



원방감시 시스템의 원리와 응용(12)

글/윤 갑 구(에이스기술단 대표/기술사)
한 영 석(에이스기술단 부설 연구소장)

목 차

- I. 서 론
- II. 사업수행과 관리
- III. 단말장치
- IV. 원격통신
- V. 중앙제어소 구성
- VI. 인간-기계연락장치
 - 1. 서 론
 - 2. MMI 하드웨어
 - 3. MMI 소프트웨어
 - 4. 기능
- VII. 결론
 - 1. 개방형 시스템
 - 2. 분산화
 - 3. 내부연계
 - 4. 시스템 통신
 - 5. 높은 호환성

VI. 인간-기계연락장치

2. MMI 하드웨어

- 2. 2 표시발생기
 - 2. 2. 2 폴-그래픽

폴-그래픽 표시발생기는 스크린상 매 화소에 나타낼 수 있다 (전형적으로 1024×1024화소 혹은 1280×1024화소).

많은 화소 때문에 주프로세서와 표시발생기를 연결하기 위하여 화소당 1 byte나 혹은 2 byte 정보는 사용되지 않는다. 이것은 바로 너무 많은 정보를 저장하거나 전송하게 되기 때문이다. 폴-그래픽 표시발생기들은 정상적으로 고급언어에 의하여 동작된다. 이 고급언어는 표시발생기 제작자 소유이거나 GKS와 같은 표준품이 사용되며 이 언어들은 선, 사각형, 텍스트 등과 같은 고급명령을 발생기에 보내게 된다.

전형적인 고기능 폴-그래픽 표시발생기의 하드웨어와 기능은 다음과 같다.

- 그래픽 프로세서
- 표시리스트 프로세서
- 벡터 프로세서
- 프레임 버퍼
- 데이터 분류포
- 비디오 D/A 변환기

2. 3 모니터

CRT모니터는 각종 표시정보를 제공한다. 전형적인 Scada시스템의 CRT모니터 크기는 스크린을 대각선으로 19인치가 주로 사용된다. 최근의 추세는 모니터 가격은 떨어지고 크기는 대형으로 바뀌고 있다.

2. 4 키보드

문자 숫자 조합이 포함된 키보드는 급전원이 자료를 입력하는 데 사용되는 주입력 장치가 된다. 인간 공학적으로 설계된 이 키보드는 크기, 각도, 키간 거리, 키간 간격 그리고 감촉 혹은 오디오 cue 등을 고려하고 있다.

표준 키보드는 다음과 같은 부품을 포함한다.

- 문자 숫자 조합형 키보드(Pad)
- 숫자 입력패드
- 커서 제어용키
- 특수키

2. 5 기능 키

기능 키보드는 보통 매트릭스로 배열되었다(즉, 8×8 혹은 4×20), 이 키보드는 컴퓨터에 의해 각 키에 LED 혹은 후면에 빛을 발생하도록 만들어졌다. 이 기능 키 모듈은 정상적으로 2종류의 키로 구분된다.

- 시스템 키
- 기능을 줄 수 있는 키

2. 6 커서 제어장치

최근에 사용되고 있는 가장 중요한 커서 제어기는 다음과 같은 장치들이 있다.

- 트랙 볼
- 마우스
- 기타(라이트 펜, 조이스틱, 터치 스크린 등)

2. 7 콘솔장치

급전원 콘솔은 다음과 같은 아주 일반적인 형식으로 설계되었다.

- CRT모니터를 탑재할 것
- 각종 장치 상호간에 편리한 이용이 가능할 것(키보드, 기능 키보드, 커서 제어장치 등)
- 통신장치를 탑재 가능할 것(전화기, 무선장치 등)
- 서류처리나 설명서를 볼 수 있도록 한 충분한 업무공간이 있을 것
- 제어실에서 다른 표시장치를 잘 볼 수 있도록 배려할 것(맷보드, 연속기록, 레코드 등)
- 제어실에서 콘솔간에 의사소통이 가능하게 할 것

2. 8 맷보드

이 맷보드는 제어실에서 급전원에게 정보를 제공하는 것으로 전 전력계통을 심볼로 표시하여 상대적

으로 파악을 할 수 있도록 지원한다. 맷보드상에 자세한 표시는 한 발전소에서 다른 발전소까지 다양하며 또한 맷보드는 자동 혹은 수동으로 상태나 아날로그 수치가 최신 데이터로 수정되며, 변하지 않은 것은 그대로 유지된다.

