

제목 : 파력발전 제어계측 시스템

성명 : 신 성 광

직책 : 과 장

회사 : (주) 이노템즈

요약

파력발전 제어계측 시스템은 CDMA 통신을 활용한 파력발전시스템 원격지 모니터링 및 제어용 프로그램이다.

개발배경

해상의 파력발전용 기구물의 각종 밸브 및 발전 시스템 제어를 하고, 센서에서 발생하는 신호를 원격지에서 수집하기 위해서는 장거리 통신이 가능해야 한다. 또한 Stand Alone형태로 동작하는 발전 시스템은 내구성이 뛰어난 HW와 안정적이 SW를 요구한다.

사용 H/W

- NI cRIO-9024



- Embedded controller runs LabVIEW Real-Time for deterministic control, data logging, and analysis
- 800 MHz processor, 4 GB nonvolatile storage, 512 MB DR2 memory
- Dual Ethernet ports with embedded Web and file servers for remote user interfacing
- Hi-Speed USB host port for connection to USB flash and memory devices
- RS232 serial port for connection to peripherals; dual 9 to 35 VDC supply inputs

- NI 9403



- NI CompactDAQ 또는 CompactRIO용 32개 채널 디지털 I/O 모듈
- 5 V/TTL, 싱킹/소싱 디지털 I/O
- 양방향, 라인별 구성가능
- 1000 Vrms 변이 절연, ±30 V 과전압 보호

- NI 9205



- 스프링 터미널 또는 D-Sub 연결
- 16비트 해상도, 250 kS/s 집적 샘플링 속도
- -40 ~ 70 °C 작동 범위
- NIST 추적 가능 교정 인증
- 32개의 싱글 엔드 또는 16개의 차동 아날로그 입력
- ± 200 mV, ± 1 V, ± 5 V 및 ± 10 V 프로그램 가능한 입력 범위

- NI 9269



- 250 Vrms channel-to-channel isolation
- 100 kS/s/ch simultaneous update rate
- ± 10 V range (stack channels for up to ± 40 V)
- 16-bit resolution

- NI 9476



- 32개 채널, 500 μ s 디지털 출력
- 6 ~ 36 V 출력 범위, 소싱
- 모든 채널에서 채널당 250 mA의 최대 전류 드라이브
- 산업 표준 37핀 D-Sub 커넥터
-

서론

본 시스템은 해상의 파력을 이용한 발전 시스템의 제어 및 각종 데이터를 수집하는 기능을 수행한다. 파도에 의해 발생하는 기구물의 움직임에 따라 발생하는 유압을 이용하여 발전기를 구동하는 형태의 시스템이다.

본론

1. 개요

현재 파력을 이용한 발전시스템은 다양한 형태로 개발되고 있다. 본 시스템은 파력에 의해 발생하는 파동을 이용하여 생성되는 유압차로 Generator를 구동하여 발전하는 형태이다. 제어 및

모니터링에 필요한 각종 데이터는 NI CompectRIO가 기구물에 부착되어 해상에서 운용되고, CDMA단말기를 이용하여 지상과 통신하는 형태이다.

