

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Nguyễn Trung Thành

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Thái Vĩnh

HẢI PHÒNG – 2025

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG HÓA
TÒA NHÀ

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH: ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Nguyễn Trung Thành

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Thái Vĩnh

HẢI PHÒNG – 2025

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Nguyễn Trung Thành **MSV :** 2112102002
Lớp : DC 2501
Ngành: Điện Tự Động Công Nghiệp
Tên đề tài : Nghiên cứu hệ thống tự động hóa tòa nhà

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: Nguyễn Thái Vĩnh

Đơn vị công tác : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên : Nguyễn Trung Thành

Chuyên ngành : Điện tự động công nghiệp

Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ đề tài

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của Đ.T.T.N (so với yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt về lý luận thực tiễn, tính toán số liệu...)

.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ ☐ Không được bảo vệ ☐ Điểm hướng dẫn ☐

Hải phòng, ngàythángnăm 2025

Giảng viên hướng dẫn

Th.S Nguyễn Thái Vĩnh

NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên:Chuyên ngành:

Đề tài tốt nghiệp:

.....

1. Phần nhận xét của giảng viên chấm phản biện

.....

.....

.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ ☐ Không được bảo vệ ☐ Điểm phản biện ☐

Hải phòng, ngày.....thángnăm 2025

Giảng viên chấm phản biện

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và yêu cầu giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

a. Mô tả tóm tắt đề tài

Hệ thống tự động hóa tòa nhà BMS là một hệ thống tự động hoá điều khiển và giám sát kỹ thuật. Đề tài này tập trung vào nghiên cứu phân tích hệ thống

b. Nội dung hướng dẫn

- **Tìm hiểu tổng quan về hệ thống BMS:**
 - Khái quát khái niệm về BMS – Building Management System.
 - Vai trò và chức năng của BMS trong việc vận hành, giám sát, quản lý hệ thống kỹ thuật của tòa nhà.
 - Các lợi ích chính: tiết kiệm năng lượng, giảm chi phí vận hành, nâng cao an toàn, tăng tính tự động hóa.
- **Phân tích kiến trúc phân tầng của hệ thống BMS:**
 - **Lớp thiết bị trường (Field Level):** Cảm biến (sensor), cơ cấu chấp hành (actuator), công tắc, công tơ điện...
 - **Lớp điều khiển (Control Level):** Bộ điều khiển DDC, PLC.
 - **Lớp giám sát (Management Level):** Phần mềm SCADA/BMS, giao diện người dùng HMI, máy chủ.
- Nhiệm vụ và vai trò của từng lớp.
- **Giao thức truyền thông công nghiệp trong BMS**
- Nghiên cứu các chuẩn giao tiếp được sử dụng phổ biến:
 - **Modbus (TCP/RTU)**
 - **BACnet**
 - **KNX**
 - **OPC, MQTT (trong IoT BMS)**

-
- Phân tích khả năng tương thích và tích hợp đa thiết bị giữa các hệ thống của nhiều hãng khác nhau.

Các hệ thống con thường được tích hợp trong BMS

- Hệ thống chiếu sáng (Lighting Control).
- Hệ thống điều hòa không khí – thông gió – HVAC.
- Hệ thống kiểm soát ra vào (Access Control).
- Hệ thống báo cháy và chữa cháy (Fire Alarm & Fighting).
- Hệ thống camera giám sát (CCTV).
- Hệ thống điện – năng lượng – nước – thang máy.

- **Xây dựng mô phỏng hoặc thử nghiệm thực tế**

c. Yêu cầu cần giải quyết

Tự động hóa các hệ thống kỹ thuật trong tòa nhà

- Thiết kế và vận hành các hệ thống như chiếu sáng, điều hòa không khí (HVAC), thông gió, an ninh... theo chế độ **tự động** dựa trên cảm biến và lịch trình.
- Đảm bảo vận hành **an toàn – ổn định – linh hoạt**.

Giám sát và điều khiển tập trung

- Xây dựng một giao diện giám sát trung tâm (HMI/SCADA) cho phép quản lý **mọi thiết bị kỹ thuật** của tòa nhà từ **một điểm điều khiển** duy nhất.
- Hiển thị trạng thái thiết bị, dữ liệu cảm biến, lịch sử vận hành.

Tích hợp các hệ thống con thành một hệ thống tổng thể

- Kết nối và điều phối các hệ thống rời rạc (điện, nước, HVAC, an ninh, PCCC...) vào một nền tảng chung – BMS.
- Hỗ trợ giao tiếp với các thiết bị từ nhiều nhà sản xuất khác nhau.

Ứng dụng các giao thức truyền thông công nghiệp

- Đảm bảo hệ thống hỗ trợ các chuẩn phổ biến như:
 - **Modbus RTU/TCP**
 - **BACnet/IP**
 - **KNX**

- **OPC UA**

- Có khả năng kết nối mở rộng, tương thích với hệ thống hiện hữu.

Giám sát năng lượng – tối ưu tiêu thụ

- Thu thập và phân tích dữ liệu tiêu thụ điện, nước, nhiệt độ...
- Đưa ra cảnh báo khi vượt ngưỡng, đề xuất kịch bản tiết kiệm năng lượng.

Cảnh báo và xử lý sự cố

- Cảnh báo ngay khi có các tình huống bất thường như:
 - Nhiệt độ vượt ngưỡng.
 - Thiết bị ngừng hoạt động.
 - Báo cháy, đột nhập.
- Gửi thông báo qua giao diện người dùng, email hoặc tin nhắn (nếu có kết nối IoT).

2. Địa điểm thực tập tốt nghiệp

- Công ty cptm kỹ thuật điện và dịch vụ An Thịnh

LỜI NÓI ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài:

Trong thời đại công nghiệp hóa, hiện đại hóa phát triển như vũ bão và không khí hội nhập kinh tế quốc tế của Việt Nam hiện nay, chúng ta đã tiến được những bước dài và đã đạt được những thành công và kết quả tương đối khích lệ trong nhiều lĩnh vực kinh tế khác nhau. Một trong những thành công đó là qui mô đô thị hóa với hàng loạt các công trình kiến trúc đồ sộ mọc lên để tô đẹp thêm cho thành công và phát triển kinh tế của Việt Nam.

Trước sự phát triển nhanh chóng đó, vấn đề đặt ra là kiểm định chất lượng các tòa nhà đó như thế nào và dựa vào các tiêu chí nào để đánh giá chất lượng cho các tòa nhà cao tầng đó.

Vấn đề đánh giá và kiểm định chất lượng cho các tòa nhà là không đơn giản. Chúng ta có thể đưa ra các tiêu chí khác nhau để đánh giá và kiểm định chúng, nhưng phải dựa trên cơ sở nào? Tùy theo quan điểm kiến trúc, quan điểm kết cấu xây dựng, quan điểm tiện nghi, quan điểm về tính sử dụng, quan điểm về môi trường,... mà chúng ta có các tiêu chí đánh giá và kiểm định khác nhau. Một trong những tiêu chí để đánh giá và kiểm định là hệ thống tự động hoá quản lý tòa nhà cao tầng đó là hệ thống BMS (Building Management System). Tùy thuộc vào mục đích sử dụng của các tòa nhà mà tiêu chí đặt ra cho hệ BMS là khác nhau. Trên quan điểm đó, em đưa ra vấn đề để thảo luận về các hệ BMS cho các tòa nhà cao tầng.

2. Mục đích, nhiệm vụ và phạm vi nghiên cứu:

Thực trạng nhà cao tầng hiện nay: Khoảng 90% số nhà cao tầng ở Việt Nam đều có các hệ thống cơ sở hạ tầng, hệ thống cung cấp và thải nước, hệ thống cung cấp điện, hệ thống quạt trần hoặc điều hòa và hệ thống báo cháy. Đây là những tòa nhà loại thông thường.

Phần lớn số tòa nhà có trang bị hệ thống điều hòa tập trung, hệ thống bảo vệ và báo cháy, hệ thống báo động xâm nhập và giám sát bằng camera nhưng chưa có hệ thống BMS. Tất cả thiết bị của các hệ thống điều hòa, báo cháy,.. được điều khiển riêng biệt, các bộ điều khiển này không trao đổi thông tin với nhau, không có quản lý và giám sát chung và phân quản lý điện năng thì mới ở mức thấp. Đây là những tòa nhà đã có hệ thống điều khiển và giám sát tập trung, nhưng chưa có hệ thống BMS.

Khoảng 30% số tòa nhà có trang bị hệ thống điều hòa tập trung, hệ thống bảo vệ và báo cháy, hệ thống báo động xâm nhập và giám sát bằng camera có trang bị hệ thống BMS. Tất cả thiết bị của các hệ thống điều hòa, báo cháy, được điều khiển riêng biệt và tích hợp từng phần. Hệ BMS cho phép trao đổi thông tin, giám sát giữa các hệ thống, cho phép quản lý tập trung. Hệ BMS cho phép quản lý điện năng ở mức cao. Đây là loại tòa nhà cao tầng được trang bị hệ thống tự động hóa BMS.

Tất cả các tòa nhà cao tầng ở Việt Nam trước đây đều không được trang bị hệ thống quản lý tòa nhà thông minh. Khi được trang bị hệ thống này, tất cả các hệ thống điều hòa, báo cháy, ... được điều khiển tập trung, tương tác bởi hệ BMS. Các hệ thống được tích hợp đầy đủ hệ thống thông tin, truyền thông và tự động hóa văn phòng. Đây là loại nhà cao tầng thông minh. Còn gọi là các tòa nhà hiệu năng cao, tòa nhà xanh, tòa nhà công nghệ cao, tòa nhà có những chức năng đặc biệt như bệnh viện, cơ quan trung ương, nhà quốc hội,...

Với các con số trên, chúng ta có thể thấy thực trạng về hệ thống nhà cao tầng của chúng ta phần lớn chưa được trang bị hệ thống BMS. Nếu xét về mặt chất lượng và hiệu năng sử dụng của các tòa nhà thì chưa đạt so với yêu cầu đặt ra cho các tòa nhà đó.

Chúng ta nêu một ví dụ về mặt chất lượng và hiệu năng sử dụng của các tòa nhà như sau: Các tòa nhà tối thiểu phải có hệ thống cung cấp nước, nhưng hệ thống này chưa được trang bị hệ thống BMS và tiết kiệm điện năng, do vậy tiền điện sẽ phải chi nhiều hơn so với những tòa nhà có trang bị hệ BMS và hệ thống tiết kiệm điện năng. Do vậy chất lượng và hiệu năng sử dụng là không cao. Nếu chúng ta xét về mặt kinh doanh thì các nhà cao tầng này sẽ không có tính cạnh tranh và đương nhiên là thua lỗ.

Đứng trước thực tế đó, việc nhiên cứu hệ thống tự động giám sát, theo dõi các hệ thống kỹ thuật để bảo vệ toà nhà cao tầng là nhằm tạo nên môi trường làm việc và sinh hoạt an toàn, tiện nghi hiện đại, ngoài ra qua đề tài này giúp chúng ta hiểu được các vấn đề tổng quan nhất của một hệ thống tự động hoá cho toà nhà từ cấu hình hệ thống, phần mềm điều khiển giám sát chuyên dụng đến các bộ điều khiển cục bộ và các thiết bị trường.

3. Đối tượng nghiên cứu:

Chúng ta có thể phân loại các tòa nhà cao tầng theo mục đích sử dụng như sau:

- Văn phòng: nhà bank, công ty bảo hiểm, các văn phòng cho thuê...
- Các tòa nhà hành chính công cộng,
- Các tòa nhà dược phẩm, bệnh viện,
- Các nhà ga tàu, tàu điện ngầm,
- Các khách sạn, nhà ăn,
- Các trường đại học, trường phổ thông,
- Các trung tâm điện thoại, truyền hình,
- Các sân bay, các trung tâm thông tin....

Với mỗi loại nhà cao tầng có mục đích sử dụng khác nhau chúng ta có hệ BMS tương ứng phù hợp với mục đích sử dụng khác nhau đó.

Hệ thống quản lý các tòa nhà:

Ngoài những hệ thống kỹ thuật tối thiểu như hệ thống điện và chiếu sáng, hệ thống cấp nước, hệ thống thông gió và tùy vào mục đích sử dụng của các tòa nhà mà có thêm các hệ thống như:

- Hệ thống điều khiển thông gió và điều hòa không khí
- Hệ thống điều khiển đèn chiếu sáng
- Hệ thống điều khiển đỗ ô tô
- Hệ thống điều khiển vào ra tòa nhà
- Hệ thống báo động xâm nhập
- Hệ thống báo cháy, báo khói
- Hệ thống thông tin nội bộ
- Hệ thống giám sát và tự động hóa toàn bộ tòa nhà.

Các hệ thống này có thể chia làm ba nhóm chính:

- Hệ thống giám sát và báo động,
- Hệ thống quản lý năng lượng,
- Hệ thống thông tin.

Ba nhóm này đặc trưng cho hệ thống BMS cho các tòa nhà cao tầng. Tùy thuộc vào mục đích sử dụng mà ba nhóm hệ thống trên được trang bị cho các tòa nhà hay không. Trên cơ sở các hệ thống này mà chúng ta đánh giá chất lượng của các tòa nhà đạt tiêu chuẩn hay không đạt tiêu chuẩn của hệ thống BMS.

Sự cần thiết của hệ thống BMS cho các tòa nhà cao tầng

Qua phân tích thực trạng về hệ thống quản lý nhà cao tầng ở trên, chúng ta thấy tính cấp thiết phải trang bị các hệ BMS cho các nhà cao tầng. Ngày nay, các tòa nhà cao tầng không chỉ đạt tiêu chí diện tích sử dụng mà còn phải đạt tiêu chí về tiết kiệm điện năng, đạt tiêu chí về môi trường, tiêu chí về tiện nghi, tiêu chí về hệ thống thông tin, tiêu chí về an ninh, ...

Tùy thuộc vào loại nhà cao tầng mà các hệ thống BMS phải trang bị cho phù hợp với các mục đích sử dụng và môi trường các tòa nhà đó được khai thác. Các hệ thống BMS này đã được chuẩn hóa và được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới. Các hãng cung cấp các sản phẩm này đã xâm nhập vào thị trường Việt Nam như: Siemens, Honeywell, Johnson Controls,...

Các nhà cao tầng ở Việt Nam đã sử dụng hệ thống BMS của Siemens thông qua các công ty đại lý Việt sáng tạo, NTC để thực hiện lắp đặt cho các tòa nhà: Saigon Center HCM được đưa vào sử dụng 1996, Red riverbuilding Hanoi-1999, Opera Hilton Hotel Hanoi-2000, Trung tâm thương mại Ruby plaza, Trung tâm thương mại dầu khí...

Sau khi trang bị hệ BMS này, các tòa nhà đã khai thác rất hiệu quả khả năng quản lý giám sát và báo hiệu các sự cố của hệ thống HVAC (Hệ thống thông gió và điều hòa không khí) và tiết kiệm được 50% năng lượng điện tiêu thụ cho hệ thống so với trước khi lắp đặt hệ thống BMS.

Với kết quả thể hiện rất khiêm tốn qua các tòa nhà nói trên, chúng ta có thể thấy sự cần thiết của hệ thống BMS đối với các tòa nhà cao tầng như thế nào. Do vậy, đòi hỏi các tòa nhà cao tầng cần phải được trang bị hệ thống BMS để giúp cho việc quản lý, giám sát hiệu quả và khai thác tiện lợi, đảm bảo cho môi trường sống xanh, sạch đẹp. Do vậy, đối tượng nghiên cứu của đề tài này là hệ thống quản lý toà nhà (BMS) của các hãng nổi tiếng trên thế giới. Từ đó chúng ta sẽ thiết kế một hệ thống quản lý toà nhà BMS.

4. Nội dung nghiên cứu:

Nội dung chính chúng ta cần nghiên cứu đó là các khái niệm cơ bản về tự động hoá trong toà nhà, tiếp theo chúng ta cần tìm hiểu và nghiên cứu các hãng nổi tiếng trên thế giới mạnh về lĩnh vực tự động hoá trong toà nhà. Từ các kết quả nghiên cứu đó chúng ta lựa chọn ra một hệ thống phù hợp nhất để áp dụng cho toà nhà của chúng ta. Và đặc biệt là ứng dụng phần mềm Ecodial trong việc thiết kế cung cấp điện cho toà nhà.

5. Phương pháp nghiên cứu:

Bằng các kiến thức đã được học, sưu tầm các tài liệu từ sách vở, Internet, tài liệu của các hãng về tự động hoá toà nhà và từ thực tế em đã nghiên cứu hệ thống tự động hoá quản lý toà nhà.

6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn:

* Ý nghĩa khoa học:

Đề tài đã giới thiệu được các hệ thống quản lý toà nhà của các hãng nổi tiếng về tự động hoá trên thế giới, từ đó việc giám sát bảo vệ các hệ thống kỹ thuật trong toà nhà cao tầng được thông qua bởi các thiết bị trường, truyền thông hiện đại.

* Ý nghĩa thực tiễn của đề tài:

Việc quản lý các toà nhà tại Việt nam còn khá mới mẻ, vì hầu hết các toà nhà hiện nay của chúng ta chỉ thiết kế các hệ thống kỹ thuật chính trong toà nhà. Do đó, việc quản lý toà nhà là tích hợp các hệ thống riêng biệt thành một khối hệ thống chung. Từ phòng quản lý sẽ có hệ thống màn hình quản lý bằng phần mềm chuyên dụng thông qua các thiết bị trường để kết nối các thiết bị điều khiển cục bộ Tất cả các vấn đề trên sẽ được nghiên cứu, phân tích trong luận văn với đề tài :

“Nghiên cứu hệ thống tự động hoá toà nhà” để chứng minh việc áp dụng hệ thống tự động hoá quản lý toà nhà là cần thiết để đem lại cuộc sống văn minh, hiện đại, phù hợp xu thế chung của thế giới.

7. Cấu trúc của đề tài:

Chương I : Tìm hiểu hệ thống quản lý toà nhà (BMS).

Chương II : Nghiên cứu hệ thống quản lý toà nhà của các hãng nổi tiếng trên thế giới.

Chương III : Phân tích, So sánh và lựa chọn hệ thống tự động hoá toà nhà.

Chương IV : Thiết kế cung cấp điện cho toà nhà sử dụng Ecodial.

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo Nguyễn Thái Vĩnh đã tận tình giúp đỡ em trong quá trình làm đề tài và các thầy cô khoa ĐIỆN Trường Đại Học QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG đã tạo điều kiện cho em hoàn thành được đề tài tốt nghiệp này.

Tuy vậy, do thời gian nghiên cứu và trình độ còn hạn chế nên không tránh khỏi những sai sót, nhầm lẫn. Em mong nhận được những góp ý của các Thầy và các Cô cùng các bạn để đề tài của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn.

HẢI PHÒNG , ngày tháng 5 năm 2025

Sinh viên :

NGUYỄN TRUNG THÀNH



Chương I : TÌM HIỂU HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG HÓA QUẢN LÝ TOÀ NHÀ

BUILDING MANAGEMENT SYSTEM (BMS).

I. Giới thiệu Building Management System (BMS) :

1.1 Giới thiệu chung:

BMS là một hệ thống tự động hoá điều khiển và giám sát kỹ thuật. Hệ thống này mang tính tổng thể cao trong điều khiển và giám sát các hệ thống kỹ thuật của tòa nhà.

BMS thực hiện tốt nhất các nhiệm vụ điều khiển vận hành hệ thống, là môi trường thu nhận, quản lý toàn bộ các thông số kỹ thuật của thiết bị của các hệ thống kết nối tới. Thông qua trao đổi thông tin, BMS điều khiển vận hành các thiết bị chấp hành của từng hệ thống kỹ thuật khác nhau hoạt động theo yêu cầu của người quản lý, đảm bảo các yếu tố kỹ thuật cũng như các yếu tố an toàn, an ninh...

Một hệ thống quản lý toà nhà cơ bản có thể kết nối để điều khiển và giám sát các hệ thống kỹ thuật của tòa nhà như:

- + Hệ thống thiết bị môi trường (điều hòa, thông khí, giám sát môi trường...)
- + Hệ thống an ninh (CCTV, hệ thống kiểm soát vào ra, Phòng cháy chữa cháy...)
- + Hệ thống điều khiển chiếu sáng (chiếu sáng công cộng, khẩn cấp...)
- + Hệ thống quản lý điện năng (cung cấp điện, máy phát điện, đo đếm năng lượng...)
- + Thang máy.
- + Các hệ thống thiết bị lắp đặt trong phòng máy chủ .

Tùy theo từng dự án cụ thể mà hệ thống BMS có thể quản lý nhiều hay ít hơn so với hệ thống kỹ thuật cơ bản.

1.2 Một số lợi ích của hệ BMS :

Hoạt động đơn giản hơn với những chức năng lập trình lặp đi lặp lại để thiết lập chế độ vận hành tự động

Giảm thời gian huấn luyện vận hành viên nhờ các hướng dẫn và hỗ trợ trực quan trên màn hình đồ họa



Đáp ứng các nhu cầu của người sử dụng và phản ứng với các điều kiện rắc rối nhanh hơn và hiệu quả hơn

Giảm lượng điện năng tiêu thụ thông qua khả năng điều khiển quản lý tập trung và chương trình quản lý điện năng

Quản lý cơ sở , tài sản hiệu quả hơn nhờ các báo cáo ghi lại quá trình động, bảo trì, và chức năng tự động hoạt gửi cảnh báo

Lập trình linh hoạt theo nhu cầu của từng tòa nhà, tổ chức và yêu cầu mở rộng.

Nâng cao hoạt động nhờ tích hợp phần mềm và phần cứng của nhiều hệ thống phụ như điều khiển số trực tiếp (DDC – Direct Digital Control), hệ thống báo cháy, an ninh, điều khiển truy nhập hoặc điều khiển ánh sáng...

1.3 Một số thuật ngữ trong tự động hóa tòa nhà :

Building Management System (BMS): Hệ thống quản lý tòa nhà. Nó tập trung hóa giám sát, hoạt động và quản lý tòa nhà nhằm tối ưu hiệu suất hoạt động.

Building Control System (BCS): Hệ thống điều khiển tòa nhà. Nó mang đến sự tiện nghi và an toàn cho ngôi nhà bạn.

Building Management and Control System (BMCS): Hệ thống điều khiển và quản lý tòa nhà. Nó là sự kết hợp của BMS và BCS.

Building Automation and Control Network (BACnet) Protocol: Giao thức mạng điều khiển và tự động hóa tòa nhà (BACnet). Một giao thức liên lạc cho BMCS do hiệp hội kỹ sư ASHRAE phát triển. (ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers)

Dynamic Display Data: Dữ liệu hiển thị động. Là loại dữ liệu được hiển thị tại các trạm làm việc BMCS mà được cập nhật định kỳ, chẳng hạn như trạng thái nhiệt độ hoặc ON/OFF.

Energy Management System (EMS): Hệ thống quản lý năng lượng. Nó tối ưu hóa hoạt động, nhiệt độ, và quá trình của hệ thống HVAC trong tòa nhà. Ngoài trừ một số hệ thống lỗi thời, thì hầu như bất cứ một hệ BCS hoặc BMCS đều có toàn bộ chức năng của hệ EMS.



II. Kiến trúc hệ thống:

2.1. Giới thiệu:

Giải pháp tích hợp cho phép nâng cao hiệu suất của tòa nhà bằng cách giảm chi phí nhân công, chi phí năng lượng, cung cấp môi trường làm việc tiện nghi và an toàn cho cán bộ và nhân viên làm việc trong nhà và khách đến làm việc với các đơn vị tại toà nhà.

Hệ thống quản lý tòa nhà sẽ tích hợp với các hệ thống dịch vụ sau:

- + Hệ thống cung cấp và phân phối điện (Máy cắt, Tủ hạ thế, tủ phân phối đầu tầng và máy phát điện dự phòng...)
- + Điều hòa trung tâm .
- + Chiếu sáng công cộng (Public Lighting).
- + Hệ thống cho các tầng lắp đặt thiết bị viễn thông
- + Điều khiển truy nhập (Access control).
- + Hệ thống Camera an ninh.
- + Hệ thống PCCC.
- + Thang máy (lift, elevator).
- + Hệ thống cấp, thoát nước & xử lý nước thải sinh hoạt.
- + Hệ thống thông tin công cộng (hệ thống âm thanh thông báo, hệ thống màn hình thông báo...)

Với tính chất phức tạp, lượng người sử dụng dịch vụ đông và bất định trong tòa nhà, đòi hỏi hệ thống quản lý và giám sát phải đơn giản, rõ ràng và luôn sẵn sàng đáp ứng các nhu cầu của người sử dụng một cách nhanh nhất.

Giải pháp đề xuất BMS được dựa trên các công nghệ, ý tưởng, kiến trúc đã được công nhận. Toàn bộ thiết kế được tập trung xung quanh một kiến trúc tích hợp liên kết tất cả các chương trình ứng dụng và dịch vụ với nhau để cung cấp khả năng điều hành tuyệt vời cho tòa nhà. Giải pháp BMS cung cấp một hệ thống điều hành tích hợp cho việc quản lý các dịch vụ của tòa nhà và các ứng dụng thông minh cho các cán bộ làm việc tại tòa nhà, cũng như các công cụ, năng lực và khả năng mở rộng các dịch vụ và phương tiện cho những tầng của người sử dụng.

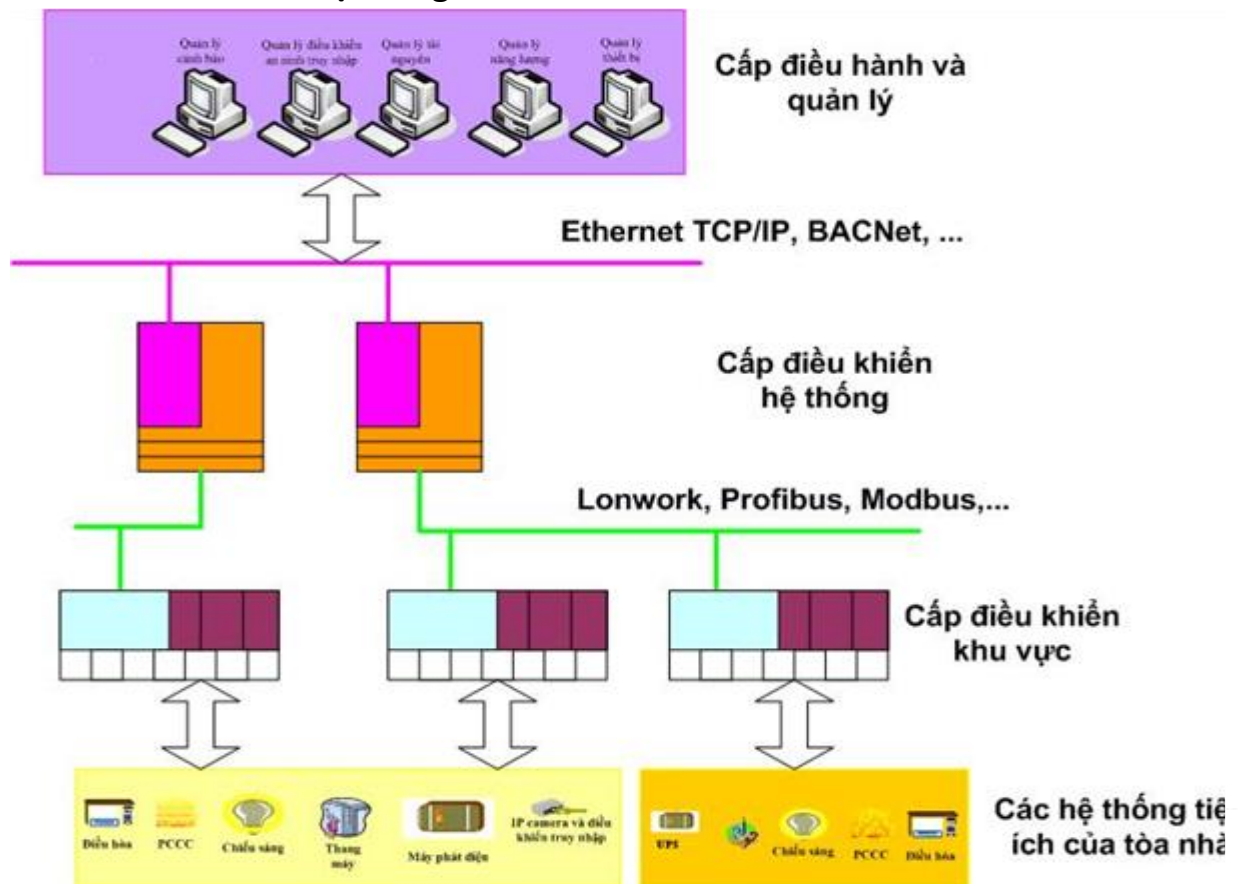
Mục tiêu của việc thiết kế cho tòa nhà: là tạo ra một tòa nhà thông minh có những ứng dụng cao qua các hệ thống tích hợp. Điều này không chỉ áp dụng cho hạ tầng và các dịch vụ của tòa nhà, mà còn cho môi trường điều hành vật lý, các

hệ thống thông tin, viễn thông, an ninh và quản lý cần thiết để giúp điều hành tòa nhà này một cách hiệu quả.

