

고전압 펄스 시스템 ‘천둥’을 이용한 N_2 , SF_6 혼합기체에서의 전기 스위칭 연구

변용성¹, 송기백¹, 박지훈¹, 엄환섭¹, 류한용², 최은하¹

¹광운대학교, ²국방과학연구소

본 연구에서는 최대전압 600 KV, 최대전류 88 KA, 펄스 폭 60 ns의 특성을 가지는 고전압 펄스 시스템 ‘천둥’을 이용하여 방전 챔버에 고전압 펄스를 인가하고 N_2 와 SF_6 혼합기체 종류와 여러 가지 기체압력에서 전기 트리거를 이용한 방전현상을 전기, 광학적으로 연구하였다. 전극은 구리텅스텐 합금재질의 표준전극을 사용하였고, 전극 간격은 10 mm로 고정하였다. 방전 챔버 압력을 100 torr, 1기압, 2 기압에서 실험을 진행하였고, N_2 에 대한 SF_6 의 혼합비율을 0~100%까지 변화시키며 실험을 진행하였다. 전기 트리거 신호가 인가된 펄스 방전 스위치의 방전전압 및 방전 기작원리, 트리거 스위칭 지연시간, 트리거 절연파괴 기작원리, 그리고 이때 생성된 플라즈마의 전자 온도 및 밀도에 관한 전기광학 특성 등에 관한 기초연구를 수행하였다. 트리거 펄스가 있을 때의 방전개시전압은 트리거 지연시간 20 us 에서 최소가 되는 특성을 보이며, 이때의 SF_6 함량에 따른 최소방전전압과 트리거 펄스가 없을 때의 방전전압을 서로 비교하였다. 이를 통하여 A-K gap 10 mm 조건에서 20 us의 트리거 펄스의 지연시간을 가지는 방전개시전압은 트리거 펄스가 없을 때 전극 간격이 6 mm에 해당되는 방전개시 전압 값을 가짐을 실험적으로 보였다. 이는 트리거 펄스에 의하여 전극 주위에 쉬스가 형성되며, 이로 인한 전극 간격이 가까워지며, 이와 같은 효과 때문에 방전개시전압은 그만큼 낮아지는 것으로 해석할 수 있다.

Keywords: 전기방전, 스위칭, 고전압, 트리거