맷보드는 모자이크 타일에 음각을 하거나 인쇄나 테이프를 사용하여 필요한 심볼이나 선을 만들며 디지털 표시나 연속기록 장치도 타일과 타일사이에 설치한다. 다이내믹 맷보드는 Scada시스템에 의해 자동적으로 새로운 정보로 갱신되고, 램프 제어, 깜박임 등을 위하여 별도의 마이트로 프로세서를 사용할 때가 있다.

2. 9 연속기록장치

연속기록장치는 시간축에 과거나 현재값을 연속으로 표시하는 전자-기계식 장치로 여러 개의 전자식으로 제어되는 펜과 정확히 종이를 움직이게 하는 기계로 구성되었다. 모터는 시간을 기본으로 종이를 움직이며, 펜은 여러종류의 값을 표시하도록 제어한다. 제어센터에 있는 연속기록계는 계통주파수, 지역 제어 에러(ACE), 시간편차, 계통발전량 그리고 계통전체부하 등을 기록하는 데 사용한다. 또한 연속기록장치는 Scada시스템에 의하여 기록될 때도 있고 직접 원격입력장치에 의하여 기록되기도 한다.

2. 10 프린터

Scada시스템에 사용되는 기록장치는 다음과 같은 것들이 있다.

- 로거(Loggers) : 발생하는 사고 등을 기록하는 프린터
- 라인프린터 : 프로그램 및 보고서 등을 기록하는 프린터
- 비디오 코피기 : CRT 모니터 복사용

2. 11 비디오 터미널

비디오 터미널은 Scada시스템에서 프로그래머의 터미널과 같이 사용되며, 보통 라인당 80자로 24라인을 제공하는 낮은 해상도의 문자-그래픽 장치이다. Scada시스템으로는 여러 연결방법을 거쳐 결선된다. 가격이 낮은 X-터미널의 출현으로 많은 공급자들은 최근에 프로그래머의 터미널로 공급하고 있다.

X-터미널의 어떤 종류는 1024×1024 화소 해상도를 갖는 풀-그래픽 장치도 많이 사용되며 보통 LAN을 통하여 Scada시스템과 접속된다.

2. 12 퍼스널 컴퓨터(PC)

퍼스널 컴퓨터(PC)는 Scada시스템과 광범위하게 연결되어 사용된다. 이 PC는 LAN을 통하여 시스템의 통신망과 연결하기도 하고 직렬 채널을 통하여 1대1 방식으로 연결하기도 한다. Scada시스템에서 PC의 사용은 다양하다. 즉, 비디오 터미널을 교체하기 위하여 사용되기도 하는데 이 경우는 애플리케이션 소프트웨어가 있어야 한다. 그러나 애플리케이션 모드에서 동작되지 않을 때는 다른 PC같이 사용한다.

3. MMI 소프트웨어

3. 1 문자-그래픽

MMI기능의 대부분은 주프로세서에 작용하는 코드에서 이루어진다. 표시발생장치에서 실행되는 소프트웨어는 가깝게 P-ROM에 직접 저장된다. 그것은 일반적으로 다음과 같이 분류될 수 있다.

- 표시 발생
- 입력장치 조작(키보드나 커서 등)
- 주컴퓨터와 통신
- 현장시간감시와 계획기능

낮은 수준의 그래픽기능은 설치가 복잡하고 시스템 개량에 어려운 문제점 등을 가지고 있다.

3. 2 풀-그래픽

표시발생장치로 워크스테이션을 이용하는 풀-그래픽 시스템은 표시발생에 필요한 이상의 상당한 처리능력을 가졌다. 따라서 MMI 소프트웨어의 많은 부분을 주장치에서 그래픽 워크스테이션으로 옮길 수 있다. 따라서 MMI기능의 분할과 주프로 세서를 데이터베이스 운영과 통신 지원기능으로 분할시키는 것이 가능하다. 잘 설계된 풀-그래픽 시스템은 가능한 최대의 워크스테이션 프로세서 능력을 사용함으로써 요구된 주프로세서의 크기와 가격을 낮출 수 있다.

