

● 技術解説 ●

# 變電所 遠方監視制御 裝置 工事を 마치고 (下)

Scada System of Seoul Power  
Transmission Division

劉 永 柱

韓國電力(株) 서울電力管理本部長



## 나) 操作指令台(Operator's Console)

操作指令台에는 司令員이 願하는 變電所를 選擇할 수 있는 Station 파넬과, 變電所의 機器를 操作하는 操作파넬 및 變電所 運轉員과 通話를 爲한 電話파넬이 있으며 이들은 옆에 附設된 影像表示器(C. R. T)와 組合하여 司令員이 變電所의 諸般狀態를 監視하고 制御하는 機能을 가지고 있어서 이 SCADA 시스템은 이 指令台를 위하여 設置된다고 할만큼 重要な 部分이다.

變電所 選擇파넬에는 80個까지 收容이 可能한 Station Indication/button이 있어서 어떤 變電所에 異常이 있어서 警報狀態이면 이 Indication에 불이 켜지고 司令員이 이 button을 누르면 影像表示器에 해당 페이지(Page)가 display 되고 해당 point (차단기等)가 검박이게 되어 司令員은 故障中인 point (차단기)를 即時 알게 되고 이에 對한 措施를 取하게 된다.

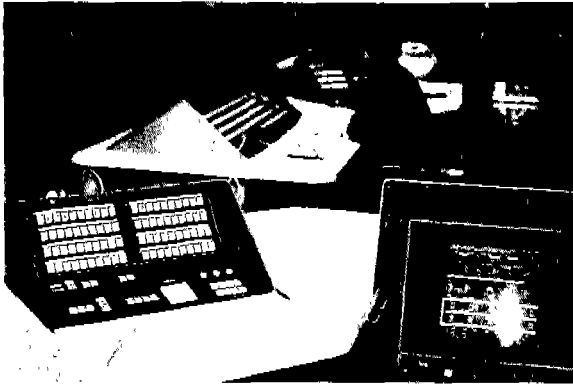
操作파넬에는 컴퓨터를 선택(主, 豫備)하는 button, 警報를 禁止시키는 button, 警報의 소리(Buzzer)를 中止시키는 button, Analog값(kV, MW等)의 上限值, 下限值와 現在의 값을 알 수 있는 button, Data값을 넣을 수 있는 Key Board(숫자 0~9까지), C. R. T의 Station, Page, Point 등을 選擇하는 button 選擇된

point (차단기)를 操作하는 button(CLOSE, OPEN)이 있어서 遠方制御指令을 내릴 수 있게 된다(그림-4 참조).

## 다) 影像表示器(Cathode Ray Tube)

影像表示器는 19인치 크기의 TV 画面裝置로 SCADA 시스템을 運用하는데 必要的한 모든 情報를 이 画面에 表示(display)하게 된다. 이것은 옆에 設置된 操作指令台에서 button 操作으로 必要的한 画面을 選擇할 수 있다. 화면은 7가지色(Red, White, Yellow, Magenta, Blue, Green 및 Aqua)을 組合하여 變電所의 單線結線圖나 차단기의 開閉狀態를 區分하기 쉽게 表示한다. 예를 들면 電壓別로 母線의 色을 表示하고 變壓器의 容量과 같이 값이 變하지 않는 숫자(Static)는 白色으로, 負荷(MW), 電壓(kV) 등의 값이 수시로 變하는(dynamic) 숫자는 黃色, 차단기 Symbol中 投入된 狀態(供給中)는 赤色, 開放된 狀態는 綠色等으로 表示하여 司令員이 迅速하게 把握할 수 있도록 하였다.

화면(page)의 種類로는 變電所 單線結線圖(One-Line Diagram)page, 變電所 機器狀態(차단기 OPEN, CLOSED等)를 表示하는 STATUS Page, 變電所 母線電壓 등의 Analog값을 表



〈그림-4〉 操作指令台 및 影像表示器

시하는 DATA Page等 1個變電所에 8個 Page를 表示할 수 있으며 警報狀態를 綜合하는 ALARM SUMMARY Page 등이 있다.

