空开关管管内真空度对渗漏筛查、提高可靠性意义重大。

目前国内外普遍应用的真空开关管真空度测量仪基于潘宁放电理论^[1], 原理是真空开关管动静触头拉开距离置于永磁场或磁场线圈中, 在动静触头两端加脉冲高压, 管内气体被电离, 在强磁场和强电场的作用下, 电子做螺旋运动, 运动过程中与气体分子发生碰撞, 使气体分子电离, 残余气体密度 (即气体压强) 不同, 电子与气体分子碰撞的几率不同, 这样离子流与气体压强就近似成线性关系。在磁场强度、电场强度、触头材料、触头开距等条件不变时, 离子流与气体压强的比例关系是相对固定并可重复的, 标

定离子流与气体压强的关系曲线, 并输入真空度测量仪后, 即可精确测量相同类型真空开关管的管内真空度。但当管内结构、材料不同时, 离子流与气体压强的对应关系差异很大, 因此真空度测量仪投入使用前, 需要针对不同管型进行曲线标定, 高精度的标定能提升仪器的测量准确度; 同时在正常使用中, 也需要定期校准, 确保仪器的测量精度。

1 标定校准方法及系统介绍

真空开关管真空度测量仪标定校准方法有: 样管静态标定和校准系统动态标定。样管静态标定是用带标准真空规的样管比对标定, 需特制一批样管, 样管与标准真空规一起排气, 封离后真空规与样管一体, 用样管标定测量仪器时, 先读取标准真空规数值, 再与仪器测量的离子流进行比对, 得到相应的真空度值。由于样管封离后真空度即为定值, 要实现测量仪器的全量程标定,