

계자코일 파라미터추정 기법을 이용한 동기발전기의 성능개선

(Performance Improvement of Synchronous Generator using Exciter Control with Field Coils Parameter Estimation Technique)

강성현* · 박성미 · 이화춘 · 박성준**

(Seong-Hyun Kang · Seong-Mi Park · Hwa-Chun Lee · Sung-Jun Park)

Abstract

This paper proposes a performance improvement of synchronous generator using exciter control with field coils parameter estimation technique. In general, the generator excitation system controller uses the PID controller. When the Field winding impedance changed, the PID gains must be changed. General method is difficult to apply varying capacity of the synchronous generator. The proposed control method determine automatically measure the internal impedance of the synchronous generator's exciter and configure the controller. This method can be applied regardless of the generator capacity. So it is possible to apply a variety of synchronous generator systems. The validity of the proposed algorithm is verified by simulations and experiments.

Key Words : Field Coils Parameter Estimation, Synchronous Generator, Excitation System

1. 서 론

전력계통에서 운영 중인 발전기를 분류해보면 대부분이 동기발전기가 사용되고 있으며, 또한 내연기관을 동력원으로 하는 발전기도 동기발전기가 많이 사용되

고 있다. 그 이유는 동기발전기는 여자시스템을 비롯한 보조설비가 필요하지만 발전기제어 및 전력계통 운영 시 아주 편리하고 전기품질 또한 우수하기 때문이다. 따라서 동기발전기의 수요는 점차 증가할 것으로 예상된다.

* 주저자 : 전남대학교 전기공학과 석사과정
** 교신저자 : 전남대학교 전기공학과 교수
* Main author : Master course, Department of Electrical Engineering, Chonnam National University
** Corresponding author : Professor, Department of Electrical Engineering, Chonnam National University
Tel : 062-530-0629, Fax : 062-530-1749
E-mail : aq5ws@nate.com
접수일자 : 2013년 1월 9일
1차심사 : 2013년 1월 12일, 2차심사 : 2013년 2월 13일
심사완료 : 2013년 3월 11일

동기발전기의 경우 가버너(governor)에 의해 엔진 속도를 제어하여 발전기의 전기적 출력 주파수를 발생하고, 계자권선의 여자전류를 제어함으로써 출력전압의 크기를 제어하게 된다. 따라서 출력전압 실효치를 결정하는 전압 제어기 및 계자권선 전류 제어기의 특성은 발전기 성능을 좌우하는 중요한 요소이다. 동기발전기 출력 전압제어기의 특성을 개선하기 위해서는 여자전류제어기의 속응성이 매우 중요하다. 일반적인 여자전류제어기는 여자코일의 시정수를 기초로

하여 전류제어기의 고정 이득을 설계하고 있으며, 이는 다양한 용량의 발전기를 하나의 제어기로 사용할 경우 발전기 용량에 따라 여자코일의 파라미터가 변하게 되며 이 경우 그 제어기의 특성을 보장할 수 없다. 때문에 용량이 다른 동기발전기에 적용할 수 없다는 단점을 갖는다[1-3].

따라서 본 논문에서는 제안된 파라미터추정 기법을 통하여 여자코일의 저항 및 인덕터를 계측하고, 여자기 전류 제어기의 제어이득을 자동으로 설정하게 하는 방식을 제안하였다. 제안된 방식의 경우 여자코일의 파라미터변동 뿐만 아니라 용량이 상이한 발전기에서도 하나의 제어기보드로 제어프로그램 수정 없이 사용할 수 있는 장점이 있다. 또한 여자코일 전류제어 특성을 개선하기 위해 여자코일 전류제어 시스템을 회전자 측에 직접 두는 방식으로 구성하고 회전자 밖에 위치한 전압제어기의 여자코일 전류 지령치를 적외선 통신을 사용하는 수신하였다. 본 제안한 방식의 타당성을 검증하기 위해 Psim을 이용한 시뮬레이션 및 실험을 수행하였다.

2. 동기발전기 여자시스템

2.1 여자제어 시스템의 구성

그림 1은 동기발전기 제어 기본 개념도를 나타낸다. 동기발전기는 물리적으로 회전하는 운동에너지와 회전자에 계자전류를 입력하여 주파수 및 전압을 전기적 출력으로 하는 형식으로 나타낼 수 있다. 가버너(governor)는 부하 특성에 따라 변하는 주파수를 피드백 하여 발전기의 주파수를 일정하게 제어하게 된다. 가버너는 기계식 및 전자식으로 구별되며, 현재 기계식 가버너에서 전자식 가버너로 대체되고 있다. 여자시스템은 전압을 피드백 하여 출력전압이 일정하게 제어한다. 여자시스템은 일반적으로 자동전압조정장치(Auto Voltage Regulator)와 이 조절기 출력을 입력으로 해서 발전기의 계자회로에 필요한 계자전류를 공급해 주는 여자기(Exciter)로 구성되며, 여자제어시스템 내에 조합된 시스템을 말한다. 전압제어 부분은 단자전압 설정기, 발전기 전압을 검출 및 필터, 비례·

적분 제어기(PI-controller)가 기본을 이루며, 제어대상인 발전기와 여자시스템 자체를 전기적 및 열적으로부터 보호하여 발전기 자신의 능력 한계 내에서 최대의 성능을 발휘할 수 있도록 하는 기능을 포함하고 있다[4-5].

