Mémoire de magister

Spécialité : physique des plasmas et gaz ionisés

titre

Réalisation expérimentale d'un interféromètre pour le calcul de la densité et de la température d'un mélange gazeux faiblement ionisé

par

M^r^ BENSENANE Mohamed Nassim

Résumé

Le but de ce mémoire consiste à réaliser un interféromètre de type Mach Zehnder en vue d'un diagnostic de densité et de température de deux gaz différents. La décharge appliquée est de type pointe plan avec une tension continue positive appliquée à la pointe. Les gaz étudiés sont l'azote et l'hélium qui sont soumis à la pression atmosphérique. On s'intéresse dans ce travail tout particulièrement à la mesure de variation du chemin optique et donc de l'indice de réfraction qui nous permet de mettre en évidence la variation de la densité des neutres dans la décharge. Les conditions d'expérience sont :

- un faisceau laser He-Ne rouge (0.6328µm, 5 mW).
- une caméra CCD pour l'enregistrement des images d'interférence.
- une chambre à décharge de distance interélectrodes égale à 5.8 mm.
- un générateur à haute tension (30 kV et un courant variable de0.54mA à 0.6 mA) pour créer la décharge.

Ce diagnostic nous a permis de déterminer de façon quantitative le phénomène de dépopulation des particules neutres au cœur de la décharge. Les résultats obtenus montrent que le taux de dépopulation pour la polarisation positive, varie entre 40% et 70% et pour le gaz d'azote et 30% à 60 % pour le gaz d'hélium. Nous remarquons clairement que les variations de densité sont plus importantes pour l'azote que pour l'hélium. En effet, d'après les résultats obtenus que le dépeuplement est fonction de la densité du gaz.

Mots clés : plasma froid - diagnostic optique - interféromètre Mach Zehnder – gaz d'azote – gaz d'hélium - inversion d'abel – relation Glade stone

Abstract

The purpose of this memorandum is to achieve an interferometer of the Mach Zehnder for a diagnosis of density and temperature of two different gases. The discharge is applied to tip type plan with a positive voltage applied to the tip. The gases studied are nitrogen and helium which are subject to atmospheric pressure. We are interested in this work especially to the extent of variation of optical path and hence the refractive index that allows us to highlight the variation in the density of neutrals in the discharge. The experimental conditions are:

- A laser He-Ne red (0.6328µm, 5 mW).
- CCD camera for recording images of interference.
- A chamber discharge interelectrode distance equal to 5.8 mm.
- A high voltage generator (30 kV and a current variable de0.54mA to 0.6 mA) to create the discharge.

This enabled us to determine quantitatively the depopulation of neutral particles in the heart of the landfill. The results obtained show that the rate of depopulation for the positive polarization, varies between 40% and 70% for gas and nitrogen and 30% to 60% for gas helium. We notice clearly that the density variations are more important for nitrogen than for helium. In fact, according to the results that depopulation is a function of gas density.

Keywords: cold plasma - Optical diagnostics - Mach Zehnder interferometer - nitrogen gas - helium gas - inversion abel - relationship Glade Stone

الملخص

الغرض من هذه المذكرة هو تحقيق التداخل في زيندر ماخ لتشخيص كثافة ودرجة حرارة اثنين من الغازات المختلفة. تصريف يتم تطبيقها على الحافة نوع الخطة مع الجهد الإيجابي تطبيقها على معلومات سرية. درس الغازات هي النيتروجين والهليوم والتي تخضع لضغط جوي. ونحن مهتمون في هذا العمل خصوصا على مدى الاختلاف في المسار البصري وبالتالي فإن معامل الانكسار الذي يسمح لنا لتسليط الضوء على التباين في كثافة من المحايدين في أدائه. في ظروف تجريبية هي :

ميغاواط). 5، µm-- الليزر و- نى الحمراء (0.6328

-- اتفاقية مكافحة التصحر الكاميرا لتسجيل الصور من أشكال التدخل.

مسافة متساوية إلى5.8 ملم. interelectrode-- ألف غرفة تصريف

المتغير الحالي إلى0.6 أمبير) لإنشاء والتفريغ.de0.54mA-- ومولد الجهد العالي (30 كيلو فولت و

هذا مكننا من تحديد كمي للهروب السكان من الجزيئات المحايدة في قلب المكب. النتائج التي حصل عليها تشير إلى أن معدل تناقص السكان في الاستقطاب الإيجابي ، يتفاوت ما بين40 ٪ و 70 ٪ للغاز والنيتروجين و 30 ٪ إلى 60 ٪ للغاز الهليوم. نلاحظ بوضوح أن هذا التباين في الكثافة هي أكثر أهمية بالنسبة لالنيتروجين من الهيليوم. في الواقع ، وفقا لنتائج ذلك انخفاض في عدد السكان هي وظيفة من كثافة الغاز.

الكلمات الرئيسية : البلازما الباردة -- التشخيص البصري -- ماخ زيندر تداخل -- غاز النيتروجين -- غاز الهليوم -- ابيل انعكاس -- العلاقة الفسحة ستون