

THIẾT KẾ THIẾT BỊ GIÁM SÁT TỪ XA THÔNG SỐ VẬN HÀNH ĐỘNG CƠ YANMAR LÀM MÁY CHÍNH TRÊN TÀU DU LỊCH

DESIGN THE EQUIPMENT FOR REMOTE MONITORING OF THE YANMAR ENGINE OPERATION PARAMETERS AS THE MAIN ENGINE ON TRAVEL SHIP

Hồ Đức Tuấn

Khoa Kỹ thuật Giao thông, Trường Đại học Nha Trang

(Email: tuanhhd@ntu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 13/06/2021; Ngày phản biện thông qua: 25/06/2021; Ngày duyệt đăng: 29/06/2021

TÓM TẮT

Trong công tác quản lý sử dụng tàu thuyền ngoài phần vỏ thì động cơ được xem như là trái tim của con tàu. Việc động cơ hoạt động tốt được thông qua các thông số cơ bản trong vận hành như: áp lực dầu bôi trơn, nhiệt độ nước làm mát, áp suất tăng áp khí nạp và số vòng quay sử dụng... của động cơ luôn nằm trong giới hạn quy định, do đó cần giám sát các thông số trên (từ xa) song song với người vận hành trực tiếp. Đây là giải pháp quan trọng nhằm tăng tuổi thọ và độ tin cậy của động cơ, bảo quản tài sản của doanh nghiệp. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu thiết kế kỹ thuật thiết bị giám sát thông số vận hành động cơ Yanmar trên tàu du lịch trong vùng biển Khánh Hòa.

Từ khóa: Thông số vận hành; áp lực dầu bôi trơn; áp suất tăng áp khí nạp; tốc độ động cơ; nhiệt độ nước làm mát, tàu du lịch.

ABSTRACT

In the management and use of ships, except the hull, the engine is considered the heart of the vessels. The good operation of the engine is through the basic parameters in operation such as: lubricating oil pressure, coolant temperature, intake air pressure and number of revolutions used... of the engine are always within specified limits, so it is necessary to monitor the above parameters (remotely) in parallel with the direct operator. Therefore, it is necessary to improve the monitoring of the above parameters (remote) in parallel with the direct operator. Monitoring engines also an essential solution to increase the engine's life and reliability and preserve the business's assets. This paper presents the research results, design, and manufacture of equipment to monitor operating parameters of Yanmar engines installed on ships engaged in tourism activities in the inland waters of Khanh Hoa seas.

Keywords: operation parameter, Lubrication oil pressure, intake air booster pressure; engine speed; coolant temperature, travel ship.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khánh Hòa là tỉnh ven biển Nam trung bộ của Việt Nam có vị trí địa lý hết sức thuận lợi cho phát triển du lịch, đặc biệt là du lịch biển đảo, nên nhu cầu sử dụng tàu thuyền để đưa đón khách và là nơi du ngoạn trên vùng biển nội địa là phương tiện di chuyển lớn và duy nhất. Động cơ máy chính thường dùng cho tàu biển nói chung và tàu du lịch nói riêng chủ yếu là loại động cơ diesel. Động cơ diesel có những tính năng ưu điểm hơn động cơ xăng như tiết

kiệm nhiên liệu, tuổi thọ và độ tin cậy cao, chiếm ưu thế vượt trội so với động cơ xăng khi trang bị trên tàu biển. Vấn đề đặt ra cho người vận hành cũng như nhà quản lý là việc sử dụng động cơ một cách hiệu quả, có thêm cơ sở để bảo vệ máy chính, đồng thời dự đoán được trình trạng kỹ thuật từ đó có chế độ bảo trì bảo dưỡng và sửa chữa phù hợp, giảm chi phí trong quá trình khai thác, nâng cao tuổi thọ.

Việc Thiết kế thiết bị giám sát các thông số vận hành (**hiệt độ nước làm mát, áp lực**

dầu bôi trơn, số vòng quay...) của động cơ YANMAR làm máy chính trên tàu là rất có ý nghĩa trong quá trình sử dụng. Việc làm này về cơ bản giúp giải quyết các vấn đề an toàn kỹ thuật cho máy chính con tàu và giúp cho người vận hành phát hiện sớm các thông số trên không nằm trong giới hạn cho phép, từ đó có phương án xử lý kịp thời trong quá trình khai thác nhằm tránh gây mất an toàn cho con tàu và thiệt hại lớn cho doanh nghiệp.

II. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng nghiên cứu:

- Giám sát thông số cơ bản trong vận hành động cơ diesel làm máy chính trên tàu thủy hoạt động du lịch;

- Thiết bị đo và giám sát từ xa các thông số vận hành của động cơ.

2. Phương pháp nghiên cứu: Lý thuyết

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Lựa chọn thông số giám sát

Giám sát tình trạng là một quá trình theo dõi liên tục các đặc tính hoạt động của máy móc để dự đoán nhu cầu bảo trì trước khi xảy ra hư hỏng hoặc hỏng hóc. Như vậy, giám sát tình trạng là cơ sở của bảo trì dự đoán, nó trích xuất thông tin liên quan đến khả năng làm việc của hệ thống, máy móc từ tình trạng được xác định và dựa trên thông tin thu thập được có thể dự đoán nhu cầu bảo trì trong tương lai. Mục đích của việc giám sát là để phát hiện và theo dõi các lỗi đang phát triển và dự đoán các lỗi sắp tới hay các sự cố có thể xảy ra [4, 7].

Giám sát và cảnh báo góp phần không nhỏ để khai thác tin cậy và hiệu quả hệ động lực tàu thủy. Nói cách khác, nó giúp kiểm soát, nâng cao các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của hệ động lực.

