

Становище

от доц. д-р Магдалена Дочева Христова, Технически Университет - София

на дисертация на тема: „Индуктивни разряди във водород при ниско налягане“

изготвена от Ангел Петров Демерджиев

за получаване на образователната и научна степен „доктор“

Дисертацията се състои от: съдържание, увод, четири глави, основни приноси, списък на публикациите върху дисертацията и литература.

Литературният обзор е представен в Глава първа и обширно отразява резултатите от изследванията върху високочестотни индуктивни разряди в литературата. Включено е кратко описание на капацитивни разряди, както и преходът от капацитивен в индуктивен мод. Разгледано е влиянието на външното магнитно поле, проникването на електромагнитното поле в плазмата, видовете скин, локалното и нелокално нагряване. Коментирани са описанието на индуктивните разряди чрез флуидната теория на плазмата. Съобщени са резултати за структурата на разряда, получени от кинетичния модел за описание на плазмата. Представени са разряди във водород като източници на отрицателни водородни йони и матрични плазмени източници, както и приложенията им за ускорители, термоядрен синтез и в плазмените технологии.

В Глава 2 е изследвано влиянието на радиуса на индуктивния разряд в индуктивен режим върху дълбочината на проникване на полето на високочестотна електромагнитна вълна в плазмата. Изследването е направено за плоска намотка, анализът се основава на дисперсионното уравнение на вълната. Получените числени резултати при ниско налягане за случай на малък радиус показват, че радиусът на разряда е много важен параметър определящ дебелината на скина.

Изследванията в Глава 3 са експериментални и изучават модификациите в модовата структура и поведението на индуктивния разряд, дължащи се на външно постоянно магнитно поле по дължината на разряда. Проведени са експерименти по метода на оптичната емисионна спектроскопия с фазово разделяне (PROES-метода). Тези прецизни експерименти доказват, че в условия на постоянна ВЧ мощност поставянето на външно магнитно поле близо до намотката трансформира индуктивния разряд от капацитивен в индуктивен мод. Този преход е свързан с увеличаване на електронната концентрация в близост до намотката, което от своя страна се дължи на намалени загуби от магнитното поле. Получен е втори съществен резултат – установена е появата на два електронни снопа, което се свързва с акумулиране на електрони в

областта на магнитното поле. Експерименталните резултати водят до съществения извод за асиметрия в структурата на разрядите в капацитивен и индуктивен мод. Получена е еволюцията на ефектите на асиметрия на разряда в рамките на един период на ВЧ сигнал, създаващ разряда. Установено е, че тези ефекти водят до асиметрия и в стационарното състояние на разряда.

В Глава 4 са включени теоретични и експериментални изследвания за разработване на ВЧ матричен плазмен източник на отрицателни водородни йони, основаващ се на индуктивни разряди с малък радиус. Моделът на теоретичното разглеждане обединява газоразрядно описание на плазмата като флуид и електродинамична част. Изследван е начинът на внасяне на ВЧ мощност в източника при два типа намотки: плоски спирални намотки и зиг-заг намотки. Разгледани са четири конфигурации с плоска спирална намотка и три със зиг-заг намотки. Изискванията за ефективно внасяне на ВЧ мощност, еднаквост на плазмените параметри в отделните тръби, лесна конструкция и реализация налагат най-подробно изследване на случая на зиг-заг намотка с проводници във формата на „омега“ под основата на всяка тръба и го определят като удачен избор.

Текстът е написан ясно и разбираемо. Приносите са формулирани ясно. Списъкът на публикациите е много добре диференциран: 2 статии в международни научни списания с импакт фактор, 2 доклада представени на престижни конференции и отпечатани в списания с импакт фактор и още 4 доклада от 3 международни научни конференции и една от Втория национален конгрес по физически науки в България. Литературата е богата и изчерпателна. Дисертацията покрива всички изисквания на Физически факултет при СУ „Кл. Охридски“ и дори ги надхвърля за присъждане на образователната и научна степен „доктор“.

Представените дисертация и публикации са върху тематика, която е от огромен интерес в научните среди и върху чиито приложения се работи много активно в света. Всичко това ме убеждава да препоръчам на уважаемото научно жури да присъди на Ангел Петров Демерджиев образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност 4.1 Физически науки (Физика на плазмата и газовия разряд).

София

18.01.2017

Подпис:

/Магдалена Христова/