

한 국 조 건 기 영 흥 신 연 구 소

Study on the NO. 1A ESS Maintenance Plan

YOUNG HYUN CHO
Korea Electrotechnology & Telecommunications Research Institute

Abstract

The main subject of this paper are the diagnostic hierarchy and maintenance, and the description of the duplication schemes, the interrupt system and the maintenance programs to detect, to automatically recover from, and to analyse troubles.

- 고장유니트의 분리 및 운용모우드의 재배치
- 고장유니트의 진단
- 고장위치 및 원인을 유지보수요원에 게송보

1. 서론

전화교환시스템의 운용에서 가장 중요한 사항은 지연없이 계속적이며 정확한 서비스를 교환기의 수명이 다할때까지 제공해야하는 것이다. 이의 목표를 위해서는 시스템의 신뢰도와 유지보수 체계가 완벽해야 한다. 즉 고장의 확률을 최소로 줄이고 고장이 발생하면 호처리(Call Process)에 영향을 주기전에 즉시 암지되어 분리, 수리복구될 수 있는 유지보수 체계가 되어야 한다. 이와 같은 관점에서 NO.1A ESS 유지보수 체계를 검토하고자 한다.

2. 진단체계 및 유지보수

고장암지장치에 의하여 보고된 고장은 프로그램인러럽트를 발생시키고 제어기능을 고장복구 프로그램으로 옮긴다. 이 프로그램은 고장의 유무를 판단하여 가장 고장 가능성이 많은 서브시스템 또는 유니트를 찾아 서비스 상태에서 제외 시키고 호처리를 계속할 수 있도록 시스템을 재배열(Reconfiguration) 시킨다. 이 시스템 재배열은 하드웨어 Redundancy 에 의하여 가능하다. 새로운 운용모우드(Operation Mode)가 결정되어 시스템의 재배열이 끝나면 고장 유니트를 진단하기 위한 진단 요청이 이루어진다. 진단은 시스템에 의하여 자동적으로 수행되지만 인위적으로 요청할 수도 있으며 진단절차는 다음과 같다.

- 고장암지

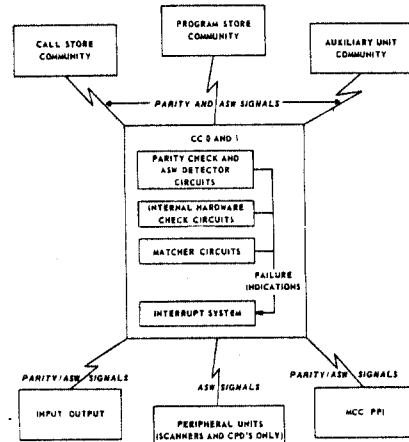
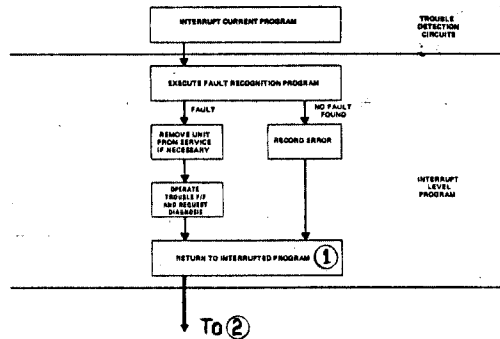


그림 1. 인러럽트의 발생

Interrupt Generation



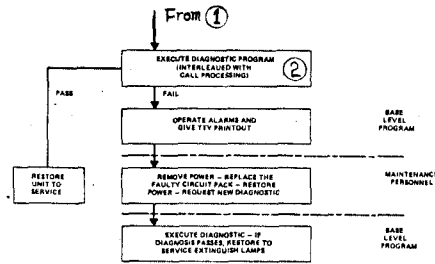


그림2. 유지보수의 단계별 조치
Maintenance Reaction

3. 시스템유니트의 2중화

시스템의 신뢰도를 높이기 위한 시스템 하드웨어 Redundancy 방법의 하나로 2중화 방법을 많이 사용하고 있으며 고장이 발생하면 시스템에 결정적인 영향을 주는 유니트는 전부 2중화되어 있어 조치에 영향을 주지 않고 신속하게 시스템을 제재할 수 있다. 2중화 방법에는 완전2중화(Full Duplication) 방법과 부분 2중화 (Partial Duplication) 방법의 두 가지가 있다. 완전 2중화방법은 한 유니트가 쌍(Pair)로 되어 있으며 IE의 프로그램 기억장치와 호기억 장치에 사용되는 Split 방법도 있다. 부분2중화 방법은 한 유니트 중에서 중요한 부분만 2중화되어 있는 것이다.

