I. 자동제어 SYSTEM 및 Controller

I-1. ES-2000N SYSTEM

I-2. IMAC-20 (Intelligent Master Automatic Controller-20)

I-3. IDAC-2W (Intelligent Distributed Automatic Controller-2W)

I-4. IDM (Intelligent Distributed Module)

IDM-AI (아날로그 입력 모듈)
IDM-AO (아날로그 출력 모듈)
IDM-DI (디지털 입력 모듈)
IDM-DIO (디지털 입.출력 모듈)
IDM-PI (적산 입력 모듈)
IDM-DO (디지털 출력 모듈)

ES-2000N SYSTEM

1. 시스템

ES-2000N SYSTEM은 개방형 TCP/IP, BACnet/IP 및 MODBUS(RS485) 통신방식의 프로토콜을 적용 하여 빌딩의 설비. 전력 자동제어를 수행하는 빌딩 자동 제어시스템이다.

2. ㅅ

CPU	Pentium 4
모니터	TFT LCD Color Monitor 19"
비디오	Super VGA (해상도 : 1080 X 1024 이상)
메모리	1 GB 이상
입력장치	Mouse 또는 Keyboard
운영체제	Windows 7
데이터베이스	Microsoft SQL Server 2000
전 원	AC110 ~ 220V 겸용, 50Hz ~ 60Hz
프린터	A4, A3, 연속용지 지원
통신방식	상위 : Ethernet 통신 하위 : Ethernet 통신 or Modbus 통신 (Stand Alone 구조)

3. 시스템 개요

❑ 신뢰성

Control Module을 One Board형태의 DDC로 구성하여 하나의 DDC당 부품수를 100여개로 내부회로를 단순화시킴으로써 고장율을 최소화 하였다. 하나의 Control Module 은 30개의 하드웨어 포인트를 가지므로 기본적으로 공기조화기 1대를 제어할 수 있도록 설계되어 있다. 따라서 Control Module을 제어대상 장비의 가장 가까운 장소에 설치하여 주변 환경으로 부터의 영행을 최소화하여 제어신 신호의 정확도를 높임은 물론 배관자재, 인건비 및 공사기간의 단축과 공사의 편리함 등의 효과를 얻을 수 있다.

❑ 독립성

각각의 Control Module은 stand-Alone 기능을 갖도록 설계가 되어 있어서 특정 Control Module의 통신장애 및 기타 이상 발생시에도 전체적으로 자동제어 시스템에는 영향을 주지 않으므로 이상이 있는 Control Module만의 수리 또는 교체

함으로써 간단하게 복구할 수 있다. 따라서 향후 자동제어 시스템의 노화 및 고장 등으로 인한 유지보수시에도 해당 부위의 모듈에 대해 독립적으로 처리가 가능함으로 유지보수 및 관리가 간편하다.

❑ 용이성

모든 제어의 조작이 컴퓨터의 그래픽 화면상에서 마우스 및 키보드 조작만으로 가능하며 각종 제어장비에 관련된 정보의 기록, 저장 및 분석 기능을 활용하여 현재 장비의 운영상황 및 과거의 이력을 종합적으로 관리하여 쾌적한 환경 유지의 근거자료로 활용할 수 있다. Control Module(DDC)에는 LCD 및 23 Key pad가 부착되어 있어서 DDC제어판넬에서도 자동제어 시스템PC에서 제어하는 것과 동일하게 직접 운전상태의 파악 및 제어가 가능하다. 또한 모듈식 DDC를 사용하기 때문에 향후 설계의 변경이나 증축시에도 해당 DDC모듈만의 추가로 확장이 가능함으로 현장상황의 변경에 대한 대응이 용이하다.

