

Connecting to the future, **Today**

Connecting to the Future



SYSTEM302

ENTERPRISE AUTOMATION



sm

FIRST IN FIELD

ENTERPRISE AUTOMATION (기업자동화)**Enterprise solution (기업 자동화 문제 해결)**

SYSTEM302는 SAP R/3 ERP시스템으로 연결될 수 있도록 만들어 졌기 때문에 당신의 세일즈부서는 아마 새로운 오더에 대하여 지금 무엇을 납품해야 하는 약속을 알게되며 수행중인 오더들의 진행사항을 알게 된다. - 향상된 고객 참여시스템.

당신의 회계부서는 시간에 알맞은 방법으로 인보이스를 정확히 발행하기 위하여 거래선에 대하여 얼마나 많은 납품이 이루어 졌는가 직접적으로 알 수 가 있다. System302는 플랜트 통합시스템에 의하여 당신에게 판매 , 회계 및 다른 업무기능을 조정할 수있게 하여 준다.

Open Yet Integrated (개방형 이지만 집적화 ,통합화)

집적화된 소프트웨어 어플리케이션 그리고 상호간의 위저드(wizard) 설계 및 주변의 키(key) 개방기술의 한벌의 시스템 패키지는 시스템 하드웨어들이 당신에게 다른 제조회사들의 소프트웨어 및 하드웨어에 대한 연결의 자유를 주면서 시스템하드웨어에 대하여 결합시 결합이없도록 통합하여 주게된다. - 이기종 프로그램의 결합시 프로그램 불합은 과거의 문제이다. 원하는 부분을 선택하고 자신의 시스템을 만드는 것은 당신이 갖고있는 더욱 큰 자유이다. 예전의 방법적 기술은 아직 오늘날에도 가용하고 있으나, 확장성을 위하여 오늘날에는 아마 사용하지 못하므로 오늘날 System302에 근간을 둔 현대적 표준에 있어 투자는 당신이 현재 무엇을 사용하고 있는가에 상관없이 매우 중대한 것이다.



Scaleable (확장범위성)

당신이 충분히 할 수 있는 것 이상으로 투자가 필요없이 나중에라도 확장 또는 변경할 수있게 확증하여 준다. 공장의 오너로서 당신은 시장상황의 변동에 대하여 신속한 보고의 필요를 갖게 된다. 당신은 생산 능력을 배가 시키고 다른 제품으로 변경 또는 다른 수요를 채택 하여야만 할 것이다. System302 아키텍처의 유연성 및 확장범위성은 당신이 중요한 재투자 없이 새로운 상황에 대하여 당신의 시스템을 재편 및 확장범위할 수있도록 허용하여 준다. 귀중한 자본은 묶여두지 않고 생산활동에 쓰여질 수 있다,

Manage Process and Devices (관리 프로세스 및 디바이스들)

System302은 당신에게 하나의 시스템으로부터 당신의 프로세스와 디바이스를 관리하게 하여 준다. 워크스테이션은 공장의 어디에서든, 언제든 간에 모든 실시간 정보들에 대하여 사용자 친밀적인 인터페이스를 제공하여 준다. - 당신에게 더욱 큰 자신감으로서 더욱 나은 의사결정을 하도록 허용하여 준다.

하나의 데이터 베이스는 공장 전체를 통하여 모든 사람들에게 일관성 있는 정보를 확신하게 하여준다.

Proactive Maintenance (선행 유지보수)

측정계측기기 관리는 당신에게 조업중단 (Down-time)을 최소화하여 주고 거기에 의하여 납품 시간과 비용에 대하여 더욱 경쟁력있는 능력을 증가시키는 것을 허용하는 System302의 집적화 부분이다. 효율성있게 유지되는 디바이스들은 저렴하게 더욱 향상된 품질을 만든다.

Web Connectivity (웹 접속성)

System302는 TCP/IP에 기준을 두고 있기 때문에 인터넷 연결성은 메인 플랜트 장소에서 중앙 지점으로부터 리모트로 구성 운영할 수있도록 하여준다. 같은 방법으로 하나의 지역 또는 세계로 분포된 사이트들에 대하여 기업내의 중앙 지점으로부터 접근할 수 있도록 허용하여 주게 된다.

더욱 작은 시스템상에서는 사무실의 LAN으로 연결되어 있다면 어떠한 컴퓨터로부터 접근이 가능하다. 폴링 및 회사내의 리소스(resource)들에 대한 절감은 그러므로 고효율과 절감의 결과를 가능케 한다.

Fieldbus Expertise (필드버스 전문적 기술)

현대적 프로세스 및 계기운영관리에 있어 전문성을 누리게 된다.

기술서비스는 완전한 솔루션을 제공하는 System302제품의 부분으로서 가능하게 된다.

우리의 프로세스 지식은 우리에게 어플리케이션의 이해, 시스템 구성 및 고객과 엔지니어링 회사와의 통신을 용이하게 하여준다.

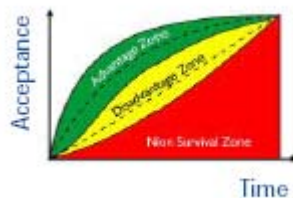
이러한 분야의 개척자로서 어느 벤더 (vendor)라도 필드버스에 있어 우리의 경험과 리더십을 따라올 수 없다.



Use of Leading Technology (선도적 기술의 사용)

필드버스, 윈도 및 OPC와 같은 어떠한 기술의 변화도 최종 사용자들을 포함하여 관련된 어떠한 회사들에 영향을 미친다. 구시대의 기술을 사용하는 플랜트는 다른 플랜트들과 경쟁할 수 없다. 구시대적 기술 실행을 고집하는 엔지니어링 회사는 사용자들이 원하는 플랜트들을 세울 수 가 없다. 지체는 또한 위험을 내포하고 있으며, 빠른것은 경쟁적인 리더쉽 위치를 세우는 하나의 기회이다.

하나의 리더이므로 다른업체들은 당신을 따라오게 되며 당신의 위치를 강화하고 당신에게 많은 것이 돌아오게 된다. 새로운 기술에 의하여 제공된 기회의 리더십을 포착하게된다



Introduction (도입)

지나간 몇 년간 산업에 대한 운영환경이 현저하게 변화되어 왔다. 정보기술은 생산성 및 이윤성에서 중요성이 증가되어 오고 있다. System302는 스마 (Smar)의 제3세대 시스템이고 이 기술의 힘에 대한 첫번째 지렛대 (lever)인 것이다.

자동화 산업에서의 주요한 경향은 서로 다른 자동화 영역사이에 기술적인 장벽들에 대한 모호성이다. 제조 및 공정 자동화 관련에 있어 70여개의 PLC및 DCS가 소개되었기 때문에 둘 사이의 상이성이 가상적으로 명확치 않다. 기업자원계획 (Enterprise Resource Planning: ERP)은 플랜트에 대하여 경쟁력 측면 유지의 중요성 증가의 이득을 얻기 때문에 ERP는 공장자동화의 필수적인 부분이 되게 되는 것이다.

ERP는 고객의 요구의 변화에 즉각적으로 부응하는 제조 솔루션 능력을 책임지고 유연성을 제공하는 System302의 집적된 내부적 구성 부분이다.



새로운 콘트롤 및 관리 패라다임

- 수요에 부응하기 위한 편성 변경에 대한 유연성
- 필드에 대한 제어와 같은 시간적중요성 기능들에 대한 분배
- 프로세스 및 기기관리에 대한 더욱 많은 비-프로세스 (non-process)적 정보
- 저비용을 위한 아키텍처 경향
- 광범위한 선택과 저렴한 예비품에 대한 복수 벤더 (vendor) 호환기능
- 완전 디지털
- 저비용에서의 확장성

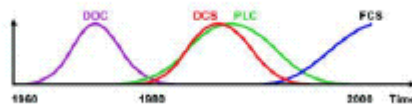
프로세스 컨트롤에서 또 다른 하나의 핵심은 이기종간 상호 호환에 근거한 표준 지향적 이동이다. 특정화된 DCS시스템은 비용이 많이 든다. 그러한 시스템의 유지보수비용, 업-그레이드 및 확장 비용이 치솟고 있는 것을 깨달은 많은회사의 수가 증가함에 따라 그들은 유지보수가 용이하고 선택적 구성 밴더들을 갖고 있는 시스템을 요구하게 된다.

System302는 그러한 최초의 시스템이다. 이것은 System302가 전체적으로 개방형 필드버스사양이 단계적으로 IEC 61158 필드버스 표준세트로서 수용이 되기 때문에 이것이 만들어진 것이 가능하다. 스마 (Smar)는 다른업체들이 따라오는 기술에 있어서 제일 먼저 앞서 간다.

System302는 고객들로부터 신규 수요에 부응하기 위하여 신속한 생산변경을 하기 위한 시스템 재구성이 매우 용이하다. 컨트롤 전략과 디바이스 구성은 워크-스테이션으로부터 편집 또는 다운로드되어 질 수 있다. 하드웨어의 최소한은 주요한 변경을 용이하게 하여 준다.

주요한 제3의 경향은 신기술의 어플리케이션의 가속화에 있어 필드 시스템복잡성과 비용을 줄이는 것에 대한 기능적으로 분산된 지향적 완전 디지털 시스템이다.

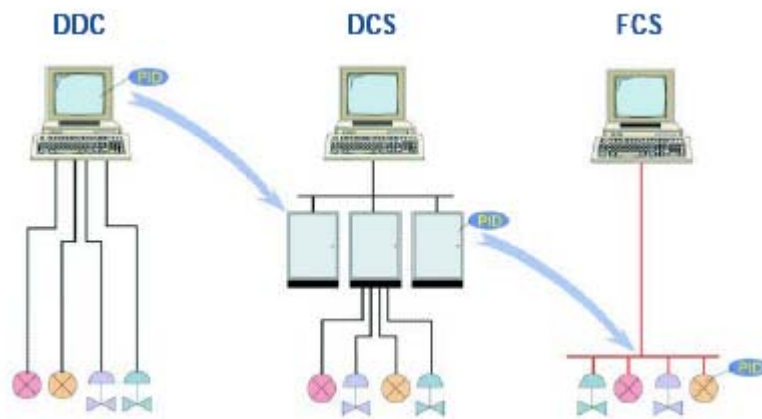
필드버스는 친숙한 DCS에 대한 논리적 발전 단계이다 - 더욱 분산적이고 더욱 디지털적이다. 그것은 필드제어 시스템이다 (Field Control System : FCS)



System302는 필드버스와 DCS기술의 혼합이 아니며, 참다운 필드제어 시스템(FCS)이다.

FCS의 편향적 아키텍처는 고가의 컨트롤러 및 입출력(I/O)하위 시스템을 포함하는 몇 개의 계층을 제거하여 왔으며 결과적으로 아키텍처는 단지 두개의 레벨이다 : 플랜트 및 경영레벨.

스마(Smar)는 소프트웨어, 필드디바이스, 인터페이스 및 워크스테이션의 집적화된 솔루션을 제공하기 위하여 선도적인 소프트웨어 업체 및 하드웨어업체와 함께 일해왔다. PLC들에 기준한 이전의 시스템에서는 스마트 전송기들에 대하여 만들어지지 않았고 그것들의 전체의 잠재적 기능을 인식하지 못하여 그것들을 병어리로 만들었다. 전체적으로 필드버스에 대하여 집적화되고 기준화되어 결과는 확장, 셀업, 집적화작업에 대하여 용이한 시스템이다.



System302는 최신의 제어 및 정보기술들에 근간을 두고 있다. 이것들은 System302의 강력한 힘과 확장성을 가능하게 하는 기술들이다.

32비트 컴퓨터들과 Window NT는 다른 소프트웨어와 통합 및 운영을 쉽게하기 위한 사용자 인터페이스를 위하여 사용된 친밀한 플랫폼 (platform)이다.

OPC/OLE/DCOM/Active X 및 Foundation Fieldbus 기술은 단순하게 그리고 아무런 상충없이 다른 하드웨어를 System302에 통합을 만들어 준다.

TCP/IP 및 UDP/IP 기술들은 네트워킹을 쉽게 만들어 준다.



스마 (Smar)는 세계적으로 걸쳐있는 프로세스 콘트롤산업에 대하여 제품들과 서비스의 선도적 제공자이다.

세계 도처에 있는 사무소 및 네트워크를 통하여 스마 (Smar)는 계측에 대한 기기관리, 시스템, 서비스, 제어 감독 및 활동을 제공한다.

스마(Smar)의 시스템들, 제품들 및 서비스들은 석유화학, 화학, 시멘트, 제지 펄프, 의약품, 식품 음료, 발전산업등지에서 광범위하게 사용되어지고 있다.

수처리시스템, 및 기타 상수도 서비스, 사료, 야금, 제당, 주류, 반도체, 발효산업등은 다른 예들이다.

Application Gallery

With several years of experience in systems design, Smar can provide engineering services specialized for most industries.



Glass

- Furnaces
- Cooling



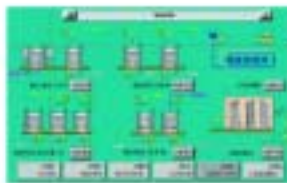
Mining

- Ore Dressing
- Pyrohydro Processing
- Electrolytic Refining
- Crushers
- Ball Mills
- Classifiers
- Filters
- Flotation Devices
- Magnetic Separators
- Calcining Kilns
- Digesters
- Evaporators



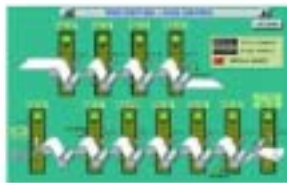
Power

- Burner Management Strategies
- Performance Monitoring
- Safety Shutdown



Textile

- Weaving
- Dyeing



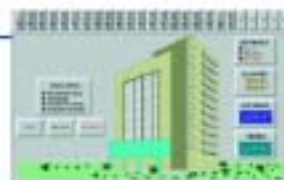
Pulp and Paper

- Stock Preparation
- Chest Box
- Bleaching



Building

- Utilities Control
- Security
- Elevators



Water and wastewater

- Filter Backwash
- Chemical Feed
- Chlorine Level
- Finished Water Pumping
- Bioreactor Workstation Monitoring
- Sludge Process
- Sequencing Batch Reactor Plants
- Rotating Biological Contactor Plant
- Sludge Dewatering
- Incinerator Control
- Return - and Waste - Activated Sludge Pumping



Food and Beverage

- Evaporators
- Blending and Blending
- Retorts
- Fermenting



Steel

- Blast Furnaces
- Continuous Casting
- Re-heating Furnaces
- Biological Waste Treatment
- Annealing Lines
- Sinterization



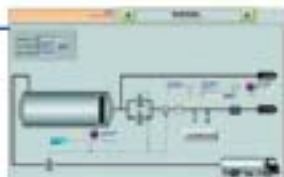
Sugar

- Vacuum Pans
- Mills



Oil and Gas

- Platform and Pipeline
- Catalytic Cracking
- Distillation Columns
- Blending
- Reactors



Benefits (잇점)

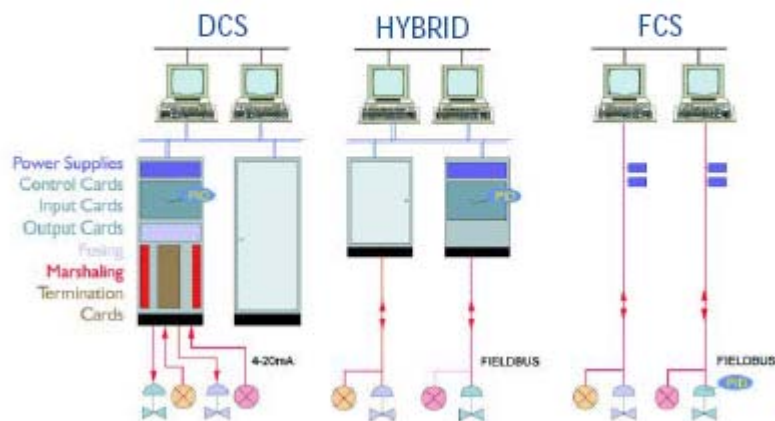
Lower initial cost (초기비용 절감)

System302는 종래의 DCS에 관련된 하드웨어의 대부분을 제거한다. 운영자 워크스테이션에 대하여 디지털 필드버스 기기들은 디지털적으로 네트워크가 되기 때문에 컨트롤러 및 입출력 (I/O) 서브 시스템들은 상당히 줄여진다.

필드버스 기기들은 또한 제어 및 연산을 실행하고 거기에서 고가의 컨트롤 카드 및 케이블이 절감된다. 이것에 더하여 엔지니어링과 케이블링 스케줄들의 감소 및 결과는 전체적인 프로젝트 절감이다.

수개의 디바이스들이 하나의 쌍선 (a single pair wire)에 멀티드롭으로 연결되어지므로 건설 및 설치의 간단하게 되어 있다. 배선, 마샬링 랙 및 케이블 트레이들은 감소되어지고 컨트롤룸상의 적치 플로어는 더 이상 필요로하지 않는다. 현대의 많은 솔루션에 있어서 하드웨어는 소프트웨어에 의하여 대체되어 지고 있다. System302엔지니어링 소프트웨어 툴이 자동적으로 다큐멘테이션을 발생하기 때문에 엔지니어링 절감 또한 달성될 수있다.

Leaner architecture results in great initial hardware savings.



- 초기비용 저하
- 유연성
- 이기종간 호환성
- 향상된 정보 가용 및 통합
- 유지보수비용 저하
- 제품 품질 증가
- 확장 및 변경비용 저하
- 동작 용이성
- 엔지니어링 단순화
- 신속하고 용이한 시스템 습득
- 증가한 보안성

하나의 시스템은 펌드버스 디바이스들의 연결에 세워진다. 이것들은 자동적으로 검출되어지고 식별되어진다.

그리고 남아있는 모든 것들은 요구된 콘트롤 전략수립 및 컴퓨터 디스플레이들이다.

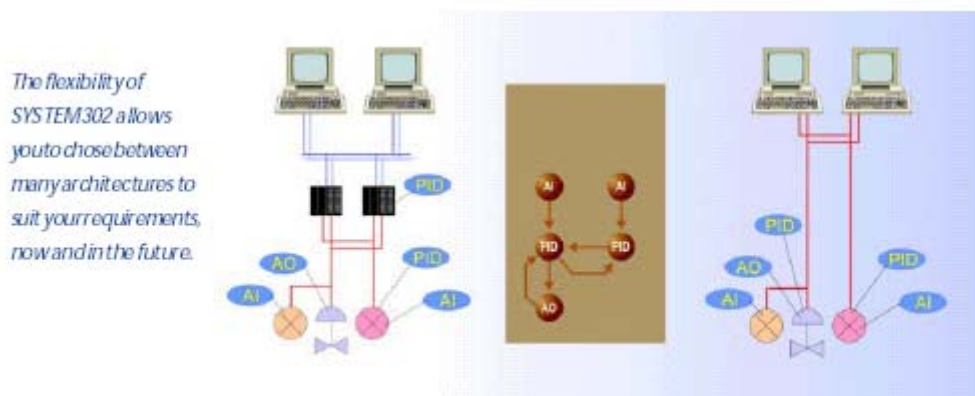
이것은 아날로그 “무응답”의 전통적인 연결 또는 전통적인 DCS에 스마트 전송기의 연결 조작 보다 훨씬 쉽다.

Flexibility (유연성)

신속한 변화는 단기간 시간구조상으로 변경 및 확장에 대한 다양한 변화 와 공장능력의 선택에 대한 요구를 하게된다. System302는 당신에게 그러한 요구에 부합하기 위하여 범용성, 용이성 및 손쉬운 구성을 제공하게 된다.

인터페이스 및 네트워킹에 대한 선택의 다양성은 모든 형태의 플랜트에 대하여 용이성을 제공하게 된다. 이러한 용이성은 성장 및 변화에 적합하기 위하여 단순하고 쉬운 구성을 제공하게 된다.

새로운 제어전략은 새로운 프로세스들에 대하여 어떠한 워크스테이션으로 부터도 신속하게 전개되고 시험되고 다운로드될 수 있도록 하여 준다. 공식 및 처방은 선택되어 질수 있고 즉각적으로 운용될 수 있다. 이러한 능력들은 인력 및 재원관리의 향상의 결과를 가져온다.



Interoperability (이기종 호환성)

펌드버스가 도입되기 전까지는 콘트롤 시스템들은 상호 호환성이 없었다. DCS 공급자들은 종종 “개방” 이라는 말을 썼었지만 그러나 다른 제조업자들의 장비와의 통신은 불가능했거나 혹은 공급자들로부터 과도한 비용이 요구되었다.

Foundation Fieldbus가 제공한 이기종호환성은 사용자들에게 그들의 선호 제조업자들로부터의 디바이스 선택에 자유로움을 제공한다. 펌드버스는 개방형, 국제표준 이기 때문에 모든 제조업자들로부터 Foundation Fieldbus 인증된 제품들은 서로 연결되어 질 수 있다.

System302는 연결되는 장치들의 완전한 기능을 확증하기 위하여 디바이스 묘사 (Device Description : DD) 서비스를 도구화 하고 있다.

필드버스 장치의 수 없이 많은 다양성은 모든 착상적 측정 또는 제어 요구에 대하여 사용 가능하다. 이것은 특성화된 (DCS) 시스템들에 의하여 요구된 “패치워크 (Patchwork)” 없이 용이하게 구성할 수 있는 상충하지 않는 필드버스의 결과를 가져온다. 사용자는 최종적으로 실제적, 무상충, 개방형 시스템에 대하여 최상급 기기를 선정할 수 있는 자유로움을 갖게 된다.

필드버스는 또한 보일러들, 수처리/폐수처리, N2 생산, 발전기들, 및 컴프레서 와 같은 패키지화된 유니트에 사용된 계기응용 및 제어들을 또한 용이하게 메인 콘트롤 시스템에 집적화 할 수 있다. 이것은 최종 사용자 뿐만이 아니라 OEM들에 대하여도 엔지니어링, 유지보수, 및 수정을 위한 업무를 단순화 하여 준다.

Benefits (잇점)

Improved information availability and integrity (가용성 및 집적성 정보향상)

System302는 필드버스에 의하여 제공된 추가적 정보의 모든 장점을 가지고 있는 첫번째의 시스템이다. 이것은 상황, 진단, 구성, 교정데이터 및 다른 비제어 정보를 포함한다. System302로서 프로세스 변수제어 이상으로 확장가능하고 기기 경영과 같은 특성을 포함할 수 있다.

이것은 당신의 기기의 개선된 관리에 의한 프로세스의 변화성 및 유지보수 비용에 대하여 현저하게 줄일 수 있다. 필드버스는 디지털이기 때문에 신호 왜율이 검출되지 않고 지나가는 아날로그 시스템들 보다 더욱 견고하다.

디지털신호 전송은 오류 검사에 의하여 안전하게 확보된다.

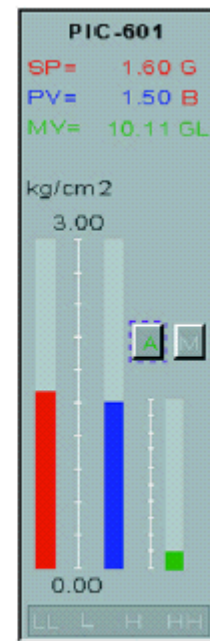
그러므로 필드버스는 매우 높은 전자기간섭 (Electro-Magnetic Interference : EMI) / 무선주파수 간섭 (Radio Frequency Interference : RFI)에 매우 큰 면역성을 갖는다.

측정과 변수에 관련된 상황 정보는 사용자와 엔지니어들에게 높은 신뢰로 의사결정을 하도록 허용하여 준다. 디지털 통신은 또한 다중변수 접근을 허용하여 준다.

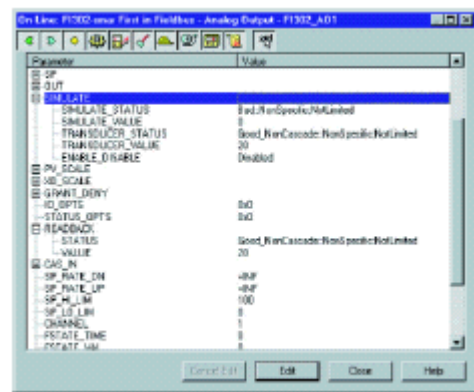
각각의 System302 워크 스테이션은 태그번호, 셀링, 구성재질, 교정 데이터등을 포함하는 모든 디바이스들로부터 또는 어떠한 디바이스로부터의 정보를 얻을 수 있다.

Operator interface software shows variable quality and limit condition together with values.

- Lower Initial Cost
- Flexibility
- Interoperability
- Improved Information Availability and Integrity
- Lower Maintenance Cost
- Increased Product Quality
- Lower Cost of Expansion and Change
- Easier Operation
- Simplified Engineering
- Quicker and Easier to Learn
- Increased safety



Engineering tool allows deeper investigation into faults.



데이터확증은 Foundation Fieldbus 표준의 하나의 집적화 부분이다. 온라인 파라미터 상황 요약은 System302 워크스테이션에 디스플레이되고 품질 및 한계정보를 포함한다. 한번 비정상적인 정보가 식별되면, 자세한 진단이 엔지니어링 툴을 사용하여 수행되어 질 수 있다. 이것은 센서들, 출력, 또는 메모리 오류등과 같은 필드디바이스 문제들을 하나 하나 점검할 수 있다. 구성 및 통신 에러들은 식별화 되어질 수 있고 성능 점검을 통하여 또한 수행되어 질 수 있다.

상세한 상황은 당신의 시스템이 현재 무엇을 하는지 더욱 이해할 수 있게 하여 준다.

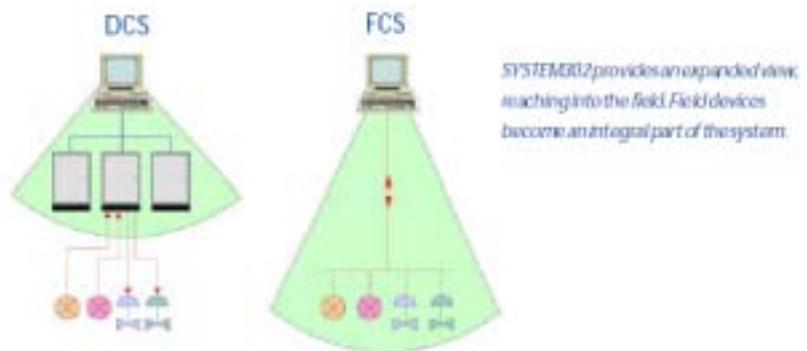
Lower maintenance cost (저 유지보수 비용)

스마(Smar)의 필드버스 디바이스들에 의하여 제공된 신뢰적이고 연속적인 자기진단 특성은 예측 및 선행 유지보수 프로그램들의 통합화를 허용하여 준다. 누적된 밸브 궤적 과 같은 운전 통계들은 유지보수를 예방하기 위하여 오류 예측정보를 제공한다.

적기의 고장진단 과 운전통계들은 오류들의 발생전에 예측을 가능하게 하여 준다. 온라인상의 결함 통보 메커니즘은 운전자에게 디바이스 오류 발생을 즉각적으로 통보하여 준다. 이러한 것은 갑작스런 가동 중단 및 위급상황의 경감을 생산전에 취할 수 있도록 하여 준다.

어느 장치, 어떠한 결함과 같은 더욱 정밀한 정보는 기술자들 현장에 보내기에 앞서 적절한 예비품과 치공구의 선택에 있어 도움을 주게 된다. 핸드-헬드 디바이스들의 사용은 제거되어지고 디바이스 접근은 노트북 컴퓨터로 가능하다. 결함은 필요하지 않은 조업 중단과 현장의 방문들을 미연에 예방하는데 확인되게 된다.

System302에 의하여 가능하게된 예측과 선행 유지보수 프로그램들은 공장의 운전 비용에 있어 대단히 많은 절약에 기여한다.



System302는 덜 복잡한 시스템이기 때문에, 오류를 일으킬 수 있는 부분이 더욱 적다. 개방 표준 기술은 고가의 유지보수 비용에 덜 의지한다는 것을 의미한다. 시스템의 전체 소유 경영비용 (Total Cost of Ownership : TCO)의 주요 부분은 용이한 유지보수로 인하여 줄어들 수 있다.

ISO 14000 및 ISO9000에 의하여 요구되는 기록 유지는 어떠한 워크스테이션에서도 필드 디바이스 데이터의 완성을 가능하게끔 더욱 용이하게 되어진다.

Increased Product Quality (생산품질 증가)

증가된 신호 통합, 데이터 확증 및 고정밀성은 A/D 및 D/A변환의 감소로 부터의 결과 이다.

누가, 언제, 어디에서, 어떻게 그리고 무슨 데이터 값과 같은 교정 데이터의 우수한 관리가 각각의 디바이스에 저장되어 진다. 이러한 ISO9000 요구사항을 유지하는 것이 계기의 최고 상태의 유지에 도움을 주게 된다.

원격 진단 및 성능 평가는 사양안에서 작동하지 않는 계기들을 짚어내는데 용이하게 하여 준다. 이러한 것은 변경 원인을 식별하고 계기의 성능을 더욱 좋게 만들어 주는 것을 허용하게 하여 준다.

이것은 생산 품질에 있어 불균일성이 적은 결과로 전체 시스템 정확도를 개선하여 준다.

Lower Cost of expansion and change (확장 및 변경의 저비용성)

다양성의 필드버스 구조는 입출력 하위 시스템요구사항들을 줄여주고 System302가 매우 범용성 있게 만들어 준다. 하나의 System302는 한 개의 루프, 천개의 루프 혹은 그이상과 같이 어떠한 사이즈로도 될 수 있다.

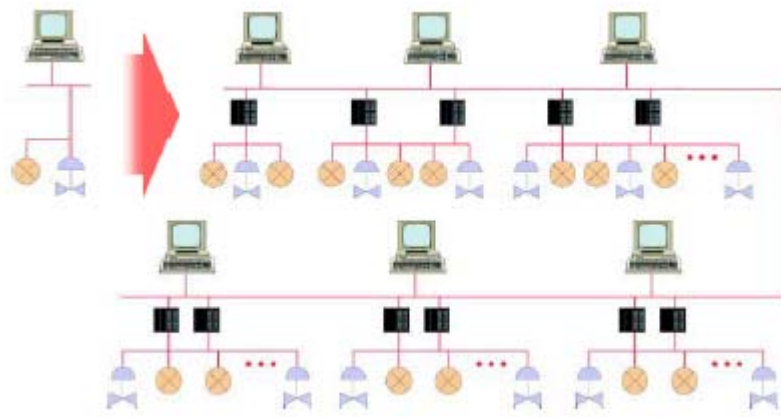
하나의 잘못 된 개념은 필드버스는 소규모 시스템에 대하여는 너무 비싸고 또는 대규모 시스템에 대하여는 부적합하다는 것이다. System302의 잇점으로 어떠한 사이즈에서도 실현 가능하다.

System302 코스트는 매우 낮으며 단지 몇 개의 루프에서도 실행가능하다.

System302는 변경의 필요 및 혹은 예산의 허용시 루프별로 변경 및 확장되어 질 수 있다. 이것은 때때로 추가적인 배선 또는 인터페이스 없이 수행되어지기도 한다.

향후 확장을 위한 투자들은 의문의 여지없이 제거 되어질 수 있다. 이것은 일반적 DCS시스템에서는 결코 있지 않았던 것이다. 지금 원하는 것을 구매 하고 나중에 확장하고 모듈화적을 통하여 범용화 하게되어진다.

표준의 안정도에 의하여 향후 호환성이 확보되어지게 된다. 당신이 필요한 것 또는 능력보다 더 큰 시스템을 사는 것이 필요 없는 것이다. 필드버스를 통하여 당신의 요구사항의 변경될 때 당신의 플랜트를 확장, 변경 할 수 있는 만큼 할 수 있다.



- 낮은 초기비용
- 유연성
- 이기종간 호환성
- 개선된 정보의 가용성 및 집적화
- 낮은 유지보수 비용
- 품질향상
- 확장 및 변경에 대한 낮은 비용
- 용이한 운전
- 간단한 엔지니어링
- 숙지에 대한 용이성 및 신속성
- 증가된 안전

Easier Operation (운용의 용이성)

훈련요원들이 양립하는 방법으로 비작동의 상이한 장비를 사용하는 것은 비용이 많이 들고 시간 낭비적이다.

System302에 채택된 필드버스 표준은 디바이스들 사이에서의 상용, 사용자 친밀형, “보고 느낌” 등을 확실하게 하여 주게 된다. 이것은 사용을 쉽게하여 주고 위험한 실수의 확률을 줄여주게 된다. 훈련 시간과 비용은 대단히 감소 되어 지게 된다.

System302 양립성은 마이크로소프트 오피스 및 익스플로러와 같은 친숙한 윈도우에 의하여 성취되어질 수 있다.

소프트웨어는 도움 기능 및 공정 플로우 표시와 같은 실물과 같은 그래픽 으로 탑재되어 있고 이것은 원격적으로 프로세스 상태를 볼 수있고 조치를 취하게 하는 것을 쉽게 하여 준다.

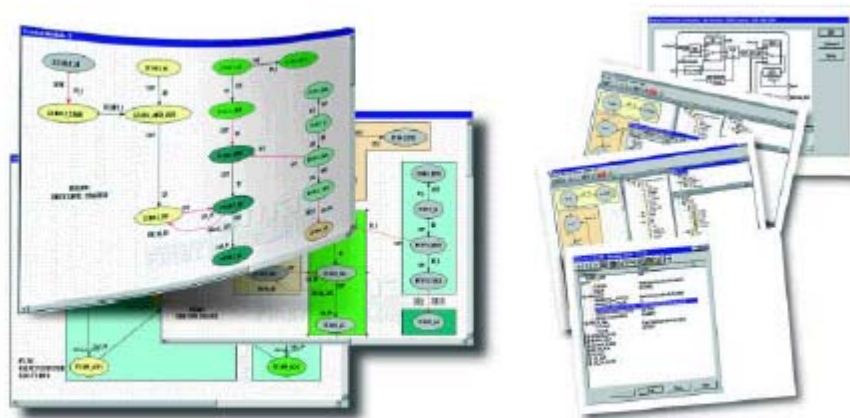
Simplified engineering (엔지니어링의 단순화)

내장된 시뮬레이션 능력이 물리적 프로세스의 조작 또는 외부 시뮬레이터의 조작없이 실제 디바이스들 상에서 셸다운 인터록의 안전 시험을 허용하여 준다. 구성은 단순화 되어 있고 ISA 588계통체계 및 중단 기술로 짜여져 있다. 이것들은 기능블록 태그 및 디바이스 대신의 표준 파라미터 이름들과 메모리 어드레스들에 근거 되어져 있다. 디바이스들은 연결되어지면 자동적으로 검색되어진다.

배선 및 다른 하드웨어, 배선 다이어그램, 판넬 도면, 케이블 포선 의 줄임에 의한 하나의 편향적 (leaner) 아키텍처를 가지고 있는 System302는 매우 단순화 되어 있다. 소프트웨어는 일차 구성 그래픽 객체 및 제어 기법의 라이브러리를 포함하는 재활용가능한 모형을 가지고 있다. 사용자는 또한 그래픽 및 블록 기법에 대하여 자신의 템플레이트 (모형)를 추가 할 수 있다.

오프-라인 구성 및 저장은 하나의 유닛 또는 사이트로부터 다른 곳으로 상이한 기법 및 복사 어플리케이션을 개발 시험할 수 있도록 용이하게 하여 준다. System302는 공통적인 펄드버스 구성 파일 포맷을 지원한다.

전자 문서는 자동적으로 생성된다. 자세한 코멘트 및 기록들은 또한 구성상에 포함되게 된다. 실행 기법의 온라인 감시와 고장진단은 가능한 단시간에 당신에게 프로세스복구 및 고장없이 작동하게 하여 준다.



Quick and easier to Learn (빠르고 쉽게 숙지)

엔지니어링 소프트웨어는 모든 다른 제조사들의 필드버스 계기에 대하여 하나의 범용 인터페이스이다. 그것은 다른 윈도우 어플리케이션과 같은 “보고 느낌” 이다. 필드버스 잇점들은 오랜기간 시험없이 투자에 대하여 즉각적으로 돌아오는 즉시 실현화 되어질 수 있다.

System302는 중대한 경제적 잇점을 제공하는 사용하기 쉬운 앞선 기능을 가지고 있다. 이러한 기능들은 비용이 많이드는 컨설턴트의 사용없이 상용화될 수 있다. System302는 파운데이션 필드버스 (Foundation Fieldbus) 기능블록(Function Block s)들에 대하여 만들어 졌으며 이 기능블록들은 제조사 또는 디바이스 형태에 동일한 독립적이다. 이것들의 사용에 익숙한 어떠한 개개인도 시스템을 용이하게 구성할 수 있다.

Increased Safety (안전성 증가)

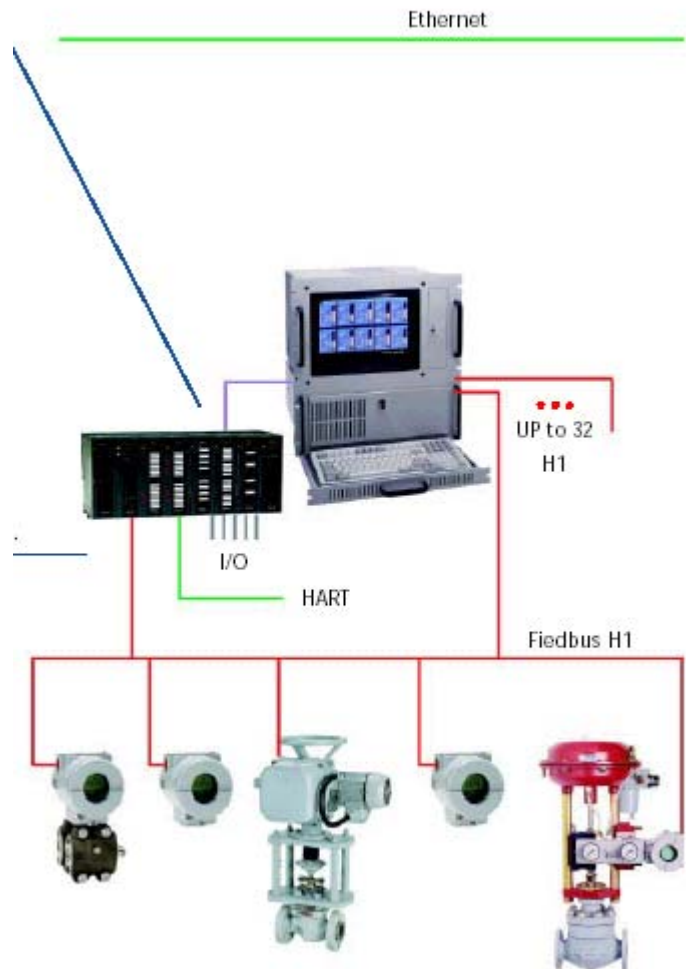
결함들은 즉각적으로 기록되고 식별화 되기 때문에 그것들은 위험한 결과를 매우 줄일 수 있다. 필드버스 진단들은 공장 인원에게 보고 되어질뿐 만이아니라 그것들은 또한 디바이스들 자체들에 의하여 사용되어진다. 이것은 고도의 수준에 의한 제어의 필요없는 계기 오류 이기 때문에 적기의 가동중단을 확실하게 하여준다. 그러므로 System302는 전통적인 시스템에서 보여지지 않았던 통합화 레벨을 달성하여 준다.

System Architure – Total Flexibility (시스템 아키텍처 – 전체적 유연성)

Programmable Controller Mode (프로그래머블 콘트롤러 모드)

프로그래머블 콘트롤러 모듈은 로직, 시퀀싱, 연동제어(Inter-lock), 및 1131-3 레더 다이어그램, SFC 및 기능을 사용하는 프로세스 콘트롤을 충족하기 위하여 사용되어질 수 있다.

콘트롤러는 분산필드인터페이스(Distributed Field Interface), 어떠한 종류의 디스크리트 및 아날로그 변수에 대하여 동일한 입출력 모듈 (I/O Module)을 사용한다. 리모트 I/O렉들은 최소한의 배선 필요로 확장성을 증가 시킨다. 모터와 펌프 제어로부터 위험 경보 가동중단에 이르는 어플리케이션은 용이하게 충족 되어질 수 있다.



Connectivity (접속성)

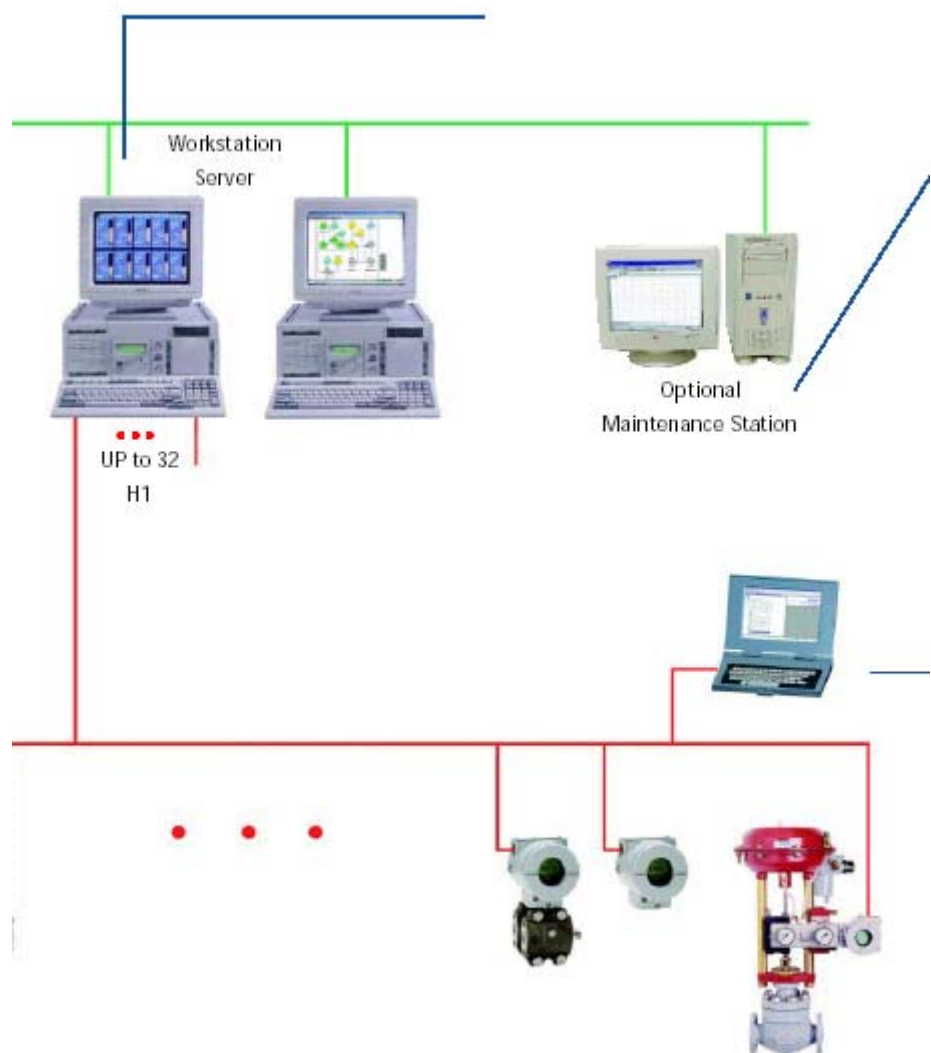
- 필드버스카드들은 H1 네트워크에 대하여 프로그래머블 컨트롤러 모듈을 연결한다. 많은 아날로그 및 디스크리트 변수들은 분할되어지고 복잡한 SCADA, RTU, 배치 콘트롤 전략들에 대하여 상용화가 가능하게 된다.
- Hart 프로토콜 인터페이스 카드를 사용하는 지능형 트랜스미터의 집적화는 필드 유지보수 루틴의 최적화의 상용화를 가능하게 하여 준다.
- RS232/RS485상의 이더넷 및 Modbus는 네트워크의 통합화 및 로컬 운전 패널들의 현장 설치를 가능하게 하게 하여 준다.

