

통신용 전원감시장치를 위한 인터페이스

박병훈*, 김희준**, 엄재경*

한양대학교 전자전기 제어계측공학과*, 한양대학교 전자컴퓨터공학부**

An Interface System for the Telecommunication Power Monitoring Equipment

*Byung-Hun Park, **Hee-Jun Kim, *Jea-Kyoung Youm

*Department of Electronics, Electrical, Control and Instrumentation Engineering, Hanyang University, **School of Electrical and Computer Engineering, Hanyang University

ABSTRACT

본 논문은 기존 통신용 전원장비를 첨단 통신망에 접속하여 원격 제어 및 감시가 가능하게끔 해주는 인터페이스에 관한 연구이다. 인터넷, 휴대폰 등 각종 통신이 발전함에 따라 통신용 전원장비도 날이 갈수록 정밀해지고 고용량화 되어가고 있다. 이와 관련하여 통신장비의 관리 및 유지보수비용 또한 상당한 속도로 증가하고 있는 실정이다. 이러한 시대적 흐름 속에서 비용절감을 위한 연구와 다양한 운영방법들이 논의되고 있는데 본 논문에서는 통신장비의 관리 및 유지보수 비용의 절감을 위한 원격 감시 제어 환경 속에서 원격지의 전원장비들과 첨단 통신망을 연결해주는 인터페이스 장치의 개발에 관하여 논하였다. 개발된 인터페이스 장치는 통신기능을 통하여 전원의 상태를 감시 및 계측할 뿐 아니라 최적온도 및 습도 등의 유지를 위한 제어도 가능한 다기능을 특징으로 한다. 또한 전원의 계측 값들도 485통신을 통하여 바로 디지털 값으로 변환하여 전원감시장치로 보냄으로써 범용성에도 큰 특징을 갖는다고 할 수 있다.

1. 서 론

최근 통신장비는 인터넷의 발달과 이동통신의 발달 각종매체의 발전에 의하여 고출력, 고정밀화 되어가고 있다. 특히 이동통신의 경우 전체 인구의 3/4이 휴대전화기를 사용하고 있으며, 인터넷 가입자수는 1천670만명으로 세계 4위를 기록하고 있다. 이를 수용하기 위한 시설들이 전국 곳곳에 설치되어가고 있으며 이 또한 지속적으로 증가하는 추세에 있다. 문제는 이러한 시설들의 유지관리에 있다. 이동통신사의 연간 기지국 유지보수 비용이 1조~2조원에 달하는 것을 비추어 볼 때 비용절감 차원에서 이러한 시설들을 하나의 통신망으로 묶어 중앙에서 감시하는 것은 가장 효율적인 대안 중의 하나이며 이에 따른 연구가 많이 진행되어지고 있다. 통신용 전원감시장치는 통신회사의 중앙감시센터에서 인터넷 혹은 인트라넷을 통하여 전국단위의 통신시설의 전원을 검출, 감시 및 제어가 가능한 시스템이다. 이러한 시스템의 안정된 동작을 위해서는 전력설비와 전원감시장치 사이에 인터페이스가 필요하게 된다. 다양한 전원장치를 하나의 통합적인 시스템으로 운용하기 위해서 많은 통신기법들이 사용되어지고 있다. 그 중 하나가 MODBUS프로토콜이다. 485통신에 기반을 두고 있는 MODBUS프로토콜은 이미 많은 계측장비에서 적용되고 있으며 솔루션에 응용되어지고 있다. 또한 많은 논의에 의해 표준화 되어있는 통신프로토콜이므로 인터페이스 장치간의 호환성을 유지할 수 있는 장점이 있다. 본 논문에서는 MODBUS프로토콜을 사용하여 전원장치와 감시제어망을 연결함으로써 전원설비의 원격제어/감시의 가능성과 운용우수성을 확인하고자 한다.

2. 본 론

2.1 인터페이스 장치

<그림 1>은 인터페이스 장치의 역할을 보여주는 블록도이다. <그림 2>는 통신 과정을 보여주는 그림이다.

