

### 직·병렬 PORT를 이용한 중앙집중 신호취득방식에 관한 연구

박호철·윤우영·천영식  
한전기공(주) 정비기술개발센터

#### A Study of Central Data Acquiring by Using Computer Serial Port and Parallel Port

Ho-Cheul Park, Woo-Yung Yoon, Young-Sik Chun  
Korea Plant & Engineering Co. LTD, Maintenance Development Center

**Abstract** - The measuring data acquisition methods from local sensor are many kinds of techniques. But, if sampling time is not important and we need data of many sensors, it is more reasonable to be applied economical system.

In this paper, the data acquisition technique is used two RS232C communication signals simultaneously. The one come from computer serial port, and another is signal changed from parallel port.

In this case, the circuits would be simplification and that communication cable is connected by Parallel instead of Branch connection.

### 1. 서론

현장의 각종 센서로부터 얻어지는 정보를 전송하는 기법이나 장치는 여러 형태가 있을 수 있다. 이러한 전송 방법의 선택은 데이터의 정밀도나 샘플링 시간, 전송거리와 같은 여러 요인을 감안하여 결정될 수 있을 것이며 여기에 시공성과 경제성까지도 고려되어야 할 것이다.

특히 샘플링시간이 짧아야 하고 정밀신호 취득이 필요한 경우는 고가의 장치로 구현되어야 하나, 신호취득의 샘플링시간이 문제되지 않는 지속성이 강한 신호의 감시에는 보다 저가격의 간단한 시스템 적용이 합리적이다.

따라서 본 연구에서는 컴퓨터의 병렬포트(Printer Port)의 신호를 RS232C 신호로 변환하여 직렬포트(RS232C) 신호와 함께 이중의 RS232C 신호로 현장 여러 곳에 분산되어 있는 Local Board로부터 호스트 컴퓨터가 직접 현장 각 센서의 데이터를 취득하는 방식의 데이터 취득 방식의 적용을 제시하고자 한다. 이렇게 함으로서 여러 개소에 설치하는 Local Board간에 1회선의 통신선을 병렬연결 하여 공용함으로써 회선의 확장성이 좋고, 공사 시공비를 줄일 수 있음에 따라 시스템 설치의 경제성을 높일 수 있음이 기대된다.

### 2. 신호취득 시스템 구성

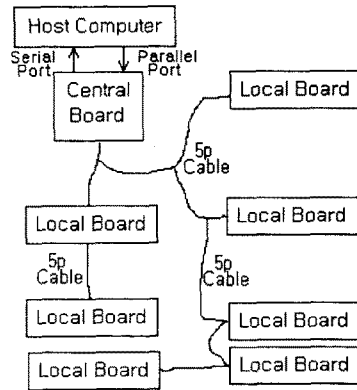
#### 2.1 신호취득 시스템

시스템의 기본적 구성은 컴퓨터와 여러 개의 Local Board 및 한개 이상의 Central Board로 구성한다. Local Board는 현장에 설치되어 각종 센서로부터 전달되는 데이터를 변환하여 전송하고, Central Board는 컴퓨터와 함께 설치하여 각 Local Board의 해당 어드레스를 제어하는 기능이다.

컴퓨터의 직렬포트(Serial Port)와 병렬포트(Parallel Port)를 사용하므로 컴퓨터와 인접하여 Central Board를 설치하고, Central Board와 현장의 Local

Board 사이에는 5P(송·수신 2회선)의 케이블로 임의 위치에서 병렬로 연결한다.

따라서 통신선은 가지(Branch)방식 연결이 아니고 임의 위치에서 각 Board에 분기하기 때문에 Central Board로부터 Local Board 사이 및 Local Board상간의 연결 케이블은 중복되지 않고 최소 선수(5 가닥 통신케이블)로만 연결한다.



임의위치에서 병렬연결

그림 1 시스템 구성개요도

그림 1은 시스템 구성의 개요를 나타낸 것으로 케이블 연결은 각 회선이 지나가는 어느 위치에서도 임의로 병렬 연결하여 통신선의 길이를 최소화하고, 시공을 간편화하고 확장성이 매우 우수하다.

Central Board는 여러 대를 설치 가능하고 1대당 255대의 현장용 Local Board를 연결할 수 있으며, 각각의 Local Board는 8개의 데이터를 검출 가능하다.

#### 2.2 어드레스 신호변환(Central Board)

컴퓨터의 표준 프린터포트(Parallel Port)는 25핀 콘넥터로 어드레스는

- 0x378 : 8 bit digital output
- 0x379 : 4 bit digital input
- 0x37a : 4 bit digital output

의 신호이다. 이 중에서 0x378의 어드레스 해당 디지털 신호를 사용한다. 컴퓨터의 소프트웨어가 Parallel port로 전달하는 8 비트의 디지털 신호는 버퍼를 거쳐 UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter)에서 Parallel로부터 Serial 신호로 변환한다. UART 소자로는 Harris 6402를 사용한다. URAT 출력 신호를 Quad Line Driver 소자로 ±12V 신호로 증폭한다.