Fieldbus H1 (31.25 kbit/s channel) / 필드버스 H1

H1네트워크들은 배선과 I/O하드웨어를 줄이며 16개 까지 또는 그 이상의 팔드버스 급전 디바이스들을 멀티드롭하기 위하여 사용되어진다. 이러한 네트워크들은 PC 카드 인터페이스 또는 분산형 필드 인터페이스를 사용하여 워크스테이션까지 연결되어지게 된다. 사용자에게 무제한 확장성을 제공하는 System302안으로 필요한 만큼의 H1 채널들을 추가할 수 있다

Operator Workstation (운전자 워크스테이션)

운전자 워크스테이션을 사용하여 시스템 디바이스상의 어떠한 데이터도 접근되어질 수 있다. 진단, 튜닝, 경향, 보고 및 더욱 많은 기능들이 하나의 스테이션에서 모두 이루어 질 수 있다. 32000 포인트에 이르는 100개이상의 루프가 개개의 워크스테이션에서 수행되어질 수 있다. System302는 OPC 기술에 운용되기 때문에 OPC를 지원하는 어떠한 하드웨어도 시스템의 부분으로 집적화 되어질 수 있다



Online Diagnostic (온라인 진단)

System302는 파운데이션 필드버스 (Foundation Fieldbus)기술에 기초하였으므로 온라인 진단은 현실적이다. 어떠한 필드버스 변수도 내장된 온라인 데이터 검증을 확증하는 상황을 가지고 있다. 필드계기들에 대한 확장된 뷰어는 다운타임을 줄이고 플랜트 안전을 증가시키는 더욱 효과적인 유지보수절차의 상용화도구를 허용하여 주게 된다. 하나의 유지보수 스테이션은 실시간 상으로 시스템의 비-제어 (Non-control) 정보 및 프로세스 최적화 유지보수 절차를 감시 할수 있다. 예측과 선행 유지보수 루틴들은 매우 잘 구조화된 화면 과 데이터베이스들에 의하여 용이하게 상용 도구화 되어질 수 있다

Portable Configuration Fieldbus H1 (필드버스 H1 휴대용으로 구성)

USB/Fieldbus H1인터페이스에 의하여 노트북 컴퓨터를 사용하면, 필드 계기들은 필드상에서 유지보수 및 고장진단에 있어 도움을 주기 위하여 요청을 받게 된다.

System302 솔루션의 기본은 실제 현실의 필드 디바이스들이다 이것들은 예를 들면 압력, 온도전송기, 밸브포지셔너 및 뉴매틱컨버터, 및 디스크리트 신호 와 분산된 입출력에 대한 프로그래머블 콘트롤러등이다.

그러므로 시스템은 모든 신호를 취급할 수 있고 연속적인 정형성 디스크리트 로직 및 배치콘트롤에 대하여 적합하다. System302는 가상적인 어떠한 산업에 대하여 적용이 가능하다.

System302기업 자동화 시스템은 많은 어플리케이션에서 수년간 성능 증명이 되었기 때문에 현재 세계도처에 매우 많이 설치 되어 있다.

System302는 1994년에 처음 설치되었고 그때가 IEC표준에 기초한 첫번째 상업용 필드버스시스템이 되었다

Windows Based (윈도우 기준)

운영 및 구성소프트웨어는 윈도우 NT환경에서 작동한다. System302에 널리 쓰인 OLE 및 OPC는 모든 시스템 소프트웨어 부분과 하드웨어 및 다른 어플리케이션들의 순조로운 집적화를 확실하게 하여 준다.

표준화된 콘트롤들에 의한 친숙한 윈도우 그래픽 사용자 인터페이스는 어플리케이션들 사이에서 일상적인 “보고 느낌” 을 제공한다.

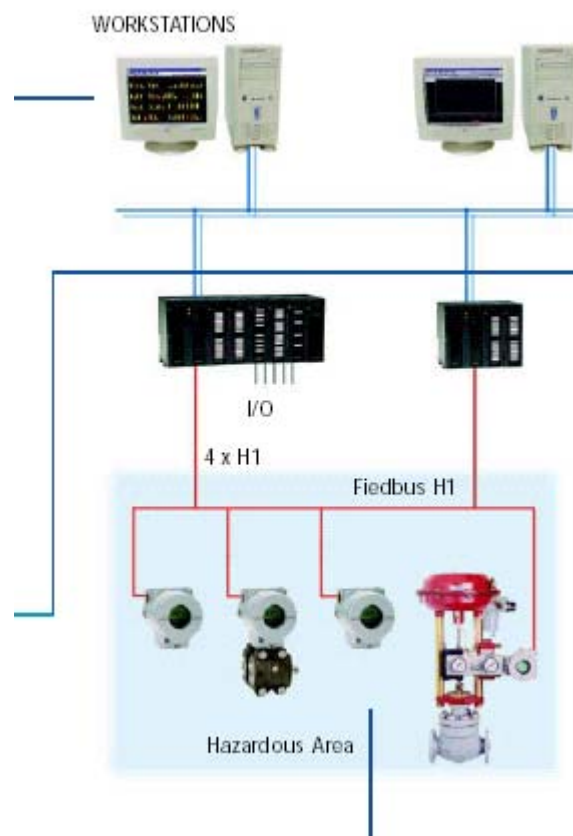
Distributed I/O, Bridge, Interface and Control (분산 입출력, 브리지, 인터페이스 및 컨트롤)

분산형 필드인터페이스는 두가지의 버전이 가능하다. DFI302라고 불리워지는 임베디드 버전과 SoftD라고 불리워지는 PC기준 버전들이다. 두가지 버전의 특성은 아래와 같다.

- H1-H1 및 H1-HSE사이의 브리지 연결
- 10 M 또는 100 M 이더넷
- 파운데이션 필드버스 기능블록들
- IEC 1131-3 호환성
- 전체적 이중화 능력
- 분산형 아키텍처 (배선절감)

Intrinsic Safety (본질안전)

필드버스 안전배리어 및 승인된 장치를 사용하여 설치는 본질 안전화될수 있고 위험지역에서 운영할 수 있다.



위저드 (Wizard) 는 고장진단 및 펌웨어 업그레이드 및 다른 인터페이스 관리를 용이하게 만들어 준다



Portable Configuration – Fieldbus Foundation High Speed Ethernet (휴대용 컴퓨터로 구성 - 필드버스 파운데이션 고속 이더넷)

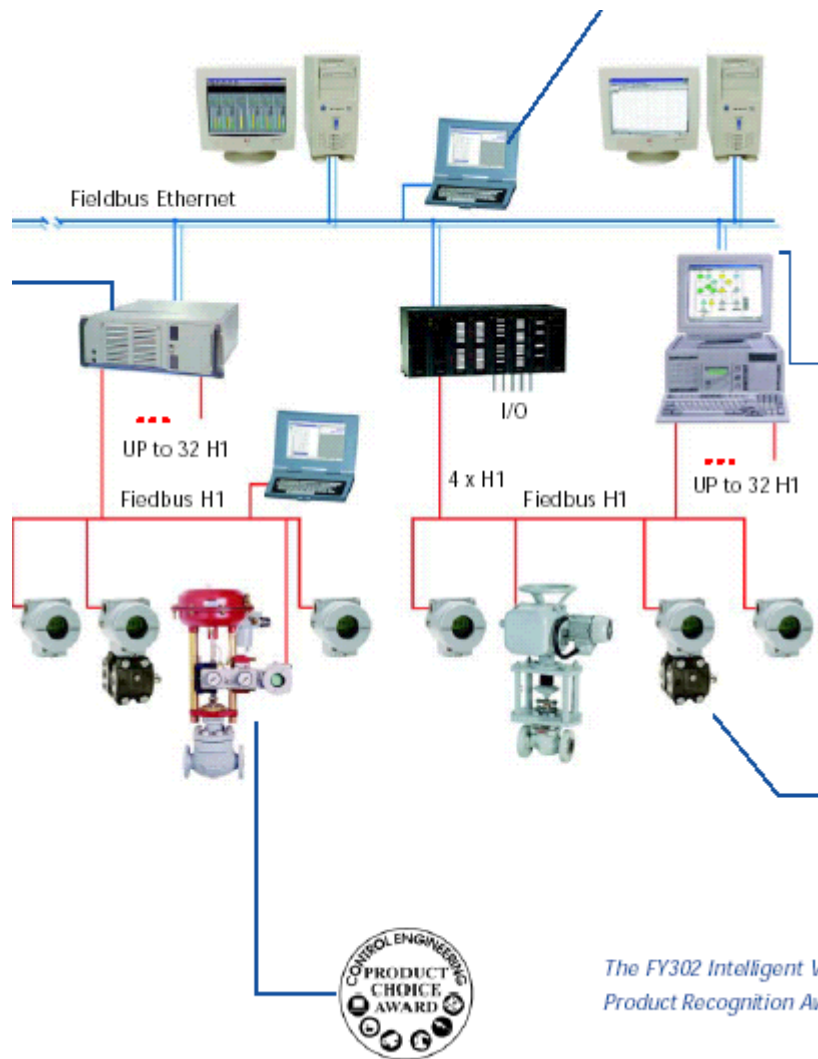
휴대용 컴퓨터들은 PCMCIA 이더넷 카드를 사용하여 전체적인 필드버스 네트워크에 대하여 접속할 수 있다.

이러한 접속은 필드버스 이더넷 네트워크상에서 어떠한 지점으로부터 모든 필드버스 계기들에 대하여 리모트 구성과 유지보수를 가능하게 하여 준다.

Fieldbus Foundation High Speed Ethernet (필드버스 파운데이션 고속이더넷)

고속이더넷 (100 Mbps)은 매우 큰용량의 데이터를 지원하기 위한 고속 접속이다. 이더넷은 프로세스 제어에 있어서 그 자체의 경제성, 가용성, 넓은 범용성으로 인하여 채택된다. HSE (High Speed Ethernet)은 여러 개의 필드버스 H1 네트워크 및 비-필드버스 계기 (예를들면 PLCs, ESDs, DFIs)로부터 데이터를 불러오는데 사용되어질 수 있다.

LD302는 1994년에 “제어기술제품인정상”을 수상 받았다.



FY302 지능형 밸브 포지셔너는 1997년에 “제어기술제품인정상”을 수상 받았다.

상호 호환성 및 접속성

독점적 제어 시스템에 의하여 설치된 제한성은 더 이상 존재하지 않는다. 어떠한 필드버스 계기도 제조공급자에 관계없이 다른 필드 및 호스트 계기와도 통신을 할 수 있다. 이러한 유연성은 System302가 어떠한 제조공급자로부터 어떠한 Foundation Fieldbus 디바이스에 의한 상호 호환성을 만들어 준다.

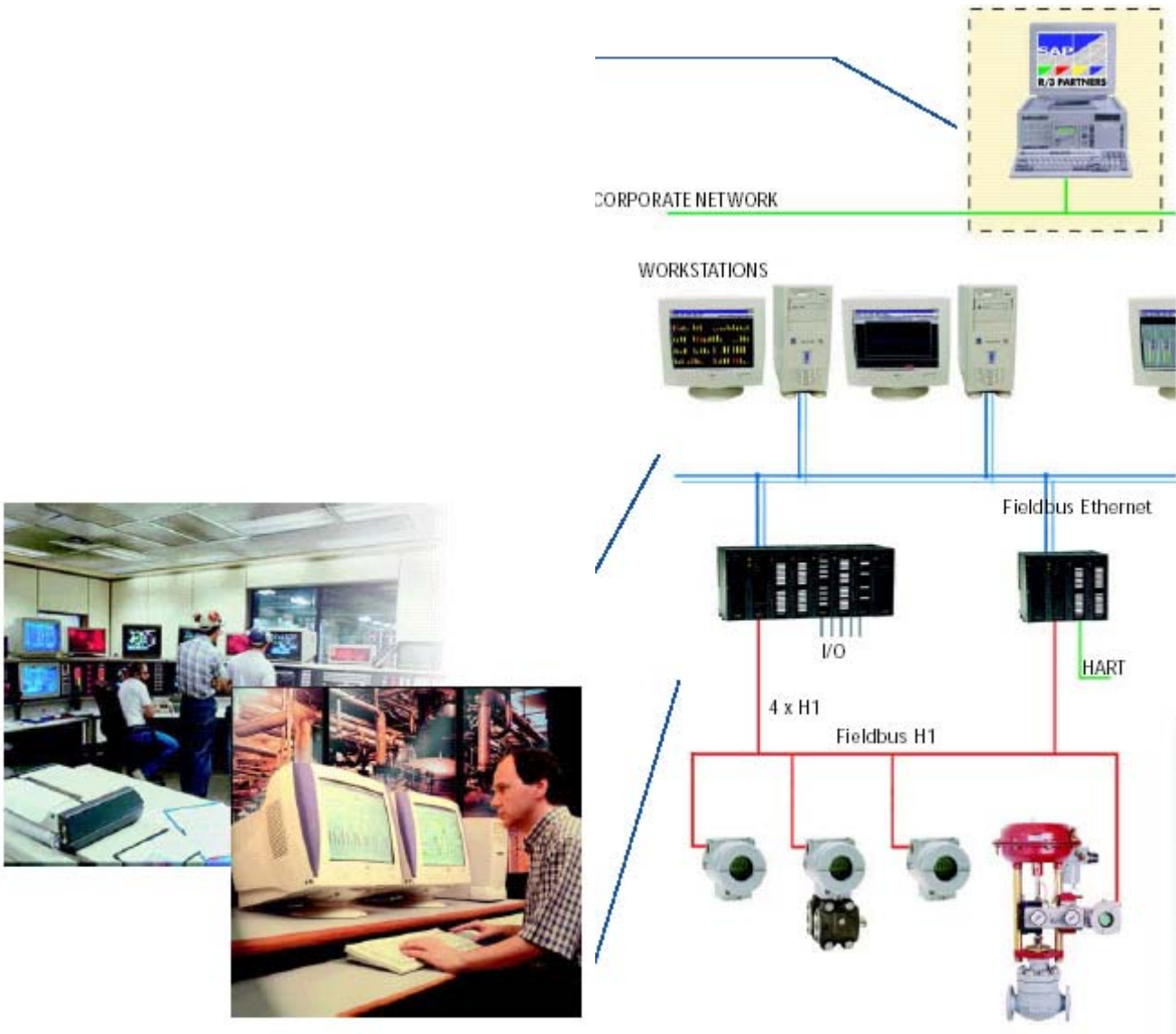
지금까지 이러한 정도의 접속성을 성취한 다른 시스템은 없다,

SAP/ERP Connectivity (SAP/ERP 접속성)

System302의 전체적 이중화 시스템 데이터 베이스는 SQL서버 상에서 운전되고 전용 컴퓨터 뿐만이 아니라 어떠한 운전자 워크스테이션에도 설치되어 질 수 있다. 이 SQL 데이터 베이스는 모든 필드정보의 가용성을 확장하여 준다. SAP R/3, Data Mining, 및 통계 품질 관리와 같은 기업 네트워크상에서 돌아가는 어떠한 어플리케이션도 온라인상에서 접속 가능하다.

Operator Workstation (운전자 워크스테이션)

어떠한 워크스테이션으로부터 운전자는 필드상의 전체적인 제어 전략 및 계기들을 구성지을 수 있다. 시스템에 대하여 전체적인 접속을 제공하는 하나의 워크스테이션은 엔지니어링, 운용 유지보수를 위하여 사용되어 지게 된다.



Transmitter Positioners and Converters (트랜스미터, 포지셔너 및 컨버터)

System302는 디바이스들이 프로세스 제어전략에 필수적인 곳에서 필드제어시스템 개념상에서 전반적으로 기본이 되어지고 있다.

그들은 System302의 집적화의 부분이고 전통적인 시스템과 같은 분리되는 엔티티가 아니다. 스마의 필드 디바이스들은 폭넓은 어플리케이션을 포함하고 파운데이션 필드버스 상호 호환성은 사용자에게 완전한 솔루션을 제공한다.

기존의 설치된 전통적인 아날로그 계기는 스마 (Smar)의 필드버스-전류 (Fieldbus to Current), 전류-필드버스 (Curent to Fieldbus) 및 필드버스-뉴메틱 (Fieldbus to Pneumatic) 컨버터를 사용하여 용이하게 System302 시스템으로 통합화 될 수 있다.

Window NT Integration (윈도우 NT 집적화)

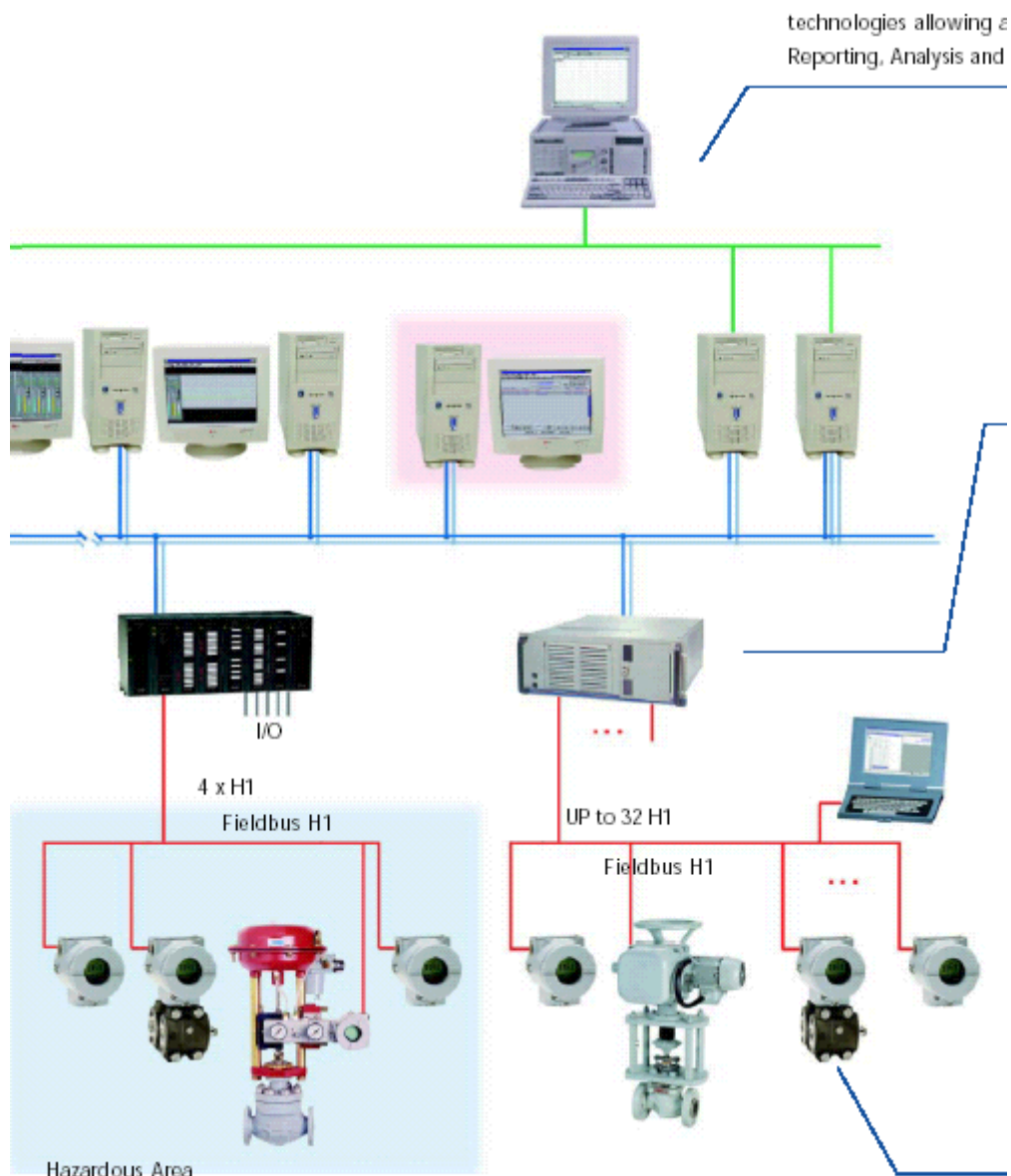
엑셀 및 비주얼 베이직 같은 어플리케이션은 System302의 윈도우 NT 집적화 데이터베이스를 사용하여 쉽게 상용도구화 되어질 수 있다.

System302는 경향, 보고, 분석 및 프로세스 최적화를 위한 공장의 데이터 베이스에 접속하는 OLE 및 OPC의 장점을 갖게 된다.

“Soft” Distributed Field Interface (“Soft” 분산형 필드 인터페이스)

“Soft Distrbuted Field Interface”는 한 개 또는 그 이상의 고속 이더넷 채널들과 32개의 H1 필드버스 채널로 된 견고한 산업용 퍼스날 컴퓨터이다.

내장된 소프트웨어는 브리지, 시퀀스, 기능블록 및 로직콘트롤과 같은 기능에 대하여 수행되어진다. PC의 하드웨어는 시스템의 집적화 부분으로 될 수 있는 PC에 대하여 접속되는 어떠한 디바이스, 소프트웨어 또는 프로토콜의 현저한 높은 수준의 접속성을 확보하여 준다.



Measurements and Input (측정 및 입력)

System302의 아키텍처는 파운데이션 필드버스에 전체적으로 설계되어 졌다.

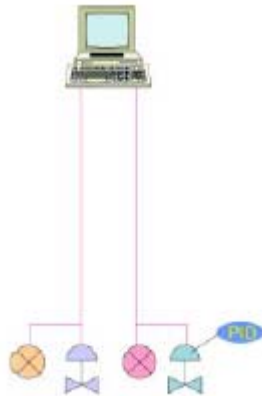
다양한 프로세스 입력신호들은 필드버스 트랜스미터, 컨버터 또는 I/O 모듈로부터 직접적으로 받아들여지게 된다.

프로그래머블 콘트롤러 모듈은 측온저항체 또는 써모커플 및 4-20mA 및 펄스와 같은 많은 다른 신호에 대한 직접적인 센싱을 가지고 있게 된다. 시스템은 디스크리트 (Discrete) AC/DC 입력 형태의 대부분을 지원한다.

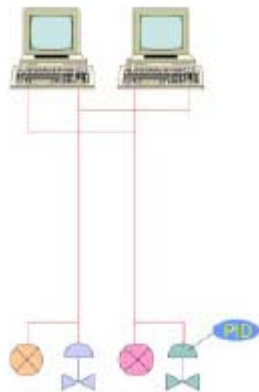
Building Your Own Architecture (사용자 자신의 아키텍처 구축)

소형에서 중형 사이즈의 시스템까지 워크스테이션들은 32개 까지에 이르는 H1네트워크를 직접적으로 다루기 위하여 내부의 필드버스 인터페이스 카드들로 갖추어 질 수 있다. 인터페이스 카드들은 필드버스 네트워크들 사이에서 하나의 브리지 (Bridge)로서 기능을 하게 된다.

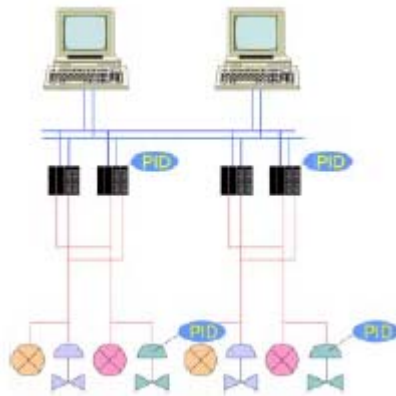
인터페이스 카드들은 부가적으로 신뢰성과 견고성을 주는 운전자 워크스테이션 CPU로부터 독립적으로 운용되는 자신들의 32비트 RSIC CPU를 가지고 있다. 인터페이스 카드는 그러므로 추가적인 기능블록들은 실행할 수 있고 아마 그것들은 어떤 필드 디바이스들에 의하여 제공되어 지지 않는다. 다시 언급하지만 매우 강력한 솔루션이 성취되어 질 수 있다.



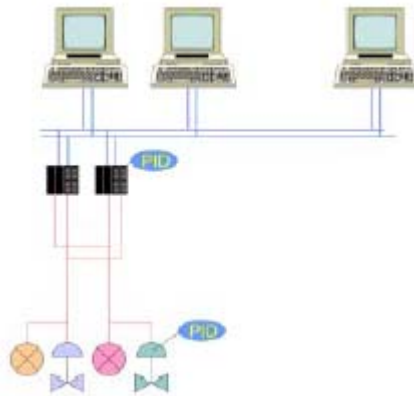
워크스테이션들은 동일한 필드버스에 대하여 두개 또는 이상의 연결에 의하여 이중화 되어질 수 있다.



매우 큰 시스템들은 가능하게 만들어 지고 동시에 간결성 있다. 이 아키텍처 유연성은 System302의 범용성에 대하여 이바지 하게된다.



이더넷 결선, 인터페이스 및 허브들은 오류의 일점 없는 것을 확증하여 주며 완전 이중화가 되어질 수 있다.



표준화된 네트워크 기술을 통하여 System302는 당신의 플랜트의 필요들을 이행하는 당신 자신의 아키텍처를 당신이 세우는 것을 가능하게하여 주게 된다.

Inter-area Control and Operation (지역간 컨트롤 및 운용)

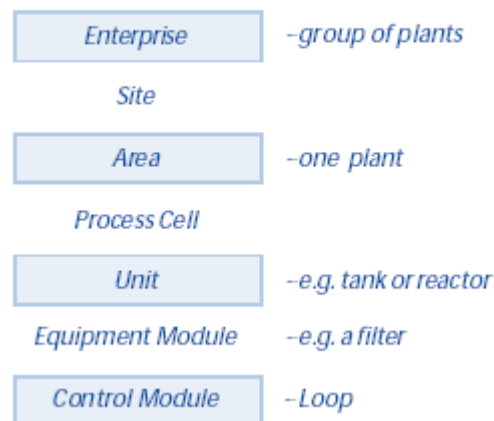
당신은 동일한 워크스테이션으로부터 여러 개의 공장 지역을 운영하게 될 수 있다. 당신은 측정이 다른 지역에서 사용되어지는 하나의 지역에 트랜스미터를 또한 가질 수 있다.

이 기능성은 필드버스 인터페이스 자신들에 의하여 투명하게 수행되어지는 하나의 필드버스 네트워크에서 부터 다른 것 까지의 브리징 (Bridging)에 의하여 간결하게 System302에 의하여 제공되어 진다.

내부지역 제어 및 감시는 그러므로 가능하게 만들어 지게된다. 전체적 콘트롤 업무는 구성부분으로 해체 지게되고 각각의 디바이스가 그것의 루프에 책임을 지는 병렬로 작동하는 필드 계기 사이들로 분산되어 지게 된다.

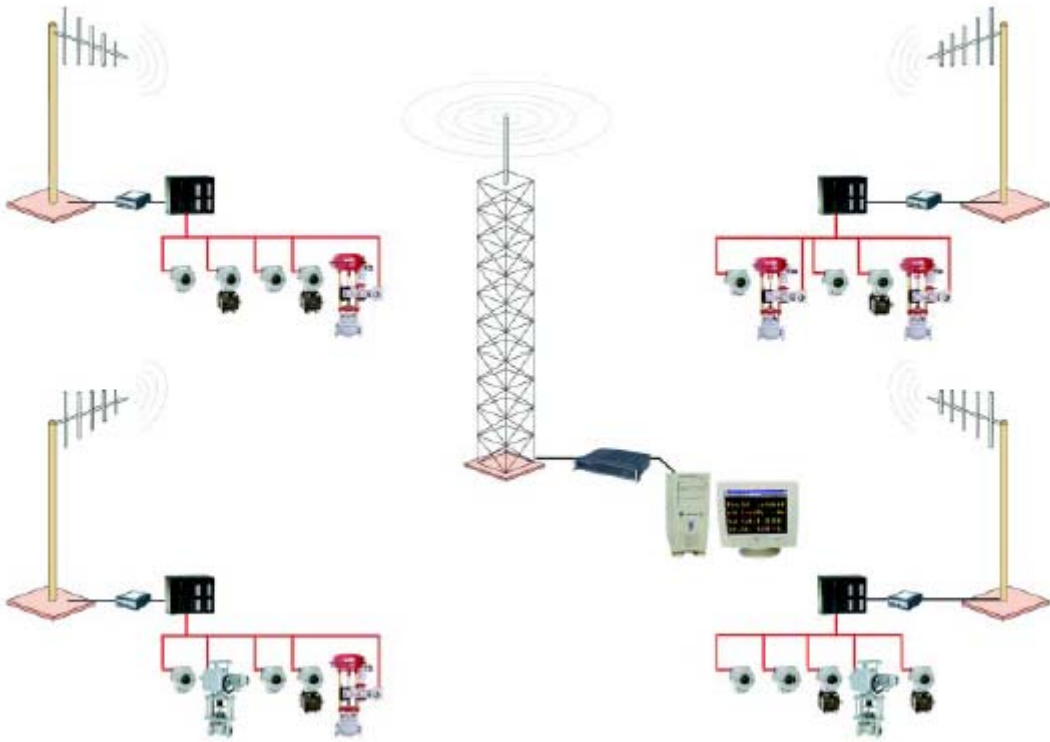
동시에 작용하는 수천개에 이르는 디바이스의 마이크로프로세서의 결합된 힘은 진정한 다중 협업시스템을 만들어주며 전통적인 콘트롤 카드들보다 더욱 강력하게되어진다. 순수한 결과는 매우 좋은 성능이다.

구형의 DCS (Distributed Control System) 아키텍처에 있어서는 각각 추가적 디바이스 또는 포인트는 시스템에 대하여 부담이 되어지게 된다. FCS (Field Control System)의 경우에있어서는 각각의 추가적인 디바이스들은 하나의 마이크로세서로서 기여하게되고 거기에서 시스템의 힘이 증가하게 된다.- 복귀가 증가 하게된다.



ISA S88모델이 System302 구성내부에 응용되어져 있다

Remote Operation (리모트 운전)



몇몇 유닛들은 시스템의 잔여부분으로부터 리모트로 운전되어질 수 있다. 이것은 기름 및 가스운용 및 유틸리티에서 통상적으로 되게 된다. 전화선, 임대라인 및 무선 모뎀에 접속에 의하여 필드 인터페이스 또는 프로그래머블 컨트롤러들은 무선, 전화선 또는 인터넷을 경유하여 기본 스테이션으로 데이터들을 보내게 된다. 지리상의 요구조건에 의하여 여러 개의 아키텍처가 가능하다.

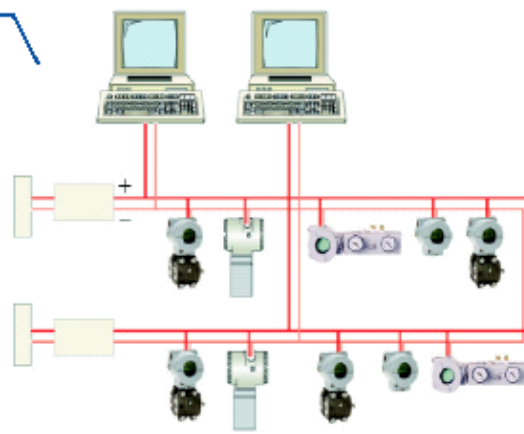
System Functionality (시스템 기능성)

H1 필드버스상에 있는 모든 디바이스들은 고효율 및 동기화를 위하여 발행공표자 (Publisher) / 구독자 (Subscriber)의 관계를 사용하여 서로 서로 정포 파일공유방식인 Peer-to-Peer 방식으로 통신을 한다.

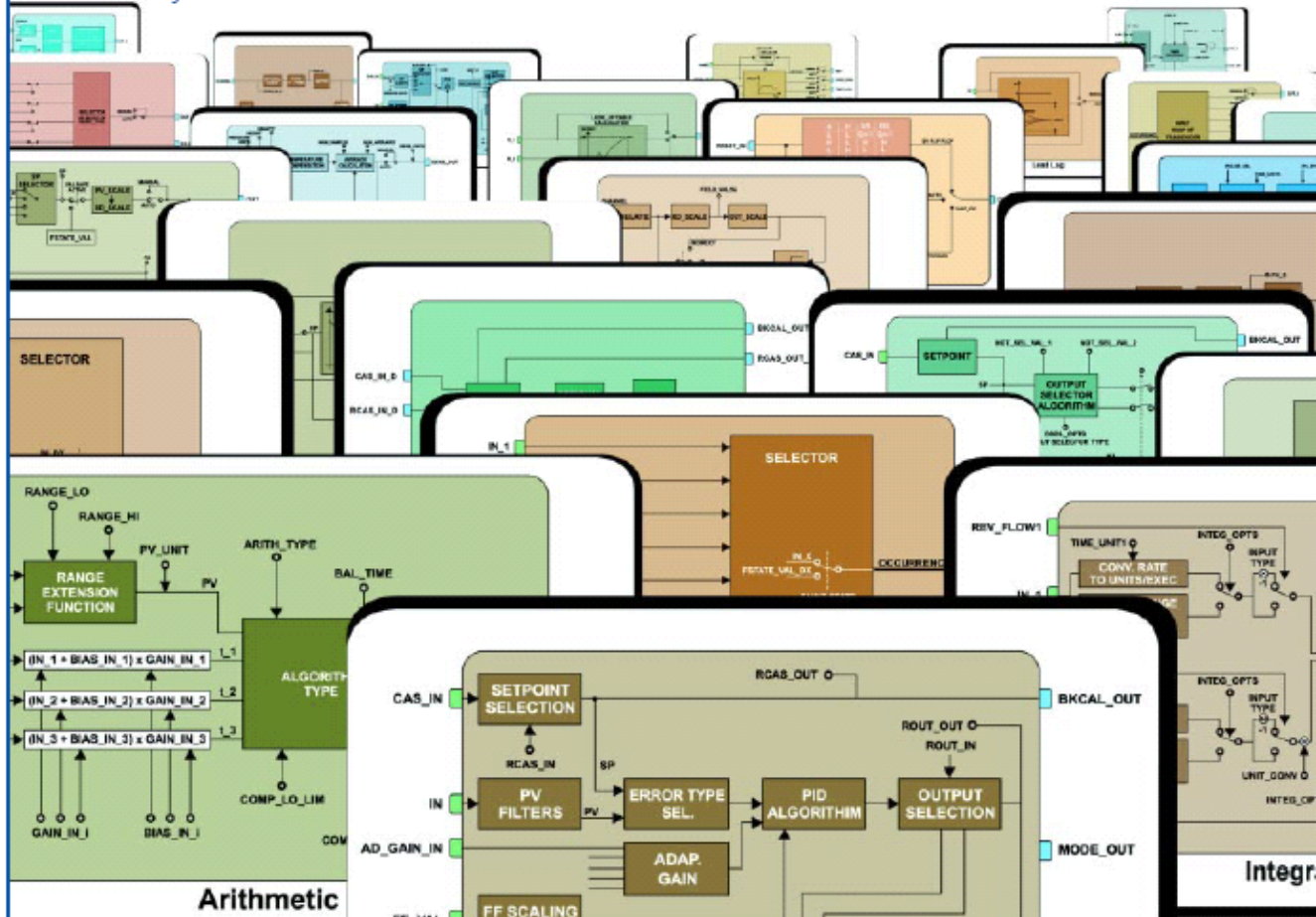
한 개의 필드버스 네트워크는 거의 2 Km의 길이가 되어질 수 있고 리피터들이 더욱 먼거리를 위하여 사용되어 질 수 있다. 필드버스는 2선식 계기들은 위하여 전원을 제공하게 되고 디지털 통신의 매체로서 작용하게 된다. 전통적인 시스템상에서는 버스에 의하여 급전된 전체 12개 내지 16개의

디바이스들, 관련된 6개 내지 8개의 제어 루프들이 필드버스 네트워크상에서 멀티드롭 (Multidrop)이 되어진다.

Devices are easily connected in parallel to the Fieldbus network.



A function block is a logical grouping of related functionality.

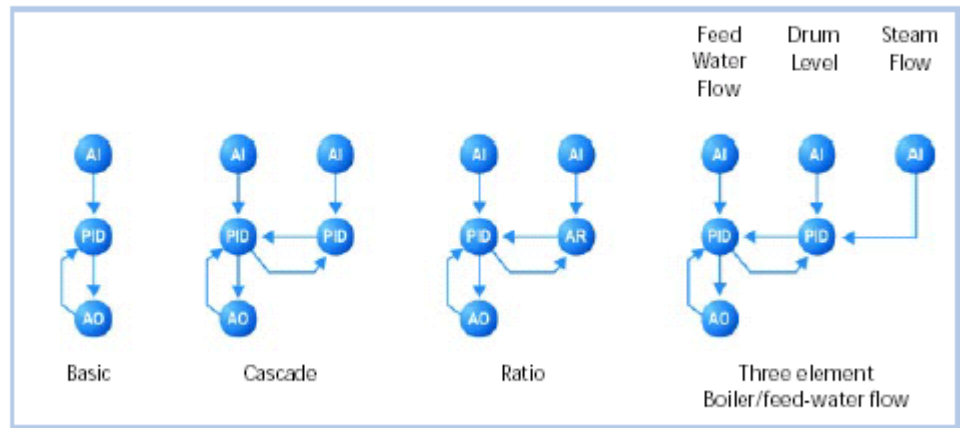


이상적 분산제어

콘트롤은 이제 필드상에, 콘트롤룸 및 그것들의 사이에서 분산된 어디에든지 위치할 수 있다. 사용자들은 오늘날의 스마트 계기들의 능력의 모든 장점은 가질 수 있고 실시간 생산제어를위한 고수준의 자원확보에 대한 부담으로부터 자유로워 지게 된다.

기능블록들의 언어는 프로세스 제어전략 구축에 있어 이상적이다. 종속제어, 비례제어, 결합예측, 교차한계 및 다른 콘트롤 전략들이 시스템상의 다양한 디바이스에있어 기능블록들의 연결에 의하여 용이하게 구성되어 질 수 있다.

24개이상의 표준 기능 블록들은 규칙적 제어기능들을 실행하기 위하여 가능하다.



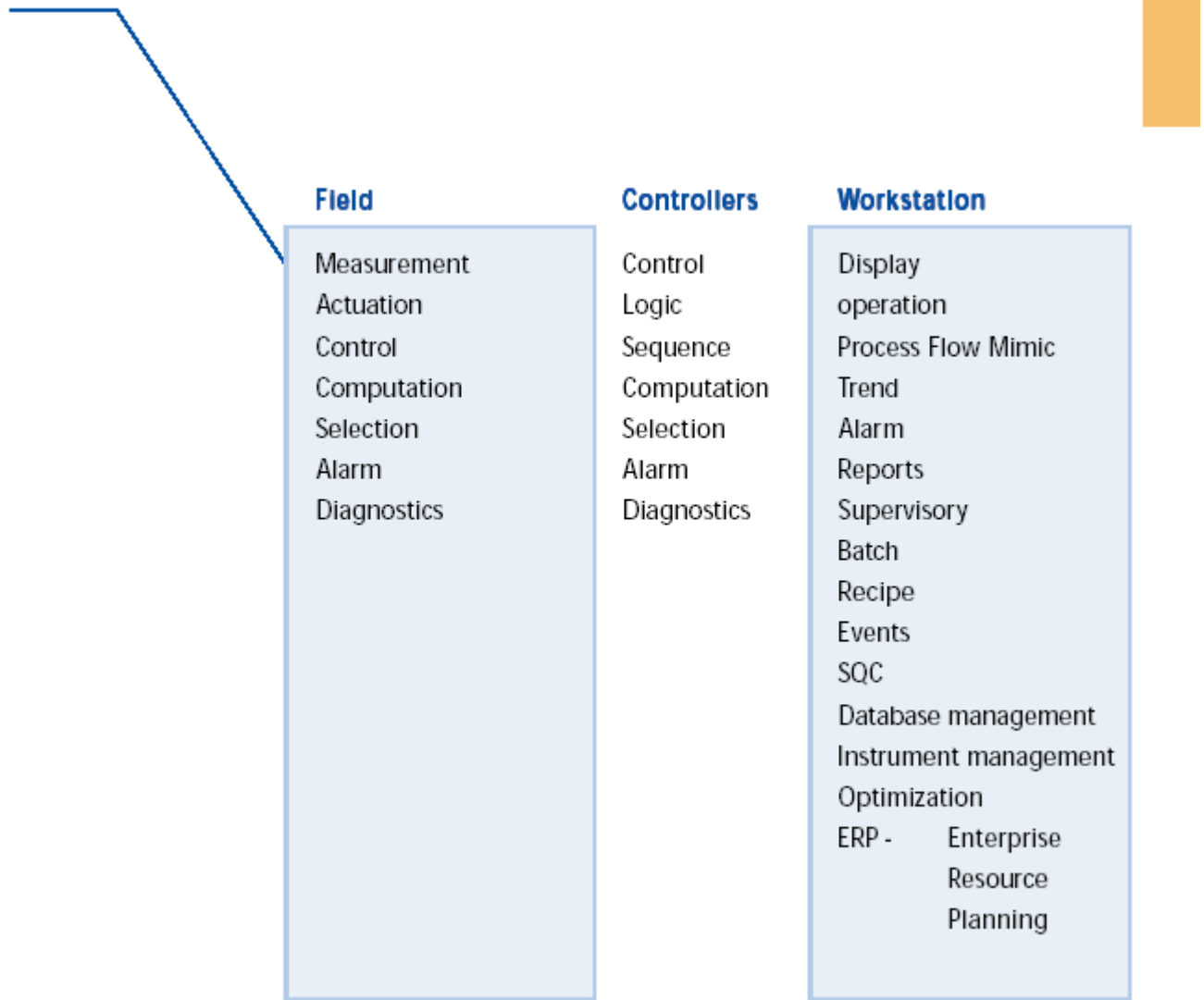
Task distribution (업무 분산)

스마의 엔지니어들은 DCS를 대체할 수 있는 능력을 가진 필드버스 파운데이션 기술에 기초한 매우 강력한 필드 계기들의 시스템을 개발하여 왔다.

System302는 필드 디바이스들에 있어 시간문제성 기능들이 우선적으로 수행되는 곳에서의 필드버스 제어 시스템이다. 시간문제성 기능들은 대형과 소형 양 시스템에 적합한 믿기 어려운 유연한 솔루션의 결과를 갖는 종래의 다기능 콘트롤러들에 있어 실행되어 질 수 있다.

실행하기 위한 콘트롤 시스템이 요구되는 다른 기능들은 운용자 워크스테이션에서 실행되고 그곳에서 완전한 솔루션이 제공되어진다.

System302는 종래의 DCS 시스템과 같이 동일한 업무가 수행되고 더욱 많은 기능들은 아래와 같다.



System Functionality (시스템 기능성)

Workstation networking (워크스테이션 네트워크)

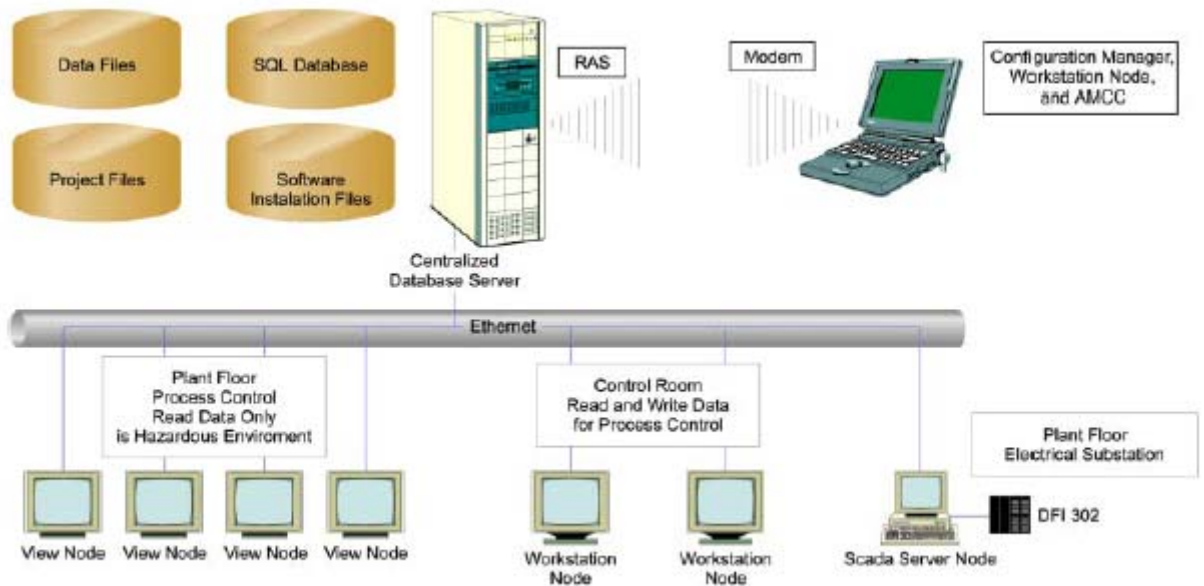
네트워킹은 운전자 워크스테이션이 공장의 다양한 지역에 편리하게 설치되어 질 수 있도록 허용하여 주게된다. 워크스테이션은 사무실, 공장, 콘트롤 룸 또는 플랜트 바닥에 조차 설치되어질 수 있다. System302는 소형 또는 대형 네트워크 어플리케이션 모두를 위하여 설계되어졌다.

