

M10CN ESS의 信号整合과 Software 上的 信号檢出 및 处理

金顯禹 · 方閔學 / 交換技術第 1 室

I. 序 論

우리나라에서 운용되고 있는 交換機種의 수가 증가하고 공급되는 回線의 수가 증가함에 따라 局間中繼의 比重이 커지면서 또한 局間信号가 복잡해졌다. 종래 機械式 交換機 상호간에는 문제되지 않았던 현상도 電子交換機와 機械式交換機間에는 또 다른 형태의 문제로 등장되기도 한다.

本稿에서는 특수한 형태의 問題點 事例로 "M10CN 出—EMD Tandem—ST 入 局間中繼"의 信号鼎立에 대하여 하드웨어와 소프트웨어적인 측면에서 信号의 送出, 檢出 및 处理 과정을 살펴 보았다.

II. 中繼方式 및 局間 中繼信号

交換機間에 사용되는 信号의 종류로는 line 信号와 register 信号로 대별된다.

• Line 信号; '自動交換機에서 加入者線과 裝備의 형태를 감시하는 信号이며 信号伝送 방향에 따라 control 信号(Forward 方向)와 status 信号 (Backward 方向)로 세분된다.

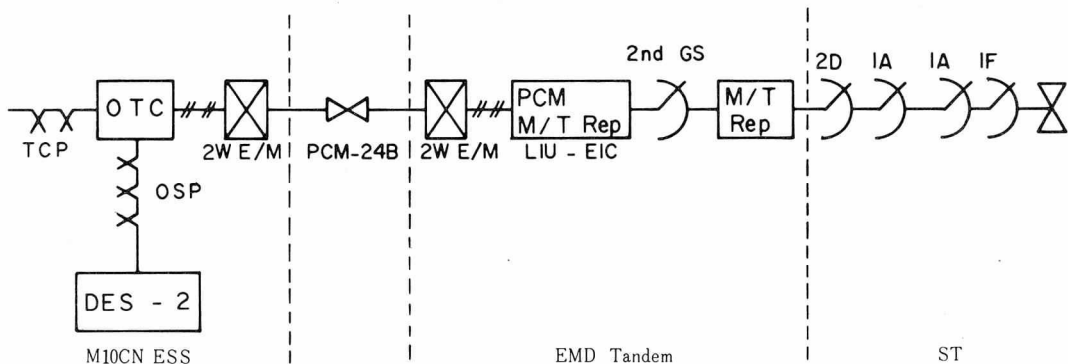
• Register 信号; 着信側을 선택하고 通話路를 연결하는데 필요한 信号 (發 · 着信者 番号, 서비스等級 등)

Register 信号는 line 信号檢出에 의해 송출되며 M10CN 電子交換機의 DES (Decadic Sender)에서 이러한 信号의 檢出과 送出이 이루어진다.

1. 中繼方式

〈그림 1〉과 같이 구성된 中繼方式에서 M10CN 局과 EMD Tandem 局間이 PCM 區間이므로 M10CN 局 出 中繼 裝置로써는 OTC-PCM (144 ITT 11047), EMD Tandem 入 中繼 裝置로써는 PCM matching repeater (LIU-EIC)를 연결하여 中繼線을 구성하게 된다.

市內 中繼方式은 着信 Tandem 方式을 채택하고 있으며 EMD 交換方式은 end to end 信号方式을 사용하기 때문에 後位에 접속되는 端局의 交換機種에 따라 信号種類가 변한다. M10CN 電子交換機의 DES-2 (PCM 用 Decadic Sender)는 後位段의 信号變化를 검출하여 다음 digit의 送出條件을 바꾸어 준다.



