

Channel Segmented Rotor型 Reluctance Motor의 等価回路

李敏明(大田工專)·李殷雄·張錫明(忠南大)

Reluctance 모우터는 一般 同期電動機에 비해 勵磁電源이 不必要하고 整流子가 없어 構造的으로 簡單하고 故障率이 적어 産業分野에서 많이 利用되고 있다.

開發如何에 따라서는 1.5 kw 級에서 Induction 모우터의 1.3~1.4 倍 程度 더 높은 出力을 낼 수 있고 力率 60% 効率 88%까지 얻을수 있어 지난 수십년 동안 여러 學者들이 研究努力한 結果 近來에는 Low-Inertia Type, Barrier and cut off Type, Segmented Rotor Type, Channel segmented Rotor Type 等 比較的 安定性 있고 토크 特性도 좋은 모우터가 製作되었으나 이들에 關한 뚜렷한 等価回路가 없었다.

本 論文에서는 이들중 最近의 모델인 Channel Segmented Rotor Type 모우터를 解析하고 그 等価回路를 中點的으로 研究하였다.

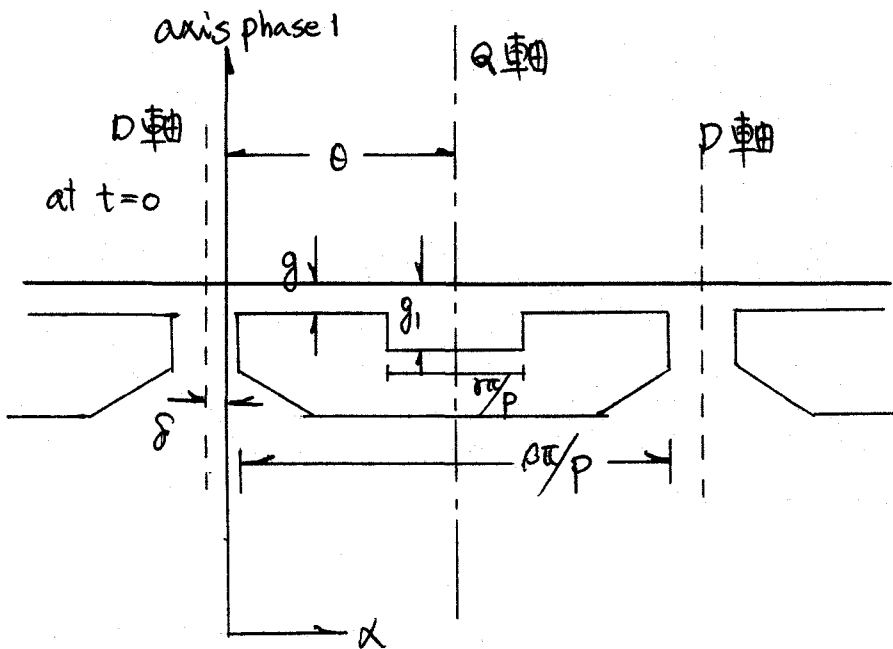


그림 1. Typical air gap geometry of channel segmented Rotor

그림과 같은 모우터 모델의 展開圖에서 空隙 Permeance 分布를 Fourier 級數를 利用하여 式을 誘導하면 다음과 같다.

$$\Lambda = \frac{\mu_0 R}{g} \left[\beta - r(1 - g_0) + \frac{2}{\pi} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{1}{m} \{ \sin m \beta \pi - (1 - g_0) \sin m r \pi \} \right] \times \cos \text{amp}(\alpha - Q)$$

이로부터 空隙磁束密度를 求하여 第一相에 誘起되는 電壓을 求한후 端子電壓을 産出하면

$$U_1 = -4NIWK_1^2 \{ D \sin Wt - M_0 \sin (Wt + 2p\delta) - C_0 \cos (wt + P\delta) \}$$

가 된다.

여기서

$$X_{eff} = \{ D - M_0 \cos 2P\delta + C_0 \sin P\delta \} 4NK_1^2$$

$$R_{eff} = W (M_0 \sin 2P\delta + C_0 \cos p\delta) 4NK_1^2$$

그러므로 固定子 巻線抵抗 r_s , 漏洩리액턴스 x_s 및 鐵損 磨察損 風損에 對한 等価抵抗 r_i 를 考慮한 等価回路는 다음과 같다.

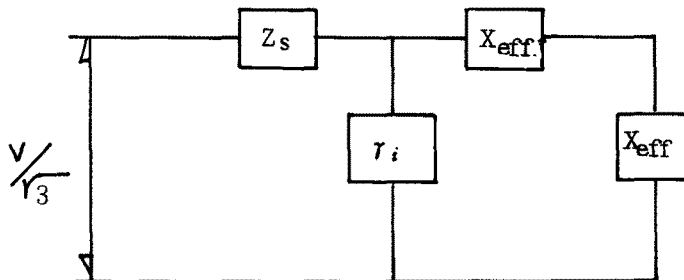


그림 릴럭턴스 모우터의 등가회로

여기서

$$Z_s = r_s + jx_{se}$$

참 고 문 헌

- 1) P.J. Lawrenson, M.Sc.
"Theory and Performance of Polyphase Reluctance Machines"
Proc. IEE. Vol. 111. pp.1435-1445 (1964).
- 2) A.C. Williamson, B. Sc.
"Calculation of Saturation Effects in Segmented-Rotor Reluctance Machines"
Proc. IEE, Vol. 121, pp.1127-1133 (1974)
- 3) E.M. Freeman, B. Sc., Ph.D., C. Eng., M IEE
"Equivalent Circuits from Electromagnetic Theory: Low-Frequency Induction Devices"
Proc. IEE, Vol. 121, No. 10, October (1974).