



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42293 (13) U
(51) МПК (2009)
H01J 25/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) МАГНЕТРОННИЙ ГЕНЕРАТОР

1

2

(21) u200901408

(22) 19.02.2009

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл.№ 12, 2009 р.

(72) ЧУРЮМОВА ГЕННАДІЙ ІВАНОВИЧ, ФРОЛОВА ТЕТЯНА ІВАНІВНА, ЕКЕЗЛІ АНДРІЙ ІГОРОВИЧ, СИВОКОНЬ КОСТЯНТИН ВАСИЛЬОВИЧ

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

(57) Магнетронний генератор, що містить катод, анод, розділений на сегменти подовжніми щілинами, які входять до складу порожнистих резонаторів, вивід НВЧ енергії і джерело живлення, анодна напруга якого прикладена між катодом і анодом, який **відрізняється** тим, що анод містить додатково один або більше виводів енергії.

Корисна модель відноситься до області НВЧ електровакуумних приладів магнетронного типу, який може бути використаний при проектуванні і розробці нових магнетронних генераторів з покращеними частотними характеристиками і розширеними функціональними можливостями їх вживання в системах зв'язку і в якості задаючого генератора РЛС.

Відома конструкція магнетрона анод якого складається з двох або більше циліндричних сегментів, розділених між собою подовжніми щілинами [Нелинейная радиотехника. Я.С.Иццоки. - М.: Советское радио, 1955. - 508с.]. При збудженні коливальних потенціалів сегментів (напіванодів) виявляються різні, між анодними сегментами утворюється різниця потенціалів, що набуває як позитивного, так і негативного значення оскільки між сегментами прикладається змінна напруга коливального контуру. Більшість електронів переміщаються до напіванода, який має нижчий потенціал, що визначає гальмування переважаючої кількості електронів ВЧ полем, що діє в просторі взаємодії. Тим самим здійснюється передача енергії електронів ВЧ полю, отриманою ними від прискорюючого постійного поля. Таким чином відбувається збудження ВЧ коливальних.

Недоліком такої конструкції магнетрона є необхідність створення магнітного поля з високою індукцією і те, що для реалізації робочого режиму роботи магнетрона необхідний малий пролітний час електронів (час досягнення анода), який забезпечується або за рахунок подачі високої анодної напруги або шляхом застосування малих міжелектродних відстаней.

Найбільш близькими по функціональних ознаках до пропонованої конструкції є магнетрон, який

містить катод, анод, що включає багаторезонаторну анодну систему, виведення енергії і джерело живлення.

Анодом магнетрона є суцільний циліндричний мідний блок, розділений на сегменти подовжніми щілинами. Ці щілини входять до складу порожнистих резонаторів, розташованих на рівних відстанях по колу анода. Катод магнетрона має циліндричну форму і розташований усередині анода уздовж його осі. Постійна або імпульсна анодна напруга прикладена між катодом і анодом. Вивід НВЧ енергії провадиться від одного з резонаторів, за допомогою петлі зв'язку [див. Лебедев И.В. Техника и приборы сверхвысоких частот. Т.2. Электровакуумные приборы СВЧ. Под ред. Девяткова Н.Д. «Высшая школа», 1972, с.256-257].

Дана конструкція магнетрона має одне виведення енергії, яке розміщується в одному з резонаторів анода магнетрона. В результаті розподілу електромагнітне поле в просторі взаємодії магнетрона є асиметричним, що приводить до перекидання розподілу робочого виду коливальних магнетрона, появи просторових гармонік інших видів коливальних і зміни зв'язку між резонаторами.

У основу корисної моделі поставлено завдання створення конструкції магнетронного генератора, що забезпечує ширший функціональний діапазон вживання магнетронів (можливість поліпшення процесу збудження коливальних, перебудови частоти генерації, реалізація низькочастотної модуляції НВЧ сигналу і стабілізації частоти генерації).

