

**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 Thái Mạnh

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Đỗ Anh Dũng

HẢI PHÒNG – 2025

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

**ỨNG DỤNG HỆ THỐNG BMS VÀO ĐIỀU KHIỂN,
QUẢN LÝ VẬN HÀNH TÒA NHÀ**

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

Sinh viên : Nguyễn Thái Mạnh
Giảng viên hướng dẫn: ThS. Đỗ Anh Dũng

HẢI PHÒNG – 2025

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

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Nguyễn Thái Mạnh

Mã SV: 2112102001

Lớp : DC2501

Ngành : Điện tự động công nghiệp

Tên đề tài: Ứng dụng hệ thống BMS vào điều khiển, quản lý vận hành tòa nhà

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

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

a. Mô tả tóm tắt đề tài

Tìm hiểu tổng quan về ứng dụng hệ thống BMS và quản lý vận hành tòa nhà

b. Nội dung hướng dẫn

- Tổng quan về BMS
- Giới thiệu về BMS
- Ứng dụng vào điều khiển hệ thống BMS

c. Yêu cầu cần giải quyết

- Nguyên cứu tổng quan về hệ thống BMS
- quản lý vận hành tòa nhà

2. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

- Công ty CP Tự động hóa Nihaco.

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên: Đỗ Anh Dũng

Học hàm, học vị: Thạc sĩ

Cơ quan công tác: Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ đề tài

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2025

Yêu cầu hoàn thành xong trước ngày tháng năm 2025

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N

Sinh viên

Cán bộ hướng dẫn

Nguyễn Thái Mạnh

ThS. Đỗ Anh Dũng

Hải Phòng, ngày tháng năm 2025

TRƯỞNG KHOA

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: Đỗ Anh Dũng

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

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Thái Mạnh

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 đồ án/khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt 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, ngày.....tháng.....năm 2025

Giảng viên hướng dẫn

(ký và ghi rõ họ tên)

ThS. Đỗ Anh Dũng

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

PHIẾU NHẬN XÉT 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.....tháng.....năm 2025

Giảng viên chấm phản biện

(ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

Tên đề mục

Số trang

MỞ ĐẦU	ix
---------------------	----

Chương I : GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG BMS VÀ TẦM QUAN TRỌNG CỦA HỆ THỐNG BMS, ƯU-NHUỘC ĐIỂM

1. BMS là gì.....	1
2. Tính năng của BMS.....	3
3. Một số lợi ích của hệ thống BMS vào điều khiển tòa nhà:.....	4
4. Ưu điểm của hệ thống BMS.....	5

Chương II :PHÂN TÍCH CÁC THÀNH PHẦN HỆ THỐNG BMS TIÊU BIỂU

1. Cấu trúc hệ thống tự động hóa tòa nhà BMS.....	7
1.1 Trong cấu trúc trên được chia làm 3 cấp.....	7
1.2 Cấu trúc phần cứng.....	7
1.3 Chức năng và đặc điểm của từng cấp trong hệ thống.....	8
1.3.1 Cấp điều khiển khu vực – cấp trường.....	8
1.3.2 Cấp điều khiển hệ thống.....	8
1.3.3 Cấp vận hành và giám sát.....	9
1.3.4 Cấp quản lý:.....	10
2.Các hệ thống tự động trong tòa nhà.....	10
2.1 Hệ thống báo cháy.....	11
2.2 Hệ thống chiếu sáng.....	13

2.3 Hệ thống thông gió và điều hòa không khí(HVAC).....	16
2.4 Hệ thống thang máy.....	18
2.5 Hệ thống quản lý điện.....	19
2.6 Hệ thống truyền thông.....	21
2.7 Hệ thống theo dõi trạng thái tòa nhà 24/7.....	22
2.8 Hệ thống an ninh.....	22
2.9 Hệ thống quản lý đỗ xe.....	24
3.Định hướng phát triển trong tương lai của hệ thống tự động hóa tòa nhà.....	25
4 .Những khó khăn khi xây dựng hệ thống tự động hóa tòa nhà.....	26

Chương III: ỨNG DỤNG QUẢN LÝ BMS VÀO MỘT TÒA NHÀ CỤ THỂ

1. Hệ thống quản lí năng lượng (PMS)	28
1.1 Các thiết bị trong hệ thống Collectric™PMS.....	31
1.2 Tính năng của hệ thống Collectric™ Power Management System....	34
1.2.1 Tính năng giám sát và vận hành hệ thống.....	35
1.2.2.Tính năng chăm sóc khách hàng.....	36
1.3 Mục Đích sử dụng của hệ thống tiết kiệm năng lượng PMS.....	36
1.4 Đặc điểm của hệ thống Collectric™ Power Management System....	37
1.5 Phần mềm quản lý Collectric™PMS.....	38
2.Máy phát điện DIEZEN dự phòng trong tòa nhà.....	40
2.1 Giám sát trong máy phát điện diezen dự phòng.....	40
2.2 Cấu Tạo Và Nguyên Lý Hoạt Động.....	42
2.2.1 Cấu tạo.....	42
2.2.2 Nguyên lý hoạt động của máy phát điện diezen dự phòng.....	43
2.3 Hệ thống nhiên liệu.....	44
2.4 Ổn áp.....	45
2.5 Hệ thống làm mát.....	45
2.6. Hệ thống bôi trơn.....	46
2.7. Những yêu cầu khi thực hiện tự động hóa nguồn máy phát diezen dự phòng.....	47

3. UPS (Uninterruptible Power System).....	48
3.1. Giới thiệu về UPS.....	48
3.2. Các thành phần trong hệ UPS Trong Data center.....	49
3.2.1.Ắc Quy.....	49
3.2.2 Bộ chỉnh lưu/ nạp điện ắc quy (Inverter/Charger).....	50
3.2.3 Bộ nghịch lưu (Inverter.).....	50
3.2.4 Khóa chuyển mạch tĩnh (Static switch.).....	50
4. Hoạt động UPS.....	51
4.1 Chế độ on-line (normal operation).....	51
4.2 Hoạt động bằng ắc quy (battery backup).....	51
4.3 Nạp ắc qui (battery recharge).....	51
4.4 Bypass tự động (via the static bypass).....	51
4.5 Bypass bằng tay (via the manual bypass).....	51
5. Hai dạng hệ thống UPS.....	51
5.1 Hệ thống UPS ngoại tuyến.....	52
5.2. Hệ thống UPS trực tuyến.....	53
6 Giới thiệu về hệ thống ATS.....	54
6.1 . Nguyên lý hoạt động ATS.....	55
6.2. Nhiệm Vụ Chính Của ATS.....	55
6.3. Phân loại.....	56
6.4. Mô Hình Hoạt Động.....	56
6.5. Lựa Chọn Tủ ATS.....	57
<i>KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN.....</i>	<i>58</i>

MỞ ĐẦU

Trên thế giới, các hệ thống thông minh, tự động điều khiển đã được áp dụng trong các công trình xây dựng công nghiệp, dân dụng từ rất sớm và cho thấy những đóng góp quan trọng của nó không thể phủ nhận. Các hệ thống kỹ thuật tự động gọi chung là hệ thống quản lý tòa nhà (BMS – Building Management System).

Một hệ thống tự động hoàn chỉnh sẽ cung cấp cho công trình một giải pháp điều khiển, quản lý điều kiện làm việc của các thiết bị như động cơ điện, nhiệt độ, độ ẩm, lưu thông không khí, chiếu sáng, các hệ thống an ninh, báo cháy, quản lý hệ thống thiết bị kỹ thuật, tiết kiệm năng lượng tiêu thụ cho công trình, thân thiện hơn với môi trường.

Bên cạnh đó, hệ thống điều hòa, thông gió (HVAC), hệ thống lạnh trung tâm làm lạnh bằng nước (Water Chiller) là không thể thiếu trong một tòa nhà cao tầng bởi khả năng làm lạnh với hiệu suất cao, tiết kiệm chi phí.

Ở Việt Nam, những năm gần đây cũng không khó để nhận ra những đóng góp của các hệ thống tự động trong các công trình công nghiệp và dân dụng. Những khái niệm về quản lý tòa nhà, tiết kiệm năng lượng công trình, bảo vệ môi trường... không còn quá mới mẻ. Tuy nhiên, mức độ áp dụng các hệ thống này nói chung vẫn có giới hạn, chưa thực sự sâu và rộng. Điều này sẽ thay đổi nhanh chóng trong những năm tới đây, khi nhịp độ xây dựng những công trình hiện đại ngày càng cao, khi những hệ thống tự động hóa tòa nhà ngày càng có năng lực và độ tin cậy lớn hơn, lợi ích của việc áp dụng những hệ thống này ngày càng rõ nét.

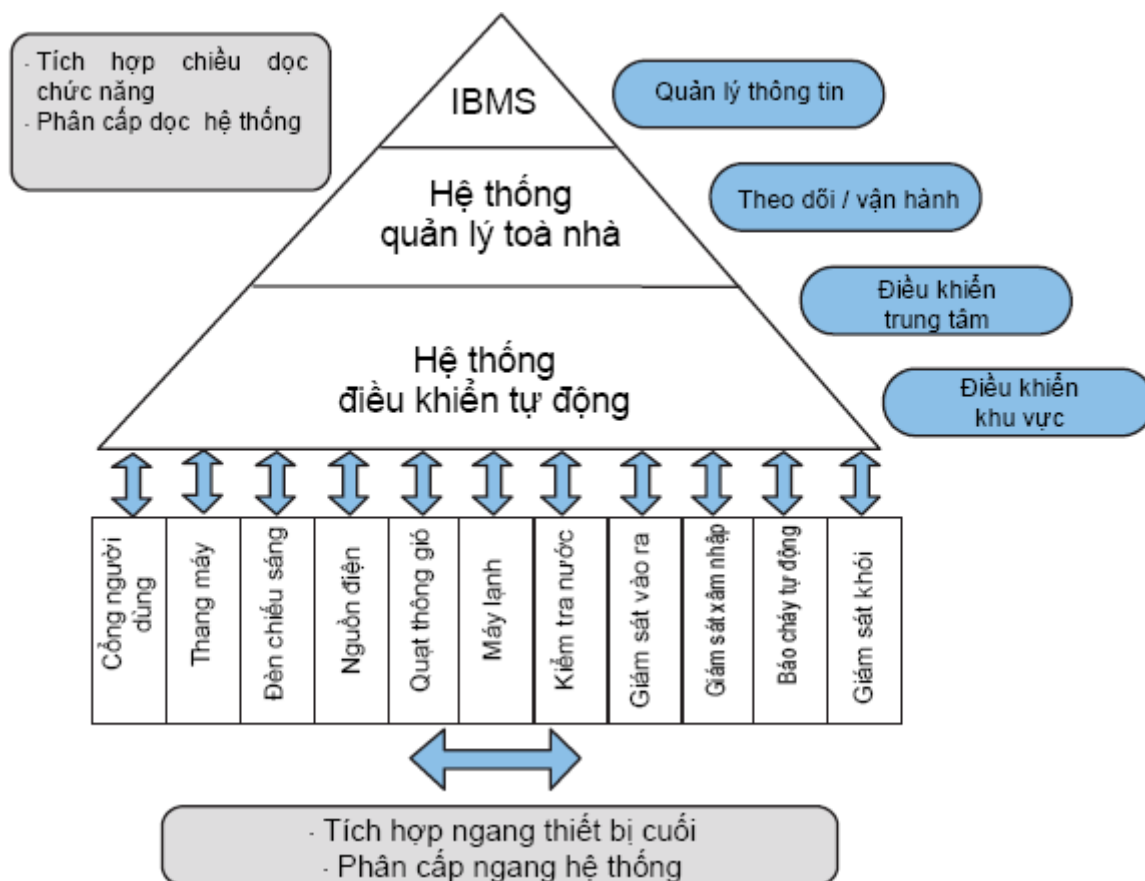
Chương I

GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG BMS VÀ TẦM QUAN TRỌNG CỦA HỆ THỐNG BMS, ƯU-NHUỘC ĐIỂM

1. BMS là gì

Thuật ngữ BMS ra đời vào đầu những năm 1950. Và từ đó tới nay nó đã thay đổi rất nhiều kể cả trên phương diện phạm vi và cấu hình hệ thống. Cách thức liên lạc của hệ thống phát triển từ đi dây cứng tới đi dây hỗn hợp (multiplex) và giờ đây là hệ thống hai dây liên lạc số hoàn toàn. EMS và BMCS phát triển từ giao thức poll-response với bộ xử lý điều khiển trung tâm tới giao thức peer-to-peer với hệ thống điều khiển phân tán.

Các hệ thống quản lý tòa nhà BMS được phát triển và ứng dụng khoảng 20-30 năm trở lại đây dựa trên cơ sở công nghệ tự động hóa phát triển và tích hợp tổng thể. Hệ thống BMS ra đời trợ giúp cho người quản lý các tòa nhà rất hiệu quả và kinh tế. Tuy vốn ban đầu đầu tư cho thiết bị và các phần mềm là không nhỏ, nhưng so với chi phí khai thác lâu dài thì rất hiệu quả và kinh tế.



Hình 1.1 : Mô hình quản lý tòa nhà thông minh

Hệ thống BMS là hệ thống thời gian thực, trực tuyến, đa phương tiện, nhiều người dùng, hệ thống vi xử lý bao gồm các bộ vi xử lý trung tâm với tất cả các phần mềm và phần cứng máy tính, các thiết bị vào và ra, các bộ vi xử lý khu vực, các bộ cảm biến và điều khiển qua các ma trận điểm.

Hệ thống BMS được thiết kế hoàn chỉnh bao gồm các thiết bị trung tâm, thiết bị giám sát các hoạt động và các bộ vi xử lý khu vực được liên kết với nhau trong một mạng tổng hợp. Thiết bị trung tâm sẽ điều khiển các chức năng ứng dụng chung và cung cấp cho sự thống nhất và tính toán dữ liệu, các dữ liệu được gửi vào và các tín hiệu điều khiển ra sẽ là các chức năng của các bộ vi xử lý khu vực, nó sẽ đặt trong môi trường dữ liệu đặc biệt của nó. Hệ thống sẽ cung cấp các điều kiện cho hoạt động giao tiếp và điều khiển ra bên ngoài, sự thao tác xử lý các dữ liệu động, giám sát hệ thống và các điểm điều khiển hệ thống, các điểm điều khiển hệ thống sẽ được liệt kê trong bảng ma trận điểm điều khiển cũng như thể hiện trên

bản vẽ. Hệ thống BMS (Building Management System) toàn bộ hệ thống bao gồm cung cấp thiết bị và các thành phần của hệ thống, công tác lắp đặt, kiểm tra, nghiệm thu, bảo trì, bảo hành. Là hệ thống điều khiển và quản lý tòa nhà hiện đại mang tính tổng thể cùng với các phần mềm chuyên dụng đáp ứng được các tính năng kỹ thuật cũng như các giải pháp điều khiển với công nghệ tiên tiến được ứng dụng đến từng thiết bị của hệ thống tòa nhà như sau.

- Hệ thống điện
- Hệ thống điều hòa không khí, thông gió, điều áp.
- Các hệ thống phòng cháy chữa cháy
- Hệ thống phát thanh
- Hệ thống chiếu sáng
- Hệ thống giám sát an ninh(card access, CCTV)
- Hệ thống thang máy
- Hệ thống cấp thoát nước

2. Tính năng của BMS

- Cho phép các tiện ích (thiết bị thông minh) trong tòa nhà hoạt động một cách đồng bộ, chính xác theo đúng yêu cầu của người điều hành
- Cho phép điều khiển các ứng dụng trong tòa nhà thông qua cáp điều khiển và giao thức mạng.
- Kết nối các hệ thống kỹ thuật như an ninh, báo cháy... qua cổng giao diện mở của hệ thống với các ngôn ngữ giao diện theo tiêu chuẩn quốc tế
- Giám sát được môi trường không khí, môi trường làm việc của con người
- Tổng hợp, báo cáo thông tin.
- Cảnh báo sự cố, đưa ra những tín hiệu cảnh báo kịp thời trước khi có những sự cố.
- Quản lý dữ liệu gồm soạn thảo chương trình, quản lý cơ sở dữ liệu, chương trình soạn thảo đồ họa, lưu trữ và sao lưu dữ liệu
- Hệ thống BMS linh hoạt, có khả năng mở rộng với các giải pháp sẵn sàng đáp ứng với mọi yêu cầu

3. Một số lợi ích của hệ thống BMS vào điều khiển tòa nhà:

Lợi ích của tòa nhà mà người sử dụng mong đợi trước tiên đó chính là hiệu quả kinh tế mà nó đem lại. Cần nói rằng vốn đầu tư ban đầu cho hệ thống tự động hóa tòa nhà là không hề nhỏ nếu không muốn nói là khá lớn. Tuy nhiên, trong quá trình hoạt động sự tiết kiệm năng lượng đã bù lại phần đầu tư ban đầu và có lợi hơn so với không đầu tư hệ thống tự động hóa tòa nhà. Nhìn chung, các lợi ích nổi bật khi xây dựng hệ thống tự động hóa tòa nhà là:

- Hệ thống dây dẫn được chuẩn hóa trong mạng có thể dễ dàng nâng cấp, chỉnh sửa cho phù hợp với hệ thống điều khiển.
- Giá trị của tòa nhà sẽ được nâng cao thông qua việc tăng khả năng điều khiển riêng cho từng người
- Chi phí tiêu thụ được quản lý thông qua việc quản lý và điều khiển các thiết bị theo lịch trình hàng ngày
- Người sử dụng được cung cấp các dịch vụ về điện thoại, an ninh, bãi đỗ xe, mạng, các thiết bị không dây và chỉ dẫn của tòa nhà.

Lợi ích cho các nhóm người liên quan đến hệ thống tự động hóa tòa nhà được liệt kê dưới đây:

- Nhà quản lý chịu trách nhiệm cho việc quản lý hiệu quả toàn bộ tòa nhà và các dịch vụ. Nhà quản lý làm các phân tích định kỳ các dịch vụ do nhóm của họ chịu trách nhiệm và liên hệ với cấp trên cao hơn và người cho thuê tòa nhà. Đối với nhà quản lý thì vấn đề giảm chi phí hoạt động được đưa lên hàng đầu, tòa nhà thông minh với việc quản lý các thiết bị một cách hiệu quả, giảm thiểu được năng lượng dư thừa do không sử dụng đến đã làm giảm đáng kể chi phí vận hành.

- Người điều hành: là một thành viên trong nhóm điều hành tòa nhà và các dịch vụ. Người điều hành thường là người thông thạo với dịch vụ điện và cơ khí (M&E) của tòa nhà và liên hệ mật thiết với các nhà cung cấp hệ thống phụ và nhà thầu. Đối với người điều hành thì yêu cầu chủ yếu là có thể theo dõi quản lý được toàn bộ thiết bị là yêu cầu thiết yếu. Hệ thống tự động hóa tòa nhà được xây dựng trên một chuẩn nhất định với giao diện trực quan mà từ đó người quản lý có thể

nhận biết được bất kỳ thiết bị nào bị lỗi, hỏng hay có thể thay đổi được các thông số của các thiết bị đó.

- Người thiết kế: Với hệ thống đã được chuẩn hóa thì việc thiết kế và chọn các thiết bị trở lên dễ dàng. Hệ thống tự động hóa tòa nhà cung cấp cho các kỹ sư thiết kế sự quản lý tốt hơn đối với các vị trí xây dựng và đảm bảo sự lựa chọn các cấu trúc phù hợp.

- Người sử dụng cuối cùng: làm việc trong toà nhà, sử dụng các phương tiện và dịch vụ do hệ thống toà nhà cung cấp. Như đã trình bày ở trên, việc tích hợp các hệ thống sẽ cung cấp cho người sử dụng có được môi trường làm việc tiện nghi, thoải mái và an toàn.

Mục đích chủ đạo của giải pháp quản lý toà nhà thông minh là cung cấp một sự điều hành cân bằng thoả mãn các yêu cầu đa dạng của tất cả mọi người trên.