라) 影像複寫器 (Video Copier)

影像表示器에 表示되는 모든 화면을 이 Copier) 復寫가 可能하며 다음에 參考資料로 利用할 수가 있다.

마) 自動記錄機 (Logger)

自動記錄機는 影像表示器에 表示되는 單線圖를 除外한 모든것을 必要에 따라 記錄할 수 있으며 變電所 또는 이 컴퓨터계통의 故障내용도 記錄시키는 Event Log을 할 수 있어서 變電所의 차단기 개폐 상태와 전압, 전력 등의 限界值 (過電壓, 過負荷等) 超過 狀態를 記錄하고 System의 遠隔所裝置, 傳送路, 中央裝置 등의 故障內容을 記錄케 하여 故障探知 및 維持補修에도 便利하게 되어 있다.

바) 電力系統盤 (Map Board)

2.5×2.5cm 크기의 모자일타일 (mosic tile) 5萬個로 構成된 電力系統盤은 이 시스템이 管轄하는 電力系統의 連結狀態와 變電所의 要約된 圖面이 그려져 있으며 상세部分은 C.R.T의 單線圖上에서 볼 수 있다. 電力系統盤에는 主要 送配電線의 遮斷器와 主變壓器 1,2次 遮斷器의 開閉狀態를 LED Lamp (閉: 赤色, 開: 綠色)로 表示되고, 變壓器의 負荷와 送電線의 潮流가 電流 (Ampere) 값 (Digital 숫자 表示)으로 表示되



〈그림-5〉 影像表示器 (C.R.T)에서 制御機器選擇

며 潮流의 方向도 表示되는데 이들은 變電所로부터 入手된 情報가 컴퓨터를 거쳐 表示되므로 한눈으로 全電力系統 運用狀態를 把握할 수가 있다.

3) 通信裝置와 傳送路

(Remote Interface Subsystem & Communication Line)

通信裝置는 配電司令室과 變電所間을 連結하여 相互 情報交換의 媒介체로써 傳送特性 및 信賴度가 높은 傳送路의 確保가 필수적이다.

이 시스템의 通信裝置로는 送受信制御器 (Transceiver Controller), 送受信器 (Transceiver), 變復調器 (MODEM: Modulation demodulation) 多接觸 切替器 (Mux, Channel) 가 中央裝置에 附設되어 있고 遠隔所에는 通信용 Module에 變復調器가 있어서, 이들간을 通信線 (傳送路)으로 連結되어 있다. 컴퓨터당 1個의 送受信制御器가 8個의 送受信器를 制御 (선택)하게 되며 이들의 通信은 8bit並列로 1,200baud의 速度로 交信되며 各送受信器에는 變復調器가 附加되어서 PULSE (bit)를 周波數로 變換 (F. S. K)시켜 多接觸 切替器에서 어느 한 遠隔所과 連結을 선택 (8개 變電所까지 連結 可

能)하여 그 遠隔所에 傳達되고 遠隔所의 變復調器에서 受信된 周波數를 bit로 다시 變換하여 해당 Module(control 等)과 연결되어 어떤 명령이 傳達되며 遠隔所에서 中央裝置로의 傳送은 역순으로 傳達된다.

〈 變電所의 端末裝置 (R. T. U) 〉

變電所 端末裝置에는 R.T.U(Remote Terminal Unit)와 이의 附帶裝置로 遠方制御用 補助繼電器(Heavy Duty Relay)와 電力 測定을 爲한 電力變換器(Transducer)가 裝置된다.

端末裝置는 SCADA 시스템에 있어서 變電所의 資料를 取得케 하고 中央裝置(配電司令室)의 命令 信號에 따라 操作이 되도록 한다.