〈그림 1〉 中繼方式圖

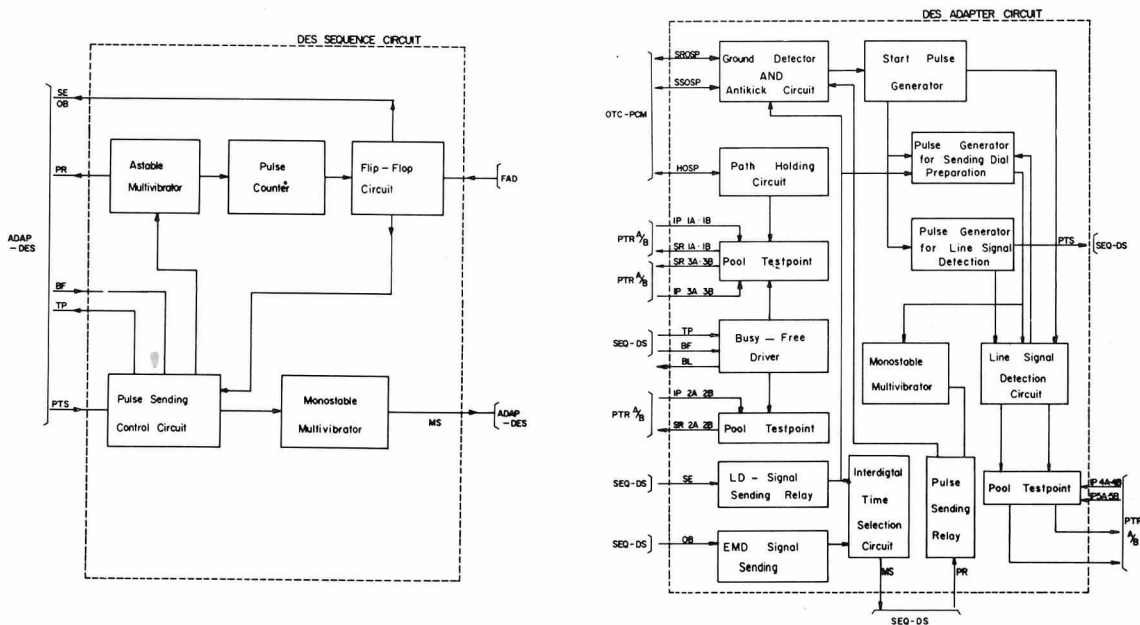
2. 局間中繼信號

〈그림 2〉는 DES-2의 block diagram을 나타내며 SR線的 ground open에 의해(즉, 後位段이 EMD이면) 問議信號(Interrogation signal)를 송출하고 PTS(Proceed to Send)信號가 수신될때 dial impulse로 ground break pulse를 송출하며 DR(Decadic Receiver)에서 접수한 digit가 전부 방출되지 않은 상태에서 E. O. S. (End of Selection)信號를 수신하면 後位段이 loop 信號임을 인지하게 된다.

M10CN의 DES에서 digit를 송출하기 위한條件은 다음과 같다.

- ① DES內的 flip-flop에 송출할 digit가 저장되어야 한다.
 - ② PTS端子에 地氣가 접속되어야 한다.
 - ③ Interdigital time이 경과 해야 한다.
- 위의 세가지 條件이 만족될때 dial impulse를 송출하게 되며 〈그림 1〉의 中繼方式에 따른 局間信號의 送·受信은 다음과 같다.

M10CN으로 부터 EMD Tandem의 I/C repeater가 점유되면 DES-2의 SR線 地氣가 op-



〈그림 2〉 DES-2 Block Diagram

en되므로 SS線에 40ms의 ground break pulse-의 interrogation信号를 송출하고, GS/CS 로 부터 a線에520Ω을 통한 地氣의 PTS信号를 수신하게 되면 DES의 register信号인 digit 送出條件②가 만족되고 條件①, ③이 만족될 때 S S線을 통해 ground break pulse를 송출하며 2次GS가 digit를 처리하고 나면 DES의 SR 線을 통해 40ms의 E. O. S信号가 수신된다. DES-2에서는 E. O. S信号 접수 후 250ms 후부터는 PTS端子에 계속 地氣가 공급되기 때문에 다음 digit송출시에는 條件②가 항상 만족되므로 digit送出條件①과 ③만 만족되면 전과 동일하게 digit가 송출되어 局間信号가 이루어 진다.

Ⅲ. Line信号 檢出과 処理

相對 交換局으로 부터 송출되는 line 信号의 檢出과 處理過程은 크게 하드웨어적인 측면과 소프트웨어적인 측면으로 구분된다. 하드웨어상의 信号檢出은 line信号의 변화에 따라(그림 2)에 나타난 PTR(Pool Testpoint)의 電壓狀態변화에 의해 가능하며 DES-2의 PTR 종류는 다음과 같다.