❑ 제어성

최신의 장비들로 구성되어 있는 IBS빌딩의 경우 각각의 역할에 맞는 정밀제어는 물론 특성에 따른 전문기능화를 추구해야 한다. 따라서 BAS에 필요한 모든 제어항목들을 패케이지형태로 구성하여 정형화된 형태의 제어의 경우 해당 제어 포인트의 등록 및 조건 설정만으로 운영이 가능하도록 하였다. 또한 각종 제어는 기능에 따라 DDC 및 CPU에서 분산 관리하여 제어기능의 효과를 극대화 하도록 하였다.

❑ 유기성

현장 조건에 따라 TCP/IP 및 MODBUS를 선택적으로 적용할 수 있으며, TCP/IP프로토콜 적용시 Ethernet LAN에 의한 Network구축에 있어서 공조, 전력, 조명 등타시스템과 인터페이스를 유기적으로 할 수 있는 자동제어시스템으로서 최적의 Network환경을 제공한다.

4. 시스템 기능

감시	상태 감시	장비의 상태 등 접점신호를 감시.
	계측값 감시	온도, 습도 등 아날로그 계측값을 감시.
	적산값 감시	유량, 전력량, 펄스입력을 적산연산하여 계량값을 감시
	경보감시(중,중하)	접점입력으로 하여 경보의 발생, 해제를 감시 경보레벨 설정
	계측값의 상.하한값 설정	계측치에 상한값, 하한값을 설정하여 이 범위를 벗어나면 경보발생
	계측값의 편차감시	현재 계측값와 과거 계측값의 차가 설정범위를 초과할 경우 경보발생
	DDC의 오프라인 감시	DDC의 통신 오프라인 발생시 경보발생
제어	타임스케쥴 기동/정지	장비의 기동/정지 스케쥴을 등록하여 시각이되면 자동 기동/정지 제어
	정복전 제어	정전, 자가발전시 등록된 장비를 우선제어, 복전시 순차적 제어
	화재	화재시 등록된 장비를 기동/정지 제어 및 화재복구시 기동/정지 제어
	절전제어	장비의 운전을 주기적으로 기동/정지하여 전기소요량 절감제어
	최적기동정지 제어	장비의 최적운전 설정을 등록하여 최적 기동/정지 제어
조작	수동 기동/정지	장비를 기동/정지
	설정치 변경	설정치, 아날로그출력 등의 변경 조작 가능
	상.하한치 변경	상.하한감시의 각종 설정값을 변경 조작 가능
	타임스케쥴 변경	자동 기동/정지의 스케쥴과 등록 장비의 등록 및 변경 조작 가능
	그룹 기동/정지	장비를 그룹으로 등록하여 기동/정지
	그래픽 화면	상태, 경보, 계측값, 계량값등을 그래픽화면으로 표시

화면	전 관제점 열람	전관제점의 명칭 및 상태(ON/OFF, 계측값, 계량값, 경보)를 일괄 열람
	발생중인 경보 열람	현재 발생중인 경보 관제점을 여러가지 형태로 표시
	경보 이력	경보의 발생이력, 해제이력을 표시
	장비운영 이력	최근 및 과거의 장비 운영이력을 표시
	계측치 그래프	최근 및 과거의 계측값을 일일 단위로 선그래프로 표시
	적산치 그래프	매시간 계량값을 일일 단위의 막대그래프로 표시
원격감시	인터넷 제어	원격에서 인터넷을 사용하여 현장 설비를 재어 및 감시
	경보, 보고서 이력	원격에서 인터넷을 사용하여 현장의 경보파악 및 각종 보고서인쇄 가능
기타	사용자 레벨	4등급의 사용자 운영등급을 설정. 하위의 사용자 레벨은 운영제한
	비밀번호	비밀번호 인증을 통과한 사용자만이 운영가능

❑ 표시기능

1) 통신이상 경보 발생/복구표시
각종 경보점 경보 및 통신이상 경보 발생시 경보메세지창이 화면에 포시되어 경보가 발생한 계통의 다이아그램을 나타내준다. 이때 경보 메시지창에는 경보가 발생한 제어기의 위치와 관제점명이 함께 나타나며, 자동으로 경보가 발생한 화면으로 전환되어 즉각적인 조치가 가능하다.

