

**BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



**ISO 9001:2008**

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÁO CHÁY CHO  
TOÀ NHÀ TOWER**

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

**HẢI PHÒNG-2015**

**BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



**ISO 9001:2008**

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÁO CHÁY CHO  
TÒA NHÀ TOWER**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY  
NGÀNH ĐIỆN TỬ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên: Phạm Hồng Hoàng

Người hướng dẫn: Th.S Nguyễn Đoàn Phong

**HẢI PHÒNG-2015**

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
ĐỘC LẬP TỰ DO HẠNH PHÚC  
-----o0o-----  
BỘ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

## **NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

Sinh viên : Phạm Hồng Hoàng – mã SV: 1112102008

Lớp : ĐC1501- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp.

Tên đề tài: Thiết kế hệ thống báo cháy cho toà nhà Hải Phòng Tower

## NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:.....

.....

## **CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

Người hướng dẫn thứ 1.

Họ và tên : Nguyễn Đoàn Phong  
Học hàm, học vị : Thạc sĩ  
Cơ quan công tác : Trường Đại học dân lập Hải Phòng  
Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề án

Người hướng dẫn thứ 2.

Họ và tên :  
Học hàm, học vị :  
Cơ quan công tác :  
Nội dung hướng dẫn :

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày.....tháng.....năm 2015.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2015.

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N.  
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N  
Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Phạm Hồng Hoàng

Th.S Nguyễn Đoàn Phong

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2015

**HIỆU TRƯỞNG**

**GS.TS.NGUYỄN TRẦN HỮU NGHỊ**





## MỤC LỤC

DANH SÁCH CÁC HÌNH VẼ.....	
DANH SÁCH CÁC BẢNG BIỂU.....	
DANH SÁCH CÁC TỪ VIẾT TẮT .....	
MỞ ĐẦU .....	
Chương 1: HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG.....	
1.1 KHÁI NIỆM, CHỨC NĂNG VÀ NHIỆM VỤ.....	
1.2 PHÂN LOẠI HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG .....	
1.2.1 Hệ thống báo cháy thông thường.....	
1.2.2 Hệ thống báo cháy địa chỉ .....	
1.3 CÁC THÀNH PHẦN CỦA HỆ THỐNG .....	
1.3.1 Trung tâm báo cháy .....	
1.3.2 Thiết bị đầu vào .....	
1.3.3 Thiết bị đầu ra .....	
1.4 NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG.....	
1.5 CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CÁC THIẾT BỊ .....	20
1.5.1 Tủ báo cháy trung tâm .....	20
1.5.2 Đầu báo cháy.....	21
1.5.2.1 Đầu báo khói.....	22
1.5.2.2 Đầu báo nhiệt .....	29
1.5.3 Nút ấn báo cháy trực tiếp .....	30
1.5.4 Thiết bị đầu ra .....	32
1.5.4.1 Chuông báo cháy.....	33
1.6 TÍCH HỢP CÁC HỆ THỐNG KỸ THUẬT TRONG CÔNG TRÌNH....	
.....	35
1.6.1 Hệ thống BMS.....	36
1.6.2 Hệ thống kiểm soát cửa tự động .....	37



<b>CHƯƠNG 2: CƠ SỞ TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG</b> .....	40
<b>2.1 MỤC ĐÍCH VÀ CÁC YÊU CẦU CHUNG</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.2 CÁC TIÊU CHUẨN VÀ YÊU CẦU THIẾT KẾ</b> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.3 CƠ SỞ TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ HỆ THỐNG</b> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Đầu báo cháy dạng khói .....	45
2.3.2 Đầu báo cháy dạng nhiệt .....	46
<b>2.4 TRUNG TÂM BÁO CHÁY</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.5 HỘP NÚT ẮN BÁO CHÁY</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.6 CÁC BỘ PHẬN LIÊN KẾT</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.7 NGUỒN ĐIỆN CHO HỆ THỐNG</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Chương 3: Thiết kế hệ thống báo cháy nhà Hải Phòng Tower</b> .....	49
<b>3.1 HẢI PHÒNG TOWER VÀ CÁC YÊU CẦU LIÊN QUAN CÔNG TÁC PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY</b> .....	49
<b>3.2 THIẾT KẾ PHẦN CỨNG</b> .....	50
3.2.1 Tính toán khối lượng và xác định vị trí lắp đặt các thiết bị.....	50
3.2.2 Lựa chọn hệ thống báo cháy tự động .....	54
3.2.3 Thông số kỹ thuật chi tiết các thiết bị được lựa chọn .....	55
3.2.3.1. Tủ báo cháy trung tâm EST3 – 3CAB 21 .....	55
3.2.3. Card kết nối thiết bị 2 loop – 3 SDDC1 .....	57
3.2.3.3 Card hỗ trợ kết nối .....	58
3.2.3.4. Tủ hiển thị phụ 3-LCDANN .....	59
3.2.3.5. Các loại đầu báo dạng điểm.....	59
<b>3.3 THIẾT KẾ SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG</b> .....	67

<b>KẾT LUẬN</b> .....	69
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....	70

## DANH SÁCH CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1: Sơ đồ hệ thống báo cháy thông thường .....	10
Hình 1.2: Sơ đồ hệ thống báo cháy địa chỉ .....	11
Hình 1.3: Sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống .....	20
Hình 1.4: Cấu trúc tủ điều khiển và các kết nối.....	21
Hình 1.5: Sơ đồ nguyên lý hoạt động đầu báo khói dạng Ion .....	24
Hình 1.6: Sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động buồng Ion kép.....	25
Hình 1.7: Đầu báo khói quang khúc xạ trong điều kiện thường .....	26
Hình 1.8: Đầu báo khói quang khúc xạ khi có khói xâm nhập.....	27
Hình 1.9: Sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động .....	27
Hình 1.10: Đầu báo dạng Beam trong điều kiện thường .....	28
Hình 1.11: Đầu báo dạng Beam khi có khói xâm nhập .....	29
Hình 1.12: Biểu đồ sự gia tăng nhiệt độ của đám cháy .....	30
Hình 1.13: Nút ấn báo cháy trực tiếp.....	30
Hình 1.14: Sơ đồ cấu tạo nút ấn báo cháy trực tiếp .....	31
Hình 1.15: Các thiết bị cảnh báo cháy .....	32
Hình 1.16: Sơ đồ đấu nối các thiết bị cảnh báo cháy.....	33
Hình 1.17: Sơ đồ kết nối tủ hiển thị phụ.....	34
Hình 1.18: Sơ đồ nguyên lý mô-đun điều khiển .....	35
Hình 1.19: Sơ đồ kết nối hệ thống báo cháy với các hệ thống kỹ thuật khác.....	36
Hình 3.1: Phối cảnh tòa nhà Hải Phòng Tower ... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Hình 3.2: Sơ đồ bố trí đầu báo .....	52
Hình 3.3: Sơ đồ cấp nguồn tủ báo cháy trung tâm.....	56
Hình 3.4: Sơ đồ đấu nối thiết bị card loop 3-SDDC1 .....	58
Hình 3.5: Sơ đồ kết nối tủ trung tâm với hệ thống BMS .....	62

Hình 3.6: Sơ đồ đấu nối module đầu ra không điện áp.....	64
Hình 3.7: Sơ đồ đấu nối module đầu ra có điện áp.....	65
Hình 3.8: Sơ đồ đấu nối hệ thống chuông đèn.....	67
Hình 3.9 : Giao diện phần mềm 3-SDU.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 3.10 : Sơ đồ mô phỏng hệ thống thiết bị.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## **DANH SÁCH CÁC BẢNG BIỂU**

Bảng 2.1: Bảng yêu cầu kỹ thuật đối với đầu báo cháy.....	44
Bảng 2.2: Yêu cầu đối với đầu báo cháy khói .....	45
Bảng 2.3: Yêu cầu đối với đầu báo cháy nhiệt .....	46
Bảng 3.1: Danh mục thiết bị lựa chọn cho công trình .....	54
Bảng 3.2: Thông số kỹ thuật biến thế tủ báo cháy trung tâm .....	55
Bảng 3.3: Thông số hoạt động khối xử lý trung tâm 3 - CPU .....	56
Bảng 3.4: Thông số kỹ thuật Card 2 loop 3-SDDC1 .....	57
Bảng 3.5: Thông số kỹ thuật card hỗ trợ kết nối .....	58
Bảng 3.6: Thông số kỹ thuật đầu báo cháy khói quang địa chỉ SIGA-PS .....	60
Bảng 3.7: Thông số kỹ thuật đầu báo cháy dạng nhiệt .....	60
Bảng 3.8: Thông số kỹ thuật nút ấn báo cháy trực tiếp SIGA-271.....	61
Bảng 3.9: Thông số kỹ thuật module FSB-PC.....	62
Bảng 3.10: thông số kỹ thuật mô-đun đầu ra không điện áp SIGA-CR .....	63
Bảng 3.11: Thông số kỹ thuật mô-đun đầu ra có điện áp SIGA-CC1 .....	64
Bảng 3.12: Thông số kỹ thuật chuông báo cháy 323D-10AW .....	65
Bảng 3.13: Thông số kỹ thuật chuông đèn báo cháy kết hợp G1-HDVM .....	66

## DANH SÁCH CÁC TỪ VIẾT TẮT

CPU	Central Pocessor Unit
LCD	Lyquid Crystal Display
BMS	Building Management System
PA	Public Annuciation
CCTV	Closed Circuit Television
CR	Control Relay
PVC	Polivinynclorua
PS	Photoelectric Smoke
HFS	Heat Fixed Smoke
HRS	Heat Reduce Smoke
AC	Alternating Current
DC	Direct Circuit
TCXD	Tiêu chuẩn xây dựng
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam

## MỞ ĐẦU NÓI

Từ xưa tới nay việc ngăn ngừa đề phòng hỏa hoạn hay công tác phòng cháy chữa cháy luôn được coi là vấn đề quan trọng hàng đầu trong mỗi quốc gia. Ở Việt Nam hiện nay tốc độ xây dựng cơ sở hạ tầng đang diễn ra một cách mạnh mẽ. Các tòa nhà cao tầng, trung tâm thương mại, trụ sở văn phòng... xuất hiện ngày một nhiều, đặc biệt ở các thành phố lớn. Các tòa nhà với tính chất kiến trúc rộng và đa dạng, lại là nơi thường xuyên tập trung lượng lớn con người học tập, làm việc và được trang bị nhiều tài sản quý giá luôn tiềm ẩn những nguy cơ khác nhau dẫn tới hỏa hoạn. Do đó việc trang bị hệ thống báo cháy tự động nhằm phát hiện sớm các nguy cơ để ngăn chặn hiệu quả là một yêu cầu cấp thiết của các công trình. Từ những lý do trên em chọn đề tài “Thiết kế hệ thống báo cháy cho tòa nhà Hải Phòng Tower” với mục đích nghiên cứu về hệ thống quan trọng này làm đề tài cho Đồ án tốt nghiệp của mình.

**Đồ án gồm 3 chương:**

***CHƯƠNG 1: Hệ thống báo cháy tự động***

***CHƯƠNG 2: Cơ sở tính toán, thiết kế hệ thống báo cháy tự động***

***CHƯƠNG 3: Thiết kế hệ thống báo cháy cho tòa nhà Hải Phòng tower***





## CHƯƠNG 1.

### HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG

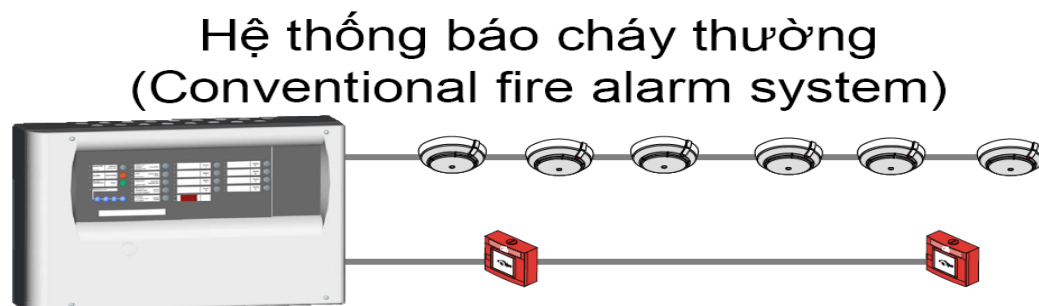
#### 1.1 KHÁI NIỆM, CHỨC NĂNG VÀ NHIỆM VỤ.

Hệ thống báo cháy tự động là hệ thống bao gồm tập hợp các thiết bị có nhiệm vụ phát hiện và báo động khi có cháy xảy ra. Việc phát hiện ra các tín hiệu cháy được thực hiện tự động bởi các thiết bị và hoạt động liên tục trong 24/24 giờ.

Với chức năng cảnh báo sớm, hệ thống có nhiệm vụ phát hiện sớm các nguy cơ cháy nổ tại tất cả các vị trí trong công trình. Ngoài ra hệ thống phải có khả năng tích hợp các hệ thống kỹ thuật khác phục vụ công tác chữa cháy và thoát nạn, giúp hạn chế tối đa thiệt hại về con người và tài sản.

#### 1.2 PHÂN LOẠI HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG

##### *1.2.1 Hệ thống báo cháy thông thường.*

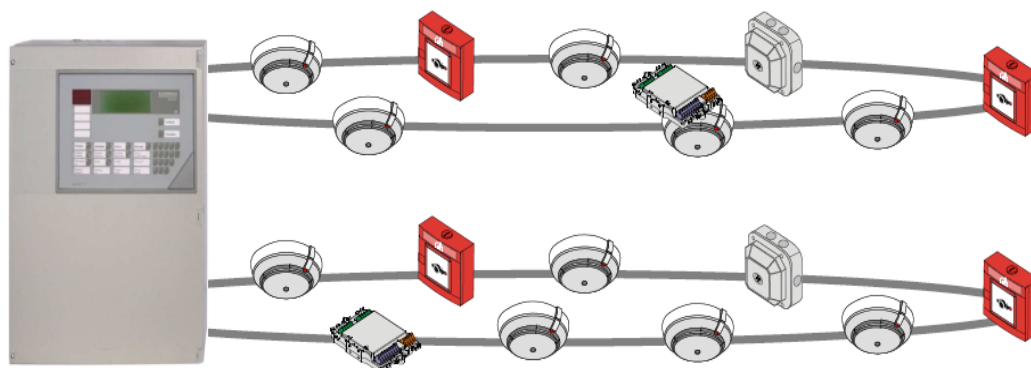


**Hình 1.1: Sơ đồ hệ thống báo cháy thông thường**

Với tính năng đơn giản, giá thành không cao, hệ thống báo cháy thông thường chỉ thích hợp lắp đặt tại các công ty có diện tích vừa hoặc nhỏ (Khoảng vài ngàn m<sup>2</sup>, số lượng các phòng không nhiều (Vài chục phòng); lắp đặt cho những nhà, xưởng nhỏ... Các thiết bị trong hệ thống được mắc nối

tiếp với nhau và mắc nối tiếp với trung tâm báo cháy, nên khi xảy ra sự cố trung tâm chỉ có thể nhận biết khái quát và hiển thị toàn bộ khu vực (zone) mà hệ thống giám sát (chứ không cho biết chính xác vị trí từng đầu báo, từng địa điểm có cháy). Điều này làm hạn chế khả năng xử lý của nhân viên giám sát.