워크스테이션 소프트웨어는 워크스테이션 CPU와 조화 가능한 운영 시스템의 통제하에서 작동한다. UNIX가 지금까지는 가장 인기가 있었고 앞으로도 그럴 것으로 보인다. MMI기능은 보통 UNIX 환경에서 작동되며 이 MMI의 응용 소프트웨어는 보통 C와 FORTRAN 등의 고급언어로 쓰여진다. 드물게는 기기공급 업체들이 워크스테이션의 운영시스템을 개조하거나 낮은 수준의 그래픽 기능을 채용하는 경우가 있다. 이러한 작업이 처음에는 하드웨어 구성

을 채택하는 주된 이유 중의 한가지를 좌절시키게 된다. 결국 최종목표는 개방 소프트웨어 환경을 만드는 것이다.

풀-그래픽 워크스테이션의 소프트웨어는 문자-그래픽 표시발생기와 같은 모든 저수준의 MMI기능을 다룬다.

- 로컬 고수준 응용소프트웨어 동작제어
- 로컬소스코드의 편집과 연결
- 로컬업무의 수정
- 외부 주장치와의 통신을 위한 터미널 애플리케이션
- 외부 그래픽장치를 위한 표시형태 작성

3. 3 유틸리티와 보조기능

Scada시스템처럼 복잡한 소프트웨어 시스템을 효과적으로 운영하기 위해서는 많은 설치용 특수 소프트웨어 툴(Tools)이 필요하다. 다음은 Scada 시스템에서 볼 수 있는 주요 지원기능들이다.

- 표시발생과 유지보수
- 보고서 작성과 유지보수
- 데이터베이스 생성과 편집

4. 기능

4. 1 기본적인 사용자 상호 작용

4. 1. 1 페이지 콜(Page Call)

페이지 콜 표시는 그것이 문자-그래픽이나 풀-그래픽 형태인가와는 관계없이 MMI와의 상호작용에 관계되는 기본개념 중의 하나이다. 대부분의 시스템은 페이지 콜을 수행하기 위하여 몇가지 대안을 마련해 놓고 있다.

여기에는 다음 사항들이 포함된다.

- 표시 명칭이나 번호의 직접 키보드 입력
- 출력 메뉴로부터의 선택
- 전용 기능 키
- 다음 페이지, 전 페이지키를 통한 페이지 결합
- 관련된 표시상에 표시참조항의 포킹(Poking)

4. 1. 2 계층적 디렉토리 구조

계층적 디렉토리는 부스전압수준(관련된 개별 변전소에 부스그룹) 장치별 기능(발전, 송전, 배전) 보호계전기, 비상보조 등의 간단한 개념을 기본으로 한다. 이러한 개념들을 이용하여 주어진 화면에 보여질 수 있는 혼란을 막고 명료성을 최대화시키기 위해 적절한 수로 줄여질 수 있다. 이러한 출력들은

그들이 시스템계층에서 어디에 위치하는가에 따라 그룹지어질 수 있다. MMI의 더 나은 제어와 유지를 위해 주어진 그룹의 출력은 보통 그룹을 위해 특별히 제작된 서브 디렉토리에 위치하게 한다. 서브 디렉토리 구조는 시스템 계층을 따르며 표시 자체는 표시생성 시간에 정의된 소프트웨어 링크를 경유하여 연결된다. 이러한 사실들은 급전원이 물리적으로 시스템을 관찰하듯이 몇천개나 되는 시스템 출력을 검색할 수 있도록 해준다.

4. 1. 3 포크/선택 (Poke/Select)

포크개념은 개별 그래픽 물체나 문자숫자부문의 선택을 위해 표시를 제공하는 것이다. 그래픽 커서를 포크 포인트 위에 놓는다. 한 과정을 '선택'하는 것은 사용자에게 '포크'를 하는 순간에 존재하는 오퍼레이션의 전후관계에서 뚜렷한 특정 옵션을 제공하는 소프트 키를 제공하는 것이다. 운전자가 특정한 옵션 밖에 선택할 수 없다면 선택의 자유가 없는 것이 된다.

4. 2 데이터 감시

4. 2. 1 단선도

단선도는 앞에서 언급한 바와 같이 세가지의 주된 형식으로 구성되어 있다.

- 정적(Statics)
- 동적(Dynamics)
- 포크 포인트(Poke Points)

정적형식은 부스 구성에서 재구성이 불가능한 부분과 같은 고정된 정보를 나타낸다. 각종 상호연결 장치의 상태가 변화하는 동안 네트워크의 재구성이 가능할 수도 있으며 네트워크의 선정된 부분들이 고정된 패턴으로 상호 연결된다. 콘덴서와 같은 개별 하드웨어 장치는 회로에 연결되어 있긴 끊어져 있긴 상관없지만 네트워크에서의 위치는 고정되어 있다.