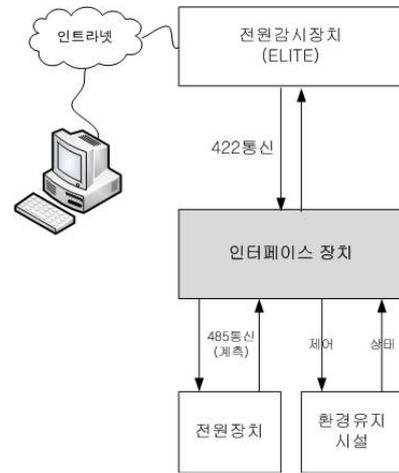


그림 1 인터페이스 장치의 역할 개념도
Fig. 1 Conceptual diagram of interface device

인터페이스 장치는 전원감시장치에서 인터페이스, 인터페이스에서 전원장치 두 방향으로 통신이 이루어진다. 485통신으로 전원장치와 통신하는 인터페이스 장치는 실시간으로 데이터 수집을 한다. 이는 전원장치의 계측데이터, 상태값, 제어신호들을 실시간으로 대응해 주기 위함이다. 이 과정에 사용된 프로토콜이 MODBUS이다. 본 논문에서 사용된 MODBUS는 표준화된 프로토콜이어서 인터페이스와 인터페이스, 장치와 장치간의 호환성 유지가 용이하였다. 이러한 과정을 통하여 모인 전체장비들의 데이터는 422통신을 통하여 전원감시장치로 전달되고 전원감시장치에 연결된 네트워크를 통하여 중앙감시센터에 전송됨으로써 감시제어가 이루어지게 된다.

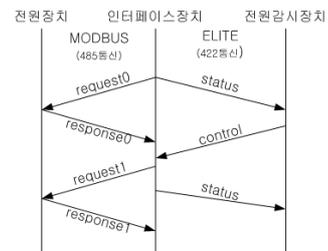


그림 2 인터페이스 장치의 통신 개념도
Fig. 2 Communication concept of interface device

2.2 MCU를 이용한 통신회로 구성

인터페이스 장치는 통신회로가 필수적이며 이를 적절하게 운용할 수 있는 MCU가 가장 중요한 역할을 한다. 전원장비와 전원감시장비 간의 프로토콜 변환을 위한 소프트웨어는 통신 속도와 실시간으로 발생된 계측/경보/제어 명령어를 고려하여 지연이 발생하지 않게 처리해 주어야 한다. 또한 충분한 입출력 인터페이스를 확보하여야 많은 제어 신호들을 전달할 수도 있다. 본 논문에서 사용한 MCU는 AVR사의 ATmega2560이며 16MHz로 동작함은 물론 48비트의 입출력 포트를 보유하고 있어 인터페이스 장치를 구성하기에 적합하였다.

<그림 3>은 인터페이스 보드 구성 블록도이다.

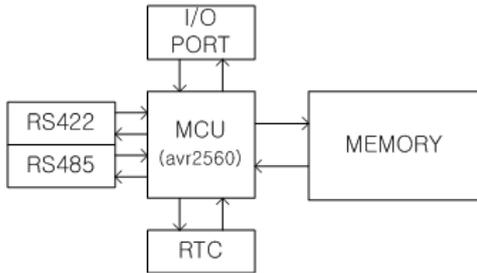


그림 3 인터페이스 보드 구성도
Fig. 3 Composition of interface board

2.3 실험 결과

본 논문에서 인터페이스의 성능을 검증하고자 AVR2560을 사용한 실험회로를 제작 후 수배전시설에 설치하여 실험하였다.

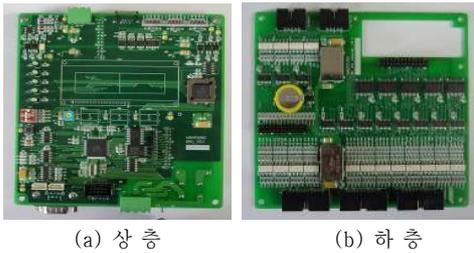
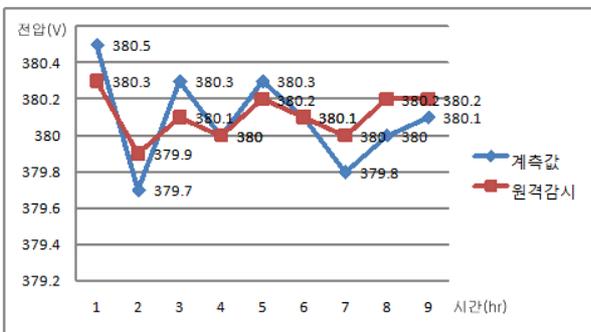


그림 4 실험회로
Fig. 4 Experimentation circuit

<그림 4>는 인터페이스 장치의 실험 보드이다.