### 1.2.2. Hệ thống báo cháy địa chỉ.



**Hình 1.2 : Sơ đồ hệ thống báo cháy địa chỉ**

Với tính năng kỹ thuật cao, hệ thống báo cháy địa chỉ dùng để lắp đặt tại các công trình mà mặt bằng sử dụng rộng lớn (vài chục ngàn m<sup>2</sup>), được chia ra làm nhiều khu vực độc lập, các phòng ban trong từng khu vực riêng biệt với nhau. Từng thiết bị trong hệ thống được mắc trực tiếp vào trung tâm báo cháy giúp trung tâm nhận tín hiệu xảy ra cháy tại từng khu vực, từng địa điểm một cách rõ ràng, chính xác. Từ đó trung tâm có thể nhận biết thông tin sự cố một cách chi tiết và được hiển thị trên bảng hiển thị phụ giúp nhân viên giám sát có thể xử lý sự cố một cách nhanh chóng.

### 1.3. CÁC THÀNH PHẦN CỦA HỆ THỐNG.

Một hệ thống báo cháy tự động tiêu biểu có 3 thành phần như sau:

### **1.3.1. Trung tâm báo cháy.**

- \* Được thiết kế dạng tủ bao gồm: 1 bo mạch chính, 1 biến thế, 1 nguồn phụ.

### **1.3.2. Thiết bị đầu vào.**

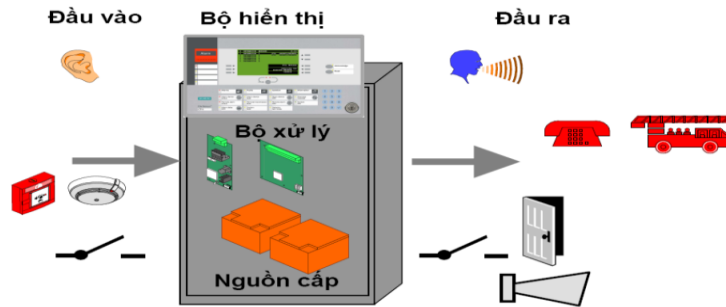
- \* Đầu báo: báo khói, báo nhiệt, báo gas, báo lửa.
- \* Công tắc khẩn (nút nhấn khẩn).

### **1.3.3. Thiết bị đầu ra.**

- \* Màn hình hiển thị
- \* Chuông báo động, còi báo động.
- \* Đèn báo động, đèn exit.
- \* Mô-đun điều khiển.

## **1.4. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG .**

Quy trình hoạt động của hệ thống báo cháy là một quy trình khép kín. Khi có hiện tượng về sự cháy (chẳng hạn như nhiệt độ gia tăng đột ngột, có sự xuất hiện của khói hoặc các tia lửa), các thiết bị đầu vào (đầu báo, công tắc khẩn) nhận tín hiệu và truyền thông tin của sự cố về trung tâm báo cháy. Tại đây trung tâm sẽ xử lý thông tin nhận được, xác định vị trí nơi xảy ra sự cháy thông qua các zone ( đối với hệ thống báo cháy thường) hoặc thông qua địa chỉ( đối với hệ thống báo cháy địa chỉ) và truyền thông tin đến các thiết bị đầu ra (bảng hiển thị phụ, chuông, còi, đèn), các thiết bị này sẽ phát tín hiệu âm thanh, ánh sáng để mọi người nhận biết khu vực đang xảy ra sự cháy và xử lý kịp thời.



**Hình 1.3: Sơ đồ nguyên lý hoạt động của hệ thống**

## **1.5. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CÁC THIẾT BỊ.**

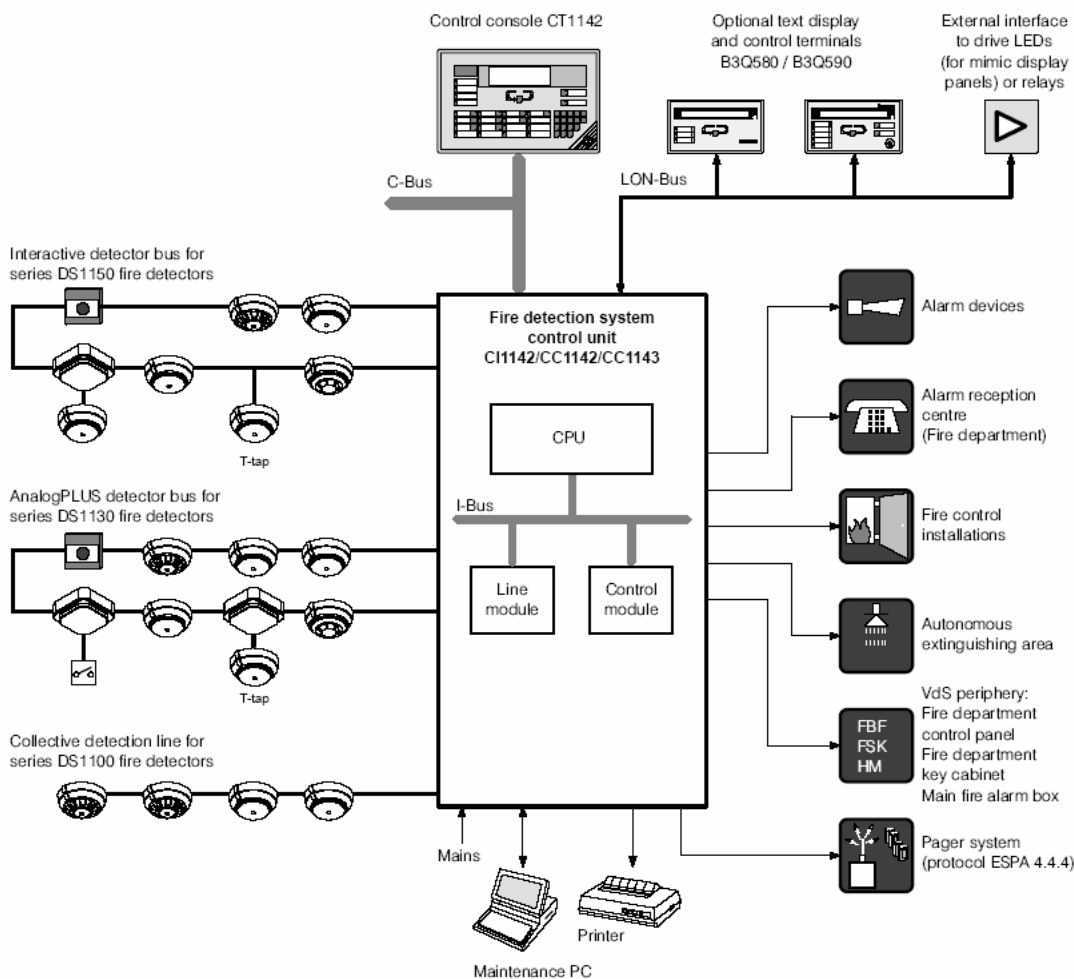
### **1.5.1. Tủ báo cháy trung tâm.**

Đây là thiết bị quan trọng nhất trong hệ thống và quyết định chất lượng của hệ thống. Là thiết bị cung cấp năng lượng cho các đầu báo cháy tự động, cấu hình các khả năng hoạt động cho hệ thống. Có khả năng nhận và xử lý các tín hiệu báo cháy từ các đầu báo cháy tự động hoặc các tín hiệu sự cố kỹ thuật, hiển thị các thông tin về hệ thống và phát lệnh báo động, chỉ thị nơi xảy ra cháy. Trong trường hợp cần thiết có thể truyền tín hiệu đến nơi nhận tin báo cháy. Có khả năng tự kiểm tra hoạt động bình thường của hệ thống, chỉ thị sự cố của hệ thống như đứt dây, chập mạch.

Các thành phần cơ bản của một tủ báo cháy trung tâm:

- \* Bộ nguồn: Có tác dụng biến đổi điện áp từ xoay chiều sang điện áp một chiều 12V hoặc 24V cung cấp cho các thiết bị của hệ thống.
- \* Bộ xử lý trung tâm ( CPU ): Là thiết bị quan trọng nhất của tủ, là khối chứa cơ sở dữ liệu toàn bộ hệ thống; Tiếp nhận và xử lý các thông tin; Cung cấp các giao thức điều khiển, kết nối.
- \* Bộ hiển thị: Dùng màn hình hiển thị LCD, hiển thị toàn bộ các thông tin hệ thống như: thông tin báo cháy, thông tin sự cố..., các nút ấn cho phép người sử dụng giao tiếp với tủ báo cháy.

- \* Bộ cảnh báo: Sử dụng các đèn Led, còi chirp cảnh báo trực tiếp tại tủ.
- \* Card Loop: Tủ báo cháy trung tâm sử dụng các Card loop để quản lý các thiết bị, mỗi card sẽ quản lý thiết bị ở một khu vực nhất định, từ đó sẽ dễ dàng hơn trong công tác kiểm tra và bảo trì.



**Hình 1.4: Cấu trúc tủ điều khiển và các kết nối**

### 1.5.2 .Đầu báo cháy.

**\* Khái niệm, chức năng và nhiệm vụ:**

Là các thiết bị nhạy cảm với sản phẩm của sự cháy như: sự phát sinh khói, gia tăng nhiệt độ, phát sáng của tia lửa. Chúng có nhiệm vụ phát hiện đám cháy và truyền thông tin đó về tủ điều khiển trung tâm.

**\* Phân loại:**

***Dựa vào tính năng:*** Có thể phân chia đầu báo cháy thành 2 loại:

- \* Đầu báo cháy thường:
- \* Là loại đơn giản chỉ có chức năng phát hiện đám cháy, không có khả năng xác định các thông số như: độ bền của cảm biến, vị trí ... Vì thế các đầu báo thường được sử dụng lắp theo dạng kênh, khi có 1 đầu báo báo cháy sẽ cho biết kênh nào đó bị cháy chứ không xác định chính xác vị trí có cháy.
- \* Đầu báo địa chỉ:

Ngoài chức năng cảnh báo cháy, các đầu báo địa chỉ còn có khả năng: định vị trí, tự động đo được một số thông số như độ bền cảm biến, tình trạng thiết bị rồi gửi về tủ trung tâm nhờ có bộ nhớ EPROM thông minh tích hợp trong đầu báo. Vì thế đầu báo địa chỉ giúp xác định chính xác vị trí có cháy hỗ trợ tối đa con người trong công tác phát hiện sớm đám cháy và xử lý kịp thời.

***Dựa vào cảm biến:*** Có thể phân chia thành các loại sau

- \* Đầu báo khói: Sử dụng cảm biến phân tích, xác định khói trong thành phần không khí để đưa ra cảnh báo cháy.
- \* Đầu báo nhiệt: Sử dụng cảm biến về sự gia tăng nhiệt độ để phát hiện có cháy.
- \* Đầu báo tia lửa: Sử dụng cảm biến phát hồng ngoại của ngọn lửa để phát hiện đám cháy.

**1.5.2.1. Đầu báo khói**

Dựa vào những tính chất vật lý của khói do đám cháy gây ra người ta chế tạo hai loại đầu báo cơ bản phát hiện khói: Đầu báo khói Ion ( Ionization Smoke Detector ) và đầu báo khói quang ( Photoelectric Smoke Detector ).

**\* Đầu báo khói Ion ( Ionization Smoke Detector )**

Đầu báo khói Ion sử dụng một buồng Ion để phát hiện khói. Buồng bao gồm hai bản cực trái dấu và một nguồn phát xạ ( Figure 1 ). Nguồn phát xạ ( thường dùng Americium 241 ) phát ra các phần tử, các phần tử này va chạm với các phân tử không khí giữa hai bản cực và làm thay đổi lớp electron của các phân tử khí. Một số phân tử khí bị mất một số electron và trở thành ion mang điện tích dương ( cation ), một số khác hấp thu thêm một vài electron trở thành ion âm ( anion ). Trong điều kiện bình thường số cation cân bằng với số electron. Một dòng cation bị thu hút chuyển động về phía bản cực âm, trong khi đó các anion lại bị hút chuyển động về phía bản cực dương. Sự chuyển động của các dòng ion này hình thành một dòng điện nhỏ, sử dụng một mạch điện tử nhỏ để đo được dòng điện này. Lúc này ta có thông số của đầu báo trong điều kiện bình thường ( Figure 2 ).

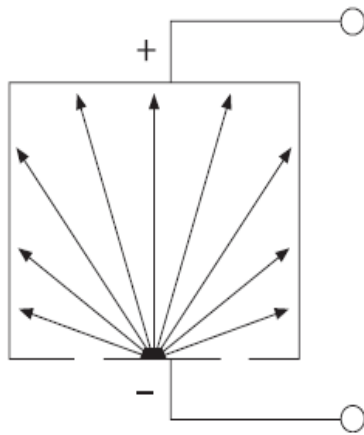


Figure 1: Particle Radiation Pattern

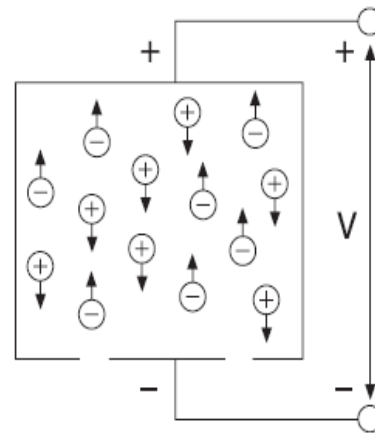


Figure 2: Ion Distribution

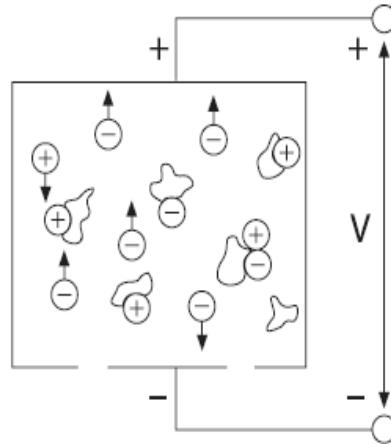


Figure 3: Ion and Particles of Combustion Distribution

### Hình 1.5: Sơ đồ nguyên lý hoạt động đầu báo khói dạng Ion.

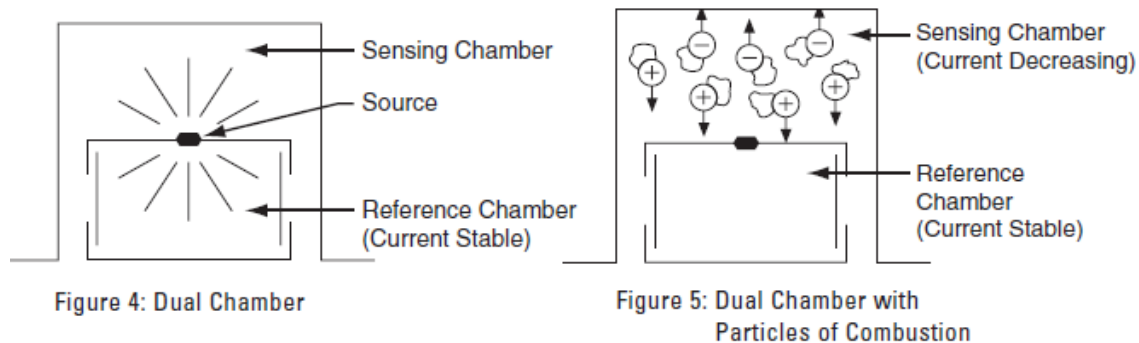
Các sản phẩm của đám cháy ( khói và bụi ) là có kích thước lớn hơn kích thước của phân tử khí ion hóa. Khi chúng xâm nhập vào buồng ion của đầu báo, chúng sẽ va chạm với các phân tử khí ion hóa và kết hợp với nhau ( Figure 3 ). Khi kết hợp, một số trở nên mang điện dương, một số khác là mang điện âm tùy thuộc tính chất phân tử khí ion hóa mà chúng vừa kết hợp. Các phần này tiếp tục di chuyển trong buồng ion và kết hợp với những phân tử khí ion hóa khác, chúng hình thành nên trung tâm tiền kết nối thu hút các ion khác xung quanh mình. Kết quả là số ion phân tử khí trong buồng ion chuyển động về phía các bản cực bị giảm đi. Sự suy giảm số ion này là nguyên nhân dẫn tới sự suy giảm dòng điện hình thành trong buồng ion lúc ban đầu. Khi dòng điện bị suy giảm một lượng đã xác định trước, một ngưỡng sẽ bị phá vỡ và tín hiệu cảnh báo cháy sẽ được đưa ra.