다음의 따르는 가이드라인들은 마이크로소프트사의 윈도우 독창의 Zero Administratio을 설명하여 준다. System302는 어플리케이션 소프트웨어에 대한 개발 및 관리에 있어 낮은 전체적인 소유비용 (Total Cost of Ownership)을 제공하게 된다. System302는 사용자가 원격 관리 및 실행시간 (run-time) 제어를 위해서 플랜트의 하드웨어 및 소프트웨어 조작에 대하여 리모트로 로그인 할수 있도록 허용 하여준다.

하드웨어 및 소프트웨어 조작성 윈도우 NT 보안 과 System302 보안의 결합에 의하여 보안이 확보되어 지게 된다.

낮은 전체적 소유비용 (Total Cost of Ownership)에 달성함에 기여하기 위하여 기능들은 다음을 포함한다.

- * 프로젝트 데이터의 단일 지점저장을 위한 중앙집중화된 데이터베이스 서버
- * 당신의 공장의 리모트 제어를 위한 관리 콘트롤 콘솔 (Console)
- * 전체 프로젝트에 대한 원격 “push” 전송
- * 실시간상의 프로세스 데이터 전송을 위한 효과적인 상황유인 네트워킹
- * 리모트 구동, 정지, 파일 업데이트
- * 하나의 데스크탑 (Desktop)으로부터 소프트웨어의 리모트 업데이트 및 재설치
- * 복수 사용자들에 의한 프로젝트 구성을 위한 작업 집단계산
- * 보안을 위한 도메인 프로젝트 아카텍처(Architecture)
- * 이력 경향, 그래픽, 로그, 프로세스 플로우 가상화면 의 전체적 그래픽 디스플레이



필드계기들, 필드 인터페이스 및 컨트롤러, 인터페이스 카드 및 HMI어플리케이션에 있어 기능성 추가의 강력한 힘에 의하여 가장 복잡한 어플리케이션들도 가능하다

중앙집중화된 데이터 베이스 서버는 리모트 다이얼, 자동 소프트웨어 설치, 자동 백업기능들을 제공하게 된다.

MICROSOFT RAS (Remote Access Server)를 사용하여 사용자들은 리모트 지점으로부터 플랜트를 제어 할 수 있게 된다.

워크스테이션들은 설치되고 또한 다른 어떠한 워크스테이션으로부터 업데이트되며 운전 되어 지게 된다.

많은 사용자로 구성된 하나의 작업그룹은 실시간상에서 동일한 프로젝트를 동시에 전개하게 될 수 있다. 즉시 재생으로 각각의 사용자는 전체 프로젝트 구성에대하여 즉시적으로 즉각요구 되는 접근성을 가지고 있다.

공장에서부터 떨어져 있는 하나의 리모트엔지니어링 사무소에서는 많은 엔지니어들은 동시에 프로젝트들을 전개하게 될 수 있다.

네트워크는 각각의 워크스테이션이 가능한 가장 최신정보를 가지고있는 것을 확증하기 위하여 상황유인 (event-driven)기술을 사용하게 된다.

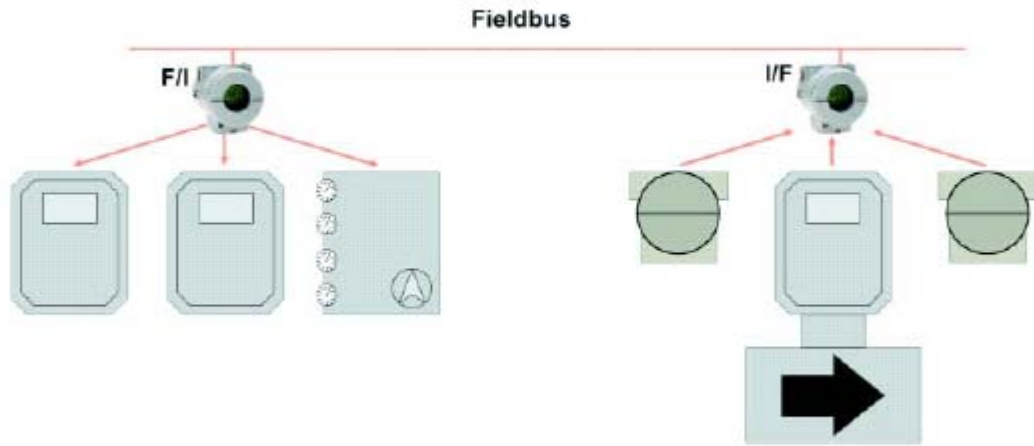
이것은중요하다 왜냐하면 각각의 사용자들은 모든 워크스테이션상에서 동일한 실시간 데이터를 보는 것을 예측하기 때문이다. 보안은 모든 기업에 있어 하나의 중요한 부분이고, 그것은 데이터 집적화를 확증 하고 실수로 인한 변경을 피한다.

System302는 안전지역 및 인가 레벨에 의하여 보안되어 있다. 하나의 보안 지역은 일반적으로 의미되는 사용자들의 구체적인 그룹을 위한 보안재산의 수집이다. 하나의 인가 레벨은 사용자의 로그인 순위 수준이다.

128개의 레벨이 있고 한정에 대하여 가능한 256개 지역이 있다. 네트워크는 모든 경향, 로그 및 어떠한 워크스테이션 으로부터 뷰어되는 커스텀 디스플레이를 허용하여 준다.

이것은 각각의 디스플레이, 트렌드 또는 로그가 구성을 위하여 단지 한번만 필요하기 때문에 고가의 개발 비용을 줄여 준다. System302는 모든 워크스테이션에 대하여 디스플레이, 필요한 트렌드 및 로그 데이터들을 자동적으로 증식시킨다.

이러한 동시 개념은 프로세스 플로우 가상화면(mimics)들에 대하여 적용되어있다, 프로세스 플로우 가상화면 (mimics)들은 동시에 컴퓨터 스크린상에 나타나는 여러 개의 디스플레이들의 모음이다.



Supervisory control function (감시적 제어 기능)

운용자 워크스테이션은 시간문제성 제어 기능들상에있어 일반적으로 부분을 가지고 있지 않다. 그러나 배치 프로그램 및 다른 기능들은 선택사양적으로 HMI에서 작동한다. 부가적으로 프로그래머블 콘트롤러에의하여 제공된 논리 및 시퀀스 기능들에 대하여 HMI상에서 감시제어를 상용도구화 하기 위한 구조화된 고수준의 제어 지향적 프로그램 언어가 가능하다. 언어는 단순하며 베이직 같은 문법을 사용하며 실시간제어를 위한 필요한 기능들을 제공한다.

System Reliability (시스템 신뢰성)

Fault tolerant (결함 허용한계)

산업용 프로세스 콘트롤 장비는 매우 신뢰적으로 설계되어져야 한다, 그러나 아직도 고장 장애가 일어날 수 있다. 그러므로 결함 허용한계에 대한 몇 개의 레벨들이 System302 내부로 설계되어져 있다. 첫번째는 결함의 아이솔레이션이며 이는 단지 하드웨어의 한부분이 저하에 의존하는 기능성이다. 다음은 하드웨어 이중화이다. 시스템의 대부분의 하드웨어 구성부분은 이중화되어 지게 된다.

H1필드버스에 대하여 배선결함 아이솔레이션이 사용되어지게 된다. 고도의 보안을 위하여 필드 계기들은 네트워크가 손상되었을 경우 한 개 또는 몇 개의 제어 루프에 대한 손실의 제한을하는 수개의 독립적인 H1필드버스 네트워크로 분할되어지게 된다.

운전자 워크스테이션은 이중화되어지게 된다.

여러 개의 워크스테이션들이 동일한 H1 필드버스에 대하여 직접적으로 연결되어지게 되고, 혹은 이더넷 인터페이스를 경유하여 필드 디바이스들이 연결되어지게 될때 여러 개의 워크스테이션들은 허브를 경유하여 연결되어지게 된다.

워크스테이션들은 어떠한 필드 디바이스들로 부터 어떠한 워크스테이션이 데이터 접속을 하는 곳에서 하나의 상관 체계 내에서 구성되어 진다.

이중화 워크스테이션들은 모든 워크스테이션들이 동시에 일치하여 운전하는 병렬 진행 대기 상관체계 내에서 작동한다.

한 개의 워크스테이션의 오류 발생의 경우에는 플랜트는 어떠한 다른 워크스테이션으로부터 운전되어지게 된다.

버스 전원 공급 구성품들은 필드계기들에 대하여 전원을 확보를 하여 주며 자동적으로 충돌없이 절환이 이루어 지게 된다.

하나의 UPS (무정전전원공급장치, Uninterrupted Power Supply)는 운용자 워크스테이션에 대하여 제공되어 지게 된다.

통신 마스터 기능은 워크스테이션내에 제공되고 모든 필드버스 디바이스들은 자동적으로 절환이 이루어 지게 된다.

이 기능은 하나 또는 모든 워크스테이션의 손상에서도 하나의 마스터가 항상 존재하는 것을 확실하게 하여 준다.

파운데이션 필드버스 (Foundation Fieldbus)의 하나의 주요한 잇점은 데이터 집적화의 최고의 수준을 확실하게 하여주는 데이터 검증에 있다.

4-20 mA 관련 구축된 시스템내에서는 어떤 것은 가능하지 않다.



FCS (Field Control System) vs. DCS (Distributed Control System) 결함허용범위

DCS 및 FCS 모두에 있어 운전자 워크스테이션 및 전원공급기는 이중화이다.
차이점은 콘트롤 입출력 (I/O) 및 배선에 있다.

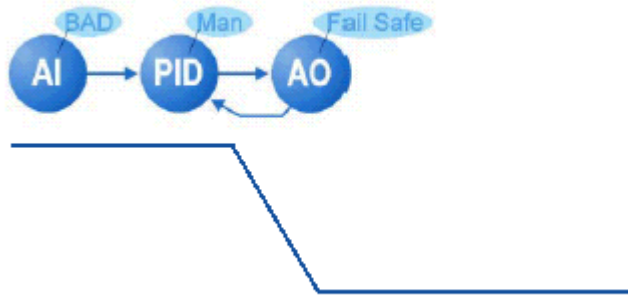
하나의 통상적인 의문은 “16개의 디바이스들이 나뉘어져있는 배선일 때 어떠한가“ 이다

하나의 DCS는 필드 디바이스들에 연결할 때 I/O 카드와 4-20 mA 배선을 사용한다.

대부분의 경우에 I/O카드들은 이중화 될 수 없다. 하나의 I/O카드는 전형적으로 동일한 8접점을 취급하고 I/O 카드 하나의 오류는 8개의 제어 루프의 손상의 결과를 가져오게 된다.

FCS에서는 8개의 제어루프에 대하여 교신하는 각각의 HI 필드버스 네트워크상에서 가져오는 정보는 단지 16개 또는 그 이하이다. 하나의 배선오류가 영향을 받는 최대 8루프이다. 예를들면 오류범위 수준은 DCS와 같이 동일한 하나의 루프 결함은 8개의 루프에 대하여 영향을 준다.

때로는 문제적인 루프들에 대하여는 DCS상에서 이중화 I/O카드들이 사용되어진다. 최악의 경우 현장 배선이되면 하나의 결함이 단지 하나의 루프에 영향을 주게된다. 집적화의 어떤 수준에서는 하나의 필드버스상에 적은 디바이스를 넣어서 필드버스 시스템을 성취할 수 있다. 만일 두 개의 디바이스 - 하나의 제어 루프 -는 버스에 놓여질 수 있고 만일 배선이 끊어지면 단지 싱글루프 만이 영향을 받게 된다.



출력 필드 디바이스들은 운전자 워크스테이션 또는 컨트롤러에 독립적으로 자신들의 오류-안전 상태를 관리할 수 있다.

출력은 미리 결정된 안전 위치, 결합의 상황에서 순서적인 방법상의 가동 중단에 대하여 그자체의 최종 값 또는 드라이브를 유지하게된다.

오류-안전 조치는 센서, 디바이스 또는 통신 결합에 의하여 활성화 되어지게 된다.

System302는 종래의 DCS에의하여 제공된 안전성을 개선시킨다, 왜냐하면 필드디바이스들은 자체적으로 안전조치를 취하고 안전 코멘드를 제공하기 위하여 컨트롤러에 의존하지 않기 때문이다

자동 액추에이터에 대한 공급 공기의 손실은 운전자에게 통고되어지게 된다.

상황은 모든 필드버스 기능블록 입력들과 출력들과 관련된 내포된 파라미터를 위하여 발생되어진다.

만일 프로세스가 범위를 벗어나거나, 만일 센서 불량이나 발생하거나 혹은 구성상의 오류가 있거나하면 Quality(품질)가 표시한다.

상황은 오류-안전조치를 제공하기 위하여 시스템상에서 하층류로 전파되어지고, 충돌없는 전송 및 최종 보호를 확증하기 위하여 상류층으로 전파한다.

또한 상황은 운전자의 이상 또는 위급 상태에 대한 경계 발령을 하여 주게 된다.



Migration Path (시스템 이주 경로)

Integration with exiting equipment (기존 장치의 통합)

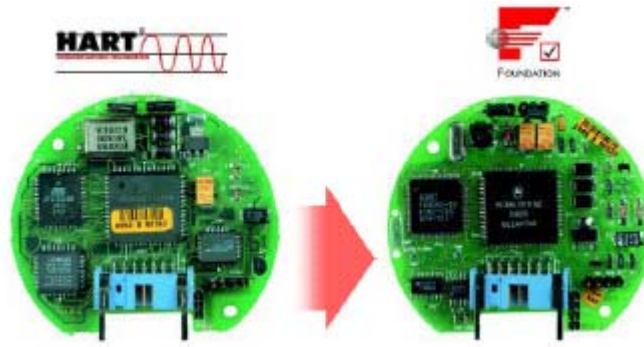
필드버스는 새로움 기술이기 때문에 새로운 프로세스 기술의 신규 공장, 혹은 구축되어 있는 개조요구 설비로 부터의 확장, 혹은 완전 교체요구되는 노후 콘트롤 시스템이 있는 곳에서 사용하기가 매우 용이하게 되어져 있다.

그러나 당신의 투자를 보호하면서 기존의 시스템을 System302로 서서히 순조롭게 접목시키는 몇가지의 방법이 있다.

일반적으로 윈도우 NT, OPC, TCP/IP, COM 및 DCOM 과 같은 개방형 기술에 기초하여 만들어진 시스템 투자들이 접목을 할 때 더욱 용이하게 되어진다고 말하여 질 수 있다.

Field instruments and programmable controllers (필드계기 및 프로그래머블 컨트롤러)

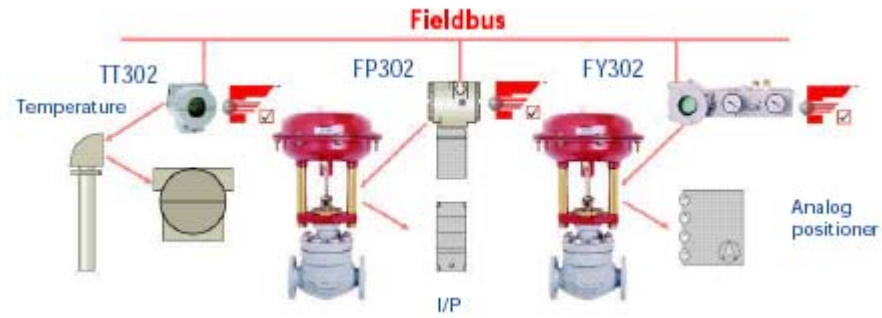
어떠한 사용자들은 필드버스에 대한 업그레이드 경로를 가지고 있는 Smar사의 301시리즈와 같은 지능형 트랜스미터를 사용하는 선견지명을 가지고 있다. 스마에서 우리는 우리의 고객들이 기술적인 공백에 걸리지 않게, 그러나 업그레이드 경로를 갖게되도록 확증하기 위한 큰 길이로 나아가게 된다.



**스마 (Smar)는 301시리즈 스마트 디바이스 (4-20 mA + Hart)를
필드버스 디바이스로 업그레이드 하는 302 시리즈
(Foundation Fieldbus) 및 303시리즈 (Profibus PA)의
전자회로기판 조립체를 제공한다**

버스-전원, 본질안전 네트워크를 지원하도록 설계된 파운데이션 필드버스는 완벽한 광범위한 솔루션이다. H1 (31.25 kbps) 버스는 프로세스 산업에 있어서 데이터 취득 및 제어에 대하여 매우 적합하다. 고속처리 상용화는 개방형, 이더넷 기술 및 IEC/ISA 필드버스 표준으로 디스크리트 부분 제조 및 연속 프로세싱 산업에 대하여 저비용의 필드버스 솔루션을 제공한다.

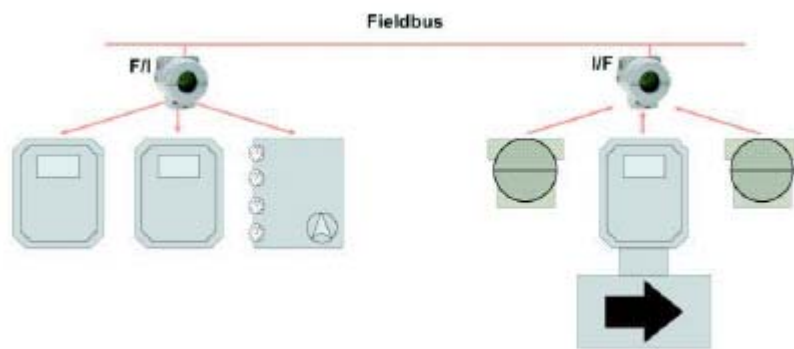
스마 (Smar)의 FY302필드버스 밸브 포지셔너는 사용자가 아날로그 포지셔너를 교체 하는 것과 같이, 다른 하드웨어에 대한 투자를 보호하며 쉽게 필드버스 기술로 그들의 밸브를 변경시킬 수 있도록 하여 준다.



스마 (Smar)는 또한 4-20mA 전류 신호 및 3-15 psi 공압 신호를 위한 필드 마운트형 필드버스 컨버터들을 가지고 있다. 종래의 4-20 mA 및 Hart신호의 디바이스를 필드버스로 통합하는 제품의 범위는 아래와 같다.

IF302	Current 4-20 mA to Foundation Fieldbus Converter
IF303	Current 4-20 mA to Profibus PA Converter
FI302	Foundation Fieldbus to Current 4-20 mA Converter
FI303	Profibus PA to Current 4-20 mA Converter
FP302	Foundation Fieldbus to Pneumatic Signal Converter
FP303	Profibus PA to Pneumatic Signal Converter
FR302	Fieldbus to Discrete Output Relay
HI302	Hart to Foundation Fieldbus Interface
HI303	Hart to Profibus PA Interface

이러한 컨버터들은 기존의 트랜스미터, 액츄에이터 및 변속 드라이브등을 필드버스 기술에로 순조롭게 접목 시켜주는 것을 허용하게 되어 System302 필드버스 시스템으로 인터페이스 시킬 수 있게 하여 준다.



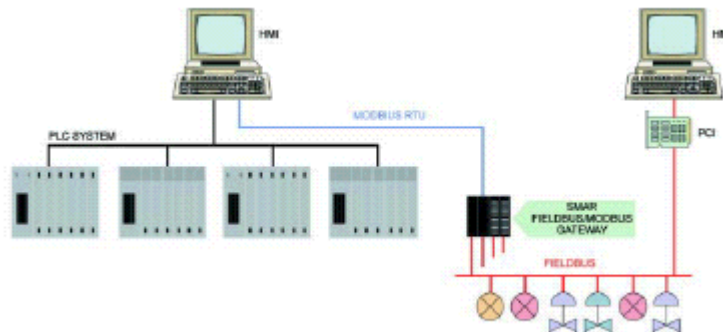
System302는 MODBUS, 많은 기존의 콘트롤러들과 같은 전래되어오는 프로토콜을 지원하는 개방형 플랫폼상태로 구축이 되어 있기 때문에 상대적으로 쉽게 새로운 시스템으로 집적화되게 될 수 있다.

전원공급기 임피던스 유닛은 필드버스 사용을 위하여 기존의 DC 전원공급장치들을 사용하게 하여준다.

필드버스의 다른 핵심적 특성은 그것이 일반적인 계기의 배선을 사용할 수 있다는 것이며, 그러므로 많은 경우에 있어서 필드버스 계기들로의 업그레이드는 새로운 배선의 포선작업 없이 이루어 질 수 있다는 것이다

Workstation (워크스테이션)

Off-the-shelf HMI (Human Man Interface) 소프트웨어 및 개방 플랫폼에 기초한 워크스테이션 (Workstation)은 만일 필드버스 인터페이스가 장착이 되어 있다면 System302와 함께 사용되어질 수 있게 된다.

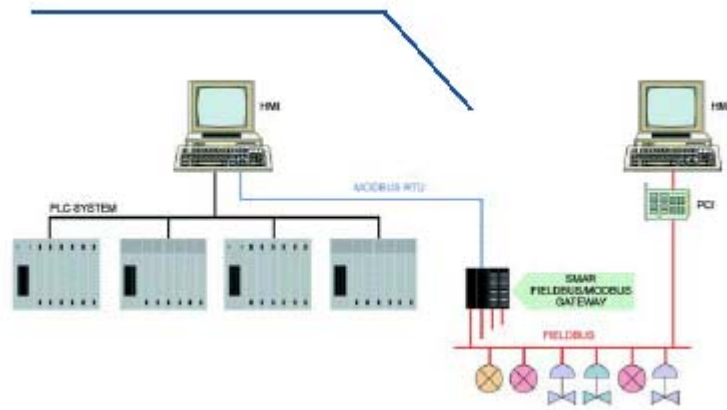


Existent System (기존 시스템)

스마의 프로그래머블 콘트롤러의 MODBUS 포트를 통하여 기존의 DCS가 System302로 링크되어진 곳의 많은 사례가 있다.

이경우에 있어서는 프로그래머블 콘트롤러는 MODBUS를 필드버스로 연결하여 주는 하나의 인터페이스로 역할을 하게된다. 이방법에 있어 시스템 설치에 필드버스의 이로운 기능성의 상당히 많은 부분을 희생시키게 된다.

그러나 이것은 사용자들이 필드버스와 친숙하게 되어지는 목적에 이바지 하고 필드버스에 대한 이주경로를 제공하게된다.



이미 필드버스로 이주한 사용자에게 대하여는 그들의 전통적인 첫번째 걸음은 필드버스 기술에 친숙하게 되기위하여 기존의 제어 시스템의 중요한 부분을 방해하지않고 플랜트의 자치독립적인 유니트상에 작은 필드버스 시스템을 설치하는것 이었다.

이러한 유니트는 종종 패키지화된 보일러, 농장 탱크, 또는 유수지 처리 유니트등이다. 나머지 기존의 제어 시스템들은 유지보수 프로그램의 부분으로 단계적으로 그때에 통합화 되어질수 있다.

다른 또하나의 통상적인 출발은 새로운 프로세스와 필드버스 기술을 모두 동시에 평가 받게되는 파일로트 플랜트인 것 이다.

Y2K 대응

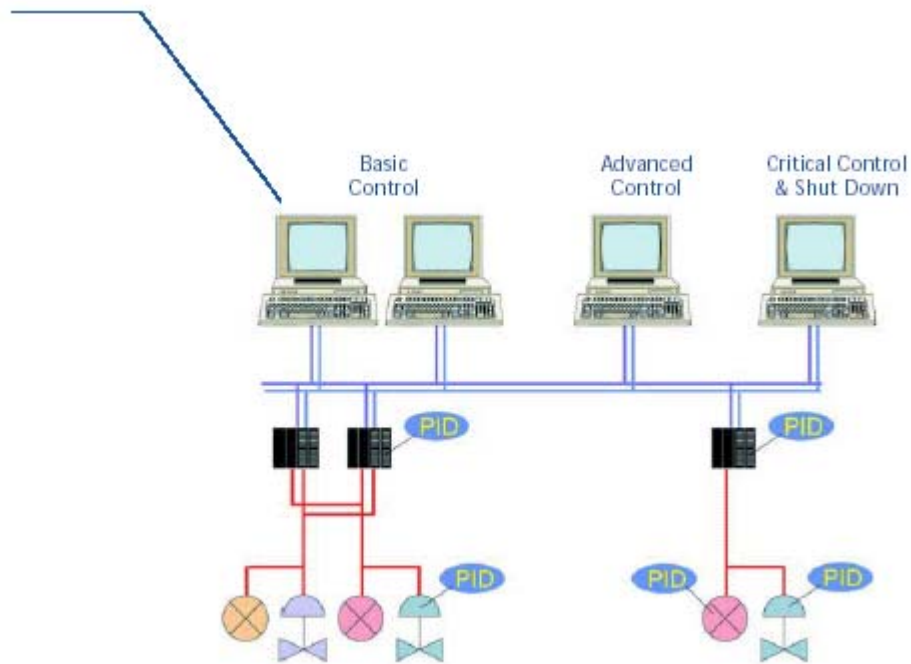
2000년 밀레니엄 버그를 해결하기 위하여 당신의 구형 및 단종시스템을 업그레이드 하는데 시간 및 금전의 낭비 대신 이 기회를 이용하여 경쟁력있는 리더쉽의 위치를 구축하게 된다. System302는 2000년 밀레니엄 요구사항들에 대하여 전체적인 대응을 위하여 최첨단의 기술을 사용하게 된다. 그것은 현재부터 다음의 밀레니엄을 통하여 일할 수 있도록 설계되어져 있다.

Advanced Control Connectivity (선제어 접속)

주로 석유화학 및 화학산업들에 있어서 어떠한 사용자들은 그들의 프로세스를 최적화 하기 위하여 고도의 제어 및 시뮬레이션에 의존하게 된다. 여기에서 고도의 제어는 수백개의 프로세스 변수들 및 조작된 변수들의 점수를 수행하는 동적 매트릭 제어 (Dynamic Matrix Control : DMC)를 언급하게 되는 것이다.

전통적인 제어 시스템에서 사용된 동일한 고도의 제어 스테이션들은 이더넷상의 TCP/IP를 통하여 직접적으로 System302에 접속되어질 수 있다.

제안을 위하여는 스마(Smar)에 연락하여 주십시오.



Critical control and Emergency Shutdown Systems (ESD) Connectivity (중요제어 및 비상 조업중단 접속)

삼중모듈이중화 (Triple Modular Redundant : TMR)시스템과 같은 EDS시스템은 System302의 운전자가 그곳의 기능에 대하여 접근을 얻을 수 있는 것 같이 System302에 접속되어질 수 있고 반대로도 되어질수 있다. 이것은 이더넷 또는 모드버스 (MODBUS)를 경유하여 통상적으로 이루어 진다.

제안을 위하여는 스마(Smar)에 연락하여 주십시오.

Other connectivity (기타 접속)

가스 색층분석, 탱크 게이징 시스템, 제지스캐너 및 저울등 패키지화된 유니트와의 통신은 수행된 프로토콜상에서 의존하는 것이 가능하다.

제안을 위하여는 스마(Smar)에 연락하여 주십시오

Conventional and Smart Solution (전통적 및 지능형 솔루션)

System302의 유연성은 당신이 4-20mA 및 옵션으로 HART 대신에 어떠한 필드버스 없이도 전통적인 제어 시스템을 구축이 가능하도록 하여 준다. 스마가 제공하는 하나의 기존의 전통적인 시스템으로부터 전통적인 시스템에 대한 변경을 제공하는 필드버스로의 이주의 다양한 경로를 고려하여 볼 때 스마로부터 전체 필드버스 시스템에 대한 방법상의 중간 단계가 되어질 수 있다.

Operation (운용)

Totally customizable HMI (전적으로 주문화적인 HMI)

사용자 인터페이스는 당신의 플랜트가 가지고 있는 어떠한 특별한 필요에도 적합하도록 사용자 자신에 의하여 자유롭게 구성가능하다.

스마는 플랜트 전도(overview), 면판그룹(faceplate group) 및 상세 및 프로세스 가상플로우, 이력 및 실시간 경향성, 정보 및 상황로그등 과 같은 다른 통상적인 화면에 대하여 선택사양적으로 계층화 화면을 미리 구현할 수 있다.

전도 (Overview) 화면

이러한 디스플레이들은 플랜트 상황 및 HMI구조에 관하여 일반적인 정보를 제공하여 준다



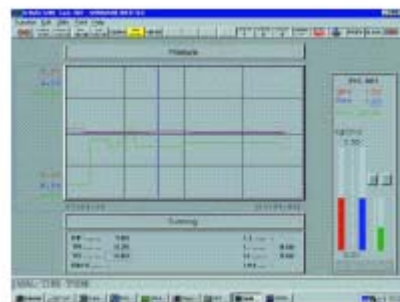
면판 그룹 (Faceplate group) 화면

면판들은 하나의 제어루프에 대하여 동적 프로세스 및 상황정보를 보여 주고 운전자가 루프에 대하여 제어파라미터 수치 및 모드를 변경할 수 있도록 허용하여 준다.



상세 화면 (Detail screen)

상세 디스플레이들은 스케일링, 튜닝, 알람 한계 및 불감대 (Dead-band)와 같은 루프에 관련된 부가적 동적 구성된 변수들을 표시하여 준다.



프로세스 가상플로우 (Process flow mimic)

실제의 레벨 변화와 이동들과 같은 데이터를 나타내는 형상에 P&ID와 닮은 사용자가 정의한 생생한 살아있는 칼라 그래픽들 이다.



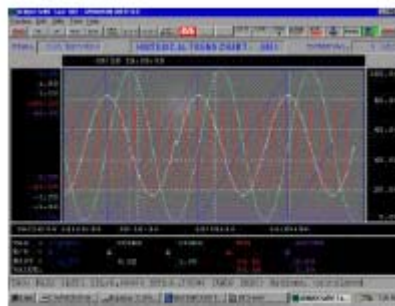
경보 요약 및 로그 (Alarm summary and log)

경보들은 모든 정확한 정보들로서 요약되어 진다.



이력 및 실시간 경향성 (Historical and real-time trend)

디스플레이 또는 인쇄에 대한 상이한 비율로 경향성, 기록 및 보고에 대한 실시간 및 이력 데이터 채집이 가능하다.



계기 관리 (Instrument Management)

운전중인 플랜트에 대하여 프로세스 콘트롤 하나만으로는 충분하지 않기 때문에 계기관리는 유지보수 및 교정관리에 의한 프로세스 콘트롤을 보완하게 된다. 정보에 대한 향상된 접근은 System302에 의하여 제공된 대단히 많은 장점은 기본이다.



사용자는 시스템현황 디스플레이의 정확한 화면에 접근할 수 있다.

이러한 디스플레이들은 디바이스 상태 및 필드 디바이스 구고에 관하여 일반적인 정보를 제공한다.

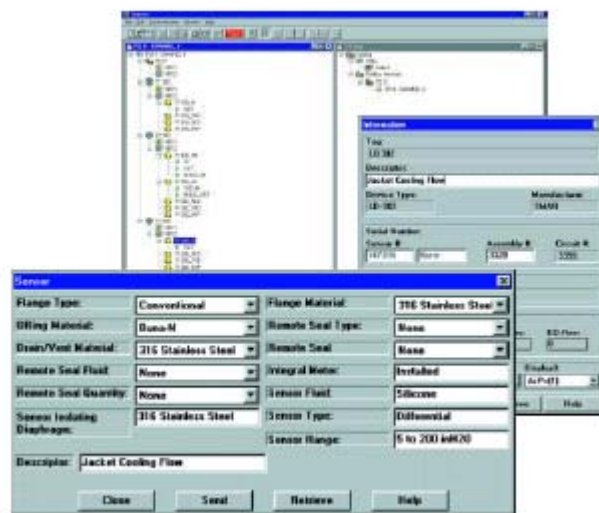
프로세스 변수의 일반적 품질 및 한계상황은 운전 화면에 표시되어지게 된다. 필드버스 구성틀은 더욱 자세한 진단 정보에 대하여 접근을 허용하여 주게 된다.

진단데이터의 최상부에 접액부 재질 정보, 최종 교정이 행하여진 곳에서의 최종 값 언제, 그리고 위치, 거기에 더하여 모델번호, 일련번호 및 제조자등과 같은 인식표와 같은 교정 데이터등이 가능하다.

이것은 디바이스 문서관리에 대하여 요구되는 시간을 대단히 절감하여 준다.

필드 디바이스의 진단, 구성 및 감시등은 프로세스가 가동중일 때 수행이 가능하여 진다.

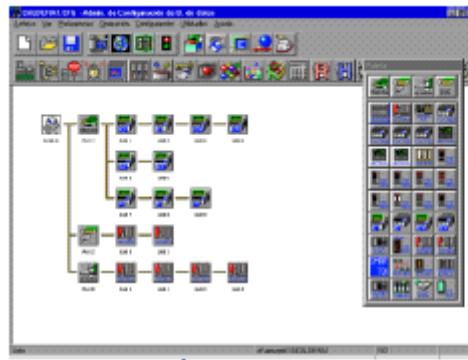
플랜트 운용자가 위험지역을 방문하는 것을 최소화 하여주게되어 노출 및 위험에 대하여 줄여주게 된다.



Configuration (구성)

Human-Machine Interface configuration (인간-기계 인터페이스 구성)

HMI 구성은 패스워드, 하드웨어 레이아웃 및 네트워킹 및 정보, 보고, 이력경향성, 키 매크로, 스크립트, 배치 프로그램, 조작법, 그래픽 및 SQC와 같은 어플리케이션 기능들을 포함하게 된다.



구성은 필드버스 디바이스들에 대하여 구성된 태그상에서 기초되어있다. 태그들은 디스플레이 보고서 및 이력 구성에 사용되어지게 된다.

사용자 정의된 생생한 칼라 그래픽들은 CAD같은 절차를 사용하여 설계되어지게 된다. 기존에 미리 정의된 그래픽 및 비트-맵들은 복사되고 구워질 수 있다. AutoCAD로 부터의 도면은 가져오게 된다.

시스템에 사용된 태그는 생생한 살아있는 그래픽을 만들어 내기 위하여 사용되어지게 된다. 그래픽 형상 모형들은 그래픽 디스플레이들안으로 한정되고 구워지게된다.

밸브, 펌프 및 용기들과 같은 몇 개의 형상은 도구모음에서 가능하다. 모형들은 사용하기 쉽게 만들어지는 모순이 없는 “보고느낌”을 주게 된다

면판그룹(Faceplate Group) 화면들과 전도 (Overview)화면들은 자동으로 생성되어지게 된다.

검증과 탐색을 용이하게 하기 위하여 구성은 엑셀 및 다른 스프레드 시트로 보내질 수 있다.

특별한 주문형 사용자 어플리케이션은 C언어 또는 스마 또는 사용자에게 의하여 비주얼 베이직에 의해서 쓰여지게되고 특별한 업무를 실행하기 위하여 System302안에 포함되어질 수 있다.



정형화된 보고서들은 표준, 자유로운 포맷은 선택사양이다

Field device and control strategy configuration (필드 디바이스 및 제어전략 구성)

필드버스 디바이스들에 의한 연속적 규칙적인 제어를 위하여 제어 전략들 구축에 대하여 필드버스 기능블록 다이어그램 개념이 사용되어지게 된다.

구성들은 생성되어지고 블록들과 함께 전통적인 P&ID의 그것들과 닮은 모습으로 그래픽적으로 편집되어진다. 구성들은 인쇄 출력되어지고 시스템 문서화로서 사용되어지게 되며 거기에서 당신이 최신형으로 보증되어 지며 다른 포맷의 문서화를 위한 시간을 줄여주게 된다.

소프트웨어는 모든 리소스블록, 트랜듀서블록 및 기능블록 파라미터 및 필드 디바이스 데이터에 대하여 오프-라인 및 온-라인 접근을 주게 된다. 온-라인 진단들은 고장진단을 용이하게 하여 준다.

이것은 엔지니어링 워크스테이션 또는 필드상에서의 휴대용 컴퓨터에 의하여 수행되어질 수 있다. 노트북 컴퓨터는 USB 포트로 접속하는 조그만 인터페이스를 사용하여 H1 필드머스로 연결되어 지게 된다.

대규모 시스템의 구성을 더욱 용이하게 하기 위하여는 사용자는 여러 개의 기능블록의 구성 모형을 생성할 수 있다. 이러한 모형들은 그 다음에 요구되는 많은 때마다 재사용되어 질 수 있다.

프로그램블 콘트롤러에 의하여 실행된 디스크리트 로직 및 시퀀스 제어에 대하여는 IEC 1131-1 래더 다이어그램 프로그래밍이 사용되어지게 된다.

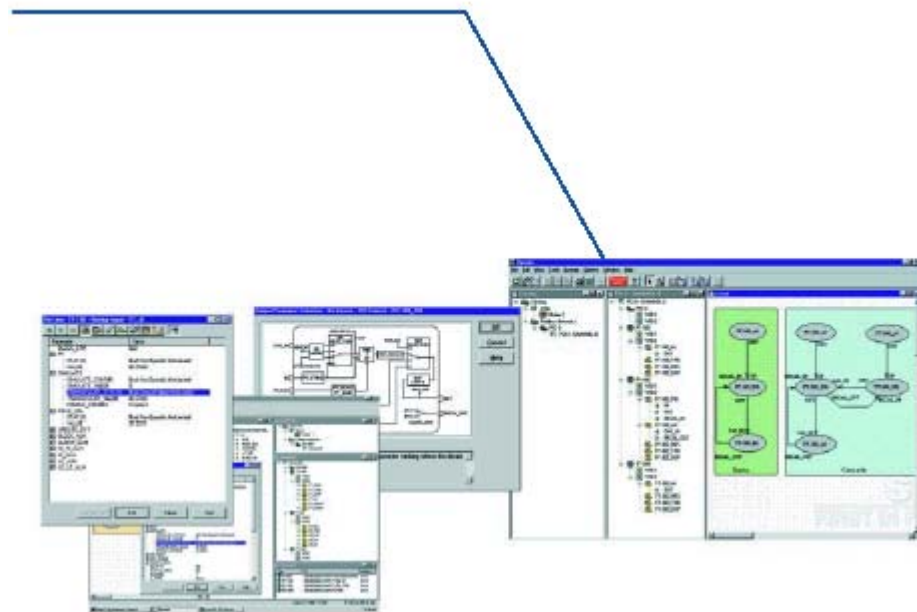
소프트웨어는 사용자가 어플리케이션을 더욱 작고 취급이 용이한 관리 가능한 크기로 해체하는 것을 허용하여 주게 된다.

소프트웨어는 사용자가 프로그램을 개발, 편집 또는 디버깅 (Debugging)할 수있게 하여준다.

온-라인 감시동안 래더 다이어그램상의 칼라 코딩은 로직의 어떠한 부분이 활성적이고, 간단히 디버깅 (Debugging)하게 되는지를 보여 주게된다. 구성들은 엔지니어링 워크스테이션 또는 휴대용 컴퓨터로부터 이루어 질 수 있다.

소프트웨어는 모든 태그 명칭을 포함하여 래더 다이어그램 포맷상으로 모든 프로그램을 출력 인쇄할 수 있다.

HMI 화면은 모든 공장 과 유저들의 유일무이한 요구사항에 부합되는 몇몇 어플리케이션에 사용된 기능들을 선택사양적으로 포함한다. 이러한 것들은 배치 프로그래밍, 취급방법, 사용자 프로그램 및 통계적품질관리 (Statistical Quality Contro : SQC)를 포함하게 된다.

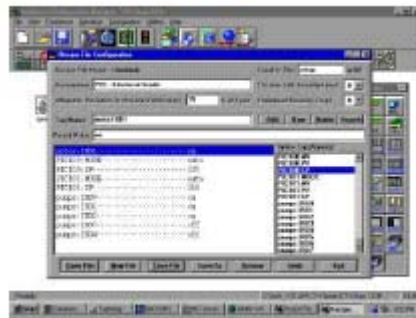


Recipe Handler (취급요령)

취급요령 기능은 온-라인 운영동안 취급 다운-로딩, 업-로딩, 검증, 편집 및 저장등을 지원하는 소프트웨어 모듈이다. 사용자는 공식 파라메터 및 그것들의 프리셋 수치를 정의하는 취급방법을 만들 수 있다.

사전에 포맷되고 주문형 취급방법 디스플레이는 발생되어질 수 있다. 취급방법 박스는 다운로드 이전에 수치가 편집되는 온-라인 운영동안 디스플레이 될 수 있다.

취급방법들은 “공백채우기 (Fill in the blanks)” 절차를 사용하여 생성되어 질 수 있다.



Batch Programming (배치 프로그래밍)

System302에 있어 배치 컨트롤을 상용도구화 하기 위하여 하나의 구조화된 고수준의 배치 프로그래밍 언어가 가능하다.

이 언어는 베이직과 같은 문법으로 간단하며 배치 프로세스의 실시간 제어에 대한 필요한 능력을 제공한다. 그것은 프로세스 값 및 다른 데이터 베이스에 대한 접근성을 가지고 있다. 작용은 시간, 수치, 경보에 대하여 트리거(Trigger)가 되게 된다. 작용은 보고서 인쇄, 시간, 격향성 권리 및 화면 관리를 포함하게 된다.

활성적인 디바이스 및 포인트들에 의한 제어는 수행되어지게 된다. 산술, 논리 및 비교들은 프로그램에서 사용되어지게 된다.



Report (보고서)

프로세스 및 플랜트의 유일무이한 필요에 적합한 자유로운 포맷 보고서가 주문형화 될 수 있다.

이것은 사용자가 어떻게 데이터가 수집되어져야 하고 언제 보고되어져야 하는지의 데이터 제공에 대한 레이아웃을 정의 하는데 사용되어진다.

요구된 이력 데이터의 특수한 일발 (one-shot) 배치 경향성 기록 및 매우 중요한 상황에서 고속 조건 에서의 이력 데이터 수집이 제공되어지게 된다. 경향성은 프로세스 평가를 위하여 비교되어지게 된다.



Statistical Quality Control (통계적 품질관리)

SQC기능은 실시간 수치를 샘플링하고, 통계적 수치를 발생하기 위하여 연산을 수행하고 콘트롤차트상에서 온-라인 경향성을 제공하고 그리고 통계적 경보를 활성화 하게된다.

User Programs (사용자 프로그램)

사용자 프로그래밍 인터페이스 옵션은 하나의 System302에 의한 사용을 위하여 C 언어 또는 비주얼 베이직 프로그램을 만들기 위하여 사용되어 질 수 있다.

이러한 프로그램들은 프로세스 컨트롤, 리포팅, 연산 및 데이터 분석, 및 정보 관리와 같은 주문형 기능들을 실행 할 수 있다. 사용자 프로그래밍 인터페이스는 스마 (Smar) 또는 사용자가 필드 디바이스 또는 HMI에서 표준 기능들에 의하여 실행되지 않은 기능들을 위하여 프로그램을 작성할 수 있도록 허용하여 주게 된다.

ODBC and SQL Support (ODBC 및 SQL 지원)

사용자는 ODBC (Open Data Base Connectivity) 를 사용하기 위한 능력을 가지고 있고 ODBC를 지원하는 데이터 베이스들로부터 데이터를 삽입 및 추출하기 위한 SQL (Structed Query Language) 를 가지고 있다. 사용자는 System302구성 및 온라인 또는 오프라인 모드에서 다양한 관계데이터베이스로부터 이력 경향을 읽고 쓸수가 있다.

