

M10CN 電子交換機의 System Console과 維持保守

尹明相 · 李聖八 / 交換技術1室

I. 序 論

交換設備를 壽命期間까지 규정된 상태로 유지시키고, 이용자에 대한 良質의 service를 지속적으로 제공키 위하여 훈련된 技術인 維持保守가 필요하게 된다.

既存 機械式 交換機에서는 각종 裝置나 機器의 상태를 일정한 방법에 의해 定期 또는 不定期的으로 試驗과 点檢을 실시하는데, 이 경우 각 交換機 種別 專用의 試驗機器 또는 試驗用送受器를 사용하여 保守要員이 직접 그 기능을 점검하였다.

그러나 M10CN ESS에는 機能을 집중화시킨 system console과 해당 program에 의해 週期的 또는 필요에 따라 試驗이 이루어 지기 때문에 維持保守 作業이 훨씬 능률적으로 수행될 수 있다.

II. System의 構成

M10CN 電子交換機의 system console은 2개의 cabinet로 구성되어 있고 CPU-room에 설치되어 있다.

이 system console은 CPU 및 交換機를 감

시, 제어하고, 고장시 警報를 발생하며 필요시 해당 hardware, software를 이용, 試驗이 가능토록 각종 回路와 監視盤이 실장되어 있으며, 機能別 構成은 다음〈表 1〉과 같다.

区 分	裝 置 名	容 量	備 考
1. 連統動作하며 交換機 動作 監視 및 警報를 發生하는 裝置	• Automatic Test and Supervisor(AT-S)	1	Standard
	• General Alarm Circuit(ALM)	1	Standard
	• Alarm Circuit for Marking leads and Diodes(AMD)	1	Standard
	• Automatic Line Insulation Router(ALIR)	1	Standard
2. MMC나 其他 方法에 의해 必要時 動作 되는 裝置	• Combined Routine Tester(CRT)	2	Optional
	• Automatic Call Sender(ACS)	2	Optional
	• Routine Tester for Decadic Sender(RTD)	1	Standard
	• Routine Tester for MFC units(RTF)	1	Standard
3. 試驗時 発信 呼에 대한 応 答을 주기 위한 裝置	• Automatic Answering Trunk(AAT)	4	Optional
	• Terminating Test Trunk(TTT)	4	Optional
	• Automatic Answer Circuit(AWC)	4	Optional
4. 其 他	• Real Time Clock(RTC)	1	Standard
	• Clock Pulse Generator(CPG)	1	Standard
	• Supervision Panel(SPP)	2	Standard
	• Fault Man Ring Back(FMRB)	6	Optional