동적형식은 급전원에게 가변의 정보가 전해지는 수단이며 측정이나 계산이 불가능한 파라미터를 나타낸다. 아날로그 정보는 디지털 장치에서 적용되는 것과 마찬가지로 숫적(또는 그래픽)으로 나타난다. 포크 포인트는 급전원이 응용프로그램의 시작이나 표시를 부르는 것을 선택하기 위하여 표시영역을 정의하는 데 사용된다.

4. 2. 2 목록표시 (Tabular Displays)

목록표시는 일반적으로 단선도 표시상에 나타내기 불편한 가변적이거나 반고정 장치의 정보를 나타낸

다. 여기에는 통상적으로 특정 변전소 또는 발전기 그룹의 관련 정보가 포함되어 있다.

4. 2. 3 비정상 표시(Off-normal Display)

비정상 표시는 비정상적인 운전상태에 있는 모든 장치들의 요약된 내용을 지원하는데 사용된다. 즉, 정보금지정보, 수동입력 프리프 등이 있다.

4. 2. 4 CRT경향 (CRT Trending)

아날로그 경향기능은 다음과 같은 몇가지 요구조건을 충족시킬 수 있다.

- 단선도를 관찰함으로써 이해하기 힘든 장기간의 아날로그 경향을 제공함
- 비교가 가능하도록 하는 몇가지 아날로그 경향의 중복이 가능함
- 영구 보관용 하드코피 작성에 적합한 출력이 가능함
- 정상적으로는 단선도 상에 표시되지 않는 변화율을 간접적으로 제공함

4. 2. 5 경보/고장 관리(Alarm/Event Management)

경보/고장 관리 서브시스템은 경보와 고장이 경보의 발생원과 관계없이 감시된 순서대로 확실하게 처리되도록 한다. 경보관리 서브시스템의 주된 기능은 화면 표시와 급전원에게 정보자료를 전달하는 것이다. 한 순간에 발생하는 경보의 수가 대단히 클 수도 있으므로, 즉시 급전원에게 응답하기 위하여 지능 필터링(intelligent filtering)이 필요하다. 일반적으로 적어도 4종류의 경보 수준의 우선 순위가 있다. 즉, 중고장, 경고장, 낮은 우선권, 전달사항 등이 있다. 급전원의 작업부담을 경감시키고 급전원이 가장 중요한 항목에 신속히 집중할 수 있도록 표시방식은 경보 우선순위에 따라 좌우된다. 4가지 경보 우선 순위의 전형적인 수행은 다음과 같다.

- 중고장 경보는 운전원에게 가시적이며, 청취할 수 있는 경고를 준다.
- 경고장 경보는 청취가능한 경고는 없으나 다른 부분에서는 중고장 경보와 동일하게 취급된다.
- 낮은 우선권 경보는 기록이 유지되며 비정상 운전요약표에 표시되지만 급전원에게 직접적인 경고는 주지 않는다.
- 전달사항 경보는 기록은 유지되지만 이는 반드시 비정상 시스템 운전을 의미하지는 않으므로 비정상 운전요약표에는 표시되지 않는다.

경보의 우선순위 설정에 추가하여 경보상의 상태 감시점의 AOR(Area Of Responsibility)상태는 적절한 AOR 상태안에 있는 급전원이 운전중인 콘솔에 경보 메시지의 흐름을 지시한다. 이는 나아가서 특정정보에 책임이 있는 급전원들만 직접 경고를 받기 때문에 표시항목의 수를 줄일 수 있다.

경보조건의 시각적 표시는

- 경보요약표에 표시
- 경보영역에 표시
- 단선도 및 기타 표시상에서 해당 설비의 깜박 거림
- 기록유지

또한 데이터 감시기능에는 다음과 같은 중요한 업무를 처리할 수 있다.

