

JAVA를 이용한 전기기기 가상실험실 구축에 관한 연구

백영철, 이민로, 허원
공주대학교 전기공학과

A Study on the Development of a Virtual Electrical Machine Lab System Using JAVA

Young-Chul Baek, Min-No Lee and Won Ho
Department of Electrical Engineering, Kongju National University

abstract- There have been great advances in communication and networking in recent times. It is necessary to take advantage of this information infrastructure for the purpose of developing an engineering education system. But the networking system was expensive and hard to develop. The current international networking is converging to the use of the World Wide Web system. It has become a new standard for global network communication. But there are not a great number of applications which take full advantage of this environment.

In this paper, an interactive virtual electrical machine lab system using the World Wide Web will be presented. This can be used as a supplementary kit for engineering experiment of transformer, induction motor, direct current motor, and synchronous motor. The system is developed using JAVA and can be accessed using Web browsers.

1. 서론

공학을 포함한 여러 분야에서 교육은 지금까지 학습자 스스로가 탐구하고 학습하는 것보다는 교육과정에 따르는 이론위주의 주입식 교육이 주류를 이루고 있었다. 21세기를 대비하는 미래지향적인 교육은 다양한 교육매체를 활용하여 보다 능동적이고 자율적인 학습 환경을 요구한다.

컴퓨터의 출현과 네트워크 기술의 발달은 이러한 요구를 만족할 수 있는 여건을 만들어 주었으며 상호교류적 교육, 즉 교육자와 학습자 양방향의 의사전달이 가능한 교육에 대한 여러 가지 실험적 방법론이 제시

되었다.

전기기계의 기본원리와 개념을 설명하기 위한 일반적인 프로그램은 이미 개발된 바가 있다.[7] 전기기계의 실험을 필요로 하는데 이는 전기기기 실험으로 일반 전기공학과 교과목에 편성되어 있다.

본 논문에서는 자바를 이용하여 직류기, 변압기, 동기기, 유도기 가상실험 프로그램을 개발하여, 네트워크를 통하여 장소와 시간에 제한받지 않는 새로운 교육환경에 대한 모델을 제시하고자 한다.

전기기계에 대한 가상실험 프로그램은 실제 실험을 할 수 있는 상황을 제공하므로 실제 실험시 필요한 제반 비용을 줄일 수 있어 매우 경제적이며 전기기계의 기본이론 및 각종 특성을 쉽게 이해할 수 있으므로 교육에 유용하게 이용될 것이다.

2. 본론

2.1 개발 도구 : JAVA

JAVA는 WWW(World Wide Web)에서 운용되는 네트워크 기반 프로그램으로 다른 종류의 시스템에서도 프로그램을 실행할 수 있는 특징이 있다.

JAVA는 C++와 유사한 구조를 갖고 있으며 종래의 HTML 혹은 CGI 등의 방식에 의해 제한되었던 여러 가지 기능들을 구현 가능하게 하므로 인터넷용 프로그램으로서 정적인 기능으로부터 동적인 기능을 추가해주는 혁신적인 역할을 담당하고 있다. 세부적인 특징을 보면 다음과 같다.

- 임의의 시스템(DOS, WIN95, Windows NT, UNIX)에서 운용할 수 있으므로 경제적이며 실용적이다.

- 실제의 프로그램이 운영되는 것과 똑같이 홈페이지 상에서도 프로그램 수준의 기능을 삽입할 수 있으며 편리한 GUI 환경을 제공한다.
- 멀티스레드라는 기능으로 여러개의 작업을 병렬적으로 처리할 수 있으며 한 개의 프로그램당 하나의 작업이라는 개념을 뛰어넘어 다중작업 운영이라는 장점을 제공한다.
- 기술은 네트워크상에서 보안성이 우수하여 외부 침입자로부터 프로그램과 데이터를 보호할 수 있도록 한다.
- 객체지향(Object Oriented Programming) 개념의 광범위한 도입으로 프로그램 설계, 유지, 보수가 쉽다.

2.2 직류기 관련 프로그램

직류기는 총7개의 실험프로그램으로 구성하였다. 각 프로그램의 내용은 다음과 같다.

