

45 Mb/s 光通信 시스템의 自動切替 裝置

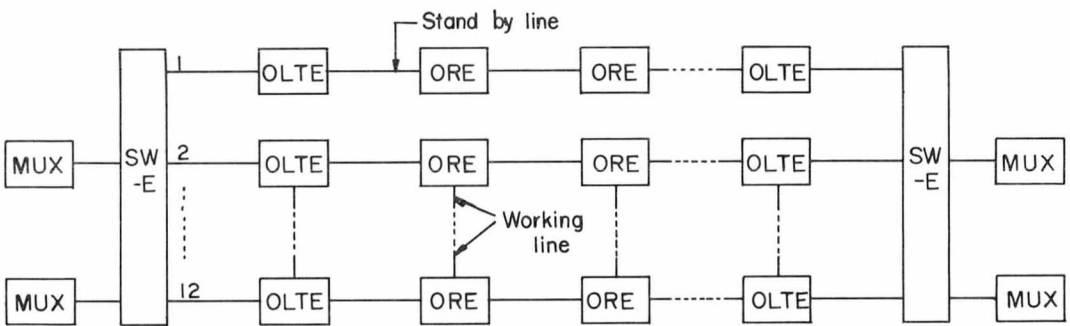
李聖恩·鄭眞宇·姜玟鎬/光通信研究室

I. 序 論

대용량의 音声回線(672)을 수용하는 45Mb/s 광통신 시스템은 높은 信賴度를 가져야 하므로 장애가 발생하면 즉시 자동으로 復舊될 수 있어야 한다. 이러한 목적으로 하나 또는 몇개의 予備라인을 두어 여러개의 運用라인이 이들을 공동으로 이용하게 하는 방법이 널리 쓰인다.^{[1],[2]} 본稿에서는 '82년 중에 개발된 45Mb/s 光通信 시스템의 切替裝置 制御部를 기술한다.

II. 方式 設計

45 Mb/s 光통신 시스템의 概略圖를 <그림 1>에 보였다. 이 시스템은 672개의 音声信號를 PCM방식으로 多重化시킨, 44.736 Mb/s의 DS-3 光信號를 광섬유 케이블로 전송한다. 發光波長이 0.85 μ m인 GaAlAs 레이저 다이오드를 光源으로, Si-APD를 光檢出器로 사용하였으며 中계기 간격은 최대 10km이다. 切替裝置(SW-E) 간에 스위치 제어신호를 전송하기 위해



MUX : M1-3 multiplexer OLTE : optical line terminating equipment
 SW-E : switching equipment ORE : optical repeater equipment

<그림 1> 45Mb/s 光通信 시스템의 概略圖

銅線을 사용한다.

〈表 1〉에 切替裝置 제어방식을 요약하였다. 경제성과 구성의 간편을 고려하여 1개의 予備라인을 두었고, 최대 運用라인 수는 케이블당 心線 수와 裝置架의 実裝 容量을 고려하여 11개로 하였다. 切替時는 兩方向 라인을 동시에 切替시킴으로써 운용의 간편을 기하였다. 둘 이상의 運用라인에 장애가 발생할 때는 먼저 장애가 발생된 라인이 予備라인으로 切替되며, 동시에 장애가 일어나는 경우에는 번호가 작은 라인쪽으로 우선적으로 절체된다. 切替 制御 신호는 FSK (Frequency Shift Keying) 변조시켜 銅線을 통해 전송하며 그 부호 형태로는 制御部의 설계가 간편한 非同期式을 택하였고, 切替制御 절차의 신속성을 기하기 위해 전송 속도를 1200 b/s까지 높였다.

그 밖에 切替裝置 制御部를 시험하기 위한 절체장치시험 기능과, 상대국의 장애 및 운용상태를 監示하는 기능들을 갖추고 있다.