Giải pháp BMS đã được hoàn thiện theo thời gian, theo nhiều khía cạnh như kết nối hoàn hảo với các hệ thống và ứng dụng khác nhau, qui trình quản lý dễ dàng, tập trung vào những người sử dụng khác nhau, vv...

Theo yêu cầu hiện tại và tương lai, các nguyên tắc thiết kế BMS phải xoay quanh kết nối mở theo chuẩn của ngành với các hệ thống phụ, dễ kết nối với ứng dụng của bên thứ ba, dễ mở rộng tới các cổng web (web portals), dòng dữ liệu theo thời gian thực và các ứng dụng quản lý, vv...

2.2 Sơ đồ kiến trúc hệ thống:



a. Cấp điều khiển khu vực – cấp trường :

Các bộ điều khiển ở cấp độ khu vực là các bộ điều khiển sử dụng bộ vi xử lý, cung cấp chức năng điều khiển số trực tiếp cho các thiết bị ở từng khu vực, bao gồm: các bộ FCU, VAV, bơm nhiệt, các bộ điều hòa không khí cục bộ, ... Hệ thống phần mềm quản lý năng lượng cũng được tích hợp trong các bộ điều khiển cấp khu vực. Ở cấp khu vực, các cảm biến và cơ cấu chấp hành giao diện trực tiếp với các thiết bị được điều khiển. Các bộ điều khiển cấp khu vực sẽ được nối với



nhau trên một đường bus, do vậy có thể chia sẻ thông tin cho nhau và với các bộ điều khiển ở cấp điều khiển hệ thống và cấp điều hành, quản lý.

b. Cấp điều khiển hệ thống

Các bộ điều khiển hệ thống có khả năng lớn hơn so với các bộ điều khiển ở cấp khu vực về số lượng các điểm vào ra, các vòng điều chỉnh và cả các chương trình điều khiển. Các bộ điều khiển hệ thống được tích hợp sẵn các chức năng quản lý, lưu trữ và thường được sử dụng cho các ứng dụng lớn hơn như hệ thống điều hòa trung tâm, hệ thống máy lạnh trung tâm,... Các bộ điều khiển này trực tiếp giao tiếp với thiết bị điều khiển thông qua các cảm biến và cơ cấu chấp hành hoặc gián tiếp thông qua việc kết nối với các bộ điều khiển cấp khu vực. Các bộ điều khiển hệ thống có thể hoạt động độc lập trong trường hợp bị mất truyền thông với các trạm vận hành.

c. Cấp vận hành , giám sát và quản lý

Các trạm vận hành và giám sát chủ yếu giao tiếp với các nhân viên vận hành. Các trạm vận hành ở cấp độ này chủ yếu là các máy tính PC. Một trạm vận hành thường bao gồm các gói phần mềm ứng dụng sau:

- An toàn hệ thống: Giới hạn quyền truy cập và vận hành đối với từng cá nhân.
- Xâm nhập hệ thống: Cho phép những người có quyền được truy cập và lấy dữ liệu hệ thống thông qua máy tính cá nhân hoặc các thiết bị lưu trữ khác.
- Định dạng dữ liệu: Lắp ghép các điểm dữ liệu rời rạc vào trong các nhóm định dạng có quy tắc phục vụ cho việc in ấn và hiển thị.

Tùy biến các chương trình: Người sử dụng có thể tự thiết kế, lập trình các chương trình riêng tùy theo yêu cầu sử dụng của mình.

Giao diện: Xây dựng giao diện dựa trên ứng dụng của khách hàng, có sử dụng các công cụ vẽ đồ thị và bảng biểu.

Lập báo cáo: Có khả năng lập báo cáo tự động, định kỳ hoặc theo yêu cầu về các cảnh báo và các sự kiện, hoạt động vận hành. Đồng thời cung cấp các khả năng tóm tắt báo cáo.

Quản lý việc bảo trì bảo dưỡng: Tự động lập kế hoạch và tạo ra các thứ tự công việc cho các thiết bị cần bảo trì dựa trên lịch sử thời gian làm việc hoặc kế hoạch theo niên lịch.



Tích hợp hệ thống: Cung cấp giao diện và điều khiển chung cho các hệ thống con (HVAC, báo cháy, an toàn, giám sát truy nhập,...) và cung cấp khả năng tổng hợp thông tin từ các hệ thống con để từ đó đưa ra các tác động có tính toàn cục trong hệ thống.

Quản lý năng lượng và tài nguyên: thu thập, lưu trữ và xử lý dữ liệu lịch sử như năng lượng sử dụng, chi phí vận hành và các cảnh báo và tạo ra các báo cáo để cung cấp các công cụ cho quá trình quản lý và việc sử dụng thiết bị lâu dài.



III. Tích hợp với hệ thống điều khiển dịch vụ toà nhà.

3.1 Giới thiệu chung

Phần này sẽ giới thiệu chi tiết những giao tiếp tới mỗi kiến trúc dịch vụ. Chi tiết mỗi phần sẽ có những thông tin yêu cầu và sơ đồ giữa mỗi điều khiển toà nhà và hệ thống quản lý và toà nhà BMS.

Nhà cung cấp thực hiện xây dựng BMS nên làm việc với mỗi nhà cung cấp những dịch vụ và chắc chắn rằng cung cấp đầy đủ chức năng đã được liệt kê giữa toà nhà BMS và mỗi kiến trúc dịch vụ.

Những hệ thống con nên có sẵn những khả năng cần thiết trong thứ tự hiển thị và điều khiển những thiết bị của hệ thống con.

Tất cả những điểm nguy cấp của mỗi hệ thống nhỏ nên sẵn sàng cho hệ thống BMS.



Trong chuẩn chung giao tiếp giữa BMS với những hệ thống con trong toà nhà được chia làm hai loại giao diện mức cao và giao diện mức thấp.

3.2 Mạng điều khiển cấp cao, điều khiển – giám sát

Trong trường hợp sử dụng giao diện mức cao giữa BMS và những hệ thống con của máy tính hay bộ điều khiển, chúng sử dụng một vài chuẩn như là OPC, BACNet, MODBUS, LNS, P2, Active X và MetaSys...hỗ trợ chuẩn SNMP bởi những nhà cung cấp bộ điều khiển.

Khi BMS sẽ điều khiển những dịch vụ thông qua hệ thống con và bộ điều khiển. BMS sẽ không trực tiếp điều khiển tới những kiến trúc dịch vụ. Điều này có nghĩa là BMS sẽ đưa ra các yêu cầu thích hợp hoặc những chỉ thị tới những hệ thống con thông minh hoặc khởi tạo những hành động thích hợp.

Như đã được đề cập ở phần trước, trong một vài trường hợp nhà cung cấp bộ điều khiển chỉ cung cấp giao thức không theo chuẩn TCP/IP và những nhà cung cấp cho BMS vẫn đang phát triển giao diện để kết nối tới hệ thống máy tính.

Trong ví dụ dưới đây sử dụng giao tiếp mức cao với hệ thống BAC Mạng điều khiển và tự động toà nhà (Building Automation and Control Networks). Mạng BAC là giao thức truyền dữ liệu cho toà nhà tự động và mạng điều khiển.

Trong sơ đồ trên đây nhà cung cấp hệ thống con sẽ cung cấp máy chủ BACNet và những thiết bị BACNet. Về cấu hình máy chủ BACNet sẽ được thực hiện bởi những nhà cung cấp hệ thống con. Máy chủ BACNet giao tiếp với những thiết bị BACNet. Những nhà cung cấp cho hệ thống BMS nên tích hợp với máy chủ BACNet sử dụng bộ cổng vào BACNet (BACNet Gateway).

3.3 Mạng điều khiển cấp trường Slave

Đối với những dịch vụ mà không có hệ thống con thông minh thì những dịch vụ này sẽ được điều khiển trực tiếp thông qua bộ mã hoá của BMS hoặc trực tiếp tới bộ điều khiển.

BMS sẽ giao tiếp sử dụng kết nối vật lý RS232/RS485 và những giao thức truyền thông thích hợp bởi những nhà cung cấp DDC/PLC.

Có rất nhiều bộ điều khiển trên thị trường, chúng có thể sử dụng cho giao diện cấp trường phù hợp với từng hệ thống cụ thể. Dưới đây đưa ra một số loại bộ điều khiển chung :

- Siemens
- Johnson N2
- HoneyWell

3.4 BMS tích hợp với những hệ thống sau đây trong toà:



- Hệ thống cung cấp và phân phối điện (Máy cắt, Tủ hạ thế, tủ phân phối đầu tầng và máy phát điện dự phòng...)
- Điều hòa trung tâm (Chiller hoặc VRV)
- Chiếu sáng công cộng (Public Lighting)
- Điều khiển truy nhập (Access control)
- Hệ thống Camera an ninh
- Hệ thống PCCC
- Thang máy (lift, elevator)
- Hệ thống cấp – thoát nước , xử lý nước thải sinh hoạt
- Tích hợp với những hệ thống con:
 - Hệ thống điều hoà, thông gió (HVAC)
 - Hệ thống điện.
 - Tủ điện phân phối.
 - Chiếu sáng.
 - Hệ thống phòng cháy.

IV. Các hệ thống tích hợp trong toà nhà:

4.1 Tích hợp hệ thống điều hoà trung tâm

Hệ thống điều hòa trung tâm là một trong những hệ thống quan trọng nhất của tòa nhà. Hệ thống này bao gồm các mạch điện cũng như các mạch điều khiển đảm bảo cho hệ thống làm việc một cách trôi chảy. Thông thường các nhà cung cấp điều hòa sẽ ưu tiên chọn các bộ điều khiển từ những nhà cung cấp mà có thể tích hợp vào hệ thống một cách dễ dàng.

Để tích hợp với hệ thống, các nhà cung cấp điều hòa cần phải cung cấp các thiết bị có khả năng kết nối với hệ thống bên ngoài thông qua các giao thức mở như OPC, BACNet, MODBUS hoặc LNS.

Để có khả năng cung cấp tính năng gia hạn thời gian sử dụng tự động, hệ thống BMS phải có tính năng định nghĩa điểm hoạt động cho từng vùng. Thiết bị BMS cần phải có tính năng logic bên trong để có thể điều khiển các Chiller, AHU, FCU, VRF bật hoặc tắt theo từng vùng riêng biệt.

Việc điều khiển độ nóng, thông gió và các dịch vụ điều hoà khác thông thường đều thông qua các bộ điều khiển số trực tiếp của hệ thống BMS. Hệ thống BMS sẽ điều khiển hoặc giám sát tối thiểu là:

1. Các máy lạnh trung tâm
2. Điều chuyển không khí
3. Chỉnh lượng không khí



4. Quạt khí thải/ khí tươi
5. Nhiệt độ và độ ẩm ngoài trời
6. Nhiệt độ và độ ẩm phòng
7. Thời gian hoạt động của tất cả các khối.
8. Các thông số môi trường khác

Hệ thống điều khiển này sẽ giao tiếp với thiết bị điều khiển chung của hệ thống điều hòa với các thủ tục mở như BACNet, MODBUS, LNS, P2 hoặc theo chuẩn của chính nhà sản xuất. Hệ thống BMS sẽ giám sát và điều khiển các thông qua các thiết bị điều khiển này và cung cấp ít nhất là các tính năng sau:

1. Tình trạng của các thiết bị
2. Công suất hệ thống
3. Các mức quá nhiệt của hệ thống
4. Mức quá tải của hệ thống
5. Giám sát các trạng thái hoạt động
6. Thời gian hoạt động của tất cả hệ thống hoặc cục bộ
7. Tính toán hoạt động với hiệu suất cao nhất

4.2 Tích hợp vào hệ thống chiếu sáng

Hệ thống điều khiển chiếu sáng sẽ phân theo vùng tương ứng như nơi mà các bóng cố định được phân chia.

Các nhà cung cấp thiết bị chiếu sáng thông thường sẽ cung cấp các thiết bị điều khiển chiếu sáng theo từng phần. Để làm được việc này, họ sẽ cung cấp các mạch điều khiển điều khiển chiếu sáng từng vùng. Họ cũng ưu tiên chọn các thiết bị điều khiển mà có thể điều khiển hệ thống chiếu sáng. Các bộ điều khiển này có các mô đun DO để điều khiển chiếu sáng theo vùng. Các bộ điều khiển này còn có các mô đun DI để đọc các thông tin từ bảng điều khiển hệ thống chiếu sáng.

Để tích hợp vào hệ thống BMS, các nhà cung cấp hệ thống chiếu sáng cần cung cấp các thiết bị điều khiển với hỗ trợ các giao thức thích hợp. Các giao thức này có thể là các giao thức cấp thấp và sau đó sẽ được chuyển đến hệ thống BMS.

Hệ thống BMS sẽ lên lịch trình và điều khiển ánh sáng theo mức vùng trong toà nhà .

Đầu vào của hệ thống này sẽ bao gồm:

1. Yêu cầu của người dùng cần có ánh sáng ngay.
2. Yêu cầu của người dùng cần lên lịch trình cho việc chiếu sáng.
3. Hệ thống cho phép bật tắt hoặc đặt cấu hình để điều khiển cho các bóng cố định từ máy tính điều khiển trung tâm hay hệ thống các nút công tắc tại chỗ.



Hệ thống BMS sẽ bao gồm các chức năng điều khiển mức vùng như sau:

1. Ánh sáng có thể được bật lên hoặc tắt đi ở một vùng xác định.
2. Bộ chuyển mạch điều khiển sẽ đưa ra các trạng thái, cho phép hiển thị là chuyển mạch hoạt động tốt hay là không.
3. Giám sát trạng thái tắt bật hiện tại và phần trăm hoặc là mức độ mờ của ánh sáng đèn.
4. Bỏ qua hệ thống điều khiển của phòng và đặt sẵn chế độ bật tắt cho các bóng đèn.
5. Có khả năng đặt lại cấu hình cho hệ thống điều khiển chiếu sáng để thay đổi bộ chuyển mạch chính hoặc bộ chuyển mạch phụ cho các vùng chiếu sáng mà đang được chuyển mạch bởi các công tắc trong phòng.
6. Giám sát tất cả các modul điều khiển của hệ thống điều khiển chiếu sáng. Hệ thống sẽ cung cấp việc hiển thị đồ họa toàn phần cho phần ngoại thất, và cho mỗi tầng sẽ hiển thị trạng thái của các vùng chiếu sáng, các mạch điện, các bộ phát hiện chuyển động, các bộ cảm biến mức độ sáng.

4.3 Tích hợp vào hệ thống báo cháy và chống cháy

Hệ thống báo cháy sẽ là hệ thống thông minh với các phần điều khiển của riêng nó. Hệ thống này sẽ giao tiếp với hệ thống BMS thông qua một cổng giao tiếp thông minh. Cổng giao tiếp này sẽ đưa ra giao diện RS232 hay RS485 và nhà thầu phụ của hệ thống BMS sẽ đưa ra thủ tục giao tiếp riêng tiêu chuẩn. Thủ tục này có thể là mức thấp. Nhưng những chi tiết về định dạng gói thông tin phải được cung cấp cho bên làm BMS.

Thủ tục giao tiếp của hệ thống và định dạng các thông điệp sẽ được cung cấp cho bên làm hệ thống BMS. Thông qua cổng giao tiếp (gateway), tối thiểu là các dòng thông tin sau sẽ được cung cấp:

1. Trạng thái của tất cả các bộ bơm phục vụ cứu hỏa
2. Mức nước trong các bể chứa nước cứu hỏa
3. Giám sát áp lực nước trong các bình chứa chính của hệ thống cứu hỏa
4. Có thể truy cập đến tất cả các bộ cảnh báo
5. Trạng thái của bảng điều khiển



Hệ thống BMS sẽ cung cấp sơ đồ bố trí và sơ đồ chức năng hoạt động của các dịch vụ cứu hoả. Sơ đồ sẽ được mô phỏng động để chỉ ra trạng thái của các thiết bị và sự vận hành của hệ thống.

4.4 Tích hợp vào các hệ thống điện

Các dịch vụ về điện sẽ có các bộ điều khiển của riêng chúng và có giao diện đến hệ thống BMS. Nhà cung cấp hệ thống điện sẽ cung cấp bộ điều khiển với thủ tục giao diện hoặc cổng giao diện cần thiết để giao tiếp với hệ thống BMS. Cổng giao tiếp sẽ cung cấp giao diện RS232 hoặc RS485 và nhà thầu phụ của hệ thống BMS sẽ biến chúng thành các thủ tục giao tiếp riêng chuẩn.

Bảng điều khiển của nhà cung cấp điện sẽ có các điểm kiểm tra, các bộ biến đổi để có thể đo được điện áp, dòng, tần số, công suất và năng lượng của hệ thống điện.

Nhà cung cấp thiết bị điện thông thường sẽ lựa chọn các bộ điều khiển mà có thể nối với các điểm kiểm tra trên bảng điều khiển bằng module DI, và nối với các bộ biến đổi bằng chuẩn điểm đầu vào loại AI.

Để tích hợp với hệ thống BMS, các bộ điều khiển cần phải có các thủ tục giao tiếp cần thiết để hệ thống BMS có thể giao tiếp với chúng.

Thông qua giao diện này. Hệ thống BMS sẽ giám sát các thông tin được chỉ định hoặc trạng thái của hệ thống điện từ trạm biến áp đến tủ phân phối từng tầng. Một cách tối thiểu hệ thống BMS sẽ giám sát được các yếu tố sau:

1. Công suất tiêu thụ lấy từ tất cả các bộ đo điện
2. Nhu cầu tối đa
3. Giám sát trạng thái của các mạch điện
4. Giám sát và điều khiển trạng thái của các máy cắt/ aptômat
5. Điện áp, dòng và tần số điện nguồn.
6. Giám sát trạng thái của tất cả các bảng chuyển mạch của các dịch vụ điện, điện áp và dòng của điện cung cấp.

Hệ thống BMS sẽ cung cấp việc hiển thị đồ hoạ của tất cả hệ thống điện hiển thị hạ tầng kết nối và các mạch điện. Màn hình đồ hoạ sẽ hiển thị bề mặt của các bảng chuyển mạch và chỉ ra tên và số của các mạch, các aptômat cùng với các lượng điện tiêu thụ, các giá trị đọc được của điện áp và dòng điện. Trạng thái của tất cả các điểm giám sát thiết bị điện cũng được hiển thị.



Bộ hiển thị xu hướng sẽ có khả năng điều chỉnh theo nhu cầu để hiển thị xu hướng tiêu thụ điện cho một thiết bị đo hoặc một nhóm các thiết bị đo dựa trên ngày tháng được chỉ định bởi người dùng.

Hệ thống BMS sẽ cung cấp các chức năng điều khiển mức vùng cho các chức năng sau:

1. Bất kỳ thay đổi nào về trạng thái của bộ chuyển mạch điều khiển cần phải được phát hiện.
2. Bộ chuyển mạch điều khiển sẽ cung cấp trạng thái là đang làm việc hay không.
3. Giám sát các modul điều khiển của tất cả hệ thống điều khiển chiếu sáng. Hệ thống sẽ hiển thị chi tiết bên ngoài và các tầng cho thấy trạng thái của tất cả các đèn từng khu vực và mạch điện bộ cảm biến chuyển động, cảm biến mức ánh sáng.

4.5 Tích hợp với máy phát điện

Các bộ điều khiển của BMS sẽ cho phép hệ thống BMS giám sát và điều khiển máy phát và hệ thống nhiên liệu và cung cấp tối thiểu là các thông tin sau:

1. Trạng thái của từng máy phát
2. Giám sát tình trạng và mức độ chất lượng của hệ thống phát điện
3. Giám sát các cảnh báo của các khối của máy phát điện
4. Giám sát thời gian hoạt động của tất cả các máy phát
5. Giám sát các mức nhiên liệu trong tất cả các bình chứa.
6. Giám sát nguồn cung cấp năng lượng và các cảnh báo về rò rỉ

Màn hình đồ họa mô phỏng động chỉ ra các hoạt động và trạng thái của các máy phát sẽ được cung cấp. Màn hình sẽ chỉ ra quá trình hoạt động cũng như là bố trí về mặt vật lý của các máy phát, hệ thống cung cấp nhiên liệu và hệ thống lưu trữ nhiên liệu.

4.6 Tích hợp vào hệ thống thang máy

Gần đây, hệ thống thang máy đã trở thành một hệ thống quan trọng và hệ thống này thường đi kèm với một phần mềm trên máy PC để giám sát và điều khiển. Thêm nữa, hệ thống này cũng sẽ cung cấp một cơ chế giao tiếp để cho các nhà tích hợp bên thứ 3 ví dụ như BMS để Truy nhập và lấy thông tin.

Một giao tiếp mức cao sẽ được cung cấp cho hệ thống điều khiển thang máy và thang trung tâm. Thông qua giao diện này, hệ thống BMS sẽ có thể giám sát



và điều khiển các thông tin liên quan đến thang máy và cũng giao tiếp với hệ thống thông báo, hệ thống nhắn tin, và màn hình hiển thị của thang máy. Tòa nhà sẽ trang bị nơi đặt hệ thống, rack, kết nối mạng và các hạng mục liên quan cần thiết cho công giao tiếp với hệ thống thang máy.

Các nhà cung cấp thang máy thường cung cấp các hệ thống thang máy với các giao thức như OPC, BACNet, MODBUS, LNS, P2 hoặc đơn giản hơn là TCP/IP. Hệ thống thang máy của các nhà cung cấp lớn như Schindler, Ryoden, Mitsubishi... hỗ trợ giao thức TCP/IP

Mỗi một hệ thống thang máy sẽ cung cấp các chức năng sau để có thể dùng BMS điều khiển chúng (thông qua cổng giao tiếp của BMS):

1. Tất cả các điểm kiểm tra trạng thái của thang máy và các điểm cảnh báo sẽ được giám sát
2. Vị trí của mỗi thang sẽ được chỉ ra và có thể đặt được.
3. Hiển thị Trạng thái hoạt động của thang máy
4. Các thông báo bằng hình ảnh đang hiển thị hoặc được lên lịch trình hiển thị cũng sẽ xem được bằng hệ thống BMS.
5. Các bản thông báo bằng hình ảnh cho mỗi hay cả một nhóm thang sẽ thể thiết lập và được đưa vào ngay lập tức hoặc lên lịch để đưa vào hiển thị.
6. Hiển thị Tầng nghỉ của thang máy
7. Hướng đi của thang máy
8. Giám sát được trạng thái dừng khẩn cấp của thang máy.
9. Giám sát trạng thái của các cảnh báo của thang máy.

Các cảnh báo chung của hệ thống thang máy sẽ không cần phải đưa ra. Hệ thống BMS sẽ nhận các thông tin cảnh báo và trạng thái chi tiết của hệ thống. Hệ thống BMS sẽ cung cấp màn hình đồ họa mô phỏng động để chỉ ra các chuyển động và trạng thái của tất cả thang máy.

4.7 Tích hợp vào hệ thống nước

Các nhà cung cấp hệ thống cung cấp nước cần có các thiết bị và các bộ điều khiển cần thiết để có thể tích hợp vào BMS. Các giao thức sử dụng cho kết nối này có thể là các giao thức cấp thấp nhưng phải phù hợp để có thể tích hợp vào BMS.

Khi được tích hợp vào BMS, có thể thực hiện được các công việc sau.

- Theo dõi tình trạng của các bơm nước



- Bật tắt các máy bơm
- Theo dõi mức nước trong các bể chứa

Hệ thống BMS sẽ đưa ra sơ đồ bố trí và sơ đồ chức năng của hệ thống ống nước và hệ thống dịch vụ vệ sinh. Màn hình đồ họa sẽ được mô phỏng động để chỉ ra trạng thái của các thiết bị và tình trạng hoạt động của hệ thống.

4.8 Tích hợp vào hệ thống an ninh (Access control / CCTV)

Nhà cung cấp hệ thống an ninh sẽ cung cấp hệ thống có các các thủ tục mở như OPC, BACNet, MODBUS, LNS, P2, ActiveX, MetaSys hoặc TCP/ IP .

Các giao diện sẽ cung cấp ít nhất là các tính năng sau:

1. Giám sát trạng thái các điểm cảnh báo ví dụ như các cố gắng mở cửa, lỗi bộ đọc v.v...
 2. Giám sát các cảnh báo của bộ điều khiển an ninh (CAU) ví dụ như pin yếu, hỏng hóc v.v...
 3. Các cảnh báo có thể sẽ kích hoạt hoặc báo cáo đến một trạm đầu cuối xác định để có các hành động cần thiết.
 4. Giám sát phần cứng hệ thống an ninh để đảm bảo cho hệ thống hoạt động tốt
 5. Giám sát các cảnh báo của hệ thống Camera quan sát
 6. Các hoạt động của thẻ ra vào sẽ được giám sát và báo cáo.
 7. Tích hợp với hệ thống thông tin công cộng (âm thanh/hình ảnh) và PCCC
- Hệ thống BMS sẽ đưa ra màn hình đồ họa sơ đồ bố trí và sơ đồ chức năng của hệ thống an ninh. Màn hình sẽ được mô phỏng động để chỉ ra trạng thái của các thiết bị và hoạt động của hệ thống.