- Ảnh hưởng của độ ẩm, bụi bản không khí và áp suất khí quyển:

Sự thay đổi về độ ẩm hoặc áp suất khí quyển sẽ ảnh hưởng tới buồng ion tương tự như hiệu ứng khi các sản phẩm cháy xâm nhập. Và như vậy khả năng



đầu báo cháy giả là khá cao. Để khắc phục nhược điểm này, người ta đã thiết kế đầu báo có cấu tạo buồng “ion kép”.



**Hình 1.6: Sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động buồng Ion kép**

Lúc này đầu báo sử dụng hai buồng ion, một là buồng ion cảm biến được để hở với môi trường không khí bên ngoài ( Figure 4 ). Buồng cảm biến chịu ảnh hưởng trực tiếp của môi trường không khí bên ngoài: độ ẩm, áp suất khí quyển, ngoài ra nó còn bị tác động bởi các yếu tố khác như khói, bụi,...tất cả mọi thứ bị hòa lẫn trong không khí. Buồng ion còn lại được gọi là buồng ion tham chiếu, nó được đóng kín với các yếu tố bên ngoài và chỉ chịu ảnh hưởng của độ ẩm, áp suất khí quyển. Bởi vì với cấu tạo đặc biệt đó, chỉ các phân tử có kích thước nhỏ mới có thể xâm nhập. Các phân tử như bụi bẩn, khói, sản phẩm cháy là có kích thước lớn và khó có thể thâm nhập. Một mạch điện tử được thiết kế để giám sát hai buồng ion, so sánh dòng điện đầu ra giữa chúng.

Nếu độ ẩm hoặc áp suất khí quyển thay đổi ảnh hưởng tới hai buồng ion là như nhau, dòng điện đầu ra đo được của hai buồng vẫn ở trạng thái cân bằng và ta có thể bỏ qua chúng. Khi các sản phẩm cháy xâm nhập buồng cảm biến, dòng điện trong buồng sẽ bị suy giảm trong khi dòng điện trong buồng tham chiếu là không đổi. Kết quả sự mất cân bằng dòng điện sẽ được mạch điện tử phát hiện ( Figure 5 ).

### \* **Đầu báo khói quang học ( Photoelectric Smoke Detector )**

Khói được tạo ra bởi đám cháy sẽ ảnh hưởng tới dòng hạt ánh sáng chuyển động qua không khí bình thường. Khói có thể ngăn hoặc làm che khuất các ánh sáng. Chúng cũng là nguyên nhân khiến tia sáng bị khúc xạ và bị lệch đường truyền. Đầu báo khói quang học đã được thiết kế dựa trên các nguyên lý về ánh sáng và ảnh hưởng của khói tới chúng.

#### ***Đầu báo khói quang học khúc xạ ( Photoelectric Light Scattering Smoke Detector )***

+ Đầu báo thiết kế dựa trên tính chất vật lý sự khúc xạ của ánh sáng, tức là khi ánh sáng truyền qua một môi trường không đồng nhất nó có thể bị bẻ lệch đường đi. Sẽ có một cặp thiết bị được sử dụng, một điốt có chức năng là nguồn phát ánh sáng, và một đầu cảm biến có vai trò cảm thụ ánh sáng phát ra từ chiếc kia. Ở điều kiện bình thường, cảm biến không thể cảm thụ được ánh sáng phát ra từ điốt do miền phát của điốt không trùng hướng cảm nhận của cảm biến ( Hình 1.7 ).

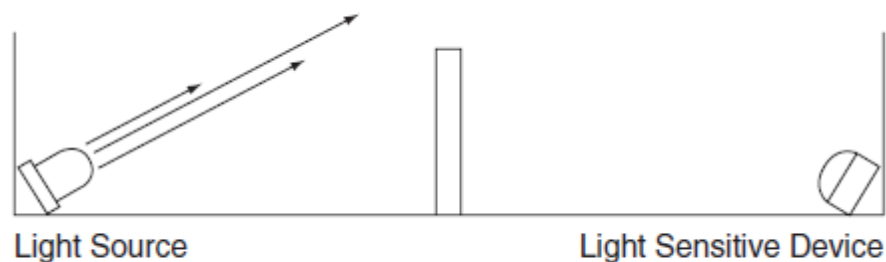
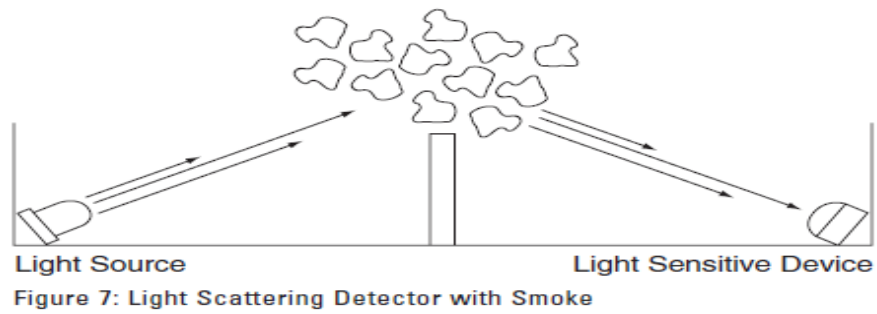


Figure 6: Light Scattering Detector

#### **Hình 1.7: Đầu báo khói quang khúc xạ trong điều kiện thường**

+ Khi khói xâm nhập vào khoảng giữa điốt và cảm biến, chúng tác động tới các tia sáng phát ra từ điốt làm lệch đường đi ban đầu của chúng. Và lúc này đầu cảm biến có thể cảm thụ được ánh sáng từ điốt phát ra ( Hình 1.8 ). Tín hiệu alarm được phát ra.



**Hình 1.8: Đầu báo khói quang khúc xạ khi có khói xâm nhập**  
**Đầu báo khói quang học dựa vào tính chất truyền thẳng của ánh sáng(**  
**Photoelectric Light Obscuration Smoke Detector )**

Một dạng khác của đầu báo khói quang học là đầu báo dựa trên tính chất truyền thẳng của ánh sáng. Sẽ có một nguồn phát sáng ( thường là điốt ) và một bộ phận cảm biến ánh sáng đặt đối diện nhau ( Figure 8 ). Ở điều kiện bình thường ánh sáng từ điốt được truyền trực tiếp cảm biến, cường độ sáng sẽ được đo và giám sát bởi một mạch điện tử. Khi có khói xen giữa điốt và cảm biến, ánh sáng truyền từ điốt tới cảm biến sẽ bị suy giảm do tính chất hấp thụ của khói. Điều này làm cho cường độ sáng tại cảm biến bị suy giảm ( Figure 9 ). Sự suy giảm cũng được giám sát bởi mạch điện tử, đến một ngưỡng nhất định sẽ có tín hiệu alarm được phát ra.

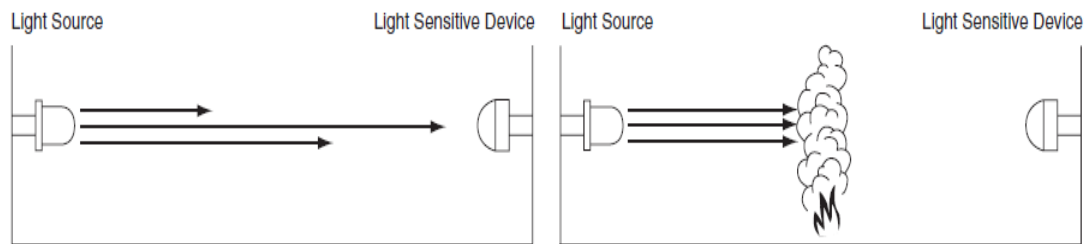


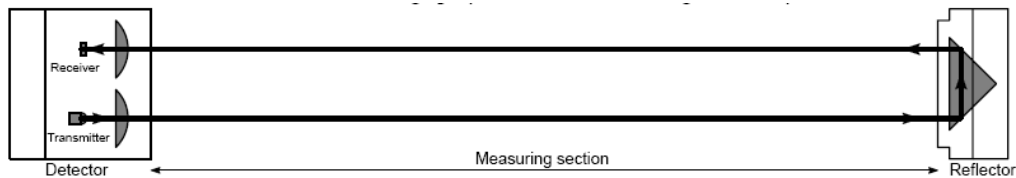
Figure 8: Light Obscuration Detector

Figure 9: Light Obscuration Detector with Smoke

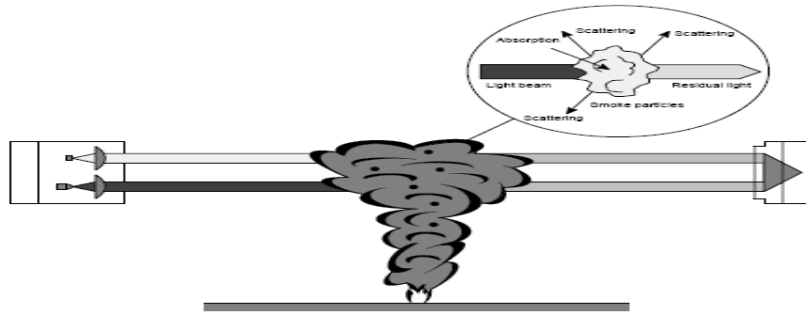
**Hình 1.9: Sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động đầu báo khói quang truyền thẳng.**

### Đầu báo khói dạng beam.

- \* Gồm một cặp thiết bị được lắp ở hai đầu của khu vực cần giám sát. Thiết bị chiếu phát chiếu một chùm tia hồng ngoại, qua khu vực thuộc phạm vi giám sát rồi tới một thiết bị nhận có chứa một tế bào cảm quang có nhiệm vụ theo dõi sự cân bằng tín hiệu của chùm tia sáng. Đầu báo này hoạt động trên nguyên lý làm mờ ánh sáng đối nghịch với nguyên lý tán xạ ánh sáng (cảm ứng khói ngay tại đầu báo).
- \* Đầu báo khói dạng Beam có tầm hoạt động rất rộng (diện tích 10x150 m<sup>2</sup>), thích hợp lắp đặt ở các nơi mà đầu báo quang điện không phù hợp. Ví dụ những nơi có nhiệt độ, bụi bặm, độ ẩm quá mức, nhiều tạp chất,... Do đầu báo dạng Beam có thể đặt đằng sau cửa sổ có kính trong, nên rất dễ lau chùi, bảo quản.
- \* Đầu báo dạng Beam thường được lắp trong khu vực có phạm vi giám sát lớn, trần nhà quá cao không thể lắp các đầu báo điểm (các nhà xưởng, ...)



**Hình 1.10: Đầu báo dạng Beam trong điều kiện thường.**



**Hình 1.11: Đầu báo dạng Beam khi có khói xâm nhập.**

### 1.5.2.2. Đầu báo nhiệt.

Các đầu báo nhiệt được thiết kế dựa trên nguyên lý sự gia tăng nhiệt độ môi trường nơi có đám cháy xảy ra. Khi có đám cháy nhiệt lượng sẽ tỏa ra và chúng được phân tán tới các vùng không gian xung quanh qua truyền nhiệt hoặc đối lưu không khí.

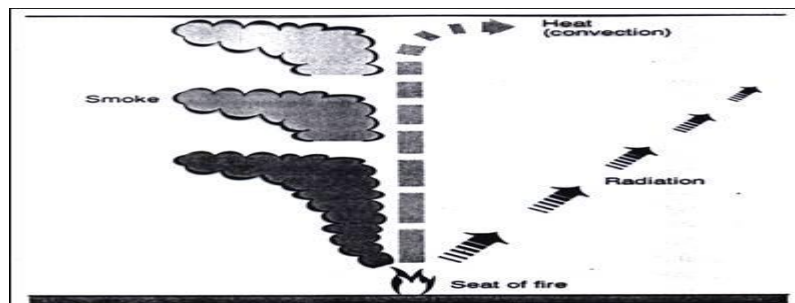
Một cảm biến nhiệt được gắn trên đầu báo có vai trò cảm biến nhiệt độ môi trường không khí xung quanh nó. Khi cảm biến đo được nhiệt độ đạt tới một ngưỡng nào đó đã định trước, tín hiệu alarm được phát ra. Tuy nhiên nhiệt độ không khí trong cùng một phòng, một khu vực lại có thể không đồng đều khi có cháy xảy ra. Gần khu vực đám cháy nhiệt lượng tỏa ra là lớn nhất, qua đối lưu không khí nhiệt lượng bị hấp thu một phần và vì thế nhiệt độ tại nơi lắp đầu báo có thể không đạt tới ngưỡng báo cháy nếu trần nhà quá cao. Khắc phục nhược điểm này người ta chế tạo loại đầu báo nhiệt gia tăng, cảm biến sẽ phát hiện nhiệt độ không khí gia tăng ví dụ từ 5 – 7 độ C trên một phút và từ đó đưa ra tín hiệu alarm.