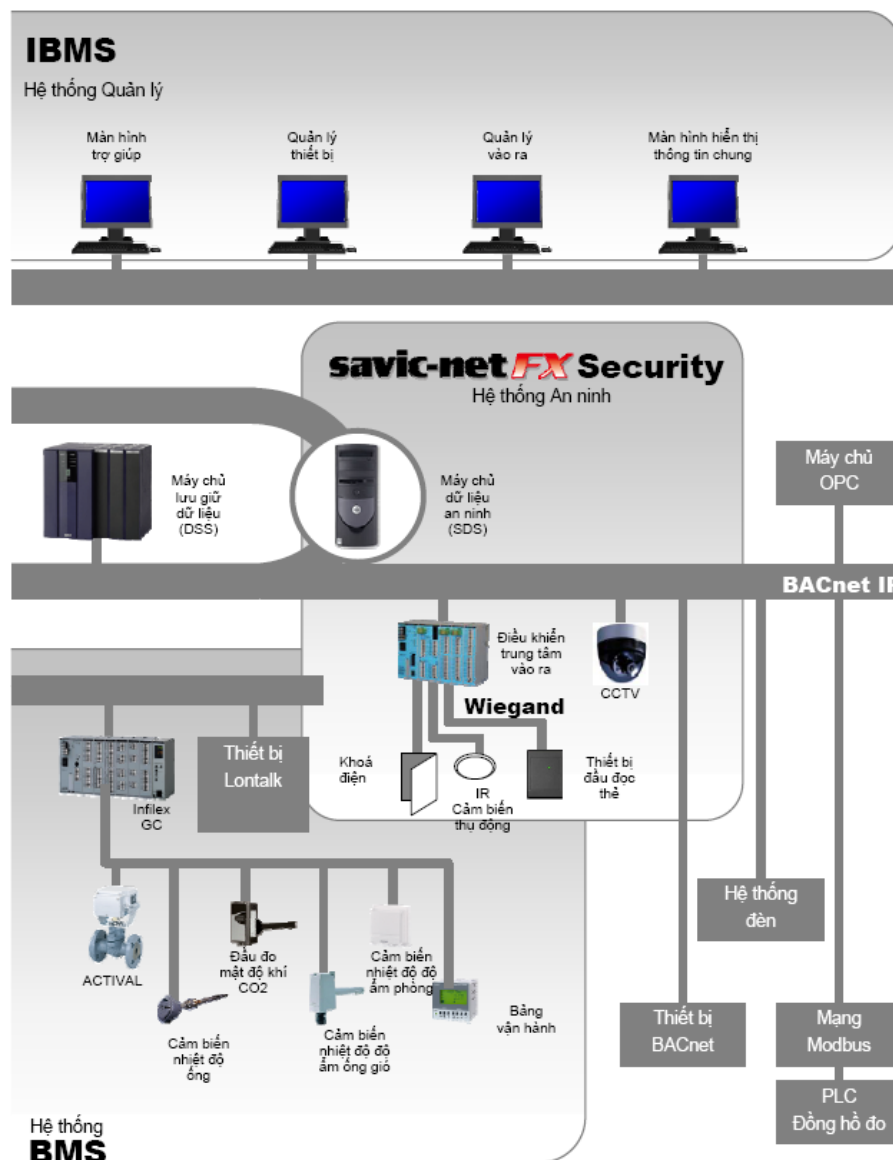
4. Ưu điểm của hệ thống BMS

Ưu điểm lớn nhất của hệ thống quản lý toà nhà là cung cấp cho người dùng một môi trường thoải mái, an toàn và thuận tiện. Ngoài ra người sử dụng cũng như chủ sở hữu có thể tiết kiệm năng lượng và giảm thiểu nhân lực lao động, đảm bảo các thiết bị luôn làm việc tốt, độ bền cao. BMS rõ ràng tạo ra những lợi thế vượt trội.

Quản lý hiệu quả, tiết kiệm nhân công

Hệ thống BMS cho phép quản lý một cách toàn diện một số lượng lớn dữ liệu và trợ giúp thực thi việc quản lý tinh vi hơn với một đội ngũ nhân viên ít hơn. Hệ thống máy móc tự động làm thay và trợ giúp con người trong nhiều việc.

Do việc tích hợp cho phép điều khiển khối lượng lớn dữ liệu, nên việc vận hành toà nhà và các thiết bị có thể thực hiện được bởi một số ít nhân công.



Hình 1.2 hệ thống tự động hóa tòa nhà

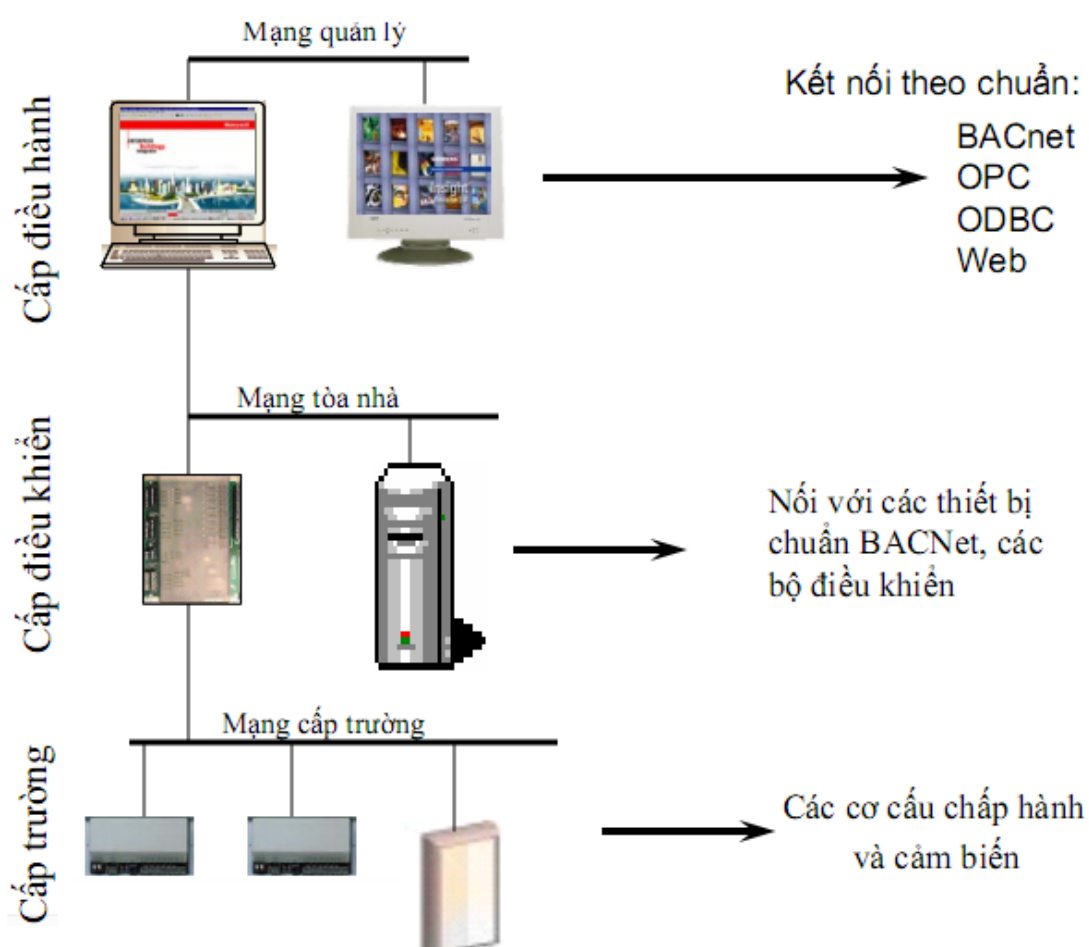
CHƯƠNG II

PHÂN TÍCH CÁC THÀNH PHẦN HỆ THỐNG BMS TIÊU BIỂU

1. Cấu trúc hệ thống tự động hóa tòa nhà BMS

1.1. Trong cấu trúc trên được chia làm 3 cấp :

- Field Level (Cấp trường)
- Automation Level (Cấp tự động)
- Management Level (Cấp quản lý)



Hình 2.1 Cấu trúc của hệ thống BMS

1.2. Cấu trúc phân cứng:

Cấu trúc của hệ BMS gồm 4 cấp sau:

- Cấp quản lý
- Cấp vận hành
- Cấp điều khiển hệ thống

- Cấp khu vực – cấp trường

1.3.Chức năng và đặc điểm của từng cấp trong hệ thống

1.3.1. 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 hệ thống như: các bộ 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. Đây là cấp bao gồm các thiết bị trường trong toà nhà: Chiller, AHU, FCU, VAV.. valve, cảm biến, cơ cấu chấp hành..., hệ thống bơm, đèn chiếu sáng.... Hệ thống BMS của ALC hỗ trợ rất mạnh trong việc kết nối với các thiết bị trường này. Rất nhiều các nhà cung cấp thiết bị trường khác nhau hoàn toàn có thể kết nối vào hệ thống một cách dễ dàng.

1.3.2. 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 thường được áp 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 cũng có thể thực hiện chức năng điều khiển chiếu sáng. 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.

Đây là cấp bao gồm Router của hệ thống và các bộ điều khiển kết nối với nhau. Router của hệ thống làm nhiệm vụ truyền thông giữa các bộ DDC với server trên cấp quản lý giám sát. Mọi thông số của hệ thống trên các bộ DDC sẽ được cập nhật lên Server của hệ thống giúp cho người vận hành, nhà Quản lý có thể thực

hiện giám sát điều khiển toàn bộ các tham số cho hệ thống . DDC (Digital Direct Controller) bộ điều khiển số, chứa các chương trình điều khiển và thực hiện điều khiển giám sát cho các hệ thống thông qua chương trình và các tham số đo đếm được từ các cảm biến ở cấp dưới.

Truyền thông giữa các DDC trên lớp mạng này là ARCnet 146 kbps, BACnet MS/TP 76.8 kbps... Tốc độ truyền thông này có thể được lựa chọn cho phù hợp với yêu cầu kỹ thuật và các thiết bị sử dụng trong hệ thống.

Router của hệ thống còn có thể kết nối với các thiết bị của các nhà sản xuất khác BACnet thông qua cổng kết nối Third Party. Điều này khiến cho hệ thống BMS của ALC có khả năng tích hợp “Mở”. Rất nhiều nhà sản xuất thiết bị có thể kết nối với hệ thống thông qua nhiều chuẩn khác nhau: Modbus, LONwork, N2.... Điều này sẽ loại bỏ được hẳn sự phụ thuộc của hệ thống vào các nhà cung cấp và giảm chi phí tích hợp hệ thống.

Các bộ DDC được thiết kế theo kiểu modul rất tiện cho việc mở rộng, thay thế hay nâng cấp trong trường hợp cần thiết.

1.3.3. Cấp vận hành và giám sát

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 có màn hình hiển thị màu. 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 các 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.

Đặc điểm:

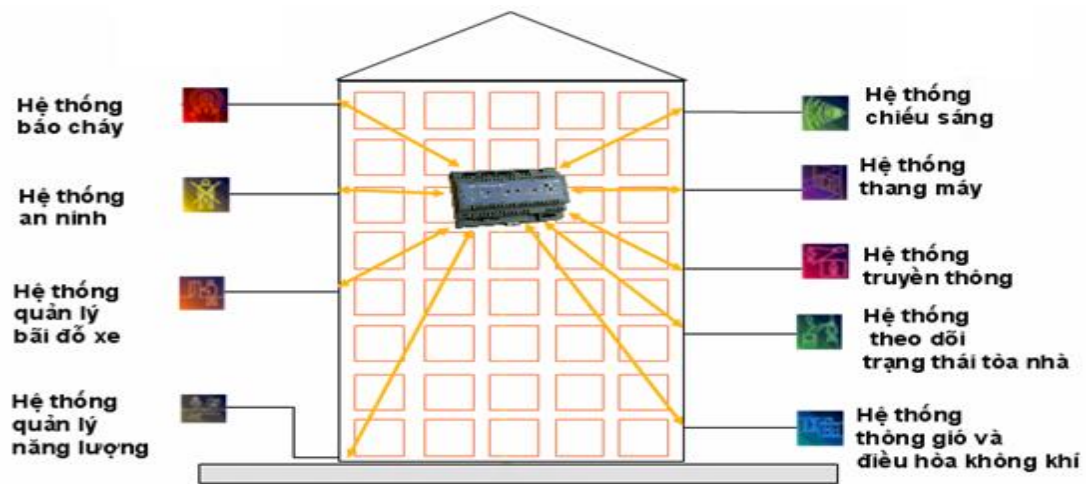
- Truyền thông trên lớp này là BACnet IP 100Base T-Ethernet với tốc độ truyền 10/100Mbps đảm bảo việc truy cập hệ thống với tốc độ rất cao.
- Server của hệ thống có thể chạy trên nhiều hệ điều hành như Window, Linux, Solari
- Có thể truy cập vào hệ thống thông qua mạng LAN của toà nhà hay qua đường truyền Internet không giới hạn trạm vận hành, không cần bất cứ phần mềm đặc biệt nào chỉ cần trình duyệt IE.

1.3.4. Cấp quản lý:

Cấp quản lý là cấp trên cùng của cấu trúc hệ thống BMS. Một người vận hành ở cấp độ này có thể lấy dữ liệu và ra lệnh cho bất cứ điểm nào trong hệ thống. Toàn bộ chức năng của cấp điều hành trong một số trường hợp khẩn cấp có thể chuyển về cấp quản lý. Chức năng chính của cấp quản lý là 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.

2. Các hệ thống tự động trong tòa nhà

Việc phân chia hệ thống tự động hóa tòa nhà thành các phần nhỏ khác nhau tùy thuộc vào quan điểm của từng nhà tích hợp hệ thống. Việc phân chia này có tính tương đối vì tất cả các thiết bị của tòa nhà đều nằm trong một hệ thống và một thiết bị có thể làm hai hay nhiều chức năng trong tòa nhà. Ta có thể phân chia hệ thống tự động hóa tòa nhà như hình vẽ 2.2:



Hình 2.2: hệ thống tự động trong tòa nhà

2.1. Hệ thống báo cháy:

Hệ thống báo cháy là một hệ thống thuộc loại quan trọng nhất trong tòa nhà vì nó ảnh hưởng đến sinh mạng của con người sử dụng trong tòa nhà đó, chính vì thế hệ thống báo cháy luôn được lắp đặt đầu tiên và hoàn thiện nhất trong tòa nhà. Hệ thống báo cháy thông thường gồm có các cảm biến đặt tại các nơi trong tòa nhà. Các cảm biến này gồm có các cảm biến báo khói và cảm biến báo cháy. Khi có sự cố xảy ra, hệ thống báo cháy sẽ thông báo ngay lập tức tới người quản lý thông qua màn hình hiển thị hoặc có thể qua điện thoại, thông báo tới cơ quan phòng cháy chữa cháy, bật điện cho cầu thang thoát hiểm, bật quạt gió tạo chênh áp nhằm chống ngạt khói cho người thoát hiểm, bật các đầu phun nước tại nơi bị cháy ... Hệ thống báo cháy được thiết kế cung cấp điện riêng biệt không phụ thuộc vào hệ thống điện của tòa nhà, nghĩa là khi có sự cố xảy ra, điện lưới đã bị cắt nhưng hệ thống báo cháy vẫn phải có điện nhằm theo dõi và xử lý sự cố. Hệ thống báo cháy được kết nối với các hệ thống khác trong tòa nhà ví dụ như hệ thống đóng mở cửa nhằm tạo điều kiện cho việc thoát hiểm nhanh nhất.

Hệ thống báo cháy cần phải đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Thông tin cần phải được truyền đi một cách chính xác. Điều này hết sức quan trọng bởi vì thông tin này thông báo cho người vận hành một cách chính xác nơi xảy ra sự cố và mức độ của đám cháy.
- Có khả năng báo cháy bằng tay (thông qua các nút báo cháy) hoặc báo cháy tự động.

- Giám sát và cách ly khu vực bị cháy
- Hệ thống chữa cháy có thể phân ra thành 3 loại như sau:
 - + Chữa cháy bằng nước thông qua họng nước bên tường: Các họng phun nước này được nối với hệ thống máy bơm để bơm nước lên.
 - + Chữa cháy thông qua hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler: Hệ thống này bao gồm một mạng lưới đường ống dẫn nước được lắp đặt trên trần giả của tòa nhà. Mạng lưới ống dẫn này được kết nối với các điểm đầu cuối là các đầu chữa cháy tự động. Các đầu chữa cháy này có cấu tạo gồm có một ống thủy tinh nhỏ có chứa chất lỏng, bình thường đầu thủy tinh này có tác dụng bịt đầu phun nước không cho nước chảy ra. Khi có sự cố cháy, nhiệt độ trong phòng tăng lên làm cho chất lỏng trong bầu thủy tinh bị giãn nở, khi nhiệt độ vượt ngưỡng cho phép (chất lỏng trong bầu thủy tinh giãn nở quá định mức) thì đầu thủy tinh sẽ bị vỡ và nước sẽ được phun ra ngay lập tức để chữa cháy.

Ưu điểm của phương pháp chữa cháy này là hoàn toàn tự động, nhanh chóng giải quyết đám cháy. Tuy nhiên chính vì tính tự động cao nên khi người sử dụng trong phòng sơ ý làm cho nhiệt độ ở khu vực đầu phun nước lên cao sẽ khiến cho hệ thống tự nổ bầu thủy tinh và phun nước mặc dù không có sự cố cháy. Hiện nay hệ thống chữa cháy tự động bằng nước được lắp đặt tại hầu hết các tòa nhà.

- + Hệ thống chữa cháy bằng khí CO₂: tại những khu vực bao gồm các thiết bị điện (thí dụ như các trung tâm điện toán) thì việc chữa cháy bằng nước là không khả thi. Chính vì thế hệ thống chữa cháy bằng khí được áp dụng cho các khu vực này. Tương tự như hệ thống chữa cháy tự động bằng nước, khi xuất hiện tín hiệu báo khói và cháy từ các cảm biến khói và cháy, hệ thống sẽ đưa ra tín hiệu để xả khí nhằm dập nhanh đám cháy mà không gây ra sự cố cho các bộ phận điện đang hoạt động khác.

Các thiết bị trong hệ thống chữa cháy tự động bao gồm:

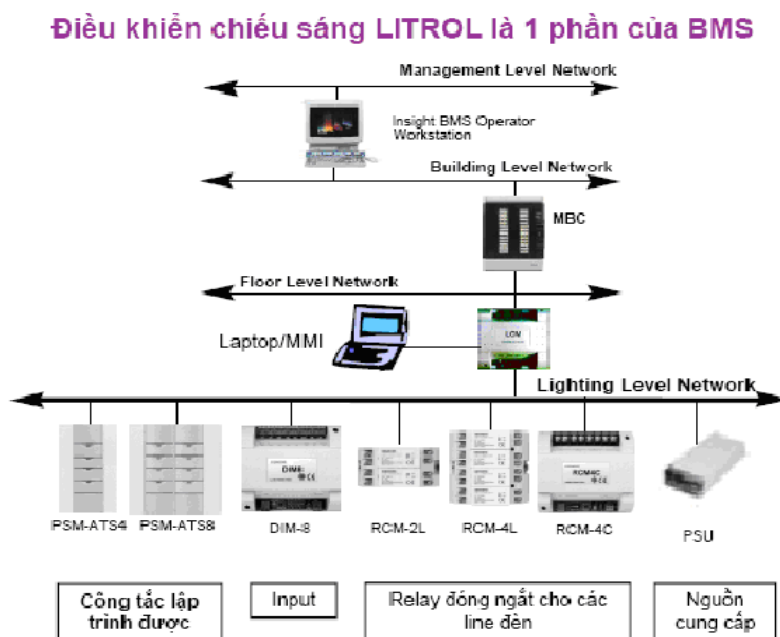
- Các cảm biến khói: được lắp đặt nhằm phát hiện sớm hiện tượng cháy ngay từ khi xuất hiện khói.
- Các cảm biến cháy: là các cảm biến nhiệt độ nhằm phát hiện ra hiện tượng cháy thông qua việc kiểm soát nhiệt độ trong phòng

- Các đầu phun nước tự động: nhằm tự động phun nước để chữa cháy khi có sự cố cháy. Các đầu phun nước tự động thường được tích hợp sẵn các cảm biến cháy nhằm vừa tự động chữa cháy vừa đưa được thông tin về đám cháy cho trung tâm theo dõi và xử lý
- Hộp báo cháy bằng tay: được bố trí hợp lý trong tòa nhà sao cho không quá lộ (để ẩn nhằm gây cảnh báo giả) mà lại thuận tiện khi cần thiết. Hộp báo cháy bằng tay được sử dụng khi có người phát hiện sự cố cháy, trong khi các cảm biến khói và cháy chưa phát hiện ra được
- Tủ báo cháy: là trung tâm xử lý và theo dõi các đám cháy. Tủ báo cháy sẽ được lắp đặt các đầu vào cảm biến theo khu vực để dễ dàng quản lý đám cháy. Tủ báo cháy sẽ xử lý để đưa ra tín hiệu cảnh báo như còi, đèn để cho người trong tòa nhà di tản đồng thời sẽ đưa thông tin lên trung tâm điều khiển để báo cho bộ phận quản lý tòa nhà.