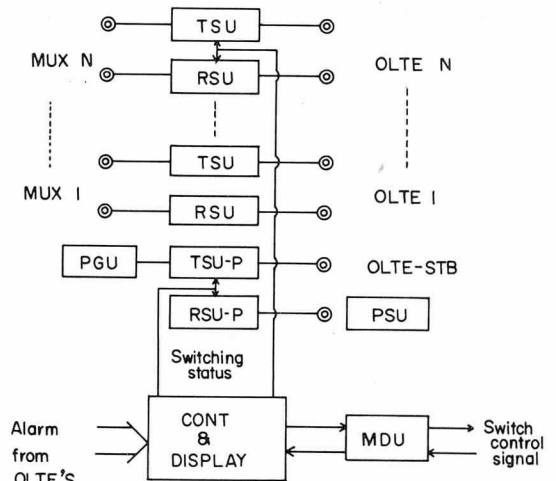
항 목	개 요
예비라인 비율	1 : N(N≤11)
스위치 방식	양방향 라인의 동시 스위치
스위치의 우선순위	1. 장애발생순서 2. 동시에 장애발생하면 낮은 번호의 라인
스위치 제어신호	- 1200b/s, 비동기식
기 타	스위치 시험 기능 상대국 감시 기능

〈表 1〉 切替裝置 制御方式의 요약

III. 制御部의 設計

〈그림 2〉에 切替裝置의 系統圖를 보였다. 신호발생 유닛(PGU)는 DS-3신호를 만들어 予備라인에 공급하여 그 운용 상태를 점검할 수 있게 한다. 光端局裝置에서 라인의 장애가 검출되면 制御部(Cont. & display)는 스위치制御 信號를 이용하여 상대국의 制御部와 함께 스위치 절차를 수행한다. 送(受)信 切替유닛(T/RSU)群은 制御部에서 결정된 스위치 상태에 따라 運用라인과 予備라인간에 신호를 스위치 시킨다.

모뎀 유닛(MDU)는 스위치制御 信號를 FSK 變 · 復調하며 풀 듀플렉스(Full duplex)식이다.



TSU-(P) = transmit switch unit (for standby/protection line)
 RSU-(P) = receive switch unit (for standby line)
 PGU = pattern generate unit
 CONT & DISPLAY = control and display shelf
 MDU = modem unit
 PSU = power supply unit

〈그림 2〉 切替裝置의 系統圖

〈그림 3〉에 切替制御 信號의 프레임 구성도를 보였다. 切替制御 절차를 진행하는 동안에는 制御 프레임, 그 외의 경우에는 監示 프레임을 전송한다. 특히 制御節次를 수행하는 중에 생길 수 있는 데이터의 에러 발생에 對備하기 위해 비트를 중복하여 制御 프레임을 구성하였다.

운용라인의 장애를 검출한 制御部에서는 먼저 프리셋 요구(Preset request)신호를 라인 번호와 함께 상대국으로 보내며, 그 곳의 制御部는 이 신호를 검출하면 프리셋 完了(Preset completion)신호와 함께 라인 번호를 보내온다. 制御部에서 이 신호를 검출하면 切替命令(Switching command)신호를 상대국으로 보내고 切替시키며, 상대국의 制御部도 그 신호를 검출하면 같은 방법으로 切替시킴으로써 제어 절차가 끝난다. 위와 같은 단계를 거치도록 함으로써 制御節次の 정확성을 기하였다.³⁾

〈그림 4〉에 制御部의 系統圖를 보였다. 마이크로프로세서(Microprocessor)의 주요기능은

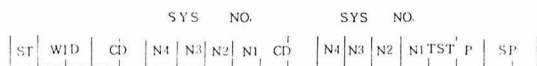
라인의 장애 (Alarm) 를 입력시키며 그 결과에 따라 스위치 制御 節次를 진행하기 위해 스위치 制御 信号를 내보내는 것과 상대국의 制御部에서 보내온 制御信号를 입력시키고 그 정보에 의

거하여 스위치 制御 節次를 진행하거나 상대국의 운용상태를 출력시킨다.