- 고장순서기록(SOE : Segence of Events)
- 고장기록(Event Logging)
- 보고서(Reports)
- 맵보드 표시(Map Displays)
- 경향기록(Trend Recording)
- 화면복사(Video Copy)

4. 3 급전원 지령 및 운전제어

급전원에 의해서 MMI를 통하여 급전원 지령과 운전제어는 일반적으로 확인후 운전 방식의 절차를 이용하고 있다. 이 절차는 급전원이 주어진 운전을 수행하는데 필요한 시퀀스를 통하여 수행하도록 한다. 즉, 포인트 데이터 수동입력이나 세트 포인트 변화를 통하여 수행하도록 한다. 한가지 전형적인 운전은 포크/선택 운전을 통하여 제어될 지점을 선정하며, 이것은 선정된 지점을 급전원에 의하여 운전할 수 있게 되는 것이다. 그 중에서 하나가 선정되면 적용될 실시간 데이터와 해당운전 허가내용을 고려하여 시스템의 현재 운전배경하에서 선정된 운전의 변화에 대한 피드백이 제공될 수 있다.

존재할 수 있는 운전내용이 그때에 처리되도록 확인되거나 또는 급전원에 의해서 취소된다. 성공적이든지 아니든지 간에 모든 확인된 동작은 급전원에게 추가적인 피드백 내용과 함께 수반되는 것은 일반적인 규칙이다. 성공적인 동작의 확인 또는 실패를 설명해주는 여러 지시는 대부분의 시스템에서 급전원이 시퀀스를 요구하도록 한다. 시스템의 사용을 단순화하기 위해서 일관된 접근이 주어진 현장에서 모든 급전원 지령과 통제기능을 통해서 통상적으로 직

용된다.

4. 3. 1 책임영역 관리(Area of Responsibility Management)

전형적이 SCADA 시스템은 다음과 같은 책임영역 관리기능을 수행한다.

- 데이터베이스의 각각의 부분은 보통 하나이거나 그 이상의 책임 범주가 할당된다. 장치의 제어와 정보, 고장의 책임은 관할영역을 따른다.
- 콘솔 조종자는 그들의 영역을 지역범주를 늘이거나 줄임으로써 바꿀 수 있다.

4. 3. 2 콘솔 보안 기능

보안은 콘솔에서 이루어지므로 자격이 없는 사용자는 콘솔에 접속하거나 제어 조작을 초기화시킬 수 없다. 개인 패스워드는 시스템이 연결되기전 사용자를 확인할 때 사용한다.

4. 3. 3. 시스템 구성 관리

하드웨어 장치는 2중 예비 구성의 2개의 LAN 사이에 분할된다. 운전의 편리를 위해 이러한 장치의 기능분담은 상호 표시장치를 경유하여 급전원에 의해 이루어진다.

급전원 콘솔은 몇가지 특정역할을 할당 받을 수 있고 개별 콘솔의 재할당은 CRT출력과의 급전원 상호작용에 의해 이루어진다. 기록장치는 다른 적용 프로그램으로 수행되는 특정한 기록업무에 관계한다. 백업 기록할당도 또한 여기에서 이루어진다.

4. 3. 4 스크래치패드와 급전원 기록

스크래치패드와 급전원 기록기능은 다른 일을 하는 급전원 사이의 정보이동을 촉진시키고 일정기간 동안 시스템에 관한 타당한 사실을 상기시키는 수단을 제공하기 위해 만들어졌다.

○ 스크래치패드는 급전원이 데이터를 입력할 수 있게 해주는 프리 포맷 표시이다. 모든 시스템 유저들이 세계적으로 연결될 수 있는 일반 목적의 스크래치패드가 있다 특별한 목적의 스크래치패드는 가끔씩 특별한 표시를 위해 연결되기도 한다.

○ 급전원 기록은 스크래치패드 출력보다 더 특정한 형태의 정보를 나타낸다.

급전원 기록도 프리 포맷 표시지만 여러가지 특정한 부분에 관계된다.

4. 3. 5 수동 데이터 입력

급전원의 요구에 의해 수동입력기능을 이용하여 데이터베이스 값을 점치게 하는 기능으로 원격 측정

되지 않는 수정하거나 잘못된 데이터를 고치는 것이 가장 중요한 수동입력기능이다.

4.3.6 데이터 취득 금지/해제

데이터 취득은 현장보수나 변환기 고장때문에 특정 포인트의 자료취득을 금지시킬 수 있다. 데이터 베이스는 수동으로 데이터입력이 필요치 않도록 가장 마지막 원격측정값을 상주하게 한다. 자료취득을 금지시킨 비정상적인 데이터값을 항상 표시를 하여 놓는다.

4. 3. 7 경보 금지/해제

경보 금지/해제 기능은 급전원에게 일정한 때에 경보를 가르쳐주는 기능을 작동시키거나 중지시킬 수 있게 해준다.