**\* Đầu báo nhiệt cố định ( Fixed Temperature Detector ).**

Là loại đơn giản nhất, cấu tạo gồm một cảm biến nhiệt độ đo nhiệt độ không khí xung quanh môi trường. Ngưỡng nhiệt độ tùy thuộc vào yêu cầu mà sản xuất đưa ra các ngưỡng: 57, 70, 100 độ C.

**\* Đầu báo nhiệt gia tăng ( Rate Of Rise Heat Detector ).**

Cảm biến nhiệt độ đo sự thay đổi nhiệt độ không khí môi trường xung quanh. Nếu nhiệt độ gia tăng từ 5 – 7 độ C trên phút đầu báo sẽ phát tín hiệu alarm



**Hình 1.12: Biểu đồ sự gia tăng nhiệt độ của đám cháy**

**1.5.3 Nút ấn báo cháy trực tiếp.**

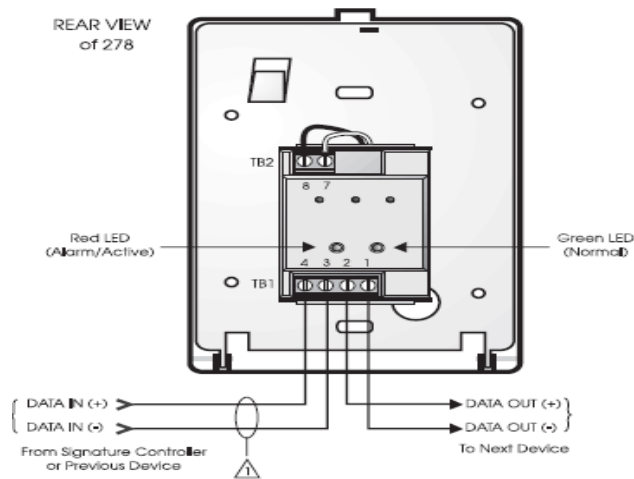


**Hình 1.13: Nút ấn báo cháy trực tiếp**

**\* Nguyên lý hoạt động.**

Khi phát hiện đám cháy, con người tác động bằng cách nhấn vào nút ấn ( là một công tắc ON – OFF ), một tín hiệu ngắt mạch mức cao nhất sẽ được tử truyền về tử trung tâm và từ đó phát tín hiệu cảnh báo.

**\* Cấu tạo, chức năng và nhiệm vụ.**



**Hình 1.14: Sơ đồ cấu tạo nút ấn báo cháy trực tiếp.**

Nút ấn báo cháy trực tiếp là thiết bị được dùng để truyền tín hiệu cảnh báo về tử trung tâm bằng lệnh điều khiển trực tiếp của con người trong trường hợp khẩn cấp hoặc trường hợp các đầu báo cháy tại khu vực bị vô hiệu hóa. Thiết bị này cho phép người sử dụng chủ động truyền thông tin báo cháy bằng cách nhấn hoặc kéo vào công tắc khẩn, báo động khẩn cấp cho mọi người đang hiện diện trong khu vực đó được biết để có biện pháp xử lý hỏa hoạn và di chuyển ra khỏi khu vực nguy hiểm bằng các lối thoát hiểm. Gồm có các loại công tắc khẩn như sau:

- \* Nút ấn dạng ấn kính vỡ (break glass).
- \* Nút ấn dạng giật công tắc (pull station).
- \* Nút ấn dạng ấn và giữ ( push & hold )

Nút ấn báo cháy trực tiếp được lắp đặt tại các vị trí dễ quan sát như: Hành lang, cửa lối vào thang máy, thang bộ...

### 1.5.4 Thiết bị đầu ra.

## Các thiết bị cảnh báo cháy

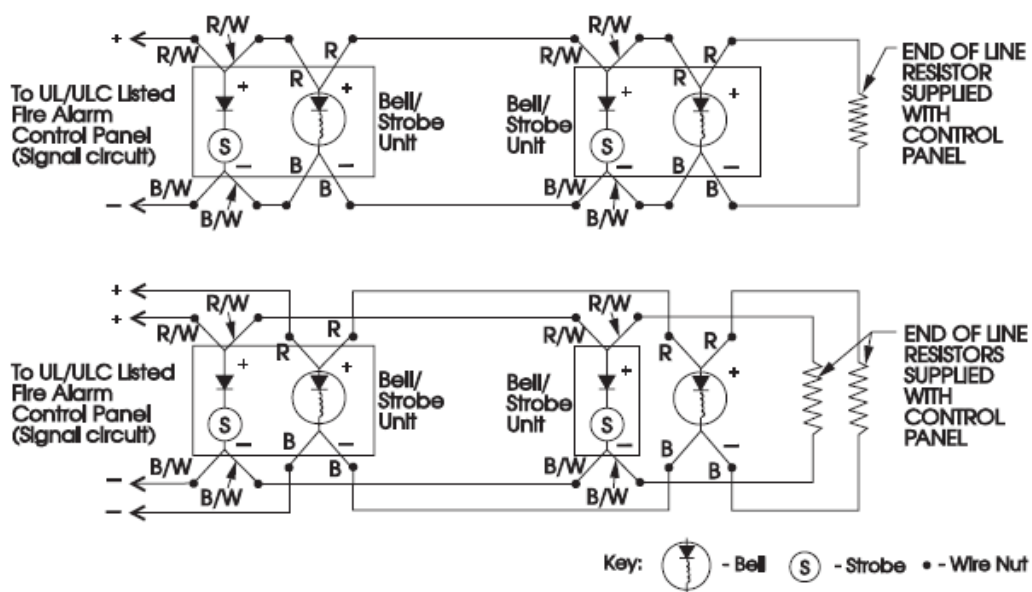


Còi đèn treo trần

Còi đèn treo tường

Đèn báo chỉ thị

Hình 1.15: Các thiết bị cảnh báo cháy





## **Hình 1.16: Sơ đồ đấu nối các thiết bị cảnh báo cháy**

**Nguyên lý hoạt động:** Các thiết bị này được kết nối với tủ trung tâm và được sự điều khiển trực tiếp từ tủ bằng tín hiệu thông qua các module điều khiển. Khi có cháy, chuông báo cháy kêu inh ỏi kết hợp đèn nháy chớp liên tục giúp mọi người nhận biết đang có đám cháy xảy ra.

### ***1.5.4.1. Chuông báo cháy***

Được lắp đặt tại phòng bảo vệ, các phòng có nhân viên trực ban, hành lang, cầu thang hoặc những nơi đông người qua lại nhằm thông báo cho những người xung quanh có thể biết được sự cố đang xảy ra để có phương án xử lý

Khi xảy ra sự cố hỏa hoạn, chuông báo động sẽ phát tín hiệu báo động giúp cho nhân viên bảo vệ nhận biết và thông qua thiết bị theo dõi sự cố hỏa hoạn (bảng hiển thị phụ) sẽ biết khu vực nào xảy ra hỏa hoạn, từ đó thông báo kịp thời đến các nhân viên có trách nhiệm phòng cháy chữa cháy khắc phục sự cố hoặc có biện pháp xử lý thích hợp.

Hệ thống chuông báo cháy phải được trang bị ở tất cả các khu vực, mức cường độ âm thiết kế phải đủ lớn và có tính chất cảnh báo liên tục.

### ***1.5.4.2 Đèn .***

Có công dụng phát tín hiệu báo động, mỗi loại đèn có chức năng khác nhau và được lắp đặt ở tại các vị trí thích hợp để phát huy tối đa tính năng của thiết bị này. Gồm có các loại đèn:

#### **\* Đèn báo cháy ( Corridor Lamp )**

Được đặt bên trên công tắc khẩn của mỗi tầng. Đèn báo cháy sẽ sáng lên mỗi khi công tắc khẩn hoạt động, đồng thời đây cũng là đèn báo khẩn cấp cho những người hiện diện trong tòa nhà được biết. Điều này có ý nghĩa quan trọng,

vì trong lúc bối rối do sự cố cháy, thì người sử dụng cần phân biệt rõ ràng công tác khẩn nào còn hiệu lực được kích hoạt máy bơm chữa cháy.

**\* Đèn báo phòng ( Room Lamp )**

Được lắp trước cửa mỗi phòng giúp xác định địa chỉ đám cháy một cách nhanh chóng và chính xác nhất.

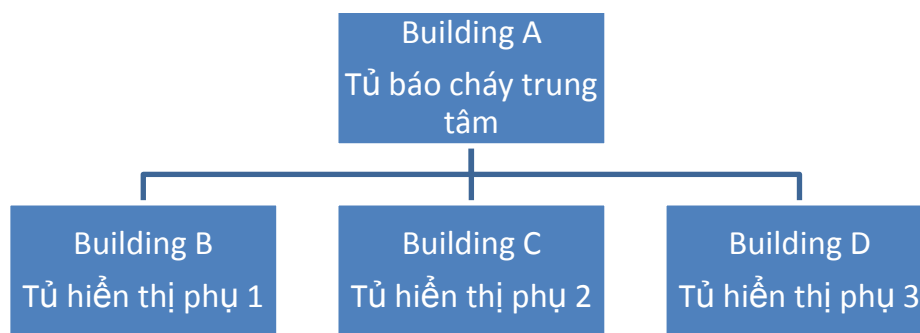
**\* Đèn chỉ lối thoát hiểm (Exit Light)**

Được đặt gần các cầu thang của mỗi tầng lầu, để chỉ lối thoát hiểm trong trường hợp có cháy. Tự động chiếu sáng trong trường hợp mất nguồn điện lưới.

**1.5.5 Tủ hiển thị phụ.**

Trong các tòa nhà lớn hoặc khu tổ hợp có nhiều khu riêng biệt thì tủ báo cháy trung tâm thôi là chưa đủ. Người ta có thể dùng màn hình hiển thị phụ để ở mỗi khu vực nhất định mọi người có thể phát hiện nơi có cháy và từ đó có phương án chữa cháy tại chỗ nhanh chóng, kịp thời.

Màn hình hiển thị phụ được thiết kế dạng tủ loại mini, kết nối trực tiếp với tủ báo cháy trung tâm, có cơ sở dữ liệu và các chức năng hiển thị, cảnh báo giống như tủ trung tâm.

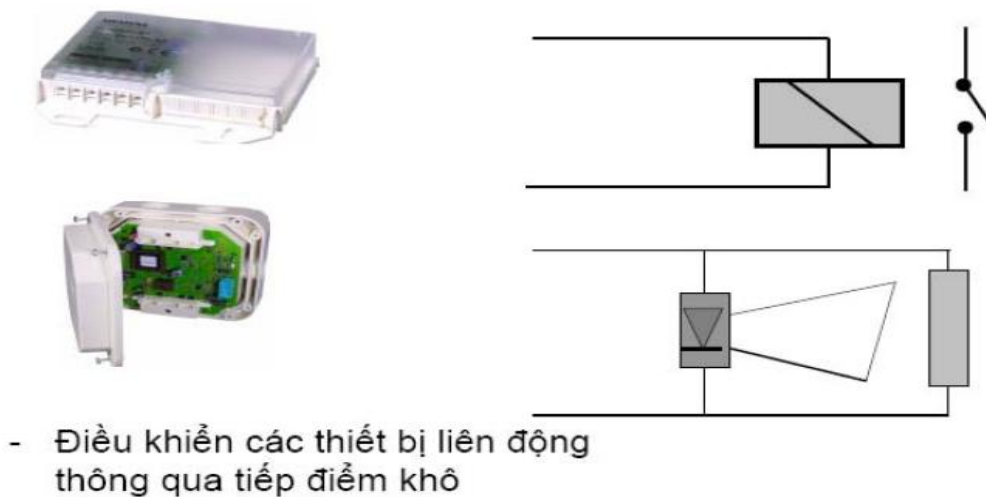


**Hình 1.17: Sơ đồ kết nối tủ hiển thị phụ**

**1.5.6 Mô-đun điều khiển ( Input – Output Module ).**

Là thiết bị địa chỉ thông minh có khả năng nhận tín hiệu điều khiển từ tủ trung tâm ( Input ), xuất tín hiệu điều khiển các hệ thống liên động ( Output ):

- \* Thang máy.
- \* Quạt tăng áp.
- \* Quạt hút khói
- \* Cửa từ.

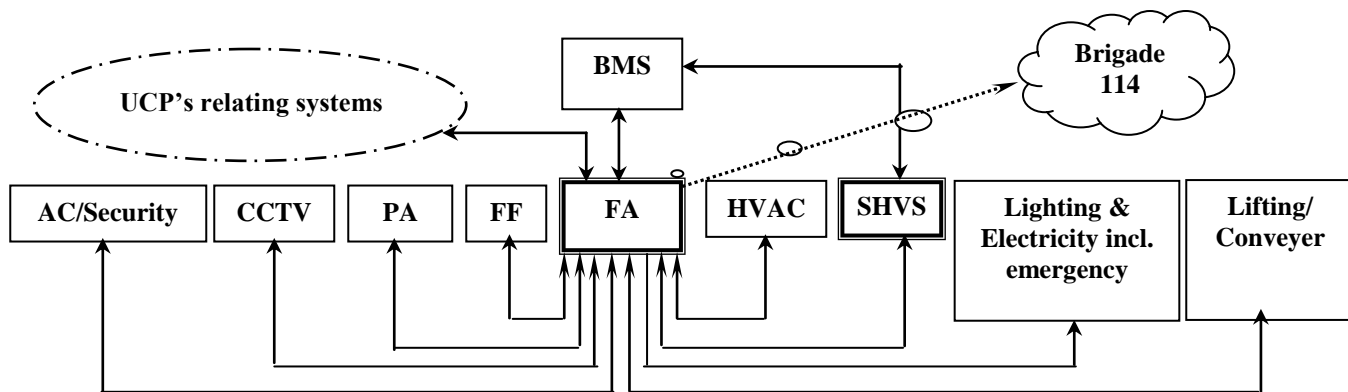


**Hình 1.18: Sơ đồ nguyên lý mô-đun điều khiển**

## 1.6 TÍCH HỢP CÁC HỆ THỐNG KỸ THUẬT TRONG CÔNG TRÌNH

Hệ thống báo cháy được thiết kế với khả năng phối hợp hoạt động với các hệ thống kỹ thuật khác trong tòa nhà để có một giải pháp tổng thể đảm bảo an toàn cao nhất: Hệ thống điều khiển thoát khói và nhiệt, Hệ thống quản lý tòa nhà (BMS), Hệ thống chiếu sáng, Điện, kể cả khẩn cấp (Lighting & Electricity incl. Emergency), Hệ thống thông báo công cộng (PA), Hệ thống kiểm soát ra vào (AC), Hệ thống camera giám sát (CCTV), Hệ thống thang máy thang cuốn (Lifting/Conveyer). Ngoài ra, có chức năng gọi tự động cứu hoả 114 và kết nối

phối hợp với các hệ thống có liên quan của gara ngầm: hệ thống báo cháy, hệ thống chữa cháy, hệ thống thoát khói và nhiệt.