그러므로 호스트 컴퓨터에서 Parallel Port의 0x378 에드레스에 데이터를 주면 Central Board는 해당 Local Board의 에드레스를 RS232C 신호로 발생한다. 이 신호는 Local Board의 Address를 선택하는 신호이다. 긴 거리 통신에서도 전달특성을 유지하도록 신호를 전류 증폭하여 출력한다.

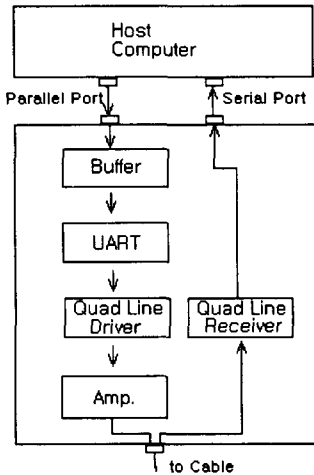


그림 2 Central Board 기능

그림 2는 Central Board의 기능을 나타낸 것이다. 한편 Local Board에서 입력되는 데이터 신호는 연결회선을 분리하여 Quad Line Receiver를 거쳐  $\pm 12V$ 가 +5V 신호로 레벨변환 하여 컴퓨터의 Serial Port로 직접 연결하여 출력 전달한다.

### 2.3 어드레스 신호역변환(Local Board)

각각의 Local Board는 Central Board에서 전송되는 RS232C신호를 동시에 접수하지만 신호의 Quad Line Receiver로 +5V로 전압레벨을 변환한 후에 UART에 의해 Parallel 신호로 역변환한다.

각각의 Local Board는 DIP 스위치에 의해 미리 지정

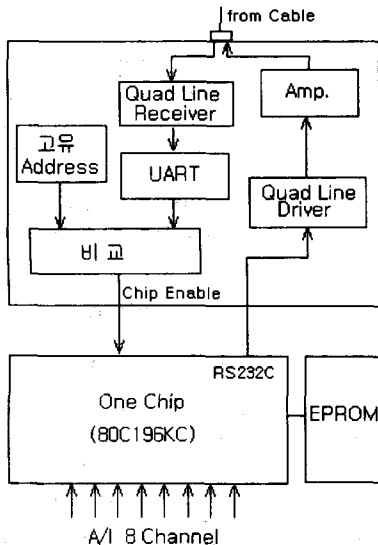


그림 3 Local Board 기능

되는 고유의 어드레스로 세트한다. 그래서 URAT의 출력신호와 고유어드레스를 비교기로 비교하여 두 숫자가 일치될 때에는 One Chip(80C196KC) CPU로 Chip Enable 신호를 발생한다.

그러므로 각 Local Board는 동일하지 않은 어드레스를 가지게 미리 지정한다.

80C196KC Board는 Chip Enable신호를 받으면 p0.0 ~ p0.7(8 Channel A/I)로 측정하여 곧바로 측정된 데이터를 Serial 신호로 변환하여 Quad Line Driver로 전압레벨을  $\pm 12V$ 신호로 증폭하여 전송하며, 8 채널 모두의 데이터 전송을 완료하고 나서 UART 리셋 신호를 발생하여 URAT를 Reset 시키도록 ROM에 프로그램 되어 있다.

그림 3은 Local Board의 기능을 나타낸 것으로 Chip Enable 신호가 80C196KC에 주어지면 EPROM에 프로그램한 순서로 데이터를 전송한다.

### 2.4 데이터 신호전송

Local Board내의 80C196KC Chip은 A/I 10 bit 8 Channel을 사용할 수 있으므로 아나로그의 각종 신호를 Local에서 연결하여 데이터를 수집한다.

Chip이 Enable되면 곧바로 각 채널마다 취득되는 데이터가 IC(MAX232 ; Maxim사)에서 Serial신호로 변환되어 Local Board가 전압레벨 변환를 거쳐 RS232C 신호로서 Central Board로 전송하도록 한다.

Local Board의 UART 회로는 신호전송이 완료되면 다음 Chip Enable발생을 위해 리셋(Reset) 되어서 신호수신 대기상태로 되어야 하나 스스로가 80C196KC Chip이 신호전송 완료되었는지 여부를 검출할 수 없으므로 80C196KC가 A/I의 각 채널 데이터 전송을 완료한 후 UART 회로에 리셋 신호를 전달하도록 한다.

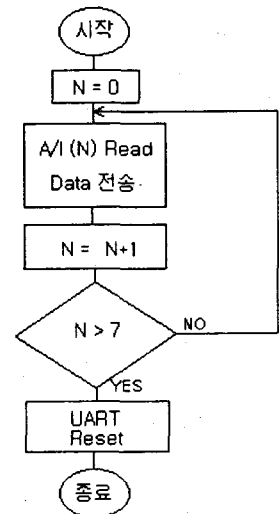


그림 4 EPROM Flowchart

한 채널씩 A/I로 취득되는 데이터를 읽은 후 전송하도록 하고, 데이터의 전송속도는 9600 CPS로 EPROM을 프로그램 한다. 그림 4는 EPROM 프로그램의 Flowchart이다.