어떠한 ODBC 증정 데이터 베이스에 대하여 System302의 데이터베이스를 송출 및 수취하기 위하여 표준 ODBC 데이터베이스 전환 유틸리티가 사용되어 지게 된다.

이것은 사용자가 외부 데이터베이스상에서 오프-라인으로 하나의 System302를 구성하고 유지하는 것을 허용하여 주게 된다.

선택적인 온라인 ODBC 전환은 하나의 ODBC데이터베이스 속으로 다양한 런-타임 (Run-time) System302의 정보를 송출하기 위하여 사용되어 진다.

이것은 정보 또는 경향성 데이터와 같은 정보를 실시간으로 데이터베이스로 전송하는데 매우 유익하다. 이 특성은 오프-라인에서 리포트 및 차트를 발생시키기 위하여 가능하게 하여 준다.

선택적인 SQL 인터페이스 지원은 외부의 ODBC 데이터 베이스상에서 System302를 통하여 SQL 명령을 실행하기 위하여 사용되어진다.

System302는 예를들면 MS-Access 및 MS-Excel과 같은 구체적 특정한 관계 데이터베이스 내에서 접근 생성, 테이블 수정등을 할 수 있다.

OLE and DDE Support (OLE 및 DDE 지원)

윈도우 NT 운용시스템은 System302가 비제어 데이터를 클라이언트서버 형태에서 OLE (Object Linking and Embedding) 및 DDE (Dynamic Data Exchange)를 사용하는 다른 어플리케이션과 교환 하는 것을 허용하여 준다.

서버의 역할에서 HMI는 데이터를 수치 변경으로서 엑셀과 같은 OLE/DDE 클라이언트 어플리케이션에 보내게 된다.

선택적으로 그것은 OLE/DDE 서버 소프트웨어로부터 데이터를 수취하는 클라이언트로서 운용하게 된다.

OLE/DDE 지원은 스마 (Smar) 또는 고객이 특수화된 기능성을 개발할 수 있도록 허용하여 주게 된다.

그것은 최적화 패키지와 같은 제3자 소프트웨어와 같이 사용되어지게 된다.

System302 하드웨어 및 소프트웨어는 또한 프로세스 제어를 위하여 사용되어진 OLE의 특별한 진위성의 OPC를 지원한다.

Engineering & Design (엔지니어링 및 설계)

대부분의 고객들은 완성품인도 기준 (Turn-key Base)으로 스마로부터 완벽한 솔루션이 되기 위하여 초기시스템을 구매하는 것을 선호하게 된다.

그러나 System302는 구성하기가 용이하기 때문에 점진적인 확장 및 유지, 시스템 엔지니어링 및 통합화는 최종사용자 자신들에 의하여 또한 이루어 질 수 있다.

대부분의 최종사용자들을 위한 최선의 솔루션은 경험있는 스마의 엔지니어들에게 초기 설계와 시스템 자체의 설치 및 유지보수 동안의 커미셔닝을 하게하는 것이다.

하나의 스마 (Smar) 프로젝트 팀은 설계단계부터 생산이 돌아갈 때 까지 프로젝트를 관리할 수 있다. 팀은 또한 사용자들로부터의 사람도 포함되게 된다.

사용자는 프로세스를 잘알고 최적의 제어를 성취할 수 있기 때문에 시스템 설계를 이끌어 갈 사람이다.

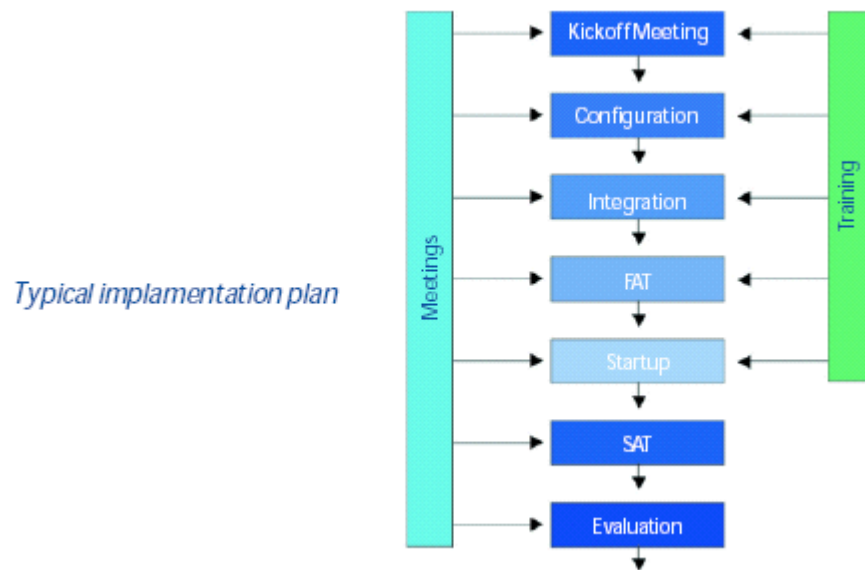
운전자 워크스테이션 스테이징 및 공장 인정시험 (Factory Acceptance Test : FAT)은 우리의 공장에서 이루어지게 되며 최종 사용자에게 의하여 증인되어질 수 있다.

모든 펠드장비와 함께 완전한 시스템 사이트 인정 시험 (Site Acceptance Test)이 가능하다.

스마 (Smar) Turn-key 시스템

스마는 측정, 제어, 로직 시퀀스 및 P&ID, 로직 다이어그램, 인과 (Cause & effective) 다이어그램, 그리고 운용 요구사항의 다른 기록으로된 내용과 같은 사용자에게 의하여 공급된 문서상에 지시된 기능성을 실행하는 어플리케이션 프로그램을 개발한다.

스마에 의하여 관리된 프로젝트들은 프로그램 그리고 구성, 배선 다이어그램, 상호-비교표 및 매뉴얼과 함께 완전한 시스템 문서화를 가지고 있다.



세계도처의 스마 프로젝트 팀들은 모든 서비스들은 제공하고 시스템 라이프-사이클에 있어 여러 개의 국면을 통하여 설계에서부터 유지보수까지 지원하게된다. 왜냐하면 각각의 플랜트 및 고객은 유일무이 하며 각각의 프로젝트를 위한 맞춤형 서비스가 선택되지게 된다.

- 프로젝트 관리
- 시스템 및 제어전략 설계
- 시스템 구성
- 조합
- 스테이징, 공장인증시험 및 현장인증시험
- 장비 설치 및 감독
- 플랜트 커미셔닝

스마는 다양한 프로세스들에서 전문화되고 가치있는 제어 전문적 기술로 기여할 수있는 사람의 그룹을 가지고 있다. 동시에 우리는 시스템 제공자이고, 스마는 계기 제조자이기 때문에 디바이스 선정 과 설치에있어 더욱 이해를 할 수가 있게되는 것이다.

우리의 엔지니어링 스태프들은 컴퓨터 및 네트워킹과 같은 시스템엔지니어링의 다른 국면들에 있어 또한 전문적이다.

이 세상에 있는 어떠한 회사도 스마 (Smar)보다 필드버스 시스템으로 오랫동안 일해온 회사는 없다.



* 당신 자신의 시스템을 구축하시오

때때로 사용자들은 그들의 프로세스 기술 비밀을 보호하기 위하여 그들 자신의 시스템의 개발을 원하게 된다

개방의 넓은 정도 및 System302에 있어 사용의 용이함은 스마로 부터의 교육 훈련량을 최소화하며 사용자가 그들의 시스템으로 통합 하도록 하여 주도록 가능하게 만들어 준다.

또한 그 자신의 시스템 개발에 의하여 사용자는 스스로 신뢰하고 그리고 나서 그 자신이 유지보수 혹은 업그레이드를 실행할 수있다.

이러한 방법 더 나아가 최초적이고 장기간 절약은 성취되어질 수 있게된다.
동시에 사용자는 문제들을 처리하기 위하여 더욱 나은 상태 위치가 되어진다.

물론 스마는 지원하기 위하여 거기에 항상 있게 되는 것이다.

Training & Support (교육훈련 및 지원)

윈도우 NT 및 파운데이션 필드버스 (Foundation Fieldbus)에 기초되어 있는 System302시스템은 완전하게 개방형이다.

소프트웨어 및 하드웨어 구성, 설치 및 유지보수를 위한 매뉴얼은 포함되어 있고 스마(Smar)의 교육훈련과 함께 사용자가 그의 소유의 시스템을 지원할 수 있는 것이 가능하게 하여 준다.

물론 스마는 또한 교육훈련, 서비스, 유지보수 및 기술지원을 포함한 전적인 지원을 제공하게 된다.

우리의 세계적으로 도처에 있는 기술 서비스와 엔지니어링 센터들과 대리점 네트워크를 통하여 우리는 현지에서 또는 전화에 의하여 지원을 제공하게 될 수 있다.

지원은 또한 인터넷을 통하여 제고되고 이것은 적기에 프로젝트 완료 및 서비스를 위하여 급한 상황에서 빠른 파일전송에 대하여 아주 이상적이되게 된다.

Training (교육훈련)

설계로부터 유지보수에 까지 당신의 플랜트 및 직원들의 요구사항에 의존하는 모든 국면을 관할하는 특화된 교육훈련 프로그램들은 미국, 독일, 프랑스, 싱가포르, 브라질, 멕시코, 중국 그리고 아르헨티나에 있는 운영중심지 중의 어느 한곳에서 개최되어질 수있고 고객의 공장 시설들에서 조차도 개최되어질 수 있다.

시스템 공급자 및 기기 제조자로서 스마 (Smar)는 모든 고장 직원들에게 완벽한 교육훈련 프로그램을 제공 할 수 있다.

- 시스템 설계 및 펌드 계기 및 운전자 워크스테이션을 포함하는 구성방법
- 시스템 운영
- 펌드 계기의 사양, 설치, 서비스 및 유지보수
- 측정 기초
- 제어 기초
- 펌드버스

Technical support and maintenance (기술지원 및 유지보수)

시스템들과 펌드 디바이스들에 대한 일정화된 (Scheduled) 유지보수 방지 계약들은 가능하며 통상적으로 계약의 일부로서 편입하여 지게 된다.

당신은 신속한 지원을 위하여 무고장 운전과 조업중단을 최소화할 제공하는 당신의 나라에 있는 우리의 지사들에 또한 의지할 수 있게된다.



Spare and service (예비품 및 서비스)

스마 (Smar)는 시스템과 계기 관리를 위한 예비품과 펌드 서비스를 제공하면서 시스템의 라이프-타임 (lifetime)을 통하여당신의 시스템을 유지하는데 도움을 주기 위하여 위촉 되어져 있게된다.

스마의 사업 운영 중심지 (Operation hubs)들은 지원, 시험, 고장진단, 신속한 문제해결을 위하여 예비품 재고를 갖추고있다.

System302 시스템으로 매력점은 그것이 오로지 펄드 디바이스들로서 구성이 되어 있기 때문에 고가의 예비품의 절대적인 최소요구가 되어지는 것이다.

스마 (Smar)의 경험있는 직원들은 현장에서 고객들에게 완벽한 기술 지원을 제공 할 수 있게 된다



System302 and Its Features



1. Complete Foundation Fieldbus Design: Open, Integrated and Modern.
2. The first and only system in market to take the Foundation Fieldbus Technology and Distribution into
3. Fieldbus H1 Network on Plant Floor Level
4. Foundation Fieldbus High Speed Ethernet (HSE) on Data Highway Level
5. 17 Different Function Blocks in each Device
6. Instantiable Function Blocks
7. Up to 16 Devices per channel, in safe or hazardous areas
8. Intrinsically Safe Ready
9. Distributed Linking Devices with Foundation Fieldbus Function Blocks, Bridges and multiple LAS.
10. Direct Conventional I/O access through Foundation Fieldbus Function Blocks
11. Ladder Logic Integration with FF through Flexible Function Blocks
12. Dedicated I/O Coprocessor for Ladder Logic, Interlocks and Sequencing
13. Modular Concept
14. Horizontal Communication Among Link Devices and Controllers
15. Field Devices with LAS – Field Backup LAS
16. Multiple Backup LAS in the Field
17. Full Redundancy
18. Redundant Linking Devices
19. Redundant Ethernet
20. Redundant FF H1 Interfaces
21. Redundant FF Controllers
22. Redundant Power Supplies
23. Open Solution with OPC (Any OPC software can be used)
24. True Distributed Control (95% of process control loops in the Field Devices)
25. High Reliability and Availability due to Redundancy and Distribution
26. Modbus RTU and Modbus TCP/IP interface for integration with other systems
27. Interoperability Guaranteed
28. Capacity to drag and drop Function Blocks from FF controller (linking device) to Field Instrument without any further configuration.
29. Configurable Background Time

- 30. Seamless Function Block Execution as DCS or FCS
- 31. Easy Loop Integrity Evaluation(Live Strategy)
- 32. Interface (LAS) Replacement without re-download. The Schedule is built automatically
- 33. Automatic Assign Tag on Re-Initialized Devices
- 34. Complete Communication Optimization Through FF transducer block on Linking Devices
- 35. "On Data Change" supervision communication
- 36. Macrocycle Analysis by the linking device.
- 37. Supervision Time Analysis by the linking devices.



System302 Application References



Smar has been working with Fieldbus Systems since 1994, supplying devices and control systems for most of the industries in the world. With a portfolio of more than 400 systems sold, Smar can clearly express its leadership and experience with Foundation Fieldbus Systems.

In order to show Smar's capability and experience a list of project descriptions has been added, as well as a table containing our Smar's main references

Project Descriptions:

DETEN PROJECT

Deten Chemicals S.A., located in the petrochemical zone of Camaçari, Bahia, Brazil produces linear alkyl benzene a basic raw material used in detergents. The plant's 146,000 tpy capacity is split between the Brazilian Domestic market (85%) and exports (15%). Deten chemical processing demands reliability, flexibility and long/short term economic benefits, among critical applications as reactors, batch process, as well as boiler and compressor controls.

The plant is designed for full redundancy to prevent any single failure to stop the process, it has many redundancy levels allowing non-interrupt safety operation. In addition, triple-redundant devices are installed on critical loops, and safety and status information are sent between the PLCs as a watchdog timer.

PROJECT DETAILS	
Plant Name	DETEN CHEMICALS S.A.
Location	Camaçari – Bahia - Brasil
Project Status	Revamping project
Plant Owner	Deten Química
Control Systems Details	
No. of control devices	1377 Fieldbus devices
I/O Serves	12 servers
No. of op. stations	17
No. of control room	2

Logic Controls	15 PLC CPU's with Fieldbus modules
I/O points	3630 I/O points (many devices with multiple I/O points like the FB-700, TT302, FI302 and IF302)
Redundancy	Power Supply, Power Supply Impedance, Wiring connection (granting failsafe positioning in the even of any cable brake), Communication master and Fieldbus I/O servers providing system availability in case of any single point failure.
Devices per bus	Up to 16
Control Strategies	Feed back, Feed forward, Split ranges, Override, Cascade Control totally performed by the field devices.
Additional Information	The stations are divided to have 2x2 redundancy at a total of 12 stations, the others 5 station are used for maintenance purpose.

CORNING CONCORD PROJECT

The plant produces fiber optics and it is a complete new facility. The Fieldbus System is responsible to control the Pollution Abatement and raw materials plants and it is absolutely crucial for the plant operation. The safety requirements are outstanding and personnel and equipment safety are depending upon the control system reliability.

Corning is the largest supplier of fiber optics in the world and has the state-of-the-art technology implemented in this plant. The plant is designed for full redundancy to prevent any single failure to stop the process; it has many redundancy levels allowing non-interrupt safety operation.

PROJECT DETAILS	
Plant Name	CORNING CONCORD
Location	Concord N.C. – USA
Project Status	Grass Root
Plant Owner	Corning Incorporated
Control Systems Details	
Number of control devices	500 Fieldbus devices
I/O Serves	Redundant , 16 servers
Number of operators stations	24
Number of control room	1
Logic Controls	32 PLC CPU's with Fieldbus modules
I/O points	2,630 I/O points (many devices with multiple I/O points like the FB 700, TT 302, FI 302 and IF 302)

Redundancy	Power Supply, Power Supply Impedance, Wiring connection (granting failsafe positioning in the even of any cable brake) Communication master and Fieldbus I/O servers providing system availability in case of any single point failure.
Devices per bus	Up to 16
Control Strategies	Feed back, Feed forward, Split ranges, Override, Cascade Control totally performed by the field devices.
Additional Information	The first fully redundant Fieldbus Foundation application in the world

HENKEL S.A CHEMICAL INDUSTRY PROJECT

Henkel S.A Chemical Industry located in Jacarei S.P. produces raw material for Pharmaceutical and Cosmetic Industry from vegetal oil. It processes 20 t/d of vegetal oil.

The System 302 is controlling the sterilization process, reactor, distillation towers, vacuum system, tanks level, and product stock. The Batch Control is performed in conjunction of the field devices and LC700 exchanging data through the Fieldbus module installed in the PLC, but that is also part of the Fieldbus network. The PLC also is responsible for the interlock system, and transportation for raw material and others products necessary for the plant.

PROJECT DETAILS	
Plant Name	HENKEL S.A – INDUSTRIAS QUÍMICAS
Location	Jacarei – SP - Brasil
Project Status	Grass Root
Plant Owner	Henkel KgaA
Control Systems Details	
No. of control devices	212 Fieldbus devices
I/O Serves	2 servers
No. of op. stations	3
No. of control room	1
Logic Controls	4 PLC CPU's with Fieldbus modules
I/O points	930 I/O points (many devices with multiple I/O points like the FB-700, TT302, FI302 and IF302)
Redundancy	Power Supply, Power Supply Impedance, Wiring connection (granting failsafe positioning in the even of any cable brake) Communication master and Fieldbus I/O servers providing system availability in case of any single point failure.

Devices per bus	Up to 16
Control Strategies	Feed back, Feed forward, Split ranges, Override, Cascade Control totally performed by the field devices.
Additional Information	It is an interoperable system where Smar Field devices as LD302, TT302, FI302, FY302 and IF302 is connected at the same bus with 19 Vortex Flowmeters form a third part supplier.

Project PETROBRÁS E&P-BC

Petróleo Brasileiro S.A., Offshore PNA1 (Namorado 1) plataforma, localized on the Campos Bay, Rio de Janeiro, Brasil.

This project implements gas pipeline pressure control system, connecting offshore gas production units and terrestrial stations. It was designed to keep total redundancy against fails or breakdown occurrences. Due that, two redundant operation stations and two maintenance engineering stations assure total system functionality. Six Fieldbus Interfaces (DFI302), distributed in three instrument panels, field localized and working in a redundant way, make the interface between field instruments network (H1) and maintenance/operation stations, connected throw Ethernet and ring structured optical fibers.

PROJECT DETAILS	
Plant Name	Plataforma de Namorado 1 (PNA1)
Location	Campos Bay
Plant Owner	Petróleo Brasileiro S.A.
Control System Details	
Fieldbus Interfaces 1x10 Mbps, 4 x H1 (DFI302)	6 + 1 future
Control devices number	21
I/O Servers	2
Operation Stations	2
Engineering Stations	2
Control Room	1
I/O points	21
Redundancy	Power Supply, Power Supply Impedances, Mastercommunication, H1 with Fieldbus Interfaces (DFI302) connected to the end network and Ethernet with ring structured.
Devices per Bus	Até 12
Control Strategy	8 simple PID loops and 5 indication loops.
Additional Information	1- Operation Station running HMI INTOUCH.

	2- Engineering Station running Syscon software used to configuration and maintenance of H1 and DF1302 nets.
	3- OLE servers are installed in the engineering stations.

PROJECT COMPANHIA Energética SANTA ELISA

Companhia Energética Santa Elisa S.A. (CESE), one the biggest world producer of Sugar and Alcohol. The plant's 25,000 t/d sugar cane crash capacity is split between 1,500,000 kg/d of sugar (30,000 bag), 1,400,000 l/d of alcohol.

The System 302 operating since March of 1997, allowed economic benefits since it is started with a steam production increase, the process become more stable and the gain of time in the sugar boiling process was of 30%.

It is the first big Sugar Cane mill to implement a complete automation system

based on Fieldbus technology.

PROJECT DETAILS	
Plant Name	USINA SANTA ELISA
Location	Sertãozinho – SP - Brasil
Project Status	Revamping Project
Plant Owner	COMPANHIA Energética SANTA ELISA
Control Systems Details	
No. of control devices	220 Fieldbus devices
I/O Serves	14 Servers
No. of op. stations	19
Number of control room	5
Logic Controls	20 PLC CPU's with Fieldbus modules
I/O points	1620 I/O points (many devices with multiple I/O points like the FB-700, TT302, FI302 and IF302)
Redundancy	Power Supply, Power Supply Impedance, Communication master, Operation Station
Devices per bus	Up to 16
Control Strategies	Feed back, Feed forward, Split ranges, Override, Cascade Control totally performed by the field devices.
Additional Information	The following areas were integrated in the central control room: • Steam and Energy generation • Juice extraction • Juice Evaporation • Sugar Boiling

	• Alcohol Distillation
Home Page	http://www.santaelisa.com.br

Shenghua Refinery PROJECT

Shenghua Refinery is situated at the heart of one of China's biggest oil fields, Shengli, and is wholly owned by China Petroleum University, a prestigious 4-year college emphasizing on petroleum processing. Serving as both a for-profit plant and a educational facility, the Shenghua fieldbus system, with its lean architecture, ease-of-use, flexibility, and exceptional safety and reliability, has won kudos from plant management, engineers, as well as academics. The System302 started up in mid-1998 and has been in successful operation ever since. Its current processing capacity is 500,000 metric tons per year, and will be expanded to 750,000 metric tons next year with the addition of an FCC unit and an additional System302 segment.

PROJECT DETAILS	
Plant Name	Shenghua Refinery
Location	Dongying, Shandong Province, China
Project Status	Grass Root
Plant Owner	Petroleum University
Control Systems Details	
No. of control devices	260 Fieldbus devices
I/O Serves	12 PCI302
No. of op. stations	3 stations/6 screens
No. of control room	1
Logic Controls	Modicon PLC
I/O points	120 I/O points (many devices with multiple I/O points like the FB-700, TT302, FI302 and IF302)
Redundancy	Power Supply, Power Supply Impedance, Wiring connection (granting failsafe positioning in the even of any cable brake) Communication master and Fieldbus I/O servers providing system availability in case of any single point failure.
Devices per bus	16 (4 SB302/PCI port)
Control Strategies	Feed back, Feed forward, Split ranges, Override, Cascade Control totally performed by the field devices.
Additional Information	IS application, triple redundant operator stations

TOTAL AUSTRAL FIELDBUS PROJECT

Total Austral is an oil exploration company, whose main owner is the international oil & gas company TOTAL. These two off-shore platforms, Hidra Centro and Hidra Norte, are located in front of the coast (13 kms. far from the coast) of Tierra del Fuego, the southeast province of Argentina.

The goal of these revamping is to integrate these platforms to the Scada system of the main control room located in Río Cullen, by means of redundant radio communication. In each platform there are monitoring points as well as control loops. This project involves the complete replacement of the pneumatic instrumentation of two off-shore platforms. They produce oil and gases. This Fieldbus system is actually a part of the complete remote supervision and control system. In each platform there is a RTU unit, with redundant radio communication (UHF band - 9600 bps - Modbus protocol) with the base located in Río Cullen, where there is a MTU unit connected to two PCs running Intouch as supervisory software.

PROJECT DETAILS	
Plant Names	Hidra Centro and Hidra Norte
Location	Río Cullen - Tierra del Fuego - ARGENTINA
Project Status	Revamping of existing pneumatic instrumentation
Plant Owner	TOTAL AUSTRAL
CONTROL SYSTEM DETAILS	
No. of field devices	(68) LD302, (34) TT302, (12) FY302
Auxiliary devices	(30) SB302, (5) PCI302, (60) BT302
No. of stations	2 (1 per platform)
Config, software	Syscon V.4.03
Devices per bus	Up to 12 devices, separated in 4 devices per barrier (SB302)
Intrinsic Safety	All devices are installed in hazardous areas, using Smar Fieldbus Barriers
Control strategies	PID Control, Cascade Control, Arithmetic calculations, Flow Totalizations, Flow Compensations, all performed in the field devices.
Environmental data	Minimum temperature: -15°C Maximum temperature: 25°C Humidity: 90% (without condensation)
Additional Information	Due to the special location of devices (marine ambient), the devices enclosures and mounting accessories are in SS316.

Y.P.F. FIELDBUS PROJECT

Refinería La Plata plant of Y.P.F. was founded in 1925, and nowadays is the biggest refinery plant of Argentina, and also the most complex due to the

diversity and quantity of products that produces (about one hundred of products: transports fuels, lubricants, liquid gas, and some products for petrochemical industry).

Is located in La Plata, the capital of the province of Buenos Aires; 60 kms. far from the Federal Capital (site of argentine government).

The first part of the Fieldbus installation was started in 1996, in the control of one of the three torches (Torch #2) that burns the residual gases generated in some processes of the refinery. This first installation involved about 12 Fieldbus devices ISP version, and was updated to Foundation Fieldbus version in May 1999.

Later, in december 1999, Y.P.F. decided to revamp the existing conventional control of the remaining two torches (Torch #1 and Torch #3), integrating all the control in the Fieldbus system in order to control all from a single station and control room.

By means of the control system, the operator acts on the burning system of torches, controlling the mixture of residual gas and steam flows, in order to produce a clean combustion, avoiding the precense of toxic fogs. It also controls some other additional services (condensed steam level, steam pressures, tank temperature, etc.).

The operation station is running Syscon as configuration tool, and Aimax 4.2 as supervisory and operation software. Aimax configuration includes about 20 screens, involving process mimics, alarms summary, real time and historical trends, sensor status, communication status, controllers groups, loop tuning, etc.

PROJECT DETAILS	
Plant Name	Refinería La Plata
Location	La Plata - Buenos Aires - ARGENTINA
Project Status	Revamping of existing conventional control (expansion of existing Fieldbus Installation)
Plant Owner	Repsol Y.P.F. S.A.
CONTROL SYSTEM DETAILS	
No. of field devices	(20) LD302, (7) TT302, (4) IF302, (5) FI302.
Auxiliary devices	(3) PS302, (8) DF47, (3) SB302, (1) PCI302, (19) BT302.
Number of stations	1.
Configuration software	Syscon V.4.03 Build 38.
HMI Software	Aimax V.4.2.
Devices per bus	Up to 12 devices, separated in 4 devices per barrier.
Intrinsec Safety	All devices are installed in hazardous areas, using Smar Fieldbus Barriers (the new DF47 and the old SB302).
Logic Control	(1) LC700 with Modbus communication for discrete inputs.
Control strategies	PID Control, Cascade Control, Arithmetic calculations, Flow Totalizations, all performed in the field devices.
Additional Information	This project is the expansion of a existing Fieldbus system already installed in 1996.

Main References List:

Automotive

Mercedes Benz – (Brazil)

Application Examples:

- **Mercedes Benz:** (30 devices - 30 points) Furnace Temperature Control

Building Automation

Construtora Pessoa – (Brazil)

Application Example:

- **Construtora Pessoa:** (58 devices) HVAC Control

Brewery & Distillery

Antartica – (Brazil)

Frilli Dis S. Tomasso – (Italy)

Frilli la Versa – (Italy)

Nordon – (Brazil)

Tequila Cuervo – (Mexico)

Application Example:

- **Antartica:** (222 devices - 222 points)
- **Frilli la Versa:** (32 devices, 100 points)

Cement

ICAL – (Brazil)

Cementos Lima – (Peru)

Cementos Catatumbo – (Venezuela)

Application Examples:

Chemical & Petrochemical

Anling Chemical – (China)	Chemical
Arim – China – (China)	Propane Oxide
Acelab – (Mexico)	Chemical
Borden Chemical – (NC USA)	Methanol Plant
Binzhou Chemical – (China)	Epoxy Propane Plant
Clorox – (Mexico)	Chlorine Plant
Controlflux – (Mexico)	Chemical
BIPC – (Middle East)	Methanol & Hexane Plant
Deten – (Brazil)	Chemical & Detergent
Elf-Penwalt – (Mexico)	
Jilin – (China)	Methanol Plant
Fox Petroli – (Italy)	Petrochemical
Frunot S.A. – (Ecuador)	Chlorine & Caustic Soda
Marine Lipids – (Norway)	Fish Oil Treatment
Polioles S.A. – (Mexico)	Solvent
Penta – (Ecuador)	Chemical
Petroleo Ipiranga – (Brazil)	Petrochemical
Quimica Central – (Mexico)	
Sapici – (Italy)	Chemical
Southern Edison – CA (USA)	Chemical
Statoil – (Norway)	Petrochemical
Rhodia – (Brazil)	Solvent
Triken – (Brazil)	Petrochemical
White Martins – (Brazil)	Chemical

Application Examples:

- **Deten:** (1,375 devices - 1,890 points) Level Measurement, Distillation, Compressor and Furnace Control (Feedback Control, Cascade Control, Override Control And Split-Range Control)
- **Binzhou Chemical:** (200 devices - 200 points) Boiler Control
- **BIPC:** (75 devices - 140 points) Methanol & Hexane Control Process Lines
- **Fox Petroli:** (70 devices - 270 points)
- **Frunot:** (78 devices - 588 points) Control System w/PLC + Remote I/O
- **Sapici:** (41 devices - 280 points)
- **Southern Edison:** (110 devices)
- **Statoil:** (45 devices - 45 points) Interoperability Test & Training

Electronics & Fibre Optic

Corning Inc. – (NC/NY USA)	Fibre Optic
----------------------------	-------------

Application Examples:

- **Corning Inc:** (1,200 devices – 6,000 points) Fibre Optic Production Line Control

Educational / University

ISA – (NC USA)

Lambton College – (Canada)

Lee College – (TX USA)

S.A.I.T. – (USA)

S.E.N.A.I. – (Brazil)

S.E.N.A – (Colombia)

Singapore Polytechnic

University of Canterbury – (New Zealand)

University of Catolica – (Brazil)

University of Estadual Paulista – (Brazil)

University Federal of Minas Gerais – (Brazil)

University Rio Cuarto – (Argentina)

University of Vicosa – (Brazil)

Training Institute

Training Institute

Training Institute

Training Institute

Training Institute

Application Examples:

- **Lee College:** (17 devices - 25 points) Level, Flow and Temperature Control
- **S.E.N.A.I.:** (25 devices - 25 points) Boiler Control and SMAR Training Skid
- **Singapore Polytechnic:** (20 devices - 20 points) Heat Exchanger Control, Device Development and Pilot Plant

Food & Beverage

Comigo S.A. – (Brazil)

Corn Products – (Brazil)

Firmenich – (Brazil)

Nabisco – (Venezuela)

Nestle – (Italy)

Ref. Milho – (Brazil)

Resende Alimentos – (Brazil)

Fruits Essential Oil

Application Examples:

- **Firmenich:** (50 devices - 180 points) Distillation and Reactor Control
 - **Ref. Milho:** (50 devices - 310 points) Boiler Control
-

Government

U.S. Navy

Application Example:

- U.S. Navy: **Complete Fieldbus Control System: (50 devices/ship)**
 - Destroyers (DD-989 Deyo, DD-992 Fletcher, DD-991 Fife, DD-987 O'Bannon)
 - Cruisers (CG-73 Port Royal)
 - Frigates (FFG-55 Elrod) (FFG-57 Ruben James)

Industrial Equipment OEMs

GSE – (PA USA) – DCS System

Metallurgy

Albras – (Brazil)	Aluminium
Acoforja – (Brazil)	Steel Mill
Acos Villares – (Brazil)	Steel Mill
CMM – (Brazil)	Steel Mill
Forjacero/Controlflux – (Mexico)	Steel Mill
Mannesmann – (Brazil)	Steel Mill
Minera Michilla – (Chile)	

Application Examples

- **Mannesmann:** (155 devices - 200 points) Flow Measurement & Control

Mining

Belgo Mineira – (Brazil)

Application Examples:

- **Belgo Mineira:** (39 devices - 39 points) Oven Control

Oil & Gas

CUPET – (Cuba)	Oil Refinery, Oil Rig and
Pipeline	
Cocamar – (Brazil)	Lubricant Oil

Jaruco – (Cuba)
EPEP Occidente – (Cuba)
Minasgas – (Brazil)
PEMEX – (Mexico)
Palmol – (Malaysia)
Petrobras – (Brazil)
Refineria Cienfuegos – (Cuba)
Total-Weisz/Esco – (Argentina)
Syncrude – (Canada)
Center
Sapici – (Italy)
YPF – (Argentina)

Oil Refinery
Oil Refinery
Gas Pipeline
Oil Refinery
Palm Oil Refinery
Oil & Gas Refineries
Oil Refinery
Oil Refinery
Oil & Gas Research

Lubricant Oil
Oil Refinery

Application Examples:

- **CUPET:** (165 devices - 165 points) Oil Tank Farm Level Control
- **Cocamar:** (50 devices - 500 points) Edible Oil Plant Boiler Control, Distillation and Dehydration Control
- **EPEP Occidente:** (45 devices - 45 points) Oil Tank Farm Level Control
- **Univen:** (40 devices - 40 points) Distillation Control
- **Petrobras:** (95 devices - 95 points) Level Measurement, Oil Separator, Gas Measurement, Compressor and Turbine Control
- **Refineria Cienfuegos:** (50 devices - 75 points) Oil Tank Farm Level Control and Boiler Control
- **Sapici:** (53 devices - 245 points) Reactor Batch Control
Syncrude: Interoperability Test with SMAR, Fisher Rosemont, Honeywell, Flowserve, Yokogawa, Endress+Hauser, Relcom and National Instruments
- **Total-Weisz/Esco:** (145 devices)

Pharmaceutical

Johnson & Johnson – (Brazil)
Smith Kline – (Mexico)

Pulp & Paper

Daishowa – (WA USA)
Kablin – (Brazil)
Nan Leer/JGL – (Mexico)
Riocell – (Brazil)
Selecta – (Brazil)

Rubber Products

Firestone – (Brazil)

Sugar & Alcohol

Azucareira Paraguaya – (Paraguay)	Sugar
Azucareira Teran - (Argentina)	Sugar
Açuc. Vale do Rosario – (Brazil)	Sugar
Açucareira Carolo – (Brazil)	Sugar
Açucareira Guarani – (Brazil)	Sugar
Copersucar – (Brazil)	Sugar
Coopernavi – (Brazil)	Alcohol & Sugar
Dedini S.J. da Bosta Vista – (Brazil)	Sugar
Molipasa/Eleinca – (Venezuela)	Sugar
Pablo Noriega – (Cuba)	Sugar
Usina Albertina – (Brazil)	Sugar
Usina Caete – (Brazil)	Sugar
Usina Cerradinho – (Brazil)	Alcohol
Usina Corona – (Brazil)	Sugar
Usina Costa Pinto – (Brazil)	Sugar
Usina Furlan – (Brazil)	Sugar
Usina Macarai – (Brazil)	Sugar
Usina Moema – (Brazil)	Sugar
Usina S. Joao de Araras – (Brazil)	Alcohol
Usina Santa Elisa – (Brazil)	Sugar
Usina Sao Carlos – (Brazil)	Sugar

Applications Examples:

- **Azucareira Paraguaya:** (55 devices - 110 points) Vacuum Pan Batch Control
- **Pablo Noriega:** (20 devices - 20 points) Boiler Control
- **Usina Macarai:** (87 devices) Boiler Control
- **Usina Santa Elisa:** (200 devices - 1,062 points)

Textiles

Alpargatas Santista – (Brazil)

Utilities / Power

C.F.E. Power Plant, Mazatlan – (Mexico)	Power Generation
C.F.E. Power Plant, Piedras Negras – (Mexico)	Power Generation

C.F.E. Power Plant, Rio Bravo – (Mexico)
 C.F.E. Power Plant, Tula – (Mexico)
 Mohave Generation – (NV USA)
 Seattle Steam – (WC USA)

Power Generation
 Power Generation
 Power Generation
 Power Generation

Application Example:

- **CFE:** (11 devices - 11 points) Boiler Control (C.F.E. Power Plant, Mazatlan, Boiler unit # 1: 600 Tons/Hr, @ 125 Kgs/cm2, Steam 158,000 Kws Generation
- **Mohave Generation:** (29 devices - 77 points) Three Elements Level / Cross Limit Combustion Control
- **Seattle Steam:** (32 devices - 32 points) Boiler Control

Waste Management

Termolyse – (France)

Recycling

Water Treatment

Cagece – (Brazil)
 Lotil Construcões – Brazil

Water Supply

Summary of Systems:

Customer	City / Country	PROCESS	Points
Corning Incorporated	Concord, NC-USA	Optical Fiber Prod. Line	5000
DETEN	Salvador - BA - Brazil	Chemical-Detergent	1492
Usina SANTA ELISA	Sertãozinho - SP - Brazil	Sugar Plant	1062
HENKEL	Jacareí - SP - Brazil	FAME Unit; Tocoferol Prod.	929
FRUNOT SA	Guayaquil - Ecuador	Chlorine and Caustic Soda	588
COCAMAR	Maringá - PR - Brazil	Edible Oil plant-Boilers(3)	362
HENKEL	Jacareí - SP - Brazil	Hot Melt Unit	306
Sapici	Gernusco S.N. - Italy	Chemical- Paint	280
Fox Petroli	Vasto(CH) - Italy	Petrochemical	270
Ref. Milho Brasil	Balsa Nova - PR - Brazil	Food Industry	247
SAPICI	Milan - Italy	Reactor Batch Control	245
AÇOS VILLARES	Mogi das Cruzes-SP - Brazil	Steel Mill	239
ANTARCTICA	João Pessoa-PA - Brazil	Brewery	222
Açucareira GUARANI	Olímpia-SP - Brazil	Sugar Plant	212
DETEN	Salvador - BA - Brazil	Chemical-Detergent	211
JILIN	Jilin - China	Chemical Plant(Methanol)	189
Ingenio San Carlos	Guayaquil - Ecuador	Sugar Plant	184
Usina Maracai	Maracai-SP - Brazil	Sugar Plant	169
Transultra-Solvay	Cubatão-SP - Brazil	Tank Farm	163

FIRMENICH	Embú-SP - Brazil	Fruits essential oil	
COCAMAR	São Tomé - PR - Brazil	4 Distillation Columns, 2 Dehydration	
Total-Weisz/Esco	Argentina	Oil Refinery	
Binzhou Chemical	China	Chemical Plant	
Resende Alimentos	Uberlandia-MG - Brazil	Food Industry	
Arim- Res. Inst. Min. Metal.	China	Gas mixing control	
Anling Chemical	Anqing-Anhui - China	Chemical Plant (Acetonitrile)	
Tillquist	Osteras - Norway	Training	
RHODIA	Paulínia - SP - Brazil	Solvent Plant	
Azucareira Paraguaya	Tebicuary - Paraguay	Sugar Process Lines	
CUPET	Varadero - Cuba	Oil Tank Farm	
Southern Edison	Temelucu - CA-USA	Chemical Plant	
Rhodia	Paulinha Sp - Brazil	Butile Plant	
Frilli- La Versa	Pavia - Italy	Grappa distiller	
DETEN	Salvador - BA - Brazil	Chemical-Detergent	
Fox Petroli	Milan - Italy	Petrochemical	
POLIOLES S.A	Lerma, Edo. México	Solvent	
Nestle-Forima	Moretta - Italy	Steam and Glycol units	
BIPC	Bandar - Iran	Hexane Process Lines	
Penta/ SICA	Ecuador	Chemical Plant	
Spirax Sarco SRL	AST1	Food & Beverage	
Spirax Sarco SRL	Lucca x FR	Pulp & paper	
Spirax Sarco SRL	Lucca x PR	Pulp & paper	
Mohave Generation	Mohave-Laughlin-NV-USA	Three element Level / Cross limit comb.	
Cupet/Fondón	Cuba	Oil Pipe Line	
ICAL	São José da Lapa-MG - Brazil	Cement Plant	
Usina ALBERTINA	Sertãozinho - SP - Brazil	Sugar Plant	
Clorox/ CICA	Mexico	Chlor Plant	
Celulose Cambara	Cambara do Sul	Pulp and Paper	
Spirax Sarco SRL	Bo/ucraina	textyle	
Spirax Sarco SRL	Bologna x PV	Boiler	
Açucareira Corona	Guariba	Alcohol and Sugar	
Binzhou Chemical	China	Epoxy Propane Plant	
DETEN	Salvador - BA - Brazil	Linear-Alqui-Benzene (LAB) Unit	
Ref. Milho Brasil	Balsa Nova - PR - Brazil	Boiler Control	
Mannesmanm	Belo Horizonte - MG - Brazil	Steel Plant	
Fermic/JGL	Mexico	Chemicals	
Fermic/SICA	Mexico	Chemical	
Spirax Sarco SRL	Verona	Food ind.	
Spirax Sarco SRL	Trento	Food & Beverage	
Spirax Sarco SRL	Rieti	Pharmaceutical	
BIPC	Bandar - Iran	Methanol Process Lines	
Construtora Pessoa	Curitiba	Building automation	
Refinería Cienfuegos	Cienfuegos - Cuba	Boiler Control (2)	
Binzhou Chemical	China	Chemical	
Usina SÃO CARLOS	Jaboticabal -SP - Brazil	Sugar Plant	
Sullivan Park	Corning - NY-USA	Development Plant	

Quimica Central/JGL	Mexico	Chemical with PLC	
EPEP - Occidente	Havana - Cuba	Oil Tank Farm	
Usina SANTA ELISA	Sertãozinho - SP - Brazil	Sugar Plant	
IPT	São Paulo-SP - Brazil	Flow Measurement	
Forjacero/Controlflux	Mexico	Steel Plant	
Lotil Construções	Firtillesa	Water Treatment	
Belgo Mineira	Belo Horizonte - MG - Brazil	Oven System	
Açuc. Vale do Rosario	Orlandia - SP - Brazil	Sugar Plant	
PETROBRÁS	Pilar-AL	Oil Separator	
Controlflux	Monterey - Mexico	Chemical Plant	
Usina Maracáí	Maracáí-SP - Brazil	Sugar Plant	
BIAC	Binzhou - China	Air separators	
Jaruco	Havana - Cuba	Oil Refinery	
Statoil	Bergen - Norway	Petrochemical	
CFE Mexico/Controlflux	Mexico	Power Plant with PLC	
Fermic	Monterey - Mexico	Tower Recovering	
Usina S.João de Araras	Araras - SP - Brazil	Alcohol Plant	
Seattle Steam	Seattle-WC-USA	Boiler Control	
Marine Lipids	Leknes - Norway	Fish oil treatment	
YPF/Esco	Argentina	Gas Control	
Lwarcel - Celulose e Papel	Lençóis Paulista - Brazil	Pulp and Paper	
FIRMENICH	Embú-SP - Brazil	Multipurpose Plant	
SENA	Cali - Colombia	Training Institute	
ACELAB	Jalisco - Mexico	Chemical Plant	
Nan Leer/JGL	Mexico	Pulp & Paper	
CFE -Mexico/J.Diaz	Mazatlan - Mexico	Power Plant	
Primax	Haugesund - Norway	Marine Polymers	
Spirax Sarco SRL	Lucca x VR	Pulp & paper	
Mercedes Benz	S. Bernardo do Campo - SP - Brazil	Furnace Temp. Control	
AÇOS VILLARES	Mogi das Cruzes-SP - Brazil	Boiler	
ARIM	Beijing- China	Chemical Plant	
Spirax Sarco SRL	Lucca	Pulp & paper	
UNIVEN	Itupeva - Brazil	Lubricant Oil	
RHODIA	Paulinia - SP - Brazil	Solvent plant	
ARIM	Jiuhua - China	Propane Oxide	
Corn Products Brazil	Balsa Nova - Brazil	Food Processing	
Rhodia	Paulinha SP - Brazil	Chemical	
Arim- Res. Inst. Min. Metal.	China	Hexane	
Azucareira Toilman	Barquisimeto- Venezuela	Sugar Plant	
GERDAU	Curitiba - PR - Brazil	Reheat Furnace	
Cirio Brasil	Nova Gloria - Brazil	Alcohol and Sugar	
Petroleo Brasileiro	Duque de Caxias - Brazil	Petrochemical	
Nestle-Forima	Ferentino - Italy	Food Processing	
DETEN	Salvador - BA - Brazil	Chemical-Detergent	
TERMOLYSE	Chateaubernard - France	Waste Recycling	
YPF	La Plata - Argentina	Oil Refinery	
Usina CORONA	Guariba - SP - Brazil	Sugar Plant	
Alpargatas Santista	Aracajú-SE - Brazil	Textile Industry	
KLABIN	Telémaco Borba-PR - Brazil	Pulp & Paper	

