□사례발표□

ATTS 시스템의 SLC 프로세스 S/W

김 봉 택†

◈ 목 차 ◈

1. 서론
2. ATTS 구성
3. SLC 시스템 Schematic
4. 앞으로의 보완 개발방향

1. 서론

기존의 철도차량은 기계적인 작동원리에 의한 전기적인 제어시스템으로 구성되였었다. 그러나 최근은 차량은 자동으로 제어하는 자동 전자제어 시스템(Total Control Program System)으로 전환되어서 단순 계측기에 의존한 검사방식이나 관능적인 검사방식으로는 차량의 상태를 정확히 파악할 수 없게 되었으며 성능검사 또한 불가능하게 되었다. 따라서 전자화된 차량장치들의 기능을 점검할 수 있는 고도화된 컴퓨터 검사장치가 필요하게 되어서 ATTS(Automatic Train Tester)System을 구현하게 되면서 SLC 프로세스 S/W를 개발하게 되었다.

그동안 철도차량은 기계적인 작동원리에 의한 전기적인 제어시스템으로 제어를 해왔으나 현재의 철도차량은 자동 전자제어 시스템(Total Control Program System)으로 전환됨에 따라 종전에 사용하던 단순 계측기나 관능검사 검사방식으로는 차량의 상태를 정확히 파악할 수 없게 되었고 성능검사 또한 불가능하게 되었다. 따라서 전자화된 차량장치들의 기능을 점검할 수 있는 고도화된 컴퓨터 검사장치를 개발하게 되었다. ATTS system은 최종검사와 검수뿐만 아니라 차량을 해체하여 검수를 완료한 후 다시 재의장을 하고 재의장한 상태에서 전동차와 연결한 다음 작성된 프로그램에 따라 검사 및 시험을 시행할 수 있어야하고 또한 중요장치의 고장내역, 부품의 교환실적등 차량의 이력을 기록하고 관리하여 차량검수를 보다 정확하고 효과적으로 시행할 수 있는 VVVF 전동차 자동 검사장치가 요구되고 있다.

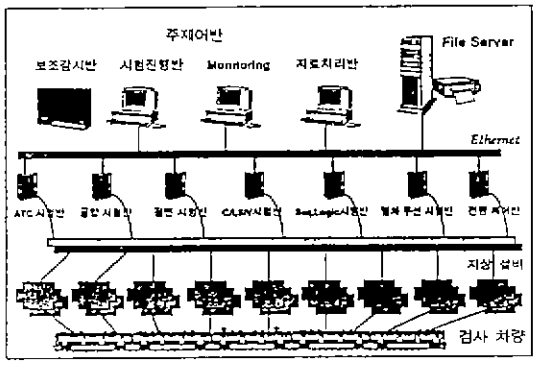
2. ATTS 구성

전동차 자동검사장치는 주제어반, 검사실행장치, 검사선 지상설비등으로 구성한다. 이 장치들은 LAN으로 연결되며 장치의 확장 등을 위해 국제 표준규격을 적용한다. 또한 이들의 운영에 필요한 소프트웨어는 각각 독립된 기능을 유지하고, 검수, 정비, 교육 훈련 등의 업무를 충분히 지원할 수 있도록 구성이 되어있다.