1) R.T.U (端末裝置)

여러개의 特性을 가진 모듈(Module) 單位로 構成되며 遠方監視 및 制御用인 C/I (Control & Indication) Module, Analog값 測定을 爲한 A/D(Analog/Digital) Module, 電力量(kWH) 測定을 爲한 Accumulator Module과 이들 Module을 綜合하여 通信Module과 中繼하는 Common Control Module, 變電所의 모든 資料를 中央裝置에 보내고 받는 通信Module들로 構成된다.

各 制御 및 監視等を 위하여 표준配置는 監視 96個, 制御 48個와 Analog 64個 및 MWH 8 個를 測定할 수 있으나 이 외에 더 많은 point가 必要하면 Module을 追加해야 한다(그림-6 참조).

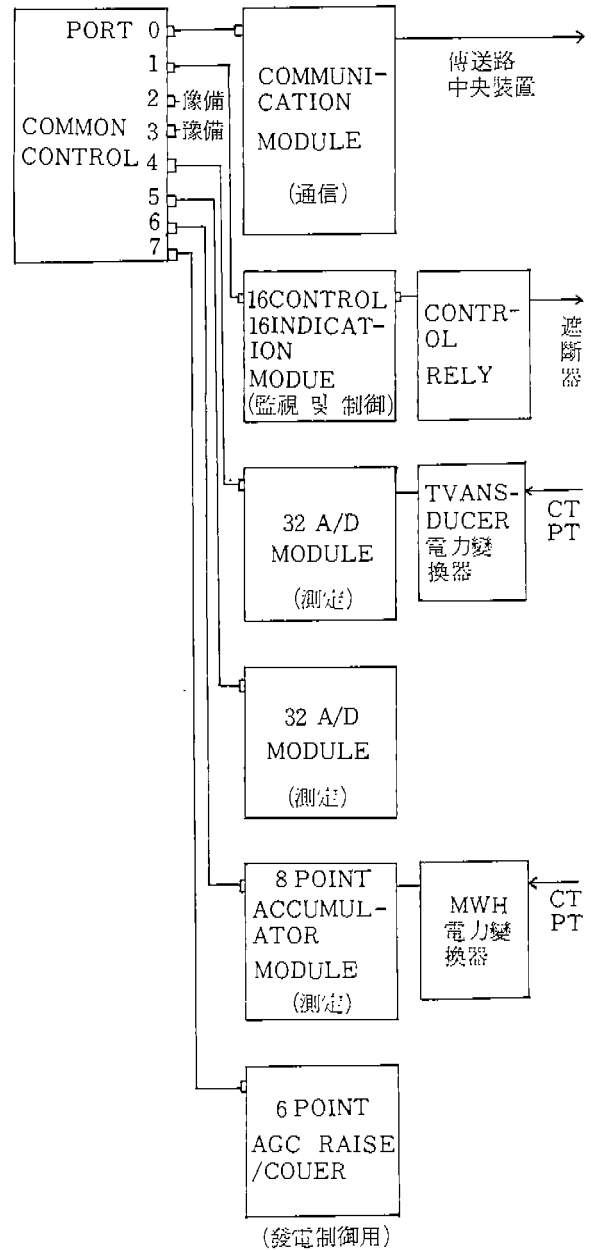
2) 電力變換器(Transducer)

전력변환기는 入力側에 C.T 2次 5A와 P.T 2次 110V회로를 結線하고 出力側에 DC±1mA를 A/D Module 또는 Accum Module과 연결한다. 이 제품은 美國 Scientific Columbus 製로 誤差는 ±0.2~0.25%로 精密級인 바 測定에 正確을 기할 수 있다.

3) 補助繼電器裝置(Heavy Duty Relay)

補助繼電器는 차단기의 ON-OFF 操作을 爲하여(遠方制御) 設置되며 C/I Module에서 나온 出力이 이 Relay를 劾磁하게 되면 補助接點

(接點時間 120ms~1,200ms)이 붙어서 操作電源(DC 100V+)을 供給하여 遮斷器를 投入(CLOSE) 또는 開放(OPEN)시키게 된다.



〈그림-6〉 變電所 端末裝置 配置圖