PETROBRÁS	Aracajú-SE	Gas tank level, pressure and temp. control	
Cupet/Fondón	Cuba	Oil Rig	
NORDON	Jacareí - SP - Brazil	Brewery	
PETROBRÁS	Macaé - RJ - Brazil	Preventive Maintenance	
Usina COSTA PINTO	Piracicaba - SP - Brazil	Sugar Plant -Boiler	
Cupet/Fondón	Cuba	Oil Refinery	
ALBRÁS	Barcarena - PA - Brazil	Aluminium Plant	
Kemira Chemicals	Frederikstad - Norway	Reactor	
Açucareira Carolo	Pontal-SP - Brazil	Sugar Plant	
Refinadora Catarinense	Ilhota - SC - Brazil	Sugar Plant	
ARIM	Beijing- China	Chemical Plant	
CUPET	Varadero - Cuba	Oil Tank Farm	
Pablo Noriega	La Habana - Cuba	Sugar Plant -Boiler	
Refinería Cienfuegos	Cienfuegos - Cuba	Tank Farm	
Cupet/Fondón	Cuba	Oil Rig	
IBP	Rio de Janeiro - RJ - Brazil	Training	
CFE -Mexico/J.Diaz	Guayamas - Mexico	Powe Plant	
Usina Alto Alegre	Colorado - Brazil	Alcohol and Sugar	
ALBRÁS	Barcarena - PA - Brazil	Aluminium Plant	
Usina CERRADINHO	Catanduva - SP - Brazil	Alcohol Plant	
Fox Petroli	Milan - Italy	Petrochemical	
Nestle	Milan - Italy	Food Industry	
Lee College	Houston -TX-USA	Flow, Level, Temperature Control	
Nuova Campari	Reggio Emilia - Italy	Food Processing	
LIQUIGÁS	São Luis-MA - Brazil	Level Measurement (HTG)	
RHODIA	Paulínia - SP - Brazil	Solvent Plant	
Selecta	Curitiba - PR - Brazil	Pulp & Paper	
Jaruco	Havana - Cuba	Oil Refinery	
Elf-Penwalt/Cobando	Mexico	Chemical Plant	
Corn Products Brazil	Balsa Nova - Brazil	Food Processing	
CUPET	Varadero - Cuba	Oil Tank Farm	
Cia Nitro Quimica Bras.	São Miguel Paulista - Brazil	Chemical	
DEGREMONT	Lima - Peru	Utilities	
Henkel	Jacarei - Brazil	Chemical	
Corn Products Brasil	Balsa Nova - Brazil	Food Processing	
BIAC	China	Chemical	
IPT	São Paulo-SP - Brazil	Temperature Control	
UNIVEN	Itupeva - Brazil	Lubricant Oil	
Usina CORONA	Guariba - SP - Brazil	Sugar Plant	
Coopernavi	Navirai - Brazil	Alcohol and Sugar	
FB Açúcar e Alcool	Cidade Gaucha - Brazil	Alcohol and Sugar	
Açucareira Corona	Guariba - Brazil	Alcohol and Sugar	
Usina Alto Alegre	Colorado - Brazil	Alcohol and Sugar	
Palmol	Malaysia	Boiler	
Azucareira Teran	Tucumán - Argentina	Sugar Plant	
ALBRÁS	Barcarena - PA - Brazil	Aluminium Plant	
RIOCELL	Guaíba-RG - Brazil	Pulp & Paper	
SENA	Barranca Bermeja - Colombia	Training Institute	

Petro-Tech	Fo Tan Shatim - Hong Kong	Training	
Sullivan Park	Corning - NY-USA	Development Plant	
Molipasa/Eleinca	Molipasa- Venezuela	Sugar	
Tequila Cuervo/J.Díaz	Mexico	Destilary	
Cotrefal	Matelandia - Brazil	Agriculture	
CMM	Vazante-MG - Brazil	Steel Mill	
FIRESTONE	Sto. André-SP - Brazil	Tyres Industry	
Ind. Porto Rico	Maceió - AL - Brazil	Sugar Plant	
PETROBRÁS	Duque de Caxias-RJ - Brazil	Multipurpose Plant	
CFE	Coalwila - Mexico	Boiler Control	
Nabisco	Barquisimeto- Venezuela	Food Industry	
Nabisco	Barquisimeto- Venezuela	Food Industry	
Usina Cerradinho	Catanduva - Brazil	Alcohol and Sugar	
Azucareira Teran	Tucumán - Argentina	Sugar Plant	
Açucareira Carolo	Pontal-SP - Brazil	Sugar Plant	
Dedini-S.J.da Boa Vista	São João da Boa Vista - SP - Brazil	Alcohol Plant	
FB-Açúcar e Alcool	Cidade Gaucha - PR - Brazil	Sugar Plant	
Resende Alimentos	Uberlandia-MG - Brazil	Food Industry	
Usina Moema	Orindiuva-SP - Brazil	Sugar Plant	
ARIM	Beijing- China	Chemical Plant	
Refinería Hnos. Díaz	Santiago De Cuba	Crude Oil Treatment	
Pemex/Controlflux	Mexico	Refinery	
Smith Kline/JGL	Mexico	Pharmaceutical	

smar

FIRST IN FIELDBUS

**The Fieldbus
Reference Book**

FIRST IN FIELDBUS

FIRST IN FIELDBUS

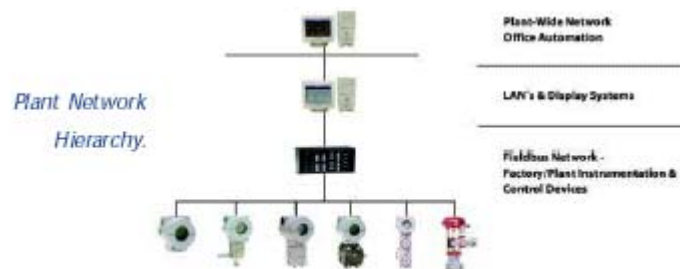
FIELDUSTUTORIAL FOUNDATION TUTORIAL

A Foundation Fieldbus Technology Overview (파운데이션 필드버스 기술개요)

Fieldbus – the future tday (필드버스 – 미래의 오늘)

파운데이션필드버스 (FOUNDATION FIELDBUS)는 계기 및 프로세스 컨트롤에 있어 디지털통신에 대한 기술 혁신이다. 그것은 어떠한 다른 통신 프로토콜과 상이하다. 왜냐하면 디지털모드에서 단순히 데이터 전송하는 것 대신에 프로세스 컨트롤 어플리케이션에 있어 문제해결을 위하여 설계되었기 때문이다. 이 필드버스 기술개요를 통하여 그것의 장점을 검토하고 그것의 강력한 성능을 느낄 수 있도록 하며 컨트롤시스템 속으로 뛰어나고 신뢰성있는 기술로서의 더욱 필드버스를 사용할수 있도록 필드버스 기술이 설명되었다,

파운데이션필드버스는 완전 디지털, 시리얼, 양방향 통신시스템이고 이는 센서, 액추에이터 및 컨트롤러와 같은 필드장비들을 상호 연결하여 준다. 필드버스는 네트워크를 통하여 컨트롤 어플리케이션들을 분산시키기 위하여 프로세스 및 생산자동화를 위하여 사용되는 계측기기에 대한 근거리 통신망 이다.



스마 (Smar) 는 전세계적으로 수백건의 필드버스 컨트롤 시스템을 설치 하여왔다 이러한 시스템들은 전체적인 제품과 가치 지향적 소프트웨어의 사용을 만들어 준다. 그것들의 최고 하이라이트는 다양한 필드 디바이스 와 아날로그와 디스크리트 (discrete) 세계의 결합을 가능하게 하여 주는 파운데이션 필드버스가 탑재된 LC700 프로그래머블 로직 컨트롤러들이다.

컨트롤에 대한 전략은 필드 디바이스를 따라 분산된다. 그것은 마이크로프로세서 내부에 기능블록을 가지고 있으며 그것들은 버스를 통하여 신속하고 신뢰성있는 통신을 서로할 수 있는 능력을 가지고 있기 때문에 가능하다.

이 기술의 환상적인 유연성은 그러한 것으로부터 나오게 된다. 필요에 따라 디바이스들은 소규모 시스템에서으로부터 전체공장에 까지 적합하게 네트워크가되고 통신망 구성이 되어 질 수있다.

파운데이션 필드버스는 하나의 가능한 기술로서 프로세스 관리의 개념을 바꾸고 있다. 필드버스의 부가적인 성능 및 새로운 정보에 대한 다양성, 새로운 구성, 온라인 성능진단, 유지기록 및 튜닝 과 같은 업무가 자동화 프로패셔널에 대하여 가능하게 하여 준다.

필드버스는 오늘날의 프로세스 자동화를 위한 스마 (Smar)의 해결책이다.

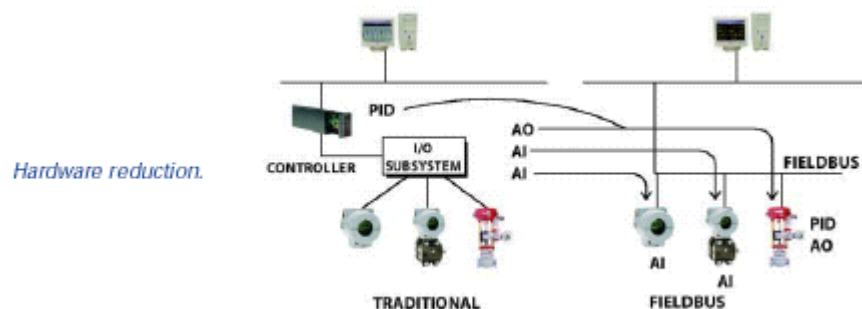
필드버스 잇점

필드버스 기술의 적용을 통하여 콘트롤시스템의 라이프-사이클에 있어 중요한 잇점들이 달성되어 진다.

Hardware Reduction (하드웨어 절감)

제어기술을 사용하기 위하여 파운데이션 필드버스는 표준 기능블록 (Function Block)을 사용한다.

기능블록들은 표준화된 자동기능들이다. 아날로그 입력 (AI),아날로그 출력(AO), 비례/적분/미분(PID)제어와 같은 많은 제어시스템 기능들이 기능블록의 사용을 통하여 필드 디바이스에 의하여 수행되어지게 된다



기능블록들의 블록지향적화 일관성은 필드 디바이스들에 있어서 상이한 제조회사들로부터 집적화 및 상층에 있어 기능들의 분배를 허용하여 주게 된다.

필드 디바이스안으로의 콘트롤의 분배는 입/출력 (I/O), 카드 파일을 포함한 필요 제어장비, 캐비닛 및 파워서플라이등의 수량을 상당히 줄일 수 있다.

Installation (설치)

필드버스는 하나의 쌍꼬임선 (single twisted wire pair)에 많은 수의 디바이스가 연결될수 있도록 하여 준다.

이것은 배선의 절감, 본질 안전배리어 수의 감소, 더욱 적은마살링캐비닛의 필요의 결과를 준다.



Data Quantity and Quality (데이터의 양 및 품질)

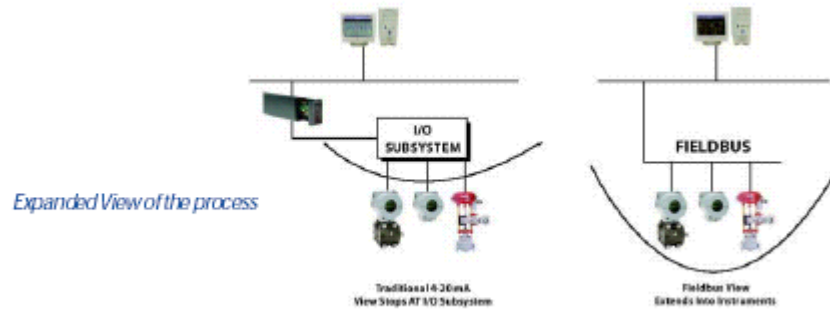
종래의 자동화 시스템에 있어서 사용자의 가능한 정보의 양은 제어 변수들보다 더욱 많을 수 없었다. 파운데이션 필드버스에 있어서 정보의 양은 디지털통신 제품이기 때문에 더욱 많게된다.

게다가 필드버스는 분해능을 향상시키고 왜율 (A/D, D/A변환 불요)이 없으며 이러한 것들은 제어에 있어 더욱 신뢰성을 준다. 필드버스는 데이터저장, 경향분석, 프로세스 최적연구, 데이터 발송등을 위한 제어시스템 내로 투입된 각각의 디바이스로부터 다양한 변수들을 가능하게 하여준다. 디지털 통신의 고분해능 및 무왜율특성은 제어 능력을 향상시키고 이는 제품생산력을 증가시킨다.



Maintenance (유지보수)

필드버스 디바이스들의 마이크로프로세스화된 자기진단 및 통신능력들은 설비 시스템의 의 안전을 증가시키고 유지보수를 위한 다운타임을 줄여준다. 비정상적인 상황 검출 또는 유지보수 사전예방에 따라 설비운용 및 보수유지요원들은 통보를 받게될 수 있다. 이러한 것은 신속 과 안전을 위한 제반 초기적인 조치의 교정을 하게 하여 준다.



Interoperability (이기종간 호환성)

파운데이션 필드버스는 또한 개방형 프로토콜이며 파운데이션 필드버스 인증된 제조회사들은 다른 인증된 제조사의 디바이스들이 함께 작동할 수 있는 디바이스 공급이 가능하게 된다. 이러한 “ 동일한 시스템내에서 최소기능의 손실없이, 독립된 각각의 제조사간의 복수 디바이스들의 운용 가능하게 하는 능력을 소위 이기종간 호환성 (INTEROPERABILITY)이라 한다.

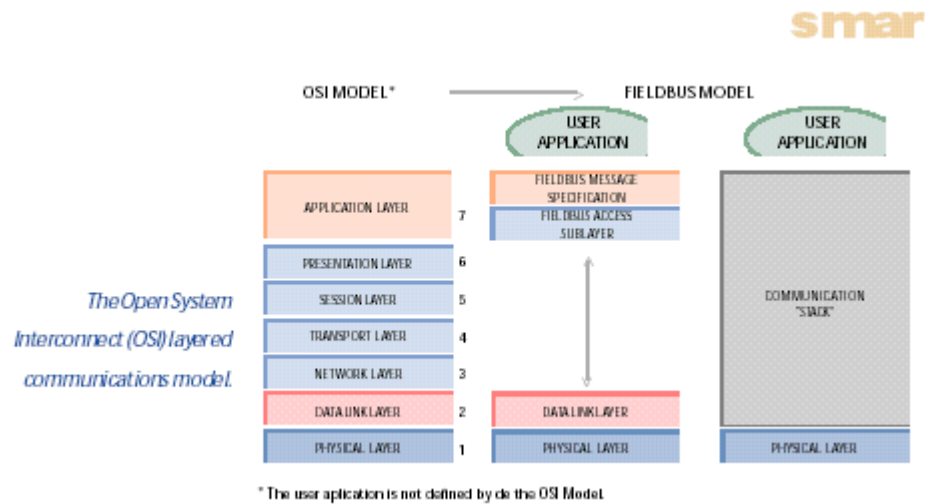
제조사를 선택하고 모든 디바이스들이 함께 작동하는 것을 인지하는 선택의 이러한 편의성은 사실적으로 모든 파운데이션 필드버스 사용자들의 매력적인 성취인 것이다.

Foundation Fieldbus Technology (파운데이션 필드버스 기술)

파운데이션 필드버스의 기술은 다음의 3개의 부분으로 구성된다.

1. - 물리적 계층
2. - 통신 스택
3. - 사용자 어플리케이션

개방시스템 상호연결 (OSI) 계층화 통신 모델은 이러한 구성을 사용하게 된다.



물리적계층은 OSI 계층 1, 데이터링크계층 (DLL)은 OSI계층 2. 필드버스 메시지사항 (FMS)은 OSI 계층 7. OSI 모델에서 통신 스택은 계층 2와 7로서 구성되어진다.

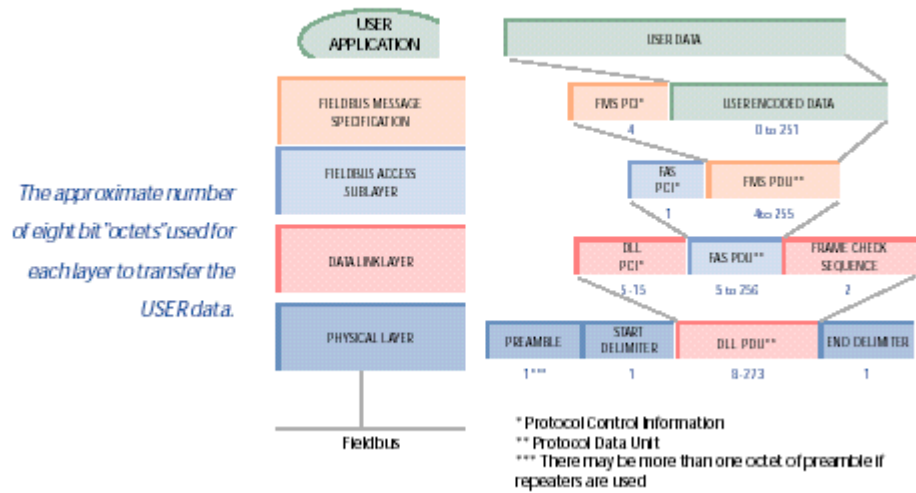
필드버스는 OSI계층 3,4,5 및 6을 사용하지 않는다. 필드버스 접근 하위계층 (FAS) 는 FMS를 DDL안으로 할당한다.

사용자 어플리케이션은 개방시스템 상호연결 (OSI)에서는 규정되지 않는다.

필드버스 파운데이션은 사용자어플리케이션 모델을 가지고 있다.

통신시스템에 있어 각각의 계층은 필드버스상에서 전송되어지는 메시지의 한 부분을 담당한다.

아래에 보여주는 숫자는 사용자 데이터를 각각의 계층을 위하여 사용된 8비트의 “옵텟” 수자를 개략적으로 보여준다.

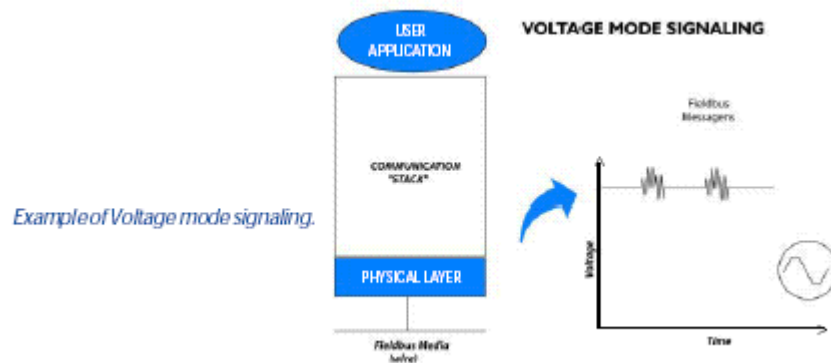


Physical Layer (물리적 계층)

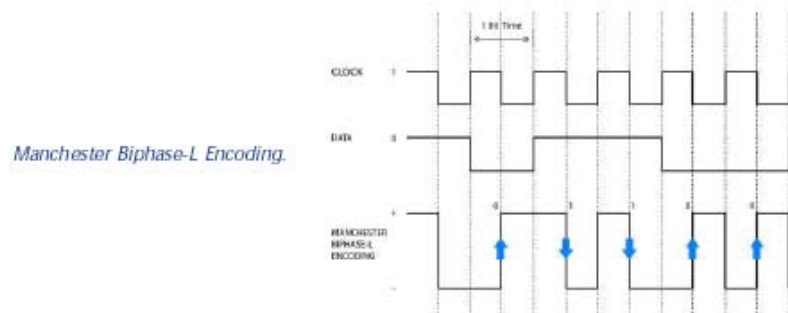
물리적 계층은 국제전기표준회의 (INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION, IEC) 및 국제계측제어협회 (INTERNATIONAL SOCIETY OF MEASUREMENT AND CONTROL, ISA)에 의하여 승인된 표준에 의하여 규정되어 있다

물리적 계층은 통신스택으로부터 메시지를 받아들이고 이 메시지를 필드버스 통신매체상에서 물리적 신호로 변환하고 역으로도 한다.

변환스택들은 프리앰블, 스타트-디리미네이터 (START DELIMINATOR), 엔드-디리미네이터 (END DELIMINATOR)들의 첨가 및 삭제를 포함한다.

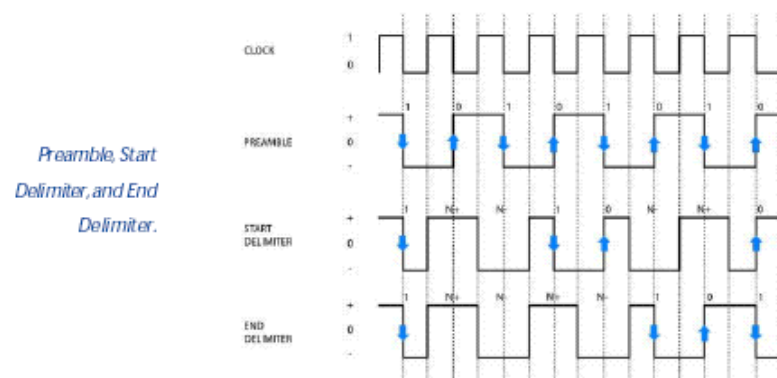


필드버스 신호들은 이미 잘 알려진 맨체스터 격위상-L (Manchester Biphase-L) 기술을 사용하여 엔코딩 되어진다. 클럭 정보가 시리얼 데이터 스트림에 내장되어 있기 때문에 시그널은 동기화 시리얼이라고 불리워진다. 아래의 그림과 같이 필드버스 신호를 생성하기 위하여 데이터는 클럭시그널과 함께 결합되어진다. 필드버스 시그널의 수신기는 아래의 그림에 보여진 것 과 같다. 필드버스 시그널의 수신기는 논리 제로 “0”로서 비트시간의 중간에서 포지티브(정) 통과 신호를 인식하고 논리신호 “1”을 네가티브(부) 통과신호로 인식한다.



특수 문자들은 프리앰블, 딜리미터 및 엔드 딜리미터를 위하여 정의 된다.

smar



들어오는 필드버스 신호와 함께 내부의 클럭을 동기화 하기 위하여 수신기에 의하여 프리앰블이 사용되어진다.

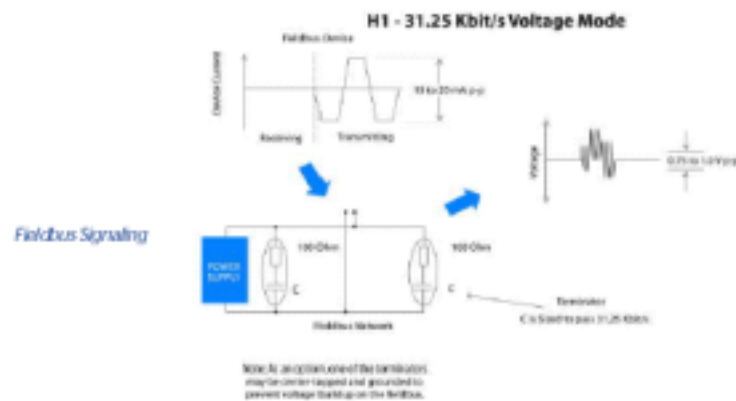
특수한 N+ 및 N-코드들은 스타트 딜리미터와 엔드 딜리미터에 있다. N+ 및 N- 신호들은 비트 타임의 중간부에서 전송되지 않음을 참고하라. 필드버스 메시지의 시작을 발견하기 위하여 수신기는 스타트 딜리미터를 사용한다.

그것을 발견한 뒤 수신기는 엔드 딜리미터가 수신될 때 까지 데이터를 받아 들인다.

31.25 kbit/s Fieldbus Signaling (31.25 kbit/s 필드버스 신호)

전송 디바이스는 직류 전류 공급전압의 상층에 변조된 1.0 volt 상하피크값을 생성하기 위하여 31.25 kbit/s 조건에서 50 ohm 동등 부하에 + 10 mA 를 인가한다.

직류공급전압은 9 에서 32 volt의 범위를 갖을 수있다. 그러나 본질안전 (Intrinsically Safe) 적용에 있어서는 전원공급전압은 전위장벽배리어의 비율에 의존한다.



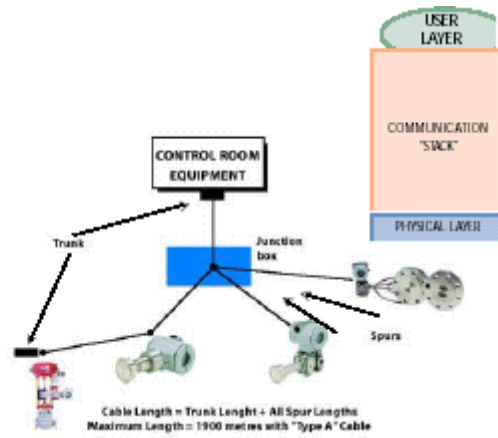
31.25 kbit/s 장치는 필드버스로부터 직접 전원공급되어질수 있고 종전에 사용되었던 4-20mA 배선상에서 운영할 수있다.

31.25 kbit/s 필드버스 또한 버스파워 디바이스들과 함께 본질안전 (Intrinsically Safe I.S.)를 지원한다. 이러한 것을 달성하기 위해 안전지역의 전원공급장치 와 위험 지역내의 본질안전 장치사이에 I.S. (Intrinsic Safe) 배리어가 설치되어 진다.

31.25 kbit/s Fieldbus Wiring (31.25 kbit/s 필드버스 결선)

필드버스는 그루터기식 (stub) 또는 연결가지식 (spur) 결선 방법을 제공 허용한다.

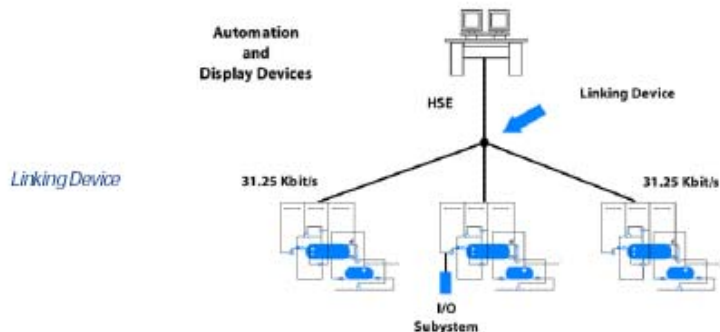
Fieldbus Wiring



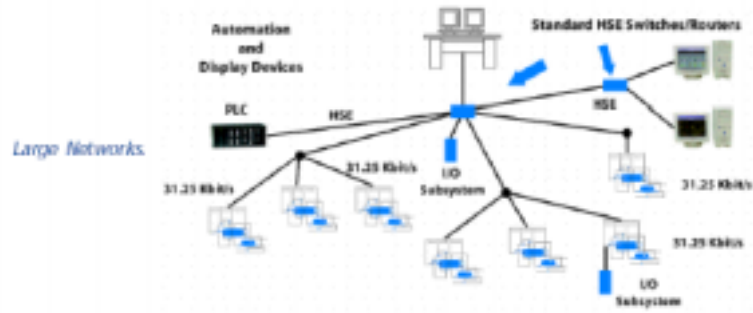
필드버스의 길이는 통신속도 비율, 케이블형태, 케이블 사이즈, 버스 전원 옵션 및 본질안전 사양에 따라 결정되어진다.

High Speed Ethernet (고속 이더넷)

하나의 Linking Device는 31.25kbit/s 필드버스들에 연결하기 위하여 사용되어지고 그것들이 100 Mbit/s 또는 1Gbit/s의 고속이더넷 (High Speed Ethernet)에 접근할 수 있도록 하여준다. 입출력 하부시스템 I/O subsystem은 그림에 보여진 것같이 표준 Foundation Fieldbus의 기능 블록 내부로 증폭하기 위하여 DeviceNet, Profibus와 같은 다른 네트워크에 인터페이스 하여 준다.

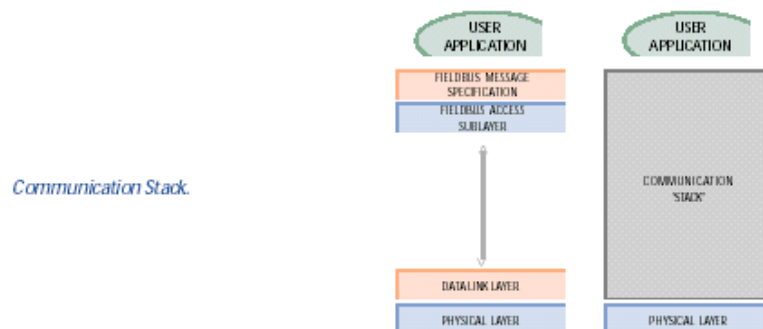


31.25 kbit/s의 모든 Foundation Fieldbus 메시지들은 광대한 네트워크를 형성하기 위하여 표준 이더넷 프로토콜 (예를 들면 TCP/IP, SNMP, SNT, 등), 스위치 및 라우터 (Router)와 같은 상업용 off-the-shelf HSE장치를 사용하는 HSE (High Speed Ethernet)에 대하여 통신을 하게된다. 물론 HSE의 모든 부분은 어플리케이션에 의하여 필요한 무결점 수준에 도달하기 위하여 이중화를 구현될 수 있다.



Communication Stack (통신 스택)

아래에 따르는 섹션은 통신스택에서 각층별 동작을 서술하고 있다.



Data Link Layer : DDL (데이터 링크 계층)

계층 2, Data Link Layer (DDL)은 필드버스 안으로 메시지의 전송을 제어한다. DDL 메시지는 링크액티브 스케줄러(Link Active Scheduler : LAS)라고 불리는 결정적 집중화 버스스케줄러를 통하여 필드버스에 접근한다.

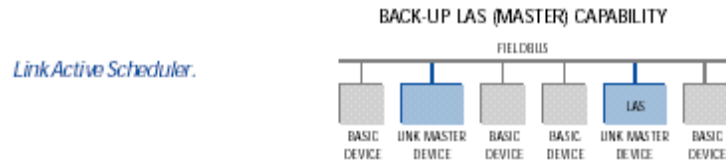
DDL은 신규 발상의 IEC/ISA DDL표준의 부분집합이다.

Device Type (디바이스 형태)

DDL사양에는 두개의 형태의 디바이스들이 정의되어 있다.

- 기본 장치
- 연결 마스터

연결 마스터 장치들은 Link Active Scheduler (LAS)가 될수 있는 능력을 가지고 있다. 기본 장치들은 LAS가 될수 있는 능력을 갖지 아니한다.

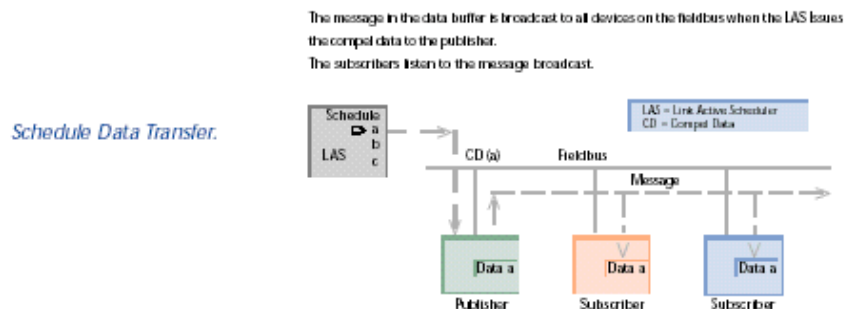


Scheduled Communication (정기적 통신)

Link Active Schedule (LAS)는 정기적 전송이 필요한 모든 디바이스내의 모든 데이터버퍼에 대하여 전송 리스를 갖는다.

디바이스가 버퍼에 전송할 시간이 되면 LAS는 다바이스에 촉구데이터 (Compel Data : CD)를 발행한다.

CD의 접수에 의하여 다비이스는 필드버스상의 모든 디바이스에 대하여 버퍼내의 데이터를 통고 또는 발행을 한다. 데이터를 수신하기 위하여 구성된 어떠한 디바이스도 소위 구독자 (Subscriber)라고 불리워진다.

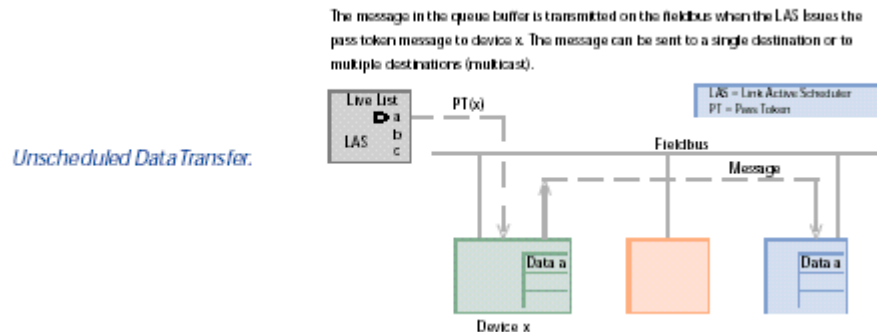


예정된 데이터 전송은 필드버스상의 디바이스사이의 제어루프의 규칙적, 정기적 전송을 위하여 통상적으로 사용되어진다.

Unscheduled Communication (비정기적 통신)

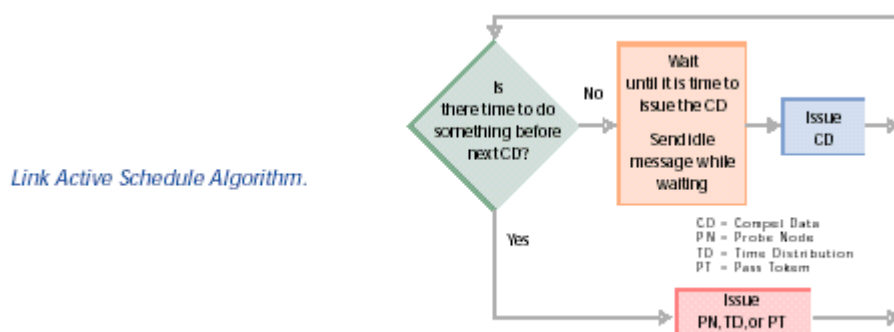
필드버스상의 모든 디바이스들은 주기적으로 이루어지는 매세지들의 전송사이에서 비정기적(Unscheduled) 매세지를 보낼수 있는 기회를 갖게된다.

LAS는 디바이스에 대하여 패스토큰(Pass Token)매세지를 발행에 의하여 필드버스를 사용할 수는 허락을 승낙한다. 디바이스가 패스토큰 (PT)를 수신하면, 그것은 패스토큰의 종료 또는 최대 토큰지속시간 (어느 것이든 더빠른 시간)이 만료될때 까지 매세지 전송이 허용되는 것이다.



Link Active Scheduler Operation (링크 액티브 스케줄러 운용)

다음의 섹션들은 LAS (Link Active Scheduler)의 전반적인 동작에 대하여 기술한다. LAS에 의하여 사용된 알고리즘은 아래의 그림과 같다.



Compel Date Schedule (구축 데이터 스케줄)

CD 스케들은 주기적 기준상에 발생 예정된 활동의 목록을 보유한다. 정확하게 예정된 시간상에서 LAS는 필드버스 디바이스에 있는 지정한 데이터버퍼로 구축데이터 (Compel Data) 메시지를 보낸다. 디바이스는 즉각적으로 필드버스상의 모든 디바이스에 대하여 메시지를 방송 또는 공고한다. 이것은 LAS에 의한 제일 최고의 우선 활동 실행이다. 나머지 동작들은 주기적 전송들 사이에서 실행되어진다.

Live List Maintenance (활성화 목록 유지)

패스토큰 (PT) 에 대하여 올바르게 동작하는 모든 디바이스의 리스트는 소위 “Live List” 라고 불리워진다.

새로운 디바이스는 언제든지 필드버스에 추가되어 질수 있다. LAS는 “Live List”가 아닌 어드레스에 대하여 프로브노드 (Probe Node : PN)을 주기적으로 전송한다. 만일 하나의 디바이스가 어드레스상에 나타나게 되고 프로브노드 (PN)메세지를 수신하게 되면 그것은 즉각적으로 프로브 응답 (Probe Response : PR)메세지로 돌아간다. 만일 디바이스가 PR에 의하여 응답하면 LAS는 “Live List”상에 디바이스를 추가하고 노드활동메세지 (Node Active Message)의 디바이스에 전송에 의하여 그것의 추가를 확정한다.

LAS는 “Live List”상에 있는 모든 디바이스에 대하여 패스토큰(PT)들의 주기적 전송완료 뒤에 적어도 하나의 어드레스를 검사하는 것이 요구된다.

디바이스는 LAS로부터 전송된 Pass Token들에 대하여 올바르게 응답하고 있는 동안은 Live List에 남아있게 된다. LAS는 만일 디바이스가 토큰을 사용하지 않거나 3회 연속적인 시도뒤에 즉각적으로 LAS복귀하지 않으면 “Live List”에서 디바이스를 제거하게 된다.

“Live List”에서 디바이스가 추가되던지 제거될 때 LAS는 모든 디바이스들에 대하여 Live List변경을 방송한다. 이것은 각각의 디바이스가 현재의 “Live List”의 복사를 유지하는 것을 허용하여 준다.

Data Link Time Synchronization (데이터링크 시간 동기화)

LAS는 모든 디바이스들이 동일한 데이터 링크 시간을 정확하게 갖을 수 있도록 필드버스상에 정기적으로 시간분배 (Time Distribution : TD) 메시지를 방송한다. 이것은 사용자 어플리케이션에 있어서 필드버스상에서 정기적 통신과 정기적 기능 블록의 실행들이 이러한 메시지들로부터 얻은 정보에 근거하기 때문에 중요하다.

Token Passing (토큰 패싱)

LAS는 Live List의 모든 디바이스들에 대하여 패스토큰 (Pass Token)을 전송한다. 디바이스는 토큰패스 (PT)를 수신하면 비정기적 메시지를 전송하도록 허용되어 진다.

LAS Redundancy (LAS 이중화)

하나의 필드버스는 복수의 링크마스터를 가질 수 있다. 만일 현재의 LAS가 오류이면 링크마스터들중의 하나가 LAS가되고 필드버스의 동작은 계속된다. 필드버스는 “오류 작동”에 대하여 설계되어 졌다.

Fieldbus Access Sublayer : FAS (필드버스 접근 하위계층)

FAS는 필드버스 메시지 사양 (Fieldbus Message Specification : FMS)에 대한 서비스를 제공하기 위하여 데이터링크계층의 정기적 및 비정기적 기능들을 사용하게 된다. FAS 서비스의 형태들은 가상통신관계 (Virtual Communication Relation : VCR)에 의하여 묘사되어 진다.

VCR은 당신의 메모리 전화기의 단축 다이얼기능과 같다. 거기에는 국제전화 접근코드, 국가코드, 도시코드, 교환코드 및 최종적인 지정번호와 같이 다이얼을 하기 위한 많은 디지털이 있다.

이정보는 단지 한번만 입력이 필요하고 그 다음에는 “Speed Dial Number”가 할당된다.

설정 뒤에는 실행하기 위하여는 단지 Speed Dial Number만의 입력이 필요하다. 같은 식으로 구성뒤에는 다른 필드버스 디바이스들과 통신하기 위하여는 단지 VCR번호만이 필요되어 진다.

바로 서로 다른 상이한 형태의 전화로 서로 다른 사람에게 전화, 콜렉트 콜 , 또는 회의 전화하는 것이 있는 것처럼 VCR들의 상이한 형태가 있다.

Client/Server VCR Type (클라이언트/서버 가상통신관련성 형태)

Client/Server/VCR형태는 필드버스상의 디바이스들 사이에서 대기행렬 , 비정기적, 사용자우선, 1대 1 통신을 위하여 사용되어진다.

대기행렬은 우선권에 따라 겹쳐쓰기 없이 순서상으로 전송 신청된 송신된 메시지 및 수신된 메시지를 의미한다.

디바이스가 패스토큰 (PT)를 LAS로부터 수신하면 그것은 필드버스상의 다른 디바이스에 신청 메시지를 보낸다. 요청자는 클라이언트 “ Client”라고 부르며 요청을 받은 디바이스는 서버 “Server”라고 불리워 진다. 서버는 LAS로부터 패스토큰 (PT)를 수신하면 응답을 전송한다.

Client/Server/VCR형태는 사용자가 설정값 변경, 튜닝파라미터 접근 및 변경, 정보 확인, 및 디바이스의 업로드, 다운로드와 같은 요청을 시도할 때 사용된다.

Report Distribution VCR Type (보고 분배 가상통신 관련성 형태)

Report Distribution VCR형태는 대기행렬, 비주기적, 사용자 초기시도, 한개에서 많은 통신을 위하여 사용되어진다.

하나의 이벤트 또는 경향보고의 디바이스가 LAS로부터 패스토큰 (PT)을 수신할 때 그것은 그것의 메시지를 그것의 VCR에 대하여 정의된 통합어드레스로 전송한다. 디바이스들은 VCR이 보고를 받는 것을 들을 수있도록 구성되어져 있다.

Report Distribution VCR형태는 사용자 콘솔에 정보 통보를 보내기 위하여 필드버스 디바이스에 의하여 통상적으로 사용되어진다.

Publisher/Subscriber VCR Type(퍼블리셔/서브스크라이버 가상통신관련성)

Publisher/Subscriber VCR형태는 한 개로부터 많은 통신들의 버퍼를 위하여 사용되어진다.

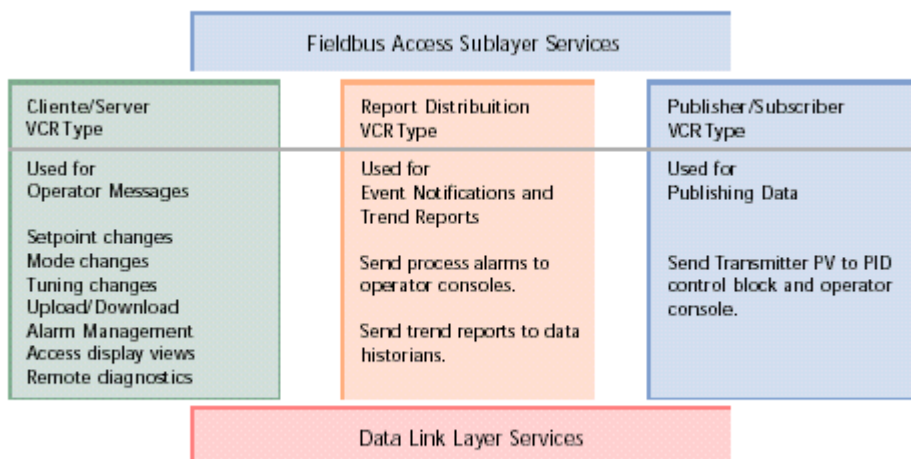
버퍼는 네트워크내에서 최종 버전이 남아 있는 것을 의미한다. 새로운 데이터는 이전의 데이터에 대하여 완벽하게 오버라이팅 (Over-writing)하게 된다.

디바이스가 구축데이터 (Compel Data : CD)를 수신하면 디바이스는 필드버스상의 모든 디바이스에 대하여 그것의 메시지를 방송 또는 공표하게 된다. 공표된 메시지의 수신을 원하는 디바이스들은 구독자 (Subscribers)들이라 불리워진다.

CD는 LAS에서 예정되거나, 혹은 비주기적 기준의 Subscriber에 의하여 전송되어진다. VCR의 속성은 사용되어진 방법을 표시한다.