2.2. Hệ thống chiếu sáng

Hệ thống tự động hóa tòa nhà cho chiếu sáng gồm nhiều loại với nhiều chức năng. Hệ thống chiếu sáng được thiết kế và lắp đặt với các chức năng tùy theo yêu cầu của từng tòa nhà.

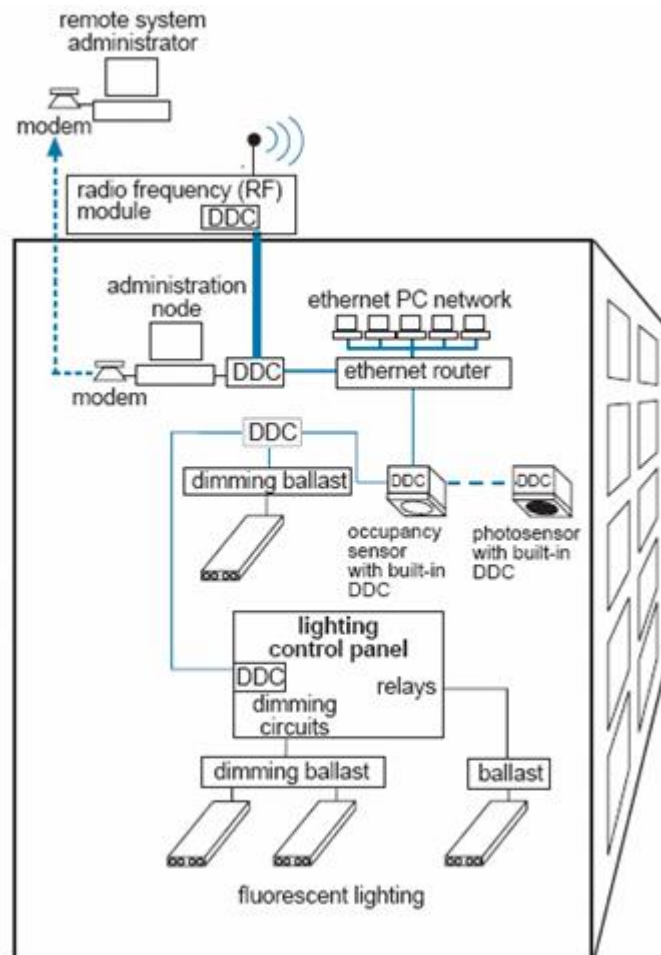
Hệ thống điều khiển chiếu sáng



Hình 2.3: hệ thống điều khiển chiếu sáng

Hệ thống chiếu sáng thông thường có:

- Tự động bật, tắt đèn bằng photocell hoặc bằng lập lịch trước
- Thay đổi mức ánh sáng bằng cách sử dụng cửa sổ màu
- Cho phép thay đổi riêng lẻ hệ thống đèn thông qua máy tính hoặc qua hệ thống điện thoại.
- Liên kết các bộ điều khiển ánh sáng tới giao diện đồ họa với các biểu tượng để có thể điều khiển tập trung được.
- Có thể tắt, bật mạch thông qua sự điều khiển của máy tính.
- Quản lý được sự tiêu thụ năng lượng bằng cách theo dõi thời gian sử dụng trong phòng qua đó điều khiển ánh sáng cho phù hợp.



Hình 2.4 : hệ thống chiếu sáng

Hệ thống chiếu sáng cần phải lắp đặt sao cho có thể điều chỉnh bằng tay, lập

trình sẵn, hay điều khiển tập trung tại phòng điều khiển.

- Điều khiển bằng tay: là yêu cầu tối thiểu nhất của hệ thống ánh sáng cho phép người sử dụng tối ưu hóa môi trường làm việc của họ bằng những thay đổi cần thiết. Các khối điều khiển số trực tiếp có thể được kết nối với các công tắc và thiết bị điều chỉnh độ sáng của đèn. Các khối điều khiển bằng tay bao giờ cũng được lắp đặt ngay trong khu làm việc của người sử dụng nhằm dễ dàng cho việc thay đổi.

- Điều khiển theo lịch trình: Hầu hết việc tiết kiệm năng lượng trong hệ thống chiếu sáng là nhờ việc điều khiển theo lịch trình các hệ thống ánh sáng. Ví dụ, hệ thống ánh sáng trong tòa nhà có thể được đặt chương trình trước vì thế chỉ những nơi sử dụng mới được chiếu sáng buổi tối hoặc ban đêm. Các lịch trình khác nhau có thể được lập trình cho các mạch điện riêng lẻ hoặc cho một nhóm (thường được gọi là các vùng). Mỗi vùng có thể có một lịch trình duy nhất cho các ngày trong tuần, ngày cuối tuần hoặc các dịp đặc biệt. Một số hệ thống tự động điều chỉnh cho phù hợp với lịch trình của vùng đó dựa vào sự biến đổi theo mùa. Hệ thống chiếu sáng theo lịch trình thường được lắp đặt cho các khu vực ngoài trời như: vườn, đại sảnh..v.v.

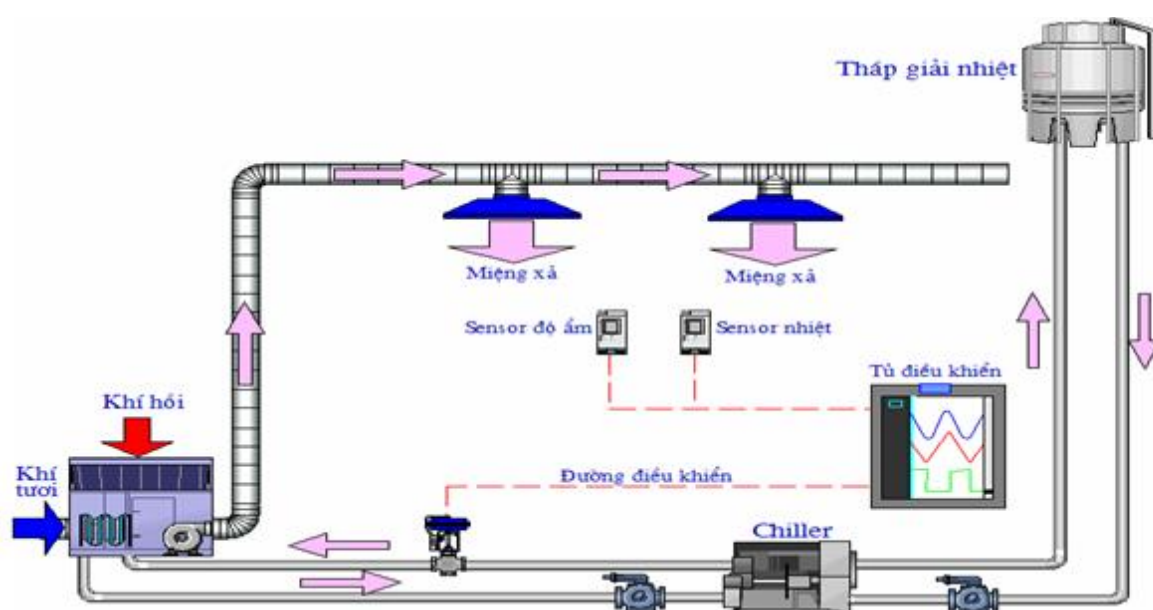
- Điều khiển bằng các thiết bị cảm ứng: phương pháp điều khiển này cho phép điều khiển linh hoạt hơn hai phương pháp điều khiển trên. Các thiết bị cảm ứng có thể dùng trong hệ thống bao gồm các cảm biến chuyển động(bật đèn khi có chuyển động), các photocell(tự động bật đèn khi trời tối). Hệ thống điều khiển bằng cảm ứng thường được lắp đặt cho các khu vực công cộng trong tòa nhà như: khu vực hành lang, khu nhà vệ sinh...

Một điểm đáng chú ý với hệ thống ánh sáng trong tòa nhà là: thông thường một khu vực luôn được lắp đặt hệ thống điều khiển bằng tay và điều khiển tự động, chính vì thế một yêu cầu đặt ra là khi sử dụng hệ thống điều khiển tự động thì phải bỏ qua điều khiển bằng tay (tức là không thể điều khiển bằng tay) để tránh can thiệp không đúng cách.

2.3. Hệ thống thông gió và điều hòa không khí(HVAC):

Hệ thống thông gió và điều hòa không khí (Heating, Ventilation and Air Conditioning - HVAC) bao gồm hệ thống các thiết bị nhằm cung cấp không khí sạch và điều khiển nhiệt độ, độ ẩm cho toàn bộ tòa nhà.

Hệ thống HVAC sẽ lấy không khí ngoài trời thông qua hệ thống cửa lấy không khí, kết hợp khí hồi (không khí trở lại của hệ thống) và đưa đến hệ thống lọc nhằm cung cấp không khí sạch cho tòa nhà. Không khí sạch sau đó được làm nóng hoặc lạnh tùy theo nhiệt độ của chúng và yêu cầu của tòa nhà. Không khí sạch được đưa đến các khu vực của tòa nhà thông qua hệ thống bơm và mạng ống dẫn. Chu trình hoạt động của hệ thống HVAC được thể hiện trên hình 2.5



Hình 2.5: hệ thống HVAC

Việc theo dõi, quản lý và điều khiển hệ thống HVAC trong tòa nhà là hết sức quan trọng bởi vì hệ thống này tiêu tốn rất nhiều năng lượng. Nhằm tiết kiệm năng lượng và tránh quá tải cho hệ thống, thông thường người quản trị chỉ cho phép người sử dụng thay đổi nhiệt độ trong một giới hạn nhất định tùy theo mùa.

Hệ thống điều khiển HVAC có khả năng:

- Quản lý nhiệt độ và sự biến đổi dựa vào hiện trạng sử dụng.
- Cho phép các người sử dụng có thể thay đổi nhiệt độ của không gian làm việc (trong một giới hạn cho phép).
- Thay đổi chất lượng không khí trong phòng thông qua người sử dụng và dựa tiêu chuẩn của tòa nhà.

- Thay đổi độ ẩm, nhiệt độ và tốc độ không khí.

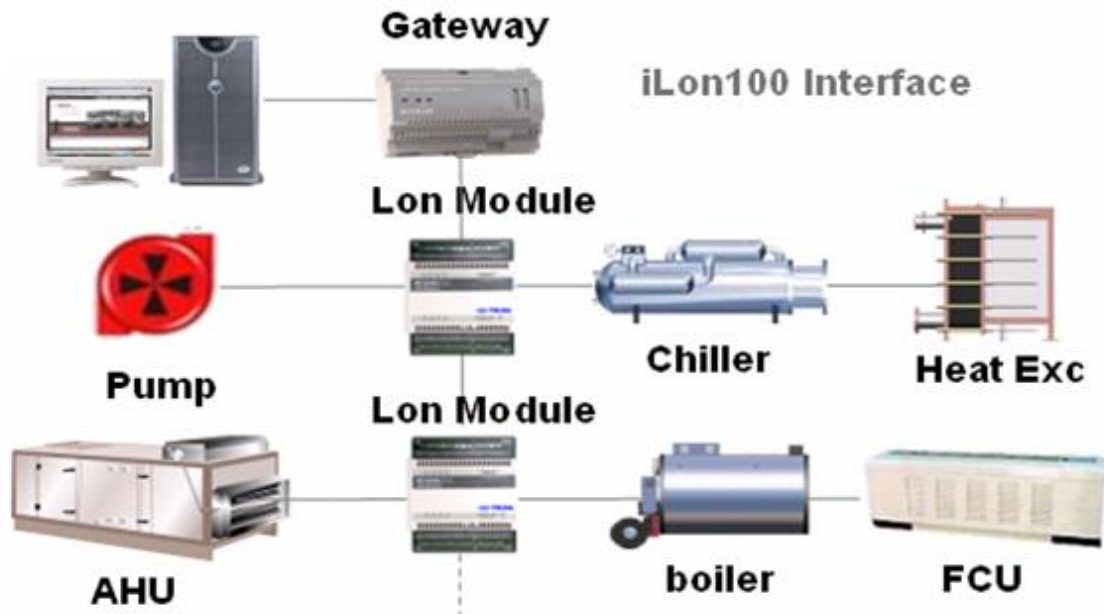
Hệ thống tự động hóa tòa nhà phải có tính năng định nghĩa điểm hoạt động cho từng vùng của hệ thống HVAC để có thể gia hạn thời gian sử dụng tự động. Việc điều khiển độ nóng, thông gió và các dịch vụ điều hoà khác thông thường đều thông qua các bộ điều khiển số trực tiếp. Các dịch vụ này đều có hệ thống quản lý riêng. Hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ điều khiển và giám sát tối thiểu là các khối sau:

- Bộ điều chuyển không khí: Air Handling Units (AHU)
- Bộ chỉnh lượng không khí: Variable air volume (VAV)
- Bộ phận quạt: Fan Coil units
- Quạt thông gió
- Quạt khí thải
- Nhiệt độ và độ ẩm ngoài trời
- Nhiệt độ và độ ẩm phòng
- Thời gian hoạt động của tất cả các khối.

Các dàn lạnh sẽ có một hệ thống điều khiển thông minh bởi vì đây là nơi tiêu tốn rất nhiều năng lượng điện, càng quản lý tốt bao nhiêu thì mức độ hao phí năng lượng càng giảm bấy nhiêu. Hệ thống điều khiển này sẽ giao tiếp với HVAC của tòa nhà với các giao thức mở như OPC, BACNet, MODBUS hoặc LNS. Hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ giám sát và điều khiển các thông số và cung cấp ít nhất là các tính năng sau:

- Tình trạng của mỗi chiller
- Nhiệt độ và dòng chảy của nước làm mát
- Giám sát các bơm
- Thời gian hoạt động của tất cả các bơm và chiller.

BMS



Hình 2.6: hệ thống HVAC

2.4. Hệ thống thang máy

Việc điều khiển hệ thống thang máy là hết sức phức tạp, đặc biệt là đối với các nhóm nhiều thang máy. Nhằm tiết kiệm năng lượng một vài thang máy có thể dừng hoạt động ở một thời điểm trong ngày để duy trì năng lượng. Các thiết kế hiện nay thường bao gồm các hệ truyền thông của thang máy cho phép việc sử dụng thẻ điều khiển quá trình và các mạch vòng giám sát đang dần được mở rộng. Một hệ thống thang máy hiệu quả có thể cho phép sự thay đổi chức năng cho các đặc quyền sử dụng (cho phép gọi thang máy theo ưu tiên dành cho các tầng quan trọng). Việc tiết kiệm năng lượng này cũng có lợi cho các bộ phận của máy móc mà không yêu cầu chuyển động liên tục.

Một giao tiếp mức cao sẽ được cung cấp cho hệ thống điều khiển thang máy. Thông qua giao diện này, hệ thống tự động hóa tòa nhà 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.

Mỗi một hệ thống thang máy sẽ cung cấp các chức năng giám sát sau :

- Tất cả các điểm kiểm tra trạng thái của thang máy và các điểm cảnh báo sẽ được giám sát

- Vị trí của mỗi thang sẽ được chỉ ra và có thể đặt được.
- Hiện thị trạng thái hoạt động của thang máy
- Tốc độ của tất cả các thang máy
- Các thông báo bằng hình ảnh đang hiển thị hoặc được lên lịch trình hiển thị cũng sẽ xem được bằng hệ thống quản lý tự động hóa tòa nhà.
- 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.
- Hiện thị tầng nghỉ của thang máy
- Có thể thiết lập lại tầng nghỉ của thang máy
- Khả năng tải của thang máy
- Tải hiện tại của thang máy
- Trạng thái của cửa thang máy
- Quyền truy cập vào thang máy và tầng cũng xem được và thiết lập được.
- Hướng đi của thang máy
- Giám sát được trạng thái dừng khẩn cấp của thang máy.
- Thông số thống kê về hoạt động của thang máy
- Giám sát trạng thái của các cảnh báo của thang máy.
- Giám sát trạng thái của nguồn điện dùng trong trường hợp khẩn cấp.

Hệ thống quản lý tòa nhà sẽ cung cấp màn hình đồ họa mô phỏng động để chỉ ra các chuyển động và trạng thái của tất cả thang máy.

2.5. Hệ thống quản lý điện

Các dịch vụ về điện sẽ có các bộ điều khiển của riêng chúng và có giao diện đến hệ thống quản lý tòa nhà. Hệ thống quản lý năng lượng sẽ giao tiếp với hệ thống quản lý toàn nhà thông qua cổng giao tiếp sẽ cung cấp giao diện RS232 hoặc RS485

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.

Các bộ điều khiển có thể nối với các điểm kiểm tra trên bảng điều khiển bằng module DI, và nối với các bộ biến đổi bằng module AI.

Để tích hợp với hệ thống quản lý tòa nhà, các bộ điều khiển cần phải có các thủ tục giao tiếp cần thiết để hệ thống có thể giao tiếp với chúng. Thông qua giao diện này. Hệ thống quản lý tòa nhà sẽ giám sát các thông tin được chỉ định hoặc trạng thái của hệ thống điện.

Hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ giám sát được các yếu tố sau:

- Công suất tiêu thụ lấy từ tất cả các bộ đo điện
- Nhu cầu tối đa của tòa nhà.
- Giám sát trạng thái của các mạch điện.
- Giám sát và điều khiển trạng thái của các cầu chì.
- Điện áp, dòng và tần số điện nguồn.
- Giám sát trạng thái của tất cả các bảng chuyển mạch của của các dịch vụ điện, điện áp và dòng của điện cung cấp.

Hệ thống quản lý tòa nhà sẽ cung cấp việc hiển thị đồ họa của tất cả hệ thống điện hiển thị hạ tầng kết nối và các mạch điện. Màn hình đồ họa sẽ hiển thị bề mặt của các bảng chuyển mạch và chỉ ra tên và số của các mạch, các cầu chì 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 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 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.

Máy phát điện dự phòng sẽ có hệ thống điều khiển riêng. Hệ thống này sẽ giao tiếp trực tiếp với hệ thống tự động hóa tòa nhà thông qua việc giám sát và điều khiển trực tiếp các bộ chuyển mạch và cảm biến. Chúng bao gồm các điểm nối hoặc các tín hiệu tương tự mà có thể được nối đến một điểm đầu cuối trong một hộp kết nối gần với bảng điều khiển của máy phát trong mỗi một phòng đặt máy.

Các bộ điều khiển của hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ cho phép giám sát và điều khiển máy phát và hệ thống nhiên liệu và cung cấp tối thiểu là các thông tin

sau:

- Trạng thái của từng máy phát
- Giám sát tình trạng và mức độ chất lượng của hệ thống phát điện
- Giám sát các cảnh báo của các khối của máy phát điện
- Có khả năng để bật hoặc tắt máy phát
- Có khả năng để sử dụng máy phát như là nguồn cung cấp năng lượng bổ sung và là một phần của chương trình quản lý năng lượng và điều khiển theo yêu cầu
- Giám sát thời gian hoạt động của tất cả các máy phát
- Giám sát các mức nhiên liệu trong tất cả các bình chứa.
- 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

2.6. Hệ thống truyền thông :

Trong một tòa nhà với nhiều tầng và nhiều phòng ban thì cần thiết phải có sự liên kết để kết nối giữa các phòng ban nhằm truyền đi hình ảnh, âm thanh và dữ liệu. Trong hệ thống tòa nhà thông minh truyền thông bằng dữ liệu là yếu tố quyết định cho việc thống nhất của tất cả các hệ thống tự động trong tòa nhà. Hệ thống truyền thông cần phải đảm bảo

- Truyền tải âm thanh như điện thoại, tin nhắn âm thanh, bộ đàm
- Hệ thống âm thanh tại các phần trong tòa nhà như phát chuông tại mỗi tầng khi thang máy sử dụng, chuông điện thoại
- Truyền âm thanh và hình ảnh trong các phòng hội thảo.
- Truy cập cơ sở dữ liệu, thư điện tử trong mạng nội bộ và internet
- Có thể truy cập cơ sở dữ liệu của tòa nhà tại các nơi khác thông qua mạng internet
- Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của các chuẩn không dây như bluetooth hay IEEE 802.11 a/b/g thì số lượng các thiết bị không dây sử dụng trong tòa nhà

ngày càng nhiều, hệ thống truyền thông cần phải xây dựng để quản lý được các thiết bị đó cho phép hay không cho phép truy nhập vào cơ sở dữ liệu, nếu cho phép thì cho phép ở mức độ nào.

