

NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ HỆ THỐNG BÁO CHÁY PHÂN TÁN RESEARCH, DESIGN DISTRIBUTED FIRE ALARM SYSTEM

TS. ĐÌNH ANH TUẤN

Khoa Điện – Điện tử, Trường ĐHHH Việt Nam

Tóm tắt

Bài báo này trình bày một phương pháp mới trong thiết kế hệ thống báo cháy địa chỉ có tên gọi là "hệ thống báo cháy phân tán". Trong đó, mỗi trung tâm báo cháy phân tán là một hệ vi xử lý có tích hợp thuật toán phát hiện và báo động cháy tiên tiến. Trung tâm báo cháy tập trung sử dụng một màn hình cảm ứng HMI có thể dễ dàng xem các sự kiện, điều khiển, giám sát, và hiển thị từng trang màn hình đồ họa với các menu và giao diện vận hành thân thiện cũng như dễ dàng xác định được các thông tin truyền từ thiết bị hiện trường về bộ điều khiển báo cháy.

Abstract

This report presents a new method of designing addressable fire alarm system named "distributed fire alarm system". The distributed control panel is a microprocessor based advanced detection and alarm system. The central control panel use of a HMI screen for ease of viewing of events, controls, monitoring, and a graphical display for user-friendly menu and control operation as well as ease of identifying information being sent by field devices to the fire alarm controller.

1. Giới thiệu

Vấn đề chế tạo một thiết bị báo cháy tự động đảm bảo độ tin cậy có số lượng kênh báo cháy lớn, có thể địa chỉ hóa, có giá thành rẻ trên cơ sở ứng dụng kỹ thuật số/vi xử lý, vi điều khiển, hệ thống mạng truyền thông công nghiệp, để đáp ứng được các yêu cầu của đăng kiểm ngành hàng hải đang là yêu cầu rất thiết thực. Lĩnh vực này đã được nghiên cứu ở nhiều nơi trên thế giới và đã cho ra đời những sản phẩm ứng dụng rất đa dạng. Tuy nhiên, để mua nó trên thị trường thì thời gian đáp ứng chậm và gặp một số vấn đề phức tạp khi cần bảo hành, bảo trì thiết bị. Bên cạnh đó, hệ thống báo cháy địa chỉ ngày càng phổ biến và dần thay thế các hệ thống báo cháy thường như thiết bị của các hãng *FireNet, Hochiki, Consilium...* Việc sử dụng kỹ thuật truyền thông đã giúp cho hệ thống báo cháy địa chỉ có khả năng chỉ định chính xác vị trí xảy ra hỏa hoạn, kết nối đơn giản, dễ lắp đặt, bảo dưỡng rất thuận tiện cho cấp quản lý quy mô lớn [2]. Tuy nhiên, chi phí đầu tư ban đầu cho hệ thống báo cháy địa chỉ thường rất cao. Trong nước, đã có một số nghiên cứu thiết kế hệ thống báo cháy địa chỉ, về mặt học thuật các nghiên cứu này đã hoàn thiện, nhưng việc áp dụng thương mại hóa còn gặp nhiều khó khăn. Vì vậy, để chủ động về công nghệ, giảm chi phí và để có thể áp dụng lý thuyết vào thực tế, ta cần tìm một phương án chế tạo hệ thống báo cháy địa chỉ kiểu phân tán để mở rộng số kênh, giảm bớt giá thành và ứng dụng được các sản phẩm công nghiệp phổ biến, các linh kiện điện tử sẵn có trên thị trường.

2. Khái quát về hệ thống báo cháy tự động

Quy trình hoạt động của hệ thống báo cháy là một quy trình khép kín. Khi có hiện tượng về sự cháy (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...) nhận tín hiệu và truyền thông tin 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 (zone) và truyền thông tin đến các thiết bị đầu ra (bảng hiển thị, 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 để xử lý kịp thời [1].

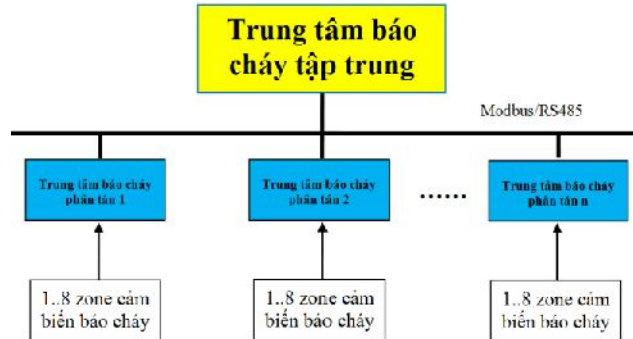
Hệ thống báo cháy tự động thông thường (Conventional fire alarm system): Là hệ thống có chức năng báo cháy tự động một khu vực, một địa điểm (có một hoặc nhiều đầu báo cháy). Diện tích của một khu vực có thể từ vài chục đến 2000 m² (tùy thuộc đặc điểm khu vực đó) [2]. Nhược điểm cơ bản của hệ thống là các cảm biến được lắp song song trong một khu vực (zone) nên khi xảy ra sự cố trung tâm chỉ có thể nhận biết và hiển thị cả khu vực đó bị sự cố, chứ không cho biết chính xác vị trí từng đầu báo, từng địa điểm có sự cố. Điều này làm hạn chế khả năng xử lý, giám sát của hệ thống.