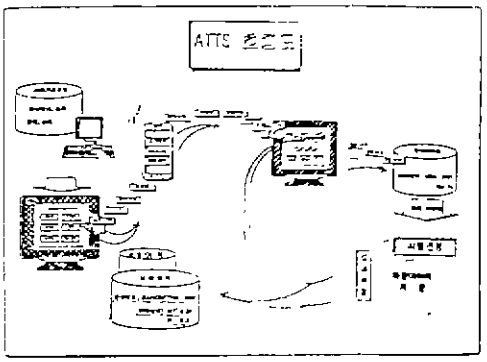
2.1 주제어반

주제어반은 자동검사를 총괄하는 장치로서 검사

† 정회원 · 샬롬엔지니어어링(주) 대표이사



<그림> 전동차 자동 검사 장치 구성도



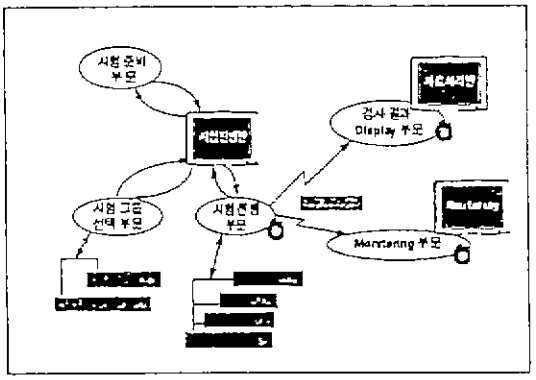
실행을 명령하고 시험결과를 보관, 관리하며 시험 진행상태, 관련회로도, 시험성 적서 등을 화면 및 프린터로 출력 시킬 수 있는 장치들로 구성한다. 그러므로 이 주제어반에는 시험 진행반, 자료처리반, 보조 감시반, 자료 출력장치 그리고 전원장치 등으로 구성한다. 프로그램 소프트웨어에는 전동차의 모의 운전을 실행하는 프로그램, 측정하는 순서를 결정하고 측정조건을 구성하는 프로그램, 전동차의 회로동작상태를 추적하여 표시하는 프로그램, 지정된 단품들의 상태를 판별하는 프로그램, 시험상태를 표시하는 프로그램, 자료를 분석하는 프로그램등으로 구성하는 데 이러한 프로그램은 A.T.C 시험반용 프로그램, 공기압력 시험반용 프로그램, 절연 시험반용 프로그램, C/I 및 S.I.V. 시험반용 프로그램, Sequence 및 Logic 시험반용 프로그램, 열차무선 시험반응 프로그램, 전원 제어반용 프로그램, Monitoring System용 프로그램, Select Control용 프로그램으로 구성한다.

2.1.1 주제어반 구성

주제어반은 자동검사장치의 모든 조작과 관리를 담당하는 장치로서, 시험실의 장치를 통제하고 운용자의 조작에 의해 시험 및 검사를 수행하는 시험진행반, 검사 또는 측정된 자료를 보관하고 관리하는 자료처리장치, 시험실의 내용을 표시하는 모니터 등을 운용자가 쉽게 조작 관리할 수 있도록 배치한다.

1)시험 진행반

컴퓨터 화면의 안내에 따라 조작자는 시험 실행 순서를 결정하고 진행한다. 터치스크린 방식의 조작명령, 키보드를 사용하는 조작명령, 마우스를 사용하는 조작명령을 중앙처리장치에 지시함으로서 시험 및 검사가 진행되게 한다. 본 장치에 적용할 산업용 컴퓨터는 주변 환경 변화에 견딜 수 있어야 하고 충분한 용량과 빠른 처리 속도가 요구된다.



<그림> 시험 진행반 운영 흐름도

• 중앙통제소

중앙통제소에는 컴퓨터 본체, 보조기억장치, 표시화면, 통신 연결장치, 조작장치등으로 이루어져

있다.

• 모니터링 시스템

정비업무와 교육훈련 기능을 극대화하기 위해서는 전동차 및 종합 시험장치의 회로도를 표시할 수 있도록 컴퓨터의 성능을 확보한다. 이 컴퓨터에는 CAD 프로그램을 주축으로 시뮬레이션이 가능한 응용 프로그램이 내장된다.

• 자료처리반

검수업무와 정비업무를 전산화하는 구조를 갖게 하며 중앙처리장치로부터 자동적으로 자료를 수집하고 키보드에 의한 수동입력을 자료로 처리하여 보고서, 통계자료, 자료분석 등의 기능을 갖도록 한다. 데이터베이스를 주축으로 응용프로그램들이 운영될 수 있는 하드웨어를 확보한다.

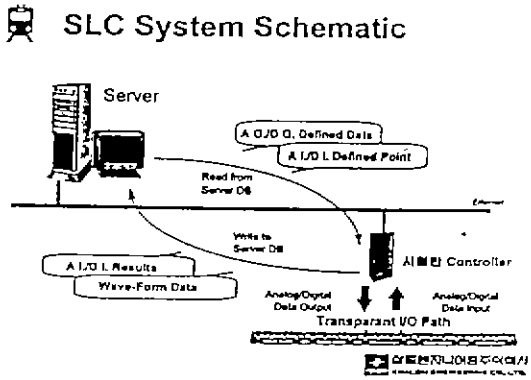
• 보조 감시반

검수선에 외부 인원의 접근 여부와 팬타그래프의 동작, 출입문의 동작 상태를 감시하기 위해 설치되는 카메라의 영상을 주조작반에 표시하기 위한 장치이다. 대형 모니터에 화면 분할방식을 채택하여 복수개의 영상을 한 화면에 표시한다. 또한 각 카메라의 팬 틸트 (PAN/TILT) 기능을 조작하여 조작자가 원하는 위치를 감지할 수 있게 한다. 안전을 보장하기 위해 외부인원의 접근을 경고하고 긴급사항을 방송할 수 있는 방송설비, 운전실과 통제실과의 유기적인 통화를 지원하는 통화설비를 포함한다.