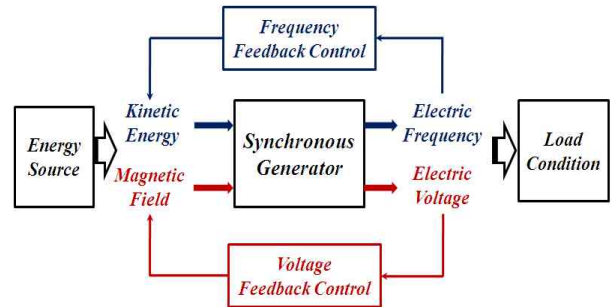


그림 1. 동기발전기 제어 기본 개념도
Fig. 1. Conception of synchronize generator

그림 2는 본 실험에서 구성한 여자시스템 블록도이다. 본 시스템은 여자용 전원을 위하여 로터 측에 영구자석형 보조발전기를 장착하였다. 여자는 벡 컨버터로 구성하여 주 발전기 여자권선 전류제어기로 사용하였으며, 여자전류 지령치는 로터의 원심에 장착된 적외선 LED를 이용한 RS232통신에 의해 AVR에서 주어진다. 여자보드는 발전기의 계자권선에 인가할 전류 값을 수령하면 벡 컨버터를 이용하여 계자권선에 전압을 인가하여 여자전류를 제어한다. AVR은 발전기 실효전압을 검출하고 지령전압과 비교하여 비례적분제어기에 의해 여자기 전류 지령치를 발생한다.

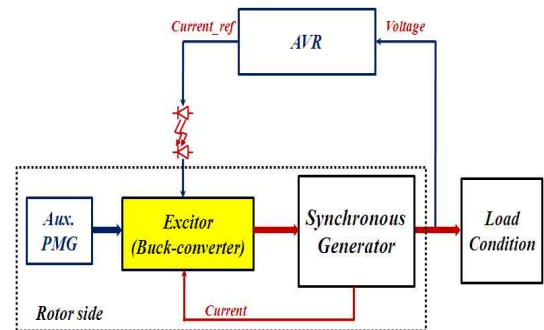


그림 2. 실제 여자시스템 블록도
Fig. 2. Actual excitation system block diagram

여자시스템의 동특성은 AVR 및 여자의 제어이득에 의해 그 특성이 결정되며, 전압제어 특성이 우수하기 위해서는 AVR 및 여자의 제어설계가 양호하게 이루어져야 한다.

2.2 제한된 파라미터검출기법

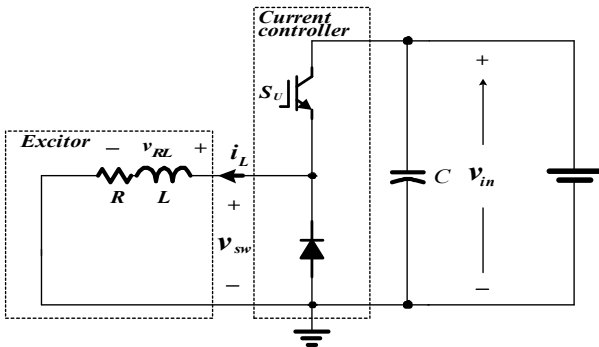


그림 3. 여자코일 및 벡 컨버터
Fig. 3. Circuit of buck converter and exciter

동기 발전기의 계자권선 임피던스는 그림 3과 같이 R-L 회로로 등가화 할 수 있다. 그림 3과 같은 회로에서 Step 입력전압 인가 시 전류 해를 구함으로써 파라미터 R-L을 구할 수 있으나, 여자코일과 같은 저항이 적은 회로에서 Step 전압을 인가할 경우 과전류에 의한 스위칭 소자 및 발전기의 소손의 우려가 있어 PWM 형태의 낮은 Step 전압을 인가하고 전류를 검출하여 파라미터를 구하는 것이 일반적이다. 이 경우 PWM에 의해 AD변환에 노이즈가 발생하여 정확한 R-L값 검출은 어려운 실정이다. 따라서 본 논문에서 PWM 스위칭을 하지 않는 천이영역에서 전류를 검출한다. 이 영역에서 전류 해는 입력전압과 독립된 해로 입력전압을 고려하지 않아도 되는 장점이 있다.

그림 4는 계자권선에 초기 전류 $i_L(0)$ 가 흐르고 있는 상태에서 입력전압이 영인 상태의 전류파형이다. 만일 0에서 T시간 사이에 전류데이터를 취득하여 반복적으로 신호를 발생한다면 그림 4의 점선과 같이 T 시간 주기를 갖는 주기함수가 됨을 알 수 있으며 그 함수는 식 (1)과 같다.

$$i_L = i_L(0) e^{-\frac{t\%T}{\tau}} \tag{1}$$

단 : %는 나머지 연산자

여기서 주기 T의 결정은 초기 전류 $i_L(0)$ 의 30%가 되는 시점까지 시간으로 정의한다. 시정수를 계측함에 있어 특정 포인트 계측된 데이터에 의한 계산식을 사용한다면 계측 포인트에서 노이즈가 포함되는 경우 그 신뢰도는 급격히 저하된다.