- PTR 1 : Busy-free testpoint
- PTR 2 : Digit request(monitored test-point)
- PTR 3 : Path marking testpoint
- PTR 4 : End of selection testpoint
- PTR 5 : Congestion and busy testpoint

1. 하드웨어상의 信号檢出과 處理

M10CN에서 PCM matching repeater가 점유되면 DES-2의 SR線 ground open 信号에 의해(그림 2)의 monostable multivibrator(100ms, 250ms)가 동작되고 PTR 2는 약 100ms동안 logic 1 상태를 유지한다. Monostable multivibrator가 time out된 상태에서 계속 SR線 ground open을 유지하면 interrogation 信号를 송출한 후 SR線에 PTS地氣가 공급되고 digit 送出條件이 만족된 상태에서 digit가 송출된다.

EMD Tandem의 2次 GS의 接續完了後 前段으로 송출되는 40ms ground open의 E. O. S에 의해 monostable multivibrator(100ms, 250ms)

가 다시 동작하여 running중에 DES-2의 SR線에 地氣가 공급되면 PTR 2가 100ms 동안 logic 1이 되고 아울러 PTR 4가 logic 1 상태가 되어 계속 유지된다. 또한 PTR 4의 變化狀態檢出에 의해 後位段이 loop信号임을 인지하여 LD繼電器가 동작하고 이후 부터 PTR 2는 pulse 送出時間 동안을 제외하고는 계속 logic 1 상태가 된다. ((그림 5) 참조)

2. 소프트웨어상의 信号檢出과 處理

信号檢出과 處理에 필요한 signalling 소프트웨어가 呼處理에 직접 영향을 주는 만큼 device 상태가 呼의 상태와 비록 독립적으로 존재한다 하더라도 呼 상태에 종속적인 영향을 받으면서 telephonic event를 발생시켜야 한다. 또한 signalling system에서는 일정한도의 pulse幅이 필요하므로 基準值 이상의 길이를 가진 pulse 가 도달해야만 mismatch로 간주하기 때문에 time out system을 도입해야 한다. 따라서 再檢出(re-detection)命令이 없는 한 하나의 mismatch를 감지한 후 time out이 끝나기 전에 또다시 mismatch가 감지되면 mismatch로 여기지 않는다.

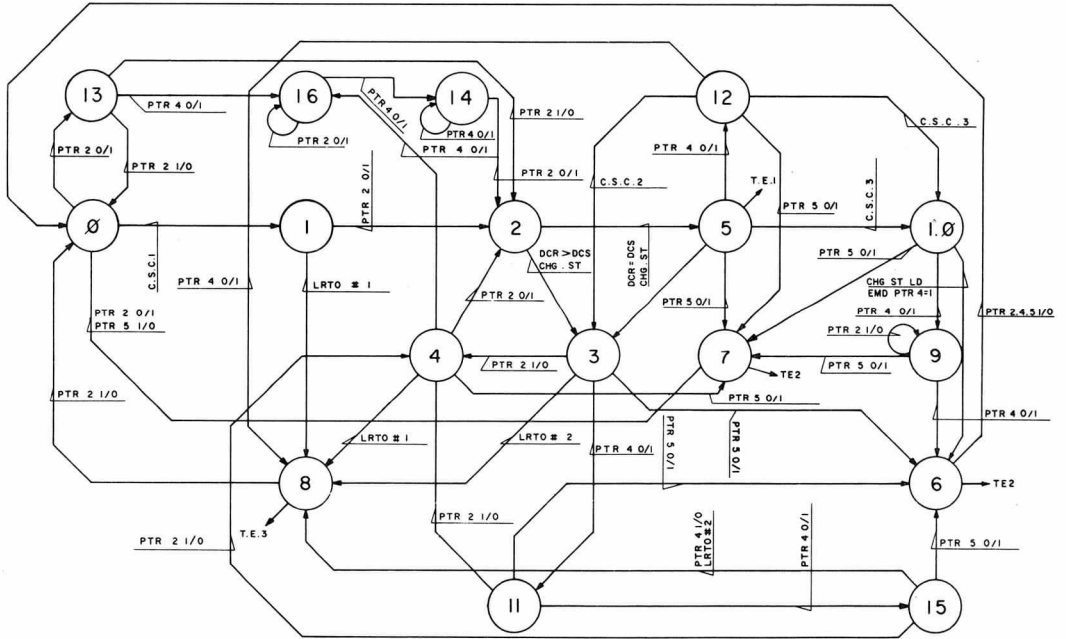
이러한 time out system에는 device testpoint를 一定時間 마다 scanning에 의해 信号를 인지하는 scanning rate가 사용된다.