3. SLC 시스템 Schematic

3.1 검사 실행장치 소프트웨어

검사실행장치 소프트웨어로는 A.T.C / A.T.O 시험반 소프트웨어, 공기압력 시험반 소프트웨어, 절연 시험반 소프트웨어, C/I 및 S.I.V 시험반 소프트웨어, 시퀀시 및 로직 소프트웨어, 열차무선 시험반 소프트웨어, 전원 제어반 소프트웨어로 구성이 되어 있다. 실행장치에 내장될 소프트웨어는 SLC방식으로 각각 독립된 기능을 보유하고 주조작반의 통제에 따라 기능을 수행한다.



• ATC 시험반

전동차의 안전운행과 정확한 운행을 보장하고 승무원의 운전업무를 지원하는 기능을 시험한다. 컴퓨화된 컨트롤로, 궤도회로에 전송할 속도정보 및 운행정보를 송출할 수 있는 장치와 가변 지상자코일, 열차 정보를 판독할 수 있는 장치, 근거리 통신망 구동장치, 단자대를 내장한다.

• 공기압력 시험반

공기 압축기아 제동장치, 보조 공기압축기를 시험하는 장치이다. 컴퓨화된 컨트롤로, 등가 공기압 신호발생 전압 송출기, 측정회로 구성용 계전기, 압력 측정용 계측기, 근거리 통신망 구동장치, 단자대등으로 구성하고 전동차으 공기압력 전반에 관한 시험을 실행한다.

• 절연 시험반

전동차의 각종 기기들과 배선의 성능을 확인하기 위해 기본적으로 필요한 절연상태를 측정하기위한 장치로서 제어와 측정을 위한 컴퓨화된 컨트롤러, 측정회로를 구성 연결하는 계전기 회로, 수치로 제어되는 고압 발생장치, 저항 값을 측정하는 계측장치, 안전설비를 구동하는 장치, 주조작반과 연결될 근거리 통신망 구동장치를 내장한다.

• C/I, SIV(주 변환장치 및 보조전원) 시험반

고압을 전동차의 견인 전동기에 적합한 전원으로 변환시켜 공급하는 주 변환 장치를 시험하고, 전동차의 제어장치 및 부대설비에 필요한 전원을 제공하기 위하여 고압(D.C 1500V)을 A.C 전원(440V)으로 변환하는 보조전원 장치를 시험한다.

• Sequence & Logic 시험반

전동차의 운행정보와 일상 검수에 필요한 자료를 수집하고 운전자에게 정보를 제공하는 모니터링 장치와 제어기기를 주축으로 전종차의 동작상태를 시험검사하는 역할을 담당하는 장치이다. 컴퓨터화된 컨트롤러, 측정회로를 구성시키는 계전기회로, 측정용 계측기, 근거리통신망 구동장치, 단자대를 내장한다.

• 열차 무선 시험반

공간파의 방사를 이용하여 전동차와 중앙 제어실간에 원활한 통신을 유지하기 위해서 컴퓨화된 컨트롤러와 무선 송신기, 무선수신기, 송수신기 특성을 특정할 측정장치, 안테나 절환장치, 근거리 통신망 구동장치, 단자대로 구성하여 시험을 실행한다.

• 전원 제어회로 시험반

전동차 제어회로에 공급되는 100V D.C 전원을 가변 공급하는 장치와 축전지 시험장치, 각 기기의 동작 전류를 측정하는 장치, 측정회로를 구성할 계전기 회로, 근거리 통신망 구동장치, 단자대로 구성하여 시험을 실행한다.

3.2 SLC 프로세스 Flow

현재 사용하고 있는 PLC는 양산품인 관계로 INPUT, OUTPUT을 제어하는 LOGIC STEP을 외부의 별도 콘트롤러에 의하여 제어하거나 단순 반복적인 의미의 제어만이 가능하다. 또한 통신에 의한 반복제어를 시행하게 되면 통신시간 및 노이즈 발생등으로 말미암아 재통신시도등으로 통신시간이 많이 소비되어 실시간의 제어나 측정이 불가능할 경우가 있다.