〈表 1〉 System Console의 機能別 構成

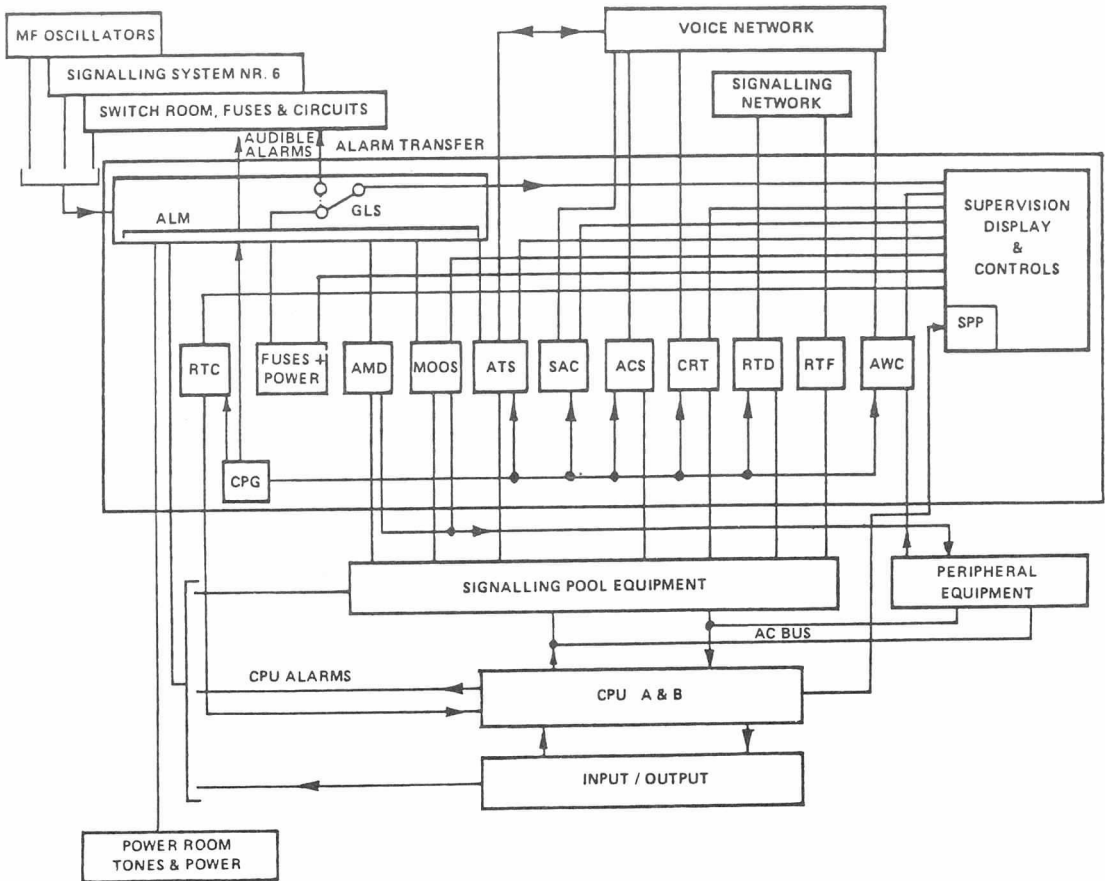
각각의 裝置는 요구에 따라 実裝程度가 달라질 수 있다.

Ⅲ. 各 裝置別 機能

System console의 各 機能에 따른 構成은 (그림 1)과 같다.

● Automatic Test Supervisor (ATS)

이 ATS는 交換機가 정상가동 하도록 監視制御하는 장치로써, 交換機의 呼 取扱 기능을 계속적으로 감시하며 2대의 CPU가 다고장인 경우, 그 중 한 대에 start를 주어 reload 시킴으로써 자동적으로 交換機를 on-line 상태로 만들어 주는 기능을 갖고 있다.



(그림 1) 시스템 콘솔 Block Diagram

● General Alarm Circuit (ALM)

이 장치는 각종 通話路 장치로부터 연결되어 있어, 交換機에 어떤 故障가 발생하더라도 즉시 可視 및 可聽 警報를 발할 수 있도록 하기 위한 것이다.

발생된 可視 및 可聽 警報 중 可聽警報는 手動 操作으로 즉시 중지시킬 수 있지만, 可視警

報는 故障가 修理될 때까지 지속한다.

可聽警報는 緊急(Urgent), 準緊急(Semi-urgent), 非緊急(Non-Urgent)로 구분되며, 공통적으로 bell이 울리게 되어 있다. 이때 이를 RSK-key로 중단시킬 수 있으나 可視警報는 계속되며, 이것도 緊急, 準緊急, 非緊急으로 구분되며 system console의 supervision panel에

LED로 表示가 이루어 진다.

● Alarm circuit for Marking leads and Diodes (AMD)

AMD회로는 marking 回線의 marking lead 에 ground가 접속되거나, marking diode가 단락되었을 때 警報를 발생케 하기 위한 것이다.

Pool tester는 marking 回路에 故障이 발생하면, test point를 읽어서 故障이 발생한 module, marking stage, group을 print 하게 한다.

● Automatic Line Insulation Routiner (ALIR)

ALIR은 加入者 回線(線路)에 대한 測定 回路이다.

이 回路는 ALIR用 overlay program의 制御에 의한다.