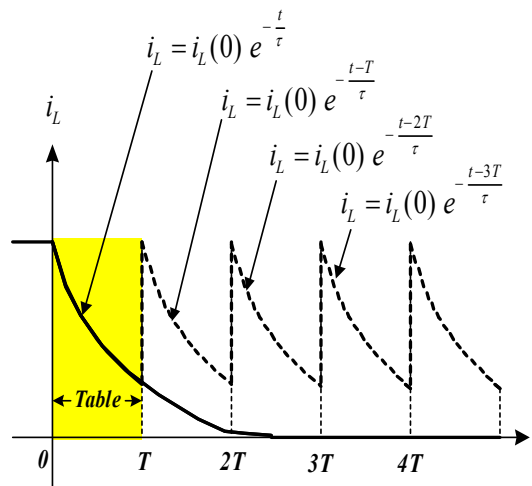
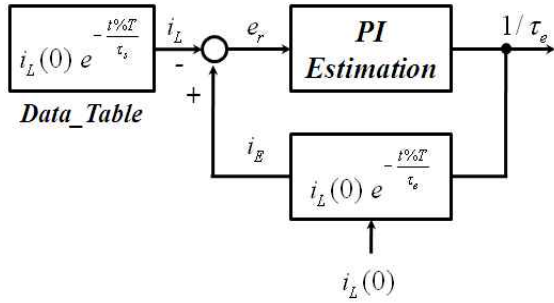


그림 4. 여자코일 전류의 주기함수 화 방법
Fig. 4. Periodic function conversion of the excitation coil current

그림 5는 계측된 모든 포인트의 데이터를 이용하여 시정수역 역수를 추정함으로써 계측 노이즈에 강인한 시정수 추정 블록도를 나타내고 있다. 만일 시정수를 추정한다면 그림 5의 블록에서 추정전류 계산식에 시정수 항이 분모로 있어 계산 불가영역이 존재하여 추정프로그램이 발산할 가능성이 존재하게 된다. 그림에서 Data_Table은 그림 4의 0에서 T시간 동안의 함수를 T주기로 반복한 함수가 되며, 이 함수의 시정수는 곧 여자코일의 시정수가 된다.

Data_Table의 시정수를 추정하기 위해 비례적분 추정기의 출력에 의해 계산된 추정전류 값 Data_Table 전류 차를 추정기 입력으로 사용함으로써 시정수 추정이 가능한 구조이다.



단 τ_s : 발전기 여자코일의 시정수
 τ_e : 추정기의 발전기 여자코일 추정시정수

그림 5. 여자코일의 시정수 추정블록도
 Fig. 5. Estimated block time constant of the excitation coil

2.3 여자전류제어기 설계

그림 5와 같은 추정기에 의해 여자코일의 전달함수가 식 (2)와 같이 정의 되고, 제어기 전달함수를 식 (3)과 같이 정의된다면, 식 (2), (3)을 통하여 전류 지령치 (i_{ref})에 대한 출력 전류 (i_L)에 대한 블록선도는 그림 6과 같다.

$$Z_{exciter} = \frac{1}{L} \frac{1}{s+R/L} \quad (2)$$

$$Controller = \frac{K}{s+P} \quad (3)$$

그림 6의 전류제어기 블록도의 전달함수는 식 (4)와 같이 표준 2차 시스템의 전달함수가 된다.

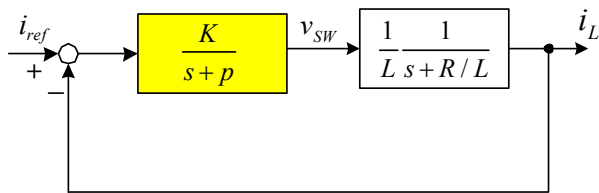


그림 6. 전류제어기 블록도
 Fig. 6. Block diagram of current controller

$$H(s) = \frac{K}{L} \frac{1}{s^2 + (p+R/L)s + \frac{pR+K}{L}} \quad (4)$$

식 (4)에서 2차 시스템의 전달함수는 식 (5)와 비교하여 ζ 와 ω_n 을 구하면 식 (6), (7)과 같다.

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2} \quad (5)$$

$$\xi = \frac{R+Lp}{2\sqrt{L(pR+K)}} \quad (6)$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{pR+K}{L}} \quad (7)$$

일반적으로 표준 2차 시스템은 설계조건에 ζ 와 ω_n 이 결정된다. 따라서 ζ 와 ω_n 이 주어질 때 제어기의 이득은 식 (8)과 같이 결정된다.

$$p = 2\zeta\omega_n - \frac{R}{L} \quad (8)$$

$$K = L\omega_n^2 - pR$$

3. 시뮬레이션 및 실험 결과

3.1 시뮬레이션 결과

지수함수를 주기 함수화하여 시정수를 추정하는 제안된 방식의 타당성을 검증하기 위한 시뮬레이션 회로는 그림 7과 같다. 시정수 추정 알고리즘은 C언어로 DLL파일로 작성하여 Psim과 인터페이스화하였다.

표 1. 시뮬레이션 파라미터
 Table 1. Simulation parameter

파라미터		값
제어기	비례이득	0.02
	적분이득	10
부하	저항	1Ω
	인덕터	250mH, 50mH
입력전원		100V
시뮬레이션 결과	250mH	그림 8
	50mH	그림 9

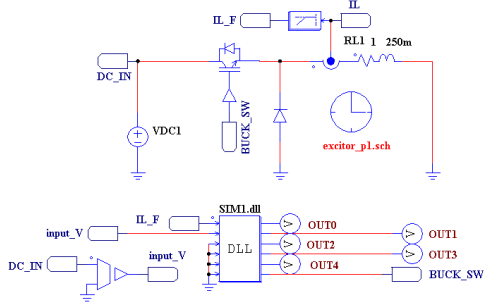


그림 7. 시정수 추정 시뮬레이션회로
Fig. 7. Simulation circuit of time constant estimation

표 1은 그림 7 시뮬레이션의 기본 파라미터 값을 나타낸 표로 저항 1Ω에 대하여 인덕터의 경우 250mH와

50mH 2가지로 설정하므로 시정수 250ms 및 50ms에 대하여 시뮬레이션을 실행하였다.