**Hình 1.19: Sơ đồ kết nối hệ thống báo cháy với các hệ thống kỹ thuật khác**

### 1.6.1. Hệ thống BMS.

BMS (Building Management System) là một hệ thống điều khiển và giám sát kỹ thuật. Hệ thống này có giải pháp mang tính tổng thể cao trong điều khiển và giám sát các hệ thống kỹ thuật của toà nhà. Hệ thống 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 hoạt động 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...

Hệ thống báo cháy tích hợp với BMS bằng việc kết nối trực tiếp từ tủ điều khiển trung tâm báo cháy thông qua một mô-đun kết nối, thông qua mô-đun này các thông tin về hoạt động của hệ thống báo cháy sẽ được truyền tới hệ thống BMS.

Tín hiệu báo cháy sau khi đã được kiểm tra xác minh sẽ được truyền đến hệ thống BMS. Từ đó hệ thống BMS sẽ đưa ra quyết định thay đổi chế độ hoạt

động của hệ thống điều hòa không khí từ chế độ thường sang chế độ thông gió khẩn cấp cho toàn bộ tòa nhà, đồng thời thông qua các modules output được lập trình theo từng vùng cháy tác động đến các IP đặt tại các khu vực và sẽ giành quyền điều khiển hệ thống thông gió và hệ thống quạt hút của hệ thống tòa nhà, ra lệnh đóng các van chặn lửa theo vùng, đồng thời cho BMS tín hiệu để tắt AHU và các thiết bị liên quan đến khu có cháy.

Việc kết nối còn cung cấp đến BMS những tín hiệu giám sát hệ thống báo cháy như:

- \* Thông tin từ các bộ báo khói đặt trong đường ống thông gió.
- \* Trạng thái tủ báo cháy, nguồn mất hoặc yếu.
- \* Trạng thái các thiết bị của hệ thống.
- \* Báo sự cố lỗi của các tủ : fault, alarm.
- \* Lệnh báo cháy cục bộ, (khi có nhiều hơn 1 vị trí báo cháy).
- \* Lệnh báo cháy tổng thể.
- \* Lệnh báo thoát hiểm khẩn cấp.
- \* Đám cháy đã được xử lý, hệ thống trở về trạng thái bình thường.

### **1.6.2. Hệ thống kiểm soát cửa tự động.**

Hệ thống kiểm soát cửa ra vào nhằm đảm bảo an ninh cho tòa nhà cũng như cho các phòng chức năng khác nhau, quản lý khách và khán giả theo các đối tượng, quản lý theo khu vực..

Tương tự như trên khi có tín hiệu báo cháy sau khi đã được kiểm tra, xác minh sau đó thông qua các mô-đun đầu ra được lập trình trước để kích hoạt đóng, mở các cửa liên quan đến công tác an toàn phòng cháy chữa cháy để sơ tán và phục vụ chữa cháy.

### **1.6.3. Hệ thống thang máy**

Hệ thống thang máy hoạt động bằng điện nên khi có cháy rất có thể nguồn điện sẽ bị mất do cháy dây gây nhảy áp. Điều này hết sức nguy hiểm khi đang có người bị kẹt trong thang không thể tìm cách thoát ra được. Giải quyết vấn đề này hệ thống báo cháy sẽ cấp một mô-đun điều khiển thang máy ở mức ưu tiên cao nhất. Khi có cháy mô-đun sẽ điều khiển thang tụt về tầng trệt và mở cửa để con người thoát nạn.

#### **1.6.4. Hệ thống âm thanh công cộng trong tòa nhà.**

Mô-đun điều khiển sẽ kích hoạt hệ thống âm thanh mức cao nhất, lúc này hệ thống âm thanh tự động phát một bản tin về có cháy xảy ra giúp tất cả mọi người trong tòa nhà có thể nhận biết.

#### **1.6.5. Hệ thống thoát khói và nhiệt.**

Trong tòa nhà sẽ được trang bị hệ thống quạt hút khói và quạt tăng áp cầu thang bộ hỗ trợ con người thoát nạn trong trường hợp có cháy. Tủ báo cháy trung tâm có nhiệm vụ kết nối và điều khiển hệ thống này một cách tự động khi có cháy xảy ra.

#### **1.6.6. Hệ thống chữa cháy.**

Thông qua các mô-đun đầu vào thu nhận các thông tin đầu vào của hệ thống chữa cháy đầu phun ( Sprinkler ) và họng nước để giám sát toàn bộ hoạt động của hệ thống chữa cháy như: công tắc dòng chảy, giám sát trạng thái các van chặn chính, giám sát trạng thái bơm, máy nén khí....

Thông qua các mô-đun đầu ra để điều khiển hệ thống bơm chữa cháy, hệ thống màng ngăn cháy.....

#### **1.6.7. Thông tin đến lực lượng phòng cháy chữa cháy chuyên nghiệp.**

Hệ thống báo cháy tự động được kết nối với lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp (công an PCCC) thông qua các đường dây điện thoại kết nối từ

phòng trung tâm điều khiển đến số điện thoại cài đặt trước như 114, cho phép trượt đến 5 số điện thoại khác nhau nếu không bên kia không có người nhận cuộc gọi. Khi bên nhận điện nhắc máy thì sẽ nhận được thông báo theo nội dung đã được cài đặt trước.

Hệ thống tích hợp truyền thông báo dưới dạng nhắn tin tự động dạng văn bản đến các đơn vị liên quan nếu có bộ nhận tín hiệu dưới dạng văn bản tin nhắn.

## CHƯƠNG 2.

# CƠ SỞ TÍNH TOÁN , THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG

Đối với một hệ thống báo cháy tự động, ngoài việc các thiết bị đáp ứng đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật đề ra thì việc thiết kế hệ thống còn phải đáp ứng những tiêu chuẩn và yêu cầu thiết kế nhất định, nhằm đảm bảo hệ thống hoạt động một cách an toàn, chính xác và hiệu quả nhất.

### 2.1.MỤC ĐÍCH VÀ YÊU CẦU CHUNG

Sự ra đời của các nhà cao tầng, phức hợp và hiện đại là tất yếu khách quan phù hợp với quy luật thực tế. Các nhà cao tầng, phức hợp và hiện đại với nhiều công năng như trụ sở văn phòng, trung tâm hội họp, trung tâm mua sắm, nhà ở, khách sạn ... Mỗi tòa nhà được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau tuy nhiên đều là nơi tập trung đông người, nhiều trang thiết bị quý giá, hồ sơ tài liệu quan trọng. Bên cạnh đó là những vật liệu dễ gây cháy như vải vóc, vật liệu tổng hợp, khí đốt, nguồn nhiệt... , khả năng gây cháy rất cao. Do đó việc trang bị một hệ thống báo cháy tự động với mục đích phát hiện và ngăn chặn đám cháy sớm là một yêu cầu bắt buộc đối với mỗi công trình.

#### **\* Những yêu cầu chung đối với hệ thống .**

- \* Có khả năng phát hiện cháy sớm, tin cậy và đưa ra các cảnh báo.
- \* Được trang bị tất cả mọi nơi có nguy cơ xảy ra cháy nổ.
- \* Có khả năng kết nối với các hệ thống kỹ thuật khác trong tòa nhà.
- \* Hoạt động liên tục 24/24 giờ, có khả năng duy trì hoạt động khi bị mất điện lưới.



- \* Đảm bảo tính thẩm mỹ, mỹ quan không ảnh hưởng lớn đến kiến trúc mỹ thuật của tòa nhà.

**\* Các yếu tố môi trường cần lưu ý khi lựa chọn thiết bị.**

- \* Nhiệt độ trung bình hàng năm.
- \* Nhiệt độ cao nhất mùa hè.
- \* Nhiệt độ thấp nhất mùa đông.
- \* Độ ẩm trung bình hàng năm.
- \* Mùa mưa hằng năm.
- \* Bão hàng năm, tốc độ gió cao nhất.

## **2.2. CÁC TIÊU CHUẨN VÀ YÊU CẦU THIẾT KẾ.**

### **2.2.1. Các tiêu chuẩn.**

- TCVN5738-2001: Hệ thống báo cháy tự động –yêu cầu kỹ thuật.
- TCXD 215 - 1998 : Phòng cháy chữa cháy – từ vựng – phát hiện cháy và báo động cháy.
- TCXD 216 - 1998 : Phòng cháy chữa cháy - từ vựng - thiết bị chữa cháy.
- TCXD 217 - 1998 : Phòng cháy chữa cháy - từ vựng - thuật ngữ chuyên dùng cho phòng cháy chữa cháy, cứu nạn và xử lý vật liệu nguy hiểm.
- TCXD 217 - 1998 : Hệ thống phát hiện cháy và báo động cháy - Quy định chung.
- TCVN 3991 – 1985 : Tiêu chuẩn phòng cháy trong thiết kế xây dựng - thuật ngữ và định nghĩa.
- TCVN 5303 – 1990 : An toàn cháy - thuật ngữ và định nghĩa
- TCVN 3254 – 1989 : An toàn cháy - Yêu cầu chung.
- TCVN 4778 – 1989 : Phân loại cháy.
- TCVN 4879 – 1989 : Phòng cháy - dấu hiệu an toàn.

- TCVN 2622:1995 : Phòng chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế
- TCVN 6161 - 1996 : Phòng cháy chữa cháy - chợ và trung tâm thương mại - Yêu cầu thiết kế
- TCVN 6160 – 1996 : Phòng cháy chữa cháy nhà cao tầng - Yêu cầu thiết kế.
- TCVN 5040 – 1990 : Thiết bị phòng cháy và chữa cháy - Ký hiệu hình vẽ trên sơ đồ phòng cháy - yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 5760 - 1993 : Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng.
- TCVN 5738 - 2001 : Hệ thống báo cháy tự động – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 4513 -1988 : Cấp nước bên trong - tiêu chuẩn thiết kế.

Ngoài ra các thiết bị hệ thống phòng cháy chữa cháy và công tác lắp đặt chúng vào công trình còn phải tuân thủ các yêu cầu trong những tiêu chuẩn trích dẫn dưới đây:

- TCVN 4086 : 1985 An toàn điện trong xây dựng - Yêu cầu chung.
- TCVN 4756 : 1989 Qui phạm nối đất và nối không các thiết bị điện.
- TCVN 5308 : 1991 Qui phạm an toàn kỹ thuật trong xây dựng.

### **2.2.2. Các yêu cầu thiết kế.**

\* Việc thiết kế, lắp đặt, hệ thống báo cháy phải được sự thỏa thuận của cơ quan phòng cháy, chữa cháy và thỏa mãn các yêu cầu, quy định của các tiêu chuẩn, quy phạm hiện hành có liên quan.

\* Hệ thống báo cháy đáp ứng những yêu cầu như sau :

- \* Phát hiện cháy nhanh chóng tại khu vực xảy ra sự cố.
- \* Chuyển tín hiệu khi phát hiện có cháy, tín hiệu báo động rõ ràng để những người xung quanh có thể thực hiện ngay các giải pháp thích hợp.

- \* Có khả năng chống nhiễu tốt.
- \* Không bị tê liệt một phần hay toàn bộ do cháy gây ra trước khi phát hiện ra cháy.
- \* Hệ thống báo cháy phải đảm bảo độ tin cậy. Hệ thống này thực hiện đầy đủ các chức năng đã được đề ra mà không xảy ra sai sót hoặc các trường hợp
  - Những tác động bên ngoài gây sự cố cho một bộ phận của hệ thống không gây ra những sự cố tiếp theo trong hệ thống.
- \* Khả năng dự phòng cao.
- \* Khả năng mở rộng dễ dàng với chi phí thấp.
- \* Hệ thống thiết bị phải thoả mãn công năng mà công trình yêu cầu.
- \* Phù hợp với môi trường khí hậu và điều kiện kiến trúc của công trình.
- \* Hệ thống thiết bị phải thoả mãn yêu cầu của hồ sơ mời thầu và thiết kế.
- \* Hệ thống thiết bị phải thoả mãn công năng mà công trình yêu cầu.
- \* Phù hợp với môi trường khí hậu và điều kiện kiến trúc của công trình.
- \* Thoả mãn các tiêu chuẩn Việt nam về phòng cháy chữa cháy.

Hệ thống báo cháy là hệ thống quan trọng hàng đầu của hệ thống phòng cháy chữa cháy cũng như toàn bộ công trình. Nhằm đảm bảo giúp cho con người phát hiện đám cháy từ rất sớm để có những biện pháp thoát nạn, chữa cháy thích hợp, nhanh gọn. Do vậy nó phải có độ chính xác, độ an toàn và ổn định cao hoạt động 24/24 và phải có khả năng kết nối với các hệ thống khác như thang máy, điện, thông gió, máy bơm chữa cháy,... để phục vụ kịp thời cho quá trình thoát nạn và chữa cháy.

### 2.3. CƠ SỞ TÍNH TOÁN, THIẾT KẾ HỆ THỐNG.

Dựa theo TCVN 5738 – 2001 qui định về đầu báo cháy như sau:

- Điều 6.1 : Các đầu báo cháy tự động phải đảm bảo phát hiện cháy theo chức năng đã được thiết kế và các đặc tính kỹ thuật nêu ra ở bảng 2.1. Việc lựa chọn đầu báo cháy tự động phải căn cứ vào tính chất của các chất cháy, đặc điểm môi trường bảo vệ và theo tính chất của cơ sở được trang bị.

**Bảng 2.1: Bảng yêu cầu kỹ thuật đối với đầu báo cháy**

STT	Đặc tính kỹ thuật	Đầu báo cháy nhiệt	Đầu báo cháy khói	Đầu báo cháy lửa
1	Thời gian tác động	$\leq 120$ giây	$\leq 30$ giây	$\leq 5$ giây
2	Ngưỡng tác động	- Từ 40-170 °C	Độ che mờ khói -Đầu báo thường: 5-20% -Đầu báo tia chiếu: 20-70%	Ngọn lửa trần cao 15mm cách đầu báo cháy 3m
3	Độ ẩm không khí	$\leq 98\%$		
4	Nhiệt độ làm việc	10 – 170 độ C	10 – 49 độ C	10 – 50 độ C
5	Diện tích bảo vệ	Từ 15m <sup>2</sup> đến 50m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup> đến 100m <sup>2</sup>	Hình chóp góc 120 độ

- Điều 6.3 : Số lượng đầu báo cháy tự động cần phải lắp đặt cho một khu vực được bảo vệ phụ thuộc vào mức độ cần thiết để phát hiện cháy trên toàn bộ diện tích của khu vực đó và đảm bảo yêu cầu về kinh tế kỹ thuật.

- Điều 6.5 : Các đầu báo cháy nhiệt hoặc khói phải được lắp đặt trên trần nhà và mái nhà và được lắp trong các khoang của trần nhà được giới hạn bởi cấu kiện xây dựng nhô ra về phía dưới (dầm, xà, cạnh panen) lớn hơn 0,4m. Tường trần nhà có những phần nhô ra về phía dưới từ 0,08m đến 0,4m thì việc lắp đặt đầu báo cháy tự động được tính như trần nhà không có phần nhô ra nhưng diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy tự động giảm 25%.