MCU(ATmega2560)를 중심으로 상층 보드에는 485통신회로와 422 통신회로를 구성하였고 하층에는 입출력 인터페이스를 구성하였다. 전원노이즈가 많은 환경에서 동작하여야 함으로 모든 입출력 포트를 포토커플러로 절연하였다.



계측	380.5	379.7	380.3	380.0	380.3	380.1	379.8
원격	380.3	379.9	380.1	380.0	380.2	380.1	380.0

그림 5 계측 전압과 원격모니터링 전압 비교 그래프
Fig. 5 Comparative waveforms of measured voltage and monitoring voltage.

본 논문에서는 인터페이스의 정상동작을 확인하기 위해 9시간동안

1시간 간격으로 계측기의 계측전압과 원격제어 모니터 프로그램의 모니터링전압을 측정하여 비교해 보았다. <그림 5>는 계측기로 측정된 전압값과 인터페이스를 통해 모니터링된 전압값을 1시간단위로 비교한 그래프이다. 원격감시된 전압값이 계측기 계측값과 5%허용오차범위안에서 동일한 것을 확인하였다.

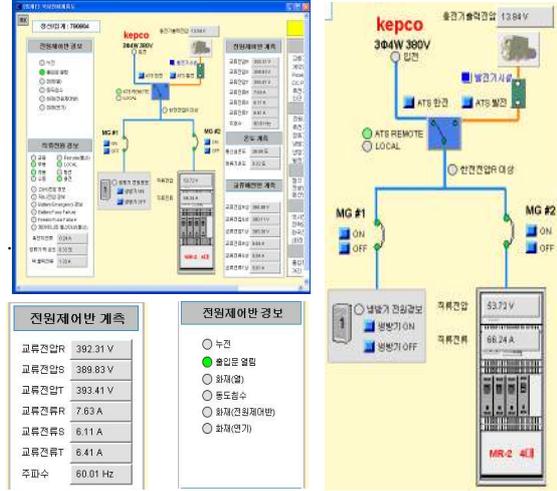


그림 6 원격제어 프로그램 상의 감시화면
Fig. 6 Monitoring view on remote control program of PC

마지막으로 <그림 6>은 원격감시장치에서 전원장비를 감시/제어하는 모니터 화면을 나타낸다. 실제로 인터페이스를 거쳐 전압, 전류, 부하, 온도 등의 계측된 결과가 화면에 표시되고 있다. 더 나아가 출입문, 향온향습기의 상태를 확인 할 수 있었으며 발전기 ON/OFF, 절체 스위치들을 원격으로 제어할 수 있었다.

3. 결 론

본 논문에서는 통신용 전원장치에 인터페이스 장치를 구성하여 원격감시 제어를 해보았다. 실험결과 원격감시 프로그램에서 발생된 제어명령이 전원장치에 전달되었고, 전원장치로부터 계측된 데이터들이 통신을 통하여 모니터에 표시됨을 확인 할 수 있었다. 그리고 인터페이스 장치가 설치된 전원시설이 무인으로 운영됨에 따라 운용효율과 유지보수인 측면에서 상당한 장점이 있다는 것이 증명되었다. 앞으로 인터페이스 장치의 위와 같은 장점으로 인하여 활용범위가 더욱 더 확대되어질 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] Modicon Modbus Protocol Reference Guide, PI-MBUS-300 Rev. J.
- [2] 윤덕용, AVR ATmega1281/2561 정복, ohm사, 2006
- [3] KTS-KT-P002-03 전원관리시스템 접속 기술기준, 2002
- [4] de Sousa, A.H.; Adami, V.; do Prado, A., Monitoring, Parameterization and Supervision of Industrial Equipments with Handheld Computers over Modbus, Industrial Electronics, 2006 IEEE International Symposium on
- [5] MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.02, www.modbus.org
- [6] Hu Sideng; Zhao Zhengming; Zhang Yingchao; Wang Shuping, A novel Modbus RTU-based communication system for adjustable speed drives, Vehicle Power and Propulsion Conference, 2008. VPPC '08. IEEE