- 직권전동기, 분권전동기, 복권전동기의 토크대 속도 특성 측정
- 직권전동기, 분권전동기, 복권전동기의 효율 측정
- 직권발전기, 복권발전기, 자여자발전기, 타여자발전기의 무부하 및 전부하에서의 발전기 특성 측정
- 직권발전기, 복권발전기, 자여자발전기, 타여자발전기의 포화커브얻기, 회전자전압 대 전류 부하 측정

직권전동기의 가상실험실 실행화면은 다음과 같다.

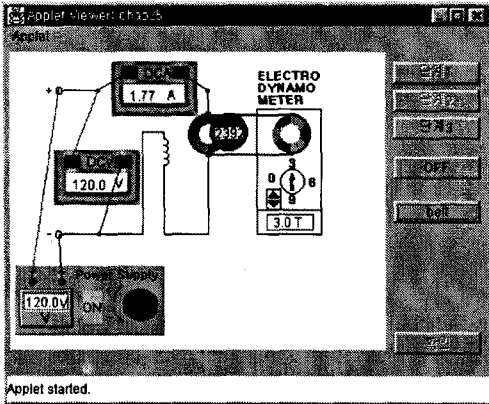


그림1. 직권전동기 프로그램 화면

직권 전동기의 가상실험을 진행하는 과정을 예를 들어 설명하도록 한다. 먼저, 각 실험회로에서 각 측정계기를 연결하고 드래그하여 편리한 위치로 이동한다. 동

력계를 연결하기 위하여 벨트 버튼을 클릭하면 화면 상에서 동력계와 전동기의 전기자가 벨트로 연결되는 것을 확인할 수 있다. 전동기의 회전 속도를 측정하기 위해서는 아래 부분의 타코미터를 클릭하여 전기자의 중심에 놓으면 된다. 타코미터는 회전자의 회전 속도를 출력하게 된다.

이제 화면 오른쪽의 단계 버튼을 클릭하여 실험 진행 프레임 열고 지시하는 바대로 측정을 진행한다. 예를 들어 '단계2' 버튼을 누를 경우의 프레임은 다음 그림 2 와 같다. 이는 직권 전동기의 속도 토크 특성곡선을 구하는 것이다. 실험 결과를 통하여 토크와 속도의 관계를 확인할 수 있다.

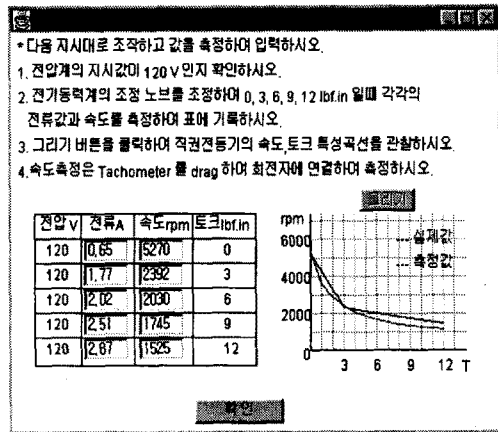


그림2. 직권전동기 프로그램 단계2 화면

2.3 변압기 관련 프로그램

변압기는 모두 3개의 프로그램으로 구성하였다.

- 권선의 극성 결정
- 권선의 직렬 연결방법
- 전압과 전류비 측정, 여자전류값 측정, 부하변동시 전압조정, 유도성 용량성 부하에서의 변압기 조정.

변압기 실험화면은 다음과 같다.

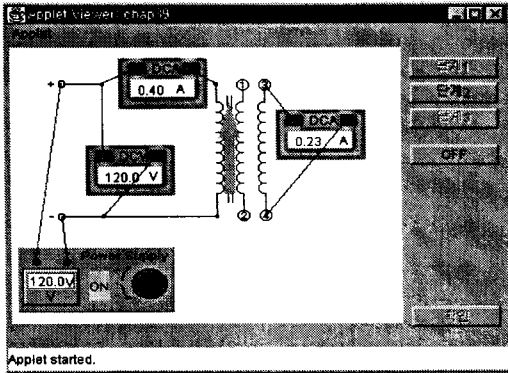


그림3. 변압기 프로그램 화면

유도전동기 실험 화면은 다음과 같다.