- Điều 6.7 : Số lượng đầu báo cháy tự động mắc trên một kênh của hệ thống báo cháy phụ thuộc vào đặc tính kỹ thuật của trung tâm báo cháy nhưng diện tích bảo vệ của mỗi kênh không được lớn hơn 2000m<sup>2</sup> đối với khu vực bảo vệ hở và 500m<sup>2</sup> đối với khu vực kín. Các đầu báo cháy tự động phải được dụng theo yêu cầu kỹ thuật tiêu chuẩn và có tính đến môi trường bảo vệ.

- Điều 6.8 : Trường hợp trung tâm báo cháy không có chức năng chỉ thị địa chỉ của từng đầu báo cháy tự động, các đầu báo cháy tự động mắc trên mỗi kênh cho phép kiểm soát đến 20 phòng hoặc khu vực trên cùng một tầng nhà có lối ra hành lang chung nhưng ở phía ngoài từng phòng phải có đèn chỉ thị về sự tác động báo cháy của bất cứ đầu báo cháy nào được lắp đặt trong các phòng đó đồng thời phải đảm bảo yêu cầu của điều 6.7.

### **2.3.1 Đầu báo cháy dạng khói.**

- Điều 6.12.1: Diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy khói, khoảng cách tối đa giữa các đầu báo cháy với nhau và giữa đầu báo cháy khói với tường nhà phải xác định theo bảng 2.2, nhưng không được lớn hơn các trị số ghi trong yêu cầu kỹ thuật và lý lịch kỹ thuật của đầu báo cháy khói.

**Bảng 2.2: Yêu cầu đối với đầu báo cháy khói**

Độ cao lắp đầu báo cháy (m)	Diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy (m <sup>2</sup> )	Khoảng cách tối đa (m)	
		Giữa các đầu báo cháy	Từ đầu báo cháy đến tường nhà

Dưới 3,5	Nhỏ hơn 100	10	5,0
Từ 3,5 đến 6	Nhỏ hơn 80	8,5	4,0
Lớn hơn 6 đến 10	Nhỏ hơn 65	8,0	4,0
Lớn hơn 10 đến 12	Nhỏ hơn 55	7,5	3,5

### 2.3.2. Đầu báo cháy dạng nhiệt.

- Điều 6.13.1: Diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy nhiệt, khoảng cách tối đa giữa các đầu báo cháy nhiệt với nhau và các đầu báo cháy nhiệt với tường nhà cần xác định theo bảng 2.3, nhưng không lớn hơn các trị số ghi trong điều kiện kỹ thuật và lý lịch kỹ thuật của đầu báo cháy nhiệt.

**Bảng 2.3: Yêu cầu đối với đầu báo cháy nhiệt**

Độ cao lắp đầu báo cháy (m)	Diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy (m <sup>2</sup> )	Khoảng cách tối đa (m)	
		Giữa các đầu báo cháy	Từ đầu báo cháy đến tường nhà
Dưới 3,5	Nhỏ hơn 50	7,0	3,5
Từ 3,5 đến 6	nhỏ hơn 25	5,0	2,5
Lớn hơn 6 đến 9	nhỏ hơn 20	4,5	2,0

### 2.4. TRUNG TÂM BÁO CHÁY.

- Điều 5.1 : Trung tâm báo cháy tự động phải có chức năng tự động kiểm tra tín hiệu từ các đầu báo về loại trừ tín hiệu báo cháy giả. Cho phép sử dụng các trung tâm báo cháy tự động không có khả năng kiểm tra tín hiệu trong từng trường hợp

sử dụng các đầu báo cháy có chức năng tự động kiểm tra tín hiệu. Không được dùng các trung tâm không có chức năng báo cháy làm trung tâm báo cháy.

- Điều 5.2 : Phải đặt trung tâm báo cháy ở nơi có người trực suốt ngày đêm.

- Điều 5.10 : Khi lắp các đầu báo cháy tự động với trung tâm báo cháy phải chú ý đến sự phù hợp của hệ thống ( điện áp cấp cho đầu báo cháy, dạng tín hiệu báo cháy, phương pháp phát tín hiệu sự cố, bộ phận kiểm tra đường dây...).

## **2.5. NÚT ẮN BÁO CHÁY.**

- Điều 7.1: Hộp nút ắn báo cháy được lắp đặt bên trong cũng như bên ngoài nhà và công trình, được lắp trên tầng và cấu kiện xây dựng ở độ cao 0,8m đến 1,5m tính từ mặt sàn hay mặt đất.

- Điều 7.2: : Hộp nút ắn báo cháy phải được lắp trên các lối thoát nạn, chiếu nghỉ cầu thang, ở vị trí dễ thấy. Trong trường hợp xét thấy cần thiết có thể lắp đặt trong từng phòng. Khoảng cách giữa các hộp nút ắn báo cháy không quá 50m.

- Điều 7.4: Các hộp nút ắn báo cháy có thể lắp theo kênh riêng hoặc lắp chung kênh với các đầu báo cháy.

## **2.6. CÁC BỘ PHẬN LIÊN KẾT.**

- Điều 8.2: Cáp tín hiệu của hệ thống báo cháy tự động phải đặt chìm trong tường, trần nhà... và phải có biện pháp bảo vệ dây dẫn chống chập hoặc đứt dây (luồn trong ống bảo vệ bằng PVC, kim loại...).

- Điều 8.5: Lõi đồng của từng dây dẫn tín hiệu từ các đầu báo cháy tự động đến đường dây cáp trục chính phải không nhỏ hơn 0,75mm<sup>2</sup> (Tương đương lõi đồng có kích thước 1mm).

- Điều 8.10: Số lượng đầu nối của các hộp đấu dây và số lượng dây dẫn của các dây dẫn phải dự phòng 20%.

## **2.7. NGUỒN ĐIỆN CHO HỆ THỐNG.**

- Điều 9.1: Trung tâm của hệ thống báo cháy phải có 2 nguồn điện độc lập. Một nguồn 220V xoay chiều và một nguồn ắc quy dự phòng. Dung lượng ắc quy dự phòng phải đảm bảo ít nhất 12h cho thiết bị hoạt động ở chế độ thường trực và 5 phút khi có cháy.



## **CHƯƠNG 3.**

# **THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÁO CHÁY CHO TÒA NHÀ HẢI PHÒNG TOWER**

### **3.1. TÒA NHÀ HẢI PHÒNG TOWER VÀ CÁC YÊU CẦU LIÊN QUAN CÔNG TÁC PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY.**

Haiphong Tower là tổ hợp nhà hàng, văn phòng và căn hộ cao cấp. Trải qua quá trình phát triển bền vững, Haiphong Tower luôn là tòa nhà hiện đại, sang trọng bậc nhất tại Hải Phòng. Nhằm mang đến cho các chuyên gia nước ngoài tới làm việc, sinh sống tại đây cảm nhận được không gian thư thái, tiện ích và luôn coi Haiphong Tower như ngôi nhà của mình, Chúng tôi đã và luôn đầu tư hệ thống trang thiết bị, nội thất hiện đại nhất của các thương hiệu nổi tiếng nhập khẩu từ Nhật Bản, Châu Âu, bên cạnh quy trình quản lý chuyên nghiệp.

Haiphong Tower nằm tại vị trí đắc địa, khu vực trung tâm chính trị, văn hóa của Hải Phòng. Đây là khu vực tập trung nhiều công trình quan trọng của thành phố, giao thông thuận lợi, an ninh luôn ổn định. Từ đây, Quý khách rất dễ để tới Quảng trường thành phố, nhà hát lớn, ga Hải Phòng, sân bay, và cảng biển. Với tổng diện tích xây dựng 700m<sup>2</sup>, bao gồm 11 sàn và 1 tầng hầm, Haiphong Tower dành 4 tầng văn phòng tiêu chuẩn, 6 tầng với 56 căn hộ cao cấp sẵn sàng mang đến cho quý khách một không gian sống tiện nghi, đẳng cấp. Các căn hộ được bố trí ban công rộng mở, từ đây có thể chiêm ngưỡng toàn cảnh thành phố.



**Phối toàn cảnh tòa nhà Hải Phòng Tower**

Với quy mô và tính chất như trên, tòa nhà yêu cầu phải được trang bị hệ thống báo cháy tự động với mục đích phát hiện và ngăn chặn cháy sớm. Ngoài các yêu cầu chung đối với hệ thống báo cháy tự động như đã trình bày ở chương 2, tòa nhà còn đưa ra một số yêu cầu cụ thể như sau:

- \* Hệ thống báo cháy tự động là loại địa chỉ thông minh.
- \* Tích hợp hệ thống quản lý tòa nhà BMS ở mức cao nhất.
- \* Tích hợp hệ thống chữa cháy sớm, hệ thống thoát hiểm mức cao nhất.

### **3.2. THIẾT KẾ PHẦN CỨNG .**

Bao gồm các công việc: Tính toán khối lượng và xác định vị trí lắp đặt thiết bị, lựa chọn hệ thống báo cháy tự động.

#### **3.2.1 Tính toán khối lượng và xác định vị trí lắp đặt các thiết bị.**

Từ đặc điểm kiến trúc, xây dựng của toà nhà, ta thấy toà nhà được xây dựng với kết cấu khung, dầm chịu lực. Chiều cao của dầm nhô ra là 0,3m. Với đặc điểm sử dụng làm văn phòng và khu chung cư nên các tầng đều có lắp trần giả bằng thạch cao, khung bằng sắt. Các đầu báo cháy đều được lắp ở vị trí của trần giả nên ta tính toán với chiều cao của trần giả, như thế sẽ làm tăng thêm độ an toàn của công trình.

- Đầu báo khói: Căn cứ vào TCVN5738-2001 theo điều 6.12.1: “Độ cao lắp đặt đầu báo cháy dưới 3,5m thì diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy là dưới 100m<sup>2</sup>”. Trong trường hợp này, với độ cao của tầng là 3,3m do đó ta chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy khói là 90m<sup>2</sup> => Sk=90m<sup>2</sup>

- Đầu báo nhiệt: Căn cứ vào TCVN5738-2001 theo điều 6.13.1: “Độ cao lắp đặt đầu báo cháy dưới 3,5m thì diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy là dưới 50m<sup>2</sup> Trong trường hợp này, với độ cao của tầng là 3,3m do đó ta chọn diện tích bảo vệ của 1 đầu báo cháy nhiệt là 40m<sup>2</sup> => Sk=40m<sup>2</sup>

Công thức xác định số lượng đầu báo cháy lắp đặt cho một khu vực có diện tích S là:

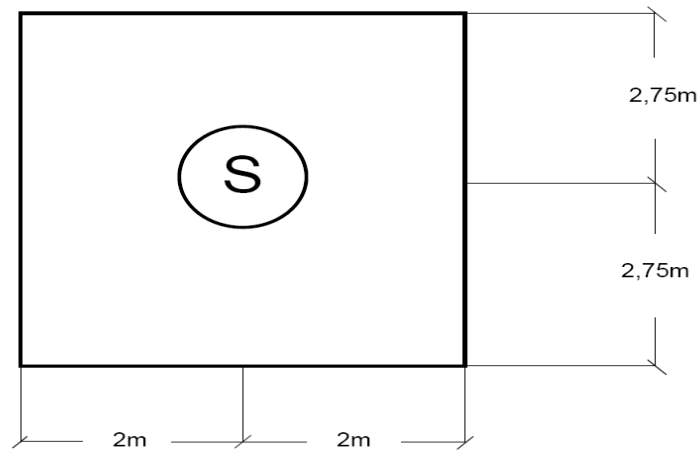
$$\rightarrow N = \frac{S}{Sk}$$

### **3.2.1.1. Khu văn phòng,**

Khu văn phòng từ tầng 1 tới tầng 3 bao gồm một lượng lớn trang thiết bị văn phòng như: giấy tờ, tài liệu, máy tính, máy in..., khi cháy cũng sẽ phát sinh khói trước tiên. Vì thế ta lựa chọn đầu báo khói để lắp đặt cho khu vực này. Do đặc trưng là khu vực văn phòng nên các phòng sẽ được chia nhỏ ra quy mô diện tích mỗi phòng là khác nhau. Dựa trên diện tích các phòng để bố trí vị trí, số lượng đầu báo để đảm bảo chính xác tiêu chuẩn đề ra.

**Ví dụ:** Phòng kích thước 4 x 5,5 m

Ta có tính toán và bố trí thiết bị như sau.



**Hình 3.2 : Sơ đồ bố trí đầu báo**

Theo sơ đồ bố trí này, khoảng cách từ vị trí xa nhất của phòng tới đầu báo là:

$$L = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{2.75^2 + 2^2} = 3,4 \text{ m} < R_k = 5,35 \text{ m}$$

→ Việc bố trí đầu báo như trên là đảm bảo.

Vị trí lắp đặt các đầu báo, nút ấn báo cháy, chuông đèn báo cháy sẽ được thể hiện chi tiết trong bản vẽ thiết kế ( phụ lục ). Cụ thể khối lượng thiết bị như sau:

- \* Đầu báo nhiệt: 9
- \* Đầu báo khói: 29
- \* Nút ấn báo cháy: 6
- \* Chuông đèn báo cháy: 9

### **3.2.1.2. khu căn hộ cao cấp.**

Khu căn hộ cao cấp từ tầng 4 đến tầng 9 chứa các phòng ngủ và phòng bếp nơi dễ phát sinh ra lửa . Vì vậy chúng ta lựa chọn đầu báo khói cho phòng ngủ, lắp đặt đầu báo nhiệt cho phòng khách

Vị trí lắp đặt các đầu báo, nút ấn báo cháy, chuông đèn báo cháy sẽ được thể hiện chi tiết trong bản vẽ thiết kế ( phụ lục ). Cụ thể khối lượng thiết bị như sau:

- \* Đầu báo nhiệt: 102
- \* Đầu báo khói: 78
- \* Nút ấn báo cháy: 12
- \* Chuông đèn báo cháy: 24

### **3.2.1.3 .Tính toán số lượng mô-đun tích hợp các hệ thống kỹ thuật khác trong tòa nhà.**

Dựa theo bản vẽ thiết kế, các yêu cầu kết nối của hệ thống báo cháy tự động với các hệ thống kỹ thuật khác trong tòa nhà cụ thể như sau:

- \* Hệ thống quản lý tòa nhà BMS: Yêu cầu kết nối hệ thống báo cháy tự động mức cao. Toàn bộ thông tin về hệ thống báo cháy tự động như phải được truyền tới hệ thống BMS thông qua 1 mô-đun giao tiếp, hiển thị dưới dạng text.
- \* Hệ thống thang máy: Tòa nhà được trang bị hệ thống gồm 6 thang máy. Yêu cầu hệ thống báo cháy tự động kết nối với hệ thống thang máy ở mức cao nhất trong trường hợp xảy ra hỏa hoạn. Ở đây ta sử dụng 2 mô-đun cấp tiếp điểm khô, mỗi chiếc điều khiển cho 3 thang.
- \* Hệ thống bơm chữa cháy: được trang bị 1 mô-đun chức năng giám sát. Khi hệ thống bơm chữa cháy chạy do nguyên nhân dùng vòi chữa cháy hoặc hệ thống spinkler hoạt động sẽ tác động tới mô-đun kích hoạt mô-đun ở trạng thái giám sát.
- \* Hệ thống giám sát công tắc dòng chảy waterflow: Mỗi tầng sẽ được trang bị 1 mô-đun giám sát hệ thống spinkler, khi hoạt động sẽ gửi thông tin giám sát về tủ báo cháy trung tâm.