Giao diện và phần mềm BMS:

Phần mềm BMS và giao diện phần mềm bao gồm nhưng không giới hạn các tính năng sau:

- Quản lý cảnh báo.
- Giao diện người dùng đồ họa
- Đặt lịch vận hành
- Dữ liệu lịch sử, phân tích dữ liệu biến đổi
- An ninh hệ thống : mật khẩu truy cập/ ứng dụng vận hành điều khiển – giám sát
- Hệ thống quản lý các phương tiện
- Quản lý bộ phận Help-Desk / bảo trì



-
- Quản lý báo lỗi
 - Quản lý bảo trì
 - Các chỉ dẫn trực tuyến
 - Quản Lý Năng Lượng
 - Các tiện ích văn phòng khác

Phần cứng BMS / Đặc tả Hệ Điều Hành Hệ thống BMS phải có khả năng tích hợp nhiều chức năng bao gồm việc giám sát và điều khiển các thiết bị, quản lý các sự cố báo động, quản lý năng lượng và lưu trữ dữ liệu.

Hệ BMS phải bao gồm các thành phần chính như sau:

- + Các trạm vận hành (Operation Works Station-OWS) - bao gồm hệ thống máy tính giám sát và hệ thống máy chủ lưu trữ dữ liệu và máy in của toàn bộ hệ thống BMS
- + Các bộ điều khiển lập trình số trực tiếp (Digital Direct Controller-DDC), làm việc độc lập.
- + Hệ thống có thể mở rộng về số lượng điểm cũng như chức năng bằng việc tăng thêm các cảm biến, bộ truyền động điện, các DDC.

Hư hỏng của thành phần riêng lẻ hoặc các dây mạng sẽ không ảnh hưởng đến hoạt động của toàn hệ thống. Một trạm vận hành bị hư hỏng thì có thể vận hành ở trạm khác



Chương II : NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG QUẢN LÝ TÒA NHÀ CỦA MỘT SỐ HÃNG NỔI TIẾNG TRÊN THẾ GIỚI.

I. Hãng SIEMENS:

2.1 Giải pháp hệ thống của hãng Siemens:

Về lĩnh vực tự động hoá toà nhà Siemens đưa ra một hệ thống hoàn thiện từ phần mềm, các bộ điều khiển, cấu trúc mạng đến các thiết bị trường. Hệ thống tự động hoá toà nhà này có tên là APOGEE. Hệ thống APOGEE tích hợp toàn bộ các yêu cầu về hệ thống và sự tự động hoá của các thiết bị.

Hỗ trợ các chuẩn mở:

- BACnet trên giao thức TCP/IP.
- OPC trên giao thức TCP/IP.
- FLN (Floor Level Network - mạng cấp điều khiển).
- Modbus.
- LonWorks.
- BACnet.

Sự truyền thông từ xa:

Truy cập từ xa, đồng thời các vị trí từ mỗi trạm Insight (Insight workstation). Quay số vào các trạm Insight để báo động hay tải dữ liệu thực thi từ các vị trí ở xa.

Giám sát và điều khiển hệ thống từ xa thông qua Web browser với phần mềm APOGEE GO INSIGHT.

Sử dụng mạng nội bộ hoặc mạng Internet cho cấp mạng thấp và cấp quản lý toà nhà.

Gửi đi các báo động nguy cấp và các thông báo về hệ thống bằng cách nhắn tin, gọi điện hay gửi thư điện tử

Khả năng mở của hệ thống:

- Mỗi vận hành viên/hay truy cập ưu tiên một mật khẩu.
- Người điều hành có thể quan sát hình ảnh từ bất kỳ máy chủ Insight nào



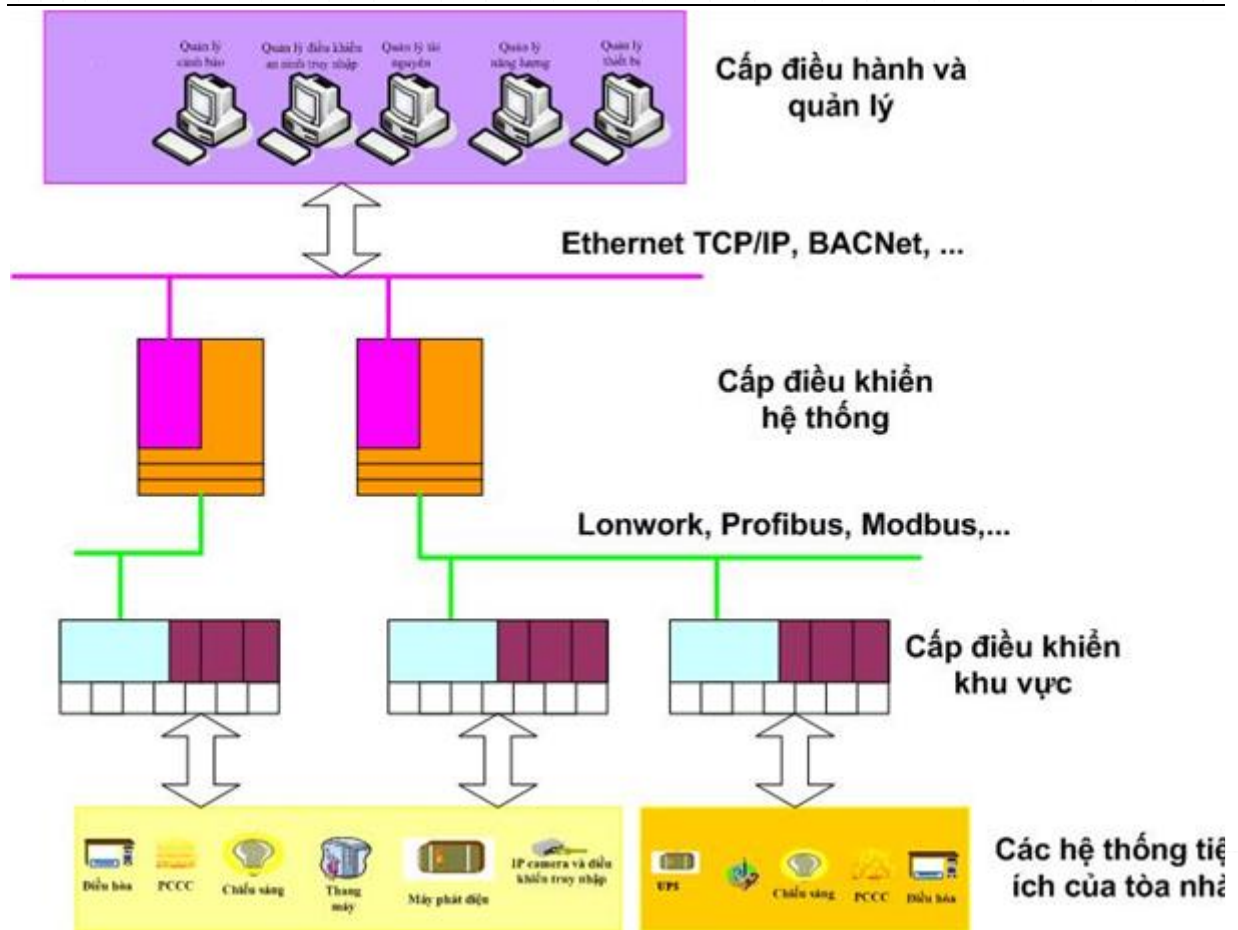
- Các vận hành viên chia sẻ chung một cơ sở dữ liệu
 - Sử dụng các chức năng từ bất kỳ máy chủ Insight
 - Tiêu chuẩn máy trạm hay dịch vụ máy trạm tùy chọn cho thiết bị đầu cuối
-
- Trên 4 đường kết nối trực tiếp mạng BLN (Building Level Network) một máy tính
 - Thiếp lập được 64 BLN (Building Level Network) trên mạng LAN TCP/IP
 - Trên 8 đường modem tự động kết nối một máy tính (tùy chọn)
 - Kết nối mạng Peer to Peer cho phát triển đến 100 tủ điều khiển MBC/MEC

2.2 Cấu trúc hệ thống :

Cấu trúc của hệ thống điều khiển Siemens BMS là hệ thống có cấu trúc mở và hoàn toàn đáp ứng được các yêu cầu của hệ thống BMS giám sát kỹ thuật – điều khiển tòa nhà của chủ đầu tư, cũng như đáp ứng được các yêu cầu về nâng cấp mở rộng trong tương lai.

Với cấu trúc mở, giao thức mở và được xây dựng trên cơ sở của khoa học công nghệ tiên tiến hiện đại nhất hiện nay, hệ thống điều khiển tự động hóa tòa nhà BMS cho phép tích hợp các hệ thống kỹ thuật đơn lẻ khác có sử dụng các giao thức chuẩn như đã được nêu, và giúp người quản lý dễ dàng trong quản lý và vận hành điều khiển các hệ thống kỹ thuật tòa nhà.

Hệ thống có cấu trúc của “Hệ thống Điều khiển phân tán” (Distributed Control System), phần mềm điều khiển đóng vai trò giao diện người máy HMI giữa máy tính điều khiển với các bộ điều khiển kỹ thuật số, hệ thống sẽ hoạt động ổn định tại các thiết bị điều khiển số MBC, MEC, PXC...cho dù có các gián đoạn truyền thông trong mạng điều khiển hay có sự cố đối với các máy tính điều khiển của hệ thống mạng tại cấp quản lý điều khiển tại phòng điều khiển trung tâm.



Cấu trúc hệ thống mạng APOGEE bao gồm 3 cấp : cấp điều khiển khu vực- cấp trường, cấp điều khiển (Floor Level Network), cấp điều khiển giám sát BLN (Building Level Network) và mạng quản lý cấp trên MLN (Management Level Network) .

Cấp trường có nhiệm vụ truyền tin giữa các bộ điều khiển và các thiết bị trường. Các bộ điều khiển như : PXM, TEC, LRC, DEM...

Cấp điều khiển (Floor Level Network) có nhiệm vụ truyền thông tin từ các bộ điều khiển cấp trên như : MBC, MEC, LMEC... tới các bộ điều khiển cấp trường.

Cấp điều khiển giám sát (Building Level Network) có nhiệm vụ truyền thông thông tin toàn toà nhà từ trạm điều khiển Insight server đến các bộ điều khiển cấp điều khiển.

Mạng quản lý cấp trên (Management Level Network) có nhiệm vụ vận hành toàn hệ thống và quản lý toà nhà. Ở đây toà nhà có thể vận hành qua mạng Internet nhờ phần mềm APOGEE.



2.3 Tích hợp hệ thống:

Một hệ thống quản lý tòa nhà cơ bản có thể kết nối để điều khiển và giám sát các hệ thống kỹ thuật của tòa nhà như:

- + Hệ thống thiết bị môi trường (điều hòa, thông khí...)
- + Hệ thống an ninh (CCTV, hệ thống kiểm soát vào ra, Phòng cháy, chữa cháy...)
- + Hệ thống điều khiển chiếu sáng (chiếu sáng công cộng, khẩn cấp...)
- + Hệ thống quản lý điện năng (cung cấp điện, máy phát điện, đo đếm năng lượng...)
- + Thang máy...

*** Đặc điểm kỹ thuật của hệ thống:**

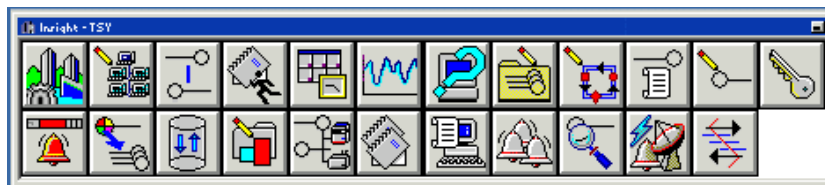
a. Phần mềm hệ thống :

Phần mềm hệ thống APOGEE cung cấp cho bạn sự điều khiển theo hệ mở và thông tin về các hoạt động của tòa nhà. Phần mềm tương thích với các hệ thống tham gia tích hợp. Tại các máy tính điều khiển, trạm vận hành trung tâm người vận hành được phân quyền có thể điều khiển từ xa, giám sát các đối tượng trong hệ thống, lập lịch vận hành cho thiết bị, theo dõi cảnh báo – báo động và hướng dẫn xử lý sự cố. Giao diện giữa người vận hành và hệ thống là giao diện đồ họa động thân thiện, tiện ích và thông minh.

- Tại trạm vận hành nhánh, người vận hành hoàn toàn có thể thực hiện được những chức năng đầy đủ như trạm vận hành trung tâm nếu người vận hành đó được phân quyền.
- Phần mềm có chức năng hỗ trợ truy cập qua web và có các chức năng chống tin tặc qua truy cập web.

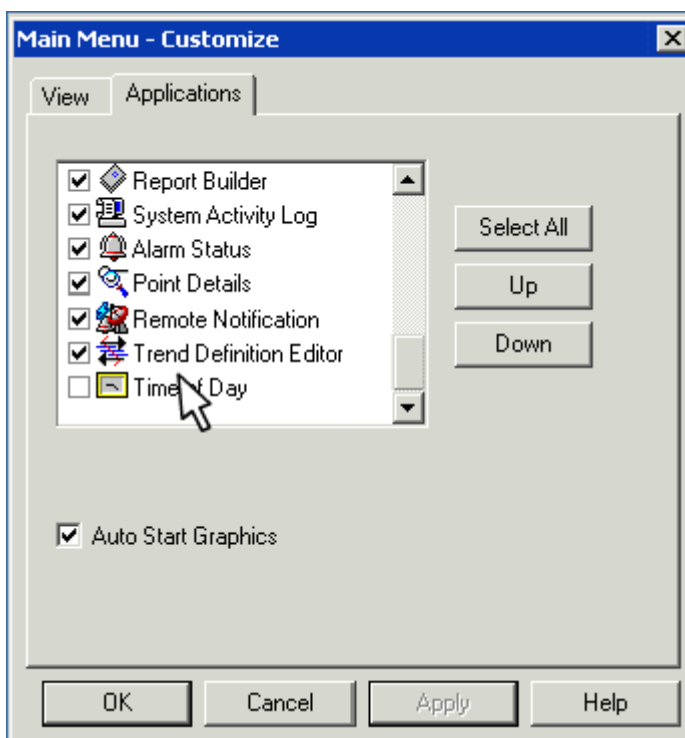
*** Tính năng phần mềm hệ thống :**

BMS là phần mềm ứng dụng chuyên dụng được thiết kế cho hệ thống BMS chạy trên nền của hệ điều hành Window. Nó được thiết kế dưới dạng các chức năng đặc trưng. Các chức năng được thể hiện dưới dạng icon mang tính biểu tượng cao.



Main menu của BMS và các chức năng.

Tuỳ theo đối tượng sử dụng (User) mà hệ thống cho phép xem, sử dụng và quản lý từng chức năng phù hợp. Những user có quyền sử dụng cao nhất có thể phân chia các tính năng cho từng User khác từ hộp thoại chọn lọc.



Chọn các chức năng làm việc.

Các chức năng của BMS:

User account: cho phép thiết lập quyền sử dụng hệ thống của từng user. Có thể phân quyền theo phạm vi và phân quyền theo chức năng.

Phân quyền theo phạm vi có 3 mức:

Insight account: cho toàn bộ hệ thống quyền vận hành được thiết lập theo các chức năng (function) trên Main menu của hệ thống.

BLN account: Chia quyền theo phạm vi vật lý của hệ thống. Mỗi user sẽ được cấp quyền vận hành theo một nhóm các bộ điều khiển DDC.



Access groups account: Cấp quyền vận hành theo một nhóm điểm, chức năng trong hệ thống (access group)

User Accounts				
Account Edit View Tools Help				
Insight Account BLN Account Access Groups				
User Name	Full Name	Initials	Name Preference	Language
AMERICAS\HayesCh	Chris Hayes	CNH	System Name	English (United States)
AMERICAS\Lasht	Todd Lash	TAL	System Name	English (United States)
AMERICAS\MatiasM	Mory Matias	MSM	System Name	English (United States)
AMERICAS\NealTo	Toni Neal	TLN	System Name	English (United States)
AMERICAS\OsburnK	Kevin Osburn	KO	Name	English (United States)
AMERICAS\RuleT	Thomas Rule	TR	System Name	English (United States)
AMERICAS\SteinN	Nancy Stein	NLS	System Name	English (United States)
AMERICAS\WeggeM	Mark Wegge	MRW	System Name	English (United States)
AMERICAS\WeisbergD	Dan Weisberg	DRW	Name	English (United States)
AMERICAS\youngt		TSY	Name	English (United States)
USBGRSOL01\ApogeeHi	High End Apogee user	APHI	Name	English (United States)

Thiết lập User account

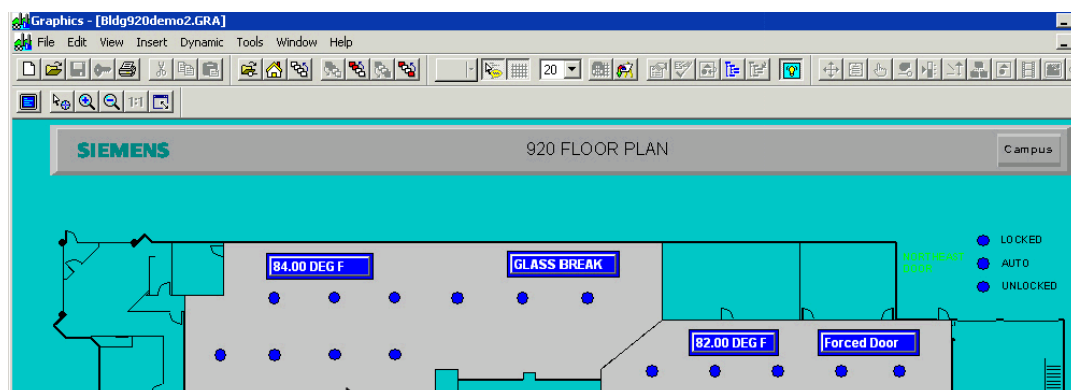
Phân quyền theo chức năng thiết lập số lượng các chức năng mà user được can thiệp ở mức độ khác nhau: Read only, Command, Configure/Edit hoặc Not Allow

Application	Access Level
Alarm Bar	COMMAND
Alarm Status	COMMAND
Graphics	CONFIGURE/EDIT
Operator Messages	COMMAND
Point Details	COMMAND
Point Editor	COMMAND
Point Group Editor	CONFIGURE/EDIT
Program Editor	COMMAND

Phân quyền theo chức năng

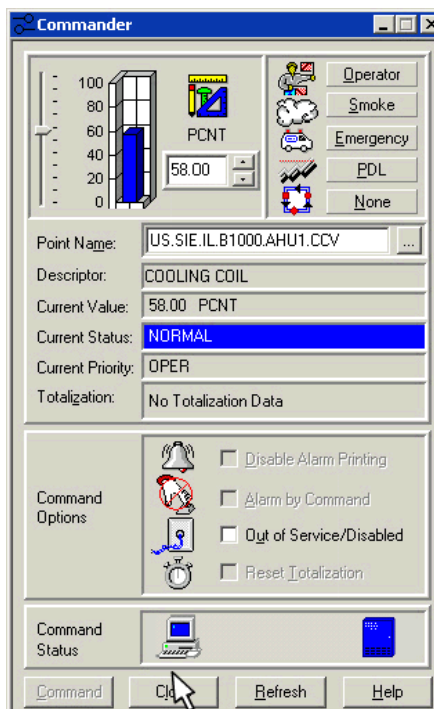
Graphic: chức năng hiển thị, mô phỏng điều khiển toàn bộ hệ thống dưới dạng đồ họa. Khi cài đặt hệ thống có kèm theo một phần mềm công cụ đồ họa – Micografx desiner giúp người sử dụng dễ dàng thêm bớt, điều chỉnh các graphic theo ý muốn.

Hệ thống cho phép thiết lập liên kết giữa các trang graphic, liên kết database vào các hình vẽ, tạo hình ảnh động và thực hiện các thao tác lệnh trên nền các trang đồ họa - commander



Commander: Đây là cửa sổ thực hiện các thao tác lệnh điều khiển. Có thể thực hiện commander trực tiếp trên main menu hoặc từ các graphic.

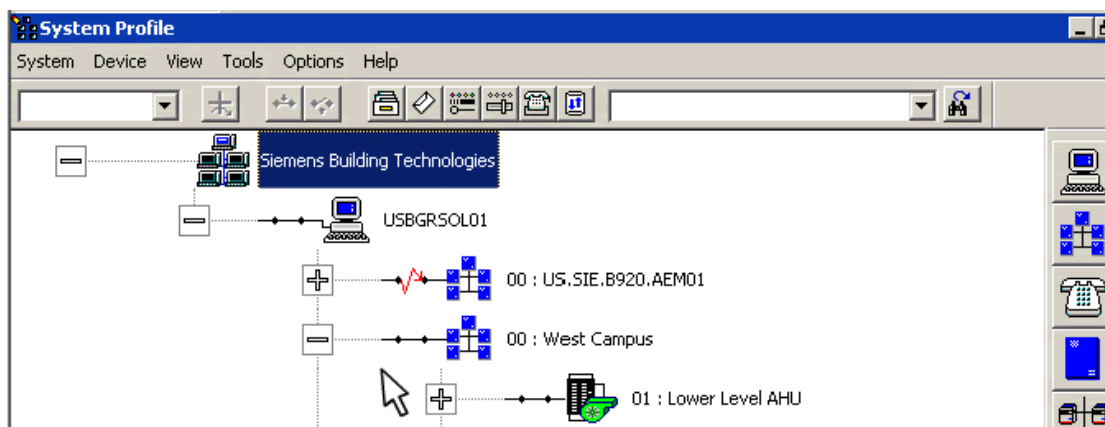
Lệnh commander có nhiều cấp thao tác khác nhau từ None đến cấp cao nhất là tác động trực tiếp của người vận hành.



Cửa sổ commander

System profile:

Công cụ để thiết lập sơ đồ cấu trúc thiết bị của hệ thống. Nó mô tả cấu trúc vật lý thực của hệ thống, trạng thái kết nối hiện tại của mỗi thiết bị. Đồng thời giúp việc thực hiện mở rộng hay điều chỉnh hệ thống online trực tiếp mà không ảnh hưởng đến các thiết bị khác đang vận hành.



Cửa sổ System Profile



System activity log:

System activity log lưu lại tất cả các hoạt động thao tác trên hệ thống, hình thức tác động, cấp độ và user thực hiện. Nó cho phép lưu trữ dữ liệu và thực hiện các query để kiểm tra lại các sự việc đã xảy ra nhờ sử dụng chức năng history.

System Activity Log					
Log View Query Help					
Date	Time	System Name	Name	Action	Operator
6/6/2003	12:27:07 PM	ALARM R...	ALARM REPORT	Executed	SYSTEM
6/6/2003	12:27:07 PM	ALARM R...	ALARM REPORT	Report failed to run	SYSTEM
6/6/2003	11:10:59 AM	ASMOTION	ASMOTION	Remote Notification: Notification AM...	SYSTEM
6/6/2003	11:10:58 AM	ASMOTION	ASMOTION	Remote Notification: Notification AM...	SYSTEM
6/6/2003	11:08:07 AM	CLVLV2	SR.COOLING VALVE.RM102	Trend data collection	SYSTEM
6/6/2003	11:08:07 AM	Trend Co...	Trend Collection	Report ran successfully	SYSTEM
6/6/2003	11:06:53 AM	CLVLV2	SR.COOLING VALVE.RM102	Trend data collection	SYSTEM
6/6/2003	11:06:52 AM	RM104T	SR.TEMPERATURE.RM104	Trend data collection	SYSTEM
6/6/2003	11:06:52 AM	SWIPE	SR.SECURITY.SWIPE READER	Trend data collection	SYSTEM
6/6/2003	11:06:52 AM	ACUTE.C...	ACUTE.CHILLER01.CWRT	Trend data collection	SYSTEM
6/6/2003	11:06:51 AM	RM103T	SR.TEMPERATURE.RM103	Trend data collection	SYSTEM
6/6/2003	11:06:51 AM	RM103T	SR.TEMPERATURE.RM103	Trend data loss	SYSTEM
6/6/2003	11:06:51 AM	RM104T	SR.TEMPERATURE.RM104	Trend data loss	SYSTEM
6/6/2003	11:06:37 AM	RM101T	SR.TEMPERATURE.RM101	Trend data loss	SYSTEM

Cửa sổ System activity log

Alarm status:

Hiển thị tất cả các trạng thái Alarm của hệ thống, các mức độ Alarm có thể phân biệt theo màu sắc ứng với các cấp độ (PRI) và phát tín hiệu ra hệ thống âm thanh.

Alarm Status

Alarm View Help

</

Cửa sổ Alarm Status

Schedule:

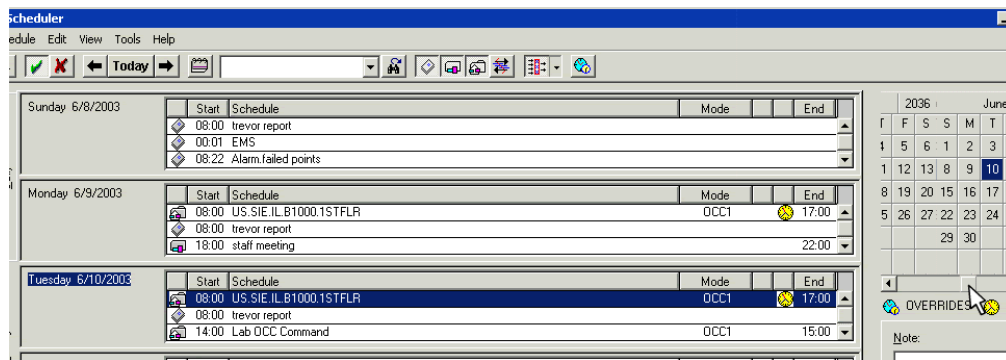
Lập kế hoạch làm việc cho hệ thống theo thời gian có thể vận hành theo ngày trong tuần, trong tháng, năm, ngày làm việc trong tuần và các ngày đặc biệt.

Schedule có thể thực hiện dưới 3 dạng:

- Zone schedule và Event schedule cho các thao tác lệnh đóng mở
- Trending schedule: thu thập dữ liệu từ các MBC về máy tính.
- Report schedule: Tự thực hiện các report: in ra, xuất ra màn hình hoặc tạo file.

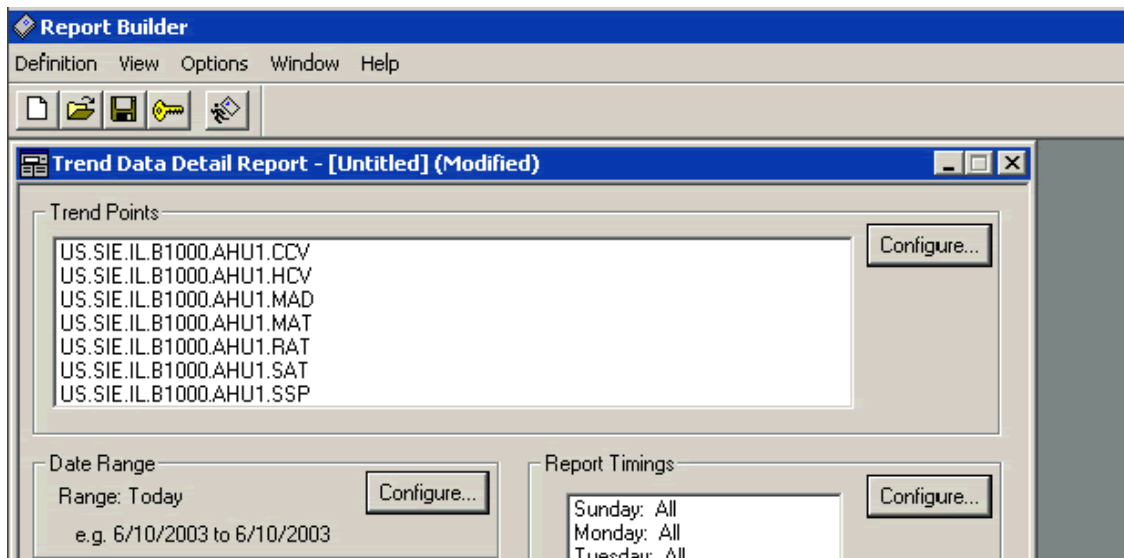


Schedule còn cho phép overrides kế hoạch của một ngày bất kỳ mà không phải thay đổi kế hoạch chung.