Hệ thống báo cháy tự động theo địa chỉ (Addressable fire alarm system): Là hệ thống báo cháy tự động có khả năng báo cháy chính xác đến từng vị trí (từng địa chỉ cụ thể) giúp cho phát hiện sự cố một cách nhanh chóng, rõ ràng. Diện tích bảo vệ của một địa chỉ báo cháy chỉ giới hạn trong khoảng vài chục mét vuông (tùy thuộc vào từng loại đầu báo cháy). Với sự phát triển khoa

học công nghệ, hệ thống báo cháy tự động theo địa chỉ đã phát triển thành hệ thống báo cháy thông minh (*Intelligent fire alarm system*). Hệ thống báo cháy địa chỉ dùng để lắp đặt tại các công trình lớn, được chia ra làm từng điểm (địa chỉ) độc lập, riêng biệt với nhau [2].

3. Đề xuất cấu trúc hệ thống báo cháy phân tán có thể địa chỉ hóa

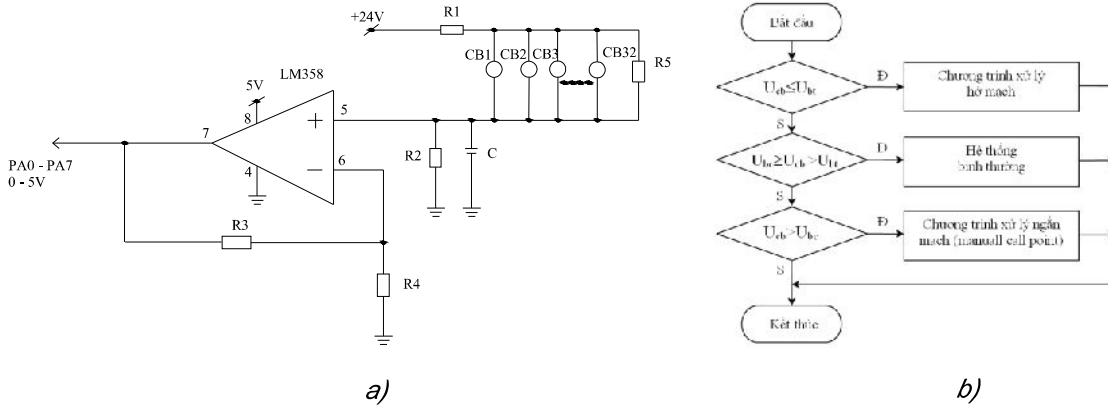
Từ những phân tích ở trên, trong mục này sẽ đưa ra phương án thiết kế phần cứng giao tiếp để thiết lập một mạng truyền thông kết nối giữa trạm điều khiển báo cháy phân tán với trung tâm báo cháy tập trung. Cấu trúc tổng quát của hệ thống báo cháy phân tán được trình bày trên hình 1.



Hình 1. Cấu trúc tổng quát hệ thống báo cháy phân tán

Theo cấu trúc này, trung tâm báo cháy tập trung sử dụng một màn hình cảm ứng HMI để giao tiếp và thu thập dữ liệu từ các trung tâm báo cháy phân tán từ 1-n thông qua mạng Modbus/RS485. Tại các trung tâm báo cháy phân tán, các đầu báo cháy (cảm biến khói, cảm biến nhiệt, cảm biến quang...) được đấu nối vào các địa chỉ từ 1 đến 8 zone có sẵn. Các đầu báo cháy là cảm biến thông thường/truyền thống. Như vậy, khi một cảm biến cháy được kết nối vào một trong các zone của trung tâm báo cháy phân tán sẽ được định một địa chỉ giống như được tích hợp thêm một card truyền thông ngay trên để cảm biến để có thể tham gia ghép nối mạng truyền thông Modbus/RS485 như của hệ thống báo cháy địa chỉ phổ biến.