4. 3. 8 경보한계 설정

아날로그 경보한계는 일정기간동안 수정이 필요할 수도 있다. 경보한계 설정 기능은 아날로그 부분에 독립적으로 사용된다.

4. 3. 9 꼬리표(Tagging)

꼬리표를 붙이는 절차는 개별장치의 제어능력을 제한하고 현장 유지보수를 안전하게 수행 하도록 보장하며 기타의 이유로 특정장치 동작조작에 접속하는 것을 제한하기 위해 사용된다. 소프트웨어 꼬리표는 금지된 조작이나 기타 통제제한을 지시하기 위해서 통상적으로 수반되는 절차로부터 이름을 끌어내는 것이다. 꼬리표와 같은 소프트웨어는 특정한 데이터베이스 본체의 운영 제한사항을 나타내는 데이터베이스 입력으로 구성된다.

4. 4 급전원 콘솔

현장용 응용 소프트웨어는 계통제어를 원활히 하기 위해 현장장치의 조정과 연결이 필요한 급전원을 지원한다. 급전원은 일반적으로 다음과 같은 제어를 할 수 있다.

4. 4. 1 분리장치 제어

제한된 상태 숫자에 의해 동작상태를 분리장치로 표시하는 것을 쉽게 구별할 수 있다. 다음과 같은 장치들을 제어한다.

- 양 접점장치
 - 차단기
 - 단로기
 - 보호계전기 등
- 다중위치장치
 - 변압기 탭 변환기

- 특별장치
 - 바이패스 폐로장치

4. 4. 2 아날로그 장치

아날로그 제어는 다음과 같은 가변범위가 있는 아날로그 시스템을 제어하는 것이다.

- 모션전압
- 무효전력조류
- 발전기 부하

등의 세트포인트를 제어한다. 여기에는 개회로 세트포인트 제어와 폐회로 세트포인트 제어가 있다.

4. 4. 3 시퀀스장치 제어

원하는 동작을 수행하기 위하여 특정한 순서에 의하여 제어하는 방법이다. 이런 순서에 의한 작동은 통상적으로 분리장치 제어순서에 따라 쉽게 이루어지나 상당한 시간과 동작 에러 편차가 발생할 수 있다.

시퀀스 장치제어는 한사람의 급전원에 의하여 이미 설정하여 놓은 것에 따라 작동시킬 수 있으며 신뢰도와 효율을 증진시키기 위하여 채용되고 있다. 시퀀스 제어장치를 시험하고 수정하기 위하여 시퀀스 제어장치 제어동작기는 통상 자유동작 모드와 같은 일단계 모드로 동작한다.

VII. 결 론

지금까지 원방감시 시스템의 원리와 응용에 대하여 소개하였다.

유틸리티들은 그 어느때보다도 Scada/ EMS시스템을 더 깊이 신뢰하고 있다. 그것은 새로운 발전소의 계획과 전력공급망의 최적화를 위함이다. 아울러 회사의 송전계통을 여러 곳에서 이용하도록 하고 종합적인 감시와 제어를 하여 더욱 안정성을 높이도록 한다. 어떤 유틸리티들은 Scada/EMS 응용에 대하여 더 많은 최신기술을 갖는 시스템으로 두번 내지는 세번째로 교체하고 있다. 예를 들어 컴몬웰스 에디슨 전력회사는 급전원이 친숙한 기존 프로그램과 같이 동작할 수 있도록 새로운 소프트웨어를 개발하였다. 설계자는 시스템의 어느 부문도 장차 용이하게 향상시킬 수 있도록 표준 통신 프로토콜을 사용하였다. Scada/EMS시장의 전문 컨설팅회사인 뉴올리언즈 테크막회사에 의해 발표된 논문에 따르면 전력회사의 Scada 지출은 일년에 5%씩 증가되고 있

다. 비록 지출이 증가되었지만 전력회사들의 수입은 더 증가되고 있다. 최근 들어 산업용 컴퓨터나 하드웨어 비용이 상당히 내려가고 따라서 거의 같은 비용으로 전력회사들은 더 많은 호환성이 있는 고등 시스템을 구입할 수 있게 되었다.