2) 경보 리스트 표시

현재까지 발생한 경보의 발생 시각, 확인 시각, 하드웨어 주소, 관제점명, 경보 메시지의 리스트를 한 화면에 정리하여 나타내 준다. 또한 원하는 경보의 선택 삭제 및 전체 삭제를 선택하여 실행할 수 있다.

3) 계통 리스트 표시

하나의 계통 그룹으로 분류된 관제점을 한 화면의 리스트 상에 나타내어 현재의 실시간 데이터를 표시하여 주므로 연관된 관제점들의 상태를 한눈에 확인하여 신속하게 현장의 상태를 확인할 수 있다. 또한 특정한 관제점을 여러 계통에 중복하여 등록할 수 있으므로 계통의 분류를 운영자의 요구에 따라 유연하게 구성할 수 있다.

4) 계통 다이아그램 표시

계통의 감시 및 조작을 문자 형태의 리스트가 아닌 다이아그램으로 구성하여 그래픽상에서 운영이 가능하다. 또한 자주 사용하는 장비 및 센서 등을 심벌 라이브러리로 가지고 있으며 새로운 심벌도 제작하여 추가등록이 가능하다. 특히 계통 다이아그램은 다이나믹 그래픽으로서 관제점의 상태에 따라 심벌의 모양이 액티브하게 동작하여 화려하고 생동감 있는 화면을 제공한다.

5) 각종 경보 표시

경보점 이외의 각종 아날로그 및 디지털 관제점에 대하여 설정된 경보 발생 상황이 발생할 경우 화면에 해당하는 경보메시지 창이 표시되며, 이때 경보 메시지 창에는 경보가 발생한 제어기의 위치와 관제점명이 함께 나타난다. 또한 필요한 경우 경보가 발생한 계통의 다이어그램을 나타내 준다

6) 경향 그래프 표시

각종 아날로그 관제점에 대하여 최근의 경향을 한눈에 파악할 수 있도록 선 그래프 형태로 표시하여 준다. 기본적으로 등록 가능한 그래프의 개수는 제한이 없으며 하나의 그래프 그룹에 관제점을 등록하여 색상별로 구분하여 표시할 수 있으며 상황에 따라 전체 혹은 개별 그래프로 표시할 수 있다.

7) 막대 그래프 표시

적산 아날로그 관제점에 대하여 적산값이 시간당 변화량을 막대 그래프 형태로 표시하여 적산값의 변화 상황을 표시해 준다. 기본적으로 등록 가능한 그래프의 개수는 제한이 없으며 하나의 그래프 그룹에 관제점을 등록하여 색상별로 구분하여 표시할 수 있으며 상황에 따라 전체 혹은 개별 그래프로 표시할 수 있다.

8) 그래픽 판넬 표시

그래픽 판넬이 설치될 경우 시스템의 운전 상황을 아날로그, 디지털 및 경보의 상태를 그래픽 판넬에 표시한다. 빔프로젝트가 설치될 경우에는 대형 스크린에 모니터에 표시된 내용을 표시한다.

9) 운영 도움말

시스템의 운영에 관한 도움말이 온라인 도움말 형태로 제공되어 운영 중에 필요한 모든 사항을 참조할 수 있다. 그리고 각각의 조작 화면에 도움말 버튼을 두어서 전체 도움말 중 해당하는 부분을 참조할 수 있도록 한다.

❑ 감시기능

1) 경보 발생/복귀 감시

경보의 발생 및 해제 상황이 발생할 경우 화면상에 경보 메시지 창 형태는 물론 경보음 및 프린터로 인쇄 등의 형태로 경보의 발생 및 해제를 알려 주므로 시스템의 경보 발생 및 복귀 상태를 감시할 수 있다.