4. Thiết kế, chế tạo trung tâm báo cháy phân tán



Hình 2. a) Mạch tiền xử lý tín hiệu từ cảm biến, b) Lưu đồ thuật toán phát hiện trạng thái của cảm biến

Như đã phân tích trong mục 3, các đầu báo cháy truyền thống không có khả năng ghép nối mạng truyền thông. Vì vậy, các đầu báo cháy truyền thống sẽ nhận một địa chỉ cụ thể tại một trung tâm báo cháy phân tán trung gian mà nó sẽ được ghép nối truyền thông với trung tâm báo cháy tập trung. Trung tâm báo cháy phân tán này được gọi là “panel ghép nối cảm biến địa chỉ hóa” xây dựng trên nền tảng chip vi điều khiển ATMEGA32 và có những tính năng cơ bản sau:

- Là thiết bị trung gian để ghép nối 8 cảm biến cháy, khói thông thường vào mạng truyền thông Modbus/RS485. Panel ghép nối phải đặt ở các vị trí phân tán gần các khu vực cần cảm biến cháy để hạn chế chiều dài dây dẫn.
- Panel trung gian phải đủ “thông minh” để phân tích một số trường hợp sự cố mạng, sự cố cảm biến, nguồn... và địa chỉ hóa cảm biến. Các chức năng cơ bản bao gồm: Dự phòng và giám sát nguồn chính, nguồn “back up” online; báo cháy tự động; báo động đứt cáp cảm biến; báo động chập mạch cảm biến (hoặc phân biệt được nút ấn – manual call point); báo động chạm mắt cảm

biến; giám sát tình trạng không nối dây chuông báo động; tự động chuyển nguồn và nạp ắc quy dự phòng.

• Bên cạnh chức năng ghép nối cảm biến. Panel có thể sử dụng như một thiết bị “ghép nối cơ cấu chấp hành phân tán/local” khi cần thiết.

Trong khuôn khổ giới hạn của bài báo tác giả xin giới thiệu một sơ đồ xử lý tín hiệu từ cảm biến *hình 2a* và thuật toán thực hiện chức năng phát hiện trạng thái làm việc của nó sau khi nhận dữ liệu từ các bộ DAC *hình 2b*. Trong đó, biến U_{cb} chứa dữ liệu thu thập được từ các đầu vào tương tự PA0-PA7 của 8 kênh báo cháy; U_{bt} , U_{bc} , U_{nm} là các tham số hằng để cài đặt ngưỡng.

Để chế tạo mạch in cho trung tâm báo cháy phân tán ta phải vẽ sơ đồ mạch điều khiển trên phần mềm thiết kế chuyên dụng. Trong đó, Ocad là một phần mềm thông dụng và phổ biến ở Việt Nam hiện nay. Sơ đồ mạch nguyên lý được thiết kế bằng phần mềm Ocad như *hình 3*. Hình ảnh của mạch in sau khi đã hàn gắn linh kiện như *hình 4*.



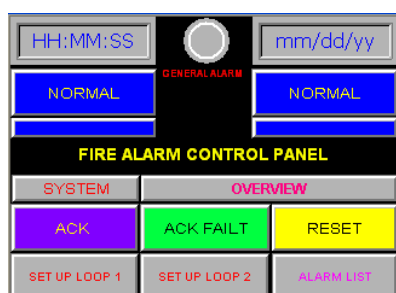
Hình 3. Thiết kế mạch in



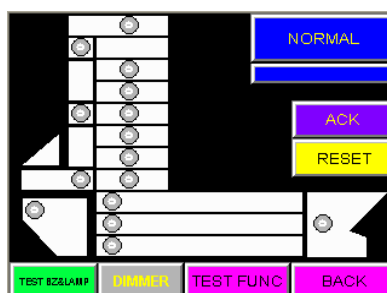
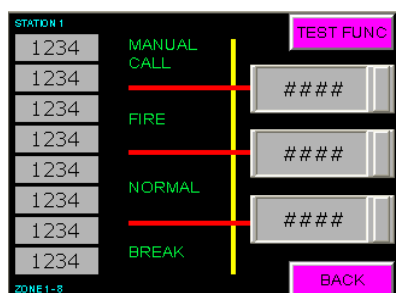
Hình 4. Hình ảnh trung tâm báo cháy phân tán

5. Thiết kế trung tâm báo cháy tập trung

Trung tâm báo cháy tập trung ứng dụng màn hình giao diện cảm ứng HMI có nhiệm vụ kết nối với các trung tâm báo cháy phân tán trong hệ thống mạng truyền thông để thu thập và xử lý tín hiệu từ các đầu báo cháy, có thể kết nối với máy tính PC để quản lý và giám sát hệ thống mạng, lưu trữ các dữ liệu quá trình vào một cơ sở dữ liệu SQL server. Để lập trình phần mềm cho màn hình HMI ta sử dụng phần mềm chuyên dụng DOPSoft của hãng Delta, chương trình sau khi soạn thảo sẽ được biên dịch và nạp vào trong màn hình. Một số giao diện đồ họa được thiết kế cho trung tâm báo cháy tập trung như hình 5, 6 sau đây:

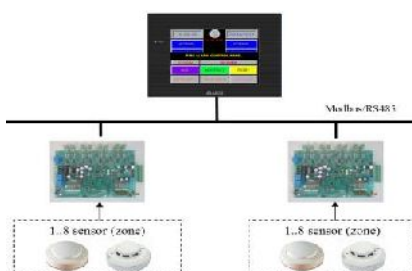


Hình 5. Giao diện cửa sổ chính và ghi nhật ký báo động



Hình 6. Giao diện cài đặt cho trung tâm báo cháy phân tán và giao diện tổng quan

Sau khi thực hiện các nhiệm vụ ở các mục 4 và 5 ta có sơ đồ cấu trúc của hệ thống báo cháy phân tán cho tàu biển bao gồm một trung tâm báo cháy tập trung (đóng vai trò một master) và hai trung tâm báo cháy phân tán (slave) có thể quản lý được 16 địa chỉ như hình 7 sau đây:



Hình 7. Sơ đồ cấu trúc của hệ thống báo cháy phân tán cho tàu biển

6. Kết luận

Mỗi trung tâm báo cháy phân tán với khả năng phân biệt 8 kênh địa chỉ cảm biến báo cháy và cho phép mở rộng lên tới 256 kênh mà một trung tâm báo cháy tập trung có khả năng quản lý có thể áp dụng cho các hệ thống báo cháy lớn, hiện đại trên các con tàu khác nhau, từng bước nội địa hóa và làm chủ công nghệ trong lĩnh vực báo cháy.

Việc nghiên cứu, ứng dụng khoa học công nghệ cao là xu hướng tất yếu mang tính thời đại. Bài báo đã giải quyết được các vấn đề cụ thể là nghiên cứu, thiết kế chế tạo hoàn chỉnh một hệ thống báo cháy trên cơ sở ứng dụng kỹ thuật số, mạng truyền thông công nghiệp đáp ứng được các yêu cầu của đăng kiểm ngành hàng hải và sử dụng lắp đặt trên tàu biển. Phát triển và ứng dụng lý thuyết về vi điều khiển, vi xử lý và hệ SCADA vào thực tiễn cuộc sống. Kết quả nghiên cứu cùng sản phẩm chế tạo được sẽ làm phong phú thêm bài giảng và mô hình vật lý phục vụ công tác thực hành thí nghiệm, đào tạo nguồn nhân lực tự động hóa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] TCVN 5738, *Hệ thống báo cháy tự động – Yêu cầu kỹ thuật*, Hà Nội, 2010

[2] Juliana Barbu, *Fire alarm system*, Electrician's Book lulu.com, 2011

Người phản biện: PGS.TS. Trần Anh Dũng; TS. Hoàng Đức Tuấn

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT ĐỂ ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ SERVO APPLICATION OF FACE DETECTION TECHNOLOGY TO CONTROL SERVO MOTORS

TS. ĐÀO MINH QUÂN

Khoa Điện – ĐT, Trường ĐHHH Việt Nam

KS. TRẦN VƯƠNG MINH

Cao học TDH 2012, Trường ĐHHH Việt Nam

Tóm tắt

Bài báo giới thiệu công nghệ nhận dạng khuôn mặt sử dụng camera. Nó được ứng dụng trong điều khiển, xây dựng các mô hình hệ thống tự động theo dõi. Các mô hình này có thể ứng dụng trong thực tế như hỗ trợ cho các cuộc hội họp trực tuyến, các cuộc gọi video, quảng cáo...

Abstract

This paper introduces the face detection technology using camera. Its applications are used for control, creating auto tracking systems. These models can be applied in many practice application such as online meetings, video calling, advertisement and so on.

Key word: *Machine Vision, iphone, face*

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, trên thế giới nghiên cứu ứng dụng xử lý và nhận dạng ảnh (Machine Vision) đang là hướng nghiên cứu tập trung của rất nhiều nhà khoa học trong đa số các lĩnh vực. Xử lý ảnh số đã được phát triển và trở thành một lĩnh vực khoa học. Xử lý ảnh số không chỉ nâng cao chất lượng của ảnh mà còn phân tích và lý giải để phục vụ các mục đích riêng biệt. Các thiết bị ngày nay được ứng dụng công nghệ xử lý và điều khiển theo hình ảnh ngày càng