가. 狀態遷移 table

위와같은 概念을 가진 system을 채택할 경우 두가지 이상의 信号를 처리하기 위해서는 testpoint의 數를 늘이던가 그렇지 않으면 time out의 종류를 다양화 시켜야 한다. 이러한 方法은 소프트웨어를 더욱 복잡하게 할 뿐더러 維持 保守하기에도 힘들며 또한 하드웨어상으로도 여러가지 어려운 점이 따른다.

이와같은 問題點을 단순화 시키기 위해 M10CN 소프트웨어에서는 scanning/mismatch program과 time out program의 두 종류로 분류하여 표준화된 system을 만들기 위해(그림 3)과 같은 3-dimension state transition table을 구성하였다.

(그림 4)의 table은 事件의 時間 從屬性和 PTR의 mismatch 檢出에 기초를 둔 DES(Decadic Sender)의 狀態遷移 diagram을 나타낸 것이다.



〈 그림 3 〉 DES State Transition Diagram

나. Line 信号의 处理와 register 信号送出 DES의 状态遷移는 PTR의 logic 变化-즉, mismatch-와 수행할 job에 대한 情報를 signalling 소프트웨어로 交流할 수 있는 通路에 해당하는 command에 종속적인 영향을 받는다.

1) DES의 state

- ① : Initial state
- ① : Wait for DES ready
- ② : DES ready
- ③ : Digit prepared
- ④ : Digit sending
- ⑤ : Wait for digit
- ⑥ : Signalling finished
- ⑦ : Congestion or busy received
- ⑧ : DES failure (Low rate time out expired)
- ⑨ : Wait for busy-free condition
- ⑩ : Last digit sent EMD
- ⑪ : Digit sending for PCM (and LD?)
- ⑫ : Wait for command "Start Sending"
- ⑬ : Wait for command "Start Sending"
- ⑭ : Next
- ⑮ : End of digit sending PCM