호스트 컴퓨터의 소프트웨어는 초기화되면 parallel port의 0x378 에드레스에 Local Board의 어드레스를 전송하고 나서 곧바로 Serial 신호의 데이터 입력을 기다린다. Local Board의 Serial 신호가 접수되면 이를 수신하여 데이터를 읽고 연산 및 조건문을 수행한다. 그림 5는 호

스트 컴퓨터 프로그램의 흐름을 나타낸 것으로 Visual C++로 구현하였다.

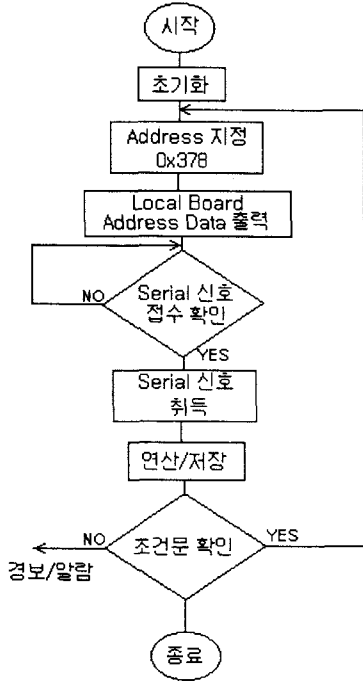


그림 5 Software Flowchart

### 3. 고장 지속성회로 감시에 적용

본 신호취득 방식은 많은 수의 데이터를 검출할 수 있는 반면 데이터를 RS232C 신호로 전송하기 때문에 많은 수의 센서를 검색하려면 1회 검색시간을 많이 소요한다.

발전소에 있는 배터리로 공급되는 직류전원(110VAC 혹은 220VAC 전원)은 각종 이레이나 차단기의 동작을 제어하는 전원으로 중요도가 매우 높기 때문에 직류전원회로에 접지가 발생하면 오동작에 의한 Trip 사고로 진행되는 경우가 많다. 따라서 접지리레이를 설치하여 접지고장을 경보하고 있다. 이 직류전원은 많은 수의 부하회로를 가지고 있으며, 접지 경보기는 회로당 1개가 설치되므로 접지가 경보될 때 접지상태 해소를 위해 접지가 발생된 회로를 검출하는데는 많은 시간이 소요된다. 또 이러한 접지고장은 지속성을 가지고 있다.

각 직류부하마다의 접지전류를 감시하기 위해 각 부하선의 '+', '-'의 두선을 홀(Hall)소자감지형 CT로 관통하도록 하여 양선간의 미소전류차를 감지하는 센서를 설치하고, 이를 각 Local board의 A/I 입력으로 연결하여 본 시스템으로 접지고장을 감시하는 장치로 적용하여 시험하였다.

접지전류는 크기에 따라 이상이 발생된 해당 채널을 경보하면 되므로 접지전류가 100 mA 이상이 검출되면 경보를 나타내도록 호스트 컴퓨터의 소프트웨어를 구성하였다.

### 3. 결 론

본 연구에서는 많은 수의 현장 센서로부터 발생되는 데이터를 컴퓨터로 감시하는 경우에 통신선의 시공을 간략화하고 장치제작 비용을 최소화할 수 있는 신호취득

방식을 컴퓨터의 직렬포트를 병렬포트를 동시에 사용하는 방식으로 구현하였다. 그 결과 5P(송신용 2선 및 수신용 2선, 접지선 1선)통신선으로 임의 위치에 Local Board를 병렬연결 하여 확장성이 매우 우수하고 통신선의 중복포설을 피할 수 있는 데이터 취득 방식의 적용을 구현할 수 있었다. 특히 발전소의 접지전선로 계통에 적용하는 상시 감시 시스템으로 구현하여 컴퓨터의 소프트웨어로 접지고장의 위치를 즉시 검출하도록 하였다.

이와 유사한 형태로서, 센서의 수가 많으면서 샘플링시간이 길어도 좋은 지속성 고장검출 회로의 감시가 필요한 곳에 본 방식을 적용하여 컴퓨터로 감시한다면 매우 효과적일 것으로 판단된다.

### (참 고 문 헌)

- [1] 가남사편집부, "RS232C Interface 응용사례", 가남사, pp71-78, 1993. 1.
- [2] 四郎丸功, "直流電路 地絡檢出裝置の 發展と 實用化", 火力原子力發電, Vol.31 No2, 1980. 2.
- [3] 이형기외, "발전소 직류전압전선로 접지검출시스템에 관한 연구", 대한전기학회 하계학술대회 논문지 1995. 7.
- [4] "C Programmer's Guide to Serial Communications" Prentice Hall, Second Edition 1993.
- [5] "8XC196KC 16-Bit High Performance CHMOS Microcontroller Manual" Intel, 1989.10.