2. 시스템 구성

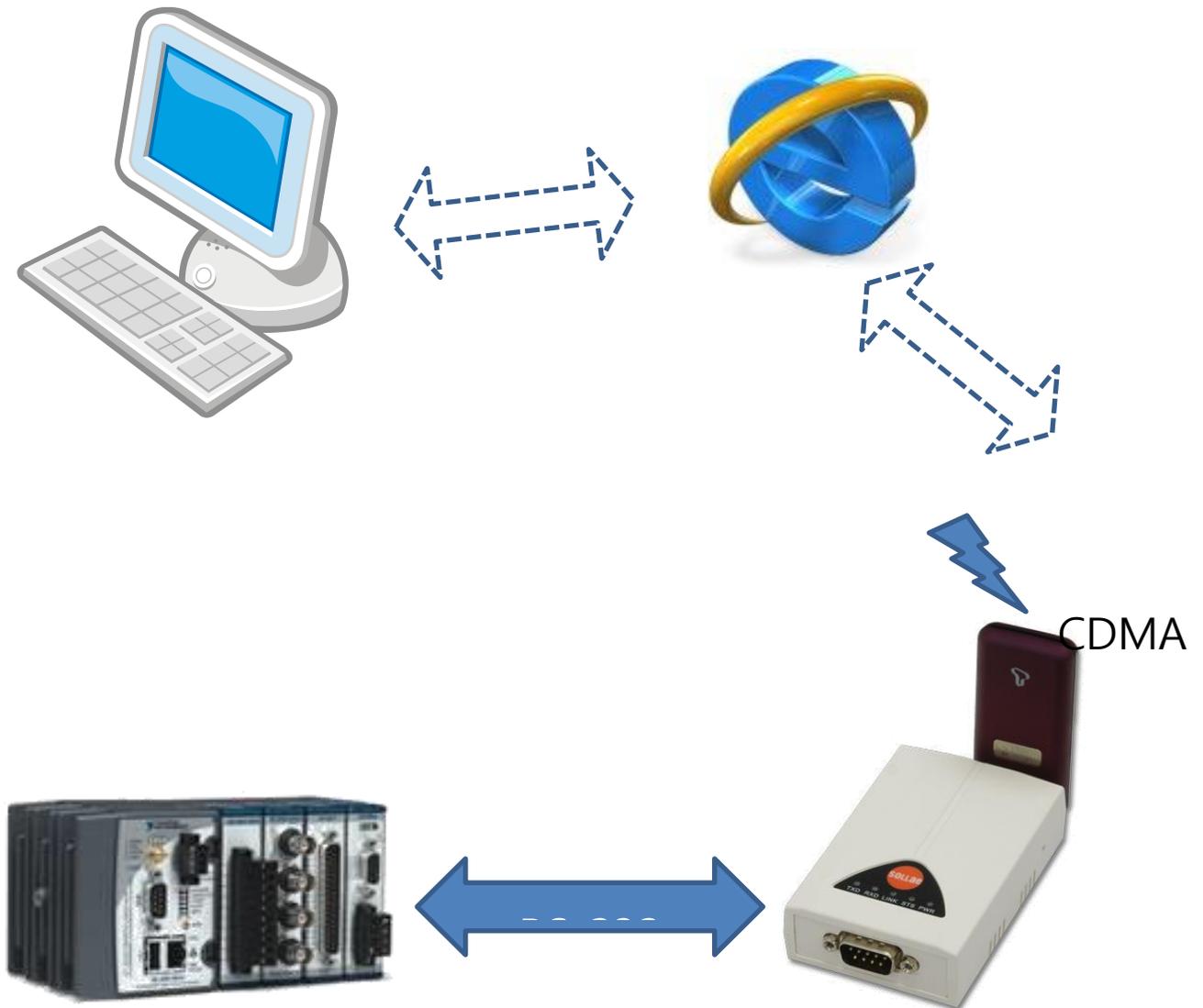


그림 1. 통신 구성

3. 프로그램

프로그램은 해상의 CompectRIO프로그램과 지상의 HMI프로그램으로 구분된다. CompectRIO는 NI 9403 32채널 Digital Input, NI 9205 32채널 Analog Input, NI 9269 4채널 Analog Output, NI 9476 32채널 Digital Output 모듈로 구성되어있다. 각 모듈 입출력은 고속을 필요로 하지 않아 개발기간 단축을 고려하여 FPGA프로그램을 구성하지 않고, Scan Mode로 RT

측과 데이터를 교환한다. RT프로그램은 지상의 제어 없이 단독으로 동작되어야 하므로, 제어에 필요한 주요 로직은 RT측 소프트웨어에서 동작한다. 또한 각 제어 및 측정 신호는 CompectRIO의 내부 저장공간에 저장된다.

HMI프로그램은 해상의 CompectRIO의 명령에 따라 송신하거나 데이터를 수신하는 기능을 한다. 수신된 데이터는 그래프 및 디스플레이 화면에 나타내고, HMI PC에 저장된다. 저장된 데이터는 프로그램 내에서 불러올 수 있다.



그림 2. 메인화면

HMI의 메인 화면은 통신 상태 및 주요 모니터링 파라미터를 숫자로 표시하고, 지정된 알람 시 로그를 표시하는 기능을 한다.