ALIR로 D. C. 電壓測定(0V - 100V D. C.), 0.1Ω부터 100KΩ간의 누설저항 측정을 할 수 있으며, 이 경우엔 a-wire와 ground 및 b-wire와 ground 또는 a, b wire간의 測定值를 구한다.

● Combined Routine Tester (CRT)

CRT는 OJC, TJC, DPR/PBR등의 network terminal circuit의 機能을 시험하고, OTC의 伝送特性을 시험하기 위한 것이다.

OTC의 시험은 他局에 설치된 AWC (Automatic answer circuit)에 呼가 착신되도록 하여 시행한다.

● Automatic Call Sender (ACS)

ACS는 交換system의 疏通狀態와 通話路의 상태를 측정하기 위하여 交換機 内部에서 자동적으로 試驗呼를 만들고, 미리 정해진 經路를 따라 呼를 처리하게 되며, 이때 발생하는 障碍原因別로 집계하여 施設運用을 위한 試驗裝置이다.

● Routine Tester for Decadic Sender (RTD)

RTD는 test program을 이용하여, 특수한 outgoing trunk (RTTRU)를 거쳐 시험하고자 하는 sender에 접속되어, decadic sender를 시험하는 裝置이다.

● Routine Tester for MFC Units (RTF)

RTF는 OSP (Originating signalling plane)을 거쳐 OMF (Originating multifrequency sender)에 접속되거나 TSP (Terminating signa-

lling plane)을 거쳐 TMF (Terminating multifrequency receiver)에 접속되어 MFC units (sender 및 receiver)을 시험하기 위한 것이다.

● Automatic Answer Circuit (AAT)

AAT는 system console에 실장되어 있으며 특수 加入者回線(例: 4299番) 側에 접속되어, 他局 및 自局의 ACS에 의하여 접속되며 出中 繼線의 transmission test를 하기 위한 応答回路로 사용된다.

● Terminating Test Trunk (TTT)

TTT는 outgoing trunk 側에 위치하여 試驗時 OTTM에 접속되거나 他局의 CRT에 의하여 모든 incoming trunk와 他局의 outgoing trunk에 대한 transmission test, backward release test를 하기 위한 応答裝置로 사용된다.

● Automatic Answer Circuit (AWC)

AWC는 自局이나 他局에 있는 CRT로 부터 송출된 呼에 대해 自動応答의 機能을 가지며, MFC signalling을 相互 送受信하여 transmission test, fading test, backward release test를 실시한다.

● Real Time Clock (RTC)

RTC는 MCS1에서 발생하는 CPU의 master clock sync (100ms)를 받아 interrupt system에 必要로 하는 PIL 02와 PIL 07을 발생시키며, 外部로 부터의 real-time clock을 program 制御下에서 input bus로 전달한다. 또한 이는 LED에 時間(時, 分, 秒)을 표시키 위한 것으로 system console의 supervision panel에 실장되어 있다.

CPU는 每 2秒마다 AC-BUS를 통해 binary code로 이 表示를 읽는다.

● Supervision Panel (SPP)

SPP는 交換機를 감시하기 위해 key, jack, LED S/W, fuse, meter로 구성되어 있다. 이 SPP에 可聽, 可視 表示는 維持保守者가 조작하는 MMC (Man-machine communication) message에 의하여 on-off로 switch 될 수 있다.

● Clock Pulse Generator (CPG)

CPG로 부터 test circuit들에 대한 clock pulse가 발생된다.

발생된 clock pulse의 frequency로는 1MHz, 100KHz, 10KHz, 1KHz, 100Hz, 10Hz, 1Hz가

있다.

발생된 clock pulse는 모두 symmetrical하다.

● Faults Man Ring Back (FMRB)

FMRB circuit은 outgoing trunk circuit에 놓여 있다.

FMRB로 인해 保守員으로 하여금 subscriber set의 bell을 조절하고 dial speed와 dial ratio를 시험토록 할 수 있다.

