

축방향의 협대역 가상음극발진기를 이용한 고출력 마이크로파 출력 특성 분석

송기백, 변용성, 김철욱, 문영주, 박영룡, 신희명, 최은하

대전입자 빔 및 플라스마 연구실, PDP연구센터 / 광운대학교 전자물리학과

발생되는 진동수의 대역폭이 넓은 가상음극발진기에서 낮은 주파수와 협대역의 장치를 제작하여 고출력 마이크로파의 출력 특성을 분석하였다. 고출력 마이크로파 발생 장치인 Vircator는 상대론적 전자빔발생장치로 600 kV, 88 kA, 60 ns의 특성을 가진다. 실험에 앞서서 3차원 particle-in-cell 프로그램인 MAGIC code를 이용하여 전산모사 하였다. 전산모사 결과를 바탕으로 장치를 제작하고 실험과 결과를 비교 분석하였다. 실험에서는 cut-off 진동수가 1.8 GHz 이상인 도파관을 제작하여 실험하였다. 먼저 진동수를 조절하기 위하여 다이오드 지역의 조건을 변화시켜 가며 측정하였다. 음극과 양극의 간격을 변화시키고 탄소 음극의 직경을 변화 시켜 가며 실험하였다. 출력된 진동수는 2 ~ 3 GHz 대역을 얻을 수 있었다. 출력 파워는 100 MW 이상을 보였다. A-K gap의 변화에 대한 출력의 변화와 음극의 직경에 따른 출력의 변화 모두 전산모사의 결과와 이론상의 결과와 비슷한 경향을 보이는 것을 확인 할 수 있었다.

AC-PDP에서 기판온도가 MgO 보호막의 이차전자방출계수에 미치는 영향과 방전 특성에 관한 연구

조병성, 홍성희, 손창길, 최은하

광운대학교

본 연구에서는 AC-PDP에서 기판온도가 MgO 보호막의 이차전자방출계수 및 방전 특성에 미치는 영향을 알아보았다. γ -FIB(Gamma Focused Ion Beam) 장비에 -20°C 에서 80°C 까지 기판의 온도를 변화시킬 수 있는 칠러(chiller)를 장착하여 온도의 변화를 주어 이차전자방출계수를 측정하였고, 4인치 테스트 패널의 방전 특성을 알아보기 위해 온도 변화를 줄 수 있는 항온습습기를 이용하였다. 온도가 증가함에 따라 이차전자방출계수는 감소하였고, 방전개시전압은 증가하였다. 이차전자방출특성에 대한 연구를 진행하기 위해 MgO 표면에서 방출된 이차전자의 운동에너지 분포를 이차전자방출계수 측정 시 컬렉터 전압에 따른 전류신호 분석을 통해 구하였다. 기판의 온도가 각각 -20°C 와 80°C 일 때, 이차전자의 운동에너지 분포의 차는 0.4 eV로 나타났다. 실제 온도차는 100°C 로 0.037 eV의 에너지차이가 나지만 lattice zero point motion에 의해 운동에너지가 증폭됨을 알 수 있었다. 온도의 증가는 MgO 표면에서 방출된 이차전자의 운동에너지 분포에 영향을 미치며, 분포가 넓어질 수록 이차전자방출계수가 감소함을 알 수 있었다.