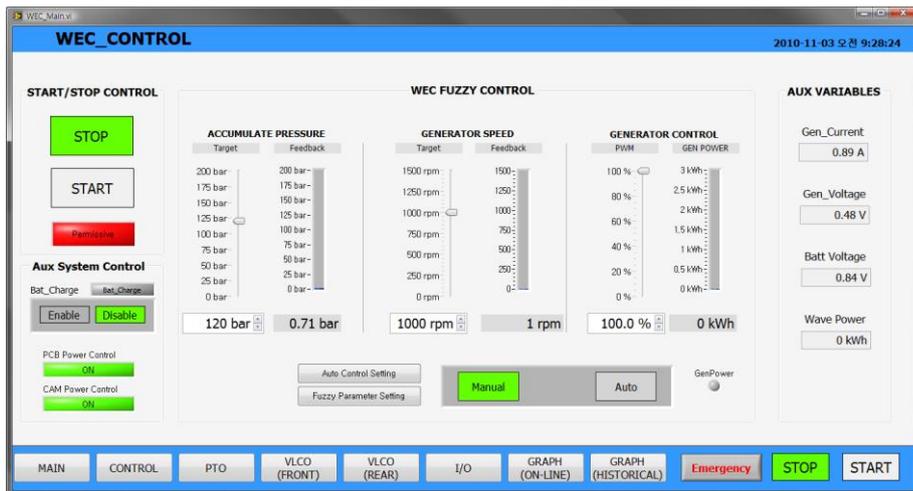


그림 3. 컨트롤 화면

컨트롤 화면에서는 Fuzzy로직에 의하여 전력 생산을 제어하는 자동 모드 전환과 로직의 파라미터 설정, 각종 신호를 제어하게 된다.

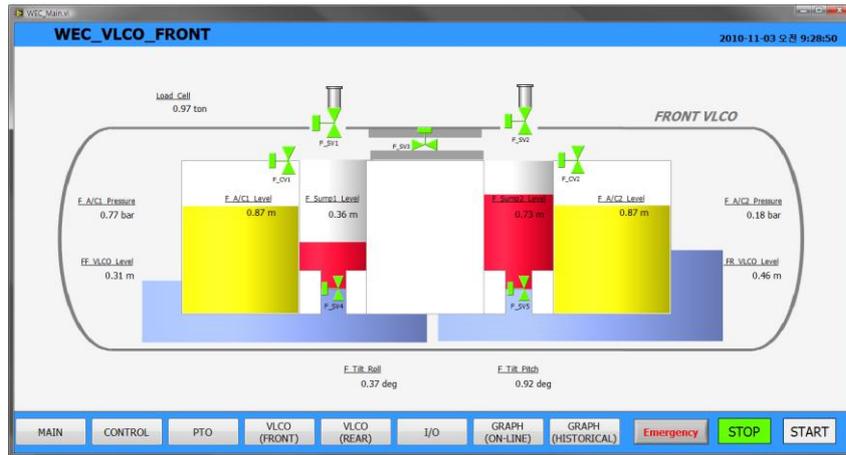


그림 3. 컨트롤 및 모니터링

발전 시스템 내부의 밸브 제어 및 각 측정 포인트를 직관적으로 확인 가능하다.

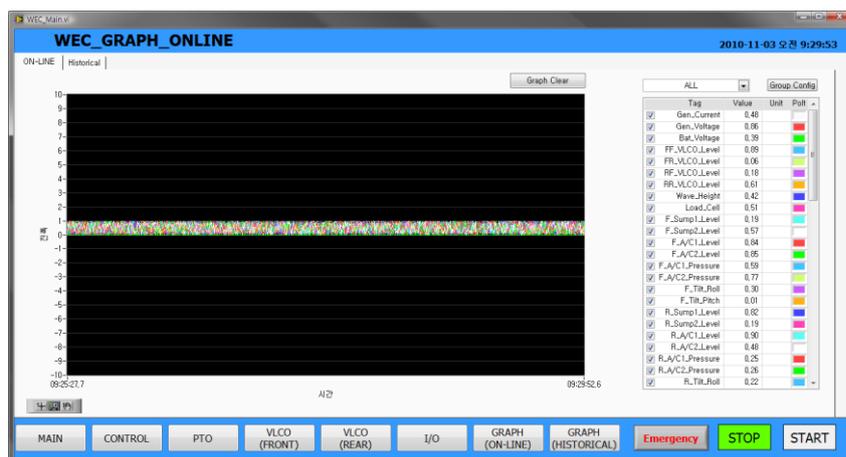


그림 3. 트렌드 뷰

트렌드 화면은 가동 중 측정 및 제어 신호를 그래프로 트렌드로 확인 가능하며, 저장된 데이터를 로딩하여 분석하는 기능을 포함한다.

결론

해상에서 단독 동작하는 CompectRIO의 제어 및 모니터링에서 통신은 가장 중요한 문제였다. 먼 거리의 해상과 통신을 위해 사용된 CDMA통신 방식은 인터넷이 연결된 어느 곳에서도 시스템을 모니터링 가능하게 하였다. 또한 해상의 매우 열악한 환경에서 제어 및 데이터 수집을 위해서는 CompectRIO가 매우 적합 하였다.