

高电压技术

大气压空气中均匀介质阻挡放电的产生及放电特性

方志¹, 解向前¹, 邱毓昌²

1. 南京工业大学自动化与电气工程学院, 2. 电力设备电气绝缘国家重点实验室(西安交通大学)

摘要: 采用微秒振荡脉冲电源激励, 利用对称柱形铜电极以及环氧树脂阻挡介质, 在大气压空气中产生均匀介质阻挡放电(dielectric barrier discharge, DBD)。测量了均匀DBD的电压-电流波形, 拍摄了放电图像; 建立了均匀DBD的等效电气模型, 通过该等效模型计算得到等效电容、平均放电功率、放电电荷量、平均电子密度以及电子温度等重要电气参数值; 并进一步研究了气隙电压、介质电压、放电电流和容性电流等参量的变化趋势以及它们之间的微观联系, 讨论产生均匀DBD的放电机制。研究表明, 采用作者的实验装置, 在不大于4 mm气隙间距下可以产生均匀DBD; 当外加电压幅值为8 kV时, 均匀DBD的气隙放电消耗功率为31.45 W, 平均电子密度为2.07' 1012 cm-3, 电子温度为3.4 eV。

关键词: 介质阻挡放电 均匀模式 放电特性 电气参数

Generation and Characteristics of the Homogeneous Dielectric Barrier Discharge in Air Under Atmospheric Pressure

FANG Zhi¹, XIE Xiangqian¹, QIU Yuchang²

1. School of Automation and Electrical Engineering, Nanjing University of Technology
2. State Key Laboratory of Electrical Insulation and Power Equipment (Xi'an Jiaotong University)

Abstract: The homogenous dielectric barrier discharge (DBD) in air under atmospheric pressure was generated using a ms oscillatory pulse power supply to drive the symmetric- columnar copper electrodes, and the epoxy served as dielectric barriers. The voltage and current waveforms of the homogenous DBD were measured, and lighting emission images were collected. With the established equivalent electrical model of homogenous DBD, the discharge parameters of homogenous DBD, such as equivalent capacitance, average discharge power, charge transport, average electron density and electron temperature were calculated. Furthermore, the change tendency and microscopic relationship among the voltage drop across air gap, the voltage drop across dielectric barrier, the discharge current and capacitive current were studied, and the discharge mechanism for generation of the homogenous DBD was discussed. Results showed that, with the experimental device developed by the authors of this paper, the homogenous DBD can be generated in the air gap less than 4 mm. Under the applied voltage of 8 kV, the power dissipated by the air gap with the homogeneous DBD is 31.45 W, and the average electron density and the electron temperature are 2.07' 1012 cm-3 and 3.4 eV, respectively.

Keywords: dielectric barrier discharge (DBD) homogenous mode discharge characteristic electrical parameter

收稿日期 2009-12-18 修回日期 2010-02-25 网络版发布日期 2010-10-13

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50707012)。

通讯作者: 方志

作者简介:

作者Email: myfz@263.net

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 郑晓泉 刘晓东 张要强 马丽婵. 高能电子束辐照对有机介质电气性能的影响[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(30): 32-37
2. 唐雄民 刘铮 彭永进 易娜. 移相控制串联谐振式臭氧发生器电源分析[J]. 中国电机工程学报, 2007, 27(24): 17-23
3. 岳永刚 丁兆军 王科 艾忠良 杨兰均 张乔根. 气体放电对金属平板强化传热作用的研究[J]. 中国电机工程学报,

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(428KB)
- [HTML全文]
- 参考文献[PDF]
- 参考文献

服务与反馈

- 把本文推荐给朋友
- 加入我的书架
- 加入引用管理器
- 引用本文
- Email Alert
- 文章反馈
- 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- 介质阻挡放电
- 均匀模式
- 放电特性
- 电气参数

本文作者相关文章

- 方志
- 解向前
- 邱毓昌

PubMed

- Article by Fang, z
- Article by Xie, X. J
- Article by Qiu, Y. C

2006,26(3): 91-95

4. 章程 方志 胡建杭 赵龙章 邱毓昌.不同条件下介质阻挡放电的仿真与实验研究[J]. 中国电机工程学报, 2008,28(34): 33-39
 5. 王跃球 唐杰 罗庆跃 朱群峰.介质阻挡放电型臭氧发生器等效电路研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(12): 109-114
 6. 唐雄民 孟志强 彭永进 易娜.串联负载谐振式DBD型臭氧发生器电源的基波分析法研究[J]. 中国电机工程学报, 2007,27(21): 38-42
 7. 张文亮 谷琛 廖蔚明 丁玉剑 范建斌.超/特高压直流输电线路塔头间隙冲击放电特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(1): 1-5
 8. 章程 邵涛 龙凯华 王东珏 张东东 王珏 严萍 周远翔.大气压空气中纳秒脉冲介质阻挡放电特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(7): 111-117
 9. 高旭东 孙保民 肖海平 尹水娥 王磊 孙红华 周志培.介质阻挡放电脱除NO_x反应器的评价方法及运行流量特性分析[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(11): 27-32
 10. 郑健超 谢凌东 赵宇明 杨济三 楚金伟 王黎明 关志成.与频率相关网络连接的多重火花间隙放电特性研究[J]. 中国电机工程学报, 2010,30(34): 118-124
-