### 3.2.2. Lựa chọn hệ thống báo cháy tự động.

Trên cơ sở phân tích, nghiên cứu chi tiết về đặc điểm, yêu cầu của công trình; Căn cứ khối lượng tính toán sơ bộ ở trên và đặc tính của các hệ thống báo cháy tự động đang được sử dụng trên thị trường hiện nay. Tôi quyết định lựa chọn hệ thống báo cháy tự động loại địa chỉ thông minh EST3 của hãng GE – EDWARDS để lắp đặt cho tòa nhà Hải Phòng tower.

Cụ thể thiết bị bao gồm:

**Bảng 3.1: Danh mục thiết bị lựa chọn cho công trình**

STT	TÊN THIẾT BỊ	MODEL	SỐ LƯỢNG
1	Tủ báo cháy trung tâm EST 3	3-CAB21	1
2	Tủ hiện thị phụ	3-LCDANN	1
3	Card 2 loop	3-SDDC1	4
4	Card hỗ trợ kết nối	- Kết nối máy tính - Kết nối Network	2 2
6	Đầu báo khói quang địa chỉ	SIGA-PS	150
7	Đầu báo nhiệt cố định địa chỉ	SIGA-HFS	120
8	Nút ấn báo cháy địa chỉ	SIGA-271	22
9	Đầu ra không điện áp	SIGA-CR	1
10	Module đầu ra có điện áp	SIGA-CC1	1
11	Module kết nối hệ thống BMS	BACNET-IP	1
12	Chuông đèn báo cháy	323D-10AW	44
13	Hệ thống máy tính+phần mềm đồ họa		1

14	Nguồn điện dự phòng	24 VDC- 7Ah	1
----	---------------------	-------------	---

### 3.2.3. Thông số kỹ thuật chi tiết các thiết bị được lựa chọn.

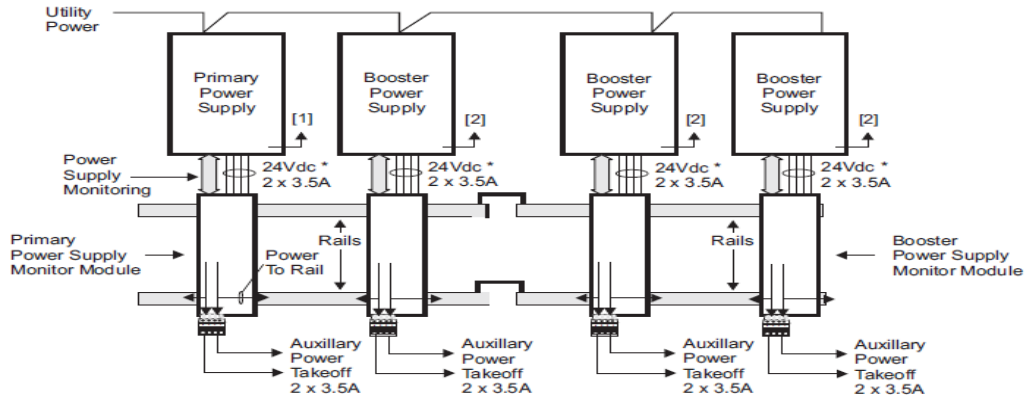
#### 3.2.3.1. Tủ báo cháy trung tâm EST3 – 3CAB 21.

**Cấu tạo:**

\* **Một biến thế:** Biến đổi điện áp xoay chiều 220V sang 24V một chiều cấp cho các thiết bị hệ thống tại tủ, các thiết bị trên loop bao gồm đầu báo, module.

**Bảng 3.2: Thông số kỹ thuật biến thế tủ báo cháy trung tâm**

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	CHI TIẾT
1	Điện áp hoạt động	- Input: 120-230 VAC, 50-60 Hz - Output: 24 VDC
2	Dòng điện cung cấp	- 3.5 Amp/ loop - Maximum: 28 Amp
3	Nhiệt độ hoạt động	0-49 độ C
4	Độ ẩm tối đa	93%
5	Nguồn điện dự phòng	12 Ah



**Hình 3.3: Sơ đồ cấp nguồn tủ báo cháy trung tâm**

**Khối xử lý trung tâm ( CPU ):**

- \* Hoạt động bằng hệ vi xử lý thông minh.
- \* Lưu trữ cơ sở dữ liệu toàn bộ hệ thống
- \* Tiếp nhận xử lý toàn bộ thông tin hệ thống
- \* Cung cấp các kết nối chuẩn RS-232 cho kết nối máy tính, đồ họa; RS-485 cho kết nối mạng giữa các tủ.
- \* Cấp trực tiếp tiếp điểm dạng “ C” cho sự kiện: Alarm, Trouble, Supervision.
- \* Khả năng lưu trữ 5000 sự kiện.

**Bảng 3.3: Thông số hoạt động khối xử lý trung tâm - CPU**

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	CHI TIẾT
1	Điện áp hoạt động	24 VDC
2	Dòng điện hoạt động	- Normal: 155 mA - Alarm: 165 mA
3	Nhiệt độ hoạt động	0-49 độ C



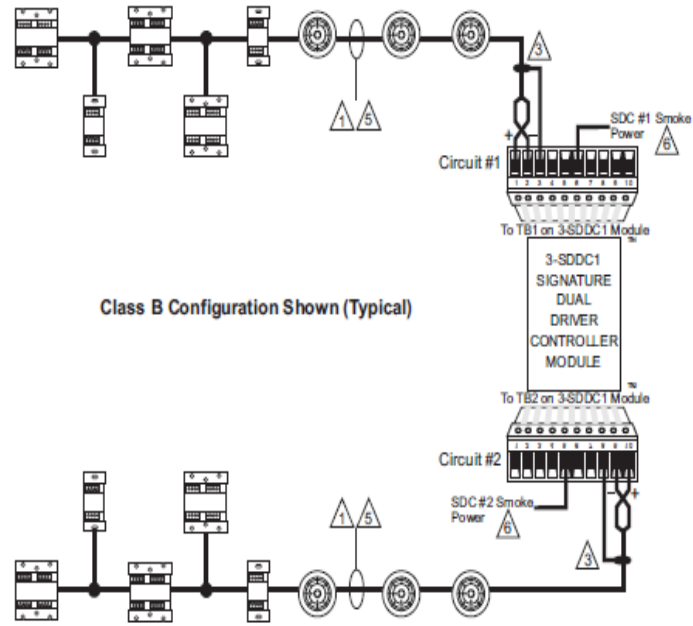
4	Độ ẩm tối đa	93%
---	--------------	-----

### 3.2.3.2. Card kết nối thiết bị 2 loop – 3 SDDC1.

- \* Được lắp ngay tại tủ báo cháy trung tâm.
- \* Trực tiếp cấp nguồn hoạt động, quản lý thiết bị trên loop bao gồm: module, đầu báo.
- \* Hoạt động bằng vi xử lý thông minh.
- \* Giám sát tình trạng tất cả các thiết bị trên loop.
- \* Khả năng quản lý 125 thiết bị địa chỉ trên loop, tối đa 250 thiết bị tổng cộng trên loop.
- \* Tín hiệu báo cháy truyền trên loop nhỏ hơn 750 mili giây.

***Bảng 3.4: hông số kỹ thuật Card 2 loop 3-SDDC1***

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	CHI TIẾT
1	Điện áp hoạt động	24 VDC
2	Dòng điện hoạt động	- Normal: 264 mA - Alarm : 336 mA
3	Nhiệt độ hoạt động	0-49 độ C
4	Độ ẩm tối đa	93%
5	Khoảng cách đi dây tối đa từ card tới thiết bị	- Dây tiết diện 1,5 mm <sup>2</sup> : 1178 m - Dây tiết diện 1,0 mm <sup>2</sup> : 802 m



**Hình 3.4: Sơ đồ đấu nối thiết bị card loop 3-SDDC1**

### 3.2.3.3. Card hỗ trợ kết nối

**\* Card hỗ trợ kết nối máy tính.**

- Cung cấp kết nối giữa tủ trung tâm với máy tính bao gồm: hệ thống đồ họa Firework, hệ thống máy in.

- Hoạt động dựa trên hệ vi xử lý.

**\* Card hỗ trợ kết nối Network.**

- Cung cấp kết nối giữa các tủ trung tâm, kết nối giữa tủ trung tâm với các tủ hiển thị phụ.

- Kết nối tối đa 64 node.

**Bảng 3.5: Thông số kỹ thuật card hỗ trợ kết nối**

STT	Thông số kỹ thuật	RS232	RS485
1	Điện áp hoạt động	15,5-19,95 VDC	
2	Dòng điện hoạt	58 Ma	98 mA

	động		
3	Nhiệt độ hoạt động	0-49 độ C	
4	Độ ẩm tối đa	93 %	

#### **3.2.3.4. Tủ hiển thị phụ 3-LCDANN.**

Khối hiển thị phụ có cấu tạo tương tự báo cháy trung tâm bao gồm: một biến thế, một khối xử lý trung tâm CPU, một màn hiển thị LCD. Khối hiển thị phụ cũng chứa toàn bộ cơ sở dữ liệu về hệ thống, hiển thị tất cả thông tin về mọi sự kiện như tủ báo cháy trung tâm, giúp mọi người ở các vị trí khác nhau trong tòa nhà đều nhận biết được các nguy cơ cháy nổ đang xảy ra.

- \* Khoảng cách kết nối tối đa 1000m đến tủ điều khiển báo cháy
- \* Màn hình LCD hiển thị 8 dòng, 21 ký tự mỗi dòng, và chiếu ánh sáng vàng
- \* Kèm theo còi
- \* Nút cuộn duyệt xem thông tin
- \* Nhãn tên các nút thay đổi được
- \* Hỗ trợ nhiều ngôn ngữ
- \* Có chức năng báo nhận và reset.

#### **3.2.3.5. Các loại đầu báo dạng điểm.**

##### **\* Đầu báo khói quang địa chỉ SIGA-PS.**

Đầu báo khói quang địa chỉ SIGA-PS được sản xuất và kiểm nghiệm theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 9001 với các tính năng:

- \* Hoạt động dựa trên vi xử lý thông minh.
- \* Tự động cập nhật địa chỉ khi có thay mới.
- \* Đầu cảm biến thông minh loại trừ tối đa các trường hợp báo cháy giả.

- \* Có tới 20 mức tiền cảnh báo.
- \* Khả năng tự động nhận biết tình trạng: độ ẩm, độ nhạy.
- \* Không cần lập trình lại khi thay thế, bảo trì.

**Bảng 3.6: Thông số kỹ thuật đầu báo cháy khói quang địa chỉ SIGA-PS**

STT	THÔNG SỐ KỸ THUẬT	CHI TIẾT
1	Điện áp hoạt động	15,2 – 19,95 VDC
2	Dòng điện hoạt động	- Normal: 45 micro Ampe - Alarm : 45 micro Ampe
3	Nhiệt độ hoạt động	0-49 độ C
4	Độ ẩm tối đa	93%
5	Tốc độ gió tối đa	25,39 m/s

**\* Đầu báo nhiệt địa chỉ: SIGA-HFS, SIGA-HRS**

- \* Tích hợp vi xử lý thông minh.
- \* Khả năng tự cập nhật vị trí khi có thay mới.
- \* Khả năng tự động nhận biết tình trạng : độ ẩm, độ nhạy cảm biến

**Bảng 3.7: Thông số kỹ thuật đầu báo cháy dạng nhiệt**

STT	Thông số kỹ thuật	SIGA-HFS	SIGA-HRS
1	Cảm biến nhiệt độ	Cố định	Cố định kết hợp gia tăng
2	Ngưỡng cảnh báo	57 độ C	- Cố định: 57 độ C - Gia tăng: 9 độ C/ phút

3	Điện áp hoạt động	15,5 – 19,95 VDC	15,5 – 19,95 VDC
4	Dòng điện hoạt động	45 micro Ampe	
5	Môi trường hoạt động	Độ ẩm tối đa: 93%.	

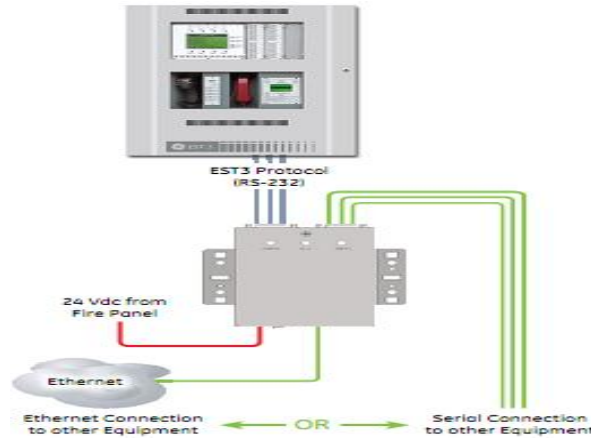
### 3.2.3.6. Nút ấn báo cháy trực tiếp SIGA-271.

- \* Là loại nút ấn báo động bằng tay trực tiếp.
- \* Hoạt động dựa trên bộ vi xử lý.
- \* Có khả năng đặt địa chỉ thông minh.
- \* Chức năng ngắt mạch khi có lỗi.
- \* LED hiển thị trạng thái của nút ấn.
- \* Kết nối theo hai dây.

**Bảng 3.8: Thông số kỹ thuật nút ấn báo cháy trực tiếp SIGA-271**

Thông số	Chi tiết
Tiết diện dây tín hiệu	0.2...1.5mm <sup>2</sup> AWG24...15
Nhiệt độ hoạt động	-25...+70°C
Nhiệt độ bảo quản	-30...+75°C
Độ ẩm	≤95%

### 3.2.3.7. Module kết nối hệ thống BMS .



**Hình 3.5: Sơ đồ kết nối tủ trung tâm với hệ thống BMS**

Việc truyền dữ liệu từ hệ thống báo cháy tự động qua hệ thống quản lý tòa nhà BMS sẽ được thực hiện thông qua module FSB-PC. Bộ kết nối FSB-PC là thiết bị cung cấp kết nối dựa theo giao thức chuyển đổi giữa dữ liệu nối tiếp EST3 và loại cổng serial hay cổng vào Ethernet của một thiết bị điều khiển bên ngoài. FSB-PC cho phép chuyển đổi giao thức kết nối mở rộng của EST3 là ECP ra bất kì giao thức nào trong những loại giao thức cung cấp sau đây bao gồm: Modbus RTU, BACnet MSTP và Metasys N2. Nó hoạt động thông qua RS-232 hoặc RS-485, hoặc cổng Ethernet (10/100 Base-T). Tín hiệu sẽ được chuyển từ mạng tủ EST3 đến thiết bị quản lý toàn nhà. FSB-PC sẽ đi cùng với bộ EST3 driver và có thể kích hoạt các giao thức hỗ trợ.