이를 위해 OJC (Originating junctor circuit)를 거쳐 이 裝置가 subscriber line에 접속되도록 되어 있다.

IV. 維持保守 活動과의 관계

交換 system이 on-line 狀態에 있을때, 自體의 維持保守 program에 의해 CPU, 周邊裝置, 信號裝置, 通話路 등 모든 素子들에 이르기까지 交換 system 全般을 監視, 制御하게 되며, 故障이 생기거나 인위적인 조작 등으로 異狀이 발생되면, 그 상태를 시험하여, 警報를 발생케 하고, 該當 回路를 out of service 시킨다.

System console은 상기와 같이 system 自體의 試驗機能에 의해 나타난 結果를 運用要員이 쉽사리 파악할 수 있게 한다. 또 단말회로에 대한 狀態試驗을 수행 할 경우, system console에 설치된 回路가 사용되며, system 自體 回路를 제어키 위해 clock을 만드는 回路등도 포함 되고 있다.

즉 運用者가 system 狀態를 파악하는데 편익을 도모하고, 自體保守가 용이하도록 維持保守에 필요한 hardware 設備을 한곳에 집중시켜 놓은 裝置이다.

V. 具體的인 運用요령

앞에 밝힌 system console의 여러 기능중, 한 가지 예를 들어 보기로 한다.

ACS는 交換 system의 疏通상태와 通話路상태를 측정하기 위해 交換機 内部에서 자동적으로 試驗呼를 발생시키며, 그 結果에 따라 總呼出件數와 이중 不完了되었거나 기타 障礙가 있었던 呼들의 狀態別 또는 原因別 呼數로 출력되며, 이 資料를 分析하여 network의 load balancing 또는 network circuit의 信賴性을 統計的

으로 알 수 있도록 TTY에 記錄되어 나온다.

실제 TTY에 出力되어 나오는 結果는 다음과 같은 parameter로 구별되어 나온다.

- 試呼된 呼의 數 (STC)
 - 完了된 呼의 數 (SCC)
 - 発信 回線의 COR이 動作되지 않는 呼의 數 (COA)
 - Congestion이 들린 呼의 數 (CGT)
 - Busy音이 들린 呼의 數 (BST)
 - 着信 回線의 COR이 動作되지 않는 呼의 數 (COB)
 - 信號音이 들리지 않는 呼의 數 (NRT)
 - 信號電流가 送出되지 않는 呼의 數 (NRC)
 - 信號音, 信號電流가 送出되지 않는 呼의 數 (NTC)
 - 確認信號가 없는 呼의 數 (NRS)
 - 故障으로 인해 接統路가 복구된 呼의 數 (NRP)
 - 不正確한 digit가 送出된 呼의 數 (FDS)
 - 故障난 ACS 동작에 의한 呼의 數 (FAA)
- 위의 結果는 發/着信 回線別로 기억된 다음 TTY에 print되어 나온다.

또한 運用시 動作 開始명령은 여러 형태의 入力에 따르는 바, 이를 要約 說明하면 다음과 같다.

1. Call Sequence 選擇

이는 反復 實施될 每 試驗呼에 대하여 発信側과 着信側을 組合하는 方法을 選擇하기 위하여 입력시킨다.

- 가) SEQ = 0 : CG - 1
CD - 着信側의 數
- 나) SEQ = 1 : CG - 発信側의 數
CD - 1
- 다) SEQ = 2 : CG - 1
CD - 1
- 라) SEQ = 3 : CG - 発信側의 數 (1個 以上)
CD - 着信側의 數 (1個 以上)

2. 着信用 Line의 指定

- 가) DDN = XXXXXXXX : Y
• XXXXXXXX : 着信側 DN

• Y=O : Reset condition of imitated ringing tone.

• Y=L : Set condition of imitated ringing tone.

• 最大 15個까지 入力 가능.

나) DACS='XX : Y

• Destination ACS Line으로 各 module 마다 1개의 ACS line을 갖는다.

• 'XX : DACS의 identity로 module number로 일치한다.