⑯ : No meaning

2) Telephonic event

- 1 : Digit request
- 2 : Called state known
- 3 : Call failure

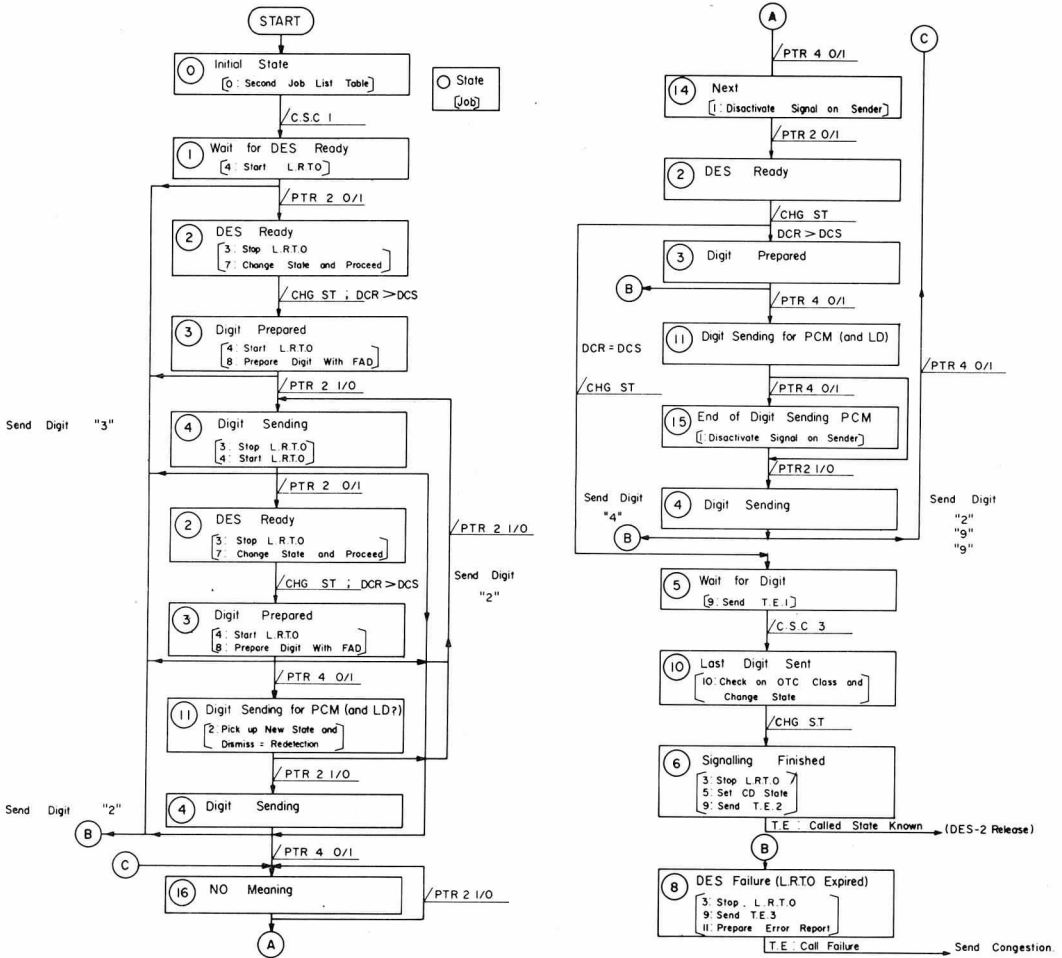
3) Call sequence command

- C 1 : Start sending
- C 2 : Additional digit present
- C 3 : End of pulsing

이와같이 状态遷移 table에 따라서 어떤 信号-즉, 현상에서 예측할 수 있는 数種의 信号中에-와 현재의 상태에 따라 수행해야 할 signalling job이 주어지며 〈그림 1〉의 中繼方式에서 line信号의 处理에 따른 状态遷移 sequence는 〈그림 4〉와 같다.

IV. 疎通沮害 發生 可能性

전술한 〈그림 1〉과 같은 中繼方式에서 line信号의 변화에 따른 PTR의 소프트웨어 檢出을 용이하게 하기 위해 각PTR의 scanning rate가 pulse폭에 대응되도록 주어져야 한다.



〈그림 4〉 DES-2의 State Transition Sequence

1. 정상적인 信号檢出

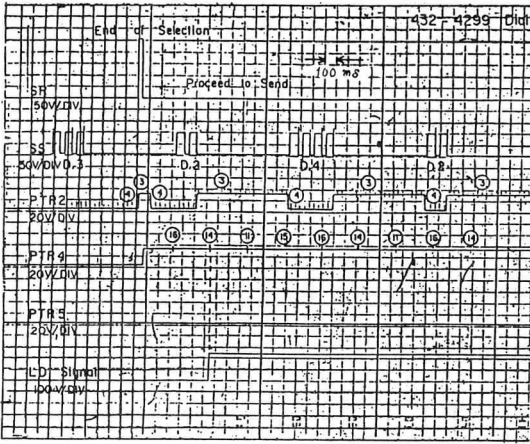
〈그림 5〉는 PTR 2 (Scanning rate : 40ms) 와 PTR 4 (Scanning rate : 320ms) 의 信号檢出과 register 信号 送出 過程을 DES-2 에서 visicoder (Honeywell Model 1858) 로 측정 한 入中繼 信号이다.

SR 線에 접수된 40ms 동안 地氣 open 의 E. O. S 信号에 의해 PTR 2 의 mismatch (0/1) 가 검출되어 state 3 으로 遷移된 후 다시 PTR 2 의 mismatch (0/1) 를 검출하여 state 4 로 遷移되고 E. O. S 信号 접수 후 250ms 후에 digit "2" 가 송출된다. DES 의 다음 state 는 PTR 4

mismatch (0/1) 의 두번 檢出에 의해 state 16 에 서 state 14 로 遷移된 후 LD (Loop Decadic) signal 이 동작하고 PTR 2 의 mismatch (0/1) 를 허용하게 되어 다음 digit "4" 를 저장한다.

2. 非正常的인 信号檢出

局別 SPD (Semi-Permanent Data) 의 data 변 경이 가능한 PTR 4 의 scanning rate 가 80ms 로 입력되어 있을 때의 入中繼 信号은 〈그림 7〉과 같다.