2) 재경보 발생/복귀 감시

경보가 발생한 후 적절한 경보의 해제 조치가 취해지지 않을 경우 정해진 시간 이후에 해당하는 경보를 재발생하여 현재 경보의 미조치 상황을 감시할 수 있다.

3) 상태감시

현장에서 발생하는 모든 경보 및 상태의 변화를 화면상의 계통 리스트 및 계통 다이아그램 상에 표시하여 모든 상태의 변화를 데이터 및 그래픽 형태로 감시할 수 있다.

4) 기동/정지 이상 감시

관제점의 기동/정지 명령시 나타날 수 있는 기동/정지 명령 오류의 발생의 화면상에 기동/정지 이상 표시로 나타내므로 운영중에 발생할 수 있는 기동/정지 이상을 감시할 수 있다.

5) 정복전 감시

정전 및 복전 발생시 이를 감지하여 정전 및 복전 프로그램을 동작시켜서 정전시 발생할 수 있는 만약의 사태를 미리 예방해주는 정복전 감시 기능을 제공한다

6) 계측 상하한 감시

아날로그 관제점의 경우 해당 관제점의 상한 및 하한 제한 값을 설정하여 이 제한 범위를 넘을 경우 그에 해당하는 미리 설정된 경보 메시지를 발생하여 계측값이 설정된 범위를 벗어나지 않도록 감시할 수 있다.

7) 가동 시간 감시

디지털 관제점의 경우 해당 관제점의 현재까지의 총 가동 시간을 감시하여 예방 보수를 할 수 있도록 표시한다. 또한 가동 시간 상한 제한값을 설정하여 해당 관제점의 가동 시간 합계가 설정된 상한 값을 초과할 경우 미리 설정된 경보 메시지를 발생하여 장비의 총 가동 시간이 설정된 제한값을 초과하지 않도록 감시할 수 있다.

8) 동작 횟수 감시

디지털 관제점의 경우 해당 관제점의 현재 까지의 총 기동/정지 조작 횟수를 감시하여 예방 보수를 할 수 있도록 표시한다. 또한 기동/정지 조작 회수의 상한 제한값을 설정하여 해당 관제점의 기동/정지 조작 회수의 상한 제한값을 설정하여 해당 관제점의 기동/정지 조작 회수가 설정된 상한 값을 초과할 경우 미리 설정된 경보메시지를 발생하여 장비의 총 기동/정지 조작 회수가 설정된 제한값을 초과하지 않도록 감시할 수 있다.

❑ 조작기능

1) 개별 기동/정지 조작

디지털 관제점의 경우 계통 다이아그램 상에서 각 관제점 별로 개별 기동/정지 조작이 가능하다. 또한 기동/정지 조작뿐만 아니라 잠금/잠금해제, 자동전환 및 기타 관제점에 관련된 상세 파라미터의 설정이 가능하다.

2) 그룹 기동/정지 조작

관련된 여러 개의 관제점에 대하여 동시에 기동/정지가 필요한 경우 여러 관제점을 하나의 그룹으로 등록할 수 있으므로 한 번의 조작으로 같은 그룹에 포함된 관제점 전체를 기동/정지 조작할 수 있다.

3) 원격 설정 조작

아날로그 관제점의 경우 계통 리스트 및 계통 다이아그램 상에서 각 관제점별로 원하는 수치로 원격 설정 조작할 수 있다. 또한 기동/정지 조작뿐만 아니라 잠금/잠금해제, 자동전환 및 기타 관제점에 관련된 상세 파라미터의 설정이 가능하다.

4) 각종 알람 설정 조작

계통에 등록된 관제점에 대하여 상하한 초과 경보, 가동 시간 및 조작 회수 초과 경보 등과 같은 계통 운영에 필요한 각종 경보들을 설정 조작할 수 있다.