• Y=O : Forward release condition

• Y=L : Backward release condition

• 最大 15個까지 入力 가능

다) DSAC='XX

• Destination simplified answer circuit

• 'XX : SAC의 number로 15個까지 입력 가능.

라) DALL=X

• 各 module마다 1個씩 割當된 DACS 部分을 入力시킬 때 사용된다.

• X=O : Forward release condition

• X=1 : Backward release condition

• DALL은 DACS와 함께 入力해서는 안 된다.

3. 發信用 Line의 指定

가) OACS='XX

• Originating ACS line으로 各 module 마다 1개의 ACS line을 갖고 있다.

• 'XX : OACS의 identity로 module number와 일치한다.

• 最大 15個까지 入力 가능

나) OALL=Y

• 全 OACS를 使用할 경우에 入力시킨다.

• OALL은 OACS와 함께 入力시킬 수 없다.

4. CG-STEP과 CD-STEP

가) CG STEP : Originating 數로 "SEQ=3"에서만 使用되고 最大 '77까지 入力 可能.

나) CD STEP : Destination 數로 "SEQ=3"에서만 使用되고 最大 '77까지 入力 可能.

5. BLCO (Blocking condition)

가) X=O : Free running mode.

나) X=1 : YY에서 指定하는 fault 發生時마다 blocking.

다) YY : Fault type 指定.

YY=O : 어떤 fault가 發生해도 blocking.

YY=1~13 : 해당 fault가 發生할 때마다 blocking.

라) BLCO 入力를 주지 않으면 每 連續的인 8個의 fault 發生時 blocking.

6. DIAL (Dial pulse로 試驗할 試驗呼의 比率)

가) 보통 push button으로 實施하나, dial pulse를 使用할 試驗呼의 比率를 定할 수 있다.

나) XXX : 總呼出件數에 대한 dial pulse 呼의 百分率 표시. (0<XXX<100)

7. TIME (呼出試驗의 시작時間)

가) XX : 時間 (0<XX<23)

나) YY : 分 (0<YY<59)

다) 入力치 않은 경우에는 즉시 試驗을 시작한다.

8. CALLS ((試驗呼의 實施回數)

가) XXXXX : 呼出件數의 表示로 最大 99999까지 可能.

나) 入力치 않은 경우에는 9999個의 呼가 進行된다.

9. CPU A, CPU B

이는 試驗呼를 처리할 CPU名을 말한다.

10. RATIO (Dial pulse의 斷続比率)

入力시킨 경우는 斷続比가 50/50이 되고, 入力시키지 않은 경우에는 斷続比가 66/34가 된다.

11. 結果의 出力方法

- 가) CDDIS : Software counter를 着信別로 집계한다.
- 나) CGDIS : Software counter를 発信別로 집계한다.

위에서 언급된 動作 開始 命令의 入力 형태에 따라 呼處理된 結果가 TTY에 print되어 나온다. 理解를 돕기 위해 入力에 대한 出力 形態 및 分析방법을 具體的인 例를 들어 說明하고자 한다.

ACS 入力例

```
A ACS1 STRT DEV.SED= 3. DDN=6764299 : 0,5554299 : 0,8824299 : 0 . DACS=N.
DSAC=N. DALL=N. OACS=N. OALL-Y. CDSTEP=3. CGSTEP= 2. BLCO=N.
DIAL=N. TIME=N. CALLS=100. CPUA-Y. CPUB-N. RATIO-N. CDDIS-Y<N.
CGDIS-N.>+
ACS1 STRT INIT
15H 23M 14S 820422 A
```