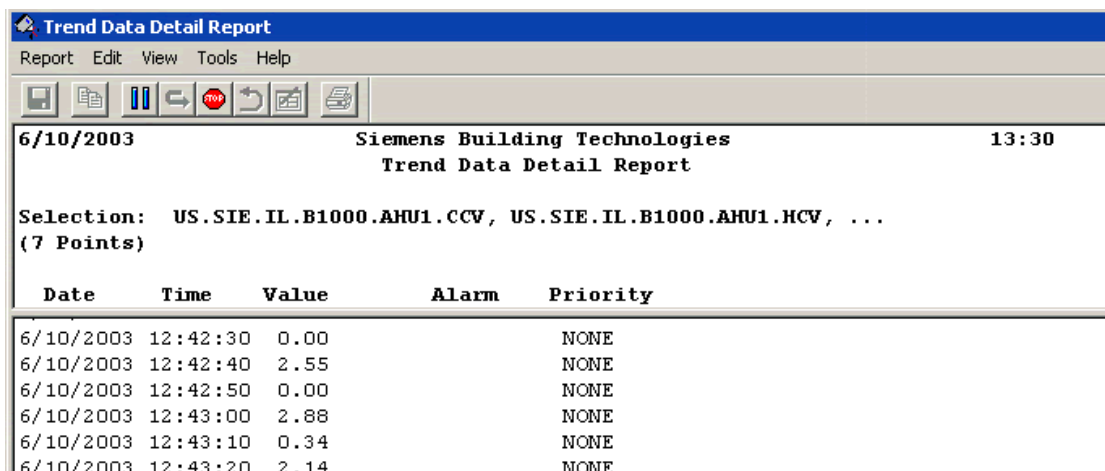
Cửa sổ Schedule

Report builder: tạo các report theo nhiều dạng có thể được tạo để kiểm soát hệ thống và database.



Cửa sổ report builder

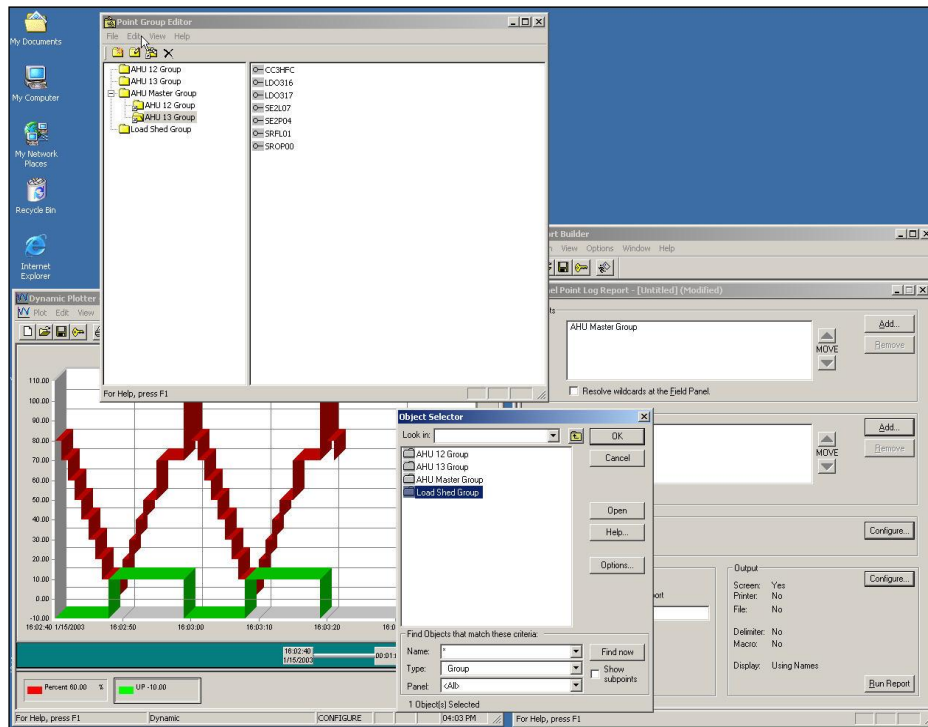
- **Report Viewer:** xem các report được tạo hoặc lưu trong bộ nhớ.



Cửa sổ report viewer



Dynamic plotter: Tạo giản đồ theo dõi thay đổi của các point dữ liệu như nhiệt độ, độ ẩm... Có thể tạo bằng giá trị hiện hành hoặc dữ liệu đã được thu thập từ trước dùng trending.



Cửa sổ Dynamic plotter

Ngoài ra phần mềm BMS còn có tất cả các đặc tính đáp ứng yêu cầu của hệ thống như:

- **Event builder:** Công cụ cho phép nhóm các điểm, các Zone để thực hiện chức năng điều khiển theo thời gian – Schedule.
- **Trend definition editor:** Công cụ tạo, cho phép các điểm, các nhóm điểm thu thập dữ liệu – Trending - về bộ nhớ của DDC và tổng hợp về máy tính.
- **Database transfer:** công cụ download, upload dữ liệu cho các DDC.
- **Online document:** tất cả tài liệu hướng dẫn sử dụng dạng file *.pdf được cài đặt giúp người vận hành sử dụng online.
- **Point Editor:** Công cụ giúp thiết kế database online. Công cụ này còn giúp điều chỉnh đặc điểm của các point được thiết kế. Việc điều chỉnh thực hiện online cho từng điểm mà không phải download lại toàn bộ hệ thống.
- **Point group editor:** Công cụ giúp thiết kế database online
- **Program editor:** Đây là công cụ để viết chương trình tự do cho DDC dùng ngôn ngữ chuyên dùng PPCL công cụ này cho phép người cài đặt và vận hành hệ thống thử nghiệm, điều chỉnh chương trình hoàn toàn online mà không ảnh hưởng đến vận hành của các thiết bị khác.



b. Các thiết bị điều khiển :

Trong hệ thống quản lý tòa nhà BMS APOGEE, Siemens chú trọng đến các bộ điều khiển : MBC (Modular Building Controller), MEC (Modular Equipment Controller), RBC (Remote Building Controller) và FLNC (Floor Level Networks Controller).

*** *Thiết bị điều khiển MBC (Modular Building Controller)***

MBC là một bộ điều khiển chủ chốt trong hệ thống quản lý tòa nhà APOGEE.

MBC có tính năng làm việc cao trên nền điều khiển số trực tiếp DDC (Direct Digital Control). Nó có thể làm việc một mình hay kết nối trong mạng phức hợp.

MBC là thiết bị giám sát và điều khiển các thiết bị phân tán trong mạng FLN và những hệ thống khác (ánh sáng, an ninh...). Trong một hệ thống mạng tay đôi có thể kết nối tới 100 MBC.

Đặc điểm:

- Các tủ điều khiển kỹ thuật số cấu trúc mô đun MBC (Modular Building Controller) được chế tạo với bộ vi xử lý có bộ nhớ RAM lớn tới 72 MB. Bộ vi xử lý này có khả năng lưu giữ toàn bộ các thông tin và chương trình điều khiển trong 20 ngày khi không có nguồn điện cung cấp nhờ nguồn pin nuôi gắn kèm. Các tủ điều khiển này có thể kết nối với các Server của phòng điều khiển trung tâm qua mạng Ethernet LAN 100 BaseTx (EBLN: Ethernet Building Level Network). Người vận hành có thể lập các chương trình điều khiển rồi truyền tải qua mạng LAN TCP/IP từ các server tới các tủ điều khiển MBC, mạng truyền thông cho phép thực hiện truyền tải các chương trình điều khiển trên mạng LAN tới các thiết bị điều khiển mà không cần phải ngừng các chương trình vận hành điều khiển hay làm gián đoạn các hoạt động của các thiết bị trong tòa nhà.
- Tủ điều khiển MBC có thể nâng cấp cấu hình các điểm điều khiển dễ dàng nhờ thiết kế theo cấu trúc module, có tính chuẩn hoá, có thể lắp lẫn cao. Tủ điều khiển có hai loại chính là 24 module gọi là MBC24 và 40 module gọi là MBC40. Khi kết nối trên mạng điều khiển EBLN (Ethernet Building Level Network), các tủ điều khiển này cho phép kết nối đến 1000 tủ điều khiển gồm các MBC hoặc kết nối với các thiết bị điều khiển DDC khác như MEC, PXC.
- Các tủ điều khiển MBC cho phép người quản lý truy nhập bằng các máy tính cá nhân của các nhân viên vận hành điều khiển, thực hiện việc sửa đổi chương trình làm việc của thiết bị, việc lập trình tại chỗ. Đồng thời bộ vi xử lý (Open proccessor) của MBC đã được cài đặt sẵn các chương trình ứng dụng nhằm giúp cho người vận hành lập các chương trình điều khiển cho thiết bị trên các ứng dụng điều khiển máy tính của hệ điều hành Microsoft Window.



- Các MBC là tủ điều khiển có tính độc lập cao: khi hệ thống mạng từ server đến có sự cố thì các tủ điều khiển này có khả năng thực hiện các chương trình điều khiển thiết bị nhờ vào bộ nhớ RAM.

- Để thực hiện việc kết nối tích hợp các hệ thống kỹ thuật, các thiết bị điều khiển với các giao thức khác nhau, các MBC có khả năng lắp các bộ vi xử lý mở tích hợp (Open processor) có giao thức tương ứng Bacnet, Lonmark, Modbus, EIB, M-Bus, Profibus... để thực hiện việc truyền nhận thông tin với hệ thống kết nối tới. Các thông tin này được gửi tới các máy tính điều khiển trung tâm thông qua mạng EBLN và có thể hiển thị trên màn hình của các máy tính trạm vận hành qua các giao diện đồ họa.

- Mỗi MBC có khả năng thiết lập được 3 mạng điều khiển Master/Slave, mỗi mạng này gồm 32 bộ điều khiển số cấp trường TEC (Terminal Equipment Controller) điều khiển các thiết bị cấp trường như FCU, VAV Box, Bơm nước, Bơm nhiệt và mạng điều khiển chiếu sáng

- Khi có sự cố về nguồn cung cấp, các bộ điều khiển MBC sẽ tự động lưu giữ các thông tin liên quan tới các quá trình vận hành điều khiển, các tham số này được lưu giữ tại MBC trong thời gian do người vận hành chỉnh định từ 1 đến 20 ngày đảm bảo các yêu cầu về lưu trữ dữ liệu đặt ra. Trong trường hợp vận hành bình thường, các dữ liệu này được lưu giữ trong bộ nhớ dung lượng lớn của tủ điều khiển do người vận hành cài đặt lên tới 1400 ngày.

*** Thiết bị điều khiển MEC (Modular Equipment Controller) :** MEC có khả năng hoạt động cao dựa trên nền DDC. Các thiết bị này vận hành độc lập hoặc theo mạng để thực hiện các điều khiển phức tạp, các chức năng giám sát và quản lý năng lượng mà không cần dựa vào một bộ xử lý cấp cao hơn. Bộ điều khiển thiết bị module nguồn truyền thông với các bảng trường khác (field panel) hoặc các trạm làm việc trên BLN hoặc với một kết nối từ xa lựa chọn tới một bàn trung tâm giao tiếp người- máy. Mạng BLN có thể vận hành trên giao thức



TCP/IP. MEC có thể cung cấp sự giám sát, điều khiển và kiểm soát đối với các thiết bị của mạng FLN.

Đặc điểm :

- Bộ điều khiển MEC có bộ vi xử lý gắn sẵn, tốc độ xử lý CPU 48MHz, bộ nhớ động RAM 40 đến 72 MB tùy theo yêu cầu của đầu tư, người quản lý hệ thống. Các bộ MEC cho phép kết nối với nhau, các MBC và các máy tính điều khiển thông qua mạng Ethernet LAN giao thức TCP/IP, cho phép sử dụng đường truyền chung của mạng máy tính nội bộ của tòa nhà.
- Bộ điều khiển có các cổng Input/Output chuẩn. Mỗi MEC được tích hợp sẵn với 32 cổng xuất nhập (Input/Output - I/O). Tùy nhu cầu sử dụng mà có thể dùng kết hợp I/O module mở rộng. Các module I/O mở rộng này cũng cho phép lựa chọn số điểm theo nhu cầu là loại Analogue hoặc Digital.
- MEC có thể lựa chọn loại thiết lập được 3 mạng Master/ Slave để tăng thêm số lượng thiết bị điều khiển cấp trường theo nhu cầu của người sử dụng. Tuy nhiên, số lượng điểm của thiết bị điều khiển này nhỏ chỉ phù hợp với các thiết bị điều khiển cỡ nhỏ và cấu hình không thay đổi theo thời gian
- MEC được sử dụng cho việc tích hợp hệ thống kỹ thuật khác vào hệ thống BMS theo chuẩn LONMark, việc tích hợp cũng dựa trên các giao diện tại các cổng FLN.

*** Thiết bị điều khiển PXC (Programmable Controller):**

- Bộ điều khiển PXC có bộ vi xử lý gắn sẵn, processor clock speed 100MHz, bộ nhớ động RAM 24, kích thước nhỏ gọn có thể lắp đặt trên các thanh đỡ chuẩn DIN, trên tường..., các PXC kết nối với các MBC, MEC và các máy tính điều khiển thông qua mạng Ethernet LAN giao thức TCP/IP, cho phép sử dụng đường truyền chung của mạng máy tính nội bộ của tòa nhà.
- Bộ điều khiển có các cổng Input/Output chuẩn, đồng thời nó có tính mềm dẻo trong sử dụng, người sử dụng có thể định dạng cấu hình các điểm theo yêu cầu nhờ cấu tạo điểm đầu vào ra là loại Universal I/O. Mỗi PXC được chế tạo sẵn với 16 hoặc 24 cổng xuất nhập Universal (Input/Output - I/O).



*** *Thiết bị điều khiển RBC (Remote Building Controller) :***

RBC là một bộ điều khiển có khả năng hoạt động cao dựa trên nền DC. Nó được tối ưu hoá để quay số viễn thông trong một thân cột giả được kiểm soát bằng mạch điện tử tiêu chuẩn. Bảng trường vận hành độc lập hoặc nối mạng để thực hiện sự điều khiển phức hợp giám sát, quản lý. RBC cung cấp sự giám sát và kiểm soát trung tâm cho mạng FLN tới các thiết bị và cả hệ thống (ánh sáng, an ninh...)

Đặc điểm:

- Khi được sử dụng với chế độ tự quay số, bộ điều khiển xây dựng RBC quay số để báo cáo báo động tới các thiết bị từ xa (ví dụ như các máy in, Insight trạm làm việc trong tầm nhìn và các máy nhắn tin...).
- Truyền thông tới bộ điều khiển xây dựng từ xa RBC được bảo vệ bằng mật mã và kiểm tra an ninh để ngăn cản sự truy cập trái phép.
- Các cuộc gọi từ bộ điều khiển xây dựng từ xa RBC tự động kết thúc sau khi dữ liệu truyền thông được hoàn thành.
- Các phần cứng dạng module cho phép linh hoạt làm cho thiết bị thích hợp với các yêu cầu điều khiển ban đầu trong khi cung cấp sự mở rộng trong tương lai.
- Thiết kế lắp ráp dạng module làm đơn giản hoá quá trình lắp đặt và sửa chữa
- Các bảng hiển thị trong suốt trên các cửa kính kèm cho phép người sử dụng xem xét đèn chỉ báo hiện trạng và ghi đè các vị trí khoá chuyển đổi.
- Trình tự chương trình tùy chỉnh thích hợp với các ứng dụng điều khiển thiết bị.
- Hỗ trợ bộ điều khiển PID cho vòng lặp điều chỉnh kiểm soát dòng điện xoay chiều điện áp cao để giảm thiểu sự dao động và đảm bảo độ chính xác.
- Các ứng dụng quản lý năng lượng lắp trong và chương trình DDC để quản lý thiết bị toàn bộ.
- Quản lý báo động thông minh, thu thập xu hướng dữ liệu lược sử, người vận hành giám sát và kiểm soát các chức năng được bao gồm.

Truy cập thông tin toàn cục

Mỗi RBC được trang bị với hai cổng đầu cuối của người vận hành loại RS-232. các cổng này hỗ trợ cho việc kết nối của một bộ điều giải, một thiết bị đầu cuối đơn giản LCD (màn hình máy tính), máy tính xách tay hoặc máy in.



c. Các MBC/ MEC/ PXC thực hiện điều khiển và giám sát các thiết bị của các hệ thống:

- Hệ thống điện

- + Máy biến áp cao thế
- + Máy phát điện dự phòng
- + Các tủ phân phối nguồn chính và phân phối tầng

- HVAC

- + Chiller
 - + Bơm nước Chiller
 - + Quạt hút khí thải Extract fan
 - + Điều khiển các máy điều hoà dùng nước Chiller theo kiểu phân vùng FCU
- Quản lý chế độ vận hành của các quạt tăng áp cầu thang Pressurised Fan
 - Quản lý chế độ vận hành của các bơm chữa cháy Fire fighting pump
 - Thu nhận tín hiệu báo cháy từ tủ báo cháy trung tâm
 - Kết nối tích hợp với hệ thống an ninh của tòa nhà
 - Kết nối tích hợp với hệ thống thang máy, quản lý trạng thái hoạt động, kiểm soát vị trí thang từ phòng điều khiển trung tâm.
 - Trong cấu trúc mạng của hệ thống BMS, trên mỗi mạng EBLN cho phép cho thiết lập quan hệ 100 tủ điều khiển MBC & MEC, và chấp nhận 1000 tủ điều khiển MBC, MEC và PXC trong toàn bộ hệ thống mạng điều khiển. Do vậy, hệ thống điều khiển sử dụng cấu hình thiết bị điều khiển như MBC, MEC hay PXC sẽ cho phép mở rộng với số lượng rất lớn khi có yêu cầu phát triển hệ thống.
 - Các MBC, MEC & PXC được lắp đặt tại các phòng máy tại tầng hầm 1 và tầng mái của tòa nhà để thực hiện việc điều khiển, giám sát và tích hợp hệ thống

*** Điều khiển đèn chiếu sáng**

- Hệ thống đèn chiếu sáng công cộng trong và ngoài tòa nhà sẽ được thiết kế dựa trên những tiện ích cho người sử dụng và quản lý hệ thống.
- Khác những hệ thống chiếu sáng thường được thiết kế kiểu truyền thống, các thiết bị điều khiển chiếu sáng của tòa nhà được nối mạng Lighting Level Network (LLN). Trên mạng LLN là các thiết bị điều khiển đèn Relay Control Module (RCM), công tắc khả trình Programable Switch Module (PSM), các module đầu vào....
- Các thiết bị này sử dụng chuẩn truyền thông RS485 và được duy trì thông tin với bộ điều khiển MBC hay MEC nhờ bộ Lighting Control Module (LCM), mỗi



mạng LLN có thể duy trì được 48 thiết bị điều khiển phân cứng như RCM, PSM, DIM.

- Các đèn chiếu sáng tại các khu vực được điều khiển On/ Off từ xa tại phòng điều khiển trung tâm, từ các công tắc điều khiển khả trình được lắp đặt tại khu vực hoặc bởi công tắc On/ Off trên thân của Relay điều khiển RCM tại các tủ điện điều khiển đèn.
- Các khu vực nhạy cảm như khu chế tác, khu trưng bày, các khu văn phòng của công ty, hệ thống đèn được kết nối điều khiển liên động với hệ thống an ninh chống đột nhập bất hợp pháp Access Control Sipass. Khi có tín hiệu truy nhập bất hợp pháp tại các khu vực này, đèn chiếu sáng được điều khiển bật sáng để tăng cường độ sáng cho khu vực phục vụ cho việc thu hình của hệ thống Camera giám sát.
- Các thiết bị điều khiển đèn LCM nằm trên mạng điều khiển cấp độ FLN, hệ thống cho phép 32 bộ LCM cùng tồn tại trên mạng điều khiển FLN, khi điều khiển đèn, mạng điều khiển đèn không cần phải sử dụng thêm bất kỳ một phần mềm điều khiển nào khác ngoài phần mềm điều khiển hệ thống Beckhoff.

d. Mạng và truyền thông

*** *Mạng EBLN :***

- Mạng Ethernet LAN TCP/IP là mạng truyền thông chính của hệ thống BMS, các bộ điều khiển số trực tiếp dạng mô đun MBC, MEC & PXC được sử dụng cho tòa nhà sẽ kết nối với nhau và các máy tính điều khiển (server) của hệ thống điều khiển BMS.
- Hệ thống mạng Ethernet LAN là đường truyền chung cho hệ thống Apogee, giao thức sử dụng trong mạng EBLN là giao thức TCP/IP. Đường trục chính của mạng điều khiển hệ thống BMS sử dụng cáp quang để mở rộng dải thông, cho phép truyền các gói thông tin của hệ thống an ninh quản lý ra vào Access control, Camera giám sát.
- Việc sử dụng chuẩn truyền thông TCP/IP không những tạo được tốc độ truyền thông cao mà còn đáp ứng yêu cầu về khoảng cách truyền mà không cần bộ lặp, và hoàn toàn đáp ứng tính năng thời gian thực của hệ thống BMS, tốc độ truyền thông trên mạng điều khiển đạt được 100 MBps.

*** *Mạng FLN: Floor Level Network***

Mỗi MBC hoặc MEC xxEF xây dựng được 3 mạng FLN theo cơ chế giao tiếp Master/Slave.



-
- Trong mỗi mạng Master/Slave, MBC đóng vai trò là bộ điều khiển Master và 32 bộ điều khiển cấp trường đóng vai trò là Slave và các thiết bị mạng điều khiển đèn, thiết bị đo đếm điện năng nối mạng. Mạng Master/ Slave sử dụng chuẩn truyền thông công nghiệp RS485, các giao thức được sử dụng trên mạng là LonTalk, EIB, P1 phổ biến... Mạng truyền thông Floor Level Network được thiết lập sử dụng cáp đôi dây xoắn có bọc kim AWG18. Tốc độ truyền thông trong mạng này đạt 4800 B/s.
 - Mạng điều khiển FLN quản lý các bộ điều khiển đèn có cấu trúc module LCM, thực hiện kết nối các bộ đo đếm điện năng Digital Energy Meter (DEM), các bộ biến tần điều chỉnh tốc độ động cơ (VSD).
 - Trên các FLN, hệ thống Apogee cho phép tồn tại 32 LCM/ 1 mạng FLN, mỗi Bus được thiết lập sử dụng cáp đôi dây xoắn có bọc kim AWG18, tốc độ truyền thông trong mạng này đạt đến 78 kB/s.
 - Mạng điều khiển đèn được xây dựng trên các LCM sử dụng chuẩn truyền thông công nghiệp RS485, các giao thức được sử dụng trên mạng là LonTalk, EIB, ...Mạng điều khiển LLN cho phép các công tắc khả trình, các Rơ le, các bộ cảm quang tồn tại trong mạng là 48 thiết bị.
-



II. Hãng HONEYWELL :

2.1. Giải pháp hệ thống của hãng Honeywell:

Enterprise Buildings Integrator (EBI) là một giải pháp quản lý toà nhà toàn diện của Honeywell, EBI có các tính năng ưu việt sau:

- + Hoàn toàn tích hợp với các hệ thống kiểm soát vào ra, hệ thống an ninh, hệ thống camera quan sát, hệ thống thông gió và điều hoà không khí, hệ thống quản lý năng lượng và hệ thống an toàn.

- + EBI tích hợp với nhiều loại thiết bị khác nhau, các hệ thống xí nghiệp, internet, intranet cho phép hệ thống quản lý thông tin một cách thông minh.

- + Hệ thống sử dụng các phần cứng theo chuẩn công nghiệp và các hệ điều hành Windows XP, 2000 và 2003.

- + Hỗ trợ các chuẩn mở phổ biến hiện nay: BACnet, LonMark, ODBC, OPC, AdvanceDDE và Modbus.

- + Giao diện dựa trên nền Web làm thuận tiện cho việc quản lý, giảm chi phí đào tạo người quản lý, người quản lý có thể kiểm soát được tình hình trong mọi tình huống.

2.2 Cấu trúc hệ thống:

Hệ thống quản lý:

EBI đáp ứng hệ thống quản lý toà nhà và hệ thống điều khiển HVAC cần thiết bằng cách quản lý một loạt các thiết bị HVAC hay thông qua thu thập thông minh của các hệ thống mở.

Hệ thống bảo vệ

EBI thu thập thông tin từ hệ thống bảo vệ, điều khiển vào ra và các thiết bị giám sát đảm bảo sự an toàn cho toàn bộ tài sản của con người.

Hệ thống quản lý an toàn cháy nổ

EBI được sử dụng theo tiêu chuẩn UL864 trên cơ sở mạng Ethernet, cho phép giám sát và điều khiển hệ thống cảnh báo khói lửa.

Hệ thống quản lý các camera số:

EBI cho phép giám sát toà nhà bằng cách sử dụng các camera nối trực tiếp tới mạng LAN có thể giám sát và ghi lại toàn bộ các sự kiện phức tạp.

Hệ thống định vị tài sản :

Bộ định vị tài sản cung cấp khả năng tức thì nơi nào có tài sản giá trị cao. EBI có thể đánh dấu những tài sản có giá trị.



2.3 Đặc điểm chính :

- Đó là sự tích hợp của các hệ thống như điều hoà không khí, điều khiển ánh sáng, điều khiển ra vào, điều khiển thang máy và hệ thống quản lý toà nhà.
- Sự tích hợp với nhiều loại thiết bị, nhiều hệ thống, mạng Internet và các mạng nội bộ cho phép quản lý một cách thông minh những khả năng có được của toà nhà.
- Sử dụng phần cứng là các tiêu chuẩn công nghiệp và phần mềm chạy trên hệ điều hành Windows.
- Hỗ trợ các hệ thống BUS chuẩn như: BACnet, LonMark, OPC và Modbus.
- Với công nghệ Web dễ dàng sử dụng, phí tổn vận hành được giảm thấp và có thể thêm người sử dụng ở bất cứ tình huống nào.

2.4 Kiến trúc hệ thống :

EBI có kiến trúc server/client. Nó cung cấp một hệ thống được sắp xếp với cấu hình từng hàng theo một trật tự nhất định từ hệ thống đơn lẻ, nhỏ bé đến những cấu hình mở rộng với nhiều server và nhiều trạm nối qua Hệ thống mạng LAN hoặc WAN.

Các server EBI cũng có thể được nối cùng nhau trong một kiến trúc server phân tán (Distributed Server Architecture) cho phép một dải rộng hay phân tán nhiều nơi được vận hành như một hệ đơn duy nhất. Như một sự lựa chọn, kiến trúc này cho phép các nút EBI giao tiếp một cách tự động với sự cảnh báo và thông tin thể cá nhân thông qua một mạng với số lượng kỹ sư vận hành tối thiểu.

Một kiến trúc server phân tán cho phép đa chức năng cùng được vận hành bên trong một cách thức phù hợp và hiệu quả thông qua sự tổ chức không mất đi tính độc lập của mỗi phòng điều khiển.