표1. 완전2중화 유니트와 부분2중화 유니트
Full Duplication Units & Partial Duplication Units

| 완전2중화 유니트 | 부분 2중화 유니트 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 중앙제어장치 (CC) 신호용프로세서(SP) 프로그램기억장치*(PS) 호 기억장치*(CS) AMA 레코드(RECORD) 버스 (BUS) 중앙펄스분배기(CPD) Ringing & Tone 회로 | <ul style="list-style-type: none"> 유니트 2개의 제어기를 가지고 각 제어기가유니트를 반씩 제어하는 것 네트웍스잇치 프레임 신호분배기 (SD) 2개의 제어기를 가지고 있지만 하나는 Active 하나는 Stand-by 되는 것. 주사장치 (Scanner) PS, CS (IA 시스템 Rover방법) |

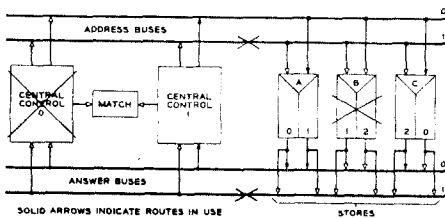


그림3. Split 2중화 방법
Split Duplication

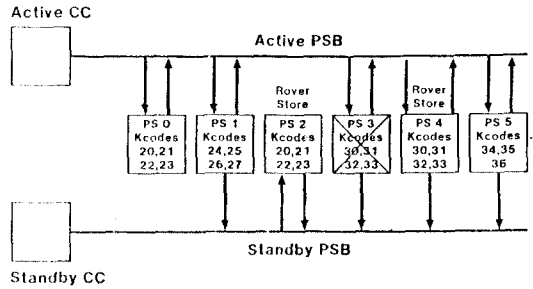


그림4. 로우버 2중화 방법
Rover Duplication

4. 인터럽트

인터럽트의 발생은 그림1과 같으며 CC 에 있는 페리퍼 조사 및 ASV 함식회로, 내부 하드웨어 조사회로, 매트치회로에 의하여 쓰리게 된다. 인터럽트에는 유지보수 인터럽트(6 Levels)와 비유지보수 인터럽트(4 Levels)가 있으며 유지보수 인터럽트에서는 고장이 탐지되면 제어기능을 고장탐지프로그램(Fault Recognition Program)으로 옮겨가게 위해 고장함식회로에 의하여 인터럽트회로가 구동된다.

표2. 인터럽트 레벨
Interrupt Levels

| 유지보수 인터럽트 | | 비유지보수 인터럽트 | |
|-----------|------------------|------------|---------------|
| 레벨 | 원인 | 레벨 | 원인 |
| A | MCC (인위적인발생) | H | 5ms 인터럽트 |
| B | 긴급복구 (EA) | J | " |
| C | CC미스매치(Mismatch) | K | SP 호퍼Overflow |
| D | CC입기 실패 | L | 베이스레벨 |
| E | PS입기 실패 | | |
| F | SP & PU고장 | | |

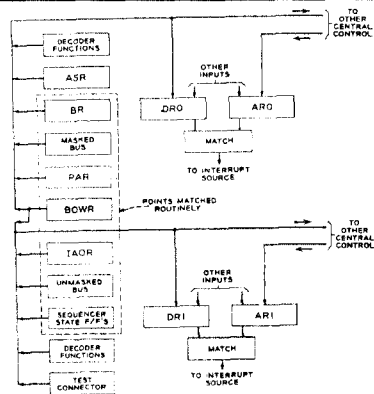


그림5. CC 매트치회로
CC Match Circuit

5. 유지보수 프로그램

시스템의 운용 모드 결정 및 재배치, 고장 위치 찾기, 고장시험의 관리, 고장원인의 분석 및 기록등은 유지보수 프로그램에 의하여 이루어진다. 유지보수 프로그램은 On-Line 프로그램과 Off-Line 프로그램으로 나누어진다.

(On-Line)

- Fault Recognition Program & Emergency Action
- Diagnostic Program
- Exercise Program

(Off-Line)

- Routine Exercise Program

(1) 고장탐지프로그램 (Fault Recognition Program)

- 가장 높은 우선순위의 시스템 프로그램이다.
- CC 인터럽트 하드웨어에 의하여 구동된다.
- 시스템의 이상 발생이 예력에 의한 것인지 고장에 의한 것인지 판단한다.
- 고장인 경우 고장유니트를 찾아 서비스에서 제외시킨다.
- 고장유니트를 진단하기 위한 요청을 한다.
- 예러나 고장에 관한 모든 정보를 기록한다.
- 시스템을 정상적인 호처리과정으로 복구시킨다.

