

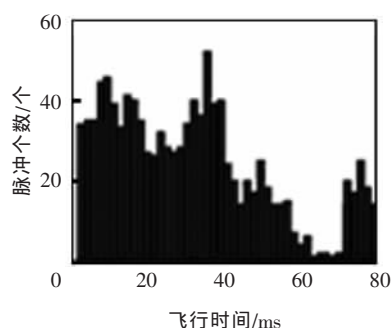


图9 脉冲密度的飞行时间分布图

向上运动,如果忽略飞行中发生放电导致的电荷损失,奇数次半个工频周期后颗粒将获得反方向的电荷力,当电荷力达到最大且和重力方向一致(指向地电极)时,撞击的动量达到极大,检测到的超声信号也达到极大,因此在模式图上体现出飞行时间与信号幅值的比较有规律地周期性变化特性^[1]。

这是一种典型的GIS中自由颗粒缺陷模式识别图,因为其他诸如电晕放电、悬浮放电等均不会有如此模式图。通过飞行时间与信号幅值图可以判断GIS内是否存在自由运动金属颗粒,进一步还可以根据三角状信号分部群的个数、幅值估算颗粒的尺寸及重量^[9],从而评估颗粒的危险程度。

4 结语

设计了一个用于模拟GIS腔体内自由运动颗粒的缺陷模型单元,并分析了不同形状、尺寸的自由运动颗粒在不同施加电压下的超声波信号特征,用以评估颗粒对GIS绝缘的危险程度,试验结果表明,当颗粒跳动到高场强区时,危险程度加剧,通过飞行时间与信号幅值图可以判断腔体内是否存在自由运动的金属颗粒,超声信号的幅值以及飞行时间均随施加电压的增大而都有较强的周期性变化,其变化周期约为20 ms(工频周期),当颗粒自由运动时,超声信号主要体现颗粒撞击外壳机械振动的声波信号特性,其相位相关性较弱,且信号幅值较高;颗粒静止不动发生放电时,超声信号有单峰或双峰的相位分布形式,信号幅值较低。颗粒的飞行时间均随着施加电压的升高而增大,且丝状颗粒较为明显,因此相对

球状颗粒,丝状颗粒的危险程度越高。

参考文献:

- [1] 王昌长,李福祺,高胜友.电力设备的在线监测与故障诊断[M].北京:清华大学出版社,2006:252-266.
- [2] 刘卫东,金立军,黄家旗,等.日本SF₆电器局部放电监测技术研究近况[J].高电压技术,2001,27(2):76-79.
- [3] LUNDGAARD L E,TANGEN G,SKYBERG B et al.Acoustic Diagnoses of GIS:Field Experience and Development of an Expert System[J].IEEE Trans Pow.Del.,1992,7(1):287-294.
- [4] FERROZ AHMED,AHMAD BIN DARUS,ZULKALNAIN YUSOFF,et al. Free Moving Metallic Particle Detection in GIS [C].APSCOM-97,Hong Kong,1997:314-316.
- [5] HOLMBERG M E,GUBANSKI S M.Discharges from Moving Particles in GIS[J].Power Delivery,IEEE Transactions, 1998,13(1):17-22.
- [6] IRWIN T,LOPEZ-ROLDAN J,CHARLSON C.Partial Discharge Detection of Free Moving Particles in GIS by the UHF Method: Recognition Pattern Depending on the Particle Movement and Location [C].Power Engineering Society Winter Meeting,2000.IEEE,2000(3):2 135-2 140.
- [7] VISINTIN M,NIEMEYER L,RABACH G.The Characteristics of Partial Discharge from Particles in GIS [C].Conference Record of the 1994 IEEE International Symposium on Electrical Insulation,Pittsburgh,PA USA,1994:277-282.
- [8] OKABE S,YAMAGIWA T,OKUBO H.Detection of Harmful Metallic Particles Inside Gas Insulated Switchgear Using UHF Sensor[J].IEEE Transactions on Dielectrics Electrical Insulation. 2008,15(3):701-709.
- [9] LUNDGAARD L E.Particles in GIS Characterization from Acoustic Signatures[J].IEEE Transactions on Dielectrics Electrical Insulation.2001,8(6):1 064-1 074.
- [10] LUNDGAARD L E,RUNDE M,SKYBERG B.Acoustic Diagnoses of Gas Insulated Substations:a Theoretical and Experimental Basis[J].IEEE Trans Pow. Del.,1990,5(4):1 751-1 759.
- [11] RUNDE M,AURUD T,IJEKELSOY K,et al.Risk Assessment Basis of Moving Particles in Gas Insulated Substations [J].Power Delivery,IEEE Transactions,1997,12(2):714-721.
- [12] 贾江波.GIS中稍不均匀场内自由导电颗粒的运动特性与无害化方法研究[D].西安:西安交通大学,2007.
- [13] SELLARS A G,FARISH O,HAMPTON B F.Assessing the Risk of Failure Due to Particle Contamination of GIs Using the UHF Technique[J].IEEE Trans. Dielect. Electr. Insulation, 1994(1):323-331.

《2009 输变电年会论文集》

简 讯

为了全面反映我国目前输变电领域技术及产品的实际水平和发展趋势,加速产品信息的流通,帮助企业 and 用户及时了解、掌握国内输变电行业最新动态,以利于推广新产品、新技术,由中国电机工程学会变电专业委员会、中国电工技术学会输变电设备专业委员会、中国电工技术学会大容量试验技术专业委员会、中国电工技术学会电工陶瓷专业委员会、陕西省电工技术学会联合编写了《2009 输变电年会论文集》。该书共收录论文 76 篇,范围涉及设计技术;电器智能化;特高压技术;试验、检测技术;绝缘子、避雷器技术;变电站/配网自动化;以及综合技术。详情请致电 029-84225624。