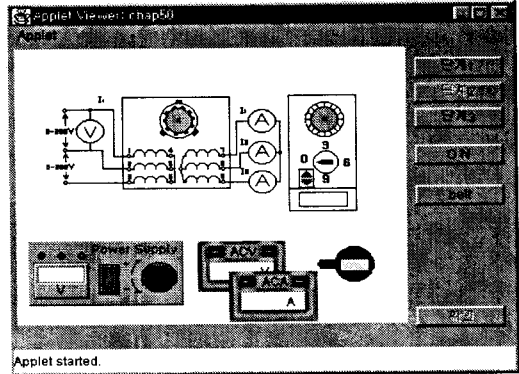


그림5. 유도전동기 프로그램 화면

2.4 동기기

변압기는 모두 3개의 프로그램으로 구성하였다.

- 3상 동기전동기 기동특성
- 인덕턴스 또는 캐패시턴스 변화시 동특성
- 직류전류대 교류전류의 특성곡선 측정, 전부하특성, 측정, pull out 토크 측정

동기기 실험화면은 다음과 같다.

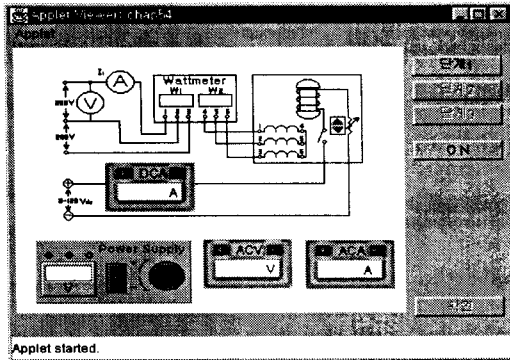


그림4. 동기기 프로그램 화면

2.5 유도전동기

유도전동기는 모두 3개의 프로그램으로 구성하였다

- 유도전동기 기동특성, 회전자와 고정자 전류 측정
- 무부하 및 전부하에서의 특성 측정, 외부가변저항 사용시의 속도조절상태 시험
- 3상유도 전동기의 슬립, 동기속도, 여자전류, 회전자속도와 회전자계 효과측정

3. 결론

본 논문은 직류기, 동기기, 변압기, 유도전동기 등 전기기계에 대한 전반적인 개념이해와 응용에 큰 도움을 줄 수 있으며 실제실험을 대체할 수 있어 경제적이다. 또한 인터넷을 통한 프로그램 수준의 교육도구 개발의 방향을 제시한다. 앞으로는 각 실험의 단계별로 실습자의 실습효과를 측정할 수 있는 데이터베이스 기능을 부가하여 차원높은 전기기기 실험실습 및 학습관리용 인터넷 프로그램을 개발할 계획이다.

[참고 문헌]

- [1] Wildi/DeVito "investigations in electric power technology", LAB-VOLT LIMITED, Inc 1990
- [2] Peter F. Ryff. "ELECTRIC MACHINERY", Prentice Hall, Inc 1994
- [3] K.C. Hopson and Stephen E. Ingram, "Developing Professional AVA APPLLET", Same.net.Publishing, 1996, summer 1995
- [4] Paul M. Tyma and Troy Downing, "JAVA PRIMER PLUS", The Waite Group, Inc 1996
- [5] The Joint Task Force on engineering Education Assesment, "A Framework for the Assessment White Paper, June, 1996
- [6] Nataraj Nagratnam, Brian Maso, Arvind Srinivasan, "JAVA NETWORKING AWT API SUPERBIBLE", The Waite Group, Inc 1996
- [7] 허원, 이종혁 "자바를 이용한 직류기 교육도구 개발 및 설계패키지에 관한 연구", 대한전기학회 창립 50주년 하계학술대회 논문집 p27~29
- [8] Won Ho, Joung-Huck Lee, "Development of an Interactive Education System for engineering Education" ICEE p640-647
- [9] 허원 "쉽게 배우는 전기기기" 동일출판사, 1998