2.7. Hệ thống theo dõi trạng thái tòa nhà 24/7

Hệ thống tự động hóa tòa nhà tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lý hiện trạng của tòa nhà, các cảm biến đặt rải rác trong tòa nhà có khả năng nhận biết được hầu hết các thông số trong tòa nhà. Với hệ thống hiện đại thì có thể thực hiện được các chức năng sau:

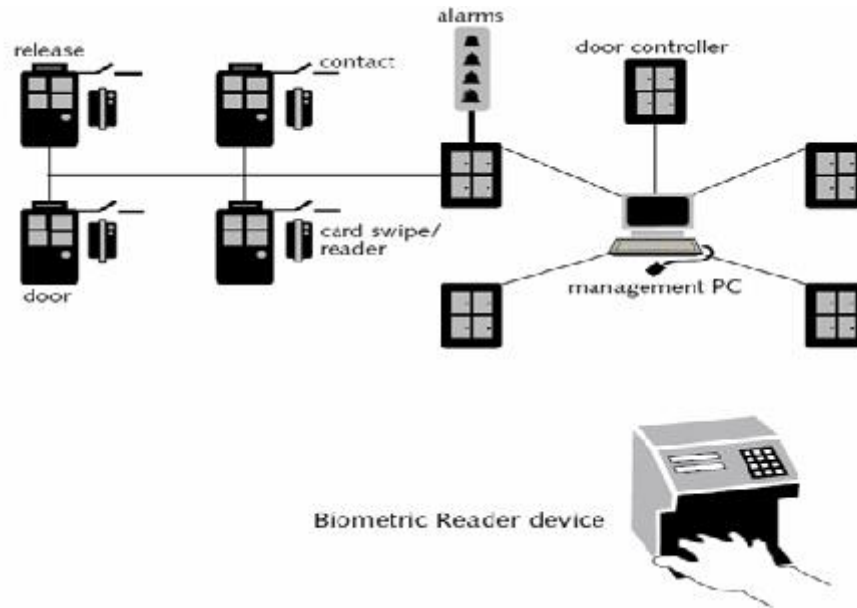
- Quản lý nhiệt độ trên các bộ chuyển mạch, cầu chì và các máy biến áp để cảnh báo các lỗi trước khi xảy ra
- Theo dõi dòng điện trong các vật dẫn có thể nhận biết được các hư hỏng của bóng đèn và các thiết bị khác.
- Giám sát mức độ rung động của các thiết bị qua đó có thể cho biết đã đến lúc cần bảo trì thiết bị chưa
- Quản lý việc tra dầu mỡ cho máy móc sẽ giảm đáng kể các hao mòn cho thiết bị trong tòa nhà.

2.8. Hệ thống an ninh

Bao gồm hệ thống kiểm soát truy nhập cửa, hệ thống phát hiện người lạ xâm nhập và hệ thống camera giám sát.

- Hệ thống kiểm soát cửa có thể dùng hình thức truy nhập thẻ để qua đó chỉ cho phép những người có thẻ phù hợp được ra vào. Ở mức độ cao hơn, hệ thống giám sát ra vào có thể sử dụng nhận dạng bằng vân tay, giọng nói.
- + Giám sát trạng thái các điểm cảnh báo ví dụ như các cố gắng mở cửa, lỗi bộ đọc
- + Giám sát các cảnh báo của bộ điều khiển an ninh (CAU) ví dụ như pin yếu, hỏng hóc
- + 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.
- + Giám sát phần cứng hệ thống truy nhập thẻ để đảm bảo cho hệ thống hoạt động tốt

+ Các hoạt động của thẻ ra vào sẽ được giám sát và báo cáo.

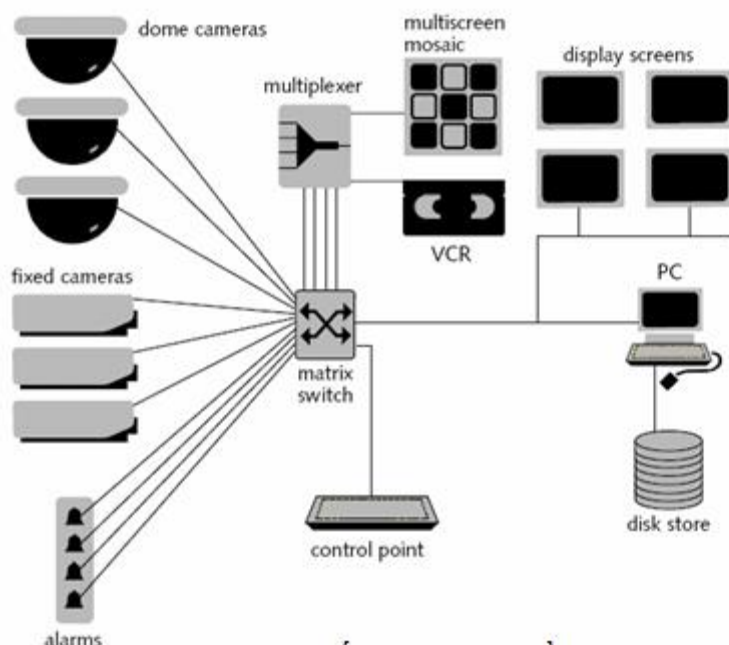


Hình 2.7: hệ thống kiểm soát thẻ

- Hệ thống phát hiện người lạ xâm nhập bao gồm các thiết bị quét bằng tia hồng ngoại, phát hiện tiếng động... khi hệ thống này phát hiện có người đột nhập thông tin lập tức được chuyển đến máy tính điều khiển trung tâm hoặc đến các thiết bị cảnh báo để bảo vệ có thể tiến hành xử lý. Một điều đáng lưu ý của hệ thống này là các cảm biến phải được thiết kế để sao cho có thể phân biệt được các tình huống ngẫu nhiên với tình huống có sự cố ví dụ như phải phân biệt được sự đột nhập của một con mèo với sự đột nhập của con người. Với hệ thống cảnh báo tiếng nói và bằng tia hồng ngoại vẫn chưa thể đảm bảo tin cậy được chắc chắn sự phát hiện xâm nhập, chính vì thế hệ thống camera được sử dụng nhằm lấp đi khuyết điểm đó.

- Hệ thống camera có khả năng theo dõi một cách trực quan từng khu vực của tòa nhà, có khả năng ghi lại hình ảnh của các khu vực đó chính vì thế có thể phát hiện chính xác sự đột nhập tại những điểm mà camera quét qua.

- Hệ thống tự động hóa tòa nhà 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.



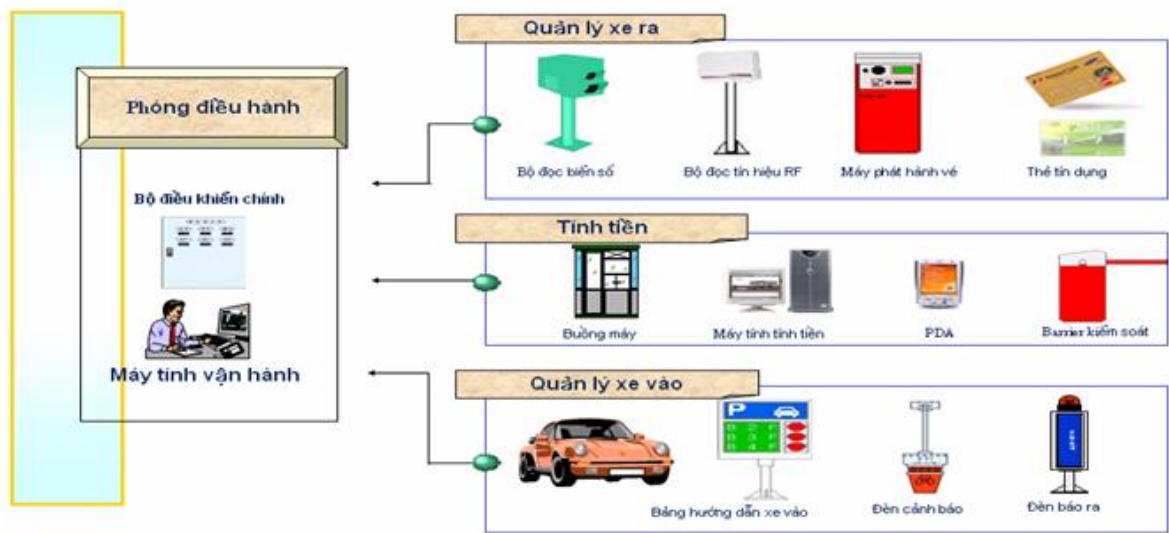
Hình 2.8: hệ thống theo dõi bằng camera

2.9. Hệ thống quản lý đỗ xe:

- Việc điều khiển đỗ xe sẽ giao tiếp với hệ thống quản lý tòa nhà thông qua cổng giao tiếp thông minh. Hệ thống quản lý tòa nhà thông minh sẽ cung cấp các thông tin cho khách về các chỗ trống, và tầng trống cho việc đỗ xe.
- Hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ giám sát tổng số xe ở các vùng của bãi đỗ. Hệ thống sẽ báo hiệu bằng đèn về việc bãi đỗ đã đầy khi người giám sát đưa ra con số hoặc phần trăm của bãi đỗ đã có xe hoặc được đặt sẵn.
- Hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ cung cấp việc hiển thị bằng màn hình đồ họa các sơ đồ bố trí và sơ đồ chức năng của hệ thống điều khiển đỗ xe. Màn hình sẽ hiển thị trạng thái của các vùng khác nhau của bãi đỗ.
- Các nhà cung cấp thiết bị cho bãi đỗ xe cần cung cấp các thiết bị và các bộ điều khiển cần thiết để có thể tích hợp vào hệ thống tự động hóa tòa nhà. 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 hệ thống tự động hóa tòa nhà
- Khi được tích hợp vào hệ thống tự động hóa tòa nhà, hệ thống quản lý bãi đỗ xe có thể thực hiện được các công việc sau:

+Theo dõi tình trạng các vị trí đỗ xe trong bãi

- Hiển thị trạng thái đặt chỗ cho từng vị trí đỗ xe trong bãi bằng đèn LED



Hình 2.9: hệ thống quản lý bãi đỗ xe

3. Định hướng phát triển trong tương lai của hệ thống tự động hóa tòa nhà

Xây dựng thành công một hệ thống tự động hóa tòa nhà là đem lại sự tích hợp hệ thống và các hệ thống điều khiển riêng lẻ trước kia có khả năng liên lạc và điều khiển lẫn nhau. Một giao diện điều khiển riêng phải nhận biết được trạng thái và các thông tin điều khiển của tất cả các hệ thống đang hoạt động khác. Hiện nay, xu hướng làm việc tại nhà đã thúc đẩy các tác động từ xa tới các hệ thống trong tòa nhà. Xu hướng trên thúc đẩy hệ thống truyền thông trong tòa nhà ngày càng hoàn thiện hơn để người làm việc có thể truy cập vào mạng dữ liệu của tòa nhà. Hệ thống an ninh cũng được đặc biệt chú trọng đến trong bối cảnh xã hội hiện tại. Sự ra đời và phát triển vượt bậc của các thiết bị không dây đòi hỏi hệ thống tự động hóa tòa nhà phải tích hợp các bộ quản lý các thiết bị không dây đó. Như vậy xu hướng phát triển của hệ thống tự động hóa tòa nhà bao gồm:

- Tích hợp toàn bộ các hệ thống trong tòa nhà để đưa ra một chuẩn truyền thông duy nhất với một hệ thống theo dõi và điều khiển
- Đảm bảo các hệ thống đang tồn tại có khả năng hoạt động độc lập, có khả năng nâng cấp mà không ảnh hưởng đến các hệ thống khác.
- Dần dần xóa bỏ việc sử dụng các phòng điều khiển riêng cho các chức năng khác nhau.
- Thúc đẩy sự phát triển của các bộ điều khiển thông minh, có khả năng tự chuẩn đoán và sửa lỗi.

- Phát triển các thiết bị cảm biến không dây, một cảm biến có thể làm được nhiều chức năng (nhiệt, khối, độ ẩm...). Phát triển được các thiết bị này sẽ khiến cho việc lắp đặt và bảo trì hệ thống được dễ dàng do không sử dụng đến dây dẫn
- Nâng cao khả năng cho hệ thống an ninh bằng các thiết bị kiểm soát sinh học như: kiểm soát vân tay, kiểm soát giọng nói.

4. Những khó khăn khi xây dựng hệ thống tự động hóa tòa nhà

Một thách thức chính của hệ thống tự động hóa tòa nhà là cần phải quản lý được một khu vực rộng lớn, nhất là trong những toà cao ốc hoặc khu nhà liên hợp lớn. Một thách thức khác nữa là khi so sánh với tự động hoá công nghiệp, tự động hoá toà nhà nhạy cảm hơn về mặt chi phí. Đồng thời, hệ thống cũng phải có tuổi thọ lâu dài (chỉ ít là so với thế giới công nghệ thông tin). Chúng cần phải được đánh giá trong “trung lai”. Do đó chúng sẽ rất chậm chạp trong việc nâng cấp và áp dụng những phát triển về mặt công nghệ mới nhất. Trong các bản mời thầu của các chủ đầu tư thường yêu cầu hệ thống phải áp dụng những tiêu chuẩn quốc tế nhằm kéo dài chu trình tuổi thọ của hệ thống nhờ vào việc trì hoãn áp dụng các công nghệ mới.

Các nhà đầu tư thì luôn muốn giảm thiểu chi phí đầu tư trong khi các nhà quản lý lại quan tâm đến chi phí vận hành. Việc cân nhắc đầu tư hệ thống tự động hóa tòa nhà cần được ước lượng một cách chính xác có tính đến sự thay đổi của giá trị đồng tiền và ảnh hưởng của thuế. Xây dựng hệ thống tự động hóa tòa nhà tạo cơ hội giảm thiểu chi phí vận hành, tăng được giá thuê. Nếu chỉ dựa vào việc cân nhắc vốn đầu tư ban đầu thì có thể dẫn đến những sai lầm. Nếu lợi nhuận thu được là như nhau, thì tổn hao có thể được đánh giá thông qua giá trị hiện tại của chi phí hàng năm. Nếu lợi nhuận là khác nhau thì thước đo chính là mạng lưới giá trị hiện tại. Dự án để xây dựng một hệ thống tự động hóa tòa nhà sẽ ảnh hưởng tới các tiến trình xây dựng. Tác động thành công đòi hỏi phải có một thiết kế phù hợp với các giải pháp khả thi, các hợp đồng, sự tác động giữa các nhà thiết kế, ban quản lý và nhà xây dựng trong toàn bộ dự án. Một tòa nhà thông minh phải được xây dựng với các kiến trúc của nó sẽ có tuổi thọ ít nhất là 25 năm nhằm có thời

gian thu hồi vốn và sinh lời. Một tòa nhà thông minh sẽ đưa ra khả năng nâng cấp các chức năng và có nhiều giá trị kinh tế thông qua việc nâng cấp các thiết bị mà không cần thay đổi cấu trúc vật lý, ví dụ như mạng dây cáp sẵn sàng cho việc đấu nối thêm các thiết bị khác.

Với những thuận lợi và khó khăn nêu trên, rõ ràng để thiết kế một dự án hoàn chỉnh về tự động hoá toà nhà hoàn chỉnh là tương đối phức tạp.

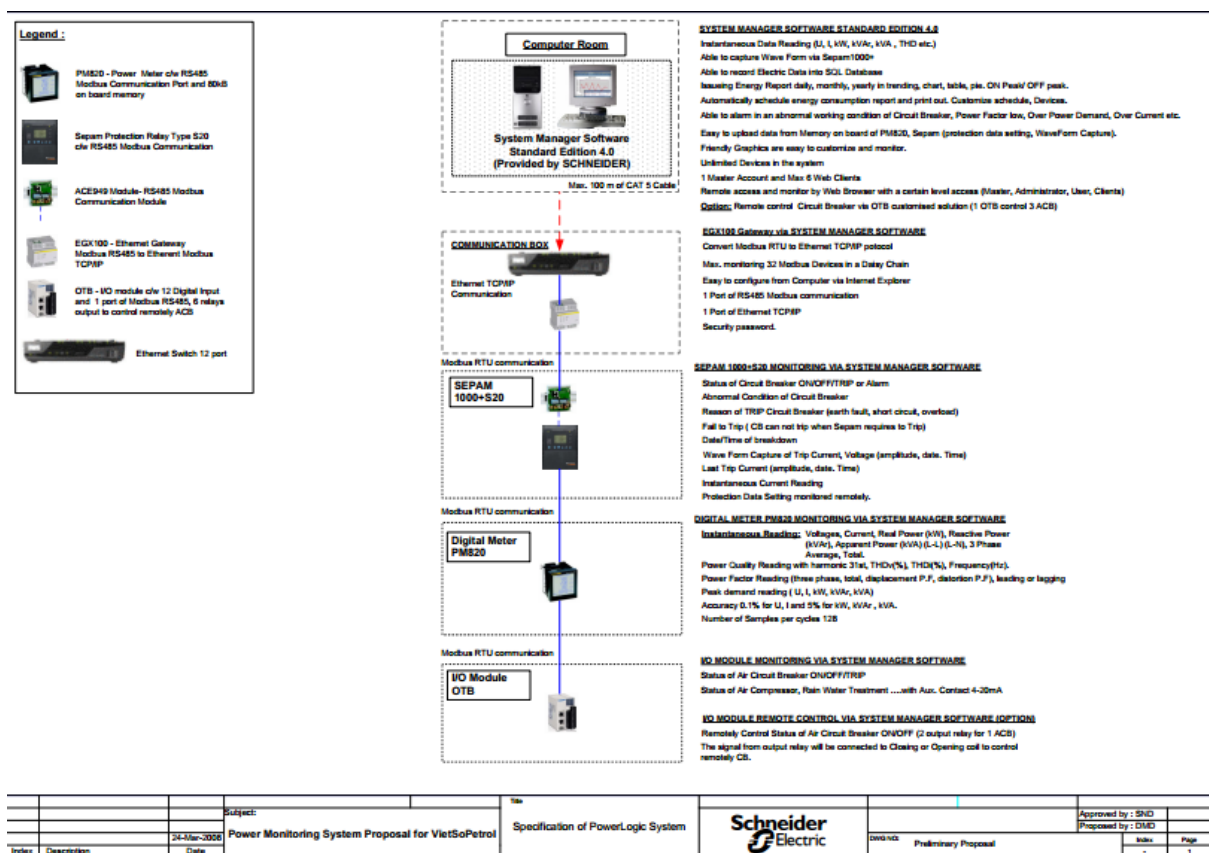
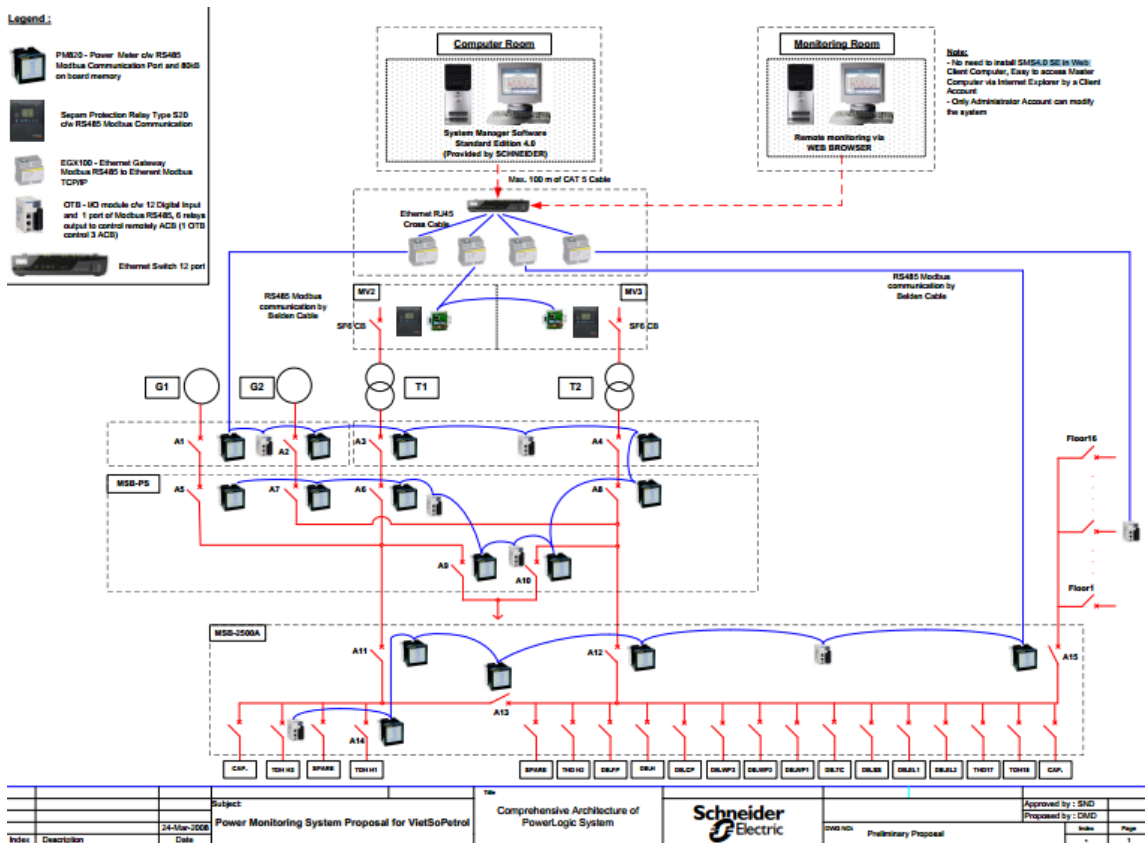
CHƯƠNG III

ỨNG DỤNG QUẢN LÝ BMS VÀO MỘT TÒA NHÀ CỤ THỂ

1. Hệ thống quản lý năng lượng (PMS)

Hệ thống quản lý điện năng Collectric™ Power Management System được phát triển trên cơ sở công nghệ PLC (Power Line Communication – truyền thông tin trên đường dây tải điện) có khả năng lắp đặt thiết bị trực tiếp vào đường dây tải điện hiện có, cho phép giám sát, vận hành hệ thống điện một cách đồng bộ, tự động với chi phí đầu tư thấp và khả năng mở rộng không giới hạn.