5) 각종 파라미터 변경 조작

각 관제점별로 상태코드,레인지 코드,색상 코드, 경보의 발생 형태 및 메시지 내용 등과 같은 해당 관제점의 동작 조건을 상황에 맞게 설정하도록 각종 파라미터를 변경 조작할 수 있다.

6) 인터폰 호출 조작

계통 리스트 및 계통 다이아그램 상에 인터폰의 ON/OFF 관제점을 등록하여 화면상에서 인터폰의 사용 가능 유무를 조작할 수 있다.

7) 비밀번호 조작

비밀번호는 시스템 운영 권한에 의해서 등급을 나누어서 관리한다. 비밀번호는 최상위 등급의 권한을 가진 운영자에 의해 등록/삭제 및 권한 범위의 부여를 할 수 있다. 따라서 이렇게 권한이 제한된 비밀번호의 경우에는 부여된 범위내에서 조작만 할 수 있다.

8) 그래픽 편집기

각 계통 리스트에 대응하는 계통 다이아그램의 경우는 현장의 상황에 따라 수시로 추가,삭제 및 변경이 발생할 수 있다. 이러한 경우 시스템 자체에 전용 그래픽 편집기를 내장하고 있으므로 별도의 그래픽 편집기가 필요 없이 언제든지 필요한 경우 계통 다이그램의 편집이 가능하다. 그래픽 편집기 내에는 각종 편집 기능, 심볼 라이브러리 및 데이터 링크 기능을 포함하고 있으므로 어떠한 형태의 계통 다이아그램이라도 원한는 대로 작성할 수 있다.

❑ 제어기능

1) 연동 제어

마스터에 등록된 관제점의 상태에 따라 슬레이브에 등록된 관제점들의 상태가 영향을 받아 조작되는 제어이다. 마스터 관제점의 상태에 의한 슬레이브 관제점의 동작 형태를 선택해서 설정한다. 이때 슬레이브 관제점의 조작은 설정된 간격에 의해서 순차적으로 조작된다.

2) 스케쥴 기동/정지 제어

각각의 인덱스 그룹별로 등록된 관제점에 대하여 이미 정해진 스케쥴에 의해 자동으로 기동/정지 제어를 행한다.

3) 최적 기동/정지 제어

스케쥴 기동/정지 제어에 의해서 동작되는 공조 시스템의 경우 주위 환경의 조건에 따라 정해진 시각에 원하는 실내온도에 도달하기 위해 미리 정해진 스케줄보다 미리 동작하거나 늦게 동작 해야 할 필요가 있다. 이럴 경우 과거 7일간의 데이터를 기초로 계산된 온도 이득값을 근거로 해서 최적의 기동, 정지 시각을 계산하여 보다 효과적인 장비의 운용이 가능하도록 제어한다.

4) 절전 운전 제어

장비를 운전함에 있어서 전체 전력 소비량을 줄이기 위해 일정한 온도 유지 구간을 정해놓고 온도가 제어 구간에 제어되고 있는 경우 주기적으로 기동,정지를 함으로서 전력 소비를 줄이고 에너지를 절약하도록 제어 한다.

5) 모드 제어

온도의 상한값과 하한값을 정하여 해당 온도값이 이 구간을 벗어날 경우 미리 정해진 정,역 제어 모드에 의해서 장비를 기동, 정지하도록 제어한다.

6) 외기 냉방 제어

환절기나 기타 날씨에 공조기를 운영하지 않고 외기만으로 실내의 온도를 제어한다

7) 전력 디멘드 제어

현재 사용중인 전력량의 변화를 정해진 구간동안 감시하여 현재의 사용량으로부터 추정된 구간 끝의 예측 전력량이 목표 전력량을 초과하지 않도록 감시하여 이 값을 초과할 가능성이 있을 경우 경보를 발생하고, 정해진 제어방식에 따라 부하를 투입,차단 함으로서 사용 전력량을 정해진 범위를 초과하지 않도록 제어한다

8) 역률 개선 제어

전력 계통에서 무효 전력량을 감시하여 현재의 무효 전력량을 목표 전력량과 비교하여 그 결과에 따라 예비 콘덴서를 투입,차단하여 무효 전력량을 조절 함으로서 역률을 제어 한다. 이때 예비 콘덴서의 투입과 차단은 정해진 제어방식에 따라 순서가 결정되게 된다.