그림 8은 여자코일의 저항을 1Ω으로 하고 인덕터를 150mH로 한 상태에서 추정기의 비례이득을 0.02, 적분이득을 10으로 설정한 상태에서 시정수 추정결과이다. 그림 8에서는 계측된 주기 함수화 한 값, 추정전류 값 추정전류 에러 시정수의 역수 인덕터 값에 대한 결과이다. 저항을 1Ω으로 설정하면 시정수의 역수가 곧 인덕터 값이 되어 추정기의 특성분석이 용의할 수 있다. 그림 8 (a)에서 보는 바와 같이 벡컨버터 스위치가 온하여 여자기코일 전류가 상승하고 여자전류가 3.25A인 t_1 시간에 스위치가 오프 한 순간의 전류에서 감소하여 이 전류의 1/3이 되는 시간인 t_2 시간 까지 전류데이터를 계측 저장하고, t_2 시간 이후 t_1 에서 t_2 시간

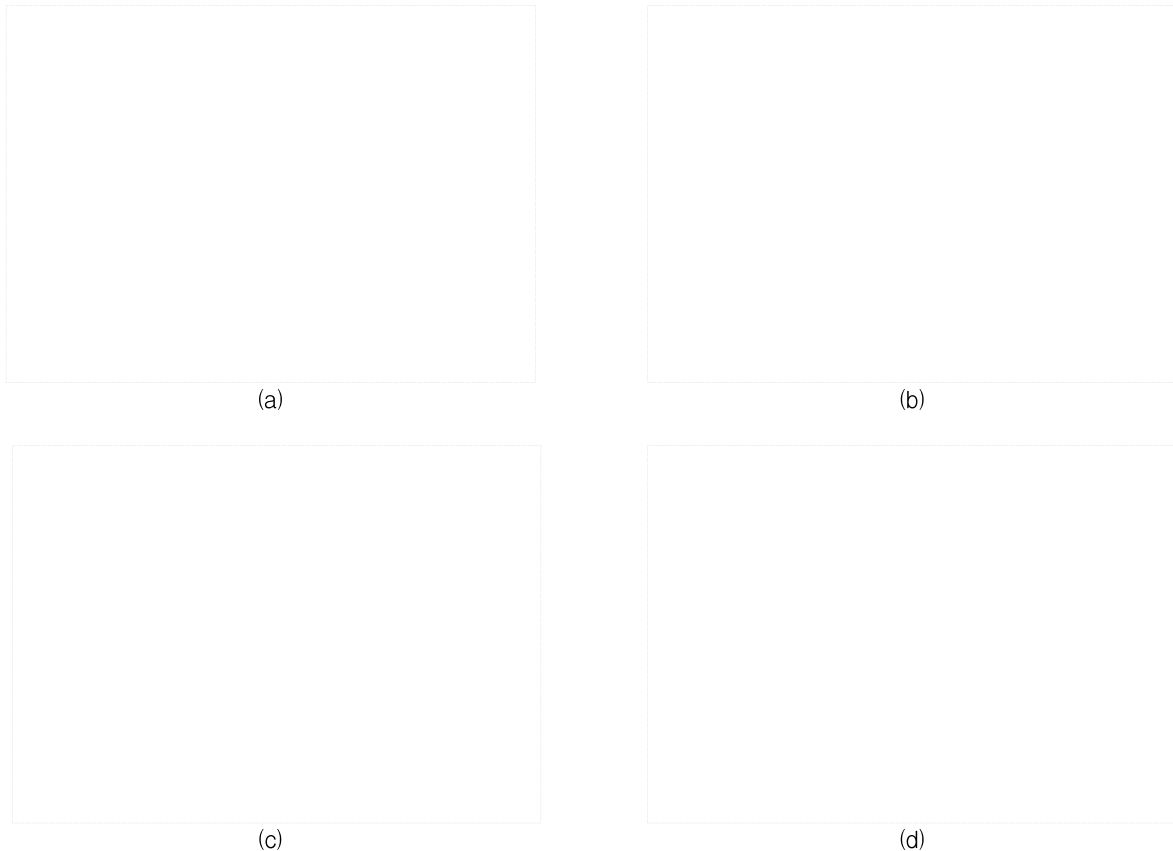


그림 8. 250mH시 시정수 추정 결과
Fig. 8. Result of time constant at 250mH

까지 저장한 전류데이터 값을 주기로 하여 반복적인 주기함수(i_L)을 발생한다. 따라서 t_2 시간 이후 그림 5의 여자코일의 시정수 추정블록도가 동작하여 시간이 지남에 따라 측정전류와 추정전류가 수렴하게 된다. 그림 8 (b)는 추정기의 에러를 분석하기 위한 파형이며, 매 주기 추정전류 초기치를 측정전류로 두고 이 에러를 입력으로 한 PI-추정기 출력인 추정 역시정수를 기초로하여 추정전류를 형성함으로써 측정전류와 추정전류가 수렴하게 할 수 있다. 이 역시정수를 기초로하여 그림 8 (d)와 같이 인덕터를 계산할 수 있으며, 이 때 인덕터의 최대치를 1H로 제한하였다.