2.5 Sự tích hợp hệ thống

EBI cung cấp một kiến trúc hệ thống mở, nó bao gồm nhiều bộ điều khiển đa dạng, thiết bị phần cứng tiêu chuẩn và sự giao tiếp chung bên trong một mạng đã được tích hợp, hệ thống trung tâm bao hàm tối đa các công việc hay tính năng trong toà nhà.

EBI có thể tích hợp các hệ thống kỹ thuật sau:

- Điều khiển ánh sáng.
- Giám sát và điều khiển hệ thống HVAC.
- Giám sát sử dụng năng lượng.



- Giám sát an ninh.
- Bộ điều khiển vào ra và thiết bị đọc Card...

EBI hỗ trợ kết nối các thiết bị cục bộ hoặc từ xa thông qua RS-232, RS-485 EBI thu thập thông tin từ mạng diện rộng hay thiết bị trường và dữ liệu hiện tại trong một hệ thống thống nhất, phù hợp.

Những đặc điểm tích hợp chính:

*** Hệ thống mở (Open System)**

Dựa trên cơ sở dải rộng của công nghệ mở, EBI hỗ trợ đa dạng các hệ thống mở theo tiêu chuẩn để tích hợp thêm các hệ thống khác hay các hệ con. Hệ thống mở với sự hỗ trợ các tiêu chuẩn được liệt kê theo các mục dưới đây :

HTML:

Sự tạo dựng hình ảnh của EBI tạo sự hiển thị trong mối liên hệ với HTML, sự tạo dựng đó đảm bảo rằng EBI có hầu hết khả năng hình ảnh mở hiện nay. Sự hiển thị này có thể được quan sát ở cả trạm vận hành EBI cũng như qua Web Browser.

LonWorks :

LonWorks là một mạng kết nối cấp trường từ nhiều nhà cung cấp phù hợp với tiêu chuẩn LonMark. Sự kết hợp này hỗ trợ cả việc đọc và ghi các tham số của mạng và thuộc tính của cấu hình. Sự kết nối giữa EBI và mạng LON có thể trực tiếp, thông qua cổng nối tiếp nhau thông qua mạng sử dụng Ethernet nhờ Router của Echelon .

BACnet :

EBI hỗ trợ chuẩn ASHRAE135-95 cho giao thức BACnet thực hiện được trong cả trạm vận hành (BACnet Operation Workstation) và chức năng BACnet Gateway. EBI hỗ trợ BACnet trên cả Ethernet và giao tiếp IP. BACnet PIST chính là quyền sử dụng, cái mà EBI hỗ trợ chi tiết cho chuẩn đối tượng BACnet và Server ứng dụng.

OPC

EBI hỗ trợ OPC cho việc thu thập dữ liệu. Kết nối này giúp EBI có thể đọc và ghi tới OPC Server từ OPC Client. Với những khả năng này việc truy nhập dữ liệu có thể dễ dàng ở các tầng của OPC Server và hữu hiệu với toàn bộ các thiết bị. Một EBI Server cũng có thể dùng như sự chung chuyển giữa 2 hệ thống OPC để tích hợp chúng lại thành 1 bậc.

Modbus



Modbus rất thuận tiện cho việc kết nối chung và các giao thức đã có trong thực tế đã được tích hợp trong nhiều loại bộ điều khiển của EBI. Sự kết nối của EBI sử dụng một Modbus " Master " và Modbus RTU, ASCII hay giao thức TCP (Ethernet).

*** Hệ thống quản lý toà nhà (*Building Management System*)**

Giao diện vận hành:

Trong khi vận hành, giao diện vận hành sẽ rất quan trọng để cung cấp dữ liệu cho người sử dụng một cách ngắn gọn và dễ hiểu. Quá trình kết nối, vận hành, hiển thị hình ảnh có màu sắc chất lượng cao, dễ thao tác. EBI có thể truy cập qua Web Browser. Giao diện vận hành có nhiều menu, toolbar và nhiều biểu tượng cho phép làm việc một cách trực quan và có thể truy nhập nhanh những thông tin quan trọng.

Sự hoạt động này cho phép người sử dụng thực hiện các Task sau:

- Hiển thị và điều khiển các thiết bị trường.
- Chấp nhận cảnh báo theo một mức ưu tiên nhất định
- Hiển thị các điểm trạng thái và thông tin quá khứ
- Hiển thị thông tin về thẻ cá nhân
- Đặt và thay đổi thời gian lịch trình
- Khởi tạo việc in các tư liệu nhận được
- Quan sát, kích hoạt, lấy lại những sự kiện đã xảy ra
- Giám sát dữ liệu từ nhiều kênh giao tiếp
- Cấu hình tham số hệ thống
- Chọn và điều khiển camera CCTV
- Xây dựng cơ sở dữ liệu ở các nút mạng
- Tạo những hình ảnh đồ hoạ có màu sắc
- Hiển thị thông tin từ mạng Internet và các mạng nội bộ khác
- Hiển thị tư liệu về ActiveX
- Ghi và bật lại các video số

Việc đáp ứng lại các cảnh báo mang ý nghĩa cốt yếu. Bên trong hệ thống EBI đã có một sự chỉ định các cảnh báo trên tất cả các màn hình. Nó chỉ những sự kiện gần nhất, mức ưu tiên cao nhất của cảnh báo không được chấp nhận. Một trạm vận hành luôn luôn có thể nhìn đâu là cảnh báo quan trọng nhất.

Dữ liệu thời gian thực:



EBI cung cấp sự quản lý toàn bộ hệ thống qua việc chọn thông tin từ thiết bị trường và sử dụng khả năng thông minh đó để cải tiến hệ thống giám sát và điều khiển.

Có thể miêu tả như sau:

- Một thẻ cá nhân giúp tự động bật đèn khi người đó vào một nơi nào của tòa nhà.
- Khi một khu vực có sự vượt quá về nhiệt độ sẽ tự động phát ra cảnh báo.
- Ở hàng rào cảnh báo các camera sẽ được kích hoạt để bật công tắc định vị từ xa.
- Khi có cảnh báo phát ra, camera sẽ bắt đầu ghi

EBI có thiết bị phân tán thông minh để giao tiếp với các bộ điều khiển cục bộ quyết định chế độ I/O (vào/ra) thông thường hay điều khiển HVAC không cần đầu vào từ server. Nếu sự liên kết giao tiếp giữa bộ điều khiển và server bị lỗi, chức năng thông thường sẽ tiếp tục được vận hành và bộ điều khiển đệm sẽ được thực hiện. Khi sự liên kết giao tiếp được thiết lập lại, thông tin này sẽ được ghi trở về server. Sự thay đổi dữ liệu trong server có thể được tải xuống các bộ điều khiển con có liên quan.

Chương trình khởi tạo các sự kiện :

EBI cho phép sự kích hoạt các bộ điều khiển thêm vào hay chức năng hệ thống từ đầu vào của các nút. Mỗi khi đầu vào thay đổi trạng thái, nó có thể dẫn đến một loạt các tác động :

- Hiện thông tin thẻ cá nhân khi được đưa vào bộ đọc
- Cho tác động đầu ra dựa trên logic các đầu vào
- Cảnh báo nút chủ theo trạng thái cảnh báo của các nút phụ thuộc
- Đưa mức chuẩn nhiệt độ vào trong giá trị của nút
- Tắt các chu trình khi có cảnh báo cháy nổ hay các cảnh báo khác

Điều khiển qua mạng điện thoại :

Điều khiển mạng điện thoại là phần thêm vào để nó có thể sử dụng một cách khác điều khiển nút bằng cơ sở dữ liệu bên trong chúng. Trong môi trường đa thiết bị Slave, nó rất quan trọng để cho mỗi thiết bị Slave và người sở hữu nó có thể đưa ra tác động điều khiển đơn giản từ EBI tới môi trường trong nó. Bằng cách sử dụng cài đặt điều khiển qua điện thoại, người quản lý tòa nhà có thể quay số và đặt từng công việc qua tiếng nói của mình. Nó cho phép hệ thống sử dụng phím số trên điện thoại để đưa ra những tác động đơn giản tới EBI như bật



đèn và bật điều hoà. Người quản lý toà nhà yêu cầu một mã PIN trước khi tác động điều khiển hoàn thành.

Hệ thống quản lý cảnh báo :

Khả năng quản lý cảnh báo thông minh của EBI đảm bảo sự vận hành cho biết tức thì việc an ninh bị vi phạm hay có vấn đề về hệ thống kỹ thuật trong toà nhà. Trạm vận hành có thể dễ dàng trả lời các cảnh báo và nhanh chóng tìm ra thông tin liên quan bằng cách dùng chức năng khoá chỉ định.

Cảnh báo được công bố ở trạm vận hành, thậm chí nếu không có người sử dụng đang ở đó. Ở trạm vận hành, âm thanh có thể nghe thấy và biểu tượng của trạm vận hành loé sáng báo rằng ở đó có cảnh báo. Cảnh báo có thể đưa tới thiết bị giao tiếp mở rộng như đèn hay còi báo động. Cảnh báo cũng có thể được kết hợp với những trạng thái nút số (Digital Point) hoặc những trạng thái đặc biệt khác như ở mức độ cao, thấp hay dải chuyển đổi của các nút tương tự (Analog point). Mỗi cảnh báo sẽ được đặt ở các mức ưu tiên khác nhau: thông thường, thấp, cao, khẩn cấp.

Hệ thống điều khiển sự kiện :

Các sự kiện bao gồm cảnh báo, chuyển trạng thái của nút, chuyển thẻ cá nhân, chuyển trạng thái hệ thống và tất cả hoạt động khác của trạm vận hành. Khi sự kiện xảy ra, EBI tạo một trang của sự kiện trong file sự kiện. Đầu vào sự kiện được ghi lại gồm có một sự mô tả, trạng thái, thông điệp, thời gian xảy ra và sự đáp ứng của trạm vận hành. File lưu giữ dữ liệu của sự kiện bên trong một bộ nhớ đệm on-line. Nó có thể chứa nhiều như cần thiết các sự kiện vào phần đĩa trống của server. Khi bộ đệm on-line đầy, EBI truyền dữ liệu tới một bộ đệm lưu giữ và thông báo cho trạm vận hành để lưu file vào phần mở rộng trung gian. Bộ đệm on-line có thể lưu sự kiện một cách liên tục mà không cần ngắt quãng. Một trạm vận hành có thể lấy lại hay lưu giữ dữ liệu sự kiện để sử dụng on-line hay để ghi lại.

Mở rộng hệ thống :

EBI cung cấp một dải công cụ rộng để cho phép nhiều hơn nữa những ứng dụng của hệ thống tùy theo sự phát triển của ứng dụng hay thậm chí gửi dữ liệu từ EBI tới các hệ thống khác. Nó cho phép EBI có được các yêu cầu đặc biệt của tính năng nhưng dựa trên một chuẩn mực.



*** *Sự tích hợp các video số:***

EBI cho phép giám sát toàn bộ các hệ thống bằng cách sử dụng bộ điều khiển video số của Honeywell. Các camera có thể được định vị ở bất kỳ nơi nào trong toà nhà và được kết nối về hệ thống EBI bằng mạng LAN, thông tin từ thiết bị sẽ đưa lại qua đầu nối và đường cáp. Video được số hoá theo từng dòng thiết bị và vì thế có thể quan sát thời gian thực các trạm vận hành EBI. Việc ghi lại của các camera có thể được kích hoạt khi cần hoặc chúng ta có thể liên kết việc ghi theo các sự kiện ở mỗi trạm EBI. Điều quan trọng nhất là việc thu giữ các sự kiện trước cảnh báo. Dữ liệu ghi có thể dễ dàng tìm để điều tra sự thật. Bằng cách tích hợp video số, EBI đã cung cấp một hệ thống phức hợp, chính xác và giải pháp giám sát thông minh.

*** *Hệ thống quản lý an toàn cháy nổ (Life Safety Management)***

EBI cung cấp một sự quan sát hợp nhất của toà nhà trong tình huống nguy hiểm và hoạt động độc lập như một hệ phản ứng nhanh. Việc tự động liên hệ các hệ thống phức hợp thông qua EBI, như kích hoạt các mắt gió, khởi động quạt hút gió, dừng các chu trình và các công việc đơn lẻ có thể lưu lại và giảm thiểu thiệt hại khi có nguy hiểm xảy ra.

Sự tích hợp hệ thống phòng cháy bên trong EBI cũng có nghĩa là những khả năng khác của hệ thống nắm bắt được điều gì đang xảy ra và có thể được dùng để quyết định hay đáp lại cảnh báo. Hệ thống bảo vệ có thể giữ cho mọi nơi được an toàn, trong khi đó những cửa đặc biệt không bị khoá để có thể thoát hiểm một cách nhanh chóng. CCTV video có thể cung cấp một khả năng nhìn toàn bộ các nơi có báo động trên trạm EBI ngay khi nhận được cảnh báo, cho phép vận hành ấn định một cách có tầm nhìn các sự kiện, trong khi cũng cung cấp máy ghi tất cả các cửa ra vào để bảo vệ tài sản. EBI thậm chí còn có thể hoàn thành sự thoát hiểm cho con người theo các điểm chỉ dẫn.

Hệ thống an toàn cháy nổ EBI đã được kiểm định và ghi nhận bởi các chuyên gia ở UL(Underwrites Laboratories) dưới sự giám sát nghiêm ngặt đối với sản phẩm phòng chống cháy nổ và nó đã được coi là một trong những hệ thống giám sát và điều khiển an toàn cháy nổ hàng đầu.

*** *Hệ thống bảo vệ :***

Trong hệ thống này EBI có 2 thành phần là điều khiển vào ra (Access Control), điều khiển bảo vệ (Security Control) và điều khiển ánh sáng (Lighting Control).



Bên trong EBI, nó có thể giới hạn và điều khiển hoạt động vận hành nào được thực hiện bằng cách đưa ra những mức bảo đảm khác nhau. Hệ thống này hỗ trợ 6 mức khác nhau đảm bảo sự vận hành. Hơn nữa, EBI kết hợp các mức điều khiển để giới hạn việc vận hành bằng tay hệ thống cửa, khoá hay các cảm biến. Chỉ trạm vận hành có mức điều khiển chính xác mới có thể vận hành bằng bàn phím đến từng nơi. Nó thậm chí có thể làm giới hạn trạng thái một trạm vận hành mà việc giới hạn đó có thể điều khiển tới các đầu nút.

Để đặt các yêu cầu vào ra, bộ đọc thẻ được thiết kế 8 mức. Mỗi mức bao gồm một số chu kỳ thời gian và những vùng đi đôi với nhau, nó là một phần khả năng của bộ đọc thẻ để cho phép truy nhập theo thời gian. Ví dụ mỗi mức vào ra có thể định nghĩa để truy nhập tới bãi đỗ xe trong 24 giờ và khu văn phòng vào giờ hành chính. Chỉ người sử dụng mới có thể thay đổi mức vào ra và những thông tin này phải được download tới bộ điều khiển. Sự thay đổi mức vào ra sẽ không ảnh hưởng cho đến khi thiết bị download xong. Một hiển thị on-line cho biết toàn bộ các sự kiện vào ra. Những sự kiện vào ra được kích hoạt bất kỳ khi nào có thể cá nhân đưa vào để mở cửa. Đầu vào của sự kiện vào ra bao gồm ngày tháng, thời gian, cửa, thẻ cá nhân muốn truy nhập và việc truy nhập được chấp nhận hay từ chối. Nếu sự truy nhập bị từ chối, một thông điệp liên hợp sẽ chỉ rõ nguyên nhân.

*** Điều khiển thang máy :**

EBI có thể điều khiển vào ra tới các tầng khác nhau của toà nhà bằng thang máy. Thang máy có thể được đặt lịch trình để vào ra chung hàng ngày và hạn chế vào ra sau một thời gian làm việc. Khi việc ra vào bị từ chối, thẻ cá nhân phải có hiệu lực bằng cách sử dụng bộ đọc thẻ trong thang máy để việc vào ra được chấp nhận. Các tầng và thang máy được định nghĩa trong EBI và có thể được liên kết các vùng và mức điều khiển vào ra.

Đặc điểm kỹ thuật:

a. Phần mềm chuyên dụng IBMS:

*** Giới thiệu :**

Hệ thống IBMS riêng biệt với hệ điều hành, nó có thể chạy được chương trình trong Windows. Trạm vận hành sẽ được hỗ trợ đồ hoạ hướng đối tượng và những kỹ thuật ưu việt cho việc tìm hiểu, mô phỏng và vận hành.

*** Đặc điểm :**



- Sử dụng đồ hoạ ưa nhìn và hình ảnh động cho thông tin trả về với dữ liệu toàn cục nhờ chức năng trợ giúp on-line.
- Màu sắc hình ảnh trên màn hình là khác nhau trong từng trường hợp. Cho phép vận hành tức thì và đáp ứng kỹ thuật xây dựng nhanh chóng.
- Biểu tượng màn hình linh hoạt này bao gồm các dấu hiệu biểu hiện sự vận hành hệ thống, nó được xác nhập liên tục bởi các trang thiết bị vận hành và đảm bảo tối ưu.
- Chương trình vận hành đa năng này sẽ theo dõi nhiều biểu tượng màn hình trong cùng một thời gian để đảm bảo vận hành liên tục hay dừng lại hệ thống báo động, cùng lúc phân tích các mối quan hệ trong hệ thống.
- Sự khác biệt trong hệ thống tín hiệu sẽ được xác định bằng màu sắc, dữ liệu từ máy in và các yêu cầu có sẵn ở các tín hiệu khác nhau. Điều này để đảm bảo rằng tất cả các hệ thống tín hiệu có thể chuyển đi được theo yêu cầu của sự vận hành, bảo đảm đáp ứng yêu cầu sử dụng một cách tối đa.
- Biểu tượng chạy được nhận dạng và lựa chọn sẽ cho phép lựa chọn nút bằng cách “clicking on” trên kí hiệu của biểu tượng. Một chương trình được xuất hiện để có thể vận hành và lựa chọn cửa sổ lệnh mong muốn. Để bảo đảm tối ưu hoá trong quá trình vận hành bằng việc tăng thêm tốc độ thì người điều khiển phải xác định lựa chọn cửa sổ lệnh.
- Chức năng Multi-tasking, chức năng này có nghĩa là hệ thống có thể chạy nhiều chương trình theo nhiều cách khác nhau cùng một lúc. Hệ thống có khả năng phân chia thành các cửa sổ khác sẽ không thể tương thích như một. Nó sẽ tác động chậm lại và cho phép sử dụng thông tin cần thiết cho sự vận hành hệ thống.
- Chức năng Multi-user, hệ thống có thể hỗ trợ môi trường Multi-user trong Ethernet LAN cho phép tối thiểu 20 users đồng thời truy nhập đến IBMS.
- Những yêu cầu chính sẽ được thực hiện bằng đồ hoạ on-line. Đồ hoạ on-line hỗ trợ việc tạo thêm một hình ảnh mới qua các biểu tượng. Hơn nữa có thể thay đổi các chức năng trong những đồ hoạ đang thực hiện.
- Nhiều loại giao diện đồ hoạ được cung cấp để vận hành hàng ngày trong hệ thống giám sát và điều khiển IBMS. Hệ thống này có thể đáp ứng tối thiểu 3000 đồ hoạ cho việc điều khiển và giám sát.

*** Dữ liệu thu nhận và điều khiển :**



Hệ thống IBMS sẽ cung cấp khả năng thu thập và quản lý dữ liệu sử dụng driver chuẩn và không cần thực hiện bất kỳ chương trình nào. Tất cả cấu hình hệ thống đều có thể điều khiển và thu thập dữ liệu on-line không cần ngắt.

+ Cấu hình (Configuration) :

Driver truyền thông sẽ được cấu hình on-line bởi người sử dụng. Những thông số tối thiểu cần thay đổi:

- Loại thiết bị.
- Cổng truyền thông
- Tên kênh (tối đa 6 ký tự mã ASCII)
- Dải tốc độ và bit đầu (cho RS232)
- Thời gian timeout
- Checksum (CRC_16)
- Số bit dữ liệu
- Số bit Stop
- Giới hạn khoảng cách

+ Truyền thông :

Hệ thống IBMS truyền thông qua nhiều chuẩn : RS232, Ethernet, ...Hệ thống này có thể đáp ứng 99 kết nối giao tiếp khác nhau trong mạng. Mỗi sự kết nối có thể vận hành độc lập với nhau nhằm cung cấp nhiều dịch vụ hiệu quả. Nó có thể kết nối qua cổng nối tiếp tới IBMS Server qua thiết bị đầu cuối và trong hệ thống LAN như một sự kết nối trực tiếp máy tính cá nhân. Nó có thể quan sát điều khiển bằng tay và phân tích dữ liệu trong bất kỳ một hệ thống vận hành nào.

Một hệ điều khiển sẽ được xác định ở một vị trí nhất định đảm bảo quá trình giao tiếp , quá trình truyền thông. Hệ thống này sẽ kiểm tra dữ liệu trực tiếp khi được yêu cầu : một vài lỗi hay câu trả lời được chấp nhận trong xử lý lỗi. Các số liệu thống kê sẽ được giữ và biểu thị trong hệ thống. Nó sẽ tăng sau mỗi lần gọi sai và xuống khi gọi đúng. Thêm vào đó hệ thống này cũng cho người sử dụng xác định được giới hạn cần thiết của việc vận hành. Thống kê truyền thông được thực hiện ở hệ thống tiêu chuẩn và được sử dụng như phần báo cáo của các hệ thống khác.

+ Điều khiển thiết bị :

Quá trình chuyển đổi được truyền đi bởi người điều khiển bằng việc ghi và đọc trong toàn bộ quá trình chuyển giao.. Nếu việc đọc và ghi có lỗi, trạm vận



hành sẽ đưa cảnh báo. Mức ưu tiên của cảnh báo có thể được đặt bởi người sử dụng.

*** Lưu trữ dữ liệu :**

Hệ thống lưu trữ dữ liệu cho phép tiếp tục ghi chép trong bất kỳ thời gian nào, kết quả dữ liệu được lưu trong ổ cứng ...Hệ thống này cho phép người sử dụng truy cập những dữ liệu đặc biệt, tránh những dữ liệu không cần thiết. Hệ thống cần một trong những cách thức sau:

- Yêu cầu vận hành
- Chu kỳ
- Yêu cầu khởi tạo sự kiện

Khi lưu trữ dữ liệu có thể được thực hiện theo xu hướng của hệ thống, kết hợp với dữ liệu hiện hành và những dữ liệu khác trong hệ thống miễn là các dữ liệu đó hiện tại vẫn còn trong đĩa cứng của IBMS. Hệ thống này có thể truy nhập qua sự hiển thị khi người sử dụng click trực tiếp vào những trang sử nhất định.

b. Bộ điều khiển

Với Honeywell kiến trúc mạng quản lý toà nhà dựa chủ yếu vào bộ điều khiển số trực tiếp DDC (Digital Direct Control).

Honeywell cho rằng không nhiều hơn 3 loại DDC sẽ được sử dụng trong kiến trúc mạng quản lý toà nhà. Mỗi loại DDC được xác định theo nút điều khiển dựa trên cơ sở các vùng và diện tích. Các bộ DDC sẽ có thể điều khiển được trên một phạm vi rộng từ 18-100 đầu nút.

+ Tất cả DDC sẽ có mạch vi xử lý là 32 bit dựa trên cơ sở hoạt động của hệ thống EPROM và cho phép thực hiện nhanh như yêu cầu vận hành trong ứng dụng công nghiệp. Chương trình DDC và các dữ liệu sẽ phải ổn định trong EPROM để cho phép một vài điều kiện khác và sự thay đổi. Mỗi DDC sẽ có năng lượng sử dụng tối thiểu trong vòng 30 ngày. DDC sẽ giám sát Pin và cảnh báo nếu như năng lượng còn dưới mức tối thiểu. Bộ DDC điều khiển từ xa sẽ được cung cấp kỹ thuật vào ra theo yêu cầu của mục đích ứng dụng. Những bảng mạch này sẽ được định dạng số hoá đầu vào, đầu ra để tương thích với bộ vi xử lý và để kết nối mạng.

Mỗi DDC sẽ được cung cấp 1 Rack cắm vào 1 POT (Portable Operators Terminal). Mỗi đầu ra DDC là bit nhị phân cho điều khiển On-Off với dải điện áp thực từ 0-10V.



Các bộ DDC được thiết kế phức hợp và giao tiếp tay đôi với các DDC khác. Mỗi DDC có đồng hồ thời gian thực cho việc vận hành độc lập. Mỗi DDC có ít nhất 256KB RAM, 512KB OS EPROM và 256KB bộ nhớ file dữ liệu.

+ Mỗi bộ DDC sẽ điều khiển được hơn 40 module. Nếu có sự hư hại nào đó ở nhiều hay ít thiết bị nó sẽ được tách ra để thay thế lại.

Yêu cầu tối thiểu trong khi điều khiển các module bao gồm các cổng vào ra số và tương tự. Những module này có thể nhận về và đưa ra tín hiệu theo tiêu chuẩn công nghiệp.

+ Tất cả các bộ DDC sẽ có hệ thống LED để chỉ dẫn chức năng và vận hành. Tất cả hệ thống LED đều có thể nhìn được mà không cần mở panel.

+ DDC này truyền thông với DDC khác và với PC điều khiển ở một tốc độ tối thiểu 1Mbps.

+ Mỗi DDC là một cá nhân thông minh trong quá trình giao tiếp với giao thức tay đôi. Master/Slave không được chấp nhận ở đây.

+ Bộ điều khiển DDC có tụ tích điện để hỗ trợ RAM trong vòng 72h để cấp năng lượng khi mất nguồn.

DDC sẽ cung cấp ít nhất 200 sự kiện cho một trong số 20 đầu nút. Tất cả các sự kiện đó sẽ được truy cập trong bất kỳ thời gian nào. Nếu dữ liệu đệm trong DDC đầy thì dữ liệu lâu nhất sẽ bị bỏ và thay thế vào đó là dữ liệu mới. Những dữ liệu có giá trị của DDC sẽ luôn luôn sẵn sàng.

c. Thiết bị khác:

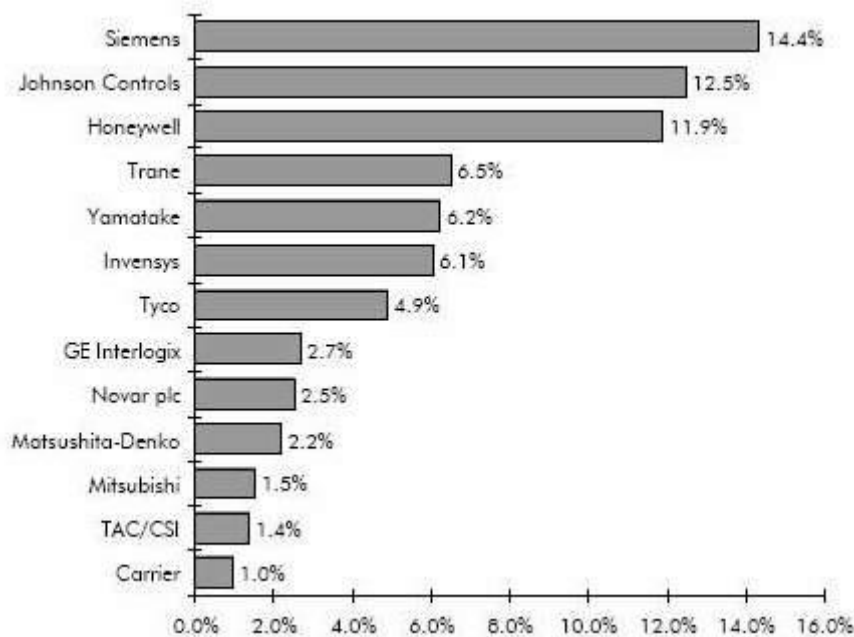
Trong hệ thống BMS điển hình, ngoài bộ DDC ra Honeywell chú trọng thêm đến hộp điều khiển VAV (Variable Air Volume)

Bộ điều khiển VAV là bộ điều khiển các thay đổi về không khí. Nó cung cấp một mạch vi xử lý dựa trên cơ sở bộ DDC trong điều khiển từng lĩnh vực. Bộ điều khiển này sẽ bao gồm một hệ thống vận hành một phần mềm mà không cần thêm một chương trình đặc biệt nào nữa. Phần mềm bên trong sẽ ngầm định giá trị và nhiệm vụ của hệ thống mà không cần thông số lập trình. Với tín hiệu số, hệ thống điều khiển này sẽ sử dụng BUS với những giao thức yêu cầu truyền thông với hệ thống điều khiển ở mức cao hơn và PC điều khiển trung tâm để bảo đảm đầy đủ chức năng trong hệ thống và sự cần thiết về hiệu quả kinh tế trong mỗi phòng và hệ thống điều khiển HVAC trung tâm.

