

## LabVIEW를 이용한 풍력발전기용 모니터링 시스템

최형래, 이인혁, 송성근, 강필순\*, 문채주\*\*  
 전남대학교전기공학과, 한밭대학교 제어계측공학과\*, 목포대학교 전기공학과\*\*

### LabVIEW based Monitoring System for the use of Wind Generator

Hyung-Lae Choi, In-Hyuk Lee, Sung-Geun Song, Feel-Soon Kang\*, Chae-Joo Moon\*\*  
 Chonnam Univ., Hanbat Univ.\*, Mokpo Univ.\*\*

#### ABSTRACT

This Exploiting monitoring program is a program for real-time monitoring the current and voltage that made from wind and solar generators. and this program helps to check efficiency and situation of the wind generator,  
 The main subject of this thesis is about making the more useful real-time monitoring program to get and save the data from wind generator.  
 therefore, it uses LabVIEW for this real-time monitoring program.

#### 1. 서론

환경파괴와 에너지 고갈에 관한 문제점들이 사회 주요 이슈로 떠오르면서 대체 에너지에 관한 관심이 뜨거워지고 있다. 대체 에너지로는 원자력, 태양 에너지, 풍력, 연료 전지 등이 있으며 많은 연구 성과를 바탕으로 보급화나 상용화 되어 지고 있다. 그러나 원자력을 이용한 에너지 개발은 우라늄이라는 한정된 자원과 발전 과정에서 인간에 유해한 폐기물이 생성 되어지고, 또한 안전성이라는 가장 심각한 문제점을 내포 하고 있기에 화석 연료를 대처할 에너지원으로써의 의문을 지니고 있다. 이에 반해 풍력, 태양 에너지는 무취, 무해한 무한의 에너지원으로 부터 에너지를 공급 받아 2차 오염 물질이 없는 깨끗한 에너지를 생산 할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 장점에 힘입어 신 에너지원으로 급부상 하고 있다. 또한 상당한 연구 진척으로 효율성 또한 점점 높아지고 있으며 경제적 이익 창출 또한 할 수 있는 무궁한 발전 가능성이 있는 에너지원으로 각광 받고 있다. 1990년 후반 IMF 경제적 위기로 인한 유가 상승으로 97% 이상의 에너지를 해외에 의존하고 있는 우리 경제에 크나 큰 파장을 가져 왔음을 보더라도 에너지에 대한 중요성이 다시 한 번 입증되었음을 볼 수 있다. 또

한 국제적 기후 변화 협약 추진에 따른 CO2 배출량 규제 및 국내 실정을 감안하면 태양광 및 풍력 발전의 실용화, 기술개발, 보급 확대가 얼마나 시급한 당면 과제인지 알 수 있다.

본 논문에서는 풍력 발전 시스템을 관할 할 수 있는 모니터 프로그램을 개발함으로써 실시간 모니터링을 통한 풍력 발전기로부터 얻어 지는 에너지 값을 측정하고 분석된 데이터를 바탕으로 성능향상 및 개선 효과에 그 목적을 가지고 있다,

#### 2. 풍력발전 모니터링 시스템

##### 2.1 시스템 구성

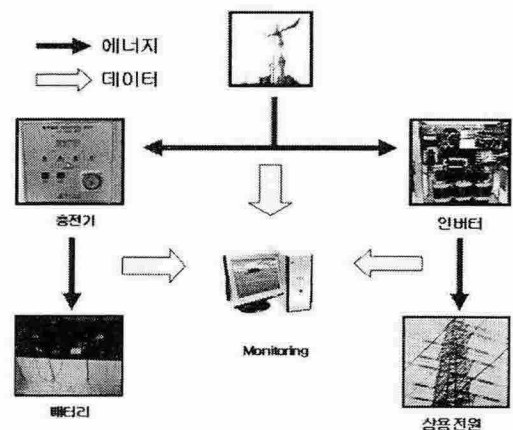


그림 1 시스템 블록도  
 Fig. 1 System block diagram

풍력 발전 시스템은 상용 전원과 계통 연계형으로 써 500[W] 2기로 총 1[kW]를 출력 할 수 있도록 구성 되어 있으며, [그림 2]는 설치된 풍력발전기 사진이다. [그림 1]은 실제 제작 되어진 각 장치들을 블록도로 도식화 한 것으로 모니터링 되어 지는 부분들을 나타내고 있다.