ACS 出力例

```
ACS1 RSLT SW-CNTRS ST=PBA SZD
STC SCC COA NDT CGT BST COB NRT NRC NTC NRS NRP FDS FAA
DDN=6764299
P 000034 000000 000 000 008 021 000 005 000 000 000 000 000 000
DDN=5554299
P 000033 000000 000 000 010 023 000 000 000 000 000 000 000 000
DDN=8824299
P 000033 000015 000 000 015 000 000 003 000 000 000 000 000 000
OACS='1
P 000020 000005 000 000 003 012 000 000 000 000 000 000 000 000
OACS='2
P 000020 000001 000 000 007 010 000 002 000 000 000 000 000 000
OACS='3
P 000020 000003 000 000 009 008 000 000 000 000 000 000 000 000
OACS='4
P 000020 000005 000 000 006 006 000 003 000 000 000 000 000 000
OACS='5
P 000020 000001 000 000 008 008 000 003 000 000 000 000 000 000
T 000100 000015 000 000 033 044 000 008 000 000 000 000 000 000
16H 18M 10S 820422 A
```

위 ACS-test 入力 例는 広壯局(ESS局)에서 ESS局인 堂山局(676), 永東局(555), 奉天局(882)에 대해 100呼의 試驗呼를 실시한 것이다.

이 경우 入力は 発信側인 広壯局의 全 module(5module)에 대해서 1module당 2step씩, 着信側인 各局에 대해서 各局에 대해 3step씩 發/着信토록 하였다. 또한 連續的으로 8개의 fault

發生時 blocking하도록 했으며 呼出試驗은 入力된 後 즉시 始作토록 하였다.

이에 따라 ACS-test 出力 例는 總 100呼의 試驗呼에 대해 완료된 呼가 15呼이며 不完了呼는 總 85呼인데, 그 원인별로 보면 congestion-tone이 들린 呼(CGT)는 33呼, busy-tone이 들린 呼(BST)는 44呼, 信號音이 들리지 않는 呼(NRT)는 8呼이다.

여기서 알 수 있는 바는 發/着信 回線의 CO-R 動作狀態(COA, COB), 信號전류의 送出(N-RC), 信號音, 信號전류의 送出(NTC), 確認信號 送出(NRS), 接統路의 복구狀態(NRD), digit의 送出(FDS), ACS의 動作(FAA)등의 狀態가 모두 正常임을 알 수 있다.

또한 congestion tone이 비교적 많이 發生되고 있음은 広狀局과 이들 對局과의 traffic이 높음을 알 수 있다.

즉 回線數에 대한 檢討가 요망된다 하겠다.

信號音이 들리지 않는 現象(NRT)이 發生된 것으로 보아 對局(堂山局, 奉天局) TJC에서 ring back tone과 관련된 lead relay에 異常이 있음을 알 수 있다.

즉 ACS-test 에 의하여 network circuit의 信賴性 및 狀態를 알 수 있어, 運用者가 運用上 諸般 問題들을 파악 및 措置하는데 편리함을 알 수 있다.

VI. 結 論

ACS를 이용한 구체적인 運用事例에서 본 바

와 같이, system console에 있는 여러 裝置와 그 機能들을 사용하여, 실제 運用上 잠재되어 있는 故障를 찾아내고, 이를 제거시킴으로써, 보다 능률적으로 運用을 可할 수 있음을 알 수 있다.

機械式 交換機에서 維持保守는 保守要員이 직접 그 機能를 점검함으로써 가능했었으나, 현재 M10CN電子交換機의 運用局에서는 fault report 出力에 따라 이를 분석하여, 故障 處理하는 方法을 주로 쓰고 있다.

그러나 이에 소요되는 時間과 作業能率을 고려할 때, 維持保守에 필요한 定期試驗, 不定期試驗등은 system console을 중심으로 해서 各 裝置의 機能를 충분히 活用하는 方向으로 적극 추진되어야 할 것이다.

参 考 文 献

1. M10CN電子交換機 시스템, 韓國電氣通信 研究所, 1981.
2. M10CN電子交換機 MMC MESSAGE總覽, 1981.
3. Engineering and Operations in the Bell System, Bell Lab.
4. M10CN CENTRAL CONTROL-SYSTEM CONSOLE, BTMC, 1977.
5. 電信電話 施設, 標準 保全 作業 實施 方法 (機械施設篇), 逡信部, 1978.