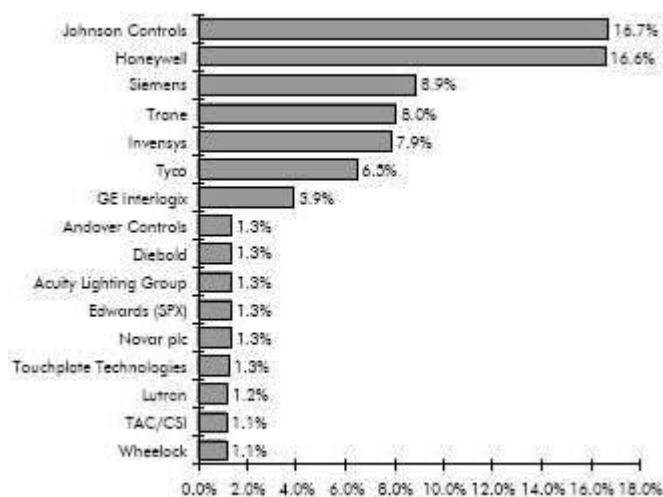


Chương III : PHÂN TÍCH, SO SÁNH VÀ LỰA CHỌN HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG HOÁ QUẢN LÝ TOÀ NHÀ (BMS)

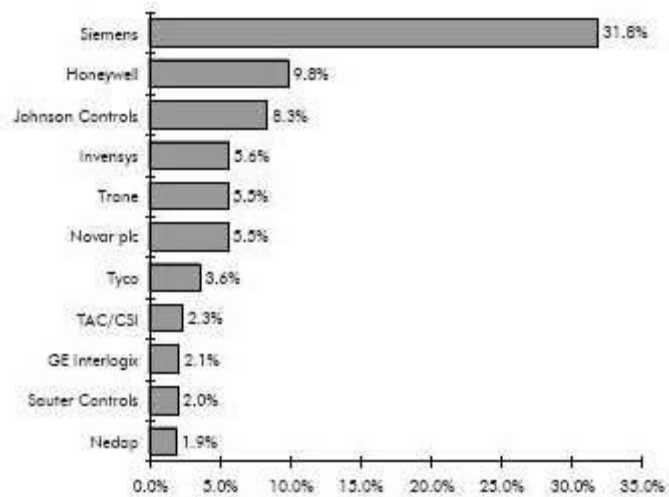
1. Trước hết ta xem xét vị trí của các hãng trong lĩnh vực hệ thống tự động hoá toà nhà. Theo số liệu phân tích của tập đoàn ARC Advisory Group, ta thấy trong lĩnh vực cung cấp hệ thống tự động hoá toà nhà như hình sau :



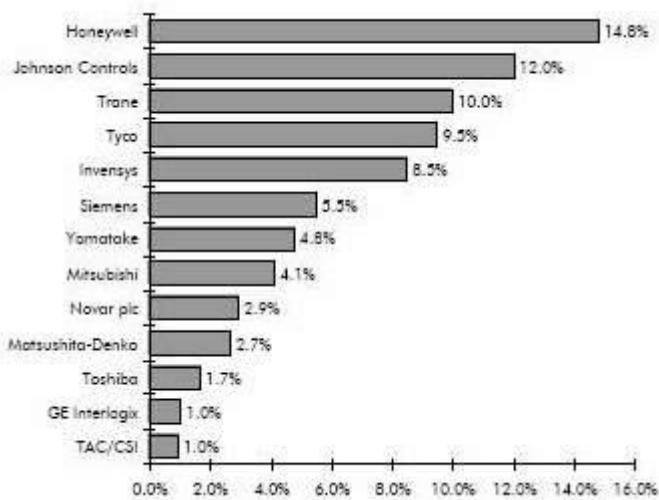
- Tại khu vực Bắc Mỹ thì hãng Johnsons Control đang dẫn đầu



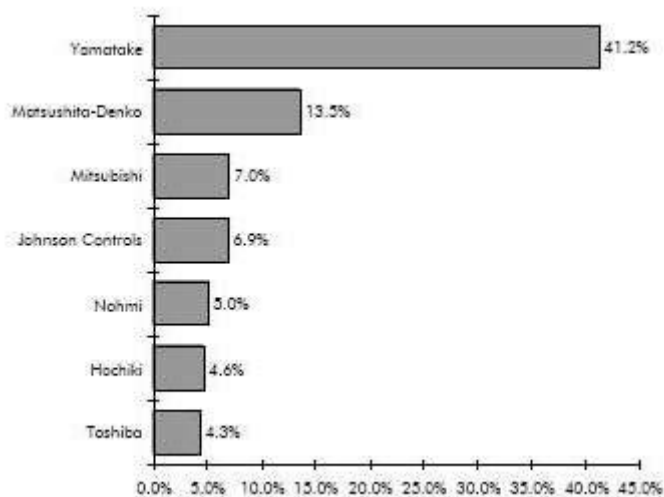
- Tại Châu Âu, hệ thống tự động hoá của Siemens tỏ ra vượt trội, gần gấp 3 lần thị phần của hãng đứng sau như hình vẽ:



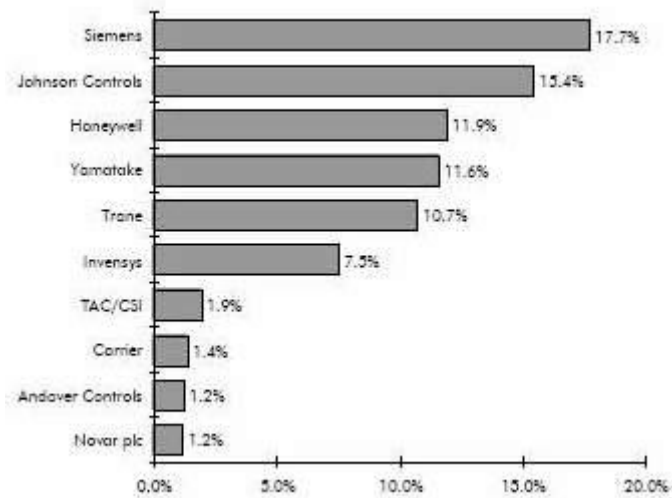
- Tại khu vực Châu Á (trừ Nhật bản):



- Tại Nhật bản :

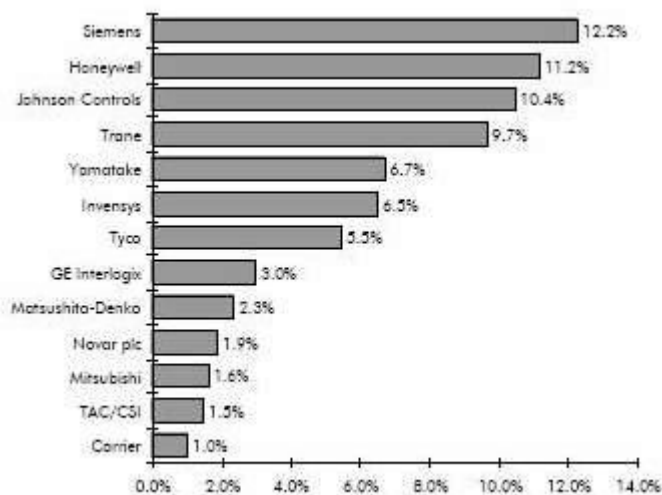


2. Trong các hệ thống của toà nhà thì hệ thống tiêu thụ năng lượng lớn nhất là hệ thống điều hoà không khí. Do vậy ta xem xét trong lĩnh vực cung cấp các sản phẩm tự động hoá toà nhà cho hệ thống điều hoà không khí



Ta thấy hệ thống tự động hoá toà nhà của Siemens vẫn dẫn đầu.

3. Hiện nay hệ thống tự động hoá toà nhà đã phổ biến trên thế giới, ta sẽ xem xét vị trí của các hệ thống tự động hoá toà nhà trong các công trình nhà cao tầng



Như vậy ta thấy rằng trên phạm vi quản lý toà nhà, kiểm soát việc tiêu thụ năng lượng thì hệ thống tự động hoá quản lý toà nhà của Siemens tỏ ra vượt trội, dẫn đầu trên toàn thế giới.



Chương IV : THIẾT KẾ HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO TÒA NHÀ SỬ DỤNG PHẦN MỀM ECODIAL

1/ GIỚI THIỆU VỀ PHẦN MỀM ECODIAL

Ecodial là một trong các chương trình chuyên dụng EDA(Electric Design Automation_Thiết kế mạng điện tự động) cho việc thiết kế, lắp đặt mạng điện hạ áp. Nó cung cấp cho người thiết kế đầy đủ các loại nguồn, thư viện linh kiện, các kết quả đồ thị tính toán...và một giao diện trực quan với đầy đủ các chức năng cho việc lắp đặt ở mạng hạ áp.

(Một điều cần lưu ý:Ecodial là một chương trình cho các kết quả tương thích với tiêu chuẩn IEC nếu áp dụng vào tiêu chuẩn Việt Nam cần có sự hiệu chỉnh)

1.1 Các tiêu chuẩn kỹ thuật của Ecodial

- + Mức điện áp: từ 220 – 690 V.
- + Tần số: từ 50 – 60 Hz.
- + Các sơ đồ hệ thống nối đất: IT, TT, TN, TNC, TNS.
- + Nguồn được sử dụng: 4 nguồn chính và 4 nguồn dự phòng.
- + Tính toán và lựa chọn theo tiêu chuẩn: NFC 15100, UTE-C 15500, IEC 947-2, CENELEC R064-003.
- + Tiết diện dây tiêu chuẩn: 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400, 500, 630 mm².
- + Sai số khi lựa chọn tiết diện dây: 0-5%

1.2 Các đặc điểm chung và nguyên tắc tính toán của Ecodial

- Ecodial đưa ra 2 chế độ tính toán phụ thuộc vào nhu cầu người thiết kế:
 - + Tính toán sơ bộ (Pre-sizing) để tính toán nhanh thông số của mạng điện.
 - + Tính toán từng bước (Calculate), ở chế độ này Ecodial sẽ tính toán các thông số của mạng từng bước theo các đặc tính hay các ràng buộc do người thiết kế nhập vào.

- nguyên tắc

với Ecodial cho phép thiết lập các đặc tính mạch tải cần yêu cầu:

- + Thiết lập sơ đồ đơn tuyến.
 - + Tính toán phụ tải
 - + Chọn các chế độ nguồn và bảo vệ mạch
 - + Lựa chọn kích thước dây dẫn.
-



- + Chọn máy biến áp và nguồn dự phòng.
- + Tính toán dòng ngắn mạch và độ sụt áp.
- + Xác định yêu cầu chọn lọc cho các thiết bị bảo vệ.
- + Kiểm các tính nhất quán của thông tin được nhập vào.
- + Trong quá trình tính toán, Ecodial sẽ báo lỗi bất kỳ các trục trặc nào gặp phải và đưa ra yêu cầu cần thực hiện
- + In trực tiếp các tính toán như các file văn bản khác có kèm theo cả sơ đồ đơn tuyến.

1.3 Một số hạn chế của Ecodial

- + Ecodial không thực hiện được tính toán chống sét.
- + Ecodial không tính toán việc nối đất mà chỉ đưa ra sơ đồ nối đất, để tính toán và lựa chọn các thiết bị khác.
- + Trong mỗi dự án (bài tập) Ecodial chỉ cho phép tối đa 75 phần tử của mạch.

2/ CÁC THÔNG SỐ ĐẦU VÀO

Để thực hiện việc tính toán với phần mềm thiết kế cần nhập vào các thông số đầu vào cho từng phần tử của mạch. Các thông số đầu vào và các giá trị tính toán được liệt kê như sau:

2.1 Nguồn cung cấp

- + Máy biến áp
- + Máy phát
- + Nguồn bất kỳ

2.2 Thanh cái

- + Các thanh cái có phần tính toán
- + Các thanh cái không có phần tính toán

2.3 Vật dẫn

Cáp:

Hệ số nhu cầu cho phép người dùng đưa những thông số sau vào tính toán tiết diện cáp.

Hệ số hiệu chỉnh theo các ứng dụng khác.

- + $K = 0.9$: đối với 10% công suất dự phòng
- + $K = 1.2$: đối với 20% hệ số sử dụng của cáp.

Hệ số hiệu chỉnh theo số sợi cáp đi song song trên một mạch.

Hệ thống các thanh cái



Các giá trị tính toán cho dây dẫn(cáp và BTS)

- + Dòng ngắn mạch cực đại tại cuối dây dẫn: I_{k1max} , I_{k2max} , I_{k3max} _ dòng ngắn mạch cực đại của 1 pha, 2 pha, 3 pha.
- + R_{boN} : điện trở pha - trung tính.
- + X_{boN} : điện kháng pha – trung tính
- + I_{scmax} : dòng ngắn mạch cực đại phía tải của dây dẫn, dòng ngắn mạch cực đại phía nguồn của dây dẫn.
- + I_{k1min} , I_{k2min} : dòng ngắn mạch cực tiểu một pha, 2 pha.
- + X_{bPh-ph} : trở kháng vòng pha-pha.
- + R_{bNe} : điện trở pha trung bình.
- + X_{bNe} : điện kháng pha trung bình.
- + I_{fault} : dòng sự cố giữa dây pha và dây PE

2.4 Tải

- + Mạch tải bất kỳ
- + Mạch tải động cơ
- + Mạch tải chiếu sáng

2.5 Máy biến áp hạ áp

Các MBA hạ áp dùng để thay đổi sơ đồ nối đất, từ dạng này sang dạng khác hay để thay đổi các điện áp (chẳng hạn từ 400V của mạng 3 pha thành 220V của mạng 3 pha).

Các thông số cần nhập đối với máy biến áp hạ áp tương tự như thông số cần nhập đối với MBA nguồn.

2.6 Thiết bị bảo vệ

- + Bảo vệ bằng CB.
- + Bảo vệ và điều khiển động cơ.

2.7 Công tắc chuyển mạch

- + Bảo vệ chống chạm đất.
- + Số tiếp điểm ngắt
- + Số hiệu của công tắc.

2.8 Đường dẫn đến các dự án phía trên

Giá trị của các phần tử được mô tả chung trong bảng tóm tắt sau:

Mô tả	Nội dung
Công suất	Giá trị định mức của các phần tử



Sơ đồ nối đất	Sơ đồ nối đất phía hạ áp: IT, TT, TNC, TNS, phía nguồn
Trung tính kiểu phân bố	Có trung tính phân bố cho phía hạ áp YES-NO
Un ph-ph (V)	Điện áp dây định mức của phía hạ áp: 220-230-240-380-400-415-440-500-525-600-660-690V.
Điện áp ngắn mạch (%)	Điện áp ngắn mạch của MBA tính theo %. Có thể chọn giá trị chuẩn mặc định
Psc HV (MVA)	Công suất ngắn mạch của phía cao áp mặc định là 500 MVA
Tổ nối dây	Kiểu tổ nối dây MBA: tam giác-sao, sao-sao, zig zag
Hệ số công suất	Hệ số công suất phía thứ cấp MBA
Tần số hệ thống	Tần số hệ thống 50-60Hz
Thời gian cắt sự cố (ms)	Thời gian tác động của các thiết bị bảo vệ (ms)
R_{pha} của mạng ($m\Omega$)	Điện trở tương đương của 1 pha tính bằng $m\Omega$
X_{ph} của mạng ($m\Omega$)	Tổng trở tương đương của 1pha tính bằng $m\Omega$.
R_{pha} máy biến áp ($m\Omega$)	Điện trở 1 pha của MBA tính bằng $m\Omega$
X_{pha} máy biến áp ($m\Omega$)	Tổng trở 1 pha của MBA tính bằng $m\Omega$
X'_d ($m\Omega$)	Điện kháng quá độ thứ tự thuận $m\Omega$
X_0 ($m\Omega$)	Điện kháng thứ tự không $m\Omega$
X_d ($m\Omega$)	Điện kháng một pha tính bằng $m\Omega$
I_b (A)	Dòng định mức tổng
I khởi động	Dòng khởi động động cơ
I_{sc} (KA)	Dòng ngắn mạch cực đại qua thiết bị



I_{scmin}	Dòng ngắn mạch cực tiểu (giá trị được cho bởi lưới hay lấy từ phần tính toán)
Chiều dài (m)	Chiều dài cáp tính bằng m
Phương pháp lắp đặt	Phương pháp lắp đặt cáp IEC 364-5-523
Kim loại vật dẫn	Kim loại dùng làm vật dẫn là đồng-nhôm
Cách điện	Vật liệu cách điện: XLPE: cáp cách điện bằng Polyme liên kết chéo. PVC: cáp cách điện bằng PolyVinyl Chloride Cao su: cáp cách điện bằng cao su
Loại cáp	Loại dây: nhiều lõi, một lõi, vật dẫn có bọc cách điện.
Cách đặt	Xếp chồng lên nhau Rải sát nhau Rải cách khoảng
Nb pha user	Số lượng dây dẫn mỗi pha
CSA pha user (mm^2)	Tiết diện theo tiêu chuẩn của dây dẫn 1 pha tính bằng mm^2 : 1.5; 2.5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 500; 630.
Nb N user	Số lượng dây trung tính (N)
CSA N user (mm^2)	Tiết diện theo tiêu chuẩn của dây trung tính bằng mm^2 : 1.5; 2.5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 500; 630.
Nb PE user	Số lượng dây bảo vệ
CSA PE user (mm^2)	Tiết diện theo tiêu chuẩn của dây dẫn bảo vệ pha tính bằng mm^2 : 1.5; 2.5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95;



	120; 150; 185; 240; 300; 400; 500; 630.
Số lớp	Số lớp cáp
K user	Hệ số sử dụng
Nhiệt độ môi trường	Nhiệt độ môi trường
ΔU_{max}	Điện áp rơi cực đại cho phép của mạch đang được tính
Lighting-loại đèn	Loại đèn chiếu sáng: huỳnh quang, cao áp, natri hạ áp, natri cao áp, Halogen, Metal iodide, nung sáng
Number of fixtures	Số đèn trong một bộ
P unit (W)	Công suất mỗi đèn
Power factor	Hệ số công suất của mạch
Istart/In	Tỷ số dòng khởi động so với dòng định mức
Range	Loại CB: Multi9, Compact, Masterpact
Designation	Thông số kỹ thuật của CB
Trip unit/curve	Đặc tuyến đường cong bảo vệ và loại tác động của CB
Nb poles protected	Số tiếp điểm (xP) và bảo vệ (xTU)
4P4TU	4 tiếp điểm và 4 bộ tác động
4P3TU +N	4 tiếp điểm và 3 bộ tác động + trung tính bảo vệ
3P3TU	3 tiếp điểm và 3 bộ tác động
2P2TU	2 tiếp điểm và 2 bộ tác động
1P1TU	1 tiếp điểm và 1 bộ tác động
Earth fault port	Bảo vệ chạm đất YES-NO
I thermal setting (A)	Giá trị ngưỡng của dòng nhiệt
I magnetic setting (A)	Giá trị ngưỡng của dòng từ
Trip unit rating (A)	Dòng định mức cực đại của cơ cấu tác động đối với loại CB được chọn
Frame rating (A)	Dòng định mức của CB được chọn
Contactor	Contactor



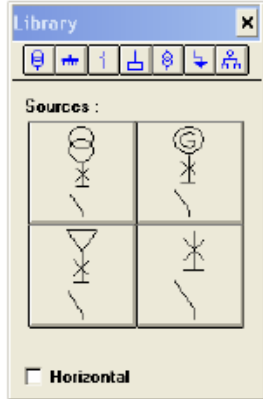
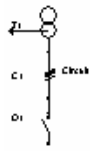
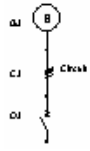
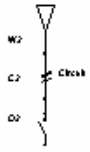
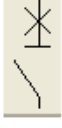
Thermal relay

Role nhiệt

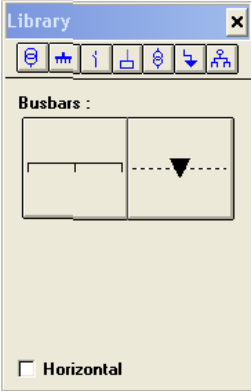
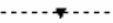
3/ CÁC THƯ VIỆN PHẦN TỬ TRONG ECODIAL

Thư viện chính của Ecodial được trình bày dưới dạng sơ đồ cây rất tiện ích cho người sử dụng. Thư viện này xuất hiện ngay khi khởi động chương trình để chuẩn bị thiết kế. Chỉ bằng một động tác nhấp chuột và di chuyển đến nơi muốn vẽ, nhấp chuột thêm lần nữa bạn có thể lấy ra bất kỳ phần tử nào như mong muốn.

Thư viện nguồn (Sources Library):

Thư viện	Mô tả	Chức năng	
		Máy biến áp. Cấp hoặc BTS hoặc không có mạch nối. CB.	
		Máy phát. Cấp hoặc BTS hoặc không có mạch nối. CB.	
		Nguồn bất kỳ (ví dụ tính toán từng phần của một mạng điện...) Cấp hoặc BTS hoặc không có mạch nối. CB.	
		Máy cắt hạ thế phân đoạn dùng cho hai loại thanh cái khác nhau (ví dụ nguồn bình thường và nguồn thay thế). Có thể được sử dụng như một máy cắt thông thường.	

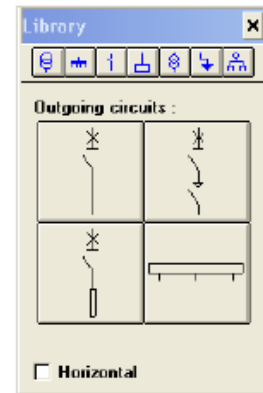
Thư viện thanh cái (Busbar Library)

Thư viện	Mô tả	Chức năng	
		Thanh cái có tính toán hoặc không tính toán (tương đương nhánh rẽ).	
		Liên động cơ khí giữa hai thanh cái nối vào các nguồn khác nhau.	



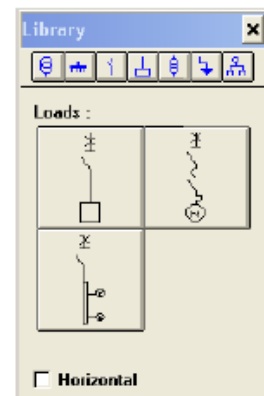
Thư viện lô (ngõ) ra (Outgoing Circuits Library):

Thư viện	Mô tả	Chức năng
		CB hoặc không có thiết bị bảo vệ. Cáp hoặc BTS hoặc không có mạch nối.
		CB hoặc không có thiết bị bảo vệ. Cáp hoặc BTS hoặc không có mạch nối. Công tắc chuyển mạch.
		CB hoặc không có thiết bị bảo vệ. Cáp hoặc BTS hoặc không có mạch nối. Cáp hoặc BTS hoặc không có mạch nối.
		BTS với tải bất kỳ (chú ý loại này không thể nối trực tiếp vào nguồn).



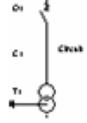
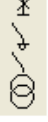
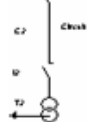
Thư viện tải (Load Library)

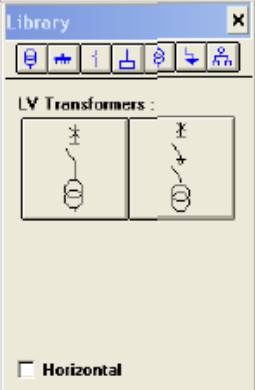
Thư viện	Mô tả	Chức năng
		Máy ngắt tự động hạ thế(CB). Cáp hoặc BTS.
		Máy ngắt tự động hạ thế(CB). Công tắc tơ (contactor). Cáp hoặc BTS. Động cơ ba pha.
		Máy ngắt tự động hạ thế (CB). Cáp hoặc BTS. Tải hoặc chiếu sáng.



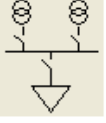


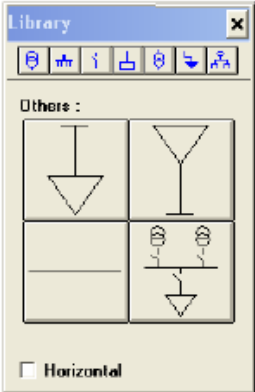
Thư viện máy biến áp (LV transformers Library)

Thư viện	Mô tả	Chức năng
		Máy ngắt tự động hạ thế (CB). Cáp hoặc BTS. Máy biến áp hạ áp/ hạ áp.
		Máy ngắt tự động hạ thế (CB). Cáp hoặc BTS. Công tắc chuyển mạch. Máy biến áp hạ áp/ hạ áp.



Thư viện các phần tử khác (Others Library)

Thư viện	Mô tả	Chức năng
		Đường dẫn tới dự án phía dưới.
		Đường dẫn tham khảo dự án phía trên.
		Đường nối các phần tử lại với nhau.
		Đường nối mạch với tổng trở bằng 0 (không được đưa vào trong tính toán).