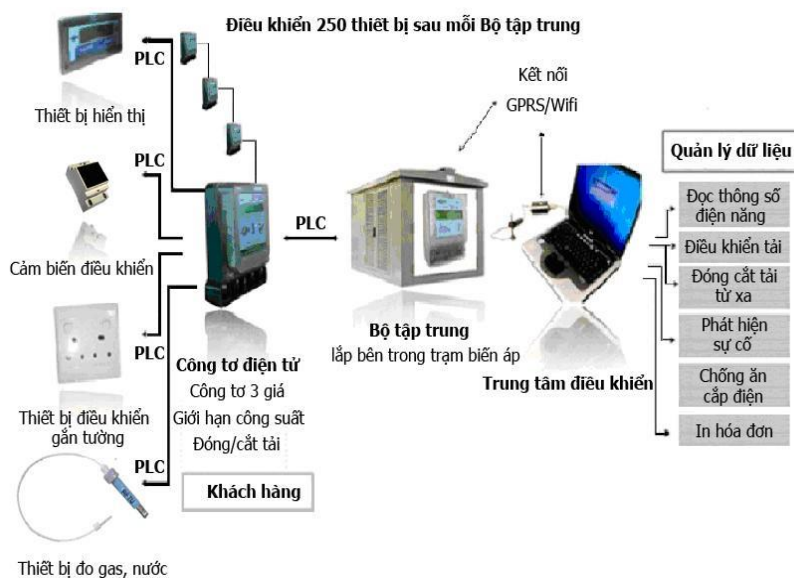
Hệ thống quản lý điện năng Collectric™ Power Management System là hệ thống hoàn hảo cho quản lý giám sát và điều khiển hệ thống điện. Nó giúp các kỹ sư quản lý hệ thống, cắt giảm chi phí vận hành không cần thiết và tối ưu hóa việc vận hành thiết bị. Hệ thống sử dụng công nghệ truyền thông tiên tiến cho phép thiết bị được lắp đặt và truyền thông tin trực tiếp trên đường dây tải điện, giúp cho việc lắp đặt và vận hành trở nên dễ dàng. Các thông tin từ các phần tử thiết bị điện trên hệ thống được truyền về máy tính trung tâm một cách tự động và lưu vào cơ sở dữ liệu giúp cho việc quản lý dễ dàng và hiệu quả hơn, đồng thời các thiết bị trên hệ thống nhận lệnh điều khiển từ máy tính trung tâm, thực hiện các thao tác đóng cắt, tăng giảm lượng điện tiêu thụ một cách tự động, giúp hệ thống trở nên linh hoạt và tiện dụng. Tất cả các công việc trên được xử lý trên phần mềm cài đặt tại máy tính trung tâm với giao diện trực quan, đơn giản, dễ vận hành và hỗ trợ quản lý qua hệ thống SMS với số máy điều khiển cài đặt trước.



Hình 3.1 Sơ đồ nguyên lý hệ thống PMS

Hệ thống quản lý điện năng Collectric™ Power Management System hỗ trợ giám sát, điều khiển hệ thống điện theo thời gian thực, giúp người quản lý phân tích chất lượng điện năng và đánh giá mức độ tin cậy của hệ thống. Phần mềm với giao diện thân thiện giúp người quản lý dễ dàng phát hiện và khắc phục sự cố phát sinh trên hệ thống điện. Phần mềm còn hỗ trợ cơ sở dữ liệu cho việc phân tích, đánh giá tính hiệu quả của việc sử dụng thiết bị và do đó giúp cắt giảm chi phí, nâng cao hiệu suất và phân phối lại chi phí sử dụng điện năng giữa các bộ phận trong hệ thống. Phần mềm cũng hỗ trợ các công cụ tính toán, phân tích phức hợp cho phép phối hợp khả năng giám sát với điều khiển logic. Thông tin cần thiết được phân loại từ phần mềm có thể dễ dàng chia sẻ cho từng bộ phận quản lý riêng biệt.

Mô hình hệ thống Collectric™



Hình 3.2. Sơ đồ tổng quan hệ thống Collectric™

Mỗi một trạm biến áp sẽ lắp một bộ tập trung quản lý được 250 công tơ điện tử trong khu vực. Việc giao tiếp giữa bộ tập trung và các công tơ qua đường dây tải điện (PLC). Bên trong bộ tập trung có một modem GSM để lắp 01 SIM CARD được cài đặt GPRS để truyền dữ liệu từ bộ tập trung về đến trung tâm bao gồm việc đo xa, giám sát, điều khiển hệ thống ...

1.1. Các thiết bị trong hệ thống Collectric™PMS

Hệ thống quản lý giám sát năng lượng bao gồm các thiết bị:

- Thiết bị đo điện áp, đo dòng điện, đo các thông số chất lượng hệ thống điện: nhiễu hài, tần số pha, độ ổn định...
- Các bộ điều khiển giám sát tại chỗ cho phép điều khiển tối ưu các thiết bị cấp điện cho hệ thống sao cho tối ưu và tiết kiệm điện nhất
- Các thiết bị truyền thông cho phép giám sát hệ thống từ xa và qua máy tính, kết nối với các hệ thống quản trị khác như BMS
- Các thiết bị máy tính và phần mềm quản lý trên máy tính cho phép giám sát và quản lý hệ thống điện, chất lượng điện một cách hiện đại, khoa học, tối ưu và tiết kiệm năng lượng, cho phép in các báo cáo theo thời gian, quản lý bảo trì hệ thống và các thiết bị trong hệ thống,...
- Tích hợp hệ thống tiên phong trong việc cung cấp, tư vấn, thiết kế và thi công các hệ thống quản lý năng lượng PMS bằng công nghệ tiên tiến của hãng Schneider với dòng sản phẩm Power Logic.

Bảng dưới giới thiệu danh sách các thiết bị chính của hệ thống và chức năng tương ứng:

HÌNH ẢNH	TÊN THIẾT BỊ	CHỨC NĂNG	THÔNG SỐ
	Bộ Tập Trung (Concentrator)	Trao đổi dữ liệu với các thiết bị khác trong hệ thống bằng công nghệ PLC. Bộ tập trung tiếp nhận, xử lý, lưu giữ và truyền dữ liệu về máy tính trung tâm thông qua đường RS232 hoặc GPRS. Mỗi Bộ tập trung quản lý được 250 thiết bị.	Điện áp 3 x 230 [VAC] $\pm$ 20% Dòng định mức/tối đa 3x5A /3x25A Màn hình hiển thị 2 dòng x 16 ký tự
	Công tơ điện tử ba pha gián tiếp (Three Phase Power Meter)	Đo đếm điện năng tiêu thụ gián tiếp (qua TI) ba pha, trao đổi dữ liệu với Bộ Tập Trung. Hỗ trợ tính năng công tơ 3 giá.	Điện áp 3 x 240/415 [VAC] $\pm$ 20% Dòng định mức/tối đa 3x5[A] /3x25[A] Công suất tiêu thụ max 1.8W.
	Công tơ điện tử ba pha trực tiếp (Three Phase Power Meter RR303F)	Đo đếm điện năng tiêu thụ trực tiếp ba pha với dòng làm việc lên đến 3x20(80)A có thể lắp được dây dẫn 16mm ² , trao đổi dữ liệu với Bộ Tập Trung. Hỗ trợ tính năng công tơ 3 giá, tính năng làm việc theo thời gian biểu. Kích thước nhỏ gọn, lắp đặt trên thanh gài (din rail) như Aptomat.	Điện áp định mức $U_n =$ x 230/400 [VAC] Điện áp làm việc 80%-115% U_n . Dòng định mức/tối đa 3x20[A] /3x80[A]
	Công tơ điện tử một pha (One Phase Power Meter LC102)	Đo đếm điện năng tiêu thụ một pha trực tiếp 20(80)A, trao đổi dữ liệu với Bộ Tập Trung. Hỗ trợ tính năng công tơ 3 giá, tính năng làm việc theo thời gian biểu và chế độ trả tiền trước, hỗ trợ đóng cắt từ xa.	Điện áp định mức U_n 230 [VAC] Điện áp làm việc 80%-115% U_n . Dòng định mức/tối đa 20[A]

			/x80[A]
	LC062 Mini Meter with relay	Đo đếm điện năng tiêu thụ một pha trực tiếp, trao đổi dữ liệu với Bộ tập trung trực tiếp trên đường dây tải điện, hỗ trợ đóng cắt từ xa.	Điện áp định mức U_n 230 [VAC] Điện áp làm việc 80%-115% U_n . Dòng định mức/tối đa 10[A] /40[A]
	Thiết bị Điều Khiển Tải. (Load Control - LC100)	Nhận, lập và truyền thông tin đến Bộ Tập Trung, điều khiển và giám sát việc cung cấp điện, đóng cắt điện một pha với dòng điện làm việc lên đến 100A.	Điện áp định mức U_n 230 [VAC] Điện áp làm việc 80%-115% U_n . Dòng cắt tối đa 100[A]
	Thiết bị Hiển Thị Có Thẻ Trả Trước (Pre-paid Portable Display-DispLC102)	Hiển thị các thông số điện năng của công tơ điện tử. Thiết bị được gắn trong nhà của khách hàng, có thêm bộ phận đọc Thẻ trả trước.	Điện áp định mức U_n 230 [VAC] Điện áp làm việc 80%-115% U_n . Dòng cắt tối đa 100[A] Màn hình hiển thị 2 dòng x 16 ký tự
	Thiết bị đo nước , đo ga	Thiết bị đo nước (đo ga) sử dụng bộ phát tín hiệu RF để phát tín hiệu về các thiết bị thu RF và truyền về trung tâm xử lý.	Kích thước Ø33 X 155 mm Pin 3.6[VDC] Lithium Tuổi thọ pin 10 năm Tần số 433 MHz Khoảng cách truyền 10 – 30 m.

1.2. Tính năng của hệ thống Collectric™ Power Management System

Hệ thống điện là một hệ thống quan trọng trong toà nhà cao tầng, các hệ thống kỹ thuật đều phụ thuộc vào hệ thống này trong quá trình hoạt động của toà nhà. Để quản lý hệ thống này trước đây rất phức tạp và khó khăn – với hệ thống QL tích hợp vấn đề này được giải quyết tối ưu. Tối thiểu, hệ thống PMS cung cấp các thông số sau : Quản lý điện năng tiêu thụ ; Quản lý biên độ điện áp ; Quản lý dòng điện tiêu thụ ; Quản lý Cos ...

Hệ thống Collectric là một hệ thống đo lường điện năng tiêu thụ tiên tiến và thông suốt theo thời gian thực. Với hệ thống này, Công ty Điện lực không cần phải cử nhân viên đi ghi chỉ số công tơ tại các hộ gia đình. Ngoài ra, hệ thống này còn cung cấp một số chức năng bổ sung hỗ trợ cho công tác giám sát và quản lý khách hàng cũng như cung cấp thông tin cho khách hàng.

Hệ thống Collectric có thể tận dụng cơ sở hạ tầng sẵn có với những công tơ theo đơn vị wh (hay các loại công tơ hoặc thiết bị tín hiệu khác). Vì vậy, ngành Điện lực không cần thiết phải thay thế các công tơ hiện có và tiết kiệm được rất nhiều chi phí. Hệ thống này cũng thực hiện một bước đột phá về công nghệ truyền thông PLC, sử dụng hệ thống dây điện có sẵn để truyền dữ liệu theo thời gian thực giữa các khách hàng và một thiết bị thu thập và xử lý dữ liệu trung tâm. Đây là

một hệ thống modun linh hoạt, nó chỉ đòi hỏi một sự đầu tư ban đầu rất khiêm tốn và quá trình lắp đặt dễ dàng và nhanh chóng.

Collectric là hệ thống đầu tiên cung cấp 100% dữ liệu phải có sẵn. Phương pháp lắp tin hiệu gốc kỹ thuật số đi kèm giúp hệ thống khắc phục được hạn chế về mặt khoảng cách và công việc lắp đặt có được tính thông suốt (không cần nghiên cứu trước cấu trúc hệ thống) và chuyên hoá cơ sở hạ tầng của ngành điện thành một mạng truyền thông hai chiều trực tuyến theo thời gian thực.

Collectric đảm bảo 100% độ tin cậy của dữ liệu nhờ áp dụng phương thức truyền thông tinh vi, kết hợp hài hoà với phương pháp dịch tần FSK, truyền dữ liệu lắp, loại bỏ lỗi.

CollectricTM là hệ thống sử dụng công tơ điện tử lắp đặt tại nơi ở của khách hàng. Thiết bị này có kích thước nhỏ, giá thành thấp và lắp đặt đơn giản. Công tơ điện tử cho phép Công ty Điện lực áp dụng hệ thống tính giá và phát hành hoá đơn với chi phí rất thấp. Các chức năng hiển thị thông tin và quản lý điện năng có thể được bổ sung theo yêu cầu của khách hàng với thiết đầu cuối hai chiều tương thích (TRPU). Những thiết bị đầu cuối này sẽ tự động đăng ký với hệ thống qua hình thức PLC, đảm bảo cho việc sửa đổi và mở rộng hệ thống hoàn toàn thông suốt.

Hệ thống này cũng có chức năng phát hiện hành vi sử dụng điện gian lận và sự hao hụt điện năng bằng những phương pháp tinh vi, là phương tiện nhằm hạn chế thất thoát tài chính, giảm hành vi gian lận và đơn giản hoá công tác bảo trì công tơ.

1.2.1. Tính năng giám sát và vận hành hệ thống

- Áp dụng giải pháp tự động hóa quá trình đo đếm các thông số điện năng và truyền về trung tâm xử lý.
- Điều khiển, vận hành các công tơ điện tử bằng phần mềm tại phòng điều khiển trung tâm hoặc thông qua SMS của một số điện thoại chỉ huy được cài đặt trước.
- Giám sát phân bố tải, lượng tiêu thụ điện năng trên từng pha.

- Xây dựng cơ sở dữ liệu quản lý thông tin của toàn bộ hệ thống điện cần quản lý.
- Xây dựng phần mềm quản lý với các module chức năng :
- Cập nhật thông tin về thiết bị, các chỉ số chất lượng điện năng trong hệ thống như điện áp, dòng điện, công suất tiêu thụ trên các thiết bị, tiêu thụ trên các pha.
- Phát hành báo cáo chỉ số điện năng tiêu thụ của từng bộ phận cụ thể.
- Nâng cao hiệu quả quản lý hệ thống điện.
- Đề ra kế hoạch đồng bộ phát triển hệ thống điện trong tương lai .
- Phân tích tính kinh tế tiêu thụ nhiệt và điện năng trong một chu kỳ thời gian nhất định nhằm so sánh chi phí nhiệt năng trong các tòa nhà khác nhau.
- Điều chỉnh cân bằng tải tiêu thụ giữa các pha.
- Điều khiển các thiết bị từ xa;
- Tự động cảnh báo các sự cố

1.2.2. Tính năng chăm sóc khách hàng

- Cho phép quản lý đến từng thiết bị, từng điểm thao tác của hệ thống điện bằng máy tính và từ xa qua Internet
- Tối ưu hóa hoạt động sản xuất và các thiết bị, tối ưu hóa năng lượng, tiết kiệm năng lượng
- So lượng công suất tiêu thụ của hệ thống độc lập với công ty bán điện để có số liệu khách quan và chuẩn xác hơn về việc sử dụng điện năng của toàn bộ hệ thống
- Với thiết bị hiển thị được lắp đặt trong nhà của khách hàng. Khách hàng hoang toàn có thể biết số điện đang tiêu thụ, thời gian đang sử dụng điện (với công tơ 3 giá)
- Tại trung tâm, người vận hành có thể gửi tin nhắn SMS cho từng đối tượng khách hàng, hoặc nhóm khách hàng qua thiết bị hiển thị .

- Với việc quản lý tập trung, dữ liệu về pha, tải, công suất của từng khách hàng được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu do đó việc giải đáp thắc mắc và chăm sóc khách hàng được tốt hơn

1.3. Mục Đích sử dụng của hệ thống tiết kiệm năng lượng PMS

Tiết kiệm năng lượng điện là giải pháp và là nhu cầu cần thiết của một doanh nghiệp nhằm giảm chi phí và góp phần bảo vệ môi trường.

- Hệ thống PMS giúp ta hiểu rõ biểu đồ phụ tải, theo dõi trực tuyến tiêu thụ điện.
- Hỗ trợ đội ngũ vận hành và lắp đặt tìm cách giảm chi phí.
- Xác định rõ chi phí điện cho từng ca, bộ phận, phân xưởng, sản phẩm..
- Đưa trách nhiệm tiết kiệm đến từng bộ phận sản xuất.
- Quyết định đầu tư hợp lý trên cơ sở đồ thị phụ tải.
- Xác định tính hợp lý của các giải pháp cải tiến, mạnh dạn đầu tư.
- Chuẩn đoán và giảm thời gian dừng máy, theo dõi liên tục hoạt động hệ thống.
- Xác định chính xác loại sự cố, chất lượng điện năng, thời gian, vị trí của sự cố.
- Gửi các cảnh báo để đề phòng trước khi sự cố xảy ra.
- Phân tích nguyên nhân, hỗ trợ xác định nguyên nhân sự cố nhanh và xử lý triệt để.
- Xác định nguyên nhân sự cố là do thiết bị hay do người.