1. 개방형 시스템

몇년전만하여도 개방형 시스템은 앞서가는 Scada/EMS 전문어로 사용되었으나 이 시스템은 갑자기 시장을 잠식하기 시작했다. 사실상 모든 사람들은 개방형 시스템이라는 소리가 있을 때 그 뜻을 완전히 이해하는 사람은 없다. 이전의 EMS제작자들은 자체회사 고유의 프로토콜과 O.S를 사용했기 때문에 전력회사에서 시스템을 구매할 때 동일한 제작자에 의해 하드웨어와 소프트웨어를 구입하여야만 했다. 이 방법은 각각의 제품에 호환성이 없게 되었다.

따라서 전력회사들은 그들이 요구하는 시스템이 무엇인지 계산하고 장래를 고려하여 계획을 신중하게 세워야만 했다. 따라서 전형적인 Scada/EMS의 내용 연수는 약 15년으로 보았다. 이런 방법은 다음과 같은 여러가지의 장단점을 가지고 있다.

○ 계획상 문제점

계획이 아무리 신중하게 수립되어도 예측 못할 중대한 사항이 발생하여 잘못되거나 치명적으로 될 수 있다.

○ 기술변화문제

시스템이 가동되면 그 운용수명기간 중에는 기술혁신으로 인한 이익이 없을 수 없다. 또한 시스템의 발주에서 완료까지 소요된 기간으로 인하여 시스템이 인도된 시점에서는 구식설비가 될 수 있다.

○ 공급자의 일과성문제

대부분의 공급자는 안정되고 신뢰성있는 공급과 서비스를 해주지만 시장의 축소와 그들 생산라인 타제품으로 바뀌게 될 때가 있다. 따라서 지금 구매할 시스템을 몇년 후 경험상 문제점이나 그 회사가 문을 닫음으로써 더이상 부품의 공급을 받을 수가 없는 상황이 발생할 수도 있다.

개방형 시스템은 표준 프로토콜을 사용한다. 그래서 다른 공급자로부터 구입한 하드웨어 제품이라도 다른 제작사의 하드웨어와 소프트웨어를 사용할 수 있게 된다. 이것은 현재 Scada/EMS를 구입하는 유틸리티에 가장 중요한 영향을 주었다. 개방형 시

템을 이용하므로 매 15년마다 교체가 불필요하게 되었다. 회사에서 첫번째 시스템을 개방형구조로 구입하면 예견할 수 있는 장래를 감안한 현재의 충분한 용량만 구매하게 된다. 만약 증설이 필요하게 되면 유틸리티는 필요한 증가부분만 갖추면 되고 새로운 장치나 관련된 소프트웨어를 쉽게 구매하거나 시스템에 추가시킬 수 있게 된다.

2. 분산화

분산구조 역시 Scada/EMS시스템에 중요한 영향을 주었다. 분산구조의 중앙 컴퓨터는 다른 구조에 비해 용량이 적어지며 각 터미널은 단순기기 대신 시스템상의 처리를 담당하는 실제 워크스테이션이 된다. 통상적으로 근거리 통신망(LAN)을 통하여 연결된다.

전통적으로 EMS나 Scada시스템은 실제적으로 수행되는 필요한 모든 처리를 위하여 중앙컴퓨터는 고가적이고 대형이 된다. 각 워크스테이션은 실제적으로 스토브(중속)로 데이터를 송수신한다.

그러므로 약간의 자체 처리능력이 있다. 그러나 분산구조는 아주 함축성 있게 영향을 미친다.

첫째로 이 제안의 이득은 신뢰성이다. 중앙컴퓨터 구성에서 컴퓨터기 고장이 발생되면 즉, 전체 시스템이 고장이거나 시스템이 기능적으로 1대가 예비로 동작된다. 그러나 분산형 구성에서는 특정한 워크스테이션이 고장이 발생되면 다른 워크스테이션이 전체 시스템 동작에 영향을 주지않거나 약간의 기능정지만으로 전체 시스템은 정상동작을 시킬 수 있다.

두번째 이득은 가격이다. 워크스테이션들은 어디서든 구입이 가능하고 성능 대 가격이 싸며 전체 시스템을 고려할 때 가격을 낮출 수 있다. 대부분의 시스템들은 아직까지 중앙컴퓨터를 채용하고 있지만 머지않아 이런 전통적인 대형구조는 필요치 않게 된다. 모든 시스템 비용은 분산 구조를 이용한 이용증가로 비용을 낮출 수 있다.