〈그림 5 (1~3)〉에 制御部의 플로우 차트 (Flow chart)를 보였다. 運用라인의 警報나 復歸 (Reset) 신호가 없을 때는 감시 데이터를 通信하여 상대국의 운용상태를 표시하는 한편, 수신 데이터의 에러 발생을 감시하여 切替 制御 警報 (Switch control alarm)를 발생한다. 予備라인이 정상적이며 어느 運用라인도 아직 절체되지 않은 경우에 予備라인으로의 절체가 가능하다. 둘 이상의 運用라인에 동시에 장애가 일어나면 프리셋 (preset) 과정에서 이들 중 번호가 작은 라인을 選定한다. 切替 狀態 (Switching status)를 출력시켜 실제로 절체가 일어나게 되는데 制御 節次가 ~150 msec이내에 완료되지 못하면 切替裝置 警報 (Switch alarm)를 발생시킨다.



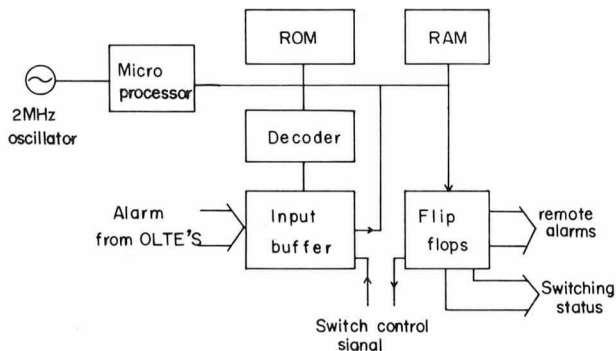
(가) 감시프레임



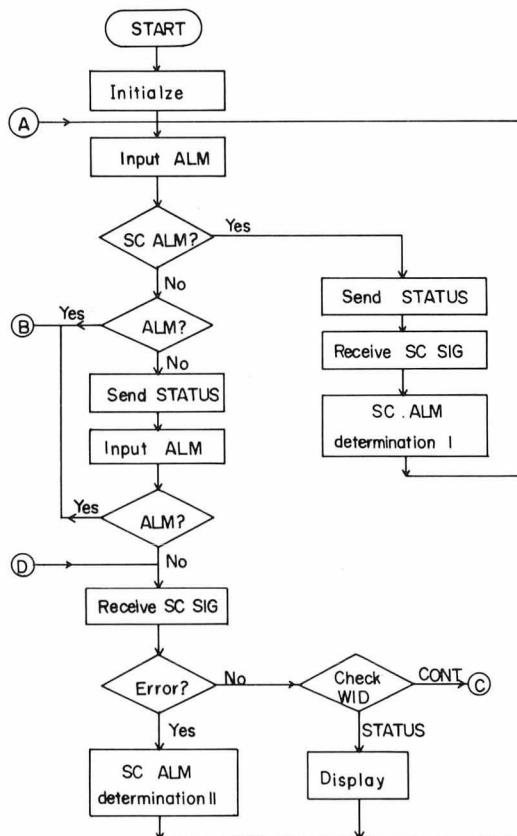
(나) 제어프레임

- ST : start bit (0)
- WID : word identification
 - 감시프레임 : 10
 - 제어프레임 : 11
- ALM : OLTE system alarm (alarm:1)
 - 1 ~ 11 : service system
 - E : standby system
- SS : Switching state (S4 : MSB)
- SC : Switch control alarm (alarm:1)
- P : Parity bit (Odd)
- SP : Stop Pattern (11)
- CD : switch control function code
 - normal : 00
 - preset request : 01
 - preset completion : 10
 - switching command : 11
- SYS No : OLTE system number to be switched (N4 : MSB)
- TST : Switch test (test : 1)

