Sciences & Technologie A – **N°37**, Juin 2013, 21-29.

EFFECTS OF INITIAL RADII ON THE PROPAGATION OF NEGATIVE STREAMER IN NITROGEN.

A. FLITTI

Department of Physics, Faculty of Sciences,
USTO-MB, Oran. Algeria
Reçu le 07/06/2012 – Accepté le 11/02/2013

Abstract

In the prebreakdown stage of electrical breakdown of gases under high pressure and high voltage, the space charge field plays an important role. We present in this paper the results of numerical calculations of negative streamer propagation in nitrogen making use of two dimensional Scharfetter and Gummel of zero order scheme which allow us to solve numerically the transport equations under strongly space charge dominated conditions such as occur at the head of propagating streamers. The algorithm is fully two dimensional (three dimensional with cylindrical symmetry) and is proving stable and capable of dealing with the steep density gradients which appear
in our calculations. Poisson's equation is resolved by Biconjugate Gradient Stabilized method. We are interested in using the computer calculations to aid in understanding the notion of streamer. Different sizes of radii of the initial ionized spot are simulated in order to define the role of this parameter on the streamer propagation dynamics.

Keywords : *Streamer discharge simulation, effects of different radii.*

Résumé

Dans la phase de la prédisruption du claquage électrique des gaz à pression élevée et sous haute tension, le champ de charge d'espace joue un rôle important. Nous présentons dans cet article les résultats des calculs numériques de la propagation du streamer négatif dans l'azote. Nous utilisons le schéma de Scharfetter et Gummel d'ordre zéro pour résoudre les équations de transport (en deux dimensions) sous les conditions où une charge d'espace importante a lieu à la tête du streamer qui se propage. L'algorithme est entièrement à deux dimensions (trois dimensions pour une symétrie cylindrique) et se révèle stable et capable de traiter les gradients de densité abrupts qui apparaissent dans nos calculs. L'équation de Poisson est résolue par la méthode Biconjugate Gradient Stabilized. Nous utilisons nos calculs informatiques qui nous aident à comprendre la notion de streamer. Différentes tailles de la dispersion radiale de la gaussienne initiale sont utilisées dans le but de définir le rôle de ce paramètre sur la dynamique de propagation du streamer.

Mots clés: *Simulation de la décharge streamer, effets de la dispersion radiale.*

ملخص.

في المرحلة ما قبل التفريغ للتفريغ الكهربائي للغازات تحت الضغط المرتفع و التوتر العالي حقل شحنة الفضاء يلعب دوراهاما في هذا المنشور نقدم نتائج الحسابات العددية لإنتشارالستريمر السلبي في غاز النتروجن نستخدم االطريقة العددية لشارفتر و قومل من الدرجة صفرلحل معادلات النقل ذات البعدين في الشروط اين شحنة فضاء مهمة تكون موجودة برأس الستريم الذي ينتشر الخوارزمية هي تماما ذات بعدين ثلاثية الابعاد مع التناظر الاسطواني و اثبتت انها مستقرة و قادرة على التعامل مع الكثافات ذات التدرجات الكثيرة الانحدار و التي تظهر في جميع حساباتنا يتم حل معادلة بواسن بواسطة طريقة بيكنجوكيت غرادين ستبلزد نحن مهتمون في استخدام حسابات الكمبيوتر للمساعدة على فهم الستريمر ظاهرة قيم مختلفة تعطى لنصف القطر للكثافة الاصلية و الهدف هو تحديد دور هذا المعامل على ديناميكية إنتشار الستريمر.

الكلمات المفتاحية: النمذجة لتفريغ الستريم ; اثارالتشتت العرضي

© Université Constantine 1, Algérie, 2013