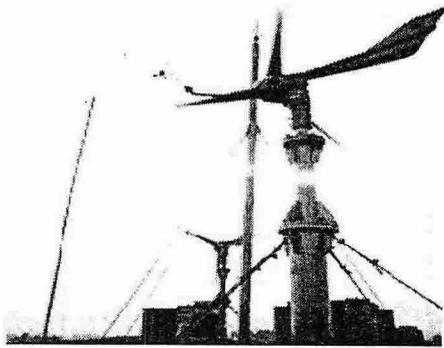


그림 2 500W급 풍력 발전기 사진  
Fig. 2 The photograph of 500W Wind generator

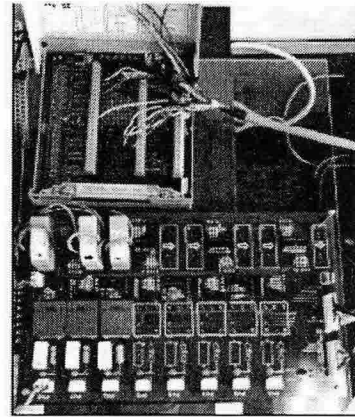


그림 4 센서 및 인터페이스 보드  
Fig. 4 Sensor & interface board

## 2.1 데이터 취득

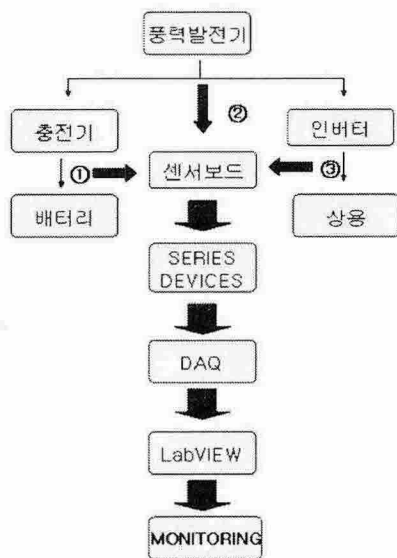


그림 3 데이터 이동 경로 블록도  
Fig. 3 The block diagram of monitoring route

[그림 3] 은 전체적 시스템 구성을 보여 주고 있다. 시스템은 크게 풍력발전기, 충전기, 배터리, 인버터로 구성되어 있으며 본 모니터링 프로그램은 풍력발전기의 각각 출력단자와 배터리의 입력단자, 인버터의 출력단자에 각각 연결 되어 데이터를 수집 관리 한다. 풍력 발전기에서 출력되어 지는 전원은 충전기에 의해 배터리를 충전 시키며 모니터링 프로그램은 발전기의 출력 전압 전류 값(②)을 모니터링 한다. 또한 배터리 상태를 모니터링 프로그램(①)에 의해 확인 할 수 있다. 충전이 완료되면 발전기의 전원이 인버터를 통해 상용전원으로 보내 지는 전압과 전류량을 측정 할 수 있도록 디스플레이 창이 활성화 된다.

[그림 4] 는 센서 및 LAB-View의 인터페이스 보드를 보여 주고 있으며, 각 8조의 CT(current transducer)와 PT(power transducer)를 사용하여 전류 값 및 전압 값을 측정 할 수 있도록 제작 되었다. 본 논문을 위해 3조만 결선 되어 사용되었다. 센서 보드에 의해 얻어지는 전류 값을 NI(National Instrument)사의 Series devices (SCB-68 Quick reference label E Series devices) 모듈로 보내어 지고 보내진 전류 값을 A/D 카드 (PCI-6221)에 의해 데이터를 입력 받고 Lab-VIEW 를 통해 실제 전류 값과 전압 값으로 변환, 분석, 출력, 저장 이용하여 전압을 전류로 환원 시켜 출력 시켜 주고 있다.

## 2.2 프로그램

### 2.2.1 풍력 발전기 모니터링 프로그램

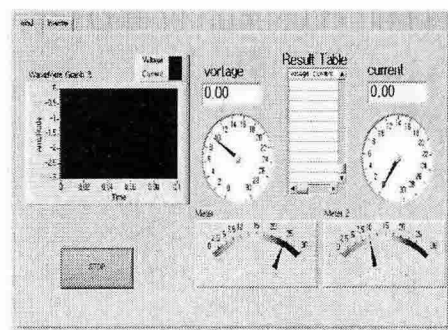


그림 5 풍력 발전기모니터링 화면  
Fig. 5 Main screen of wind generators

[그림 5]는 풍력 발전기로부터 출력 되는 전압과 전류 값을 보여주며, 아래 [그림 6]은 위의 시스템의 블록 다이어그램을 나타낸 것이다.