9) 정전 처리 제어

정전 발생시 만약의 경우에 발생할 수 있는 사태를 미리 방지 하기 위한 과정으로서 정전이 발생하면 현재 가동 중이던 장비들을 모두 강제 정지시키고, 정전 직전의 각 장비의 최종상태를 저장한다.

10) 복전 처리 제어

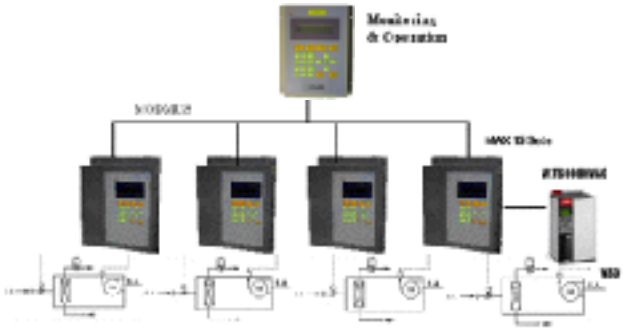
정전 후 다시 복전이되면 정전 직전에 가동중이엇던 관제점 만을 가동하여 정상 운전으로 복구하는 과정으로서 정전처리 프로그램에 의해서 강제 정지되었던 장비들을 정전전의 상태로 복귀시켜 준다. 이때 각 장비는 일정한 간격을 두고 순차적으로 투입된다.

11) 비상 발전 제어

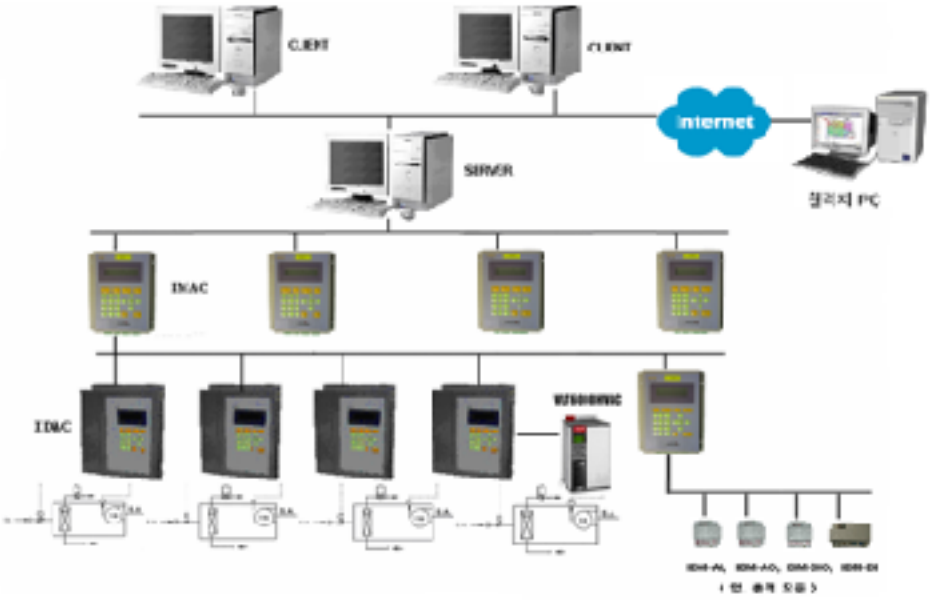
동력계통의 정전으로 인한 동력의 공백을 최소로 줄이기 위해서 발전기의 운전 및 계통의 동력을 자동으로 투입,차단하도록 제어한다. 정전 발생 시에는 발전기의 용량을 초과하지 않는 범위 내에서 정전 모드에 등록된 부하를 순차적으로 투입하고 차단한다. 복전시에는 복전 모드에 등록된 부하를 순차적으로 투입하여 원래의 정상 상태로 복귀시킨다.