1) SLC 프로세스 설계

SLC는 PLC 와 PC를 합성한 의미인데 이것은 랙(rack)안에 있는 각각의 I/O 보드들과 전원장치 그리고 CPU를 bus로 연결한 것으로서 컴퓨터 베이스에의한 리모트 컨트롤을 축으로 디지탈 입력 및 출력 그리고 아날로그 입력 및 출력을 제어하며 또한 시간 및 주파수를 측정하거나 사인파, 스퀘어파를 발생시킨다. 그리고 CPU-보드 롬에 시험반에서 스텝 단위로 데이타를 넘긴다.

각 I/O 보드는 외부에서 컨트롤을 하여 각각의 보드 특성대로 프로그래밍이 가능하며 각각의 보드를 원거리에서 제어를 할 수가 있다. 그리고 각각의 보드는 각 보드의 특성에 맞게설계할 수가 있으며 외부를 컨트롤할 수 있어서 다른 SLC에 있는 보드의 제어가 가능하다.

전용보드를 매번 설계하기는 곤란함으로 기존 보드를 조합하여서 제어 프로그래밍을 한다. 그럼으로서 설계시간을 단축할 수가 있다.

예를들면, SLC에서는 보드안에 있는 롬 프로그램을 3초의 주기로 ON, OFF 명령을 반복하라는 지시를 내리고자 할 경우에 보드에 주어진 용량을 최대한 이용하여 프로그램을 쉽게할 수가 있는 반면에 PLC는 이러한 프로그램이 용이하지가 않다. 그러므로 시험기의 특성을 현장에 알맞게 조정할 수가 있다.

2) SLC 특징

• 단순 반복적인 의미의 제어는 일반적인 PLC와 동등하다.

• 실행 스탭이 많을때에는 외부 컨트롤러에서 실행 스탭에대한 스탭번호와 코드만 수신함으로서 시간계측 및 제어가 가능하다.

• 제어에 관한 스탭단위 프로그램 또는 전제어 프로그램을 자유자재로 변경하여 롬에 저장함으로 인하여 외부영향으로 인한 데이타 손실을 방지할 수가 있다.

• 일반 PLC를 사용할 때보다 각 장치의 특성에 맞추어 프로그램을 설계함으로서 장비에 필요한 적합성을 높일 수 있다.

• 고유의 장비를 개발하여 보유함으로서 사용처에서 향후 A/S 및 유지보수를 보장할 수가 있게 되어 장기간에 걸쳐서 사용할 수 있게 해준다.
• 제어부와 입.출력부가 전기적으로 완전 절연되어 있다.
• 필요한 보드 1개를 원거리에 두고 제 어할 수가 있다.

4. 앞으로의 보완 개발방향

ATTS 시스템은 다음과 같은 특성이 있다.

첫째. SLC 시스템을 개발함으로서 실행 스텝이 많을때에는 외부 컨트롤러에서 실행 스텝에 대한 스텝번호와 코드만 수신함으로서 실시간 계측 및 제어가 가능하다.

둘째. 제어에 관한 스텝단위 프로그램 또는 전제어 프로그램을 자유자재로 변경하여 롬에 저장함으로 인하여 외부영향으로 인한 데이타 손실을 방지할 수가 있다.

셋째. 일반 PLC를 사용할 때보다 각 장치의 특성에 맞추어 프로그램을 설계함으로서 장비에 필요한 적합성을 높일수 있다.

앞으로의 계획은 SLC 내부 unit에 VGA 카드와 One board Computer를 랙에 내장시키고자 하고 한 unit만 있으도 컨트롤이 가능하도록 보완할 계획이다.

김 봉 택

1992년 숭실대학교 중소기업대학원 최고경영자과정 수료
1993년 한양대학교 경영대학원 최고경영자과정 수료
1995년 연세대학교 특허법무대학원 고위자과정 수료
1970년 전국과학전람회 과기처장관상 수상
1973년 전국과학전람회 과기처장관상 수상
1995년 전국 우수발명품전시회 특허청장상 수상
1995년 독일 국제 발명품전시회 동상수상
현재 : 샬롬엔지니어링(주) 대표이사

CAD/CAM 연구회 워크샵 개최

- 일 시 : 1996. 11. 15 (금)~16 (토)
- 장 소 : 청주대학교
- 주 최 : 한국정보처리학회 CAD/CAM 연구회
- 문 의 : TEL (0431)51-8387, FAX (0431)55-6392