시뮬레이션 결과 약 1.5초 후 시정수 역수 값은 약 4에 수렴하고 인덕터 값은 248mH로 수렴하였다. 약 0.78% 오차인 2mH 오차는 불연속 주기함수에서 불연

속 점에서 추정전류계산 문제로 야기된 것으로 전류 센싱의 샘플링 주기에 비례한 오차가 발생하게 된다.

그림 9는 그림 8의 조건에서 인덕터 값을 50mH로 설정하여 여자코일의 시정수를 5배 빠르게 설정한 상태에서 시정수 추정결과이다. 주기 T는 60ms로 그림 8의 주파수 보다 5배 큰 주파수가 되며, 추정전류 에러 값은 영으로 수렴하게 되고, 약 3 후 시정수 역수 값은 20에 수렴하고 인덕터 값은 50.6mH로 수렴하였다. 인덕터의 오차율은 여자코일의 시정수가 적어 그림 8의 조건보다 0.42% 크게 나타났다.

3.2 실험 결과

그림 10은 발전기 회전자에 장착되어 있는 여자전류

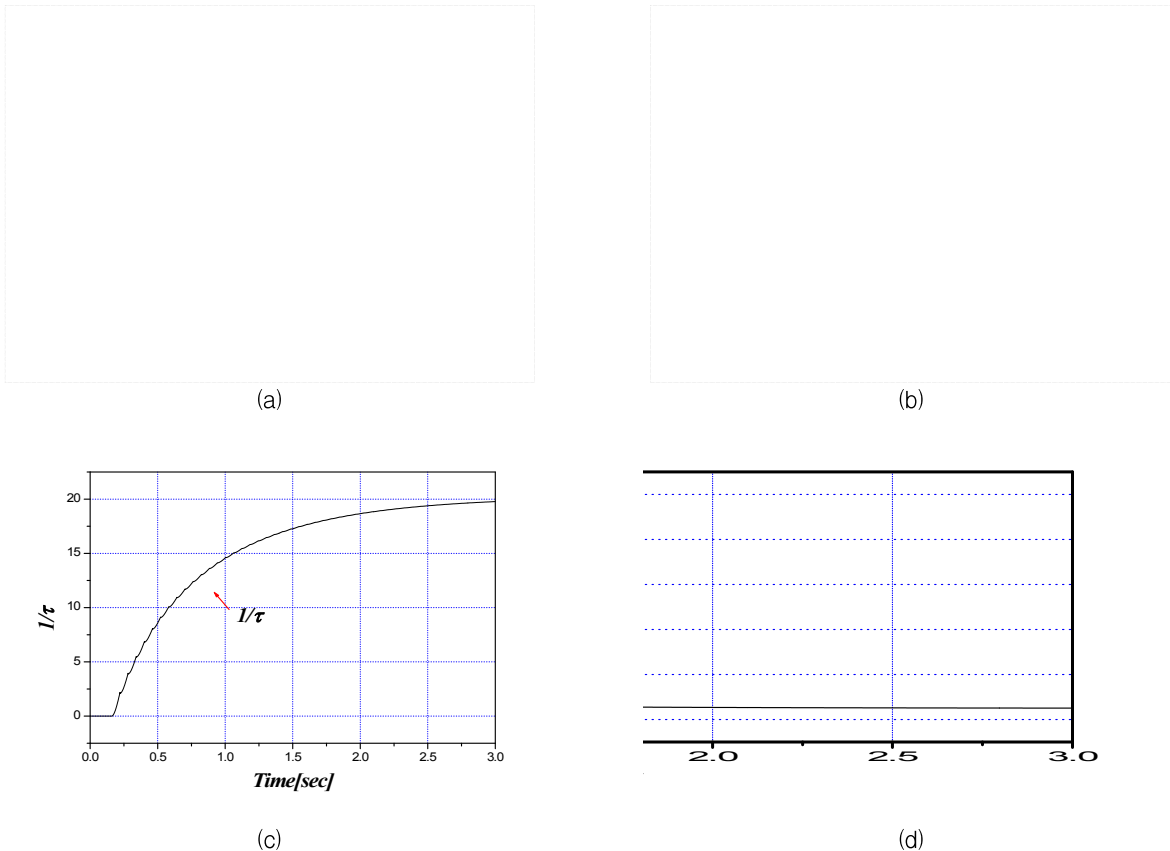


그림 9. 50mH시 시정수 추정 결과
Fig. 9. Result of time constant at 50mH

제어보드의 사진이다. 여자전류 제어보드 크게 제어 및 계측을 위한 DSP부, 여자전류 지령치를 받기 위한 보드의 센터에 위치한 적외선 통신 수신부, 벽 컨버터의 스위칭을 위한 게이트 앰프부, 여자용 전압 및 여자전류 센싱을 위한 센싱부, 상태 표시를 위한 LED부로 구성되어 있다.

