

가변구조계 이론에 의한 발전계통의 동특성 개선에 관한 연구

A study on the dynamic characteristic improvement of generation system by variable structure system theory

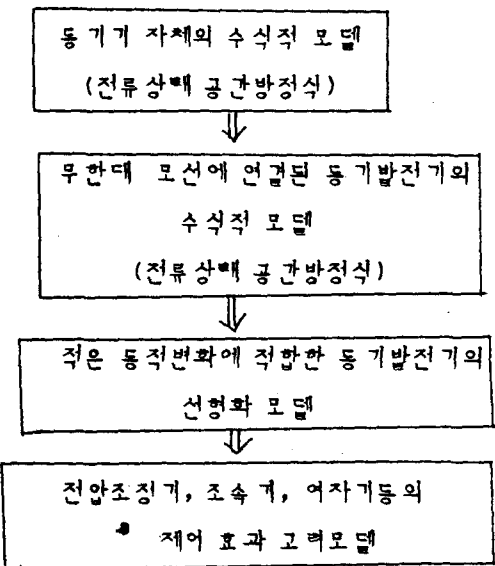
김 준 현 (한양대)

심 용 배* (한양대)

1. 서론

본 연구에서는 작은 동요에 의한 발전계통의 동특성을 개선하기 위해서 첫째, 기계적인 비선형요인이 되는 동기발전기의 포화효과를 지수추정법을 이용하여 정확히 고려하고, 둘째, 제어장치에 의한 부재동 현상을 가변구조계의 이론에 의한 최적 가변구조 안정기를 구성하여 제어하는 기법을 디지털전산기 시뮬레이션을 통해서 제시했다.

2. 동기발전의 수식적 해석모델



3. 포화효과와 선형

동기발전기의 기계적인 비선형요인 포화효과를 다음과 같은 지수함수를 이용하여 정확히 고려했다.

$$S_E = A_F \text{Exp} \cdot [(\%AD) / \sqrt{5} - 0.8] \quad (1)$$

여기서,

$\%AD$: 자파전류에 의한 쇄고자속

$$A_F = S_{q1}^2 / 1.2 S_{q2}$$

$$S_{q1} = (\lambda_{F1} - \lambda_{F0}) / \lambda_{F1}$$

$$S_{q2} = (\lambda_{F2} - \lambda_{F0}) / \lambda_{F2}$$

4. 가변구조계 이론의 적용

(A) 가동형태에서의 계의 상태규정

$$\dot{Y}_1 = A_{11}Y_1 + A_{12}Y_2 \quad (2)$$

$$G(Y) = C_{11}Y_1 + C_{12}Y_2 = 0 \quad (3)$$

(B) 최적가동형태 결정

$$Y_2 = -(Q_{22}^{-1}A_{12}^T P + Q_{22}^{-1}Q_{12}^T)Y_1 \quad (4)$$

(C) 스위칭 상극면 결정

$$(X) = C^T X = 0 \quad (5)$$

(D) 스위칭을 위한 전환이득 결정

5. 사례연구

1기 무한대 모선 계통과 다기 계통 모델에서 외란에 따른 동기발전기의 단자전압, 로오크류, 과속도, 전기적출력 등의 동특성과 계통의 주파수 특성을 디지털전산기 시뮬레이션을 통

해석 구하여 기존의 안정화 기법과 비교 검토했다.

6. 결론

본 연구에서의 포화효과를 고려하여 동기발전기의 기계적인 비선형성을 제거하고, 가변구조 제어 이론에 의한 최적 가변구조 안정기를 이용하여 제어장치의 부제동 현상을 제어한 결과 동기발전기의 동특성과 계통의 주파수 특성이 개선됨을 보였다.

References

1. R.T.Byerly, E.W.Kimbark, Stability of large electric power systems. IEEE Press, 1974.
2. G.Shackshabt, P.B.Heuser, "Model of generator saturation for use in power system studies", Pro. IEEE, Vol.126 No. 8, pp. 759-763, 1979.
3. F.P.Demello, C.Concordia, "Concept of synchronous machine stability as affected by excitation control", IEEE Trans., PAS-88, pp.316-329, 1969.
4. E.V.Larsen, D.A.Swann, "Applying power system stabilizers part 1-3" IEEE Trans., PAS-100, pp. 3017-3046, 1981.
5. V.I.Utkin, "Variable structure systems with sliding modes", IEEE Trans., AC-22, No.2, pp.212-222, Apr., 1977.
6. J.Nanda, B.L.Kanl, "Automatic generation control of an interconnected power system", Pro. IEEE, Vol.125, No.5, pp.385-390, 1978.
7. S.K.Korovin, V.I.Utkin, "Using sliding mode to static optimization", Automat. Remote Contr., No.4, pp.570-579, 1972.
8. T.A.Bezvodinskaya, E.F.Sabaev, "Stability conditions in large for variable structure systems", Automat. Remote Contr., No.10, pp.1596-1599, 1974.