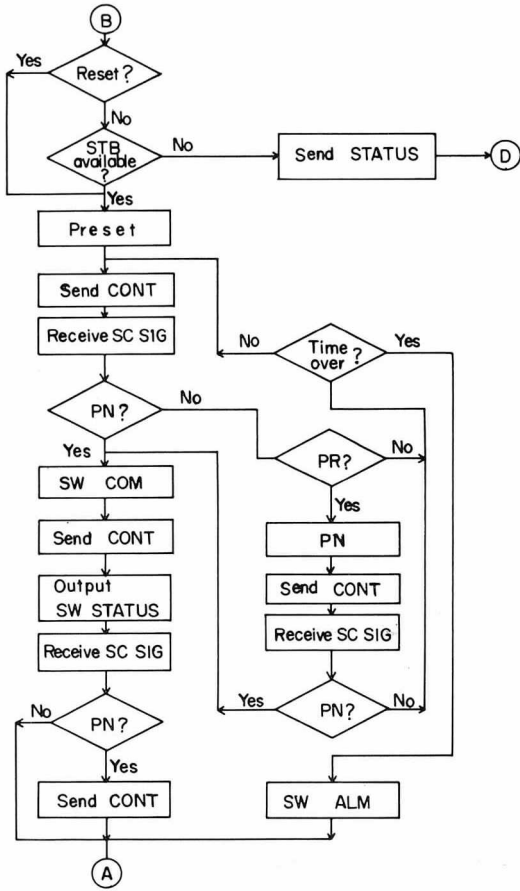
〈그림 3〉切替 制御 信号의 프레임 構成圖



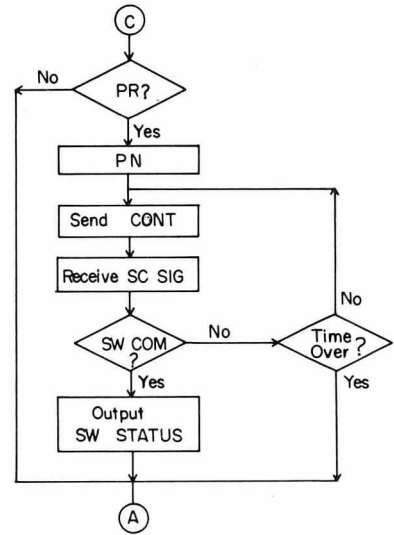
〈그림 4〉切替 制御部의 系統圖



〈그림 5-1〉制御部의 主 플로우 차트



〈그림 5-2〉스위치 制御節次 (1)



- ALM : alarm from OLTE' s
- STATUS : status frame (감시프레임)
- SC SIG : switch control signal
- CONT : control frame (제어프레임)
- Reset : switch from standby to working (restoration)
- STB : standby line
- PN : preset completion
- SW ALM : switch alarm
- SW STATUS : switching status
- SW COM : switching command

〈그림 5-3〉스위치 制御節次 (2)

IV. 結 論

앞에 기술한대로 설계, 제작한 制御部를 대 향 시험한 결과 切替 制御 및 표시 기능이 정상 적임을 확인하였으며 금성전기 (株) 및 광진전자 (株)에서 제작한 모뎀과 연결하여 서로 동일한 결과를 얻었다. 이 결과를 바탕으로 '83년에는 90 Mb/s 光通信 시스템에 적합한 切替 制御部 로 개량 중이다.

参 考 文 献

1. Takashima H, & M. Sakamoto, "A

Digital Transmission Line Switching System", Japan Telecom. Rev. Vol. 22, No. 2, 1980, pp.127~134.

2. Suzuki, Y. "Computer Aided Digital Transmission Protection Switching System", Japan Telecom. Rev. Vol. 25, No. 1, 1983, pp.39~48.

3. Shiohama J. et al, "DC-400M Protection Switching Equipment Using Microprocesso Fujitsu Sci.& Tech. J., Vol, 16, No, 4, 1980, pp.1~15.