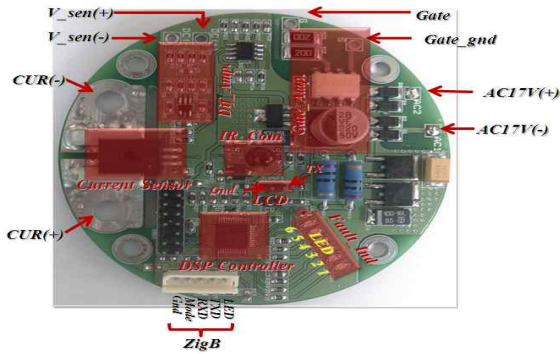


그림 10. 여자전류 제어보드
Fig. 10. Exciter current control board

그림 11은 발전기 외부에 장착되어 있는 AVR 보드의 사진이다. AVR 보드 크게 제어 및 계측을 위한 DSP부, 발전기 3상 전압을 센싱을 위한 센싱부, 전압 제어기의 이득을 설정하기 위한 가변저항부, 여자전류 지령치를 여자기 보드에 주기 위한 적외선 통신 송신부, 상태 표시를 위한 LED부로 구성되어 있다.

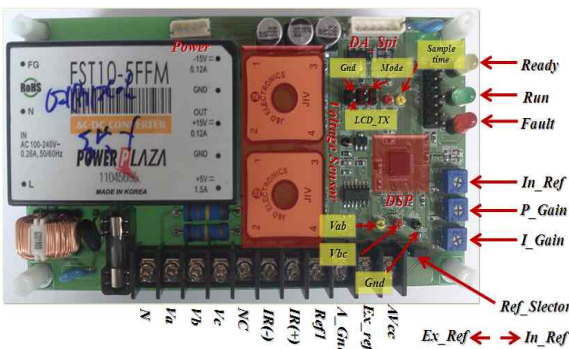
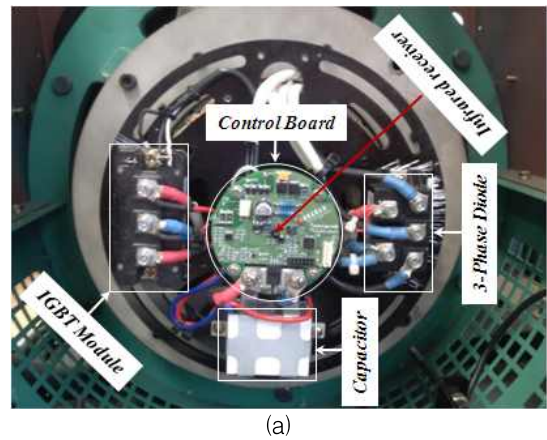


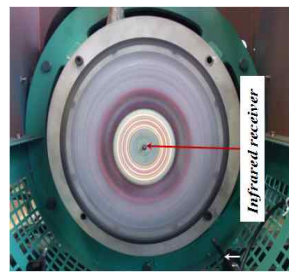
그림 11. AVR 보드
Fig. 11. AVR board

그림 12는 본 실험에서 구성한 여자시스템 사진이다. 여자전류 제어용 전력변환기인 IGBT모듈, 3상 풀

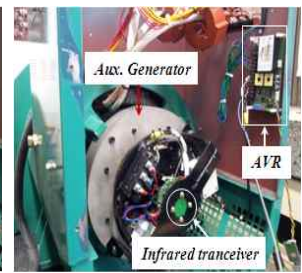
브리지 다이오드, 평활용 콘덴서 제어보드를 로터 회전축에 원판을 장착하였다. 이때 적외선 통신을 위하여 적외선 수신부를 회전축 중앙에 위치시켰다. 그림 (b)는 적외선 수신부가 회전축 중앙에 위치하는지 검사하기 위해 발전기를 기동시킨 사진이다. 그림에서 보는바와 같이 적외선 수신부는 센터에 위치하고 LED는 통신에러를 표시하고 있다. 그림 (c)는 AVR 제어보드와 적외선 발신부를 장착한 모습으로 AVR은 발전기 전압을 검출하여 출력전압이 일정하도록 여자전류제어용 보드로 전류 지령치를 적외선 통신으로 전달한다.



(a)



(b)



(c)

그림 12. 여자시스템 사진
Fig. 12. Photograph of excitation system

그림 13은 50kW급 동기발전 시스템 사진이다. 발전 시스템에서 기계적 토크 발생부분은 엔진을 사용하지 않고 75kW급 유도전동기를 사용하여 인버터를 이용하여 가버너 제어기능을 모의하여 주파수를 제어하였다. 동기발전기의 정격 사항은 표 2와 같다.



그림 13. 동기발전 시스템 사진
Fig. 13. photograph of synchronous generator system

표 2. 동기발전기의 정격 사양
Table 2. The rated specifications of the synchronous generator

파라메터	값
용량	50kW
출력주파수	60Hz
정격 출력 전압[선간]	380V
계자권선 임피던스[R]	0.88Ω
계자권선 임피던스[L]	250mH

그림 14는 천이영역 전류 검출에 의한 계자권선의 파라미터를 계측하고 이를 이용한 제어 시그 특성을 분석한 파형이다. 본 실험은 여자전류 제어보드가 로터축에 장착되어 있어 회전자를 정지한 상태에서 외부에서 여자용 전원을 인가하고 초기는 시정수가 느린 제어를 사용하여 제어를 행하고 약 5초 후 벡터버터의 스위치를 오프하여 전류를 검출하고 이를 이용하여 계자코일의 시정수를 계측하여 제어기 이득을 설정 후 제어한 결과이다. 그림에서 알 수 있듯이 제어특성은 양호하게 이루어짐을 알 수 있다.

그림 15는 AVR보드와 여자전류 제어보드 간 시리얼 적외선 통신 파형을 나타내고 있다. 통신은 상위 2비트는 인덱스로 하위 6비터를 데이터 비트로 사용하여 2바이트 데이터를 조합하여 12비터 전류 지령치를 전송한다.