3. 내부연계

유틸리티들의 외부 전력용량이 증가됨에 따라 시스템 중 연계 비용이 증가되고 있다. 따라서 Scada 시스템이나 EMS중 연계비용도 증가되고 있다. 시스템 역시 옛날에 비해 더욱 큰 지역을 담당하고 있으며 타 시스템에 단시간에 주는 정보 또한 증가하고

있다. 이러한 정보는 이따금 관련된 유틸리티들에 의해 직접적으로 교환된다.

4. 시스템 통신

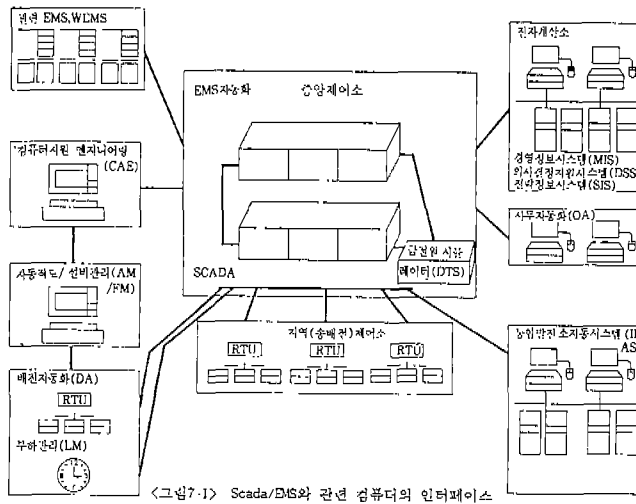
Scada/EMS 시스템들은 전통적으로 분리되어 있는 다른 유형의 컴퓨터들과 연계된다. 이것은 이중화를 없앨 수 있으므로 어느 조합으로 하든 고유한 이익이 있다. 예를들어 Scada는 전자식 미터와 연계시킬 수 있으며 또한 Scada를 자동작동/설비관리(AM/FM)시스템과 통합시킬 수 있다.

통합이란 다양한 등급으로 할 수 있으며 가장 기본은 Scada시스템과 기술적인 분석과 계획을 위한 AM/FM 시스템과의 연계이다. 더욱 정교한 시스템은 비록 두개의 시스템이 분리되어 있어도 같은 워크스테이션상에서 양쪽으로 데이터를 표시할 수 있으며 가장 많은 방법의 접근은 완전한 통합시스템 데이터베이스를 공유하는 것이다.

아울러, 위성통신의 실용화와 CATV와의 통합도 훌륭하게 이루어질 것이다.

유틸리티들이 우선적으로 Scada와 AM/FM 시스템을 통합하는 이유는 무엇인가?

단독 Scada 시스템을 사용하여 수많은 설명서에 관련도면을 찾는데 급전원의 많은 시간을 소비하게 된다. 전화나 무선을 사용하는 중 설명서들을 사용하기 위하여 급전원은 Scada시스템에서 일어나 충분히 펼쳐놓을 수 있는 책상으로 걸어가야 한다. 교대 근무자들은 고장 출동 응답을 위하여 차속에서 지시를 기다리고 있다. 배전 Scada와 같이 변전소 단선도가 같은 터미널에 도면자료를 표시할 수 있으므로 최대의 효과를 얻을 수 있게 된다. 최근 Scada/EMS와 관련한 컴퓨터 인터페이스는 그림 7-1과 같이 경영정보시스템(MIS), 사무자동화(OA), 통합 발전 자동화시스템(IPAS), 관련기업의 Scada/EMS 또는 수자원관리시스템(WEMS), 컴퓨터지원 엔지니어링(CAE), 배전자동화(DA), 부하관리(LM), 원격/자동검침(RMR/AMR), 계통보호(LM)장치, 직접부하제어(DLC), CATV시스템 등과 시스템통합(SI)경향이 두드러지고 있다.



〈그림 7-1〉 Scada/EMS와 관련 컴퓨터의 인터페이스

5. 높은 호환성 (Greater Flexibility)

전통적으로 Scada/EMS시스템은 한번은 시대에 뒤떨어지게 되며 유틸리티는 그것을 폐기시켜야만 하고 다시 새로운 시스템을 도입하여야 한다. 그러나 오늘날 호환성이 높은 시스템은 전체 시스템을 교체할 필요가 없다.

이와 같이 원방감시 시스템의 원리와 응용은 개방형, 분산형, 자료연계, 통신 그리고 높은 호환성과 응용범위의 확대 및 인공지능(AI)의 적용을 추구하고 적정한 가격으로 발전된다는 것을 예의 주시하며 대응해야 하겠다.

〈연재 끝〉