**Bảng 3.9: Thông số kỹ thuật module FSB-PC**

STT	Thông số kỹ thuật	Chi tiết
1	Điện áp hoạt động	5 – 30 VDC
2	Dòng điện hoạt động	500 mA
3	Môi trường hoạt động	- Nhiệt độ: 0-49 độ C - Độ ẩm: 0-93 %

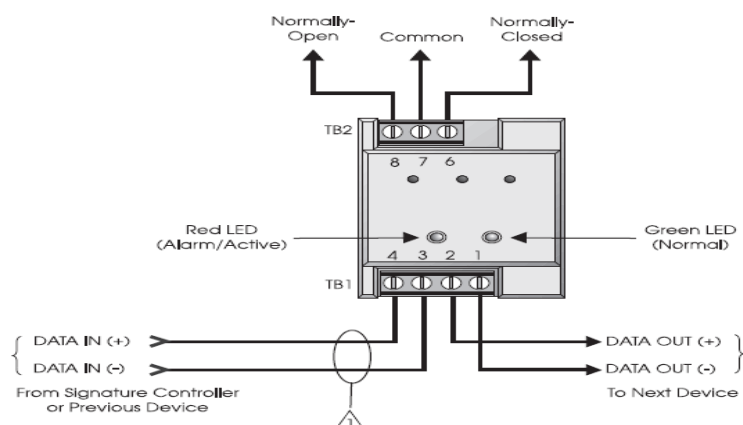
4	Card hỗ trợ kết nối	- RS232 hoặc RS485
---	---------------------	--------------------

### 3.2.3.8. Module đầu ra không điện áp : SIGA-CR.

- \* Là module đầu ra cấp tiếp điểm khô dạng “C” dùng điều khiển cho hệ thống: thang máy, quạt hút, quạt tăng áp...
- \* Hoạt động dựa trên hệ vi xử lý.
- \* Việc kích hoạt, reset module được điều khiển hoàn toàn qua tủ trung tâm

**Bảng 3.10: thông số kỹ thuật mô-đun đầu ra không điện áp SIGA-CR**

STT	Thông số kỹ thuật	Chi tiết
1	Điện áp hoạt động	15.2-19.95 VDC
2	Dòng điện hoạt động	- Normal: 100 - Active : 100
3	Môi trường hoạt động	- Nhiệt độ: 0-49 độ C - Độ ẩm: 0-93 %
4	Tải tối đa đóng mở tiếp điểm	- 24VDC: 2 A - 120-220 VAC: 0.5 A
5	Kích thước dây tín hiệu	0.75, 1.0, 1.5, 2.5 mm2



### Hình 3.6: Sơ đồ đấu nối module đầu ra không điện áp

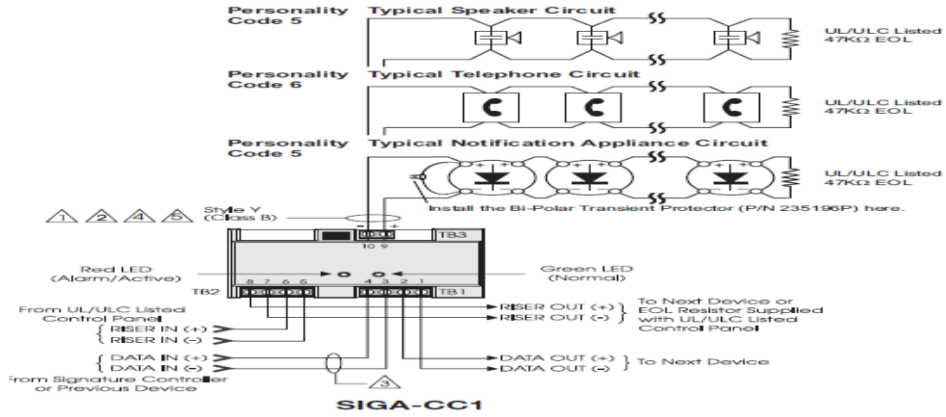
#### 3.2.3.9. Module đầu ra có điện áp: SIGA-CC1.

- \* Là module đầu ra cấp điện áp để điều khiển hệ thống: chuông đèn, loa cảnh báo.
- \* Hoạt động dựa trên vi xử lý.
- \* Có thể lựa chọn các chế độ hoạt động khác nhau qua phần mềm.
- \* Việc kích hoạt, reset được điều khiển hoàn toàn qua tủ trung tâm

**Bảng 3.11: Thông số kỹ thuật mô-đun đầu ra có điện áp SIGA-CC1**

STT	Thông số kỹ thuật	Chi tiết
1	Điện áp hoạt động	15.2-19.95 VDC
2	Dòng điện hoạt động	- Normal: 223 - Active : 100
3	Môi trường hoạt động	- Nhiệt độ: 0-49 độ C - Độ ẩm: 0-93 %
4	Tải tối đa đầu ra	- 24VDC: 2 A - 25V Audio: 50 W - 70V Audio: 35 W
5	Kích thước dây tín hiệu	0.75, 1.0, 1.5, 2.5 mm <sup>2</sup>





**Hình 3.7: Sơ đồ đấu nối module đầu ra có điện áp**

### 3.2.3.10. Chuông đèn báo cháy.

#### \* Chuông báo cháy 323D-10AW.

- \* Được thiết kế để dùng trong các phòng nhỏ và vừa, nơi có ít tạp âm
- \* Vỏ hộp nhựa ABS trắng, gắn trực tiếp với bề mặt nơi sử dụng
- \* Có 4 kiểu chuông khác nhau với 2 mức cường độ âm
- \* Mạch điện tử được bọc bảo vệ
- \* Dòng điện tiêu thụ nhỏ.

**Bảng 3.12: Thông số kỹ thuật chuông báo cháy 323D-10AW**

STT	Thông số kỹ thuật	Chi tiết
1	Điện áp hoạt động	20-24 VDC
2	Dòng điện hoạt động	0.33 A
3	Mức cường độ âm	79 dB/10 ft
4	Tiết diện dây tín hiệu	Từ 0.75-2.5 mm <sup>2</sup>
5	Dải tần	500-4000 Hz
6	Môi trường hoạt động	- Nhiệt độ hoạt động: -20 đến 80 độ C

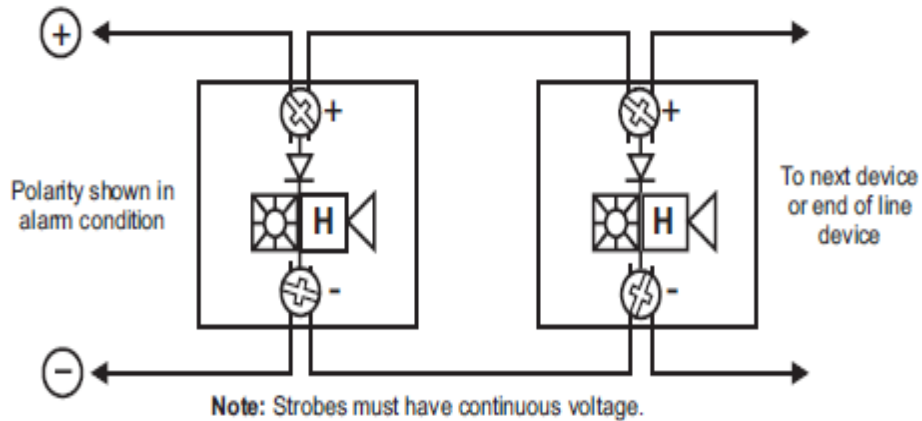
		- Độ ẩm cho phép (tuân theo T/c DIN 40040):)0-100%
--	--	--

**\* Chuông đèn báo cháy kết hợp G1-HDVM.**

- \* Tích hợp cả chuông và đèn báo cháy thiết bị.
- \* Ánh sáng được tăng cường.
- \* Các vân vò đèn làm ánh sáng được khuếch tán đi xa.
- \* Tiện lợi trong môi trường nhiều tạp âm, tín hiệu flash rõ ràng.
- \* Dễ nhận dạng các tòa nhà, các lối ra vào giúp thoát hiểm trong trường hợp khẩn cấp.
- \* Có thể dùng trong nhà hoặc ngoài nhà.
- \* Vỏ đèn dùng bằng vật liệu poly cacbonat.
- \* Có thể kiểm tra dây nhờ việc thay đổi cực của nguồn điện.

***Bảng 3.13: Thông số kỹ thuật chuông đèn báo cháy kết hợp G1-HDVM***

STT	Thông số kỹ thuật	Chi tiết
1	Điện áp hoạt động	20-24 VDC
2	Dòng điện hoạt động	0.33 A
3	Tần số đèn chớp	1Hz( 60 lần/ phút).
4	Mức cường độ âm	27-36 dB
5	Tiết diện dây tín hiệu	Từ 0.75-2.5 mm <sup>2</sup>
6	Môi trường làm việc	0 – 49 độ C, độ ẩm < 93 %



**Hình 3.8: Sơ đồ đấu nối hệ thống chuông đèn**

### 3.3. THIẾT KẾ SƠ ĐỒ VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

#### 3.3.1. Căn cứ thiết kế.

##### \* Căn cứ các thông số kỹ thuật của hệ thống.

- \* Mỗi card loop quản lý tối đa 250 thiết bị, 125 thiết bị địa chỉ cùng loại.
- \* Tủ báo cháy trung tâm quản lý tối đa 10 loop.
- \* Khoảng cách tối đa từ tủ trung tâm tới thiết bị: 2152 m.
- \* Mỗi module đầu ra có điện áp SIGA-CC1 điều khiển hoạt động hệ thống chuông đèn cấp tối đa dòng 3 A.
- \* Mỗi chuông báo cháy 323D-10AW, chuông đèn báo cháy kết hợp G1-HDVM

tiêu thụ dòng 0.33 A

→ Mỗi module SIGA-CC1 điều khiển tối đa 6 chuông 323D-10AW

*\* Căn cứ các tiêu chuẩn kỹ thuật phòng cháy chữa cháy( Như đã trình bày ở trên)*

### **3.3.2. Sơ đồ nguyên lý .**

( Chi tiết ở phần phụ lục )

Hệ thống sử dụng 11 tủ kỹ thuật, 1 tủ hiển thị phụ. Tủ báo cháy trung tâm được đặt ở phòng bảo vệ .

Tủ báo cháy có các loop như sau:

- \* loop 1: cho khu vực tầng G bao gồm các thiết bị như đầu báo khói (S), đầu báo nhiệt (H), mô-đun điều khiển đầu vào (IM) cho bơm chữa cháy, van hệ thống Sprinkler , mô-đun điều khiển đầu ra (OM), nút ấn báo cháy trực tiếp, chuông đèn báo cháy
- \* loop 2: cho khu vực tầng 1 đến tầng 3 bao gồm các thiết bị như đầu báo khói (S), đầu báo nhiệt (H), mô-đun điều khiển đầu vào (IM) cho van hệ thống Sprinkler , mô-đun điều khiển đầu ra (OM), nút ấn báo cháy trực tiếp, chuông đèn báo cháy
- \* loop 3: cho khu vực tầng 4-9 bao gồm các thiết bị như đầu báo khói (S), đầu báo nhiệt (H), mô-đun điều khiển đầu vào (IM) cho van hệ thống Sprinkler , mô-đun điều khiển đầu ra (OM) cho hệ thống hệ thống quạt hút, chuông đèn...
- \* loop 4: cho khu vực tầng 10 đến 11 bao gồm các thiết bị như đầu báo khói (S), đầu báo nhiệt (H), mô-đun điều khiển đầu vào (IM) van hệ thống Sprinkler , mô-đun điều khiển đầu ra (OM), nút ấn báo cháy trực tiếp, chuông đèn báo cháy

## KẾT LUẬN

Qua quá trình hơn 2 tháng nghiên cứu, tìm hiểu em đã hoàn thành đồ án “Thiết kế hệ thống báo cháy cho tòa Hải Phòng Tower” với những kết quả thu được như sau:

Nghiên cứu, tìm hiểu các công nghệ của hệ thống báo cháy tự động đã và đang được sử dụng trên thị trường hiện nay bao gồm: các hãng sản xuất lớn, các chủng loại hệ thống, nguyên lý hoạt động. Nắm được cấu tạo, nguyên lý hoạt động và các thông số kỹ thuật của mỗi thành phần thiết bị trong hệ thống. Ngoài ra đồ án cũng hoàn thiện việc nghiên cứu các cơ sở tính toán, tiêu chuẩn thiết kế một hệ thống báo cháy tự động.

Đồ án đã giải quyết được vấn đề thiết kế hệ thống báo cháy tự động cho công trình tòa nhà Hải Phòng Tower đáp ứng đầy đủ yêu cầu, tiêu chuẩn. Bao gồm các công việc: tính toán thiết kế hệ thống các thiết bị phân cứng và thiết kế phần mềm điều khiển hoạt động cho hệ thống.

Qua đồ án em đã tích lũy được cho mình khá nhiều kiến thức cả về lý thuyết lẫn thực tế. Từ đó nếu có điều kiện về tài chính và thời gian sẽ mở rộng ý tưởng thiết kế hệ thống báo cháy tự động hoàn toàn của Việt Nam bao gồm từ việc thiết kế các thiết bị điện tử phân cứng.

Cuối cùng, một lần nữa em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới Ths. Nguyễn Đoàn Phong, thầy đã hướng dẫn và chỉ bảo em suốt thời gian qua để em có thể hoàn thành đồ án này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [ 1 ] Cục cảnh sát phòng cháy chữa cháy, *Những văn bản quy phạm pháp luật về phòng cháy và chữa cháy*, Nhà xuất bản Công An Nhân Dân, 2006.
- [ 2 ] Bộ Xây Dựng, *Tuyển tập tiêu chuẩn xây dựng của Việt Nam*, Nhà xuất bản Xây Dựng, Tập V tiêu chuẩn thiết kế, 2005.
- [ 3 ] EST3 Installation and Service Manual, Edwards System Technology, INC.
- [ 4 ] EST3 Operations Manual, Edwards System Technology, INC.
- [ 5 ] Smoke Detector Principle, System Sensor.
- [ 6 ] [http://en.wikipedia.org/wiki/Smoke\\_detector](http://en.wikipedia.org/wiki/Smoke_detector)