Publisher/Subscriber VCR형태는 필드버스상에서 프로세스 함수 (PV) 및 1차 출력 (OUT)과 같은 사용자 기능 블록 입출력의 주기적, 예정적, 공표를 위한 필드 디바이스들에 의하여 사용되어 진다.

Summary of VCR Type (가상통신관련성 요약)



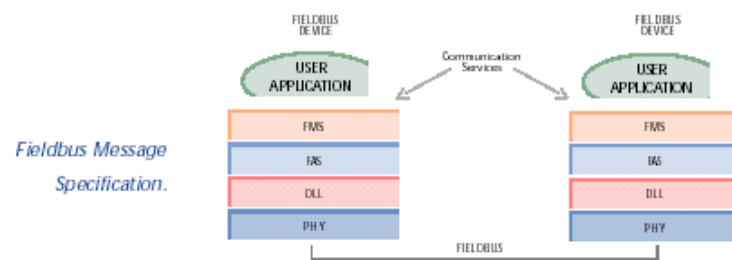
Fieldbus Message Specification (FMS) (필드버스 메시지 사양)

필드버스메세지사양 (Fieldbus Message Specification : FMS) 서비스는 사용자 어플리케이션이 메시지포맷의 표준을 사용하는 필드버스에 서로 메시지를 전송하는 것을 허용하여 준다.

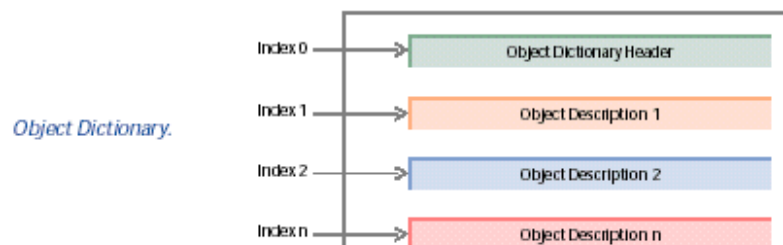
FMS는 사용자 어플리케이션을 위하여 메시지를 만들기 위하여 통신서비스, 메시지포맷, 그리고 필요한 프로토콜 행태를 기술한다.

필드버스에 대하여 통신된 데이터는 객체묘사 “Object Description”에 의하여 표현된다. Object Description들은 객체사전 “Object Dictionary (OD)”라고 불리워지는 구조 내에서 함께 수집된다.

객체묘사는 OD파일 내의 그것인 인덱스에 의하여 식별화 된다. 객체사전헤더라고 불리는 인덱스 0은 사전 자체의 묘사를 제공하여 주고, 사용자 어플리케이션의 객체묘사를 위하여 첫번째 인덱스를 정의한다. 사용자 어플리케이션 객체묘사는 255이상의 어떠한 인덱스에서도 시작할 수있다.

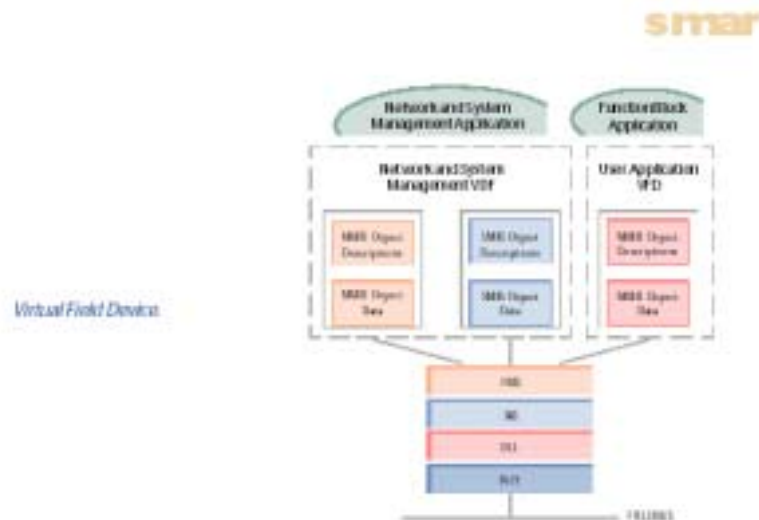


인덱스 255 및 이하는 모든 다른 객체묘사를 만들기 위하여 사용된 Boolean, Integer, Float, Bitstring, 데이터 구조 와 같은 표준 데이터를 정의한다.



Virtual Field Device : VFD (가상 필드 디바이스)

가상필드디바이스 (Virtual Field Device : VFD)는 객체 사전내의 묘사된 로컬 디바이스 데이터를 리모트로 보기 위하여 사용되어진다. 전형적인 디바이스는 적어도 두개의 VFD를 가지고 있다



네트워크 관리는 네트워크와 시스템관리 어플리케이션의 부분이다. 그것은 통신 스택의 구성을 위하여 제공한자. 네트워크 관리를 위하여 사용된 가상필드디바이스 (Virtual Field device : VFD)는 또한 시스템관리를 위하여서도 사용되어진다. 이 VFD는 네트워크관리 정보기준 (Network Management Information Base : NMIB) 및 시스템 관리정보기준 (System Management Information Base : SMIB)에 접근을 제공하여 준다. NMIB 데이터는 가상통신관계성 (Virtual Communication Relationship : VCR), 동적변수 통계치, 그리고 링크액티브스케줄러 (LAS) 의 스케줄 (만일 디바이스가 링크마스터이면)을 포함한다. SMIB 데이터는 기능블록실행을 위하여 디바이스 태그, 어드레스 정보, 스케줄을 포함한다.

Communication Service (통신 서비스)

FMS (Fieldbus Message Specification) 통신 서비스는 필드버스에 대하여 통신하기 위한 기능 블록과 같은 사용자 어플리케이션을 위한 표준화된 방법을 제공한다. 구체적인 FMS 통신서비스들은 각각의 객체 (Object) 형태에 따라 정의 되어진다.

모든 FMS 서비스들은 기록한 것을 제외하고는 단지 Client/Server VCR Type에 대하여만 사용할 수 있다.

Context Management Service (문맥 관리 서비스)

다음에 따르는 FMS 서비스들은 가상통신관계성 (Virtual Communication Relationship : VCR) 및 VFD 의 상황 결정을 수립 및 해제를 위하여 사용되어 진다.

Initiate	Establish communications
Abort	Release communications
Reject	Reject improper service
Status	Read a device status
UnsolicitedStatus	Send unsolicited status
Identify	Read vendor, type and version

Object Dictionary Service (객체사전 서비스)

다음의 FMS서비스는 사용자 어플리케이션이 하나의 VFD안에서 객체묘사 (Object Description)에 접근 및 변경을 할 수 있도록 하여 준다.

GetOD	Read an object dictionary(OD)
InitiatePutOD	Start an OD
Load PutOD	Load an OD into a device
TerminatePutOD	Stop an OD Load

Variable Access Service (변수접근 서비스)

다음의 FMS서비스는 사용자 어플리케이션이 객체묘사 (Object Description)에 관련된 변수에 접근 및 변경을 할 수 있도록 하여 준다.

Read	Read a variable
Write	Write a variable
InformationReport	Send Data*
DefineVariableList	Define a Variable List
DeleteVariableList	Delete a Variable List

* 는 Publisher/Subscriber 또는 Report Distribution VCR Type을 사용할 수 있다

Event Service (상황 서비스)

다음의 FMS서비스는 사용자 어플리케이션이 이벤트 보고 및 이벤트 진행을 관리 할 수 있도록 하여 준다.

EventNotification	Report an event*
AcknowledgeEventNotification	Acknowledge an event
AlterEventConditionMonitoring	Disable / Enable event *

* 는 Report Distribution VCR Type을 사용할 수 있다.

Upload/Download Service (업-로드 / 다운-로드 서비스)

필드버스에 대하여 특별히 프로그램 로직 컨트롤러 와 같이 더욱 복잡한 디바이스들에 대하여는 리모트로 데이터를 업-로드, 다운-로드 및 프로그램하는 것이 종종 필요하다.

FMS 서비스를 사용하여 업-로드 및 다운-로드하는 것을 허용하기 위하여 도메인 “Domain”이 사용되어진다. 하나의 도메인은 디바이스내에서 메모리 공간을 나타낸다.

다음의 FMS서비스는 사용자 어플리케이션이 리모트 디바이스에서 도메인을 업-로드 및 다운-로드 할 수 있도록 하여 준다.

Program Invocation Service (프로그램 호출 서비스)

Program Invocation (PI) 는 하나의 디바이스안에서 프로그램 실행이 리모트로 컨트롤 될 수 있도록 하여 준다.

RequestDomainUpload	Request Upload
InitiateUploadSequence	Open Upload
UploadSegment	Read data from device
TerminateUploadSequence	Stop Upload
RequestDomainDownload	Request Download
InitiateDownloadSequence	Open Download
Downloadsegment	Send data to device
TerminateDownloadSequence	Stop Download

하나의 디바이스는 다운로드 서비스를 사용하여 다른 디바이스의 도메인 안으로 다운로드 할 수 있으며 그다음 PI 서비스 요청 발행에 의하여 리모트로 프로그램을 운용할 수 있다.

PI에 대한 스테이트 다이어그램은 이 문서의 후반에 FMS 프로토콜의 행태의 예에서 보여진다.

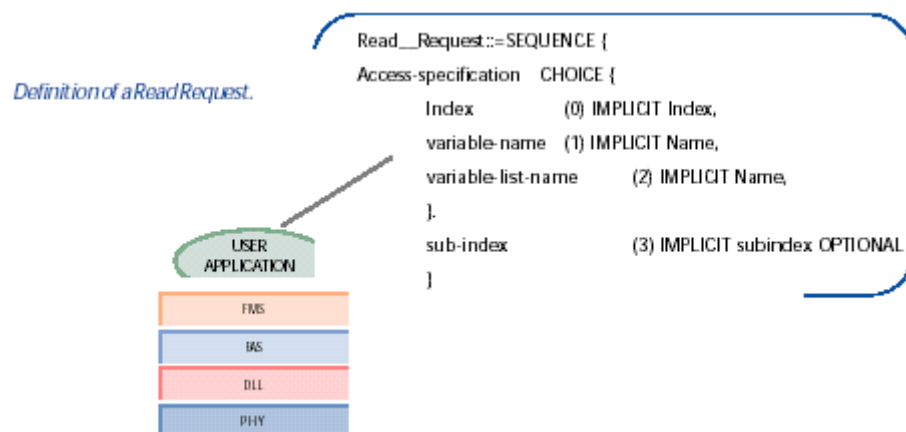
Message Formatting (메시지 포매팅)

FMS 메시지의 정확한 포매팅은 Abstract Syntax Notation 1 (ASN,1)이라고 불리워지는 공식 문법기술언어에 의하여 정의 되어지고 있다.

CreateProgramInvocation	Create a program object
DeleteProgramInvocation	Delete a program object
Start	Start a program
Stop	Stop a program
Resume	Resume program execution
Reset	Reset the program
Kill	Remove the program

ASN1 은 1980년 초기에 CCITT 메일 표준화 규약의 한 부분으로서 국제 전신전화 위원회 (International Telegraph and Telephone Consultative Committee)에 의하여 개발 되었다.

FMS Read 서비스에 대한 ASN. 1의 정의의 부분적인 예에 대하여는 아래의 그림을 보라



- 이 예는 메시지내에서 시퀀스상에 Access-specification 및 하위-인덱스가 발생하는 것을 언급한다.

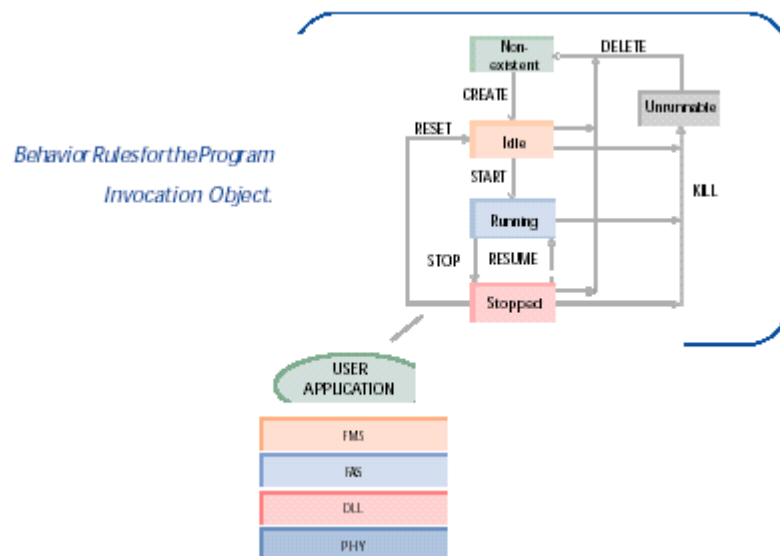
Access-specification은 인덱스 또는 변수에 접근하기 위한 이름중 하나에 대한 사용의 선택이다.

하위 인덱스는 선택사양적이다. 그것은 어레이 또는 레코드 변수의 개개의 엘레먼트를 선택하기 위하여 단지 사용된다.

브래킷들에 있는 수자들은 엔코딩된 메시지상의 필드식별 하기 위하여 사용되어지는 실제 엔코딩 숫자들이다.

Protocol Behavior (프로토콜 행태)

객체들의 어떤 형태는 FMS 사양에 의하여 묘사되는 특별한 행태적인 규칙을 갖는다. 예를들면 Program Invocation의 단순화된 행태는 다음의 그림에 보여진다.

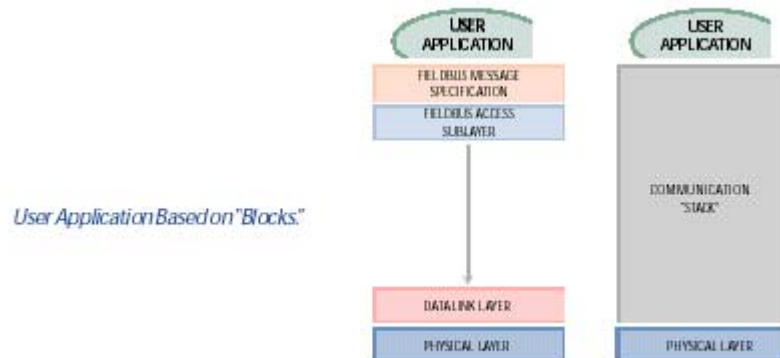


리모트 디바이스는 필드버스의 다른디바이스내에 있는 프로그램의 상태를 제어할 수 있다. 예를들면 리모트 디바이스는 존재하지 않는 프로그램으로부터 사용되지 않는 프로그램 상태를 변경하기 위하여 Create Program Invocation FMS서비스를 사용할 수 있다.

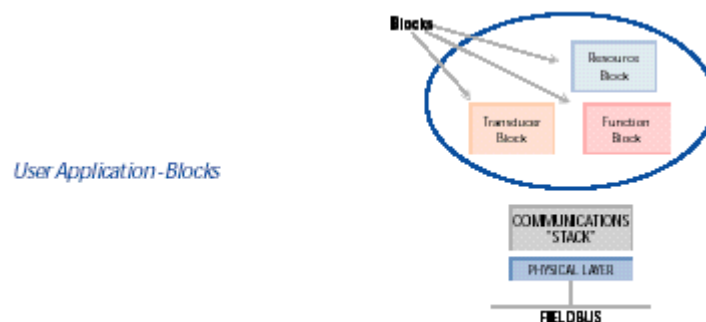
Start FMS서비스는 비사용프로그램으로부터 실행 등까지의 상태를 변경하기 위하여 사용
되어질 수 있다.

User Application Blocks (사용자 어플리케이션 블록)

파운데이션 필드버스는 블록 “ Blocks ”들에 근거한 표준 사용자 어플리케이션을 정의
한다. 블록들은 어플리케이션의 상이한 형태의 표현이다.



사용자 어플리케이션에 사용된 블록들의 형태는 다음 그림에 묘사되어 있다.



Resource Block (리소스 블록)

리소스블록은 디바이스 명칭, 제조회사, 일련번호와 같은 필드디바이스의 속성을
나타낸다. 디바이스내에는 단지 한 개만의 리소스블록이 존재한다.

Function Block (기능 블록)

기능블록 (Function Block : FB)는 제어 시스템행태를 제공한다. 기능블록의 입력 및 출력 파라미터들은 필드버스에 대하여 링크된다. 각각의 기능블록의 실행은 세밀하게 스케줄링된다. 하나의 사용자 어플리케이션 내에는 많은 기능블록이 있을 수 있다.

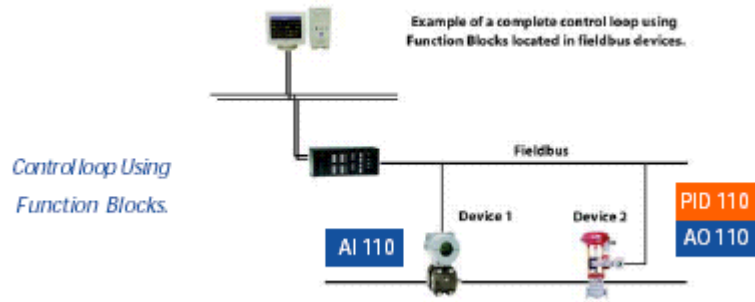
파운데이션 필드버스는 표준 기능블록의 세트를 정의하고 있다. 표준 FF-891 기능블록 -Part 2 사양에는 10개의 표준 기능 블록들이 기본적인 제어용으로서 정의하고 있다. 아래에 이것들이 나열되어 있다.

Function Block Name	Symbol
Analog Input	AI
Analog Output	AO
Bias	B
Control Selector	CS
Discrete Input	DI
Discrete Output	DO
Manual Loader	ML
Proportional/Derivative	PD
Proportional/Integral/Derivative	PID
Ratio	RA

이 표준의 Part-3에는 더욱 향상된 컨트롤을 위한 19개의 추가적인 표준 기능블록이 정의되어 있다

기능블록들은 요구된 디바이스 기능이 달성될 수있도록 필요에 의하여 필드버스 디바이스 안으로 내장되어진다. 예를들면 간단한 온도트랜스미터는 하나의 AI 기능 블록을 갖는다. 하나의 콘트롤 밸브는 PID기능블록 뿐만이 아니라 예상된 AO블록도 갖아야 하게 될것이다.

그러므로 완성된 제어 루프는 단지 하나의 간단한 트랜스미터 와 콘트롤 밸브를 사용하여 이루어 질 수 있다.



Transducer Blocks (트랜듀서 블록)

트랜듀서 블록들은 센서들과 명령 출력 하드웨어를 읽기위하여 요구되는 로컬 입력/출력 기능들로부터 기능블록의 결합과을 줄이고 보완을 위하여 사용된다. 그것들은 교정 날짜와 센서 형태 와 같은 정보를 갖고있다.

다음의 추가적인 오젝트들은 사용자 어플리케이션에 정의 되어져있다.

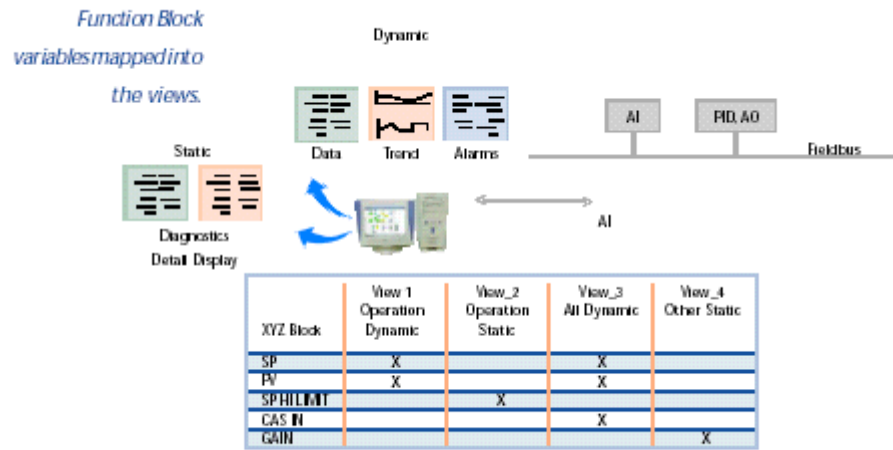
링크오브젝트(Link Object)들은 디바이스 및 필드버스 네트워크에 대하여 기능블록 입력과 내부 출력간의 사이를 연결하여 준다.

트렌드오브젝트 (Trend Object)들은 호스트 또는 다른 디바이스들에 의한 접근을 위하여 기능블록 파라메터들의 로컬 트렌드를 허용하여 준다.

알럿 오브젝트 (Alert Object)들은 필드버스상의 상황들과 경보의 보고를 하여 준다.

뷰오브젝트 (View Object)들은 MMI/HMI에 의하여 사용되어 질수 있는 블록파라메터의 그룹을 만들어 미리 정의되어진 것이다. 기능 블록 사양은 각각 형태의 블록에 대하여 네개의 뷰어를 정의한다.

다음의 그림은 어떻게 공용 기능블록 변수 맵이 뷰어 속으로 보여지는가의 예를 보여준다 예에서는 단지 블록 파라메터의 부분적인 목록만이 보여진다.



뷰어_1 - 동적 운전 - 프로세스를 작동하기 위한 공장 운전자에게의 정보

뷰어_2 - 운전 통계 - 한번 읽어내고 동적 데이터와 함께 표시되는 필요한 정보

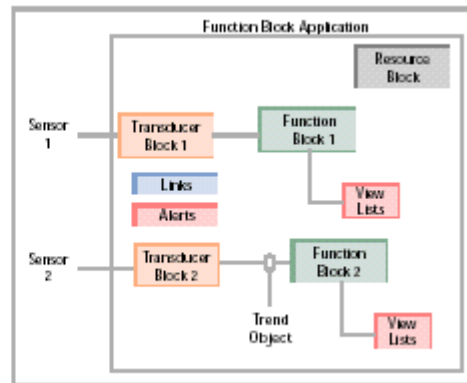
뷰어_3 - 모든 동적 - 수정되고 상세 디스플레이에 언급되는 필요한 정보

뷰어_4 - 기타 통계 - 구성 및 유지보수 정보

Fieldbus Device Definition (필드버스 디바이스 정의)

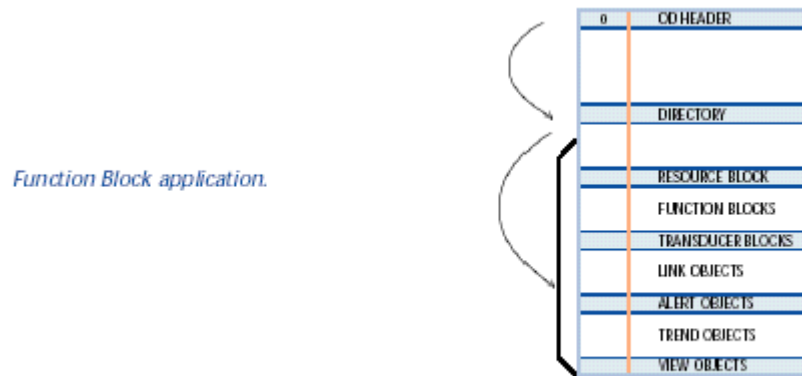
필드버스 디바이스의 기능은 블록간의 상호 연결 정돈에 의하여 결정되어진다.

Function Block variables mapped into the views.

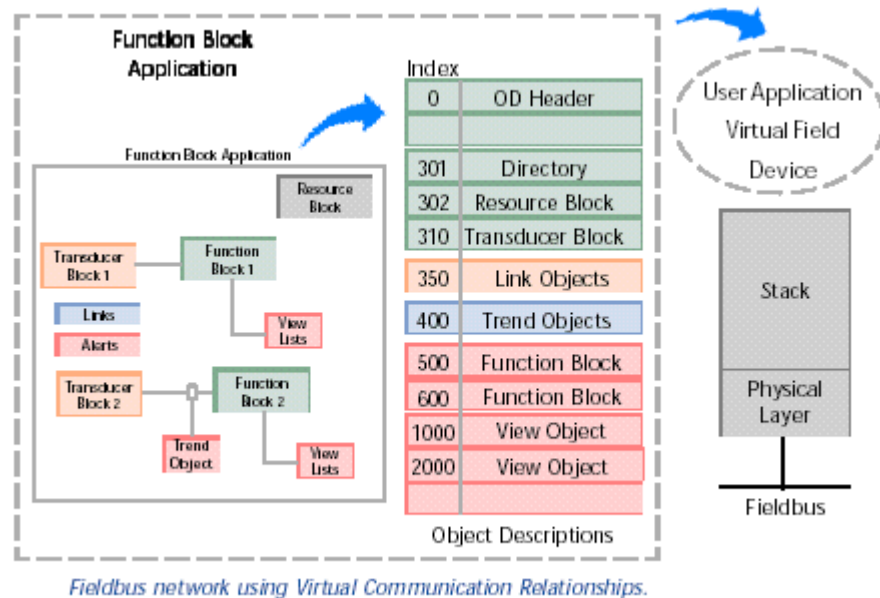


디바이스 기능들은 이전에 논의하였던 사용자어플리케이션 가상필드 디바이스 (VFD)를 통하여 필드버스 통신시스템에 대하여 보여질수 있도록 만들어 진다.

사용자어플리케이션 객체사전 (Object Dictionary)의 헤더는 항상 기능블록 어플리케이션에 첫번째 있는 디렉토리를 지정한다. 디렉토리는 기능 블록 어플리케이션에서 사용된 다른 엔트리들의 전부에 대한 시작인덱스들을 제공한다.



VFD 객체묘사들과 그것들의 관련성 데이터들은 아래의 그림에서 보여진 것같이 가상통신관련성 (Virtual Communication relationships (VCRs)를 사용하는 필드버스에 대하여 리모트적으로 접근할 수 있다.



System Management (시스템 매네지먼트)

기능 블록들은 올바른 제어 시스템의 동작을 위하여 알맞은 시퀀스와 정교하게 정의된 간격들의 상태에서 반드시 실행되어야 한다.

시스템 매내지먼트는 기능블록과 필드버스상의 기능블록 파라미터의 실행을 동기화하여 준다

시스템 매내지먼트는 또한 필드버스상에서 이중화 시간에 대한 자동절환, 디바이스 어드레스의 자동할당, 및 파라미터 이름 조회 혹은 태그등을 포함하는 모든 디바이스 대하여 날짜의 시간을 발행하는 것과 같은 다른 중요한 시스템 기능들을 취급한다.

기능블록 스케줄과 같은 시스템매내지먼트에 의한 필요한 모든 구성정보는 네트워크와 시스템 매내지먼트 가상필드 디바이스 (VFD)에서 객체묘사 (Object Description)에 의하여 기술된다. 이 VFD는 시스템관리정보기준 (System Management Information Base : SMIB), 그리고 네트워크관리정보기준 (Network Management Information Base : NMIB)에 대한 접근을 제공한다.

Function Block Scheduling (기능블록 스케줄링)

기능블록과 링크액티브스케줄러 (Link Active Scheduler : LAS)를 발생하기 위하여 스케줄 설정틀이 사용되어지게 된다. 스케줄 설정틀이 “기능블록”섹션에서 이전의 기술 하였던 루프에 대하여 따르는 스케줄들을 설정하는 것을 가정한다.

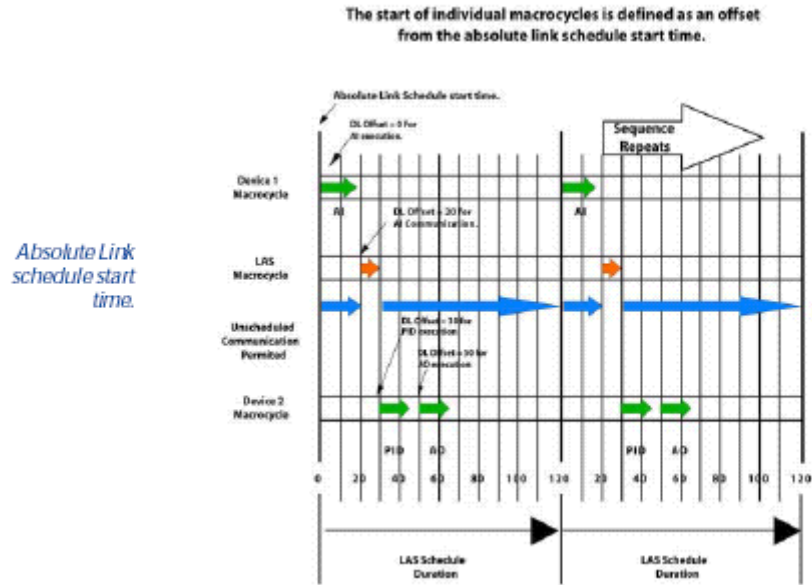
스케줄들은 “절대 링크스케줄 시작시간 (Absolute Link Schedule Start Time) 의 시작으로부터 시작시간 오프셋을 포함한다. “ 절대 링크 스케줄 시작시간 “은 필드버스상의 모든 디바이스에 의하여 알려진다.

Absolute Link Schedule Start Time.

	Offset from Absolute Link Schedule Start Time
Schedule AI Function Block Extension	0
Schedule Communications of AI	20
Schedule PID Function Block Execution	30
Schedule AO Function Block Execution	50

하나의 매크로사이클은 디바이스내의 스케줄의 하나의 순회이다. 다음의 그림은 “절대링크스케줄 시작시간”, “LAS매크로사이클”, 및 시작시간 오프=셋사이의 관계를 보여 준다.

다음의 그림에서는 트랜스미터에 있어서 시스템 매내지먼트가 오프=셋 0에서 AI 기능블록이 실행하도록 만들어 준다. 오프=셋 20에서 링크액티브 스케줄러 (Link Active Scheduler : LAS) 가 트랜스미터의 AI 기능블록 버퍼에 대하여 구축데이터 (CD)를 발행하고 버퍼내의 데이터가 필드버스상에서 발행되어지게 된다.



옵-셀 30에서 밸브에서 시스템 매내지먼트가 옵-셀 50에서 AO 기능블록의 실행에 의한 다음의 실행을 위하여 PID 기능블록을 생성시킨다.

패턴은 제어루프 운동의 집합을 확증하며 정확하게 그 자체를 반복한다.

기능블록 수행동안 LAS는 경보통보 또는 사용자 설정 변경들과 같은 비일정화된 메시지를 송신할 수 있도록 모든 디바이스들에 대하여 패스트콘 메시지를 전송하여 준다.

이것의 예로서 비일정화된 메시지에 대하여 필드버스가 사용되지 않는 시간이 AI 기능블록 데이터가 필드버스에 방형되어지고 있는 옵-셀 20에서부터 옵-셀30 까지이다.

Application Clock Distribution (어플리케이션 클럭 분배)

파운데이션 필드버스는 어플리케이션 클럭 분배 기능을 갖는다. 어플리케이션 클럭은 통상적으로 날짜의 로컬타임 또는 유니버설 동등시간에 설정된다.

시스템 매내지먼트는 시간 발행기를 가지고 있고 그것은 모든 디바이스에게 정기적으로 어플리케이션 클럭 동기 메시지를 보내준다. 데이터 링크 스케줄시간은 샘플화되고 수신 디바이스가 그들의 로컬 어플리케이션 시간을 조정할수 있도록 어플리케이션 클럭 메시지에 보내진다. 동기화된 메시지, 어플리케이션 클럭 시간사이의 그것들의 내부의 클럭에 근거한 개개의 디바이스상에서 독립적으로 유지된다.

어플리케이션 동기화는 필드버스 네트워크 전체에 걸쳐 디바이스가 시간 스탬프데이터를 할 수 있도록 허용하여 준다. 만일 필드버스에 백-업 어플리케이션 클럭 백행기들이 있다면, 만일 현재 작동중인 시간 발행기가 오류가 있으면 백-업 백행기는 활동적이 된다.

Device Address Assignment (디바이스 어드레스 할당)

모든 필드버스 디바이스들은 필드버스가 올바르게 동작하는 것에 대하여 유일무이한 네트워크 어드레스 및 물리적 디바이스 태그를 반드시 갖고 있어야 한다.

계기들에 대한 어드레스 스위치에 대하여 필요를 피하기 위하여 네트워크 어드레스의 할당이 시스템 매내지먼트에 의하여 자동으로 실행되어야 한다.

새로운 디바이스에 대한 네트워크 어드레스의 할당에 대한 시퀀스는 아래와 같다.

- 구성 디바이스를 통하여 새로운 디바이스에 대한 하나의 물리적 태그가 할당되어야 한다. 이것은 벤치의 오프라인에서 수행되어질 수 있거나 필드버스상에서 특수 지정 네트워크 어드레스를 통하여 이루어질 수 있다.
- 지정 네트워크 어드레스를 사용하여 시스템 매내지먼트는 디바이스에게 그것의 물리적 태그를 요구하게된다. 시스템 매내지먼트는 구성 테이블상에 새로운 네트워크 어드레스를 찾아보기 위하여 물리적 디바이스 태그를 사용한다. 시스템 매내지먼트는 그다음에 새로운 네트워크 어드레스에 대하여 초점이된 특별한 “셀-어드레스”를 디바이스에게 보내주게 된다.
- 지정 어드레스상에서 네트워크로 들어가는 모든 디바이스에 대하여 시퀀스가 반복되어
- 지게 된다.

Findig Tag Service (태그 탐색 서비스)

호스트시스템 과 휴대용 유지보수용 장치의 편의를 위하여 시스템 매내지먼트는 태그 탐색에 의하여 디바이스 또는 변수들을 발견 서비스를 지원한다.

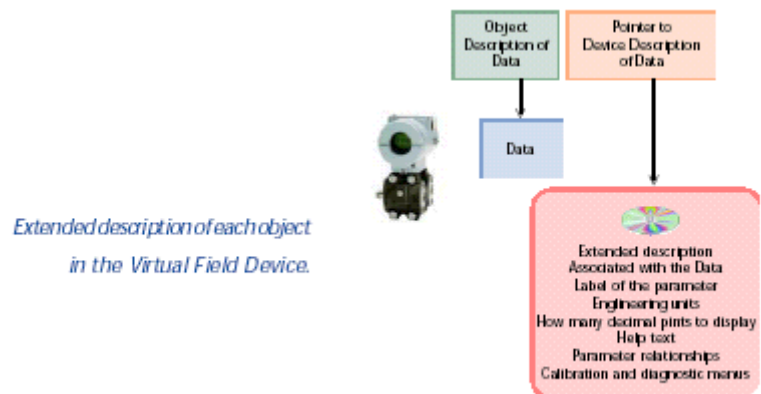
“find tag query”메시지는 모든 필드 디바이스에 대하여 방송한다. 메시지의 수취에 의하여 각각의 디바이스는 요청된 태그에 대하여 그것의 가상 필드 디바이스 (Virtual Field Device : VFD)를 탐색하고 네트워크 어드레스, VFD번호, 가상통신관련성 (VCR) 인덱스 및 객체

사전 (Object Dictionary)인덱스를 포함하는 완전한 경로 정보 (만일 태그가 발견되면)로 귀환한다. 일단 경로가 알려지면 호스트또는 유지보수용 디바이스는 태그에 대한 데이터에 접근할 수 있다.

Device Description (디바이스묘사)

필드버스 디바이스에서 요구된 아주 중요한 하나의 특징은 이기종간 호환성이다. 호환성을 달성하기 위해서는 표준 기능블록 파라미터 및 행태정의에 부가하여 디바이스묘사 (Device Description : DD)기술이 사용되어진다.

DD 는 다음의 그림에 보여진 것 같이 가상필드디바이스 (Virtual Field Device : VFD)상에 개개의 객체의 연장된 묘사 (Extended Objective Description)를 제공한다.



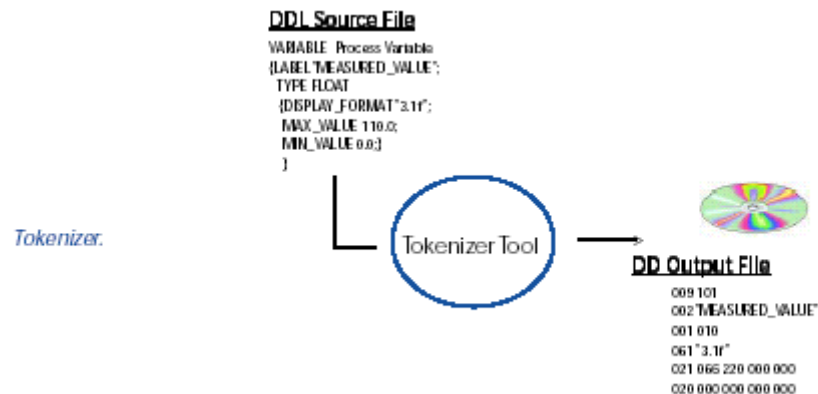
DD는 교정 및 고장진단들 과 같은 기능에 대하여 휴먼 인터페이스(Human Interface)를 포함하는 VFD상에서 데이터의 의미를 이해할 수 있도록 콘트롤 시스템 또는 호스트에 필요한 정보를 제공하여 준다. 그러므로 DD는 디바이스의 “드라이버”로서 생각되어 질수 있다.

DD들은 당신들이 사용하는 개인용 컴퓨터 (PC)가 PC에 연결된 서로 다른 프린터 및 장치를 운용하기 위하여 사용되는 드라이버들과 유사하다. 만일 드라이버의 DD를 가지고 있다면 어떠한 제어 시스템 또는 호스트는 디바이스와 함께 운영할 수 있다

Device Descriptipn Tokenizer (디바이스묘사 토큰나이저)

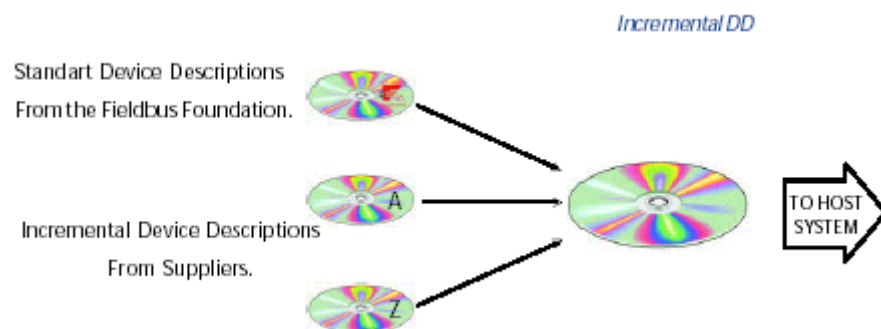
DD는 디바이스묘사언어 (Device Description Language : DDL)로 알려진 하나의 표준

프로그래밍 언어로서 쓰여져 있다. 토큰나아져 “Tokenizer”로 불리는 PC기준의 톨은 DD소스 입력을 다음의 그림에 보여 진 것 같이 고정된 “토큰”에 의하여 소스 파일상에서 키워드 와 스트링 의 대치에 의하여 출력 파일들속으로 변환시킨다.



필드버스 파운데이션 (FF)는 모든 표준 기능블록과 트랜듀서 블록들에 대하여 DD들을 제공하여준다. 디바이스 공급자들은 전형적으로 표준 DD들의 기준에 대하여 증보된 DD “Incremental DD”를 준비하게 된다. 공급자들은 그들의 디바이스들에 대하여 교정 및 고장 진단절차들과 같은 공급자 규정 성능을 부가하게 된다. 이러한 기능은 또한 증보판 DD안에 묘사되어질 수 있다.

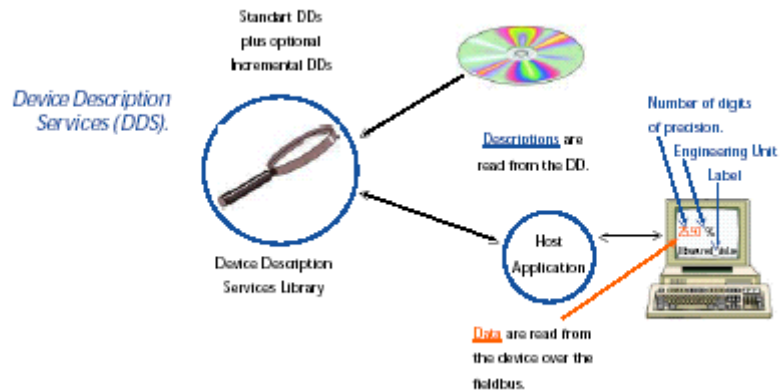
필드버스 파운데이션은 CD-Rom상에 가능한 표준 DD들을 만든다. 사용자는 디바이스 공급자로부터 또는 만일 그들의 증보판 DD가 필드버스 파운데이션에 등록이 되었다면 파운데이션 필드버스로부터 증보판 DD를 얻을 수 있다.



만일 디바이스가 DD들에 대하여 업로드 서비스 지원 및 가상필드디바이스 (VFD)를 포함하고 있다면 증보판 DD들은 또한 필드버스상의 디바이스로부터 직접 읽어질 수 있다.

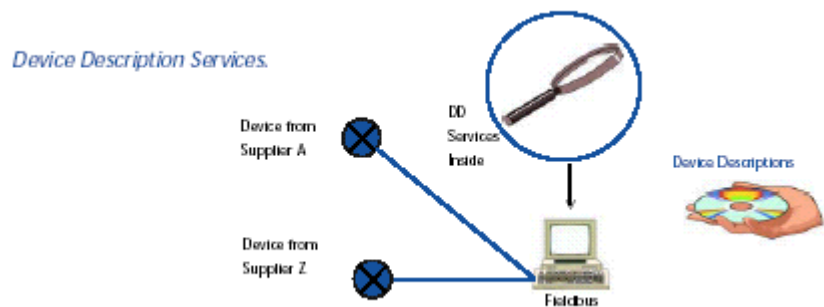
Device Description Service : DDS (디바이스묘사 서비스)

호스트 측면에서 디바이스 묘사서비스 (Device Description Service : DDS)라고 불리는 라이브러리 기능 (Library Function)들은 디바이스 묘사들을 읽을 수 있도록 사용되어 진다.



DDS은 묘사내용들 만을 읽는 것을 주목하라, 동작 수치는 읽지 않는다. 동작 수치는 FMS 통신 서비스를 사용하여 필드버스에 대하여 필드 디바이스로부터 읽혀진다.

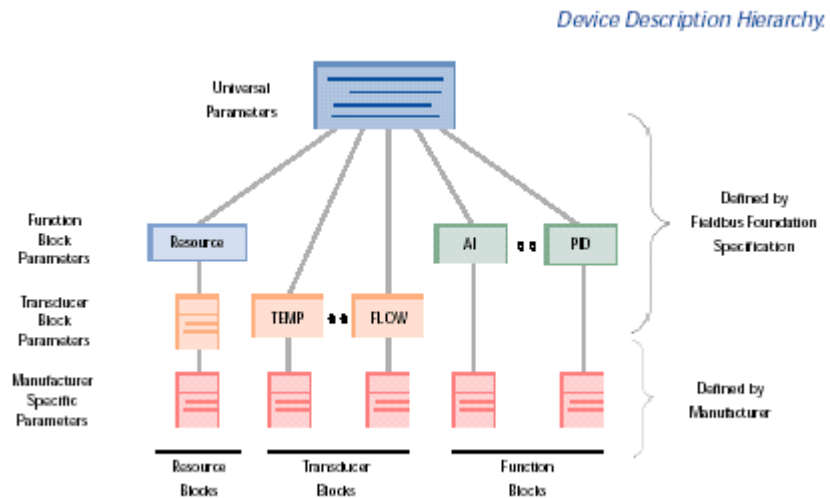
새로운 디바이스들은 간단하게 디바이스를 필드버스 결선에 연결 하고 새로운 디바이스에 대하여 콘트롤 시스템 또는 표준 및 증보판 (만일 있으면) DD의 제공에 의하여 필드버스에 추가되어 진다.



DDS기술은 단지 호스트 휴먼 인터페이스 (Host Human Interface)프로그램의 하나의 버전으로 동일한 필드버스상에서 서로다른 공급자들로 부터 디바이스 운영을 허용하여 준다.

Device Description Hierarchy (디바이스묘사 계통체계)

필드버스 파운데이션은 디바이스들을 설치하고 시스템 구성 실행을 용이하게 하기 위하여 디바이스 묘사(DD)들의 계통 체계를 정의 한다. 계통 체계는 다음 그림에 보여진 것과 같다.



이 계통체계에서 처음 레벨은 범용 파라미터들이다. 범용 파라미터들은 태그, 수정판, 모드등과 같은 통상적인 속성들이다. 모든 블록들은 범용 파라미터들은 포함한다.