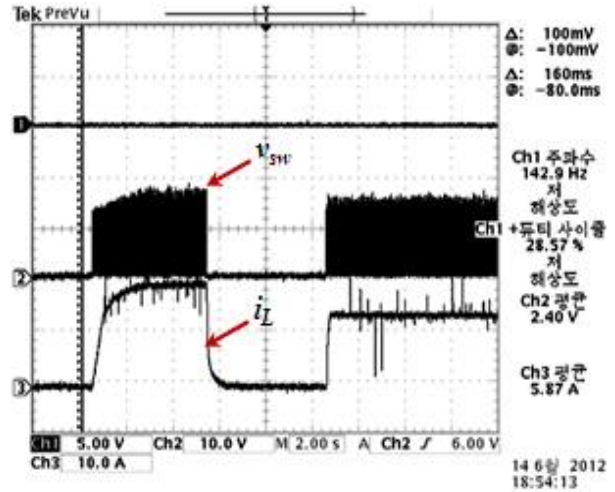


그림 14. 시정수 추정에 의한 제어특성
Fig. 14. Control characteristic by time constant estimation method

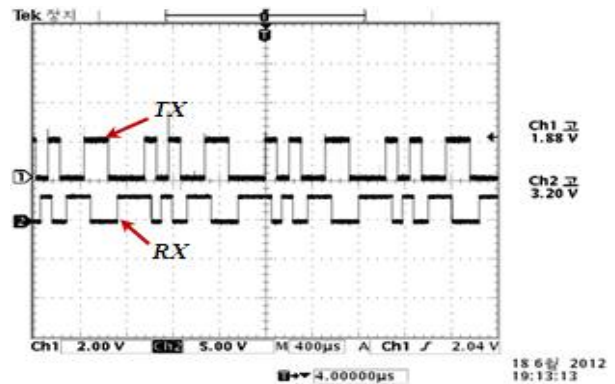
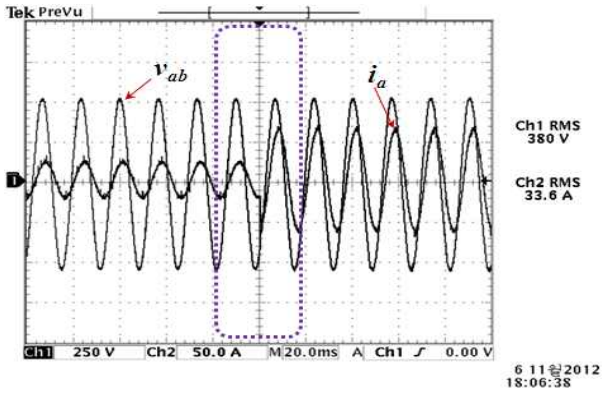


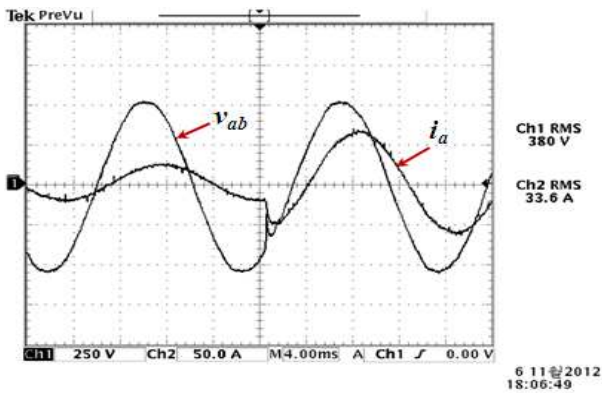
그림 15. 시리얼 적외선 통신 파형
Fig. 15. Series infrared communication waveforms

그림 16은 부하변동에 따른 발전기의 전압 전류파형을 나타내고 있다. 그림 (a)는 선간 전압 380V로 제어한 상태에서 부하가 10kW에서 30kW로 변할 시 전압전류파형을 나타내고 있다. 상전류가 순간 3배의 전류가 되어도 전압에는 변동없이 380V로 양호하게 제어됨을 알 수 있다. 그림 (b)는 그림 (a)에서 부하가 변동하는 시점인 점선영역을 확대한 파형이다. 그림에서 보는 바와 같이 상전류가 순간 3배로 증가하여도 선간전압에는 순간적으로 250V의 세그(seg)가 발생하였으나 1ms안에 복원됨을 알 수 있다. 그림 (c)는 부하가 30kW에서 10kW로 변할 시 전압전

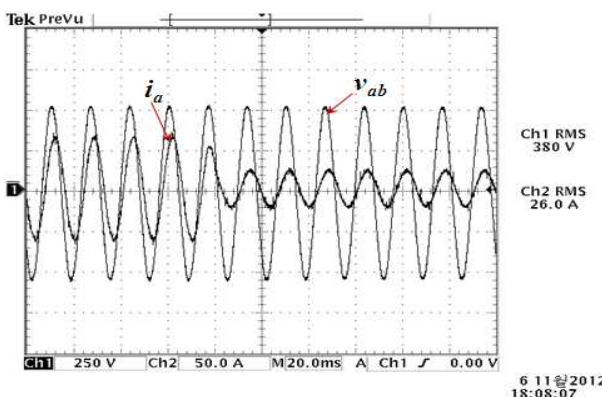
류파형을 나타내고 있다. 상전류가 순간 3배 감소하여도 전압은 변동 없이 380V로 양호하게 제어됨을 알 수 있다.