1.4. Đặc điểm của hệ thống Collectric™ Power Management System

Hệ thống Collectric™ có các đặc điểm chính sau:

- Sử dụng các công tơ điện tử để đo đếm và lưu dữ liệu về điện năng tiêu thụ, có khả năng điều khiển từ xa các hộ gia đình thông qua tính năng đóng cắt
- Các công tơ điện tử, các thiết bị thực thi kết nối và truyền tín hiệu trực tiếp tới Bộ tập trung thông qua đường dây tải điện nhờ sử dụng công nghệ PLC, qua đó Bộ tập trung cập nhật, xử lý và truyền các thông tin, dữ liệu hệ thống điện thu thập được về hệ thống máy tính tại trung tâm điều khiển.

- Bộ tập trung kết nối và truyền dữ liệu về một máy tính thông qua đường tín hiệu GPRS do đó không còn giới hạn về khoảng cách điều khiển, hệ thống Collectric™ có phạm vi điều khiển toàn thành phố hay toàn quốc.
- Mỗi một công tơ điện tử được tích hợp tính năng lập tín hiệu do đó khắc phục được nhược điểm về chất lượng cũng như nhiễu trên đường truyền mà các hệ thống PLC khác đã gặp.
- Máy tính trung tâm đóng vai trò đầu não của cả hệ thống, thực hiện việc kết nối giữa người giám sát vận hành với hệ thống qua phần mềm giao diện người máy HMI – Collectric™ (Human Machine Interface). Từ máy tính trung tâm người điều khiển có thể giám sát toàn bộ tình trạng của hệ thống điện, đồng thời có thể điều khiển các thiết bị trong hệ thống bằng cách liên lạc với Bộ tập trung, thông qua Bộ tập trung điều khiển các thiết bị thực thi (load control).
- Phần mềm cài đặt tại máy tính trung tâm còn các giá trị gia tăng như tính toán chi phí căn cứ theo lượng điện năng tiêu thụ và các biểu giá tiền điện định trước. Ngoài ra, phần mềm với các module linh hoạt cung cấp các báo cáo chi tiết về quá trình tiêu thụ điện năng của từng công tơ, toàn bộ hệ thống.
- Bộ tập trung là thiết bị sẽ liên lạc trực tiếp với hệ thống máy tính trung tâm, trao đổi dữ liệu, xử lý các lệnh được truyền đến và điều khiển các thiết bị thực thi trên hệ thống điện. Ngoài khả năng kết nối với hệ thống máy tính trung tâm, Bộ tập trung còn có khả năng làm việc độc lập trực tiếp nhận lệnh qua hệ thống câu lệnh SMS từ một số máy điện thoại điều khiển được cài đặt trước.

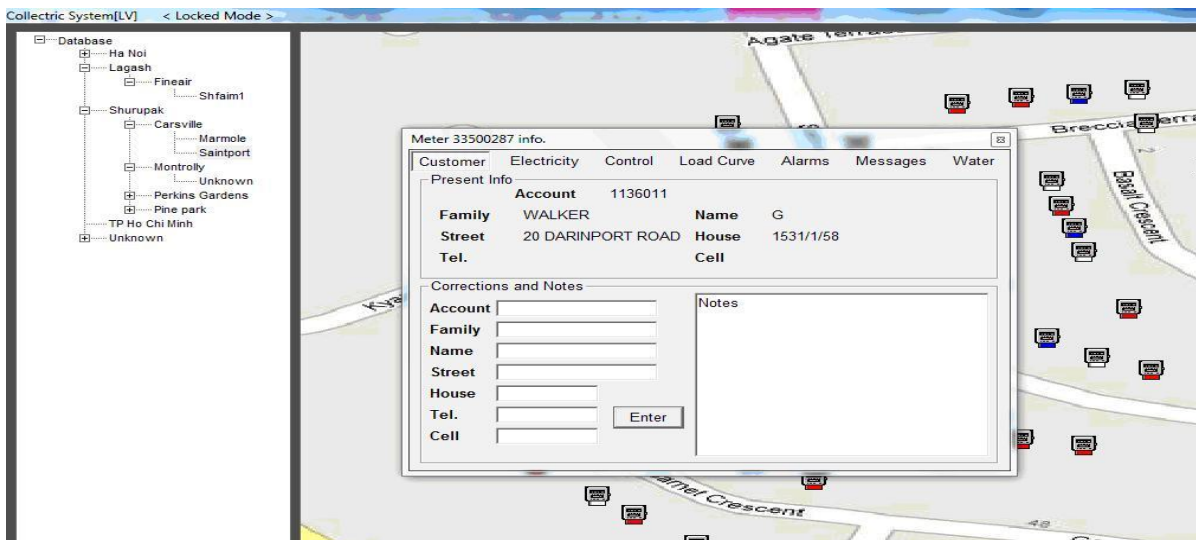
1.5. Phần mềm quản lý Collectric™PMS

Phần mềm quản lý Collectric™ có khả năng tự động lấy dữ liệu từ Google Maps thông qua internet để cập nhật thông tin vị trí của các phụ tải trên bản đồ. Ngoài khả năng quản lý và điều khiển toàn bộ hệ thống, phần mềm Collectric™ còn cho phép quản lý trực tiếp đến từng thiết bị phụ tải như truy cập thông tin, điều khiển thiết bị.



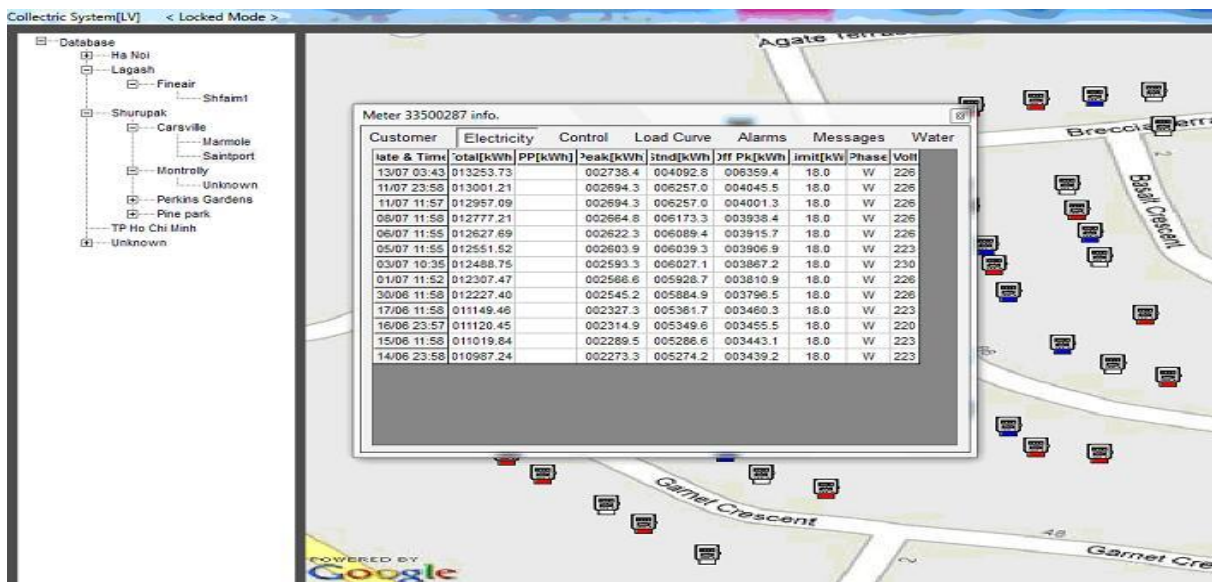
Hình 3.3 Hệ thống tự cập nhật vị trí phụ tải trên bản đồ.

Thông tin cụ thể liên quan đến các phụ tải có thể được cập nhật và quản lý trực tiếp trên phần mềm như thông tin chung liên quan đến tên tuổi địa chỉ khách hàng, thông tin về điện năng sử dụng, đồ thị phụ tải, các thông tin cảnh báo, tin nhắn gửi cho khách hàng.



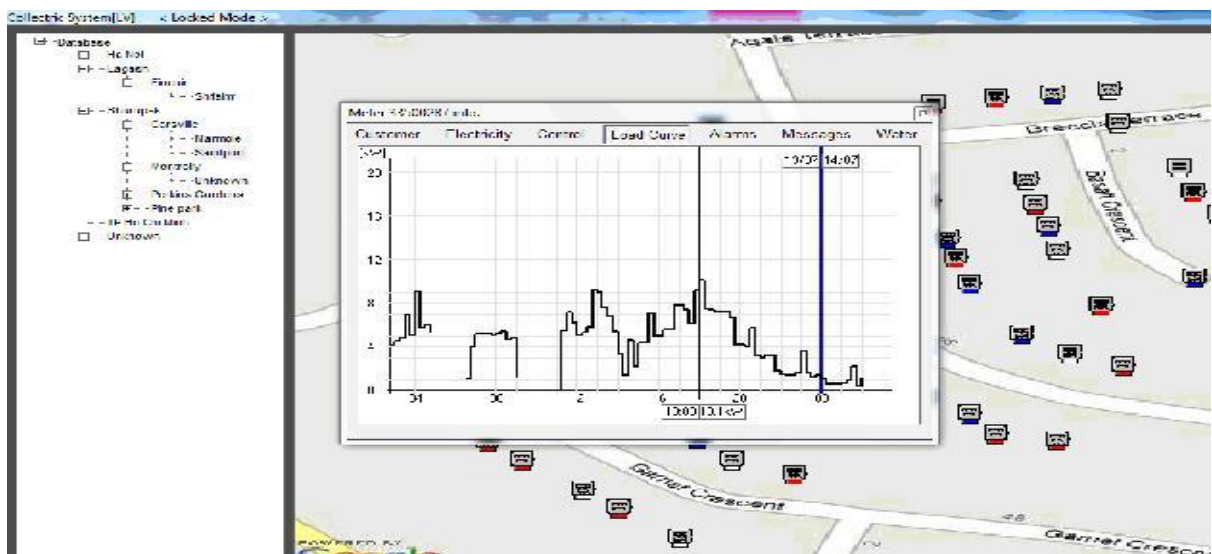
Hình 3.4 Cập nhật thông tin phụ tải khách hàng trực tiếp.

Phần mềm cho phép quản lý thông tin chi tiết phụ tải sử dụng (khách hàng) như tổng điện năng tiêu thụ (kWh), các thông tin bổ sung như công suất sử dụng lúc cao điểm, lúc trung bình và lúc thấp điểm. Các thông tin khác như phụ tải đang sử dụng pha điện nào sau công tơ ba pha, điện áp của phụ tải là bao nhiêu có đảm bảo chất lượng điện năng hay không.



Hình 3.5 Thông tin thông số điện áp và công suất sử dụng của phụ tải

Phần mềm có khả năng xây dựng đồ thị phụ tải (đồ thị tiêu thụ điện của phụ tải) theo thời gian từ các dữ liệu tự động cập nhật về phụ tải.



Hình 3.6 Thông tin thông số điện áp và công suất sử dụng của phụ tải

2. Máy phát điện DIEZEN dự phòng trong tòa nhà

2.1. Giám sát trong máy phát điện diezen dự phòng

- Giám sát trạng thái máy phát điện dự phòng

Máy phát điện dự phòng được kiểm soát các trạng thái Hoạt động – Ngừng - Sẵn sàng khởi động, đáp ứng yêu cầu phát điện dự phòng khi không có nguồn điện

lưới thành phố. Các tiêu chí này cần được thực hiện tại hệ thống BMS đối với:

- Nguồn điện nạp ắc qui: Tại tủ điện cung cấp nguồn cho bộ nạp ắc qui, thiết bị nạp đưa ra thông tin về nguồn điện nuôi cho bộ nạp hiện hữu hoặc đã bị mất nguồn nuôi. Các tín hiệu này là dạng DO (Digital Output) sẽ được đưa đến đầu ra của tủ điện cung cấp nguồn nạp ắc qui và đầu vào dạng DI (Digital Input) của tủ điều khiển DDC hệ thống BMS

- Điện áp sấy nóng máy, đáp ứng yêu cầu sẵn sàng khởi động cấp điện khi không có điện lưới: Trong điều kiện thực tế của miền Bắc Việt Nam có mùa đông lạnh, nhiệt độ có thể xuống dưới 10⁰C, lúc này máy phát sẽ không thể thực hiện được việc khởi động và sẽ mất đi tính dự phòng cao. Để nâng cao tính sẵn sàng của hệ thống máy phát điện dự phòng, các máy phát có thêm thiết bị sấy nóng nước làm mát và thân máy để dễ dàng khởi động. Các tín hiệu báo tình trạng nguồn sấy nóng máy này sẽ được tủ điện cấp nguồn đưa đến đầu ra dưới dạng tín hiệu DO như đã nêu đối với nguồn nạp ắc quy và đưa tới các DDC của BMS dưới dạng tín hiệu DI.

- Trạng thái Hoạt động – Ngừng

- Trạng thái báo lỗi – báo quá tải máy phát: Các tín hiệu này được tủ điện cung cấp nguồn và tủ điện điều khiển máy phát cung cấp các thông tin tới đầu ra dưới dạng các điểm điều khiển DO, và đi vào các DDC ở dạng điểm điều khiển DO

- Mức nhiên liệu của bồn chứa nhiên liệu chính và bồn chứa dầu Daily tank

Tín hiệu báo mức dầu trong thùng chứa dầu sẽ được kiểm soát bởi sensor báo mức được lắp đặt trong thùng chứa.

- Giám sát chế độ hoạt động của máy phát điện dự phòng: MEC tích hợp máy phát điện dự phòng Cummin cung cấp giao diện LONmark kết nối tích hợp máy phát này và các điểm đầu vào để kết nối các tín hiệu báo lỗi, báo trạng thái hoạt động các thiết bị điện phục vụ máy phát điện dự phòng, quản lý chặt chẽ các yếu tố sẵn sàng đáp ứng chế độ hoạt động thay thế khi mất điện lưới:

- +Nguồn nạp ắc qui

- +Mức nhiên liệu dailytank

- +Bơm nhiên liệu

+Chế độ standby

+Chế độ vận hành đáp ứng các thông số kỹ thuật yêu cầu

- Khi có tín hiệu chuyển đổi nguồn cung cấp từ điện lưới sang điện máy phát, hệ thống máy tính Apogee sẽ ra lệnh cho các thiết bị hoạt động với công suất lớn thông qua các tủ điều khiển MBC / MEC, các thiết bị này sẽ được chỉnh định thời gian trễ thích hợp với quá trình xác lập để đáp ứng tải của các máy phát điện dự phòng.

- Tại phòng điều khiển trung tâm, người vận hành thực hiện giám sát các thông số, trạng thái hoạt động của thiết bị, tình trạng đóng cắt khi có sự cố, thông tin về nguồn cung cấp cho hệ thống điện “lưới – máy phát” thông qua các giao diện đồ họa.

- Để thực hiện việc kết nối này, máy phát điện dự phòng cần phải có module giao diện đầu ra LONmark để thực hiện kết nối máy phát vào tủ điều khiển MEC tích hợp của hệ thống BMS.

- Giám sát trạng thái tủ phân phối chính và phân phối tầng

- Quản lý các trạng thái hoạt động của các thiết bị Đóng – Cắt nguồn điện tại các tủ phân phối: Mục đích việc quản lý này nhằm quản lý các thiết bị điện từ máy tính điều khiển của phòng điều khiển trung tâm.

- Quản lý các sự cố quá tải của các thiết bị đóng cắt chính tại các tủ phân phối (Áp tô mát tổng, Áp tô mát cấp nguồn chính của các nhánh)

- Để thực hiện việc quản lý tốt các thiết bị Đóng – Cắt, các thiết bị điện nằm trong diện cần quản lý giám sát cần đáp ứng các yêu cầu về phần cứng:

+Có khả năng cung cấp các điểm tín hiệu báo trạng thái của chính bản thân của chúng, tín hiệu đầu ra trạng thái là tín hiệu On/ Off của công tắc báo trạng thái.

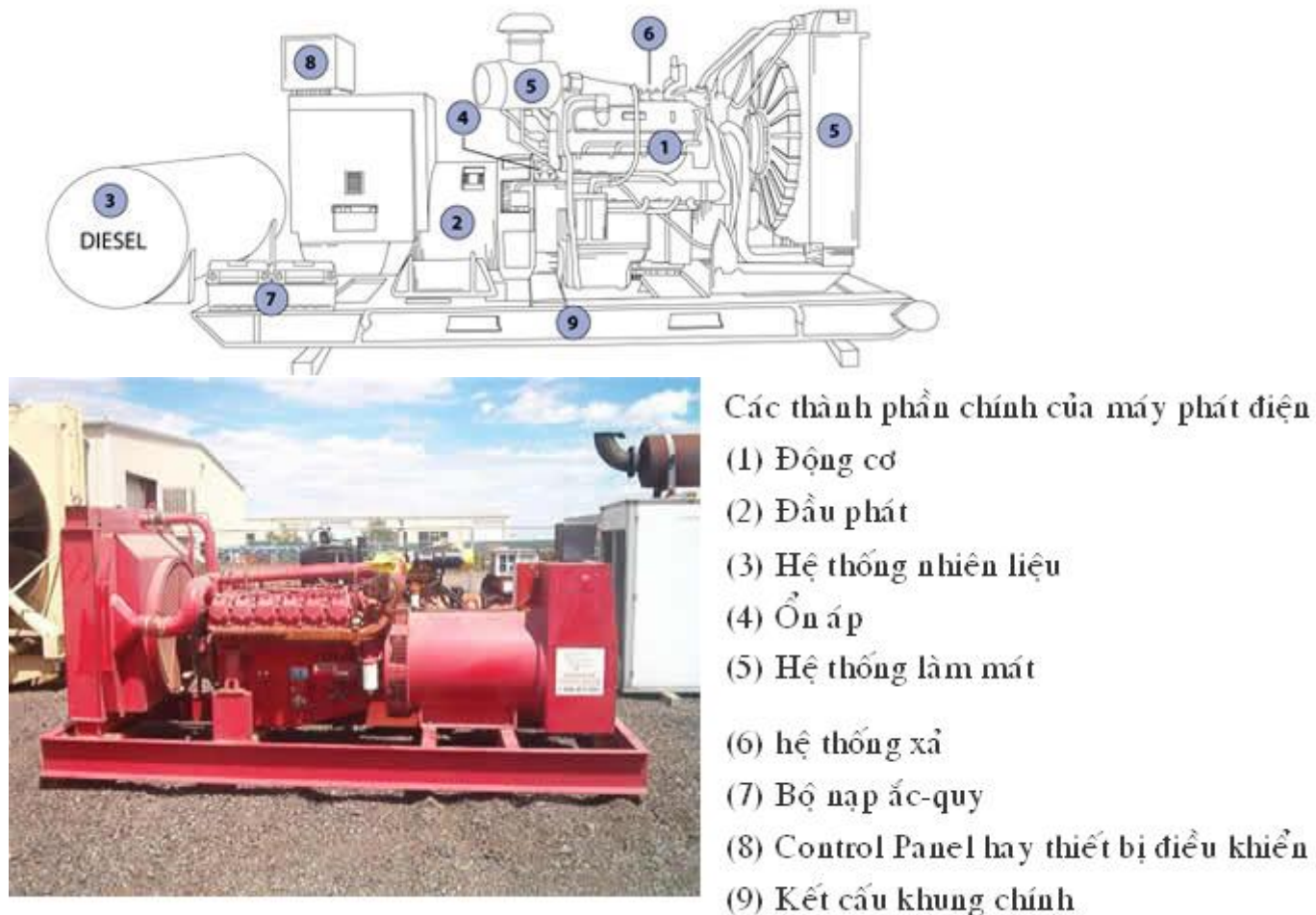
+Nếu không có sẵn các điểm tín hiệu báo trạng thái này, thiết bị đóng cắt cần phải được lắp thêm các công tắc phụ trợ (Auxiliary Contact) để thực hiện nối về hệ thống BMS.

- Nguồn cấp dự phòng được dùng phổ biến nhất hiện nay là máy phát điện diezen đó là máy phát điện đồng bộ 3 pha mà roto của nó được kéo bởi một động cơ chạy bằng dầu diezen.

2.2. Cấu Tạo Và Nguyên Lý Hoạt Động:

2.2.1. Cấu tạo

Nguồn cấp dự phòng được dùng phổ biến nhất hiện nay là máy phát điện diezen đó là máy phát điện đồng bộ 3 pha mà roto của nó được kéo bởi một động cơ chạy bằng dầu diezen.