계통체계에서 다음 레벨은 기능블록 파라미터들이다. 이 레벨에서 파라미터들은 표준 기능 블록에 대하여 정의된다. 또한 이 레벨에서 표준 리소스 블록에 대한 파라미터들이 정의 된다.

세번째 레벨은 트랜듀서 블록 파라미터라고 불리워 진다. 이 레벨에서 파라미터들은 표준 트랜듀서 블록에 대하여 정의 되어지고 있다. 어떠한 경우에는 트랜듀서 블록 사양이 표준 리소스 블록에 대하여 파라미터를 첨가시키고 있다.

필드버스 파운데이션은 계통체계의 처음 3개의 층에 대하여 디바이스 묘사 (Device Description)을 기록하고 있다. 이것들이 표준 필드버스 파운데이션의 DD들이다.

계통체계의 네번째 레벨은 제조사 사양 파라미터라고 불리워 진다. 이 레벨에서 각각의 제조업자들은 기능 블록 파라미터와 트랜듀서 블록 파라미터에 대하여 추가적인 파라미터들을 자유로이 추가할 수 있다. 이러한 새로운 파라미터들은 이전에 논의 하였던 “증보판 (Incremental CD) ”안에 포함 되게된다.

Interoperability (이기종간 호환성)

각각의 제조업자들은 각각의 디바이스에 대하여 상호 이기종 호환성 시험보고서를 필드버스 파운데이션에 제공하게 된다.

시험보고서는 디바이스내의 범용성, 기능블록, 트랜듀서 블록, 및 제조사양 파라미터들을 식별확인한다. 제조자 식별이라 불리는 하나의 식별자는 디바이스 묘사 및 DD 수정판에 의한 하여 디바이스 형태 및 수정의 상호 관련하기 위하여 사용되어 진다.

디바이스 묘사 서비스 (Device Description Service : DDS) 번역기를 사용하는 어떠한 호스트도 디바이스의 DD의 판독에 의한 디바이스에서 정의되는 모든 파라미터들로 상호 호환 하는 것이 가능하다.

System Configuration (시스템 구성)

필드버스 시스템은 두가지의 형상을 가지고 있다.

- 1 - 시스템 디자인
- 2 - 디바이스 구성 (Design Configuration)

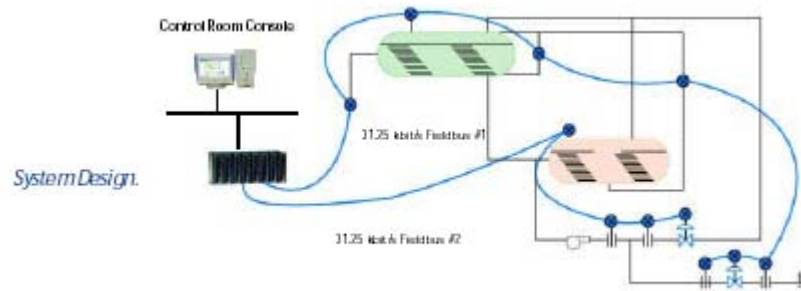
System Design (시스템 설계)

필드버스 기본의 시스템에 대한 시스템 설계는 다음에 따르는 상이성에 의하여 오늘날의 분산제어 시스템 (Distributed Control System)과 매우 유사하다.

첫번째 상이점은 4-20 mA 아날로그의 포인트별 결선에서 하나의 선에 연결될 수 있는 많은 디바이스가 있는 곳에서 디지털 버스 결선으로 변경으로 인하여 물리적 결선이다.

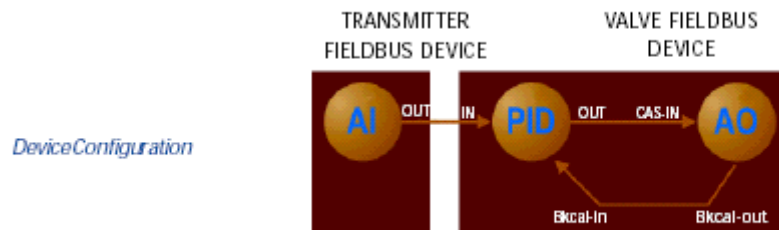
필드버스상에 각각의 디바이스는 유일무이한 물리적 디바이스 태그와 통신하는 네트워크 어드레스를 갖는다.

두번째 상이점은 제어시스템으로 부터 필드 디바이스까지 제어와 입출력 (I/O) 하위 시스템을 분배하기 위한 능력이다. 이것은 시스템 설계에 대하여 컨트롤러와 필요한 리모트 장착 입출력(I/O)장비 가 장착된 랙 (Rack)의 수량을 줄여주게 된다.



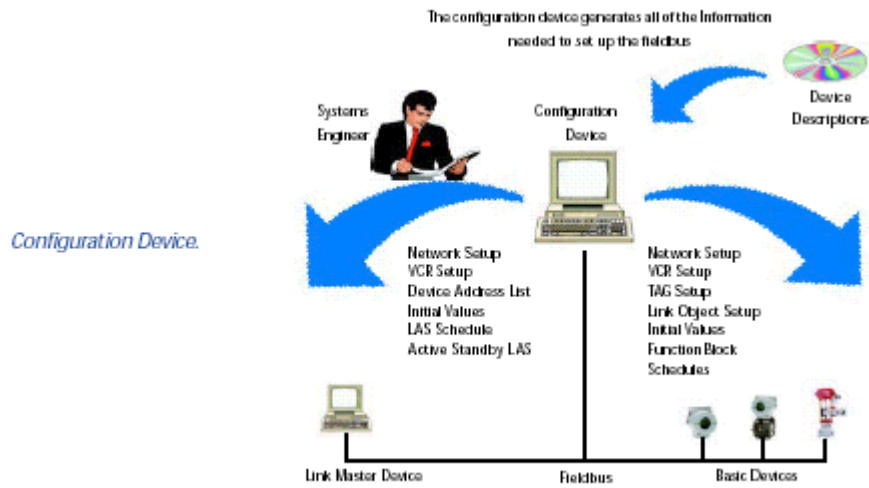
Device Configuration (디바이스 구성)

시스템 설계과 완성되고 계기들이 선정되었으면 디바이스 구성 (Device Configuration)은 제어 전략에 의하여 요구된 각각의 디바이스에서 기능블록 입력과 출력으로 함께 접속에 의한 수행이 이루어 지게 된다,



결국 모든 기능블록 연결과 디바이스 이름, 루프 태그 및 루프 실행비가 입력되어 지면 구성 디바이스 (Configuration Device)는 각각의 필드 디바이스에 대하여 정보를 발생시킨다.

만일 하나의 필드 디바이스가 하나의 링크마스터 이면 하나의 독립된 루프가 구성되어 진다. 이것은 구성디바이스 또는 중앙 콘솔이 없이 루프의 연속 동작을 허용하여 준다.



필드 디바이스들이 그들의 구성을 수신하게 된 다음에 시스템이 운영상태가 된다.

Foundation Fieldbus – The right choice

(파운데이션 필드버스 – 올바른 선택)

당신이 알아야 할 중요한 것은 Foundation Fieldbus가 당신의 플랜트 안으로 제어가 이미 가능하다는 것이다. 그것의 모든 잇점과 가장 진보된 기술의 사용을 만드는 것이 지금 이 때인 것이다. 필드버스는 지나가는 현실 시간에 속하는 것이며 사용의 지연은 뒤에 처진다는 것을 의미한다.

어떤 사용자들은 다른 사용자들이 전체 플랜트에 대하여 모든 시스템 제어로 가는 반면 그들의 플랜트에 조그만 실험 유닛을 먼저 설치하는 것을 결정한다. 또한 필드버스 시작 키트를 구매하는 것이 가능하고 그것은 사용자가 구성의 프로세스, 설치, 및 파운데이션 필드버스 (Foundation Fieldbus)의 운용을 그리고 실제 상황에서 그것들의 잇점이 어떠한가 인식할 수 있는 기본적 장치 (하드웨어 및 소프트웨어)로 된다.

필드버스는 제어전략, 많은 유지보수 비용의 강력한 예방과 , 필드 디바이스로부터 가용 데이터의 증가에 따른 정보보고 (Reporting Information)를 구성하기 위한 하드웨어 및 설치 대한 낮은 비용투자 , 절감된 엔지니어링 코스트를 증명하게된다.

내일을 기다리지 마십시오. 오늘 스마 (Smar)의 판매 지사를 불러서 필드버스의 모든 유익한 점을 즐기고 당신의 공장의 비용을 또한 절감하는 것을 알게됨을 시작 하십시오.

smar

FIRST IN FIELDBUS

**The Fieldbus
Reference Book**

Exploring the Future



Mr. Jonas Berge the general manager of Smar Singapore wrote has written a comprehensive 500-page book about Fieldbus Technology for the Instrument Society of America. I asked him for a signed copy.

I was pleased to receive it with a very nice dedicatory. He wrote:

"It's a pleasure exploring the future with you".

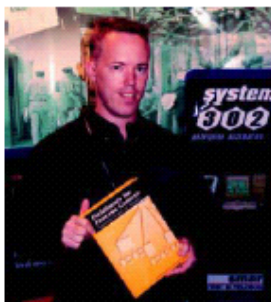
I then began to reflect over the past years and realized how right he is. We at Smar are always exploring the future. Today we are designing products that will be dominant in the market over the next years. This strategy has proved right as our organic growth shows. While most of the companies in the instrumentation business are stable or growing through mergers and acquisitions, Smar is growing the healthy old fashioned way, through revenues and profits, based on growing sales.

Exploring the future can bring high prizes if you are right. Losses can be immense if you are wrong. It's not an easy task. For one single good reason: The future is not for us to see. A lot of research, guessing, intuition and even good luck is required. Fortunately we have managed to have all of that together over the years.

10 years ago we envisioned that Fieldbus would be the future of process control and started designing Fieldbus products and solutions. Today we see that more and more customers are already buying Fieldbus and this technology will shortly be the preferred choice for customers all around the world. Smar technology in this area is clearly recognized as the best in the world.

2001 was a very good year for Smar. In spite of all of the big disturbances, crisis and recession in the world, sales went up 34% and profits went up 69%. Because of Fieldbus and the successful installation of several System302s integrated solutions in the market, Smar becomes more and more the reference for open control system solutions, based on Fieldbus. The momentum is still very high and we expect very good results for the next years.

More and more we are expanding our R&D activities to better explore the future bringing into the market the products that will control the world in the coming years.



Jonas with his book

Dear Gorini,
It's a pleasure exploring the future with you
Jonas

Jonas Berge, General Manager of Smar Singapore

Edmundo Gorini
President

Fieldbus Advantages

True integration of all components

Fieldbus keeps the signal purely digital all the way, to the end of the chain, avoiding loss of accuracy or signal integrity.

Everything interoperable

Multiple devices, independent of the manufacturer, will operate in the same system, without any loss of functionality.

True field control

The control strategy is distributed among the field devices, ensuring greater fault tolerance and availability.

Device Maintenance

Powerful proactive maintenance and reporting information, based on the increased diagnostic data available from the field devices, reduces unnecessary field trips.

Simplicity of operation

From any workstation the operator can configure the entire control strategy and devices in the field.

Cost Savings

Fieldbus provides lower investments in equipment and in installation, reduces maintenance cost, in addition to reduced engineering costs due to simplified configuration of control strategies.

Customer Satisfaction

"The 'intelligent' instrumentation not only saved the company money, but took less time to install and configure. We are extremely pleased with the outcome of this project. It has exceeded all our expectations."

Smar Notes February/March, 1997.
Mr. Philippe Mite,
Project Engineer - Société Française de Thermolyse (SFT)

"The main advantages of SYSTEM302 are its low implementation cost and the maintenance diagnostic. In addition to Smar's high quality of service."

Smar Notes December, 2001.

Mr. Hamilton Baldo,
Senior Instrumentation Technician - Rhodia



"The reason we want to buy Smar Fieldbus solution is because Smar is the only solution provider, among others, with real working Fieldbus systems based on its own technology."

Smar Notes June/July, 1997.
Mr. Zhang Guangchuan,
President - Beijing Huakong Technology Co., Ltd.

"Fieldbus is cost-effective, simple, powerful, reliable, and a lot more. A traditional DCS system simply loses out to the virtues of a Fieldbus systems in nearly all aspects."

Smar Notes June/July, 1997.

Mr. Niu Qi,
Vice-President - Binzhou Chemical Company



"The time for installation and start up was shortest than conventional systems due to the simplicity of wiring offered by twisted pair bus and also by the ability to calibrate and configure devices from the workstation. In terms of operation I can say Fieldbus is high reliable system." - Smar Notes December, 1997.

Mr. Rogelio Berber Guzman,
Chief of Instrumentation dept. - CFE CT José Azevedo Pozos

"The Fieldbus System installed by Smar in our factory at Camaçari - Bahia is a complete success. In addition to reducing our operational losses and maintenance costs, it significantly contributed to the improvement of our product quality. Regarding our productivity, Smar Fieldbus has given our personnel a great professional motivation, making it possible for us to put in operation the Advanced Process Control and have other gains.

Eng. Luiz Petersen,

Instrumentation and Electrical Coordinator - DETEN



"The great experience that SMAR has in Foundation Fieldbus in particular will strengthen the range of process automation solutions that we can offer to our customers world wide." Smar Notes December, 2001.

Mr. Klaus Endress,

CEO and Group's chief operating officer - Endress+Hauser

"We know Smar is far ahead of others in Fieldbus technology, and we know Smar's Fieldbus Control Systems work, and work much better than conventional systems." - Smar Notes June/July, 1997.

Chief Instrumentation Engineer

The Chemical Ministry Design Institute

"We choose SYSTEM302 to carry through the automation of this important plant for the environment, because its devices are of latest generation and they provide a safer operation and a tight control to achieve a end product with better quality." - Smar Notes July, 2001.

Mr. Mauricio Mascoto,

Process Engineer - Univen.

Smar has always been and continues to be "First in Fieldbus." Not only in support of but also in the development of this technology. Smar has proven this to me many times since I have started using their equipment in 1996, that they have an exceptional group of engineers who quickly develop concepts into quality products and solutions..

Ian Verhappen,

Fieldbus User Network



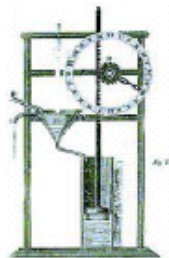
"The Fieldbus System version ISP-50 was a pioneer at DETEN, as it also pioneered in the world. In spite of the difficulties involving the implementation of an entirely new system, it was successfully carried out with a lot of zeal and a lot of work by DETEN and SMAR partnership. Its performance, reliability and operational continuity are excellent, beyond expectations, and we no longer have problems such as freezing, communication errors, loss of information, etc. The ISP-50 reduced our operational loss and maintenance costs. It was surely the right investment and made us very pleased!"

Alexandre Pessoa,

Instrumentation Engineer - DETEN

Fieldbus:

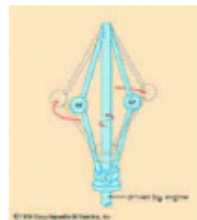
The revolutionary
technology that is changing
the world of automation.



270 BC: Float regulator for a water clock.

1624: Automatic temperature control system for a furnace.

1588: Invention of the mill-hopper.



1774: Flyball governor for steam engine applications.

1745: Fantail for a windmill.

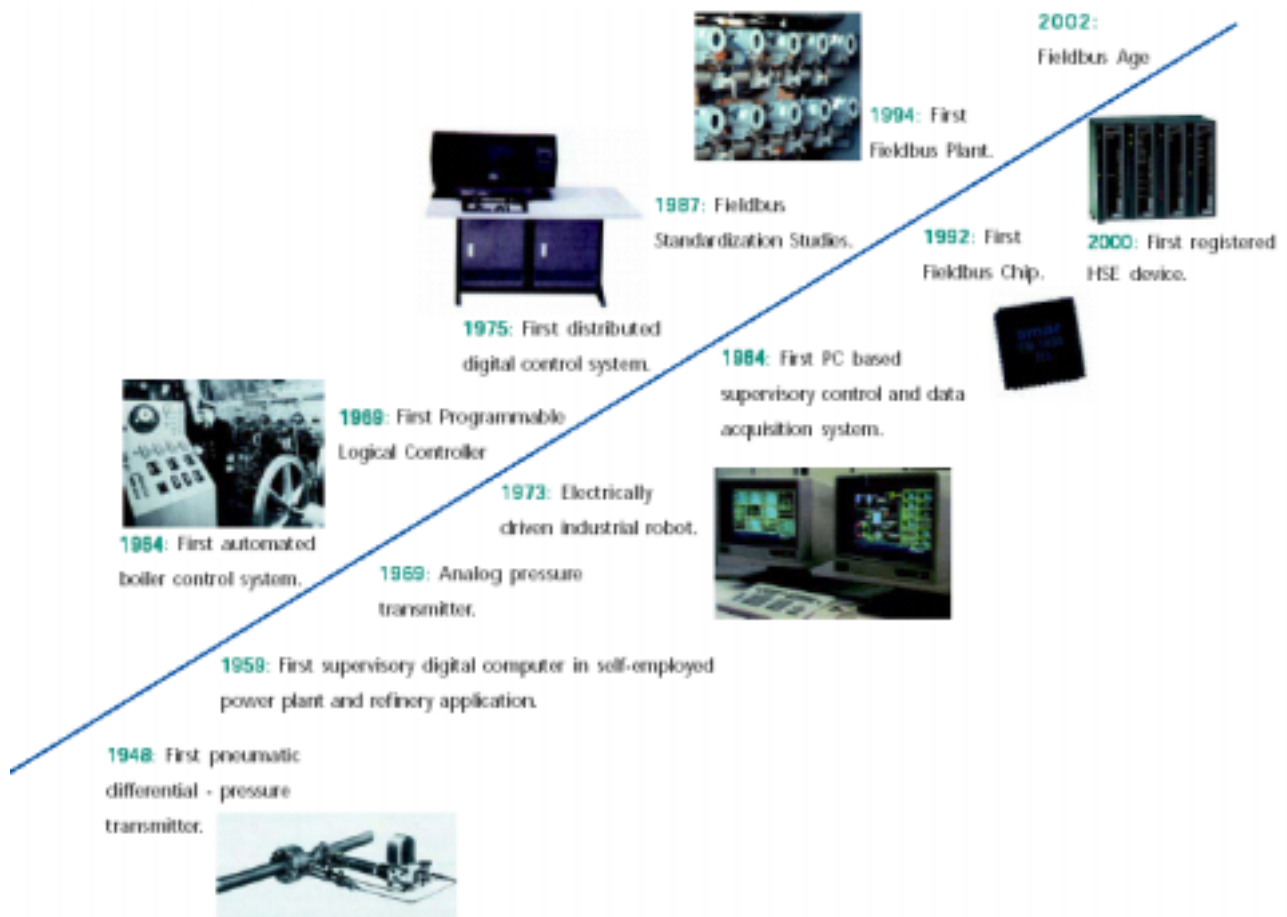


1883: Invention of the damper-flapper regulator.

1840: Feedback device for pointing a telescope.

1888: Constant pressure pump governor.

1928: Pneumatic operational amplifier.



Fieldbus brings to the industrial environments the same advantages and easiness of operation that computer networks brought to the offices in the recent years. Fieldbus is a digital network that interconnects field instruments, such as transmitters, controllers and actuators with each other and the host computer.

Advanced features in hardware and software make it robust, reliable, safe, powerful, elegant and easy to install and use.

First in Fieldbus

As the leading company in developing and applying Fieldbus technology Smar has achieved several firsts.

Here are some of the firsts from Smar...



FB1050

World's First Fieldbus
Chip. (1992)

LD302

World's First Fieldbus Device to receive
the Control Engineering Product
Recognition Award
(1994)



IF, FI e FP302

World's First Fieldbus / 4-20 mA / Pressure Converters
(1995)

Deten

World's First commercial
Fieldbus plant. (1994)



LC700

World's First Fieldbus Programmable
Controller. (1995)

FY302

World's First Fieldbus Valve Positioner
(1996)



FB Stack

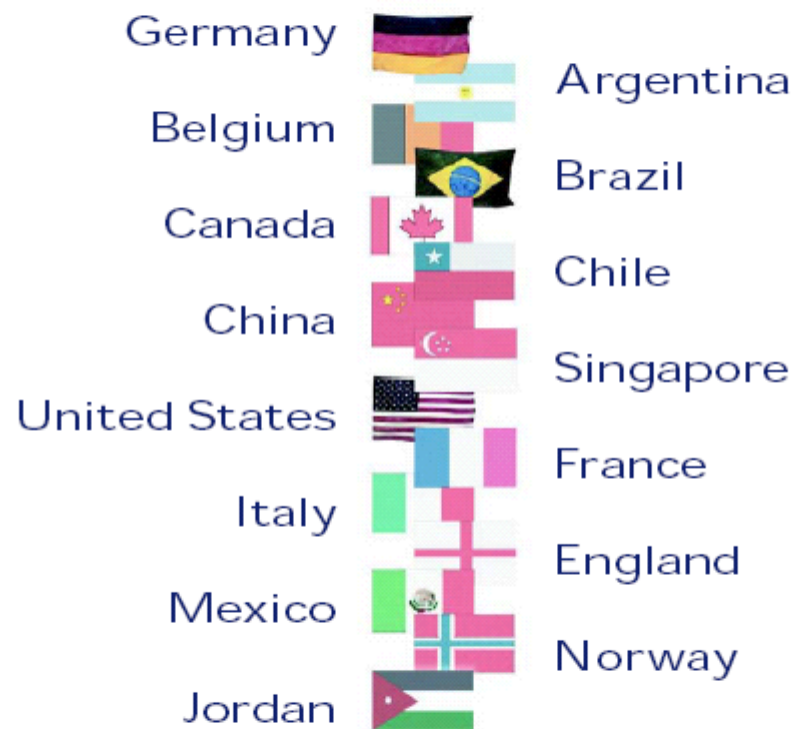
World's First Fieldbus Stack approved by Fieldbus
Foundation. (1997)



First Registered HSE device and
commercial installation. (2000)

1994 to 2000

First Commercial Fieldbus Installation in the following countries:

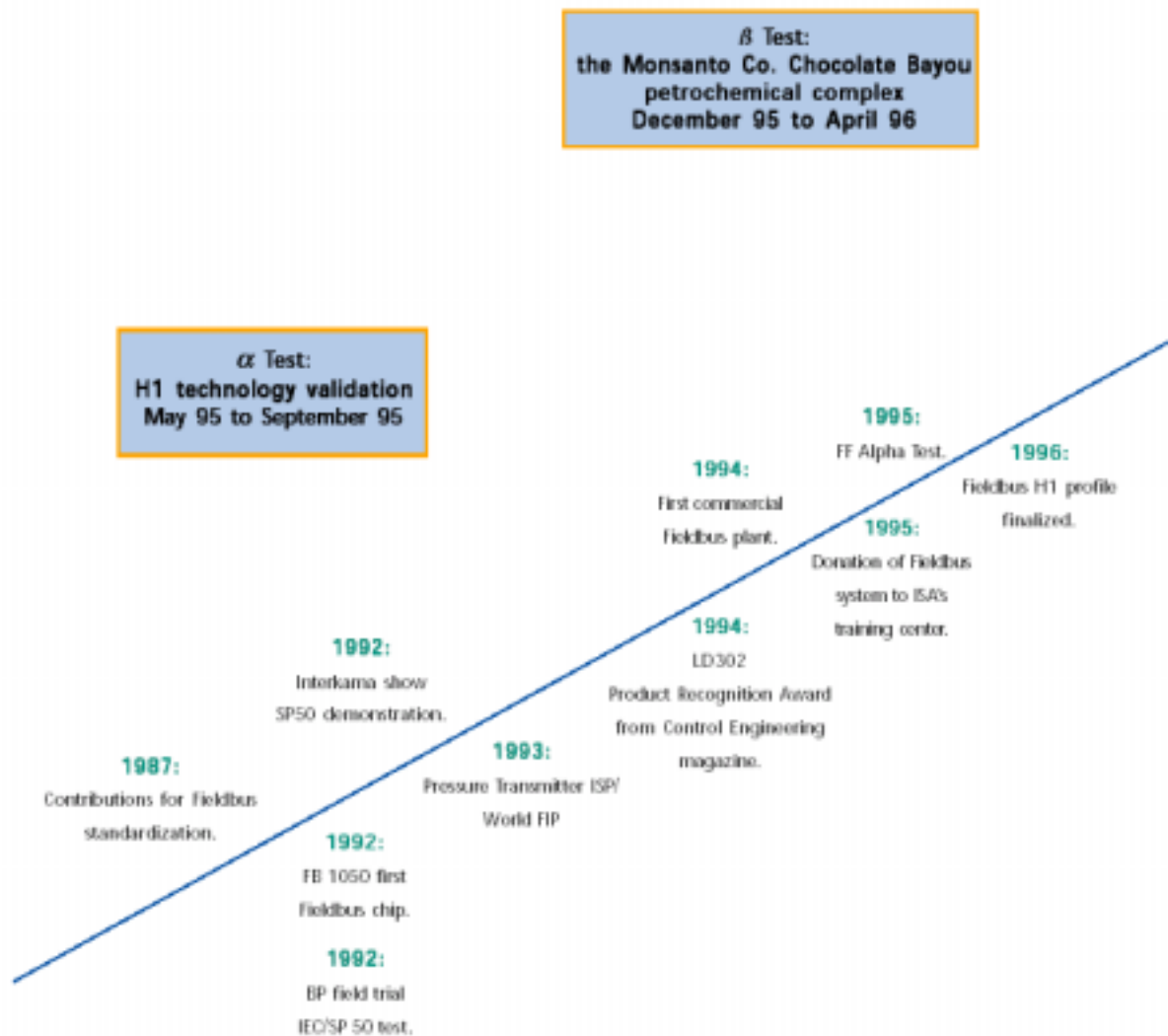


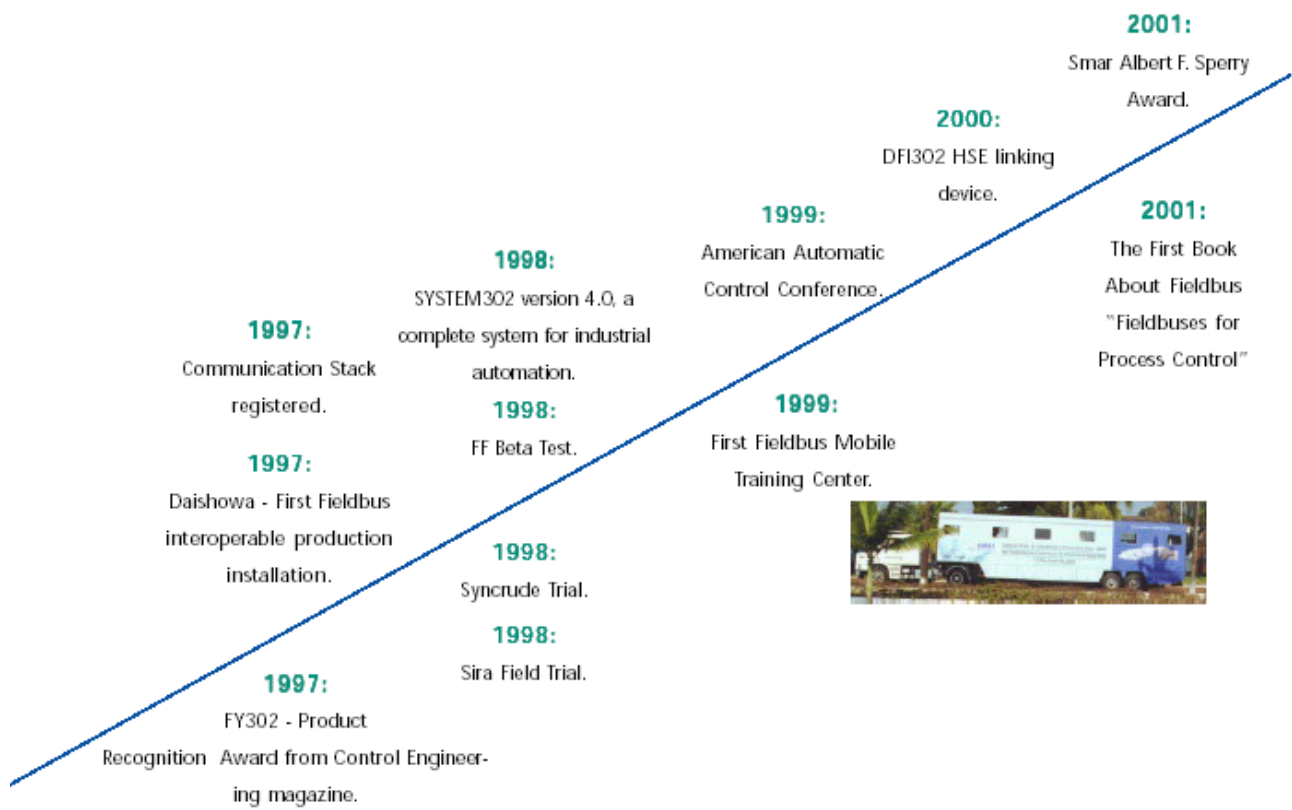
*Thousands of applications in hundreds
of installations.*

World's largest installed base.

Committed to the development of the open technology

Over the last 15 years Smar has significantly contributed to the development and standardization of the technology.





Fieldbus Trials



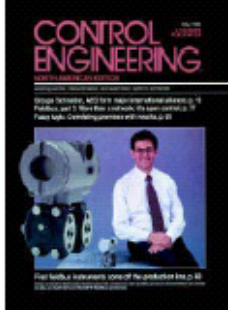
The Syncrude Trial occurred in 1998 to evaluate operating requirements and devices' communication with each other, a host or a distributed control system.



Smar provided technical support and equipment for Sira to set up a facility to provide practical demonstrations of process control products and systems that incorporate Fieldbus technology.

Awards and Recognition

Smar has received several awards and recognitions for the outstanding results in the development of the fieldbus technology.



1994:

LD302 Fieldbus Pressure Transmitter - Product Recognition Award from Control Engineering magazine.



1995:

Recognition for the significant time and resources devoted to bringing the advantages of ISA Membership to measurement and control professionals throughout South America and for the donation of Fieldbus instrumentation for use in ISA training programs, to Smar and its Management, on December.



1996:

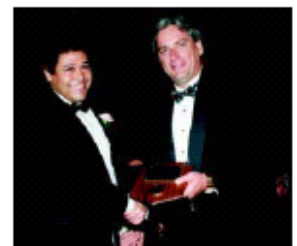
Specification Team Leader for the Fieldbus Foundation
Mr. Libanio Carlos de Souza.

1996:

Pressure Profile Team Leader for the Fieldbus Foundation
Mr. Eugenio F. da Silva Neto.

1996:

Excellence in Documentation Award - **"Three Views of Fieldbus in Water and Wastewater Applications"** by Libanio Carlos de Souza, Edward W. Baltutis, Mark T. Hood, and Joseph Signorelli.





1997:

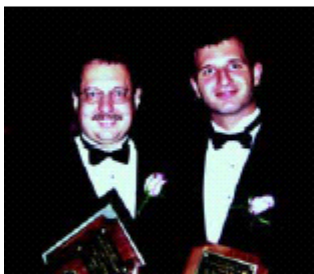
FY302 Fieldbus Valve Positioner

Product Recognition Award from Control Engineering magazine.

http://www.abacocontrols.com/Products/FY302.htm

1999:

Excellence in Documentation Award - **"Addressing Benefits and FAQ's of Fieldbus Based FCS Architecture"** by Jonas Berge.



2000:

Excellence in Documentation Award - **"Reliability with Foundation Fieldbus"** by Claudio Fayad and Pedro Biondo.

2000:

Data Link Bridge Team Member, on the High Speed Ethernet Development Program - Mr. Libanio Carlos de Souza.





2001:
DT301 Density Transmitter
Control Engineering Editor's Choice.

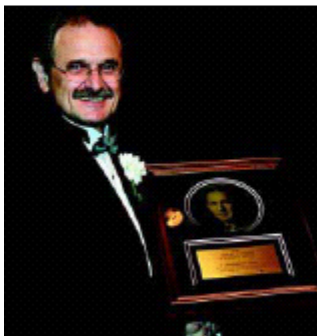


2001:

To the success of the High Speed Ethernet
Development Program - Smar Linking Device
Development Team.

2000:

Multiple Input/Output (MIO) Team Leader on
the High Speed Ethernet Development
Program - Mr. Sergio Hideki Tateishi.



2001:

Recognition of Smar Dedication to the Fieldbus
Technology, ISA Albert F. Sperry Award.

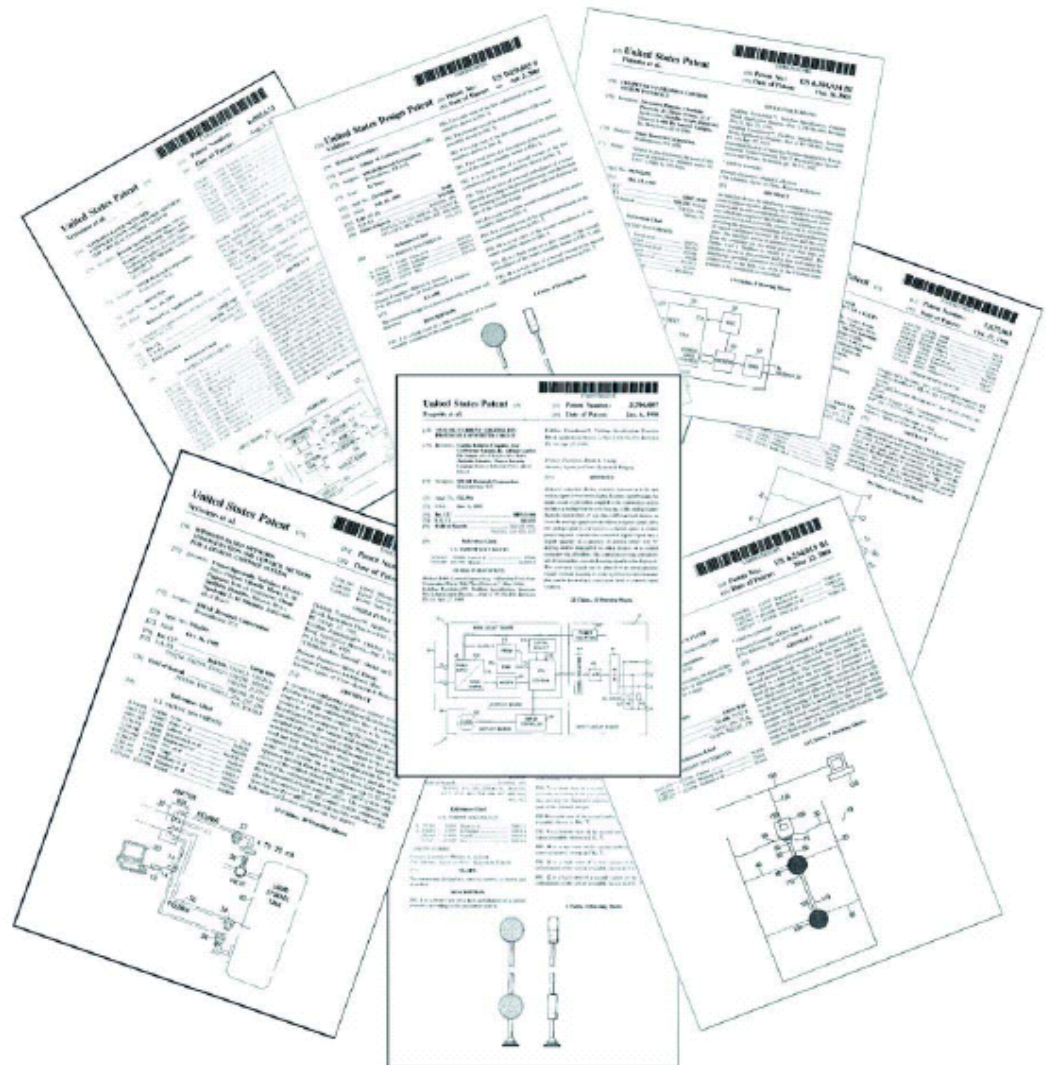
2001:

First registered device.



Patents

Smar has applied for and obtained several patents covering its products.



Foundation Fieldbus Products



Smar has the world's largest line of Fieldbus products.



Workstations



DFI302
Universal Bridge



LC700
Programmable Controller



LD292
Pressure Transmitter



FI302
Fieldbus to Current
Converter



FY302
Valve Positioner



DT302
Concentration/Density Transmitter



LD302
Pressure Transmitter



TP302
Position Transmitter





Asset View



Process View



Syscon



Smar OLE Server



Tag View



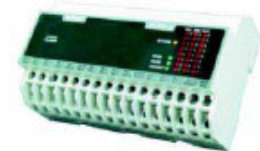
CONF700



BC302
Fieldbus/USB Interface



PCI
Process Control
Interface



DC302
Remote I/O



TT302
Temperature
Transmitter



FY402
Single Acting Valve
Positioner



FP302
Fieldbus to Pneumatic
Signal Converter



IF302
Current to Fieldbus
Converter



DF53 Power Supply

DF47
Intrinsically
Safe Barrier
and H1
Fieldbus
Repeater

JM1
Junction Box for

BT302
Bus Terminator

DF48
H1 Fieldbus Repeater

FDI302
Field Device
Interface

DF52
Power Supply

Profibus Products



LD303
Profibus PA Pressure
Transmitter



IF303
Current to Profibus PA
Converter



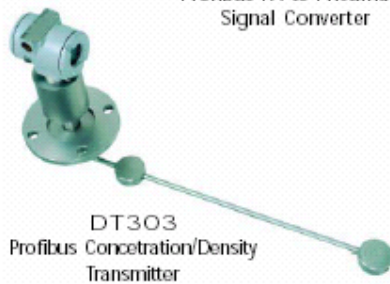
TT303
Profibus PA Temperature
Transmitter



FI303
Profibus PA to Current
Converter



FP303
Profibus PA to Pneumatic
Signal Converter

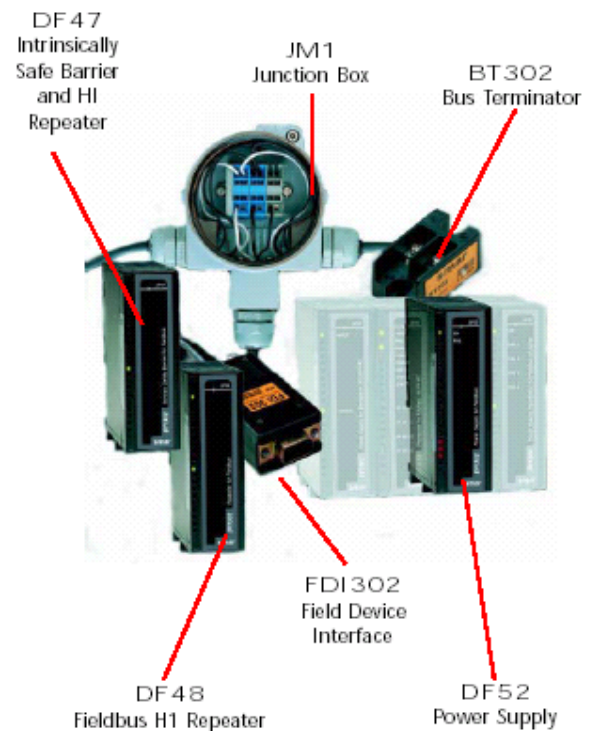


DT303
Profibus Concentration/Density
Transmitter



FY303
Profibus PA Valve
Positioner

Other Smar products that can be used with
303 Series - Profibus PA



Training:

Since the beginning of its involvement with Fieldbus, Smar has been leading the promotion of this technology to users around the world.

Smar has donated equipment to several entities, Universities and Technical Schools, such as ISA, Lee College, SENAI and others.



Simulation plant



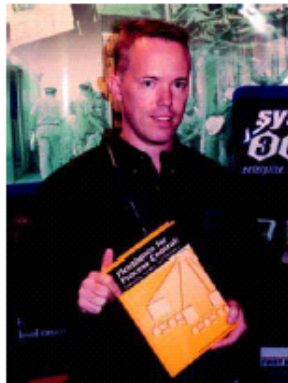
Demo-kit



The world's first mobile training center for teaching and learning Fieldbus technology started operation in August 1999 in Brazil.

ISA Publishes the First Book About Fieldbuses

Finally the first book about fieldbuses has been published by ISA. Debuting at ISA 2001, **Fieldbuses for Process Control**, by Jonas Berge, Smar Singapore General Manager, is the result of years of research of the author in this field.



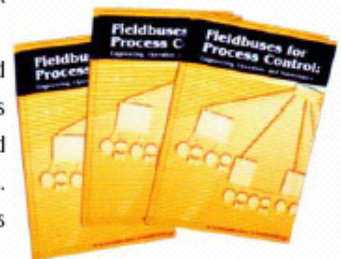
Rather than trying to cover all industrial communications, Jonas focused on the field-level process networks HART, FOUNDATION H1 Fieldbus, PROFIBUS PA and the host-level Ethernet versions FOUNDATION HSE Fieldbus and PROFINET. More than just wiring rules, this book covers the topic in-depth including configuration and documentation aspects. The book has 460 hardbound pages, approximately 230 illustrations and 100 review questions.

This implementation-oriented book based on experience collected from end-users across a wide range of industries around the world provides a clear and concise presentation of how to apply fieldbuses for process control. It addresses "how-to" for all phases of the system lifecycle from engineering to device and strategy configuration, installation and commissioning, diagnostics

and troubleshooting, operation, calibration and maintenance. The book covers the three leading process fieldbus technologies: HART, FOUNDATION Fieldbus and PROFIBUS-PA. Both the field-level and the Ethernet-based host-level networking are covered.

The operation chapter touches on software integration using OPC (OLE for Process Control). The text also addresses concerns and solutions for interoperability, integration and migration as well as availability and safety. A chapter on benefits helps engineers justify business advantages to the management. The final chapter is for "propeller heads" and covers how these fieldbus technologies work. The book exposes similarities, differences and capabilities of these bus technologies.

This book is a "must" for system designers, instrument engineers and technicians. Even process engineers can benefit learning about the capabilities of fieldbus technologies. The book is ideal for courses and for self-study and will remain a handy reference when configuring and troubleshooting systems. This book is sure to be a well-thumbed addition to every control engineer's bookshelf.



Published Papers

Smar technology is widely recognized in the press.

Fieldbus - Improving your Measurement Digitally	ICARCV 1996
Fieldbus Enables Innovative Measurements	InTech 1997
Digital Fieldbus Technology Unleashes Full Potential of Intelligent Field Devices	I&CS 1997
Solução Fieldbus na Usina Santa Elisa S.A.	Petro & Quimica 1997
Fieldbus, its Benefits and Use	ISA-Japan 1997
Fieldbus In - DCS Out	Hydrocarbon Asia 1997
System 302 - Um Novo Horizonte para a Automação Industrial	RNA Automação 1998
Fieldbus Advances Diagnostics	In Tech 1998
Integración de Sistemas Fieldbus Foundation con Sistemas de E/S Discretas y Endavamiento	Instrumentacion & Control Automatico 1998
For Remote Stations, Fieldbus + PLC + Radio = Economical Network	In Tech 1999
Adaptive Control Using Fieldbus Resources	IsaTech 1999
Managing a Mixed DCS and Fieldbus System Environment	IsaTech 1999
New Engineering Practices and Tools for Fieldbus Based Systems	IsaTech 1999
Density Measurement: An Easy Solution Using Digital Transmitters	IsaTech 1999
New Protocol Widens Fieldbus	In Tech 1999
Convenient Smart and Fieldbus Positioners Reduce Cost and Effort	IsaTech 1999
Foundation Fieldbus Connectivity	IsaTech 1999
Plug-n-play Control Systems Integrating Foundation Fieldbus and OPC	IsaTech 1999
OPEN TECHNOLOGIES: The End of Proprietary Solutions	IsaTech 1999
Operação Remota de rede Fieldbus: telemetria via cabo, radio e fibra optica	Intech Brazil 1999
Advanced Control Strategies and Foundation Fieldbus - Powerful Association	ISA 2000
Optimizing Process Control Using Field Devices	ISA 2000
Configuring Foundation Fieldbus Strategies (Tutorial Session)	ISA 2000
Process Control Performance on a Foundation Fieldbus System	ISA 2000
Applying Foundation Fieldbus in a Hazardous Area	ISA 2000
Building Homogenous Systems Using the Fieldbus Programming Language and HSE	ISA 2000
A Framework for a Foundation High Speed Ethernet (HSE) Linking Device	ISA 2000
Implementing Fieldbus In Large Control Systems	ISA 2000
Vantagens e questões mais frequentes sobre o Fieldbus baseado na arquitetura FCS.	Intech Brazil 2000
Foundation Fieldbus: a volta ao campo	Intech Brazil 2000
Safety 's easier through FF	Intech 2000
Digital bus installations are safer and cheaper	Intech 2000
Redundância High Speed Ethernet baseado em computação reconfigurável	ISA Brasil 2001
Servidor WEB em plataforma Fieldbus HSE	ISA Brasil 2001
Visão geral e perspectiva do protocolo HSE	ISA Brasil 2001
Foundation High Speed Ethernet Fieldbus	ISA 2001
Controlling your plant with Foundation Fieldbus Systems	ISA 2001
Fondation Fieldbus: A solution for problems you didn't even know you had	ISA 2001
How to deal with real applications using Foundation Fielbus	ISA 2001
Understanding control performance on a Foundation Fieldbus System	ISA 2001

Application Gallery

Smar has Fieldbus experience in practically all industry segments in all continents.