5. 시스템 구성

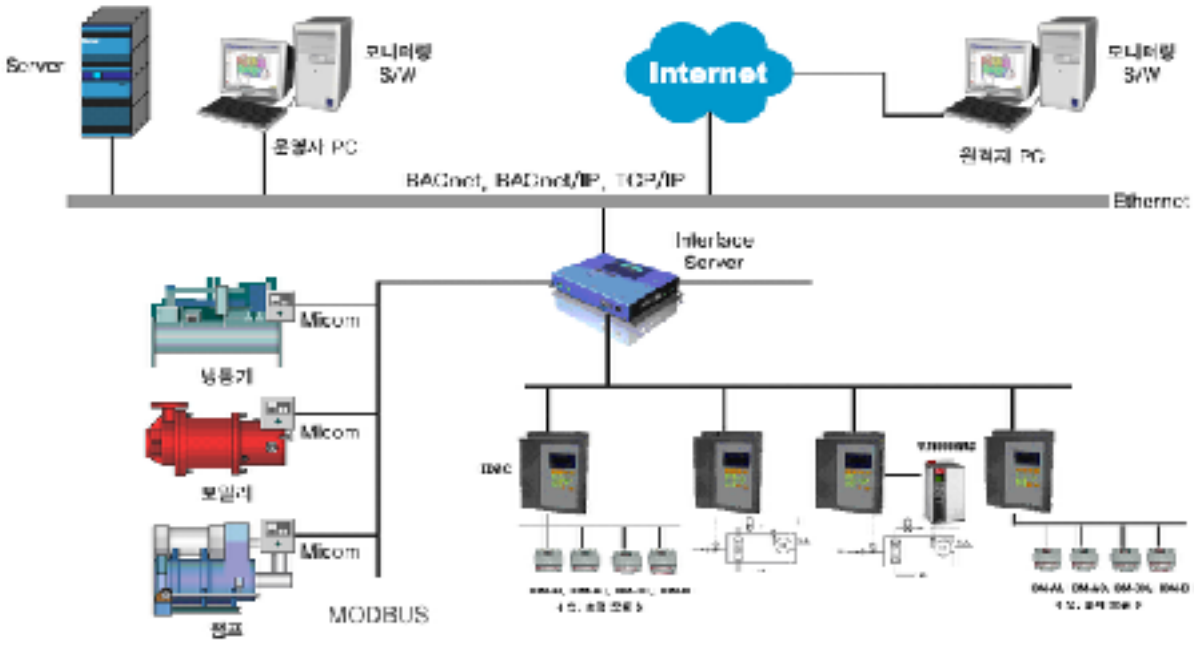
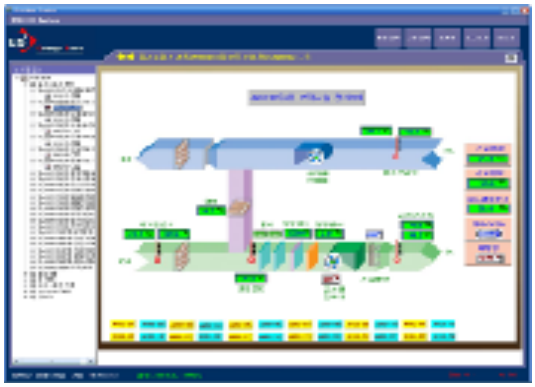
구성도-1



구성도-2



구성도-3


Server
모니터링 S/W
운영자 PC
Internet
모니터링 S/W
원격지 PC
BACnet, BACnet/IP, TCP/IP
Ethernet
Interface Server
Micom
냉동기
Micom
보일러
Micom
펌프
MODBUS
DDC

6. 시스템 화면 구성 예