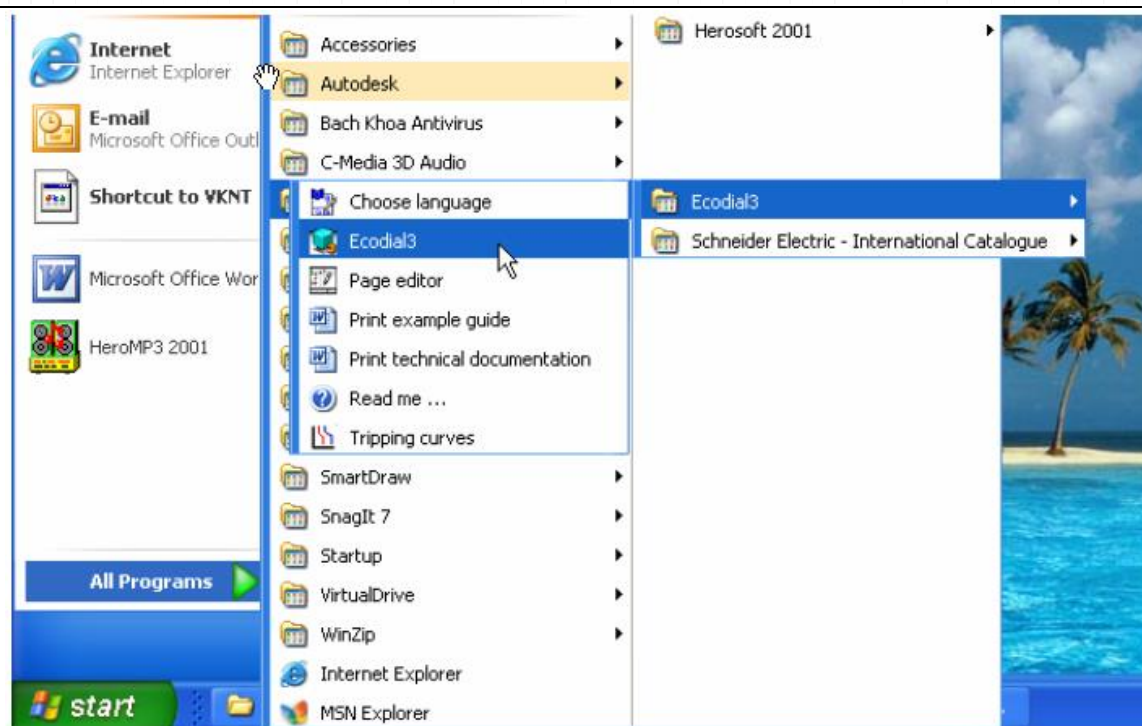


4/ TRÌNH TỰ THAO TÁC TÍNH TOÁN VỚI ECODIAL

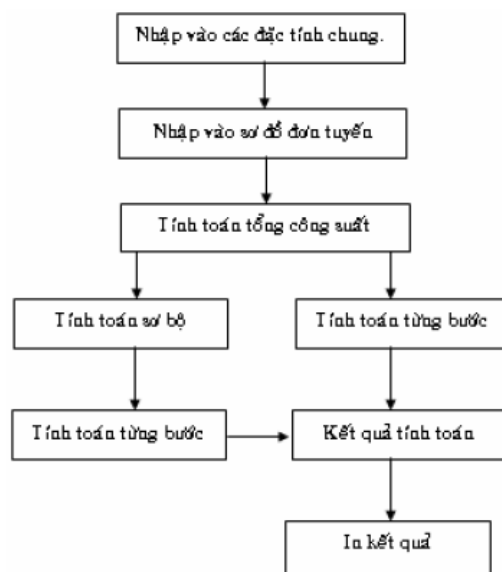
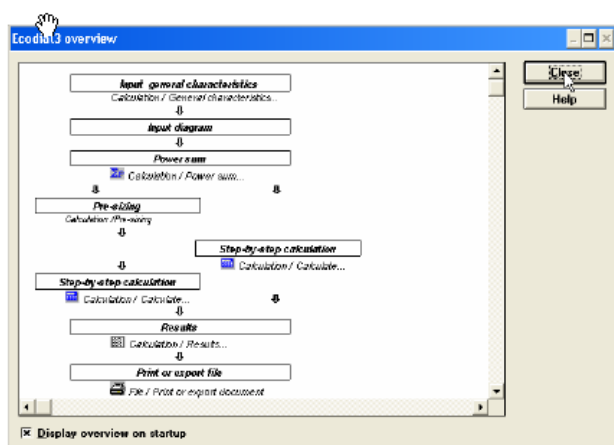
4.1 Khởi động phần mềm:

Từ màn hình Window nhấp đôi chuột vào biểu tượng Ecodial trên desktop hoặc trình tự thực hiện như sau nếu biểu tượng không có trên desktop.

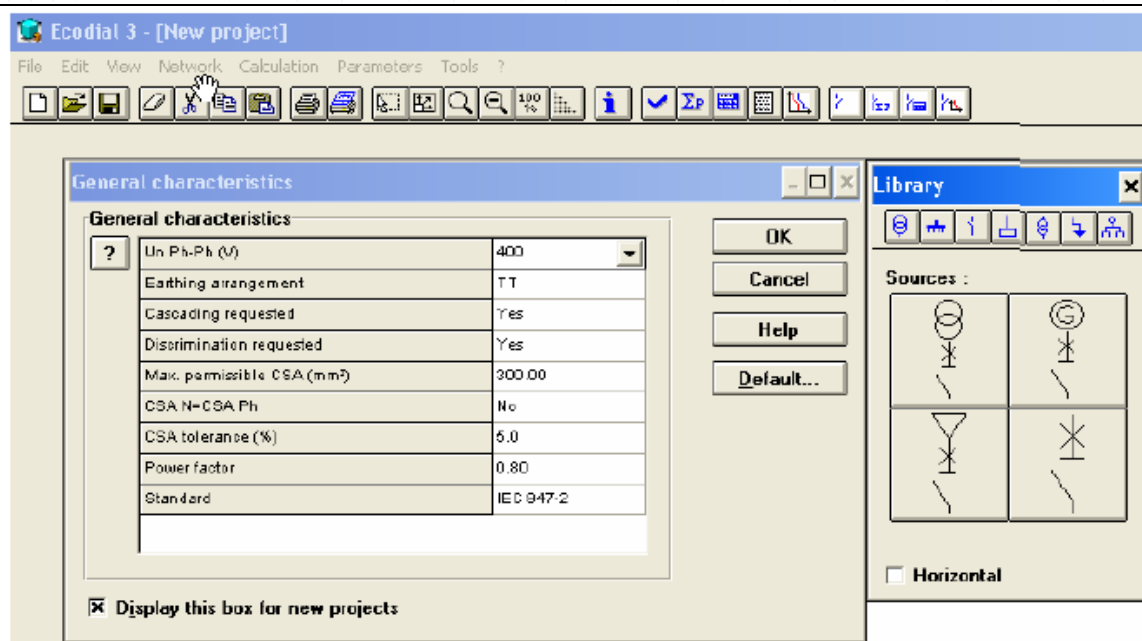
Từ desktop nhấp chuột chọn Start/All Programs/Ecodial3.3 rồi chọn biểu tượng Ecodial 3.3 từ thanh menu của màn hình.



Sau khi khởi động màn hình Ecodial overview xuất hiện. Các khối trên hộp thoại này chỉ dẫn các trình tự thiết kế. Trình tự trong màn hình này có thể được diễn giải theo sơ đồ khối kế bên

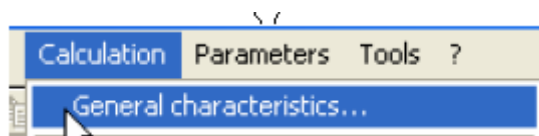


Nhấp nút Close để đóng hộp thoại Ecodial overview. Chương trình mở ra hộp thoại thư viện library và hộp thoại chứa các đặc tính chung General characteristics như sau:



Các số liệu trên hộp thoại General characteristics có thể dễ dàng thay đổi tùy theo yêu cầu của người thiết kế. Bước đầu tiên xác định các đặc tính chung cho mạng trong hộp thoại này.

Nếu hộp thoại này không xuất hiện trên màn hình soạn thảo mà bạn muốn gọi ra thì vào Calculation/ General characteristics trên thanh tiêu đề.



4.2 Chuẩn bị sơ đồ đơn tuyến.

Trước khi bắt đầu chuẩn bị sơ đồ đơn tuyến nên kiểm tra các đặc tính chung ấn định cho mạng. Hộp thoại General characteristics được hiển thị tự động khi bạn khởi động phần mềm và bất cứ khi nào bạn tạo dự án mới.

VD: chọn điện áp định mức 380V, mạng nối đất kiểu TNS, chọn YES ở mục yêu cầu xếp tầng và mục yêu cầu kỹ thuật chọn lọc, chọn tiết diện dây 300 mm², chọn NO ở mục tiết diện dây trung tính bằng dây pha, chọn sai số cho phép 5%, chọn hệ số công suất 0.8 và tiêu chuẩn IEC 947-2 mặc định, sau đó nhấp chọn OK.



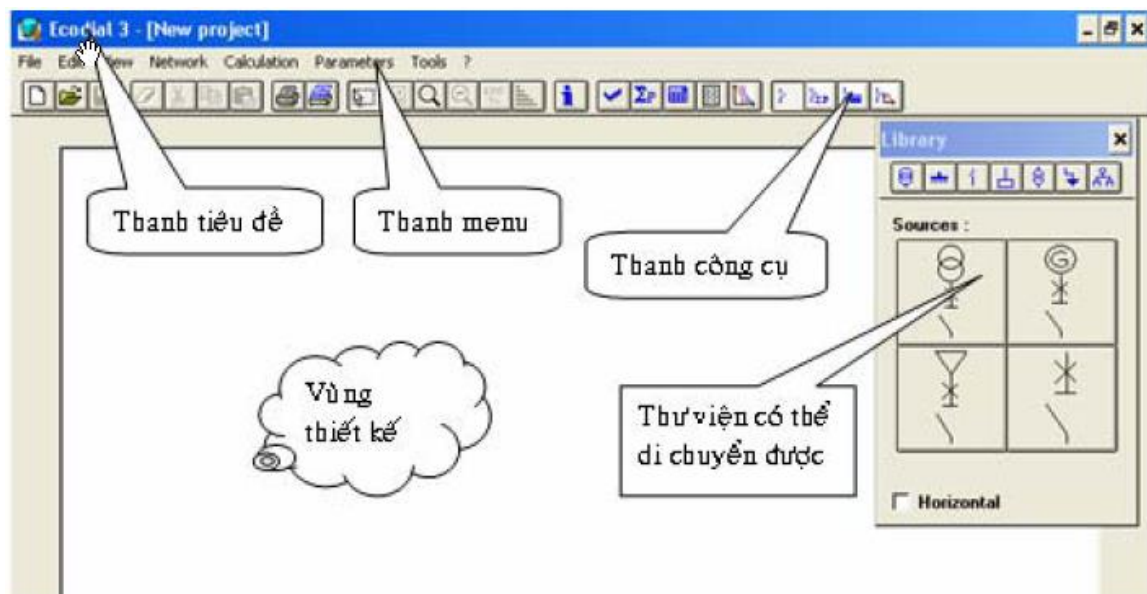
General characteristics

Un Ph-Ph (V)	380.00
Earthing arrangement	TNS
Cascading requested	Yes
Discrimination requested	Yes
Max. permissible CSA (mm ²)	300.00
CSA N=CSA Ph	No
CSA tolerance (%)	5.0
Power factor	0.80
Standard	IEC 947-2

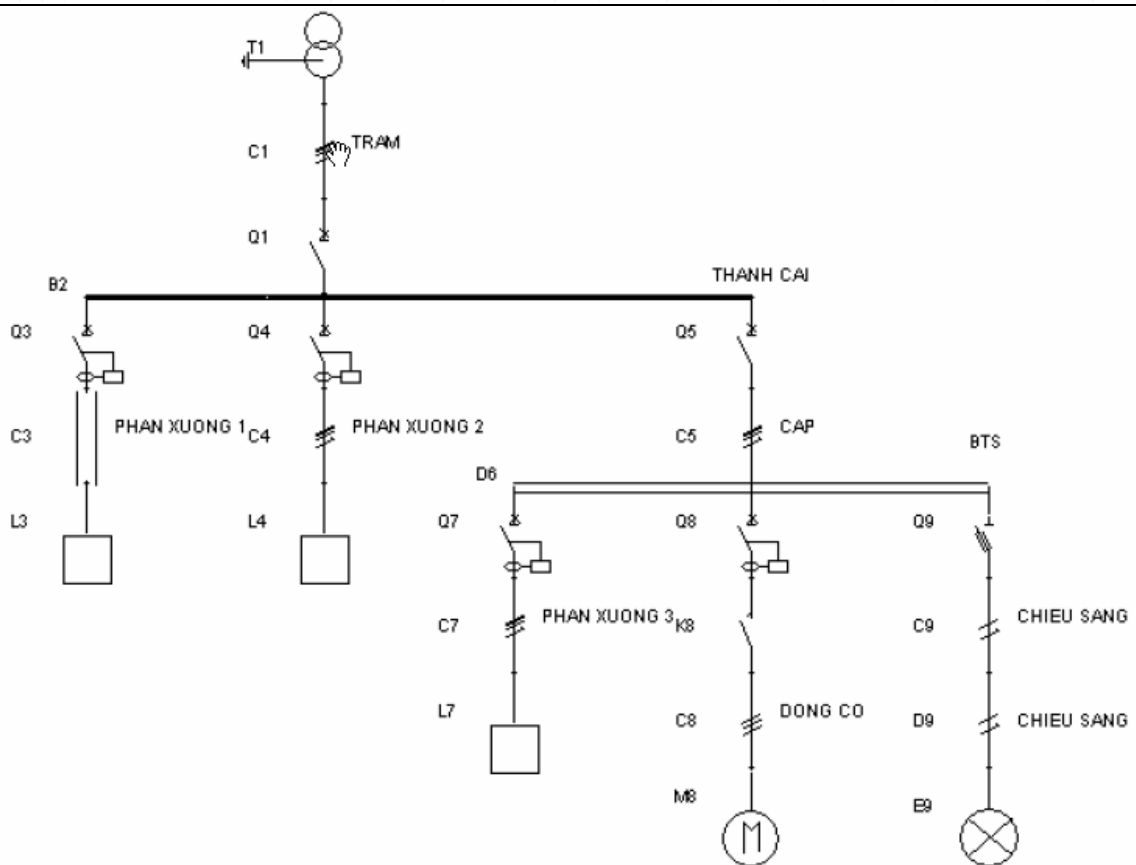
☒ Display this box for new projects

OK
Cancel
Help
Default...

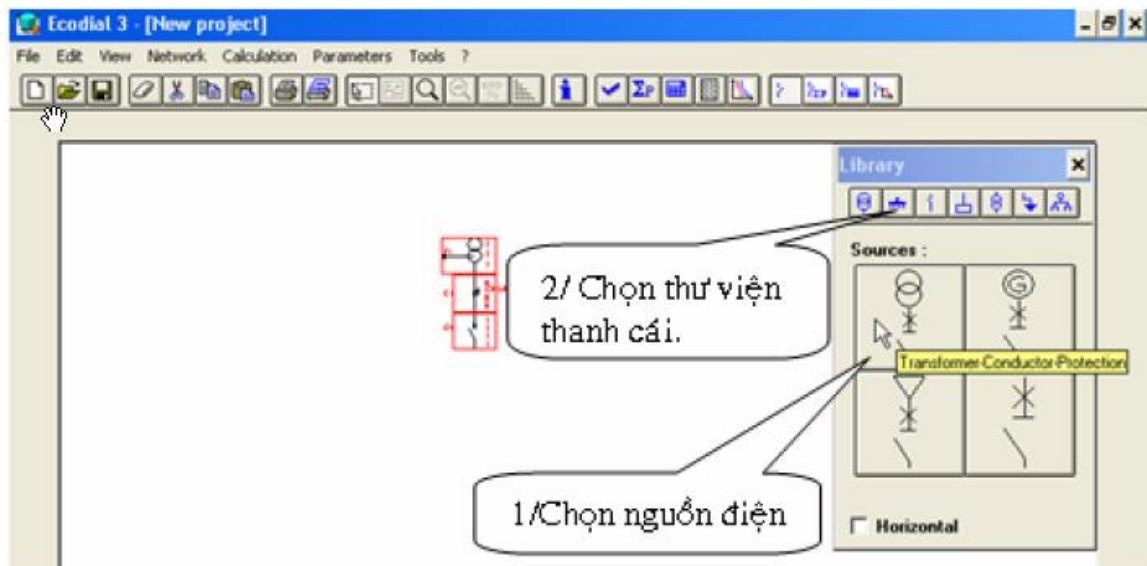
Trên màn hình làm việc của chương trình sẽ có các công cụ giúp cho việc thiết kế như sau:



Khi màn hình soạn thảo thiết kế đã sẵn sàng cần tạo ra một mạng điện có sơ đồ đơn tuyến theo yêu cầu mạng điện như sau:



Để tạo được sơ đồ này phải sử dụng thư viện mạch, nó được hiển thị tự động dưới dạng hộp công cụ khi khởi động chương trình. Khởi đầu là cửa sổ thư viện nguồn (Sources). Trước tiên chọn nguồn cho dự án bằng cách nhấp chuột vào phần tử nguồn gồm máy biến áp-dây dẫn-thiết bị bảo vệ.

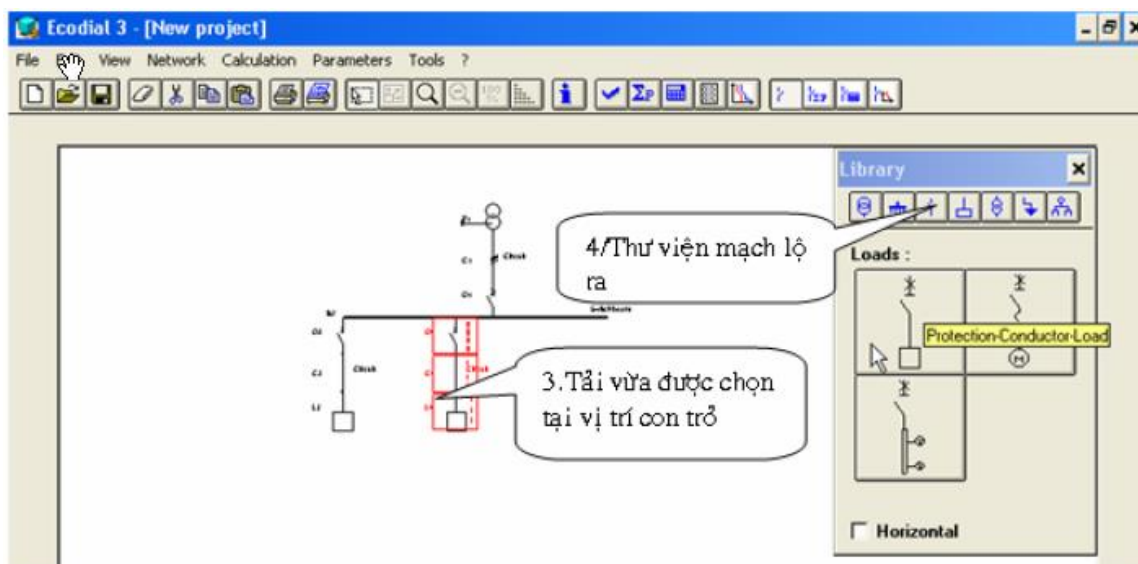


Khi bất kỳ phần tử nào được chọn đưa ra màn hình thiết kế sẽ có màu đỏ. Muốn thoát khỏi lệnh chọn chỉ cần nhấp chuột bên cạnh phần tử đó.

Tương tự, có thể chọn bất cứ phần tử nguồn nào như mong muốn, sau đó nhấp chọn thư viện thanh cái cho mạch điện với biểu tượng  như bước 2.

Sau khi chọn thanh cái, bước tiếp theo là chọn tải tiêu thụ trên thư viện tải. Nhấp vào nút Display Load Symbols .

Để hoàn thiện lộ ra thứ hai cần chọn tiếp thư viện mạch lộ ra như bước 4 trên hình. Tại thư viện này chọn cáp kết nối và thanh dẫn BTS. Cuối cùng, trở lại thư viện tải chọn tải, động cơ và đèn để hoàn chỉnh sơ đồ.



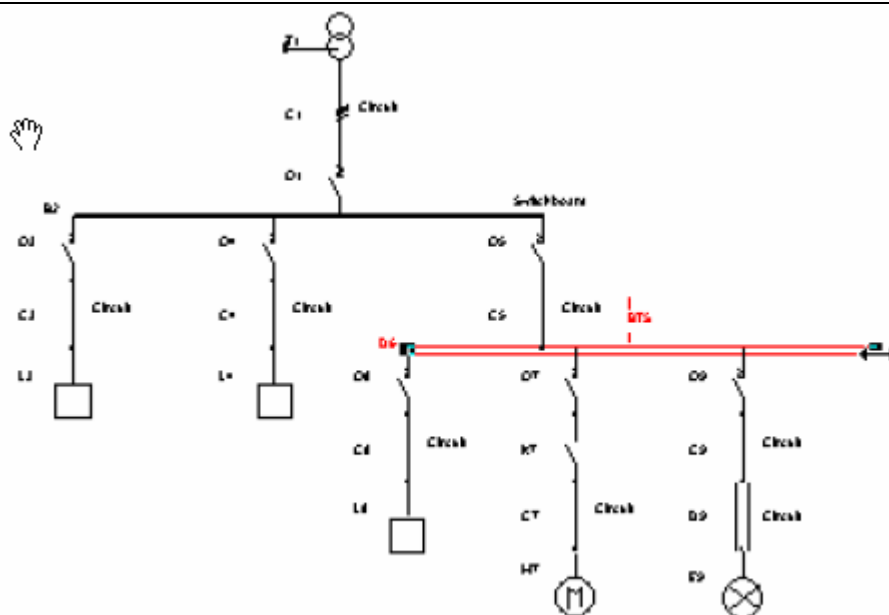
4.2.1 Hiệu chỉnh sơ đồ

Sau khi đã hoàn chỉnh việc chọn các phần tử sẽ tiến hành hiệu chỉnh sơ đồ.

Nếu muốn kéo các thanh cái dài ra hoặc ngắn lại, nhấp chuột chọn thanh cái, khi hình vẽ xuất hiện màu đỏ, di chuyển chuột đến thanh công cụ, nhấp chọn biểu tượng  Resize XY. Di chuyển chuột đến vị trí đầu bên phải hay bên trái của thanh cái, khi con trỏ chuột chuyển thành hình mũi tên hai chiều, nhấn giữ chuột và dịch chuyển để kéo dài thu ngắn thanh cái theo yêu cầu.

Muốn di chuyển một phần tử nào đó (hoặc cả sơ đồ) tới vị trí mới thì nhấp chọn phần tử cho hiển thị màu đỏ rồi giữ chuột và drag tới vị trí mới và thả chuột.

Trong quá trình thao tác nếu muốn xem chi tiết các phần tử thì dùng lệnh Zoom hoặc biểu tượng  trên thanh công cụ. Nhấp chuột vào nút Zoom trên thanh công cụ, con trỏ có dạng kính phóng đại. Sử dụng con trỏ này để khoanh vùng muốn Zoom bằng cách giữ chuột trái kéo thành một hình chữ nhật đứt nét, buông chuột vùng được chọn sẽ hiển thị lớn hơn.



4.2.2 Nhập thông số cho các phần tử của mạch

Bước kế tiếp cần phải nhập các thông số của các phần tử trong mạch điện và đặt tên cho chúng để dễ quan sát cũng như hiệu chỉnh.

Muốn nhập thông số cho phần tử nào thì nhấp đôi vào phần tử đó, một hộp thoại sẽ xuất hiện như sau:

Các thông số có thể nhập từ nguồn trở xuống hoặc ngược lại. Trong bài này giới thiệu cách nhập ngược từ tải về nguồn để dễ chọn công suất nguồn thích hợp.

a/ Phân xưởng 3:

Characteristics	
? Length (m) - C7	30.0
Ib (A)	142.44
Circuit polarity	3P + N
Earthing arrangement	TNS
Power (kW)	75.00
Power factor	0.80

- Nhập tên tải: PHAN XUONG 3 vào phần Name



- Chọn kiểu bảo vệ Earth Protection trong phần Description
- Khung Q7: ký hiệu của máy cắt
- Khung C7: ký hiệu dây dẫn dạng cáp
- Khung L7: ký hiệu tải
- Khung đặc tính Characteristics, lần lượt đặt các thông số theo xưởng yêu cầu:
- Nhập thông số 30 m cho chiều dài cáp.
- Chọn kiểu đi dây 3P+N
- Chọn mạng nối đất kiểu TNS
- Chọn công suất định mức 70 kW.
- Chọn hệ số công suất 0.8

Sau khi nhập các thông số đầy đủ, nhấp OK để lưu trữ thông tin đã chọn.

b/ Động cơ

Circuit description

Name : DONG CO

Description

Motor protection Q8 ☒ Earth protection
Contactor K8 ☐ Motor mech.
Cable C8 ☐ Withdrawable
Motor M8

Characteristics

? Length (m) - C8	20.0
Mechanical power (kW)	45.00
Motor efficiency	0.92
Ib (A)	85.39
I start (A)	614.81
Power factor	0.87
Circuit polarity	3P

OK Cancel Help

- Nhập tên DONG CO vào phần Name
- Chọn kiểu bảo vệ Earth Protection trong phần Description
- Khung K8: thiết bị bảo vệ Contactor
- Khung Q8: ký hiệu bảo vệ động cơ
- Khung C8: ký hiệu dây dẫn dạng cáp
- Khung đặc tính Characteristics, lần lượt đặt các thông số theo xưởng yêu cầu.



- Nhập thông số 20 m cho chiều dài cáp.
- Chọn mạng nối đất kiểu TNS
- Chọn công suất định mức 45 kW.
- Chọn kiểu cực tính : 3P

Circuit description

Name :

Description

Fuse

Cable

Cable

Lighting

Characteristics

?	Length (m) - C9	25.0
	Length (m) - D9	10.0
	Lighting source	Halogen
	Individual lamp power (W)	75
	Number of lamps per lights	1
	Nb lights	50
	Ib (A)	16.30

OK
Cancel
Help

c/ Chiều sáng:

- Nhập tên tải CHIEU SANG vào phần Name
- Chọn kiểu bảo vệ Earth Protection trong phần Description
- Khung D9: ký hiệu dây dẫn dạng cáp
- Khung Q9: ký hiệu của Cầu chì
- Khung E9: ký hiệu tải chiếu sáng
- Khung đặc tính Characteristics, lần lượt đặt các thông số theo xướng yêu cầu:
 - Nhập thông số 25 m cho chiều dài cáp C9.
 - Nhập thông số 10 m cho chiều dài cáp D9.
 - Chọn loại đèn Halogen.
 - Chọn công suất định mức đèn 45 kW.
 - Chọn số bóng trong 1 bộ đèn: 1

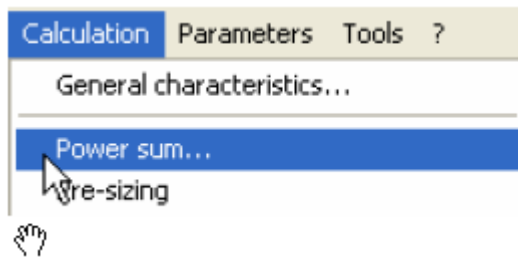


- Chọn kiểu đi dây: 1P
- Chọn mạng nối đất kiểu TNS

4.3 Xác định công suất nguồn cần thiết

Để xác định nhanh công suất nguồn cần thiết chạy Power sum calculation.
Chọn Power sum trong menu calculation.

Hoặc chọn Launch power sum có biểu tượng  trên thanh công cụ. Một thông báo xuất hiện trên màn hình. Nhấp chọn YES, hộp thoại Power sum xuất hiện. Hộp thoại này hiển thị các giá trị đặc tính chung của mạch như:



Điện áp nguồn: 380V

Số nguồn : 1

Công suất tính toán của nguồn

Công suất nguồn có thể chọn

Hệ số đồng thời Ks

Dòng điện tải của nhánh đang hiển thị.

Các đặc tính tải của nhánh đang hiển thị như: dòng điện, công suất, hệ số công suất, hệ số đồng thời, số cực tính.

Giá trị Ku và Ks của các phần tử trong mạch được mặc định là 100. Thay đổi các trị số này nếu muốn hoặc có thể giữ nguyên giá trị mặc định.