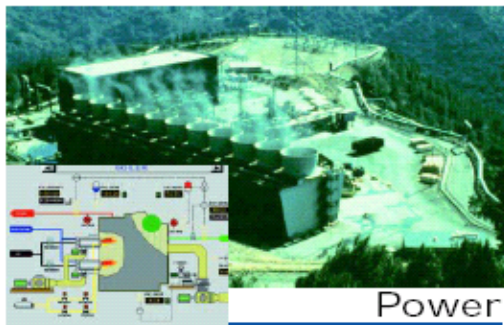
Glass

- Furnaces • Cooling



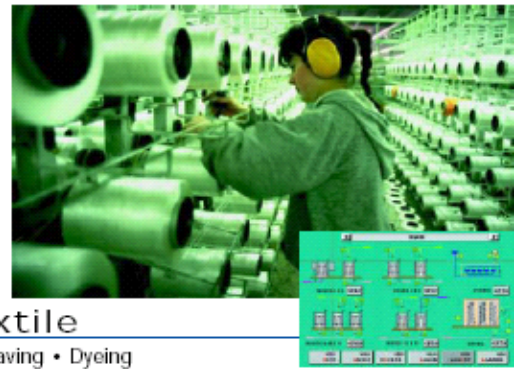
Mining

- Ore Dressing • Pyro/hydro Processing
- Electrolytic Refining • Crushers • Ball Mills • Classifiers
- Filters • Flotation Devices • Magnetic Separators
- Calcining Kilns • Digesters • Evaporators



Power

- Burner Management Strategies
- Performance Monitoring • Safety Shutdown



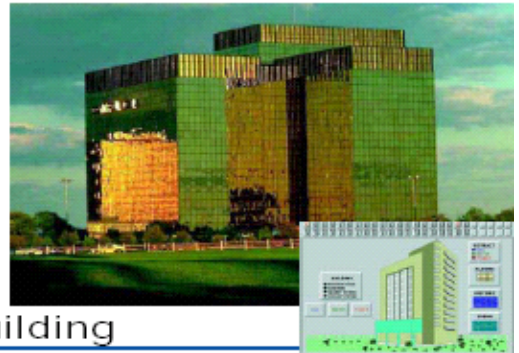
Textile

- Weaving • Dyeing



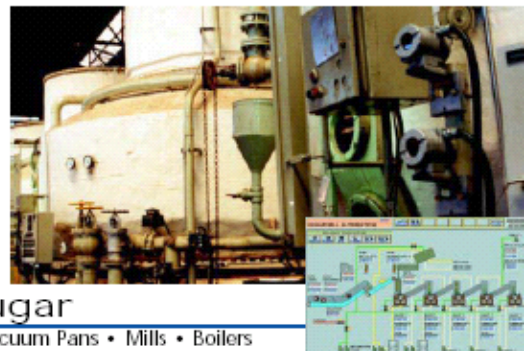
Pulp and Paper

- Stock Preparation • Chest Box • Bleaching



Building

- Utilities Control • Security • Elevators



Sugar

- Vacuum Pans • Mills • Boilers
- Evaporators.



Food and Beverage

- Evaporators • Blending and Batching
- Rotorts • Fermenting



Oil and Gas

- Platform and Pipeline • Catalytic Cracking
- Distillation Columns • Blending • Reactors



Steel

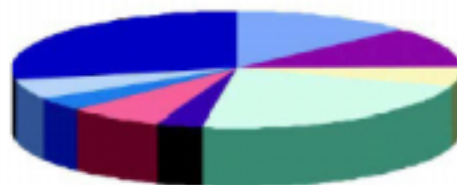
- Blast Furnaces • Continuous Casting
- Reheating Furnaces • Biological Waste Treatment
- Annealing Lines • Sinterization



Water and wastewater

- Filter Backwash • Chemical Feed • Clearwell Level • Finished Water Pumping • Remote Workstation Monitoring • Sludge Process • Sequencing Batch Reactor Plants • Rotating Biological Contactor Plant • Sludge Dewatering • Incinerator Control • Return and Waste • Activated Sludge Pumping

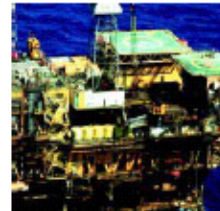
Applications



- Others
- Training/Demo
- Sugar & Alcohol
- Chemical
- Food & Brewery
- Petrochemical
- Oil
- Pulp & Paper
- Steel & Metals

Expertise

Smar has thousands of applications.



We selected some examples on the following pages.



Companhia Energética Santa Elisa



Companhia Energética Santa Elisa is one of the largest sugar and alcohol producers in the world. The plant has capacity to process 32.000 tons of sugar cane per day producing 2.000 tons of sugar and 1.400.000 liters of alcohol per day.

The automation project started in 1997, involving all the production areas in the mill and divided in three parts: the steam generation plant, the sugar manufacturing plant and alcohol distillery plant.

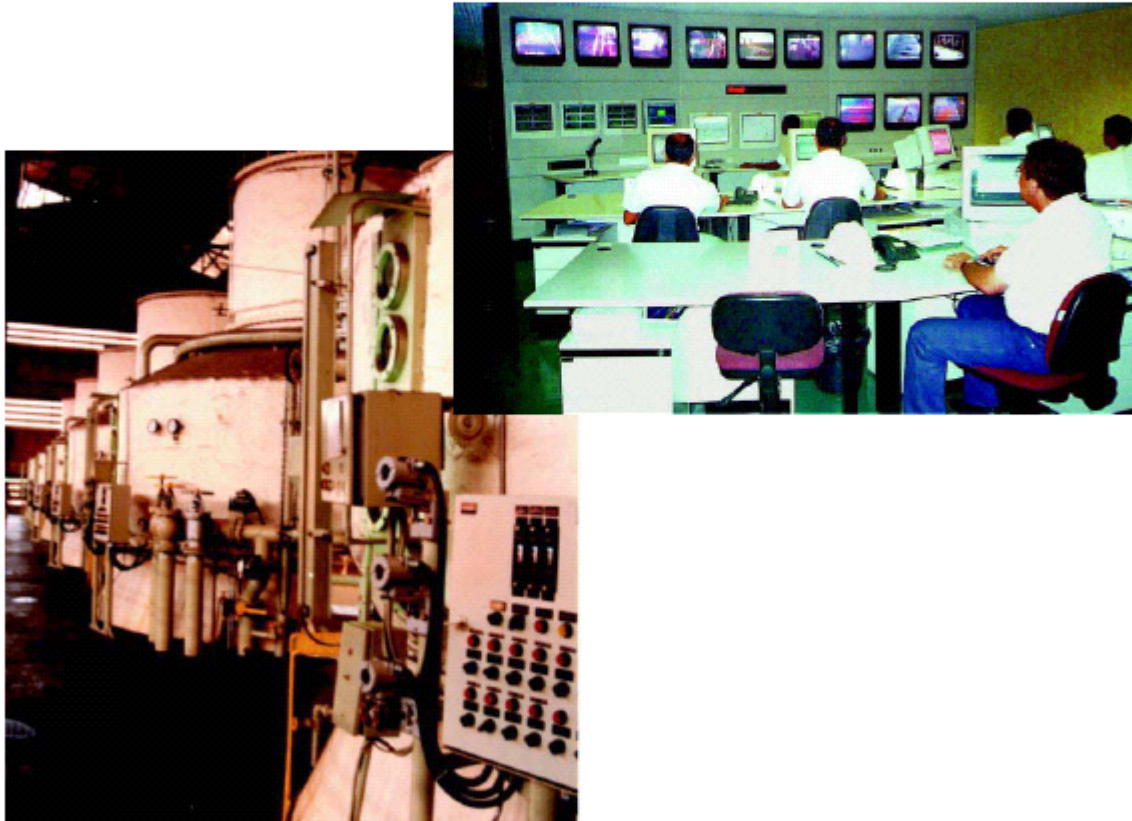
The SYSTEM302 allowed the distribution of the logical functions among 170 field devices integrated to 15 LC700 - Programmable Controllers with full integration between the continuous controllers and discrete variables available in the Fieldbus network. The operation is monitored in 11 workstations loaded with AIMAX man machine interface.

The automation project for steam generation involved control of 8 boilers. The Programmable Controllers were used for on/off commands and for security interlocking of the engines and bagasse conveyor belts.

The project for the sugar manufacturing plant used 65 field devices, 5 Programmable controllers and 5 operating stations distributed in 10 Fieldbus communication channels. All of the continuous controls and monitoring were done in the Fieldbus network. The discrete signals were handled by the programmable controllers. The FB700, Fieldbus modules, on the programmable controllers provided full interaction between discrete and continuous variables.

The project for the alcohol distillery involve 2 operating stations, 3 Programmable Controllers and 67 Fieldbus devices distributed in 6 Fieldbus channels. The Fieldbus devices took care of the continuous control. The Programmable Controllers took care of the monitoring and temperature alarm handling. The PCI302 module inside the stations took care of the bus communication management and calculated on-line density providing INPM degree of the alcohol.

The system started full operation in March 1997 allowing several benefits. Steam production increased, the process became much more stable and the sugar boiling process took an impressive 30% increase in productivity. Santa Elisa was the first big sugar cane mill to install a complete automation system based on Smar SYSTEM302 Fieldbus based system.





Deten Chemicals S.A. is a Linear Alkyl Benzene (LAB) producer, located in the petrochemical zone of Camaçari, Bahia, Brazil. LAB is a basic raw material used in detergents. Deten became the first in the world to install and operate a Fieldbus-based control system even before a final Fieldbus standard had been reached.

All Deten production comes from two twin plants. By the time of the Fieldbus installation the plants were 15 years old and a large part of the instrumentation was still pneumatic.

Deten chemical processing demands reliability, flexibility and long/short-term economic benefits, among critical applications as reactors, batch process, as well as boiler and compressor controls.

In December 1994, the company undertook an initial Fieldbus project to test the system in just one part of the plant, in a kind of pilot project. The upgrade firstly involved adding a process optimization unit to one of the plants, and a digital control system based on smart transmitters and multi-loop controllers from Smar was used to control the unit. There were 63 Fieldbus-compatible devices installed and 43 control loops. The field devices were divided in four Fieldbus networks. The four networks were connected to an interface card, developed by Smar that takes care of the Fieldbus communication and performs other functions. This board, called the Process Control Interface (PCI), was plugged directly into the internal 16-bit ISA bus of a computer.

Secondly, the other plant also received an optimization unit, but this unit was implemented with the Fieldbus technology. This installation involved a total of 980 field devices which included LD302 - Pressure Transmitters, TT302 - Temperature Transmitters, FI302 - Fieldbus to Current Converters, FP302 - Fieldbus to Pressure, IF302 - Current to Fieldbus, flow devices and level measurement equipment. It also included 13 LC700 - Programmable Controllers equipped with Fieldbus network interface cards, and 12 operator workstations running supervisory software that is linked with the network.

Based on the success of running this project for more than 12 months without any problems, a larger project was undertaken in 1996 encompassing a wide range of Fieldbus instruments, including pressure

and temperature transmitters, Fieldbus current converters, Fieldbus pressure converters and Programmable Controllers with Fieldbus communication modules. This project turned the plant 100% controlled by Fieldbus.

The plant is designed for full redundancy to prevent any single failure to stop the process, it has many redundancy levels allowing non-interrupt safety operation. In addition, triple-redundant devices are installed on critical control loops, and safety and status information are sent between the PLCs as a watchdog timer.

In 1997, Smar demonstrate the use of the Internet to monitor the chemical plant at the Fieldbus World Congress in Sao Paulo, Brazil. Smar used a dial-up connection provided by an access provider. All that was need was an account with the provider, a fax-modem card, and to configure the computer. The application basically consisted of one server computer, connected directly to the field devices, and one client computer, that was in the Smar booth. The application demonstrated features including: remote maintenance, diagnosis and operation; process integration; and how all the information that Fieldbus has to offer can be easily sent through Internet, making remote maintenance possible.

The integration of Internet technology into the Fieldbus control system improves the ability to oversee process

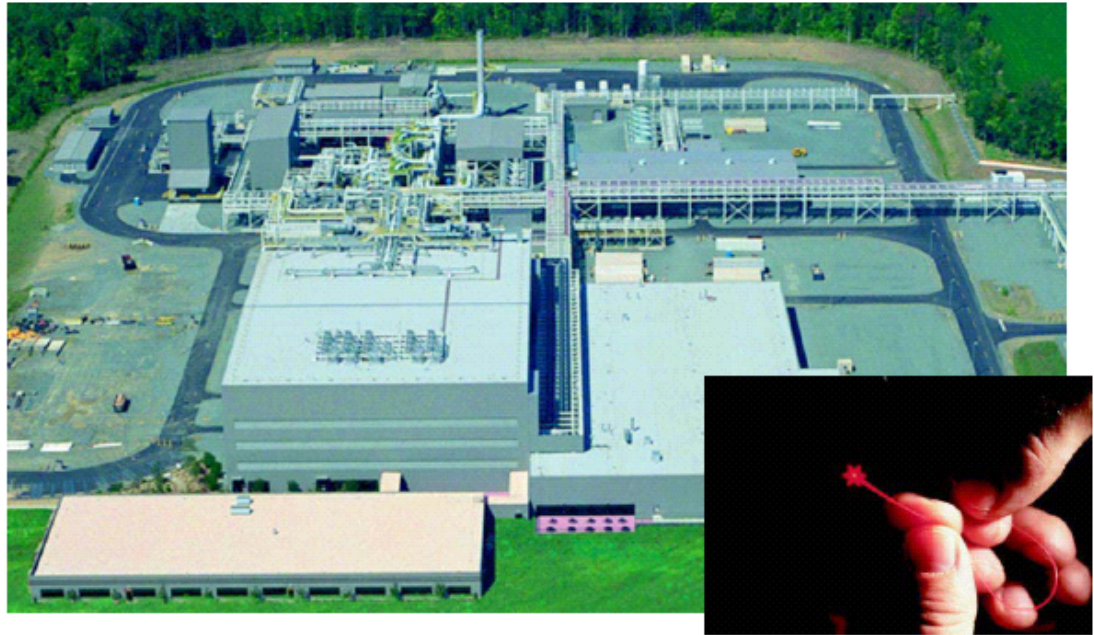


operations. With this capability, plant personnel can verify process variables, perform on-line maintenance and monitor supervisory screens.

Reductions in design, installation and start-up costs made possible by Fieldbus have produced significant economic benefits to Deten. The company has calculated a total project saving of 32 to 45 percent. This includes savings in cable costs of approximately 97 percent. Other installation savings were achieved through reductions in cable tray and panel costs.



Corning Concord



Corning Incorporated is the world's largest producer of glass fiber for telecommunications.

In 1997, Corning decided to build a modern new facility in Midland, NC. The plant located near Charlotte, NC began producing fiber in the spring of 1999. The control system technology, chosen for this facility, was to be the most advanced in the world. Corning chose Smar SYSTEM302 to be the backbone of this new facility.

With the successful start-up in 1999, Corning's production needs continued to grow. In December 1999 Corning decided to expand the Concord facility, doubling its capacity making it the largest plant of its type in the world. Smar SYSTEM302 would control this new addition to the plant. With this new addition, the largest operating Foundation Fieldbus system in the world was getting larger.

The plant has over 500 Fieldbus devices (such as TT302 - Temperature Transmitters, FI302 - Fieldbus to Current Converter and IF302 - Current to Fieldbus Converter), 16 redundant servers, 24 operator stations and over 2,600 I/O discrete points running over the Fieldbus system. One unique feature of the system is that it is designed for full redundancy to prevent any single failure to stop the process. Each Fieldbus network is powered from both ends of the bus using redundant PS302 - Power Supply for Fieldbus. Also, on each end of the networks there is an interface card Smar PCI. These interface cards are in redundant I/O servers. The I/O servers have redundant Ethernet cards and send their data to redundant data servers. The next step was to include redundant Ethernet fiber switches and 16 operator consoles. The control strategies implemented by this system include Feed back, Feed forward, Split ranges, Override, Cascade Control totally performed by the field devices.

Cognis (Formerly Henkel)



Cognis S.A, German company leader in specialty chemicals, has a plant located in Jacarei, São Paulo, that produces raw material for Pharmaceutical and Cosmetic Industry from vegetal oil. It processes 20 t/d of vegetal oil.

The SYSTEM302 is controlling the sterilization process, reactor, distillation towers, vacuum system, tanks level, and product stock. The Batch Control is performed in conjunction of the field devices and LC700 - Programmable Controller exchanging data through the Fieldbus module installed in the Programmable Controller, but that is also part of the Fieldbus network. The Programmable Controller also is responsible for the interlock system, and transportation for raw material and others products necessary for the plant.

The plant has 212 Fieldbus devices, 2 I/O servers, 3 operator's station, and over 930 I/O points. There are up to 16 devices per bus. The control strategies implemented by this system include Feed back, Feed forward, Split ranges, Override, Cascade Control totally performed by the field devices.

It is an interoperable system where Smar Field devices as LD302 - Pressure Transmitters, TT302 - Temperature Transmitters, FI302 - Fieldbus to Current Converters, FY302 - Valve Positioner and IF302 - Current to Fieldbus Converters are connected at the same bus with 19 Vortex Flowmeters from a third part supplier.

Binzhou Chemical Group



Binzhou Chemical Group (BCG), located in Binzhou, Shandong Province, one of China's major chemical producers, was formed in the late 1960's and operates several production facilities including a refinery, a chlor-alkali plant, a power plant, and a Propylene Oxide (PO) plant. These plants center around 2 main product categories: petrochemical products and specialty chemicals.

BCG previously installed Fieldbus on a boiler control project and used SYSTEM302 to control the system. This project assured that the use of Fieldbus improved diagnostic capabilities, reduced plant operating costs, minimized the effort required for the control system configuration, installation and commissioning. Because of the success on the boiler, BCG selected a Fieldbus-based solution to automate the PO plant. Unlike the boiler application, the PO plant presents a number of difficult control challenges, such as being extremely corrosive, highly toxic and highly explosive.

The Fieldbus system has met such important technical criteria to enable proactive maintenance. The features such as intrinsic safety, system redundancy, simplified safety and wiring, and remote instrument diagnostics all are part of the maintenance characteristics.

Installation of the Fieldbus-based control system was completed in November 1999. The system, which controls 22 individual control loops, includes two redundant workstations performing all operations, engineering and maintenance as well as 36 field devices spread over four Fieldbus networks. Both workstations connect the Fieldbus networks through redundant, independent interfaces. This configuration provides two paths from the control network to the operator with automatic switchover, ensuring higher system availability and fewer shutdowns.

Among the Fieldbus devices installed were LD302 - Pressure Transmitters, TT302 - Temperature Transmitters, IF302 and FI302 field-mounted converters for interfacing 4-20 mA to conventional equipment such as some analyzers. These devices have a wide diagnostic coverage giving reliable status information. SB302 - Safety Barriers with built-in repeaters were used to allow several barriers to be connected on the same network in the safe area requiring only a single interface port for a network of 12 devices.

ALC700 - Programmable Controller was used for discrete control and conventional I/O. Syscon was the client application used for configuration and maintenance of field devices and to build the control strategies. System engineering was simplified by using the host system's preconfigured templates for graphics and control strategies. BCG selected AIMAX for Windows NT for Human Machine Interface because of its OPC client and Chinese language.

Best of all, system commissioning is achieved with "plug-and-play" simplicity because field devices are automatically detected at the time they are connected.

The company's experience demonstrates that Fieldbus' robust device diagnostics improve predictive maintenance, and in doing so, minimize costly downtime. The use of standardized Fieldbus programming and function block languages simplifies training, and allows regulatory control strategies to be developed in much less time. Because Fieldbus enables regulatory control to be performed in field devices, fewer centralized controllers are required on the PO process. The technology also provides substantial reductions in I/O, and supports a smaller, more efficient supervisory control architecture.

The SYSTEM302 has been providing continuous, reliable control performance since its commissioning and start-up.

CEF Power Plant

The Comision Federal de Electricidad (CFE) is the power generation department in Mexico. It has 4 Fieldbus systems.

The first Fieldbus system in Mexico started operations at the Mazatlan Thermoelectric Power Plant located in the northeast of Mexico. A high-pressure boiler producing 600 Ton/hr steam at 150 kgf/cm² powered this unit. The loops involved were Master Pressure control, Fuel Flow control (Crossed limits), 2 Air dampers with balance station, Oxygen trim, Drum level (3 elements) control, Feed water flow control, 1 Deaerator level control, Steam flow (as feedforward), and LC700 - Programmable Controller for interlock and alarming.

Since 1998 this system has been working continuously without any shutdowns nor problems of any kind, and 50% cost reduction compared with traditional DCS/PLC.

After a long time evaluating SYSTEM302 performance, in 1998, the plant management decided to install a second system for the unit 2 with same capacity and control loops. As expected the new SYSTEM302 installed works just like the first one, but with a new record of 1-week installation time, so far no maintenance was yet required in any of the two systems.

There is another power plant at Coahuila "Carbon II", where SYSTEM302 is handling 24 PID loops for different application in the Boiler, with plans to install a larger system for cross limits and level control. This plant also has 2 LC700 - Programmable Controller systems with more than 30 I/O cards each for several services.

In December 1999, a new SYSTEM302 was added to the list. The thermoelectric power plant at Guaymas succeeded the start up of their first SYSTEM302. The Unit 1 of this plant is also 158 000 kW. In this application the LC700 is responsible for the start and shutdown sequences for the boiler.

To date a total of 790 000 kW is being produced in Mexico using Smar SYSTEM302.



Illustration photo

Smar participated in a partnership with Krohne/Conaut to supply equipment with the Profibus PA protocol, that included the configuration, to revamp the Resin Plant of the Paints Unit of Glasurit (BASF group), located in São Bernardo do Campo, SP. This is the largest installation with Profibus PA technology in Brazil. The Profibus PA series of Smar was launched in October of 1999 at Interkama, Dusseldorf, Germany, in response to the request of the European market, where this protocol is stronger.

A total of 109 instruments were used for the control and indication of the chemical reactors and tanks farm of Glasurit. The equipment was supplied in two stages. The first stage was started in April 2000 and the second one July 2000. The first stage was comprised of 30 Profibus PA pieces of equipment, provided by Smar as well as other suppliers.

The Profibus PA protocol was chosen by BASF based on their existing equipment that uses the Profibus DP protocol. Also the Supervisory System already had interfaces for this protocol.

The project, called FRIAS 3, included two supervisory stations operating with ABB software "DCS Advant Controller". Two ABB Programmable Controllers, each one with a communication module Profibus DP, make two Profibus DP networks. A total of 21 DP/PA Couplers of the Pepperl & Fuchs were connected, totaling 21 Profibus PA buses.

There are 76 Smar devices distributed in these buses: 20 Pressure Transmitters LD303/LD293, 30 Temperature Transmitters TT303, 25 Valve Positioners FY303 and 1 Current to Profibus Converter IF303.

A configuration and maintenance station with Siemens CP5611 module running the Siemens PDM configurator, was part of the project and was used by Smar to configure the Profibus PA buses.

All of control strategies of the system were developed by ABB and uploaded to its Programmable Controllers. Smar supplied the files necessary for these strategies, such as the GSD_File (Device Master Data) and others.



Illustration photo

The world's first Foundation Fieldbus System on an Off Shore application is situated in Campos Basis area known as "Namorado 1" Platform in Rio de Janeiro, Brazil. Petrobras, a Brazilian oil company and one of the twenty major oil companies in the world producing more than 1.6 million of barrels per day, operates this Platform.

The installed System measures Natural Gas Pressure and Flow. It operates with a network connecting the Field Devices and the operating stations in a control room. This platform is responsible to control the gas pipelines from and to Roncador, Marlim-S, Cabiunas, Marlim PCH-1 Namorado 2.

Fieldbus technology was chosen due to its easy integration of all data generated by the system instruments, and its modern architecture, with distributed control located inside field devices.

As apart from providing much more information very fast and most reliably, it also brings down costs of cables, cable trays, labor for wiring and trays and finally maintenance. The time spent in installations is also significantly reduced.

The project includes 21 devices and 6 DFI302 - Fieldbus Universal Bridges in redundancy, monitored centrally by Intouch HMI software. In the Control Room there is a provision for two Operator Stations and two Engineering Stations connected through an Ethernet fiber optic network.

Gas-line pressure control is based on a valve and two transmitters, one upstream and the other downstream of the valve. Two PIDs are linked to an input signal selector function block that provides the output for the control valve. Two control loops manage the plant's deaeration system for the water injection. The architecture is designed to have all Fieldbus gateway nodes installed on pressurized panels in the field. These then connect to the control room via fiber optics.

Smar also achieved the first commercial installation in the world of HSE (High Speed Ethernet) technology using SYSTEM302 on this platform, which is also the first installation in the world on a platform of H1 Fieldbus.

Smar coordinated the project and also supplied all Field Devices, Control Hardware and Software.



Petrobras photo library

US Navy

Smar has deployed its SYSTEM302 to sea. Since 1998 Smar has been supplying control systems and instruments to the U.S. Navy. Nowadays several ships are already using SYSTEM302 to control their fuel injection system, their engine lubrication oil injection system, as well as the boiler pressure reduction loops.

Smar's SYSTEM302 is not only improving the control loop performance, but also delivering fault tolerant installations using Fieldbus status and diagnostic information. The fact that all of the loop controls can be done inside the field devices, even when all of the control systems are down, was one of the key features for the acceptance of a Fieldbus system in the U.S. Navy. SYSTEM302 proved to be an extremely reliable system, resistant to vibrations, high temperatures and strong electromagnetic interference of extreme conditions.

Other characteristics of a true Fieldbus System like SYSTEM302 were extremely useful in the ship. Cable reduction, less equipment in the control room, control in the field, instantaneous status message on failures, were some of the features analyzed by the U.S. Navy.

Today, Smar is proud to say that we have our equipment being used by one the most demanding customers in the world, the U.S. Navy, where high reliability, high availability and high performance are a must.



Reference List

Customer	Segment
Cotrefal	Agriculture
Dedini - S.J. da Boa Vista	Alcohol
Usina Cerradinho	Alcohol
Usina Cerradinho	Alcohol
Usina S. João de Araras	Alcohol
Açucareira Corona	Alcohol & Sugar
Açucareira Corona	Alcohol & Sugar
Cia. Energetica Sta. Elisa	Alcohol & Sugar
Cirio Brasil	Alcohol & Sugar
Coop. Agropec. Rolândia	Alcohol & Sugar
Coopernavi	Alcohol & Sugar
Coopernavi	Alcohol & Sugar
FB Açúcar e Alcool	Alcohol & Sugar
Ibate SA	Alcohol & Sugar
Ind. Açucareira S. Frco.	Alcohol & Sugar
Irmãos Franceschi	Alcohol & Sugar
Lwarcel - Celulose e Papel	Alcohol & Sugar
S/A Usina Conuripe Açúcar e Alcool	Alcohol & Sugar
Us. Açucareira Jaboticabal	Alcohol & Sugar
Us. de Açúcar Sta. Terezinha	Alcohol & Sugar
Usina Alto Alegre	Alcohol & Sugar
Usina Alto Alegre	Alcohol & Sugar
Usina Caete	Alcohol & Sugar
Usina Cerradinho	Alcohol & Sugar
Usina Maracá	Alcohol & Sugar
Usina Maracá	Alcohol & Sugar
Mercedes Benz	Automotive
Antartica	Beer Industry
Nordon	Beer Industry
Primo Schincariol	Beer Industry
Cervejaria Ref. Convenção	Beer Industry
Palmol	Boiler
Ref. Milho Brasil	Boiler
Refinaria Cienfuegos	Boiler
Aços Villares	Boiler
Seattle Steam	Boiler
Chemin	Building automation
Construtora Pessoa	Building automation
Cementos Catatumbo	Cement
Cementos Lima	Cement
ICAL	Cement
Furnas	Cement
Anling Chemical	Chemical
Binzhou Chemical	Chemical
Binzhou Chemical	Chemical
China National Chemical	Chemical
Cia. Nitro Química Bras.	Chemical
Clorox/ CICA	Chemical
Cognis	Chemical
Cognis Brasil Ltda	Chemical
Deten	Chemical
Deten	Chemical
Deten	Chemical
Deten	Chemical
Fermic/JGL	Chemical
Fermic/SICA	Chemical
Fertilizer Plant, Han Steel Group	Chemical
Frunot SA	Chemical
Frunot SA	Chemical

Reference List

Customer	Segment
Henkel	Chemical
Henkel	Chemical
Henkel	Chemical
Jilin	Chemical
Kodak Brasileira Com. Ind. Ltda	Chemical
Kolynos	Chemical
Poloies S.A	Chemical
Primax	Chemical
Productos Quimicos y Anexos Proquimsa S.A	Chemical
Rhodia	Chemical
Rhodia	Chemical
Rhodia	Chemical
Rhodia - Ster Fibras e Resinas Ltda	Chemical
Rhodia Brasil Ltda	Chemical
Rhodia Brasil Ltda	Chemical
Sapici	Chemical
Seattle Steam	Chemical
ACELAB	Chemical
Binzhou Chemical	Chemical
Controlflux	Chemical
Elf - Penwalt/Cobando	Chemical
Pentel SICA	Chemical
Quimica Central/JGL	Chemical
Southern Edison	Chemical
Triken	Chemical
Triken	Chemical
Usine D'Amiens	Chemical
Kolynos do Brazil	Chemical & Petrochemical
Petrobras - Petroleo Brasileiro	Chemical & Petrochemical
Petrobras - Petroleo Brasileiro	Chemical & Petrochemical
Rhodia	Chemical & Petrochemical
Rhodia	Chemical & Petrochemical
Rhodia Brasil	Chemical & Petrochemical
Shanghai Dongdao Carbon Chemical Industry	Chemical & Petrochemical
Univen Petroquimica	Chemical & Petrochemical
Fundação de Pesquisa e Assess.	Demo/Training
HV & L	Demo/Training
Martin Controls	Demo/Training
OY E Sarlin AB	Demo/Training
OY E Sarlin AB	Demo/Training
OY E Sarlin AB	Demo/Training
Standard Auto	Demo/Training
Asflow Control	Demo/Training
Bem - Gurion Univ.	Demo/Training
BRCS Instrumentation	Demo/Training
Chemtech	Demo/Training
CIED	Demo/Training
Controlflux	Demo/Training
Desin	Demo/Training
Eleinca	Demo/Training
Field Instr. Control	Demo/Training
Field Instr. Control	Demo/Training
Fundação CSN	Demo/Training
Fundação CSN	Demo/Training
Fundação CSN	Demo/Training
GSE	Demo/Training
GSI	Demo/Training
IBP	Demo/Training
ISA	Demo/Training

Reference List

Customer	Segment
JGL Controls	Demo/Training
JGL Controls	Demo/Training
KDG	Demo/Training
Konics Co. Ltd	Demo/Training
Lambton College	Demo/Training
Mitsubishi Electric Corporation	Demo/Training
Petrobras - Petroleo Brasileiro	Demo/Training
Petro - Tech	Demo/Training
Provence Automation	Demo/Training
SENAI	Demo/Training
SENAI	Demo/Training
SENAI	Demo/Training
SENAI	Demo/Training
SENAI	Demo/Training
SENAI	Demo/Training
SENAI	Demo/Training
Singapore Polytechnic	Demo/Training
Singapore Polytechnic	Demo/Training
Statoil	Demo/Training
Technical Specialties	Demo/Training
TECSUP	Demo/Training
Tillquist	Demo/Training
Tillquist	Demo/Training
Tillquist	Demo/Training
Trondheim University	Demo/Training
Univ. Estadual Paulista	Demo/Training
Univ. Católica	Demo/Training
Univ. Católica	Demo/Training
Univ. de Carabobo	Demo/Training
Univ. Vicosá	Demo/Training
Univ.Fed.Minas Gerais	Demo/Training
University Rio Cuarto	Demo/Training
Tequila Cuervo/J. Diaz	Distillery
Equipalcool	Equipment
Quimpac S.A.	Equipment
PDVSA / INTERVEP	Flow Station
Alicorp S.A. Planta: Fideeria	Food
Cervejaria Ref. Conversão	Food & Beverage
Cervejarias Kaiser	Food & Beverage
COCAMAR	Food & Beverage
COCAMAR Oleo Agro	Food & Beverage
Comercio e Industria Brasileira	Food & Beverage
COMIGO S.A	Food & Beverage
Com Products Brasil	Food & Beverage
Com Products Brazil	Food & Beverage
Com Products Brasil	Food & Beverage
Eleinca C.A	Food & Beverage
Firmenich	Food & Beverage
Fritli Dis S.Tommaso	Food & Beverage
Fritli - La Versa	Food & Beverage
INALCA	Food & Beverage
Marine Lipids	Food & Beverage
Nabisco	Food & Beverage
Nabisco	Food & Beverage
Nestle	Food & Beverage
Nestle - Forima	Food & Beverage
Nuova Campari	Food & Beverage
Ref. Milho Brasil	Food & Beverage

Reference List

Customer	Segment
Ref. Milho Brasil	Food & Beverage
Resende Alimentos	Food & Beverage
Resende Alimentos	Food & Beverage
Sadia Alimentos S/A	Food & Beverage
Cebrace - Cristal Plano Ltda	Glass
Cebrace - Cristal Plano Ltda	Glass
Corning Glass	Glass
Corning Incorporated	Glass
Corning Incorporated	Glass
ALBRAS	Metallurgy
ALBRAS	Metallurgy
ALBRAS	Metallurgy
ALBRAS - Alumínio Brasileiro	Metallurgy
FURNAS	Metallurgy
Gerdau	Metallurgy
Mannesmann	Metallurgy
Borden Chemical	Methanol Cond. Control
BiPC	Methanol Process Lines
Minera Michila	Minerals
Minera El Tesoro	Mining
Minera El Tesoro	Mining
Minera El Tesoro	Mining
Muis Trading Company	Mining
Fimerich	Multipurpose Plant
CUPET	Oil & Gas
CUPET	Oil & Gas
CUPET	Oil & Gas
CUPET	Oil & Gas
CUPET	Oil & Gas
EPEP - Occidente	Oil & Gas
Liquigas	Oil & Gas
Minasgas	Oil & Gas
Petrobras - Petróleo Brasileiro	Oil & Gas
Petrobras - Petróleo Brasileiro	Oil & Gas
Petrobras - Petróleo Brasileiro	Oil & Gas
YPF/Esco	Oil & Gas
Cupet	Oil Refinery
Cupet	Oil Refinery
J. Diaz	Oil Refinery
Januco	Oil Refinery
Januco	Oil Refinery
PEMEX	Oil Refinery
Pemex/Controlflux	Oil Refinery
Refineria Hnos. Diaz	Oil Refinery
Total - Weisz/Esco	Oil Refinery
UNIVEN	Oil Refinery
UNIVEN	Oil Refinery
YPF	Oil Refinery
Belgo Mineira	Oven System
White Martins	Oxygen Injection
Tintas Renner	Painting Products Plant
Daishowa America	Paper Mill-Training
BiPC	Petrochemical
Fox Petrol	Petrochemical
Fox Petrol	Petrochemical
Fox Petrol	Petrochemical
Petrobras - Petróleo Brasileiro	Petrochemical
Petrobras - Petróleo Brasileiro	Petrochemical
Petrobras - Petróleo Brasileiro	Petrochemical

Reference List

Customer	Segment
Petrobras - Petroleo Brasileiro	Petrochemical
Petrobras - Petroleo Brasileiro	Petrochemical
Petrobras - Petroleo Brasileiro	Petrochemical
Petrobras - Petroleo Brasileiro	Petrochemical
Petrobras - Petroleo Brasileiro	Petrochemical
Petrochemical Commercial CO.	Petrochemical
Petroleo Ipiranga	Petrochemical
Petroquimica Uniao	Petrochemical
Statoil	Petrochemical
Univen Petroquimica	Petrochemical
Univen Petroquimica Ltda	Petrochemical
Johnson & Johnson	Pharmaceutical
Smith Kline/JGL	Pharmaceutical
Seattle Steam	Power
CFE	Power Plant
CFE	Power Plant
CFE - Mexico/J. Diaz	Power Plant
International Atomic Energy Agency	Power plant
Mohave Generation	Power plant
CFE - Mexico	Power Plant
CFE - Mexico	Power Plant
Celulose Cambará	Pulp & Paper
Celulose Cambará	Pulp & Paper
Celulose Cambará	Pulp & Paper
Celulose Cambará	Pulp & Paper
Celulose Cambará	Pulp & Paper
Celulose Cambará	Pulp & Paper
Klabin	Pulp & Paper
Korsnas	Pulp & Paper
Lwarcel Celulose e Papel	Pulp & Paper
Lwarcel Celulose e Papel	Pulp & Paper
Nan Leer/JGL	Pulp & Paper
Riocell	Pulp & Paper
Selecta	Pulp & Paper
Selecta/Laplace	Pulp & Paper
Kemira Chemicals	Reactor
SAPICI	Reactor Batch Control
Firestone	Rubber
Spirax Sarco	Sales/Training
ABS	Solution Provider
Singapore Polytechnic	Solution Provider
Singapore Polytechnic	Solution Provider
Sullivan Park	Solution Provider
Sullivan Park	Solution Provider
E+H	Solution Provider
E+H	Solution Provider
E+H	Solution Provider
E+H	Solution Provider
E+H	Solution Provider
E+H	Solution Provider
E+H	Solution Provider
E+H	Solution Provider
E+H	Solution Provider
Metso Positioner Manufact.	Solution Provider
Metso Positioner Manufact.	Solution Provider
Metso Positioner Manufact.	Solution Provider
Nestle - Forima	Steam and Glycol units
Açoforja	Steel Mill
Aços Villares	Steel Mill

Reference List

Customer	Segment
Aços Villares	Steel Mill
CMM	Steel Mill
Sid. Barra Mansa	Steel Mill
Forjacerol/Controflux	Steel Plant
Mannesmann	Steel Plant
Mannesmann	Steel Plant
Açuc. Vale do Rosario	Sugar Plant
Açucareira Carolo	Sugar Plant
Açucareira Carolo	Sugar Plant
Açucareira Guarani	Sugar Plant
Açucareira Teran	Sugar Plant
Açucareira Teran	Sugar Plant
Açucareira Toimam	Sugar Plant
Açucarera del Noroeste	Sugar Plant
Copersucar	Sugar Plant
FB - Açúcar e Alcool	Sugar Plant
Ind. Porto Rico	Sugar Plant
Ingenio San Carlos	Sugar Plant
Molipasa/Eleimca	Sugar Plant
Molipasa/Eleimca	Sugar Plant
Refinadora Catarinense	Sugar Plant
Refineria Cienfuegos	Sugar Plant
Usina Albertina	Sugar Plant
Usina Caete	Sugar Plant
Usina Corona	Sugar Plant
Usina Corona	Sugar Plant
Usina Furlan	Sugar Plant
Usina Maracai	Sugar Plant
Usina Maracai	Sugar Plant
Usina Moema	Sugar Plant
Usina Santa Elisa	Sugar Plant
Usina Santa Elisa	Sugar Plant
Usina São Carlos	Sugar Plant
Pablo Noriega	Sugar Plant - Boiler
Usina Costa Pinto	Sugar Plant - Boiler
Açucareira Paraguaya	Sugar Process Lines
Refineria Cienfuegos	Tank Farm
Transultra-Solvay	Tank Farm
Alpargatas Santista	Textile Industry
Fermic	Tower Recovering
Ngee Ann Polytechnic	University/School
Ana Maria Frattini	University/School
Cebrace - Cristal Plano Ltda	University/School
Centro Federal de Educação	University/School
Centro Movei Treinamento	University/School
Chamber of Commerce and Industry	University/School
Instituto Superior no Estatal TECSUP	University/School
Lee College	University/School
SENAI	University/School
SENAI	University/School
SENAI - Centro Tec. Meta Mecânica Euvaldo Lodi	University/School
Training Mobile Center	University/School
University of Canterbury	University/School
TERMOLYSE	Waste Recycling
Cia. Saneamento de Minas Gerais	Water Treatment
Lotil Construções	Water Treatment
Duratex - Mod. Ind.	Wood



products

services

integration

solutions

Since the world's first commercial fieldbus installation in 1994
Smar has made thousands of applications in hundreds of plants around the world,
leading the market for fieldbus control systems.

**Smar, the Perfect Reference
for Fieldbus Control Systems.**

system
302
enterprise automation

USA

Smar International Corporation
6001 Stonington Street, Suite 100
Houston, TX 77040
Tel: +1 713 849-2021
Fax: +1 713 849-2022
e-mail: sales@smar.com

Smar Research Corporation
4250 Veterans Memorial Hwy Suite 156
Holbrook, NY 11741
Tel: +1 631 732-3111
Fax: +1 631 737-3892
e-mail: sales@smarresearch.com

Smar Laboratories Corporation
10960 Midridge North, Suite 107
Houston, TX 77070
Tel: +1 281 807-1501
Fax: +1 281 807-1506
e-mail: smarlabs@twbells.net

GERMANY

Smar GmbH
Rheingastrasse 9
55545 Bad Koenig
Tel: +49 671 794680
Fax: +49 671 7946829
e-mail: info@smar.de

MEXICO

Smar Mexico
Cerro de las Campanas #3 desp 319
Col. San Andres Atenco
Tlaxtequillas Edo. Del Mex - C.P. 54040
Tel: +52 78-4600 46 02
Fax: +52 78-4603
e-mail: ventas@smar.com

BRAZIL

Smar Equipamentos Ind. Ltda.
Rua Dr. Antonio Farias Jr. 1028
Sorocabinho SP 14170-480
Tel: +55 16 645-6455
Fax: +55 16 645-6450
e-mail: smarinfo@smar.com

FRANCE

Smar France S. A. R. L.
42, rue du Pavé des Gardes
F-92370 Chaville
Tel: +33 1 41 15-0220
Fax: +33 1 41 15-0219
e-mail: smar.adm@wanadoo.fr

CHINA

Smar China Corp.
3 Bashihe Road, Suite 30233
Beijing 100873, P.R.C.
Tel: +86 10 6849-0643
Fax: +86 10 6894-0898
e-mail: info@smar.com.cn

ARGENTINA

Smar Argentina
Soldado de La Independencia 1290
(1420) Capital Federal - Argentina
Tel: 00 (5411) 4776-1300 / 3131
e-mail: smarinfo@smasuperfonicos.com

SINGAPORE

Smar Singapore Pte. Ltd.
315 Outram Road
#06-07, Tai Seng Ltd Building
Singapore 169074
Tel: +65 324-0182
Fax: +65 324-0182
e-mail: info@smar.com.sg

Plus a network of
representatives in 58 countries.
For your nearest representative
please contact:
smarinfo@smar.com