(a)



(b)



(c)

그림 16. 부하변동에 따른 발전전압 특성
Fig. 16. Characteristics of voltage according to load change

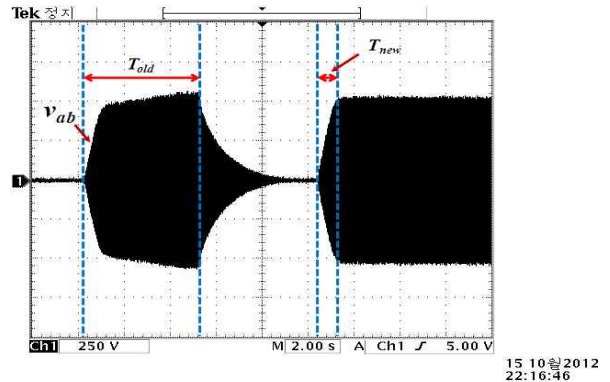


그림 17. 발전기의 기동 특성
Fig. 17. Starting characteristic of generator

그림 17은 발전기가 정격 회전수로 회전시 여자제어 시스템에 의한 전압제어 특성을 분석한 파형이다. Told의 경우 기존 제어방식에서 출력 전압이 정상상태에 도달하는 시간을 나타내며 Tnew의 경우 새로운 제어방식을 적용했을 때 정상상태에 도달하는 시간을 나타낸다. 기존 방식의 경우 정상상태에 도달하는데 약 5초가 걸리지만 새로운 제어방식을 적용한 경우 약 0.4초 후 정상상태가 됨을 알 수 있다.

4. 결 론

본 논문은 계자권선의 상태천이 전류 계측을 베이스로 하여 주기함수화 한 가상전류에 의한 다 포인터 계측 데이터를 이용한 시정수역 역수를 추정 알고리즘을 제안하였다. 또한 시정수역 역수를 추정 알고리즘에 의해 계산된 계자권선의 R-L값을 기초로 하여 여자전류 제어 시스템을 표준 2차 시스템이 되도록 제어를 구성하고, 이득을 설정할 수 있는 방법을 제시하였다. 위의 방법으로 동기발전기의 전압제어를 위한 여자시스템을 구성한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1차 플랜트의 파라미터검출을 위한 제안된 추정 방식은 시정수 10배 이내에서 추정오차 2% 이내로 추정할 수 있음을 확인하였다.
- 동기발전 시스템에서 300%의 부하변동에 대하여

발전기 전압 실효치는 변동이 없었으며, 순간전압에는 250V의 순간 세그가 발생하였으나 1ms안에 복원되었다.

- 회전자축에 여자전원을 위한 보조발전기와 여자 전류제어기를 장착하여 회전자 축 센터에 부착된 적외선 직렬통신으로 계자코일의 지령전류를 전달함으로써 기존의 유도코일의 위상지연이나, 슬립링의 문제점을 해결하여 발전기의 신뢰성을 증가시켰다.

본 논문에서 제안한 방식은 용량에 상이한 동기발전기에 사용할 수 있을 뿐만 아니라 1차 플랜트의 제어기에 대해서도 사용할 수 있을 것으로 사료된다.

이 논문은 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

References

- [1] Cao Yuan and Ma Jin, Research on PID parameters optimization of synchronous generator excitation control system, IEEE Transactions on Critical Infrastructure (CRIS), pp. 1-5, 2010.
- [2] I. Jadric, D. Borojevic, and M. Jadric, Modeling and control of a synchronous generator with an active DC load, IEEE Transactions on Power Electronics, Vol. 15, No 2, pp. 303-311, 2000.
- [3] Chin-Hsing Cheng, and Yuan-Yih Hsu, Excitation control of a synchronous generator using a lookup table, IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, Vol. 27, No 2, pp. 247-254, 1991.
- [4] J. Machowski, J. W. Bialek, S. Robak, and J. R. Bumby, Excitation control system for use with synchronous generators, IEEE Transactions on Generation, Transmission and Distribution, Vol. 145, No 5, pp. 537-546, 1998.
- [5] R. C. Schaefer, and Kiyong Kim, Excitation control of the synchronous generator, IEEE Industry Applications Magazine, Vol. 7, No. 2, pp. 37-43, 2001.

◇ 저자소개 ◇



강성현(姜聲賢)

1984년 11월 15일생. 2012년 전남대 전기공학과 졸업. 2012년 3월~현재 전남대 전기공학과 석사과정.



박성미(朴成美)

1963년 6월 20일생. 1986년 전남대 계산통계학과 졸업. 2001년 전남대 컴퓨터공학과 졸업(석사). 2011년 전남대 컴퓨터정보통신공학과 졸업(박사).



이화춘(李和春)

1980년 4월 30일생. 2006년 전남대 전기공학과 졸업. 2009년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 2009년~현재 동 대학원 전기공학과 박사과정.



박성준(朴晟濬)

1965년 3월 20일생. 1991년 부산대 전기공학과 졸업. 1993년 동 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1996년 동 대학원 전기공학과 졸업(박사). 2002년 동 대학원 지능기계공학과 졸업(박사). 1996년 3월~2000년 2월 거제대학 전기과 조교수. 2000년 3월~2003년 8월 동명대학 전기공학과 조교수. 2003년 8월~현재 전남대학교 전기공학과 교수.