

# PLC를 이용한 전력감시시스템 개발에 관한 기초 연구

이수용, 왕종용, 오영대, 김찬혁, 노대석  
한국기술교육대학교

e-mail: wack1004@nate.com, wangjy03@nate.com  
sakuri@nate.com, redkg123@naver.com,  
dsrho@kut.ac.kr

## A Study on the Power Monitoring System Based on the PLC

Sooyong Lee, Jongyong Wang, Youngdae Oh,  
Chanhyeok Kim, Daeseok Rho  
Korea University of Technology and Education

### 요 약

전력 시스템은 인간이 만든 시스템 가운데 가장 크고 복잡한 시스템이다. 현대 디지털 경제 사회의 인프라는 전력시스템을 통한 전기에너지의 공급과 기술에 기초하고 있다. 전력시스템은 대용량화, 대규모화, 고 효율화를 위한 시설증대와 기술개발로 이루어져 있다. 사람이 직접 사고 현장을 가지 않고 컴퓨터로 제어함으로써 사람의 번거로움을 기계가 대신해 줌으로서 사람의 생활을 보다 편리하며 효율성 측면에서도 기여함에 틀림이 없는 사실이다. 따라서 디지털 정보화 사회에서 언제 어디서나 인간과 설비들이 컴퓨터와 통신네트워크에 의해 접속되는 유비쿼터스 화 사회의 에너지와 정보통신 인프라 역할로 새롭게 전환 될 수 있음을 인식하는 전력감시시스템을 PLC 기술을 이용하여 저렴하게 구현하였다.

### 1. 서 론

본 연구에서는 건물내부에서 사용하는 전력량을 중앙감시실의 PC로 수배전반 계기 값을 실시간으로 감시할 수 시스템을 구현하는 것이다. PC에서 수배전반의 차단기를 ON/OFF할 수 있으며 비상시나 원거리에서도 제어가 가능한 시스템이므로 다음과 같은 항목을 학습하여 정확히 이해할 수 있으며 직접 이론을 적용하여 시험하는데 목적이 있다. 전력감시시스템을 구현하기 위해서는 몇 가지의 요소기술이 요구된다. 먼저 전력보호시스템의 개념을 이해해야 하고 PLC제어를 통한 A/D 및 D/A 변환을 해석해야 하며 전력, 전류, 전압 Transducers 및 보호시스템(CT)의 기능을 알 수 있어야 하며 이것들을 구동하기 위하여 자동화 소프트웨어 (Auto Eye10)V의 사용을 이해하여야 한다.

### 2. 전력감시시스템의 제작

#### (1) 전력감시시스템의 개요

전력회사는 수용가에 양질의 전력을 공급하기 위해 노력

하고 있다. 양질의 전력을 효율적 보내기 위해 중앙 감시실에서 원방감시, 측정, 제어를 실시간으로 감시하여 과전류, 과전압, 부족전압 등 위험 요소 발견 시 경보발생 및 위험자에게 알려준다.

#### (2) 전력감시시스템의 구성도



그림 1. 전력감시시스템의 개요

전압, 전류 등 아날로그 계측 값을 Transducer로 PLC에서 입력 받을 수 있도록 일정한 비율로 감소시킨다. PLC로 입력된 아날로그 값은 A/D 변환되어 과전압, 과전류, 저전압을 검출할 수 있는 보호시스템을 구성한다. 그리고 분해능과 스케일링에 의해 변환된 디지털값은 계산식에 의해 원래의 아날로그 값을 모니터링 할 수 있도록 구성하였다. 또한 PLC는 여러 가지 통신 방식을 지원하는데 이 중 RS-232C 방식으로 PC와 통신을 하게 되며 autoeye10이라는 감시 소프트웨어를 통하여 전력의 상태를 모니터링 하도록 구성한다.

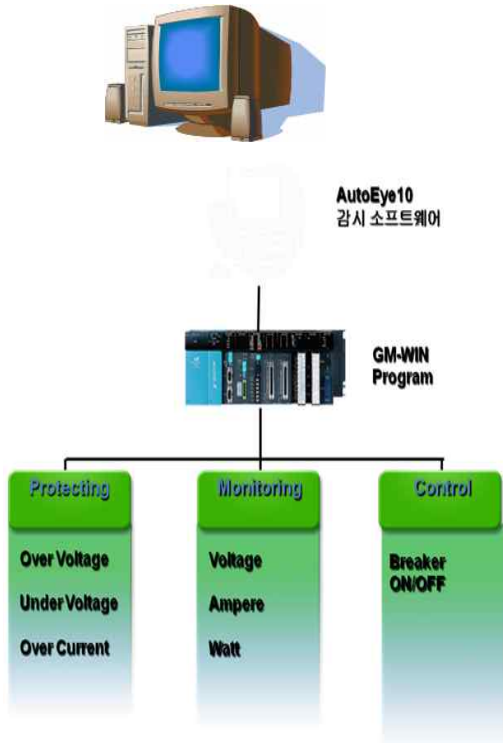


그림 2. 시스템의 구성

(3) 전력감시시스템의 구현

① Program 및 통신

프로그램의 구성은 그림 2와 같이 전압, 전류, 전력의 값이 Transducer를 거쳐 PLC로 입력된 값을 A/D컨버터에 의해 디지털로 변환되고 변환된 디지털값은 비교기 평선에서 거쳐 과전압, 저전류, 과전류의 유무를 감시하며, 이상상태가 3초 이상 지속되면 부하차단기 MC가 OFF되어 2차부하를 보호한다. 또한 PLC와 Autoeye10은 V,A,Watt의 Digital 값과 차단기(MC)접점 메모리를 공유함으로써 전압, 전류, 전력의 값을 그래픽 개체를 통하여 실시간으로 감시할 수 있으며 MC의 ON/OFF또한 수동으로 동작 가능하다.