Power sum

Sources (380 V)

Normal

Number of sources : 1

P calculated per source : 496.73 kVA

P chosen per source : 800 kVA

Replacement

Number of sources : 0

P calculated per source : 0 kVA

P chosen per source : kVA

Current equipment

I Loads (A) x Ks = I Total (A)

157.21 x 0.90 = 141.5

Loads of current equipment

	PHAN XUONG 3	DON DO	CHIEU SANG
Ib (A)	142.44	65.39	16.30
Circuit polarity	3P + N	3P	1P
Power (kW)	75.00	48.90	3.58
Power factor	0.80	0.87	1.00
Ku	0.80	0.80	0.80

Network

TRAM

THANH CAI

BTS

OK

Cancel

Help

Bên cạnh hiển thị vùng Network là sơ đồ dạng cây mô tả mạch điện. Phần tử nào được chọn sẽ được tô sang, tải của phần tử này xuất hiện trong vùng Loads of Current Equipment.

Sau khi chọn các thông số cho phần tử BTS nhấp chọn THANHCAI trong Network để thay đổi thông số. Cuối cùng, chọn lại công suất cho mạch trong vùng Normal. Công suất tính toán của mạch gần 500 KVA. Nhấp chuột vào vùng này, một danh sách nguồn có thể chọn được đưa ra. Nhấp chọn công suất nguồn tiêu chuẩn 630KVA. Chọn OK để phần mềm tính toán lại các giá trị và công suất nguồn cho toàn mạch. Lúc này công suất nguồn được chọn là 630 kVA.

Power sum

Sources (380 V)

Normal

Number of sources : 1

P calculated per source : 488.30 kVA

P chosen per source : 800 kVA

Replacement

Number of sources : 0

P calculated per source : 0 kVA

P chosen per source : kVA

Current equipment

I Loads (A) x Ks = I Total (A)

824.36 x 0.90 = 741.9

Loads of current equipment

	PHAN XUONG 1	PHAN XUONG 2	Circuit
Ib (A)	370.86	436.92	127.34
Circuit polarity	3P + N	3P + N	3P + N
Power (kW)	200.00	230.00	67.05
Power factor	0.80	0.80	0.80
Ku	0.80	0.80	1.00

Network

TRAM

THANH CAI

BTS

OK

Cancel

Help

4.4 Tính toán mạng điện từng bước



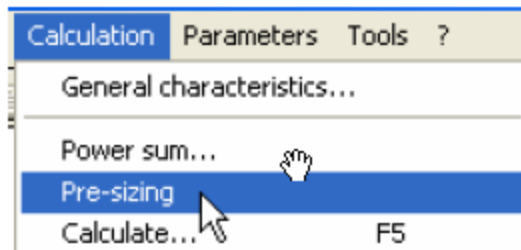
Ecodial sẽ cho phép tính toán mạng điện theo 2 chế độ:

Chế độ Pre sizing: ước tính rất nhanh chế độ kích thước của mạng.

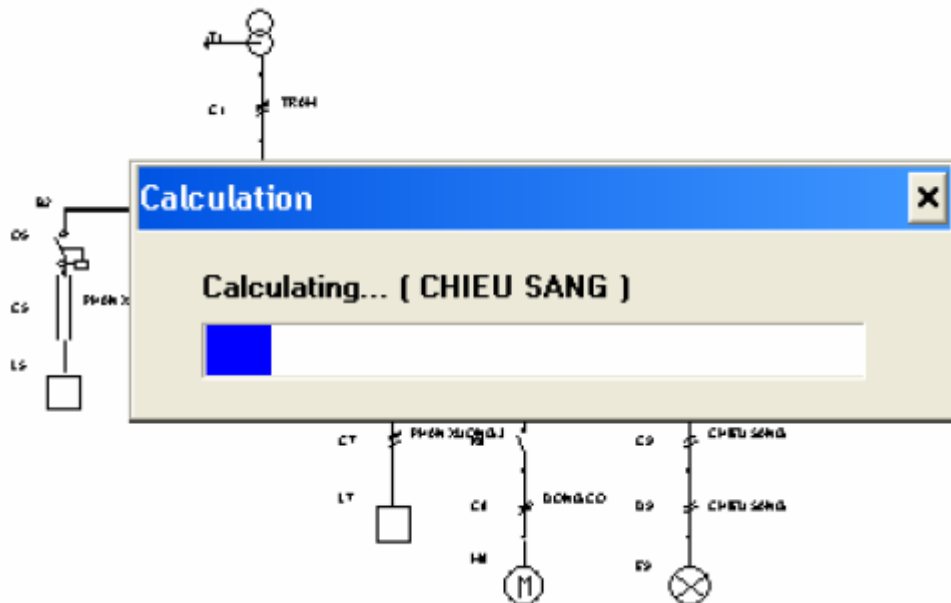
Chế độ Calculate: tính toán theo từng bước theo các đặc tính hay những ràng buộc đã cho.

Tính toán theo kích thước ước tính (Pre sizing)

Sau khi nhập các số liệu theo sơ đồ yêu cầu, nhấp chọn mục Calculation/Pre sizing từ thanh menu.



Hộp thoại Calculation xuất hiện như sau:



Như vậy, cơ bản mạng điện đã được tính toán hoàn chỉnh sau khi phần mềm chạy tính toán kết thúc.

Đối với những mạng điện ít phần tử thì nên tính theo các này để ước lượng một cách nhanh nhất. Phương pháp tính toán từng bước nên áp dụng cho những mạch có nhiều tải và mạng nhiều phần tử phức tạp.

4.5. Phối hợp đặc tuyến bảo vệ của CB, máy cắt



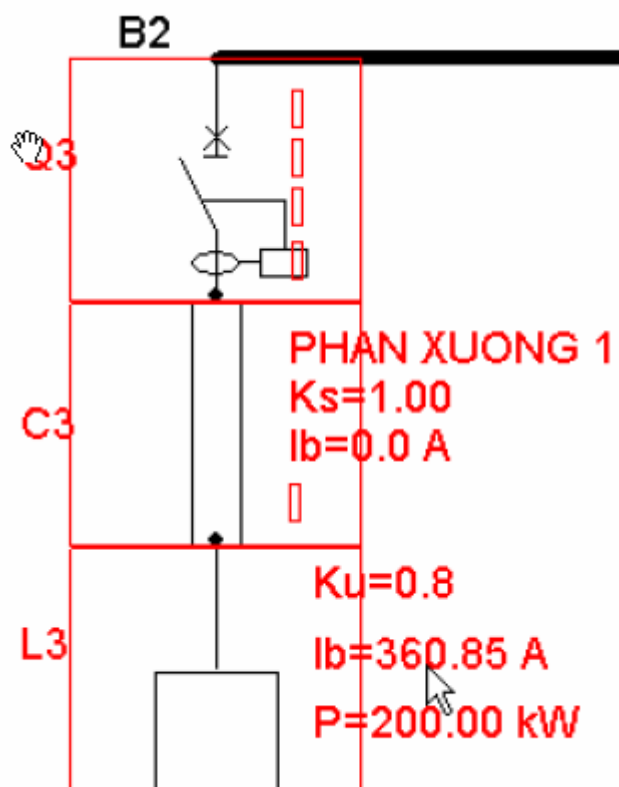
Để kiểm tra khả năng tác động chọn lọc giữa các CB bảo vệ cần so sánh các đường cong đặc tuyến thời gian tác động theo dòng điện qua CB. Từ đó có sự lựa chọn thiết bị bảo vệ một cách chính xác cho các mạch dự án của mình.

Trong bài này, muốn kiểm tra lại các thiết bị bảo vệ hay CB, máy cắt đã chọn như vậy có thỏa mãn với yêu cầu của mạng thiết kế hay chưa bằng cách lần lượt xét các đường đặc tuyến giữa CB của nhánh sơ đồ nguồn và CB của nhánh sơ đồ cần kiểm tra.

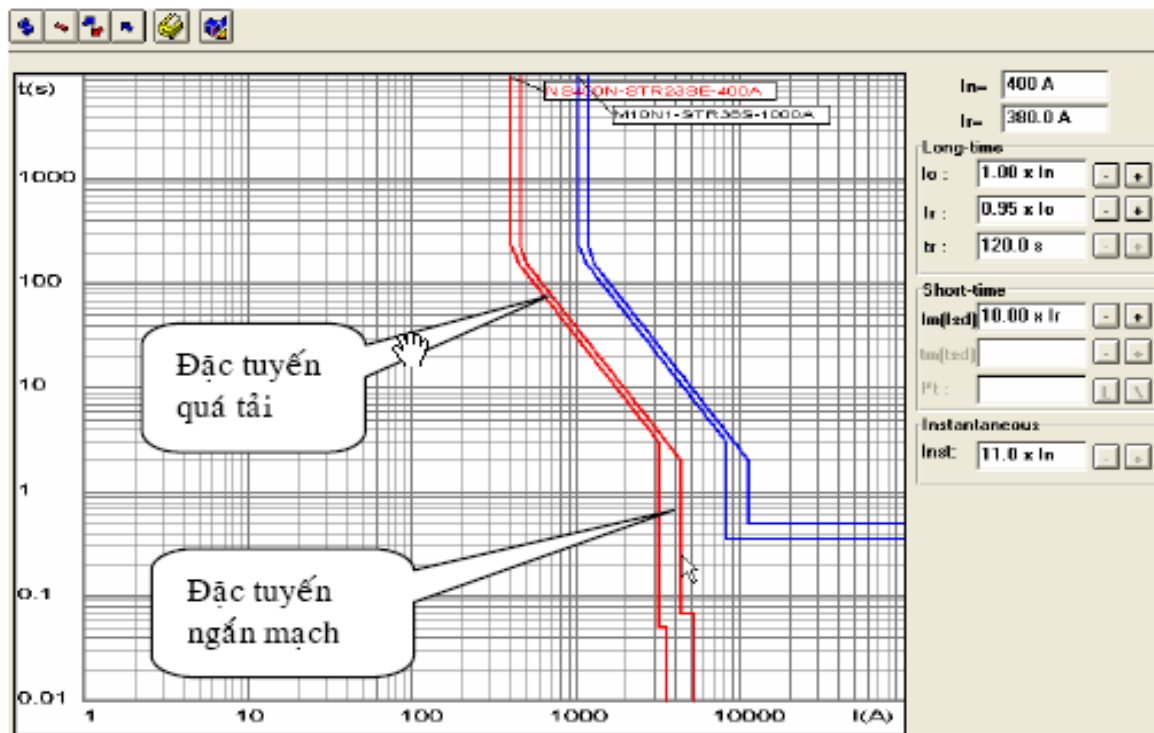
4.5.1 Kiểm tra thiết bị đóng cắt của nguồn với nhánh sơ đồ phân xưởng 1

Xét đường đặc tuyến giữa CB nguồn và CB của nhánh sơ đồ phân xưởng 1. Nhấp chuột vào nhánh sơ đồ phân xưởng 1, nhánh sơ đồ được chọn hiện màu đỏ. Cần Zoom lớn sơ đồ để có thể thấy được dòng định mức của tải (I_b).

Di chuyển con trỏ đến thanh menu nhấp chọn Tool/Curve comparison... hay nhấn phím F6, hoặc nhấp vào biểu tượng Launch curve comparison trên thanh công cụ.



Hộp thoại so sánh đường cong đặc tuyến Curve comparison xuất hiện với đường màu đỏ là đặc tuyến của CB bảo vệ nhánh phân xưởng 1. Đường màu xanh là đặc tuyến CB nguồn.

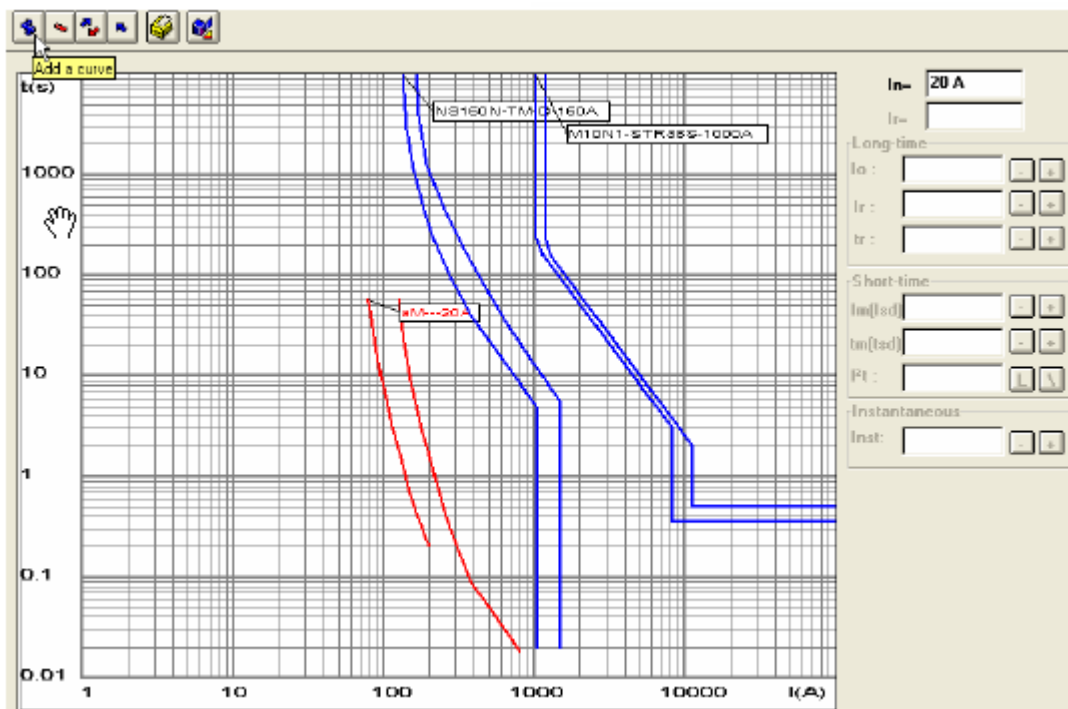
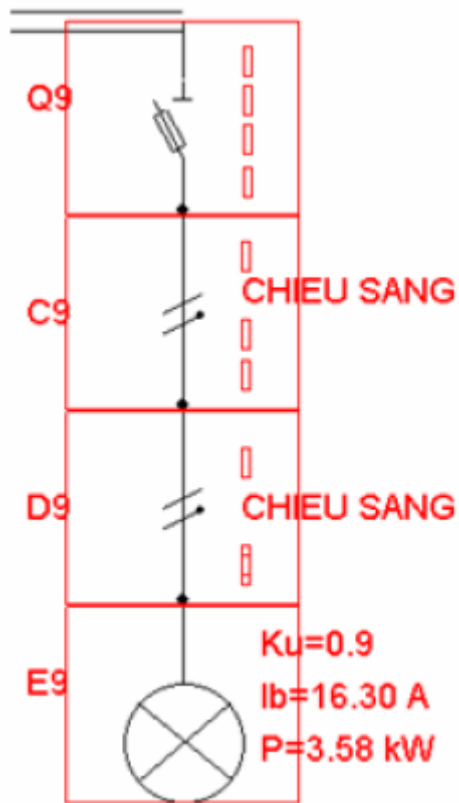


Trên các danh mục Long time, short time và Instantaneous, cho phép nhấp chọn vào các nút (-), (+) để hiệu chỉnh các vị trí thông số thời gian và dòng điện tức thời, đưa dạng đường cong đặc tuyến về trị số tối ưu cho máy cắt hay CB nhằm đảm bảo tính chọn lọc.

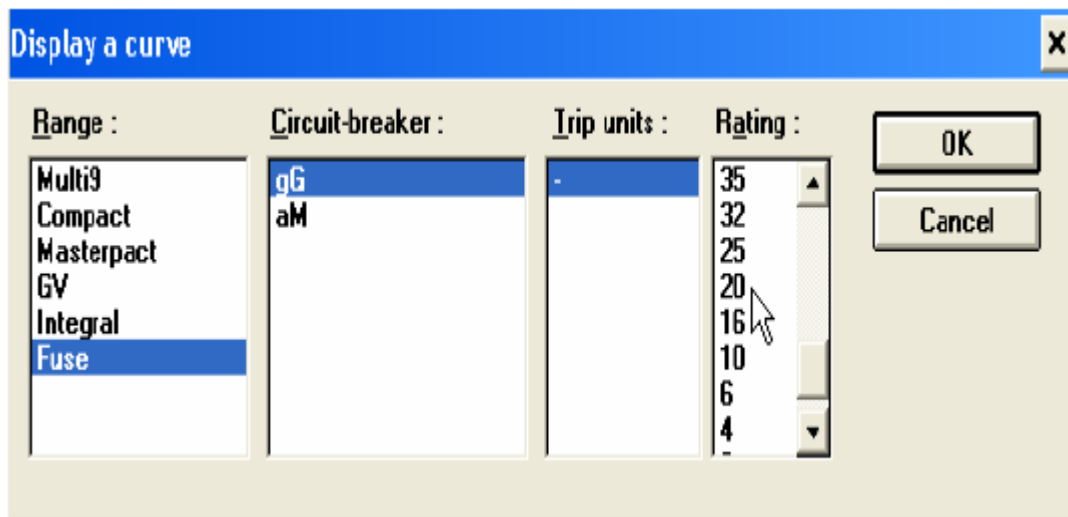
Theo tính toán ở nhánh sơ đồ phân xưởng 1, dòng điện tổng của sơ đồ: $I_b = 379.85 \text{ A}$. Do đó sẽ hiệu chỉnh dòng cắt $I_r = 380 \text{ A}$, thời gian cắt $t_r = 120 \text{ s}$ (khi giá trị trong ô bị mờ đi thì không chỉnh được) đối với CB hay máy cắt có dòng định mức $I_N = 400 \text{ A}$.

4.5.2 Kiểm tra thiết bị đóng cắt của nguồn với nhánh sơ đồ chiếu sáng

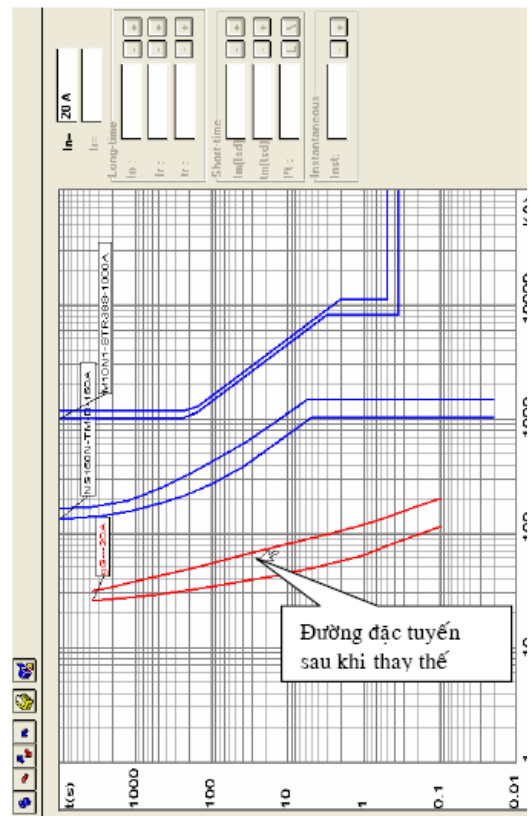
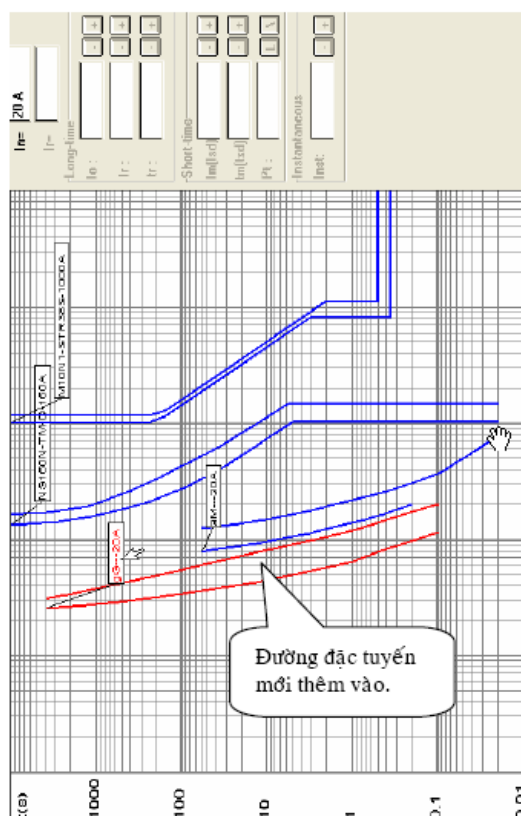
Tiến hành các bước tương tự để kiểm tra bảo vệ cho đèn. Do đèn sử dụng điện 1 pha được bảo vệ bằng cầu chì nên có đường đặc tuyến như mô tả với dòng định mức qua cầu chì là 20 A , trong khi dòng qua đèn là 16.30 A . nếu không muốn loại cầu chì có đặc tuyến này thì nhấp chọn phím Add a curve để chọn nhanh một loại cầu chì thay thế.



Một danh sách được liệt kê ra các loại cầu chì, CB. Chọn mục Fuse và tìm loại tương ứng 20A, lúc đó trên hộp thoại sẽ có thêm đường cong mới nhập vào. Dựa vào số liệu của đường cong này có thể thay thế cầu chì trên sơ đồ để đặc tuyến như mong muốn.



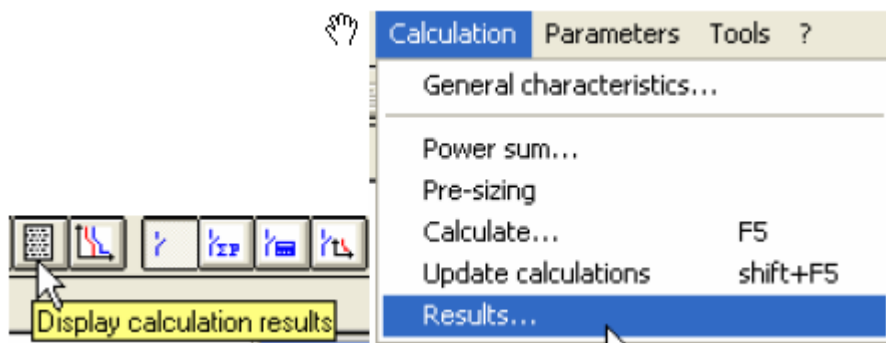
Dưới đây là 2 mô hình : trước và sau khi thay thế cầu chì



Để kiểm tra các CB bảo vệ khác cũng tiến hành các bước tương tự.

4.6. Hiện thị kết quả tính toán

Sau khi tính toán, hiệu chỉnh lại toàn bộ mạng điện của sơ đồ, để xem tất cả các kết quả của mạng điện thiết kế, nhấp chọn biểu tượng Display calculation results trên thanh công cụ hoặc nhấp chọn Calculation/results...từ thanh menu của chương trình.



Màn hình kết quả tính toán calculation results xuất hiện. Trên màn hình này sẽ hiển thị các số liệu kết quả theo đúng với yêu cầu đã thiết đặt cho sơ đồ. Bảng kết quả tính toán này cho biết các thông số của thiết bị cần lựa chọn, đồng thời dựa vào bảng kết quả tính toán có thể nhìn thấy các điểm sai cần phải hiệu chỉnh lại cho phù hợp.

Ở phía trái của hộp thoại hiển thị cây thư mục của sơ đồ hệ thống. Nếu cần xem kết quả của nhánh sơ đồ nào, chỉ cần double click vào nhánh thư mục đó và kết quả của nhánh sơ đồ đó sẽ hiển thị.

Bảng kết quả hiển thị dưới đây là của nhánh thư mục nguồn

Calculation results

Circuit : TRAM (T1-C1-Q1) - Calculated

Upstream : THANH CAI

Downstream : 380 V

Voltage :

Source : T1

Upstream short-circuit power: 500 MVA

Upstream impedances: Resistance Rt: 0.0317 mΩm
Inductance Xt: 0.3158 mΩm

Transformer :

Number of transformers: 630 kVA

Total power: Unit power: 630 kVA

Connection: Star-Delta

Short-circuit voltage: 4.00 %

Source impedances: Resistance Rt: 3.1335 mΩm
Inductance Xt: 9.6026 mΩm

Cable : C1

Length: 5.0 m

Cable type: Single-core

Insulation: XLPE

Kind of conductor: Copper

Installation method: FN(1)

Number of layers: 0

Nb of additional joined circuits: 0

Arrangement of conductors: Flat touching

Sizing constraint: overload

Correction (Temperature x Installation method x Neutral x Grouping x User / Protection):
1.00 x 1.00 x 1.00 x 0.90 x 1.00 / 1.00 = 0.90

CSA (mm²)	theoretical	used	Voltage drop	upstream	circuit	downst.
Per phase	2 x 185.0	2 x 185.0	ΔU (%)	0.00	0.17	0.17
Neutral	1 x 185.0	1 x 185.0				
PE	1 x 185.0	1 x 185.0				

Calculation results:

	Isc upstr.	Ik3max	Ik2max	Ik1max	Ik2min	Ik1min	I fault
(kA)		22.5975	19.5700	21.4152	17.5689	19.2486	19.2486
R (mΩ)		3.4153	6.8306	3.9156	6.9707	4.1257	4.1257
X (mΩ)		10.1444	20.2888	10.5944	20.2888	10.5944	10.5944

Results of calculations as per UTE C15-500 (CENELEC R064-003).
UTE approval 15L-501
Assumptions and choice of devices are the responsibility of the user.

Circuit breaker: Q1

Close
Help
Print

TRAM

- THANH CAI
 - PHAN XUONG 1
 - PHAN XUONG 2
 - Circuit
 - BTS
 - PHAN XUON
 - DONG CO
 - CHIEU SANC



KẾT LUẬN

Qua quá trình nghiên cứu, tìm hiểu trên mạng Internet, các tài liệu kỹ thuật của các hãng em đã hoàn thành đồ án trên. Về cơ bản, đề tài trên đã giới thiệu các khái niệm về hệ thống tự động hoá quản lý toà nhà, các sản phẩm của các công ty chuyên về tự động hoá toà nhà...từ đó thấy rằng việc áp dụng tự động hoá cho việc giám sát, theo dõi và bảo vệ toà nhà là rất cần thiết đối với các công trình lớn của chúng ta. Hệ thống tự động hoá toà nhà đem lại sự thuận tiện cho việc vận hành toà nhà, không những thế nó còn đem lại sự tiết kiệm về tiêu thụ năng lượng, giúp toà nhà thân thiện với môi trường.

Kết quả mà chúng ta nhận thấy qua đề tài trên đó là sự phát triển không ngừng của các hãng lớn trong lĩnh vực tự động hoá áp dụng cho toà nhà. Giờ đây việc điều khiển các thiết bị tự động hoá toà nhà đã có các phần mềm chuyên dụng, giao diện đồ hoạ giúp người vận hành có thể thao tác dễ dàng .

Tuy vậy, do thời gian nghiên cứu và trình độ còn hạn chế nên không tránh khỏi những sai sót, nhầm lẫn .Em mong nhận được những góp ý của các Thầy và các Cô cùng các bạn để bản đề tài của em được hoàn thiện hơn.

Trước khi kết thúc đề tài, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy Nguyễn Thái Vĩnh , người đã tận tình hướng dẫn trong suốt quá trình em làm đề tài.Em cũng xin cảm ơn đến các thầy cô, các bạn đã giúp đỡ em rất nhiều trong thời gian qua.