Такий технічний результат досягається тим, що магнетронний генератор, що містить катод, анод, розділений на сегменти подовжніми щілинами, які входять до складу порожнистих резонаторів, вивід НВЧ енергії і джерело живлення, анодна

(19) UA (11) 42293 (13) U

напруга якого прикладена між катодом і анодом, згідно з корисною моделлю анод містить додатково один або більше виводів енергії.

На Фіг. схематично показаний поперечний і подовжній перетин конструкції магнетронного генератора.

Магнетронний генератор містить циліндричний катод 1 і анод 2, який є циліндричним блоком, що містить в азимутальному напрямі порожнисті резонатори 3 і подовжні щілини 4, розташовані на рівних відстанях по колу.

НВЧ енергія що генерується, виводиться з резонатора, за допомогою петлі зв'язку 5. Для ефективного управління роботою магнетронного генератора вводяться додаткові один 6 або більше виводів енергії. Постійна або імпульсна анодна напруга прикладена між катодом і анодом від джерела живлення (модулятора) 7.

Пристрій працює таким чином.

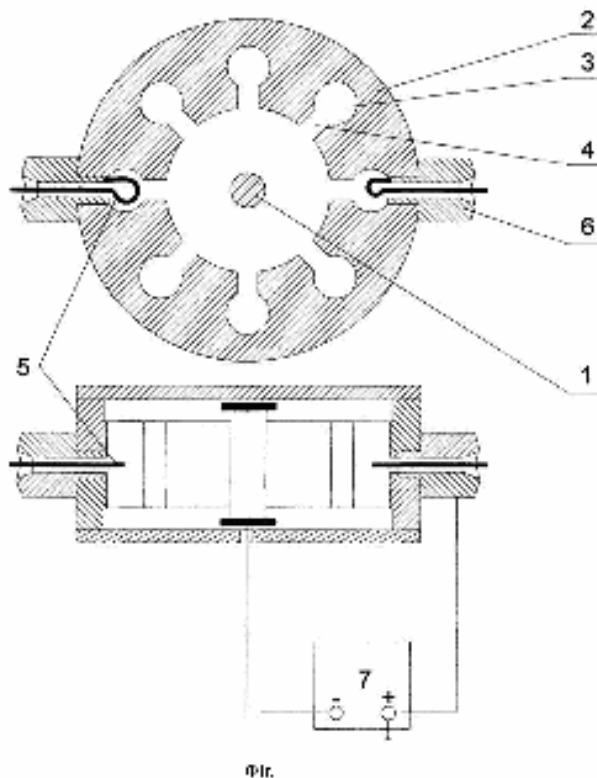
У початковий момент часу $t=0$ під дією постійної або імпульсної анодної напруги, що додається між катодом і анодом, з катода емітуються електрони і рухаються в схрещених статичних електричному E_0 і магнітному B_0 полях, формуючи замкнуту електронну хмару обертається з кутовою швидкіс-

тю Ω_e . У разі, коли виконуються умова синхронізму обертання замкнутого електронного потоку і робочого вигляду вагання магнетронного генератора, тобто коли $\Omega_e \approx \Omega \pi$, де $\Omega \pi$ - кутова швидкість робочого виду коливання і умова замкнутості електронного потоку $\Omega_e = \frac{\omega}{\gamma}$, де γ - ціле число, рівне

кількості сповільнених довжин хвиль, що укладаються уздовж азимутальної довжини простору взаємодії магнетрона, $\omega = 2\pi f$ - кругова робоча частота генерації магнетронного генератора, в аноді збуджуються ВЧ коливання.

Коливання, що генеруються, виводяться в навантаження через вивід енергії. При цьому додаткові один або більше виводів енергії служать для управління коливаннями в магнетроні за рахунок зміни реактивної складової повного опору багаторезонаторної анодної системи.

Таким чином, дана конструкція магнетронного генератора дозволяє значно розширити його вживання в різних радіоелектронних системах зв'язку в разі генерації безперервного сигналу і перспективних системах радіолокацій в разі генерування імпульсного сигналу.



Фіг.