

소용량 EGD 발전기에 관한 실험적 연구  
Experimental Study on an EGD Generator of  
Small Capacity

김 완 택 \* (인하대 대학원)  
박 기 남 (인하대 대학원)  
전 춘 생 (인하대 교수)

1. 서 론

EGD 발전기는 가스체의 높은 하전능력과 속도 가능성을 적용하므로써  $5MW/m^2$  의 전력밀도를 얻을 수 있다는 것이 W.E. Bennett 에 의해 먼저 시사되었다. 그 후 EGD 발전기의 원리를 이용하여 풍력을 직접 전기에너지로 변환시킬 수 있다는 생각까지 발전되었는데, 본 실험에서는 직류 고전압원이나 풍력을 이용한 직접에너지 변환기로써 이용하기 위하여 EGD 발전기 개발에 관한 기초자료를 얻고자 본 연구를 시작한 것이다.

2. 실험방법

본 연구에서는 절연내력이  $10^8 - 10^{10}$  [V/m] 정도로 우수하고 가공이 용이한 아크릴을 사용하였으며, 그 전착제로서는 쿨로포도름과 에폭시를 사용하여  $O_2$  가스가 새는 것을 방지하였다. 그리고 치수가 다른 두개의 방전로를 제작하고, 적당한 압력을 얻을 수 있는 시판의 압축산소통 그 작동유체로 사용하였다.

그 실험장치는 다음 그림과 같다.

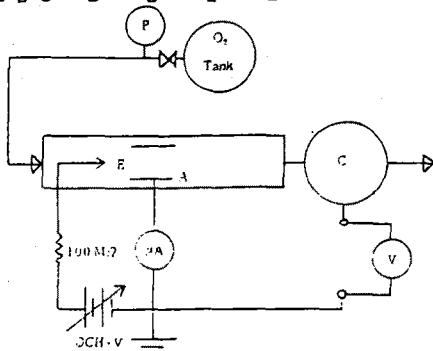


Fig. A Schematic Diagram of Experimental System

그림에서와 같이 에미터에 직렬로 100 [MΩ]을 연결하여 안정한 코로나 방전이 발생하도록 하였고 변환역 l 의 변화에 의한 커패시터 C 의 계방전압 V 를 Electrostatic Voltmeter 와(일본, YEW, TYPE 2065)로 측정하였다. 이때 코로나 전류  $I_c$  와  $O_2$  가스의 압력 P 를 일정하게 할때 최대 계방전압  $V_{max}$  를 발생하도록 l 을 조절하였다. 그리고 이 최대 계방전압  $V_{max}$  를 발생하는 l 에 변환역을 고정시켜 놓고  $O_2$  가스 압력 P 를 일정하게 한 다음 코로나 전류의 변화에 대한 계방전압 V 를 측정하였다.

기체압력 P 에 따른 계방전압 V 의 변화를 보기 위해 역시 변환역 l 과 코로나 전류  $I_c$  를 일정하게 하여 P 와 V 를 측정하였다. 이때 낮은 압력에서는 에미터에서 방생된 입자들이 커패시터에 붙어 충전되는 시간이 길어지므로 포화될때까지의 충전시간과 최종 충전전압사이의 관계도 조사하였다.

$O_2$  가스 탱크의 압력을 고려하여 Regulator 를 설치하고 그것을 조정하여 방출되는  $O_2$  가스 압력을 가감하고 각 경우의 가스압력을 압력계로 측정하였다.

3. 실험결과

직류고전압원으로써 또 풍력을 이용한 직접에너지 변환기로써 EGD 발전기 개발을 위한 기초자료를 얻고자  $O_2$  가스를 작동 유체로한 소용량 EGD 발전기를 제작한후, 발전기 특성에 영향을 미치는 변환역의 길이, 코로나 전류, 가스 압력을 변화시켜 그 계방전압과 축적된 에너지를 조사한 결과는 다음과 같다.

- (1) 최대 개방전압을 갖는 변환영역의 길이에는 임계치  $lc$ 가 있으며 유계속도가 빠를수록 그 임계치는 길어진다.
- (2) 개방전압은 코로나 전류변화에 거의 직선적으로 증가한다.
- (3) 일정한 변환역 길이에서는 최대 개방전압을 갖는 가스압력에도 임계치가 있으며 유계속도가 빠를수록 그 임계치는 작아진다.
- 4) Brogan, T.R.: "MHD Power Generation," IEEE Spectrum, Vol.1, pp. 58-65 (1964-2)
- 5) Goldman, M., Sigmond, R.S.: "Corona and Insulation" IEEE Trans. Elec. Ins., Vol. EI-17, No. 2(1982-4)
- 6) Inculet, I.I.: "Particle Charging in DC Corona Fields." IEEE Trans. Elec. Ins., Vol. EI-17, No. 2 (1982-4)

#### 4. 참고문헌.

- 1) Walsh, E.M.: "Electrodynamic energy conversion" IEEE Spectrum, Vol. 4, pp. 57-62, (1967-12)
- 2) Bennett, W.E.: "Generation of direct current at High potentials, Res. Appl. Ind., Vol. 12, pp. 445-459 (1959-12)
- 3) Mey, G.D.: "Characteristics of Electro-Gas-Dynamic wind energy devices" Energy. Conv & Magnt., Vol. 20. pp. 201-203(1980)