② Program Flow Chart

그림 3은 PLC를 이용한 전력 감시시스템의 흐름도를 나타낸 것이다.

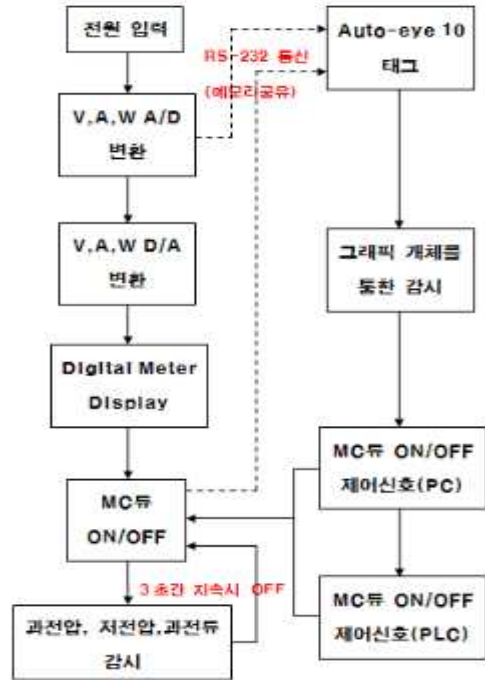


그림 3. Program Flow Chart

3. 시뮬레이션 및 분석결과

(1) 시뮬레이션 결과

Auto-eye10 자동화 프로그램의 전력감시 화면은 그림4와 같으며 MC의 ON/OFF상태, 보호계전 시스템 동작 유무, 전압 및 전류, 전력의 값을 display되고 있음을 보여주고 있다.

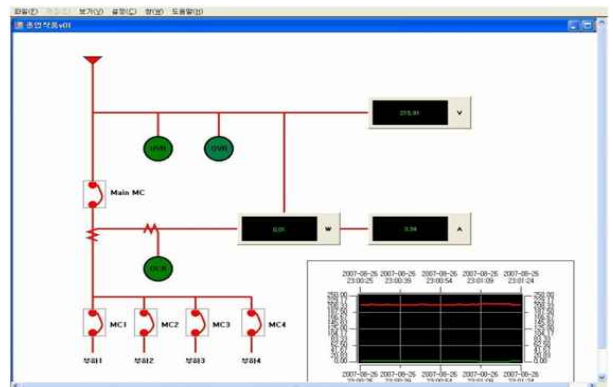


그림 4. 시뮬레이션 실제 값

## (2) 시스템 동작상태

그림 5는 동작상태를 나타낸 것이고 그림 6은 본 연구에서 개발한 전력감시시스템의 내부 사진을 나타낸 것이다.

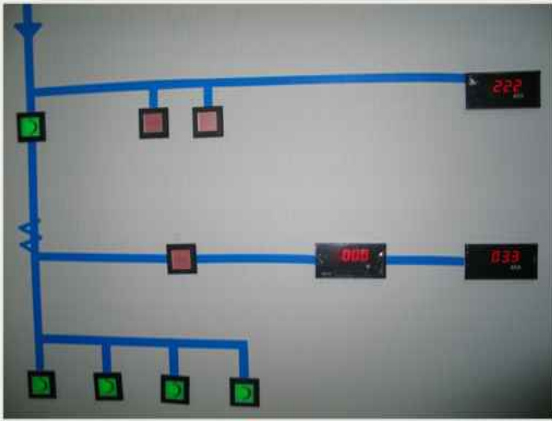


그림 5. 시스템의 동작상태



그림 6. 시스템 내부 사진

## (3) 분석 결과

본 논문에서 제작한 전력 감시시스템은 실시간으로 전류, 전압, 전력의 Display, 전력보호시스템 등 구현이 가능하다. 구현과정에서 A/D 변환과 D/A값으로 계산하는 과정이 복잡하였다. 하드웨어적인 문제인 내부저항, 각 장치의 분해능, 소수점 연산기능의 이유로 원래의 아날로그의 값을 표현하기에는 오차들이 발생하였으며 전력감시를 하기 위해선 여러 장치가 사용되고 이들의 표현범위와 분해능, 연산기능이 매우 민감하게 작용되는 것을 알 수 있다.

## 4. 결론

본 논문에서는 PLC를 이용한 전력감시시스템을 제작하였다. 제안된 시스템의 주요 특징은 다음과 같다. 본 논문에서 개발한 전력 감시 시스템은 전압, 전류, 전력의 변화를 감지하여 과전압, 과전류, 저전압을 측정하여 실시간으로 알려주는 시스템이다. PLC를 이용하여 사람의 자동제어가 가능하며, Auto Eye10 프로그램으로 컴퓨터로 모니터링이 가능하여 사람이 직접 현장에 가지 않고도 실시간으로 컴퓨터의 모니터를 보고도 상황을 알 수가 있다. 실시간 상황뿐 아니라 비상시나 원거리를 원격제어 할 수 있다는 것을 알 수가 있다. 앞으로 시스템의 정도를 향상시켜 실용적인 시스템을 제작할 예정이다.

## 참고문헌

- [1] 프로그래머블 제어기 동작과 이해, 이홍규
- [2] GM 고급과정 매뉴얼, 한국기술교육대학교 능력교육 개발원
- [3] GLOFA-GM 초보, LS산전
- [4] GLOFA-GM 고급교재, LS산전