Hình 3.7 Cấu Tạo của máy phát điện

2.2.2. Nguyên lý hoạt động của máy phát điện diezen dự phòng

Trong động cơ diezen này thì hỗn hợp dầu diesel và không khí được trộn theo 1 tỷ lệ nhất định và được nén trong 1 áp suất cao nhờ 1 bơm cao áp và sau đó được đưa vào trong buồng đốt dưới dạng “hạt sương”. Hỗn hợp này lại tiếp tục bị nén lên áp suất cao hơn nữa dưới chuyển động tịnh tiến của pitton chạy trong xi-lanh và phát nổ tạo ra năng lượng đẩy pitton chạy và do đó làm quay bánh đà ăn khớp

với trục quay của máy phát đồng bộ.

Phần cứng của hệ thống máy phát đồng bộ là nơi đặt các cuộn dây kích từ, các cuộn dây này được cung cấp dòng 1 chiều bởi hệ thống kích từ của nó, hệ thống kích từ phải có khả năng điều chỉnh bằng tay hay tự động dòng điện kích từ để đảm bảo chế độ làm việc ổn định, kinh tế với chất lượng điện năng cao trong mọi tình huống. Khi quay thì từ trường phần cứng, được tạo bởi dòng điện chạy trong cuộn dây kích từ, sẽ quét lên các cuộn dây phần cảm đặt bên phần tĩnh của máy phát, sẽ cảm ứng lên 1 sức điện động và nếu bên ngoài có nối với tải sẽ có dòng điện chạy trong nó. Phụ tải được cấp điện.

Khi làm việc trong hệ thống thì các máy phát điện không thể tách rời các thiết bị phụ : hệ thống làm mát, hệ thống bôi trơn, hệ thống kích từ...Bởi vì chính hệ thống các thiết bị phụ này quyết định khả năng làm việc của máy phát điện và do đó cũng đòi hỏi độ tin cậy cao.

2.3. Hệ thống nhiên liệu

- Bình nhiên liệu thường dự trữ để máy phát điện hoạt động từ 6 đến 8 giờ.
- Đối với các máy phát điện nhỏ, bồn chứa nhiên liệu là một phần để trượt của máy phát điện hoặc được lắp trên khung máy phát điện. Đối với các máy phát điện thương mại, có thể cần xây dựng và cài đặt thêm một bình chứa nhiên liệu bên ngoài.
- Các tính năng thông thường của hệ thống nhiên liệu bao gồm những điều sau đây:
 - Ống nối từ bồn chứa nhiên liệu đến động cơ: Dòng cung cấp hướng dẫn nhiên liệu vào và ra động cơ.
 - Ống thông gió bình nhiên liệu: Các bồn chứa nhiên liệu có một đường ống thông gió, để ngăn chặn sự gia tăng áp lực, hoặc chân không trong quá trình bơm và hệ thống thoát nước của bể chứa. Khi bạn nạp đầy bình nhiên liệu, đảm bảo sự tiếp xúc khô giữa vòi phun phụ, và bể nhiên liệu để ngăn ngừa tia lửa có thể gây hỏa hoạn.

- Kết nối tràn từ bồn chứa nhiên liệu đến các đường ống công: Đây là yêu cầu để khi bị tràn trong quá trình bơm, nhiên liệu không làm đổ chất lỏng lên máy phát điện.
- Bơm nhiên liệu: nhiên liệu chuyển từ bể chứa chính (lưu trữ nhiên liệu, đặc biệt quan trọng đối với các tổ chức thương mại) vào bể chứa trong ngày. Các máy bơm nhiên liệu thông thường hoạt động bằng điện.
- Bình lọc nhiên liệu, tách nước và vật lạ trong nhiên liệu lỏng, để bảo vệ các thành phần khác của máy phát điện khỏi sự ăn mòn và chất bẩn gây tắc nghẽn.
- Kim phun: Phun chất lỏng nhiên liệu dưới dạng phun sương vào buồng đốt động cơ.

2.4. Ổn áp

- Ổn áp: Chuyển đổi điện áp xoay chiều AC thành dòng điện 1 chiều DC. Điều chỉnh một phần nhỏ điện áp đầu ra để chuyển đổi nó thành dòng điện một chiều. Dòng điện 1 chiều này tập hợp trong cuộn dây thứ cấp của stato, được gọi là cuộn dây kích thích.
 - Cuộn dây kích thích: Chuyển đổi dòng điện 1 chiều DC thành dòng điện xoay chiều AC. Các cuộn dây kích thích có chức năng tương tự như các cuộn dây stato chính và tạo ra dòng điện xoay chiều nhỏ. Các cuộn dây kích thích được kết nối với các đơn vị được gọi là chỉnh lưu quay.
 - Bộ chỉnh lưu quay: Chuyển đổi dòng điện 1 chiều thành dòng điện xoay chiều. Chỉnh lưu các dòng xoay chiều phát sinh bởi các cuộn dây kích thích, và chuyển đổi nó thành dòng điện một chiều. Dòng điện 1 chiều này cung cấp cho Roto / phần ứng tạo ra một trường điện từ, ngoài từ trường quay của roto.
 - Roto / Phần ứng: Chuyển đổi dòng điện 1 chiều thành dòng xoay chiều. Roto sinh ra dòng điện xoay chiều lớn hơn xung quanh cuộn dây stato, các máy phát điện hiện nay sản xuất một điện thế xoay chiều AC lớn hơn ở đầu ra.
- Chu kỳ này tiếp tục cho đến khi máy phát điện bắt đầu sản xuất điện áp đầu ra tương đương với khả năng điều hành đầy đủ của nó. Đầu ra của máy phát điện tăng, nó điều chỉnh điện áp sản xuất ra ít dòng điện 1 chiều hơn. Một khi máy phát điện đạt công suất hoạt động đầy đủ, điều chỉnh điện áp đạt đến một trạng

thái thăng bằng, và tạo ra dòng 1 chiều đủ để duy trì sản lượng của máy phát điện ở mức độ hoạt động đầy đủ.

Khi bạn thêm một tải, sản lượng điện áp sẽ bị thấp xuống một chút. Điều này nhắc nhở việc điều chỉnh điện áp và bắt đầu lại chu kỳ trên. Chu kỳ tiếp tục cho đến khi máy phát điện dốc đầu ra, để điều hành công suất đầy đủ của nó.

2.5. Hệ thống làm mát

Liên tục sử dụng hệ thống làm lạnh có thể làm nóng các thành phần khác nhau của máy phát điện. Máy phát điện cần thiết có một hệ thống làm mát, và thông gió thu hồi nhiệt sinh ra trong quá trình.

Làm mát máy phát điện khi vận hành có ảnh hưởng quyết định đến giới hạn công suất làm việc của nó. Thật vậy, công suất định mức của máy phát điện xác định bởi nhiệt độ phát nóng cho phép lâu dài của cách điện. Nhiệt độ trong máy khi làm việc lại phụ thuộc vào tổn thất công suất trong các bộ phận của máy phát (dây dẫn, lõi thép) và khả năng tản nhiệt từ máy ra môi trường ngoài, mà hệ thống làm mát giữ vai trò quyết định.

Có 2 hệ thống làm mát: hệ thống làm mát gián tiếp và hệ thống làm mát trực tiếp

- *Hệ thống làm mát gián tiếp:* Mỗi chất làm lạnh khí (không khí hoặc khí hydro) máy phát được làm mát bằng cách thổi không khí làm mát qua các khe hở trong máy (khe hở tự nhiên giữa roto và stato, cũng như khe hở kết cấu cho mục đích làm mát). *Hiệu quả* của phương pháp làm mát gián tiếp không cao vì sự tản nhiệt của dây dẫn hoặc lõi thép truyền đến môi chất làm mát phải thông qua lớp cách điện, các phần lõi thép, ở mỗi đoạn đường truyền nhiệt tồn tại 1 sự chênh lệch nhất định, do đó nhiệt độ của dây dẫn và cách điện cao hơn nhiều so với nhiệt độ của môi chất làm mát.
- *Hệ thống làm mát trực tiếp:* Mỗi chất làm lạnh chạy xuyên qua dây dẫn và các lớp lõi thép, vì thế mà nhiệt lượng được truyền trực tiếp ra môi chất làm mát, không qua đoạn đường trung gian. Trong trường hợp này bề mặt tiếp xúc của môi chất làm mát với môi trường ngoài. *Hiệu quả* cao của phương

pháp làm mát trực tiếp đã cho phép tăng cao đáng kể công suất làm việc của máy phát điện.

Hiện nay, phương pháp làm mát này được sử dụng rộng rãi trong hầu hết các máy phát điện diezen có công suất vừa và nhỏ.

2.6. Hệ thống bôi trơn

- Do máy phát được kéo tải bởi động cơ diezen, mà sự làm việc của động cơ lại phụ thuộc rất nhiều vào chế độ bôi trơn, cho nên hệ thống bôi trơn trong hệ thống máy phát điện diezen đóng vai trò quan trọng đối với hiệu suất làm việc của tổ máy phát.

- Tất cả các động cơ đốt trong hiện nay đều được bôi trơn bằng dầu nhớt, nó sẽ làm tăng hiệu suất hoạt động của động cơ bịt kín các khe hở, chống ăn mòn, làm mát máy, tẩy sạch và bôi trơn các bộ phận truyền động trong của động cơ.

- Việc tăng hiệu suất làm việc của động cơ diezen sẽ làm tăng công suất phát ra của máy phát điện, chính vì thế mà việc đảm bảo áp lực dầu bôi trơn với máy phát diezen là 1 trong những yêu cầu quan trọng cần thiết đối với sự vận hành máy phát.

2.7. Những yêu cầu khi thực hiện tự động hóa nguồn máy phát diezen dự phòng

- Khi xảy ra mất điện, lưới hoặc mất pha hoặc điện áp lưới giảm xuống mức cho phép thì phải khởi động máy phát diezen dự phòng.

- Khi điện lưới được phục hồi và ổn định trở lại phải tự động dừng máy phát diezen dự phòng.

- Khi mất điện lưới quá lâu, xét thấy vận hành nguồn diezen không kinh tế và do nhu cầu cần sản xuất chỉ cần giải quyết một nhiệm vụ nào đó, chỉ cần vận hành diezen trong thời gian ngắn sau đó tự động dừng nguồn diezen , hoặc nếu không cần thiết thì có bộ phận tự động giảm tải không ưu tiên để cho diezen làm việc nhẹ bớt.

- Để đảm bảo an toàn cho nguồn diezen và máy phát điện trong quá trình vận hành cần tuân theo các yêu cầu sau:

+ Diezen chỉ khởi động 1 -3 lần cho mỗi lần mất điện, nếu khởi động lần thứ nhất chưa thành công thì sau đó 1 khoảng thời gian cho tín hiệu khởi động lần thứ hai và nếu không thành công thì cũng chờ và phát tín hiệu khởi động lần ba, nếu sau lần khởi động lần ba không thành công thì cho tín hiệu dừng việc khởi động diezen .

+ Khi có dao động điện áp lưới hoặc điện áp lưới chập chờn (có điện rồi lại mất, sau lại có điện). Trong trường hợp này nhất thiết phải có thiết bị ngăn ngừa diezen khởi động nhiều lần, có hại đến diezen.

+ Các diezen là những động cơ 2 kỳ nếu có lắp bánh đà, do vậy sau khi dừng diezen , thường sau khoảng thời gian nhất định diezen mới dừng hẳn. Do đó trong thời gian diezen chưa dừng hẳn mà tín hiệu khởi động diezen , bộ ly hợp bánh răng khởi động sẽ lao vào làm vỡ bánh răng ở bánh đà, phá hỏng phần khởi động. Vì vậy chỉ khởi động diezen khi diezen đã dừng hẳn. Sau khi diezen đạt tới tốc độ quy định mức, điện áp phát không thành lập được hoặc không đạt giá trị tối thiểu thì cũng dừng diezen .

3. UPS (Uninterruptible Power System)

3.1. Giới thiệu về UPS

- UPS đơn giản là hệ thống pin ắc quy dự phòng, bình thường thì nạp đầy pin ắc quy, khi mất điện thì lấy pin ắc quy này ra sử dụng.

UPS bao gồm: ắc qui, bộ chỉnh lưu/nạp ắcqui (rectifier/charger), bộ nghịch lưu (inverter), khóa chuyển mạch tĩnh (static switch).

- UPS là giải pháp cho những tải nhạy, yêu cầu cao về điện áp:

+ Không có bất kỳ loại nhiễu nào trong nguồn dự phòng

+ Sẵn sàng được sử dụng trong trường hợp mất điện

+ Các sai số phải nằm trong giới hạn cho phép.

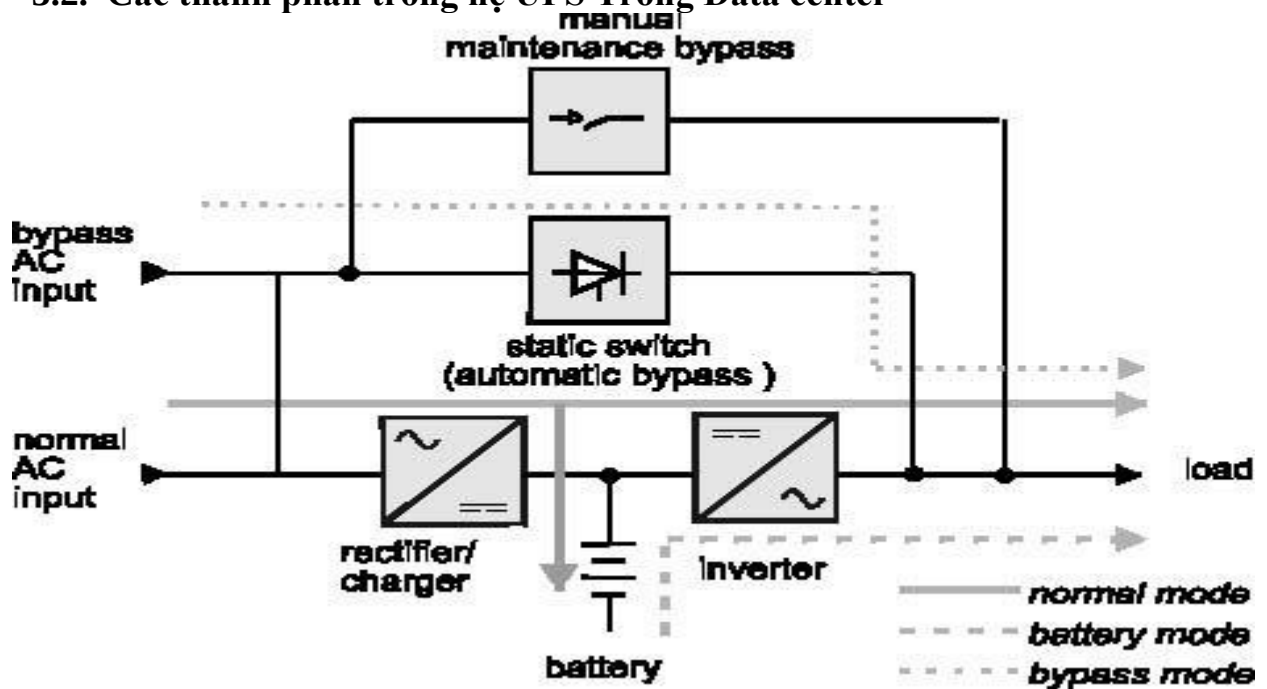
Yêu cầu			
	các IT viễn thông có bộ điều khiển chương trình	quy trình gia công có ngắt quãng	quy trình liên tục
Ứng dụng			
Dạng ứng dụng	- ngân hàng dự trữ	quy trình lạnh	chỉ thị và điều khiển các tham số quy định

	- điều khiển và kiểm soát		
Ví dụ cho mạng	- các dịch vụ bảo hiểm, các thiết bị IT, nhà băng - hệ thống điều khiển sản xuất	- cơ khí nhẹ - dây truyền lắp ghép	- hạt nhân - hóa - sinh - nhiệt - cơ khí nặng
Điều kiện			
Thời gian cắt cho phép	0	x	x
	☐ 1s		x
	☐ 15s		x (1)
	☐ 15 ph		x (1)
Tự hành của nguồn	10 ph	x (2)	
	20 ph		x (2)
	1h	x	x (2)
	thường trực nếu có lợi về kinh tế		
Giải pháp			
Thiết bị cần dùng	UPS hoặc có hoặc không có máy phát để gánh tải UPS	Máy phát liên tục hoặc khởi động để gánh tải của bộ nghịch lưu	lưới máy phát vận hành thường trực

(1) Tuỳ theo tình hình kinh tế.

(2) Giới hạn thời gian lưu trữ số liệu.

3.2. Các thành phần trong hệ UPS Trong Data center



Hình 3.8 Các thành phần trong hệ UPS Trong Data center

3.2.1. Ắc Quy

Cấu tạo ắc quy: Cấu tạo từ nhiều pin được nối liền với nhau.

Ắc quy kiềm : có lỗ thông hơi nhằm

+ Phóng thích khí ôxy và hydro được tạo ra trong các phản ứng hóa học khác nhau.

+ Hình thành chất điện phân bằng cách cho thêm nước cất

+ Đặc điểm :

- Tuổi thọ cao

- Thời gian tự hành dài

- Phải được lắp đặt trong các phòng đặc biệt

Ắc quy kín : ắc quy chì, chất điện phân là dung dịch acid sunfuric có tỷ lệ tái tạo khí trên 95% vì thế chúng không cần thêm nước khi hoạt động.

+ Đặc điểm :

- Không cần bảo trì

- Vận hành dễ dàng

- Có thể lắp đặt trong tất cả các phòng

Với accu chì thông thường thì mức ngưỡng 1 1,67V cho mỗi ngăn; hay 1 10V cho cả 6 ngăn.

- Đại lượng đo : Ah (ampe –giờ) . Ví dụ N100 l accu 100Ah. , accu 100Ah phát điện với dòng điện 5A sẽ dùng

được trong 20 giờ Khi dòng điện phát ra càng lớn thì thời gian phát điện cng nhỏ (đương nhiên) nhưng thời gian giảm rất nhanh chứ không theo tỉ lệ nghịch với dòng điện.

3.2.2. Bộ chỉnh lưu/nạp điện ắcqui (Inverter/Charger)

Chuyển đổi năng lượng AC ở ngõ vào UPS thành năng lượng DC cung cấp cho inverter và ắc quy trong tất cả các chế độ hoạt động (độ ổn định điện áp của ắcqui phụ thuộc vào nhiệt độ).

Dòng điện ngõ vào giới hạn từ 110% - 150% dòng danh định của UPS.

3.2.3. Bộ nghịch lưu (Inverter)

Nhận điện áp DC (từ bộ rectifier/charger hay từ ắc quy) ở ngõ vào chuyển thành tín hiệu AC cung cấp cho tải với các điều kiện ngõ ra được xác định trong thông số kỹ thuật của UPS.

3.2.4. Khóa chuyển mạch tĩnh (Static switch)

Khóa chuyển mạch tĩnh sẽ tự động chuyển tải sang lưới điện ngõ vào của UPS, nếu điện áp đầu vào của UPS nằm trong dải hoạt động được xác định trong thông số kỹ thuật của UPS, khi UPS có sự cố hay quá tải. Nếu điện áp đầu vào của UPS không nằm trong dải hoạt động, việc chuyển sang bypass sẽ không được thực hiện.

4. Hoạt động UPS

4.1. Chế độ on-line (normal operation)

Khi ngõ vào của bộ chỉnh lưu / sạc ắc quy (rectifier / charger) được cấp điện AC, bộ rectifier/charger của UPS sẽ chuyển đổi năng lượng AC ở ngõ vào thành năng lượng DC cung cấp cho bộ nghịch lưu (inverter) đồng thời nạp ắc quy. Bộ inverter của UPS sẽ chuyển đổi năng lượng DC thành AC để cung cấp nguồn điện ổn định, chất lượng cao cho tải.

4.2. Hoạt động bằng ắc quy (battery backup)

- Khi nguồn điện cung cấp cho UPS bị gián đoạn hay không đáp ứng yêu cầu đầu vào của UPS, inverter của UPS sẽ sử dụng năng lượng của ắc quy, chuyển đổi thành điện áp AC cung cấp cho tải liên tục, không gián đoạn. Bộ inverter của UPS sẽ cung cấp nguồn AC cho tải trong thời gian tối thiểu là 10 phút.