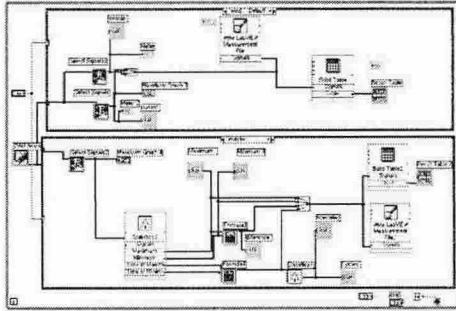


그림 6 풍력 발전 모니터링 시스템의 TREND 화면  
Fig. 6 TREND screen of wind generator monitoring system

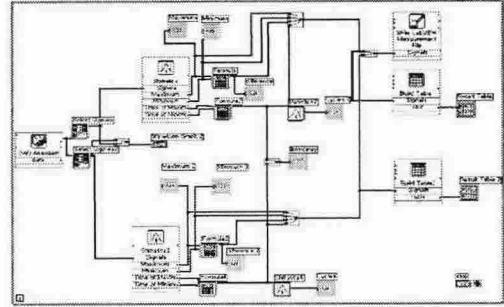


그림 10 인버터 모니터링 시스템의 TREND 화면  
Fig. 10 TREND screen of inverter monitoring system

### 2.2.2 배터리 모니터링 화면

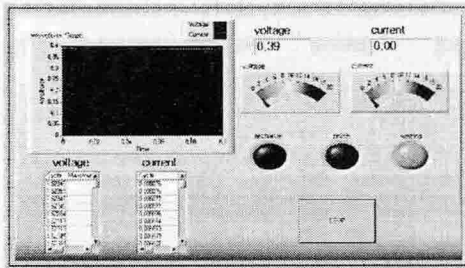


그림 7 배터리 모니터링 화면  
Fig. 7 Monitoring screen of battery

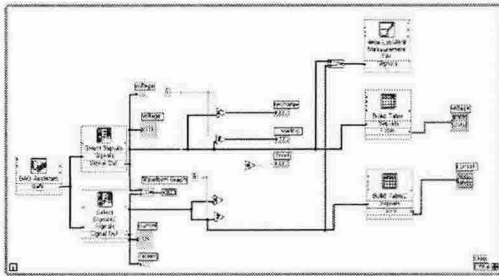


그림 8 배터리 모니터링 시스템의 TREND 화면  
Fig. 8 TREND screen of battery monitoring system

[그림 7]은 배터리의 상태를 보여 주는 창으로 입력 전압, 전류 값을 입력 받고 입력받은 데이터 값을 기본으로 배터리의 상태를 중앙의 LED가 배터리의 상태를 recharge, finish, waiting 등으로 알려 준다.

[그림 8]은 [그림 7]의 블록 다이어그램이다

### 2.2.3 인버터 출력 모니터링 화면

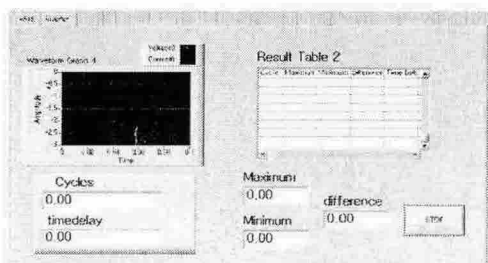


그림 9 인버터 모니터링 화면  
Fig. 9 monitoring screen of inverter

[그림 7]은 인버터를 통해 출력되어지는 교류 전원의 pick to pick 값을 측정하여 전압 및 전류 값을 측정할 수 있도록 구성되어 있으며 인버터의 입력 값과 출력 값을 저장할 수 있도록 되어 있다. [그림 10]은 [그림 9]의 블록 다이어그램이다.

### 2.3 시스템 특성

- 시스템의 운전성능을 웹을 통해서 실시간으로 성능을 비교할 수 있다.
- 모니터링을 구현해야 할 부분이 많은 경우에도 많은 패널을 사용할 수 있고 다양한 측정 (온도, 습도, 풍속 등)에도 적용될 수 있다.
- 호환성이 우수하여 같은 형태의 모니터링이 필요 하는 부분에도 사용할 수 있다.
- 중앙에서 원격지를 인터넷 라인을 통해 제어할 수 있다.
- 유저 인터페이스가 그래픽화 되어 비전문가도 쉽게 이해할 수 있다.
- 운전, 관리, 보수, 유지비용을 최소화할 수 있다.

이 논문은 산업자원부에서 시행하는 대학전력연구센터 육성·지원 사업에 의해 작성되었습니다.

### 3. 결론

본 논문은 모니터링 기술을 이용하여 풍력 발전기로부터 발전되어지는 에너지를 실시간으로 장소와 환경에 구해 받지 않으며 실시간으로 모니터링 가능한 프로그램 구현하였으며 값비싼 측정 계측 장비 없이 간단한 소프트웨어와 간단한 구동 회로만으로 다기능 모니터링 프로그램을 구축하였다. 다음과 같은 프로그램 이용으로 시스템의 성능 계측 및 개선, 응용이 더욱 빨라질 것으로 보인다.

### 참고 문헌

[1] Prentice Hall PTR "A Software Engineering Approach to LabVIEW" 2005-05-01  
[2]곽두영 "LabVIEW Express(고급) (컴퓨터 기반의 제어와 계측)" 2003-09-05