測定区間 : M10CN 出 → EMD → ST 入 中繼信号

③ ④ ⑪ ⑭ ⑮ ⑯ : DES 의 state 番号

〈그림 5〉 測定資料에 의한 정상적인 state 變化

PTR 2 의 mismatch (1/0) 檢出로 state 4 에서 register 信号인 digit 送出 命令을 주나 E. O. S 접수후 250ms 이후에 PTS 端子에 地氣가 공급되므로 digit "2" 는 송출되지 않는다. PTR 4 의 mismatch (0/1) 가 두번 檢출된 후 LD signal 動作 命令에 의해 PTR 2 는 다시 logic 0 에서 logic 1로 변하며 이때 state 3 에서는 digit 貯藏 命令을 다시 주므로 다음 digit "4" 가 저장되어 결과적으로 digit "2" 와 "4" 가 합쳐져서 digit "6" 이 송출된다. 이와같이 digit 가 하나 없어지는 결과로 無反應 상태가 나타난다.

V. 結 論

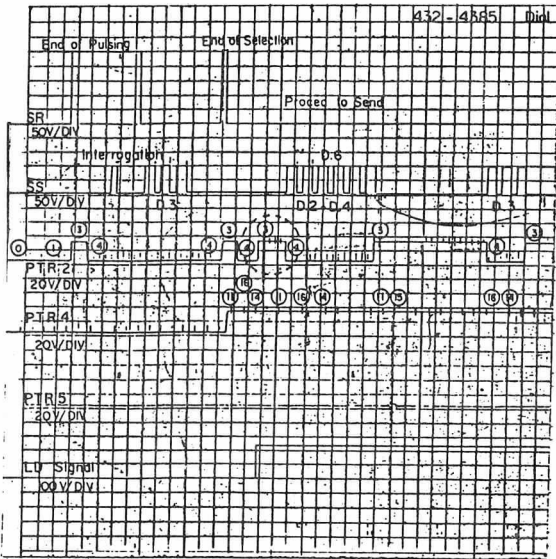
既存 機械式 局間의 信号整合上 발생된 문제점은 대부분이 하드웨어적인 조치로 해결 되었으나 電子交換機의 도입으로 局間 信号整合은 하드웨어적인 回路 뿐만 아니라 소프트웨어적인 檢討가 필요하게 되었다.

信号整合과 관련된 回路 變更이나 register 信号 送出條件 변경 시에는 반드시 소프트웨어적인 信号檢出을 위한 scanning 週期를 동시에 비교 검토하여야만 整合上 문제 발생 가능성을 줄일 수 있다.

本稿에서 언급한 問題分析은 소프트웨어적인 信号整合의 한 부분에 불과 하지만 SPC 방식에 의한 電子交換機의 대량 공급에 따라 이러한 信号整合 問題에 대한 신중한 檢討가 지속적으로 이루어 져야 할 것이다.

參 考 文 獻

1. 市内 自動電話 局間信号 調査分析, 韓國通信技術研究所, 1980.
2. M10CN 電子交換機 Network Terminal Circuit, 韓國通信技術研究所, 1980.
3. MFC - Signalling (M10CN 電子交換機 소프트웨어 技術資料), 韓國通信技術研究所, 1980.
4. 144 ITT 11528 × × × A - EDBE (ADES/PCM) Description 및 Circuit, BTM.
5. 771 ITT 06516 ASBE (Scan Description), BTM.



測定区間 : M10CN 出 → EMD → ST 入 中繼信号

① ② ③ ④ ⑪ ⑭ ⑮ ⑯ : DES 의 state 番号

〈그림 6〉 測定資料에 의한 비정상적인 state 變化

SR 線에 접수된 40ms 동안 地氣 open 의 E. O. S 信号에 의해 PTR 2 의 mismatch (0/1) 가 檢출되어 state 3 으로 된 후 PTR 4 의 mismatch (0/1) 에 의해 state 11로 遷移되어 다시

6. M10CN 電子交換機 Pack 4 Program List

144 ITT 71034 AA××-PH

144 ITT 72050~72057 AA××-PH

144 ITT 72086 AA××-PH

144 ITT 72087 AA××-PH

7. 鈴木立之, 電話交換 信号方式, 東京, 日本電
氣通信協會, 1975.



○기업인은 좋은제품 소비자는 바른 소비.