4.3 Nạp ắc quy (battery recharge)

- Khi nguồn điện ở ngõ vào của UPS được khôi phục, bộ rectifier/charger sẽ cung cấp năng lượng lại cho bộ inverter mà không gây gián đoạn cho tải, đồng thời tự động nạp điện lại cho ắc quy.

4.4 Bypass tự động (via the static bypass)

Khi UPS bị quá tải (ngắn mạch, dòng tải lớn, etc.) hay inverter ngưng hoạt động (do người sử dụng điều khiển hay tự động), UPS sẽ ngay lập tức chuyển sang nguồn AC bypass (thông qua khóa chuyển mạch tĩnh) để cung cấp nguồn điện cho tải.

UPS sẽ cung cấp điện lại cho tải (do người sử dụng điều khiển hay tự động) các điều kiện hoạt động của UPS được phục hồi

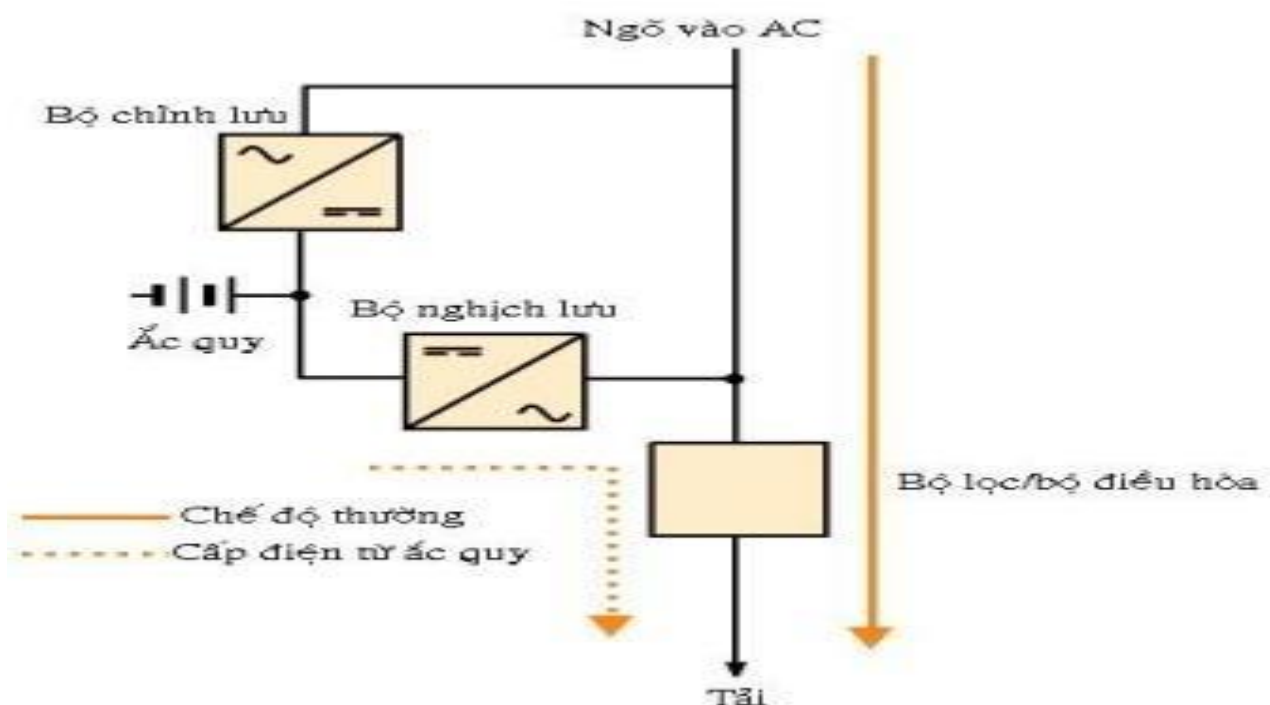
4.5 Bypass bằng tay (via the manual bypass)

UPS sẽ có hệ thống bypass do người sử dụng điều khiển, và sử dụng trong trường hợp cần bảo trì UPS. Hệ thống sẽ cách ly UPS nhưng vẫn liên tục cung cấp nguồn cho tải thông qua nguồn AC bypass. Việc chuyển đổi sang chế độ bypass bằng tay do người sử dụng thực hiện và không gây gián đoạn cho tải.

5. Hai dạng hệ thống UPS

Gồm 2 hệ thống : Hệ thống UPS ngoại tuyến và Hệ thống UPS trực tuyến:

5.1 Hệ thống UPS ngoại tuyến

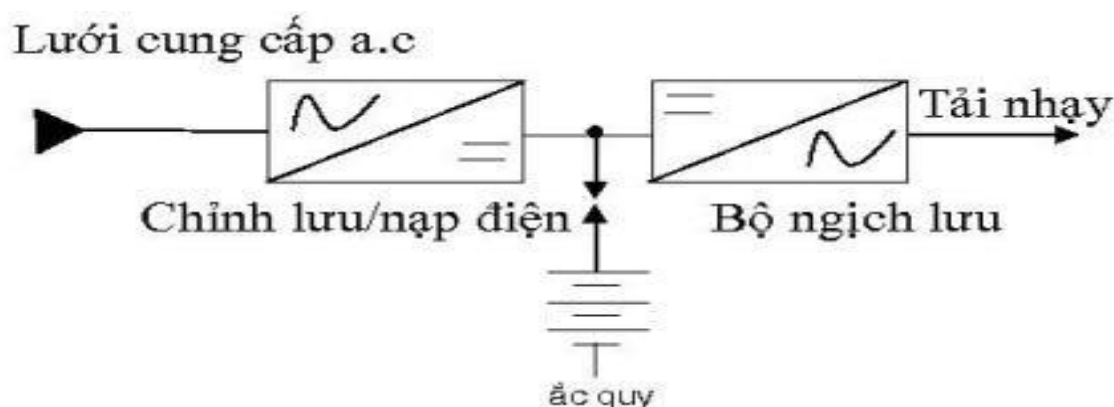


Hình 3.9 hệ thống ngoại tuyến

Thường có công suất thấp ($\leq 3\text{KVA}$) nhưng có khả năng chịu được các dòng quá độ lớn, chẳng hạn như khi khởi động động cơ hay mở các tải điện trở (nguội). Các thiết bị loại này thường được sử dụng cho trạm thông tin ITE.

Khi hoạt động bình thường, dòng điện cấp cho tải không chạy qua bộ nghịch lưu. Điều này giải thích tại sao UPS loại này đôi khi còn được gọi là “ngoại tuyến” (Off-line).

Thuật ngữ này sẽ làm cho mọi người hiểu sai lạc, tuy nhiên, bởi vì nó cũng ám chỉ “không được cấp điện từ lưới” khi lưới cấp điện cho các tải qua các ngõ vào AC trong chế độ hoạt động bình thường. Đó là lý do tại sao mà tiêu chuẩn IEC 62040 khuyến cáo sử dụng thuật ngữ “chuyển đổi thụ động” (passive standby).



Hình 3.10 hệ thống trực tuyến

5.2. Hệ thống UPS trực tuyến

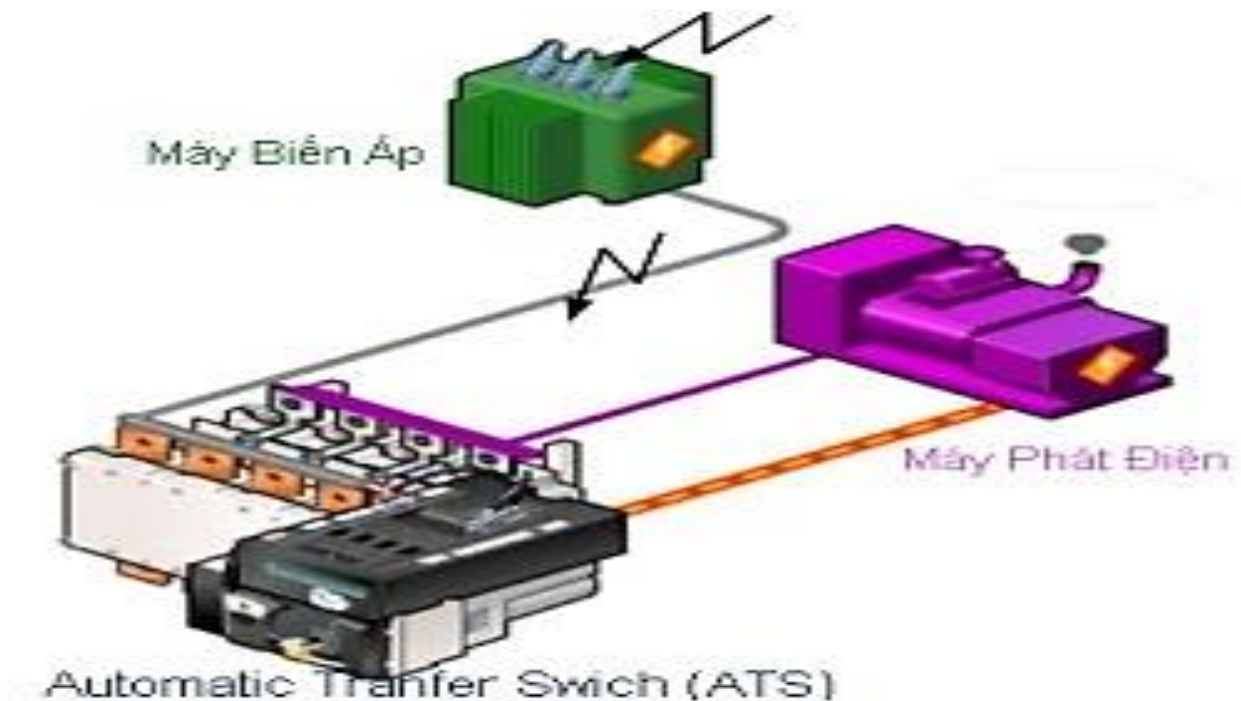
Hệ thống được nối trực tiếp giữa lưới điện và tải, có khả năng tự hành. Khoảng thời gian tự hành này phụ thuộc vào khả năng của ắc quy và công suất của tải. Hệ thống này cung cấp toàn bộ tải với giá trị sai số nghiêm ngặt không phụ thuộc vào tình trạng của mạng điện AC. Khi mất nguồn, ắc quy sẽ tự động và bảo đảm liên tục cung cấp dòng AC, không nhiễu cho tải. Hệ thống này thích hợp cho các tải nhỏ (nhỏ hơn 3KVA) hoặc lớn (tới nhiều MVA).

Dạng của bộ UPS, bộ lọc điều hoà hợp chuẩn bộ lọc	Đầu cắm có bộ lọc	Bộ lọc điều hoà hợp chuẩn	UPS Slim-line	UPS ngoại tuyến	UPS trực tuyến
Giản đồ nguyên lý					
Nhiệm được xem xét					
Dạng của nhiễu					
Biện pháp hiệu chỉnh					
Ki sinh cao tần	x	x	x	x	X
Điều chỉnh điện áp		x	x	x	X
Tự hành					
10 đến 30ms (theo khả năng của ắcquy)			x	x	X
Công suất định mức					
≤250VA	x	x	x	x	X
300-1000VA		x	x	x	X
1000-2500VA		x		x	X
>2500VA		x			X
Ứng dụng					
	Bảo vệ tối thiểu	Tất cả các tải nhạy	PC đứng lẻ	Micro- informatic terminals	Hệ thống điện a.c có nhiều/ hoặc tải lớn

6. Giới thiệu về hệ thống ATS

- Được sử dụng cho các loại hộ loại I và loại II, những nơi cần cung cấp điện liên tục như : bệnh viện, quân đội, cơ quan nhà nước, các khu công nghiệp.
- Khi áp dụng phải xem xét đến chỉ tiêu kinh tế và kỹ thuật.
- Để đáp ứng nhu cầu kỹ thuật ngày càng cao thì ATS là không thể thiếu. Nhằm nâng cao chất lượng điện năng.
- Đảm bảo cung cấp điện một cách liên tục, với thời gian chuyển mạch là bé nhất có thể.
- Giảm tổn thất kinh tế, khi giảm thời gian ngưng điện trong ngành công nghiệp sản xuất liên tục.

- Sơ đồ kết nối, lắp đặt đơn giản, Làm việc chắc chắn, độ tin cậy làm việc cao.
- Tuy nhiên trong một số phụ tải đặc biệt (thông tin liên lạc, viễn thông) thì cần dùng các loại nguồn khác như UPS.



Hình 3.11: hệ thống ATS

6.1. Nguyên lý hoạt động ATS

ATS là thiết bị chuyển mạch tự động dùng ở những nơi cần cung cấp điện một cách liên tục cho tải, từ hai nguồn khác nhau.

- ATS là hệ thống chuyển đổi phụ tải từ lưới điện chính (Main Utility) sang nguồn dự phòng dùng máy phát điện (Generator) khi mất điện trên lưới.
- Khi lưới điện hoạt động ổn định bình thường trở lại, hệ thống ATS sẽ chuyển đổi phụ tải vận hành với lưới điện chính và sau đó cắt máy phát điện dự phòng.
- Việc chuyển đổi có thể hoạt động theo chế độ tự động (Auto) hoặc điều khiển bằng tay (Handy - Manual)

6.2. Nhiệm Vụ Chính Của ATS

Khi có sự cố xảy ra (mất pha, thấp áp, quá áp, mất nguồn) trên nguồn điện lưới chính, ATS có nhiệm vụ :

- Ngưng cung cấp nguồn lưới chính vào phụ tải.
- Khởi động động cơ sơ cấp (máy nổ diesel).

- Đóng nguồn điện cung cấp từ máy phát vào phụ tải.

Khi nguồn điện lưới có lại trong tình trạng ổn định, nhiệm vụ của ATS lúc đó là:

- + Ngắt nguồn cung cấp từ máy phát khỏi phụ tải.
- + Đóng lại nguồn điện lưới vào tải.
- + Tạo tín hiệu dừng động cơ sơ cấp (động cơ diesel) của máy phát; sau một thời gian tổ máy phát vận hành tại trạng thái không tải.

6.3. Phân loại

- Theo nguồn chính và nguồn dự phòng:

- + ATS chuyển đổi hai nguồn: một nguồn chính và một nguồn dự phòng.
- + ATS chuyển đổi ba nguồn: hai nguồn chính và một nguồn dự phòng.

- Theo khí cụ điện thì được phân loại như sau:

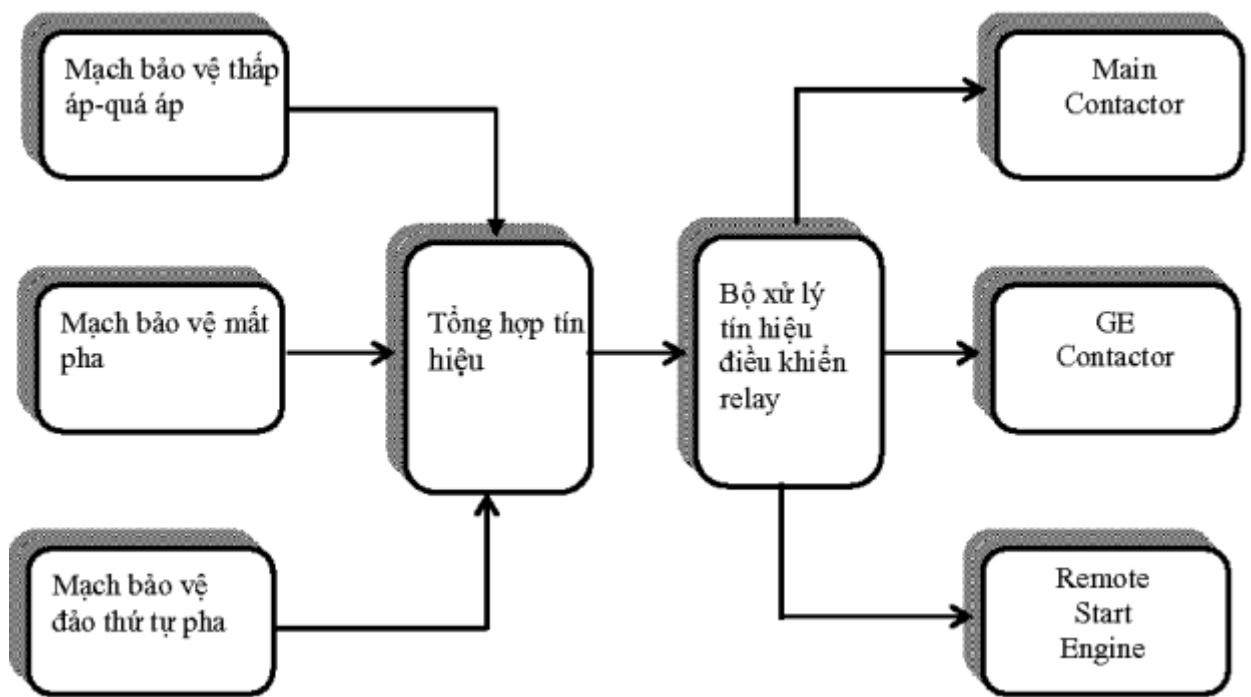
- + ATS dùng contactor.
- + ATS dùng ACB (air circuit breaker) máy cắt không khí

6.4. Mô Hình Hoạt Động

- TSE, TSN: Transfer Switch Emergency (Normal) hai công tắc chuyển mạch cơ khí của nguồn cung cấp bình thường và nguồn dự phòng.

- Khi xảy ra sự cố thì khoảng thời gian chuyển mạch giữa TSE, TSN là phải bé nhất có thể, để đảm bảo cung cấp điện liên tục.

- khi sự cố được khắc phục thì ATS có nhiệm vụ ngắt tải khỏi nguồn dự phòng, đóng tải vào nguồn chính.



Hình 3.12: mô hình hoạt động của hệ thống ATS

6.5. Lựa Chọn Tủ ATS

Theo tư vấn từ các hãng sản xuất ATS (ATS Mitsubishi hoặc Scheneider.v.v.).

- Theo Công Suất Trạm Biến Áp cho tòa nhà.
- Theo Công Suất Máy Phát Điện nếu chỉ ưu tiên các tải quan trọng cần cung cấp duy trì liên tục.
- Theo Vị trí lắp đặt, nơi lắp đặt (nhiệt độ cao hay gần môi trường bụi hoặc gần biển.v.v.).
- Theo hệ thống điều khiển tự động tiếp nhận thông tin đóng cắt điện. mạch điện từ thông thường, mạch điện tử hay các hệ thống điều khiển khác (chẳng hạn như PLC)

KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN

Do thời gian và điều kiện hạn chế nên trong đồ án này em chỉ tập trung đi sâu vào thiết kế hệ thống điều khiển tự động điều hoà không khí cho cho toà nhà cao tầng mà thôi.

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

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] TS. Nguyễn Trung Hòa. Hướng dẫn thiết kế hệ thống quản lý tòa nhà. Nhà xuất bản Xây Dựng.
- [2] ThS. Vũ Duy Linh, ThS. Nguyễn Nhị Gia Vinh, ThS. Lê Thị Diễm. Lý thuyết lập trình căn bản Delphi. Trường ĐH Cần Thơ – năm 2010.
- [3] *Nguyễn Đình Phú*. Vi điều khiển lý thuyết và thực hành. Trường ĐH Sư Phạm Kỹ Thuật TP. HCM.
- [4] Những ví dụ trong lập trình Delphi - Distributed by Diễn đàn Tin học –
<http://www.diendantinhoc.net>
- [5] Hermann Merz , Thomas Hansemann, Christof Hübner. Building Automation. Communication Systems with EIB/KNX, LON and BACnet.
- [6] Stephen L. Herman, Bennie L. Sparkman. Electricity & Controls for HVAC/R.
- [7] The reading text for this course was originally written by Steven T. Taylor, P.E.vIt was then partially revised by Ross Montgomery P.E.vbefore being edited and partly rewritten by Robert McDowall P.Eng. Fundamentals of HVAC Control Systems.
- [8] www.mikroc.com
- [9] <http://www.diendantinhoc.net>
<http://ww1.microchip.com/downloads/en/devicedoc/39632e.pdf>