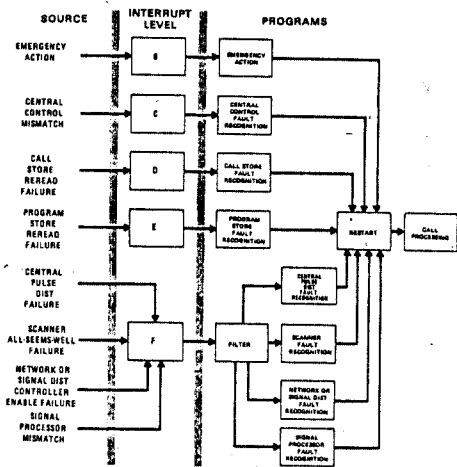


그림 6. Fault Recognition 프로그램의 구동 Initialization of Fault Recognition Program

(2) 긴급복구 (Emergency Action)

- 프로세서 재배열 (PC)
- 소프트웨어 복구 (SI)

- 시스템 복구 (SR)
- 긴급모드 (EM)

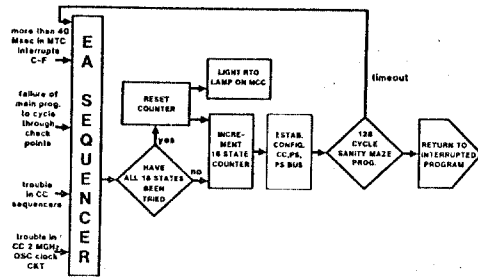


그림 7. 하드웨어 긴급복구

Hardware Emergency Action

(3) 진단 프로그램 (Diagnostic Program)

- 고장탐지 프로그램에 의하여 요청된다.
- 고장 위치를 몇개의 회로팩으로 제한시켜 찾는다.
- 일정한 절차에 따라 고장시험을 수행한다.
- 시험 결과를 CS 에 저장하고 TTY 를 통하여 프린아웃 시킨다.
- 시험 결과와 유지보수 사전에 정의된 패턴과 비교하여 고장 회로팩을 찾는다.
- 가장 낮은 우선 순위의 시스템 프로그램이다.

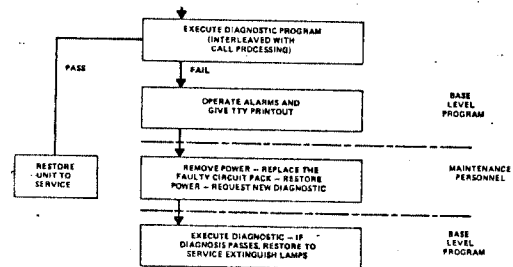


그림 8. 진단 프로그램의 수행 Execute Diagnostic Program

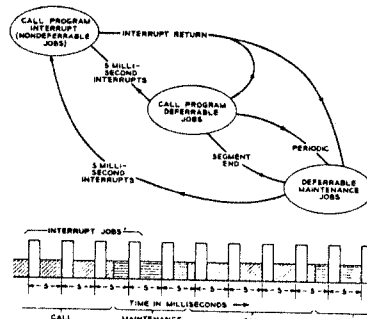


그림 9. 유지보수 Job과 호처리 Job의 상호처리 Maintenance-Call Processing Inter-Leaving

(4) Routine Exercise Program

- 보완적인 고장탐지 프로그램이다.
- 고쳐지지 않은 에러를 찾는다.
- 고장 탐지회로를 시험한다.
- 자주 사용되지 않는 하드웨어를 시험한다.
- 자동 또는 인위적으로 구동된다.

6. 결론

기존 시스템과 비교하여 회로의 식별과 제어 기능의 중앙 집중화가 증가되어 부분적인 고장이 시스템 전체에 영향을 미칠 수 있지만 시스템 하드웨어 Redundancy 를 사용하여 신뢰도를 높였으며 고장 탐지 및 진단회로와 유지 보수 프로그램의 유기적인 관계에 의하여 고장을 신속히 분리하고 새로운 운용 모우드를 찾아 지연없이 조치력을 수행함과 동시에 고장을 수리복구 한다.

이상의 검토로 신뢰도에서 기계 수명 40년 동안 Down-Time 2시간을, 호처리에서 0.02%를 초과하지 않도록 설계된 목표를 충분히 달성할 수 있으며, 지연없이 계속적이며 정확한 가입자 서비스를 제공할 수 있는 시스템으로 평가된다.

참 고 문 헌

1. AT & T, "NO.1A ESS SYSTEM OPERATION", 1980.
2. AT & T, "1A PROCESS DIAGNOSTIC", 1980.
3. BELL LAB, "BSP201-020-510", 1980.
4. GEORGE D, KRAFT/WING N. TOY", MICRO-PROGRAMMED CONTROL AND RELIABLE DESIGN OF SMALL COMPUTER", 1981.
5. P.W. BOWMAN", BELL SYSTEM TECHNICAL JOURNAL", VOL. 56, NO.2, FEB.1977.
6. R.W. DOWNING", BELL SYSTEM TECHNICAL JOURNAL", VOL. XLIII, SEPT. 1964.