Giám sát có vai trò đảm nhiệm việc thông báo tình trạng kỹ thuật, tìm ra hư hỏng. Thông thường thì giám sát mô tả một trạng thái, còn chẩn đoán ngoài việc mô tả tình trạng kỹ thuật, tìm ra lỗi, hư hỏng, còn phải nhận dạng, xác định vị trí và ước lượng hóa các hư hỏng đó.

Các phép đo được thực hiện trong quá trình giám sát để đưa ra các dấu hiệu cho công tác chẩn đoán. Các dấu hiệu chẩn đoán được đánh

giá riêng lẻ trong một mô hình đơn yếu tố hoặc đánh giá phối hợp trong mô hình đa yếu tố.

Kết quả giám sát là cơ sở để cảnh báo sự cố, hơn một bậc nữa là kiểm định kỹ thuật hệ động lực mà không phải tháo máy cũng như nâng cao được độ tin cậy và tuổi thọ động cơ.

Để một thông số giám sát ra được dùng làm thông số cảnh báo sự cố phải hội đủ ba điều kiện [3]:

(1) *Đồng biến*: Thông số ra được dùng làm thông số cảnh báo khi nó tương ứng (tỷ lệ thuận) với một thông số kết cấu hoặc vận hành nào đó. Ví dụ: Tốc độ quay động cơ tỉ lệ thuận với lượng nhiên liệu mà động cơ tiêu thụ nên thỏa mãn điều kiện đồng biến;

(2) *Tính đại diện*: Thông số ra được dùng làm thông số cảnh báo khi sự thay đổi của nó phản ánh đủ sự thay đổi của thông số kết cấu hoặc vận hành mà nó đại diện. Ví dụ: Áp suất dầu bôi trơn thấp hoặc vượt ngưỡng thì đủ phản ánh sự cố của hệ thống bôi trơn, tương ứng với sự tăng ma sát đột biến làm hệ thống máy tê liệt;

(3) *Đễ đo, báo*: Thông thường các thông số ra bên ngoài hệ thống máy thì dễ đo, báo. Ví dụ: Nhiệt độ, áp suất bên ngoài máy; vòng quay động cơ,...

Các thông số giám sát an toàn (*thông số cảnh báo sự cố*) máy móc cơ khí nói chung và hệ thống máy động lực nói riêng về cơ bản là các thông số đánh giá tải trọng cơ (áp suất, ứng suất cơ, biến dạng cơ, công suất, mô men, dao động) và tải trọng nhiệt (nhiệt độ, ứng suất nhiệt, biến dạng nhiệt)

An toàn kỹ thuật của một động cơ được đánh giá qua nhiều thông số kỹ thuật, tuy nhiên đối với một động cơ thường có ba hệ thống cơ bản và quan trọng nhất đó là: Hệ thống bôi trơn, hệ thống làm mát và tốc độ quay của động cơ.

Trong động cơ diesel, hệ thống dầu bôi trơn đôi khi được gọi là hệ thống tĩnh mạch, có nhiệm vụ tạo điều kiện tối ưu cho sự hình thành màng dầu ở tất cả các cặp ma sát, chẳng hạn như piston-xylanh, các xéc măng-xylanh, các ổ trục chính, v.v. Một trong những yếu tố có ảnh hưởng đến điều kiện hình thành màng dầu đó là giá trị áp suất dầu trong hệ thống bôi trơn [5]. Áp suất dầu bôi trơn cao có thể do độ nhớt của

dầu quá cao hoặc tắc đường ống sau đồng hồ. Hầu hết máy chính tàu thủy đều trang bị đồng hồ báo áp suất dầu bôi trơn, trên đó thể hiện ngưỡng an toàn (cận trên và cận dưới)[1]

Hệ thống làm mát có nhiệm vụ duy trì nhiệt độ ổn định cho các chi tiết của động cơ. Do đó, nhiệt độ của nước làm mát ở đầu ra cũng sẽ là thông số quan trọng phản ánh trạng thái làm việc của động cơ, tình trạng của hệ thống. Hệ thống làm mát máy chính tàu thủy là hệ thống làm mát hai vòng tuần hoàn, nước ngọt làm mát cho động cơ và được làm mát bởi nước biển. Theo số liệu nhiệt độ nước ngọt ra khỏi động cơ từ 80°C đến 95°C [1]. Như vậy, nhiệt độ của nước ngọt tăng là do các nguyên nhân: thiếu nước ngọt trong két giãn nở, hỏng bình sinh hàn, hỏng bộ điều nhiệt, hỏng bơm nước biển, động cơ quá tải. Nếu làm việc lâu ở trạng thái này, máy chính sẽ bị quá tải nhiệt, các chi tiết như nắp máy, xy lanh có thể bị nứt hoặc vỡ, màng dầu bôi trơn bị phá hủy dẫn đến cháy các bề mặt ma sát, động cơ có thể dừng hoạt động. Vì vậy, nhiệt độ nước ngọt làm mát động cơ được coi là thông số giám sát, cảnh báo sự cố

Đối với một động cơ, đồng hồ vòng tua máy cũng có vai trò quan trọng không kém gì các bộ phận khác. Người sử dụng có thể kiểm soát được tốc độ làm việc của động cơ để có thể tiết kiệm nhiên liệu tốt nhất, bảo quản động cơ không bị quá tải vòng quay.

Tăng áp là từ chung dùng để chỉ các hệ thống nạp không khí cưỡng bức. Có thể hiểu đơn giản, tăng áp là hệ thống nén thêm không khí vào buồng đốt, và như vậy có thể đưa vào nhiều nhiên liệu hơn qua đó làm tăng công suất động cơ.

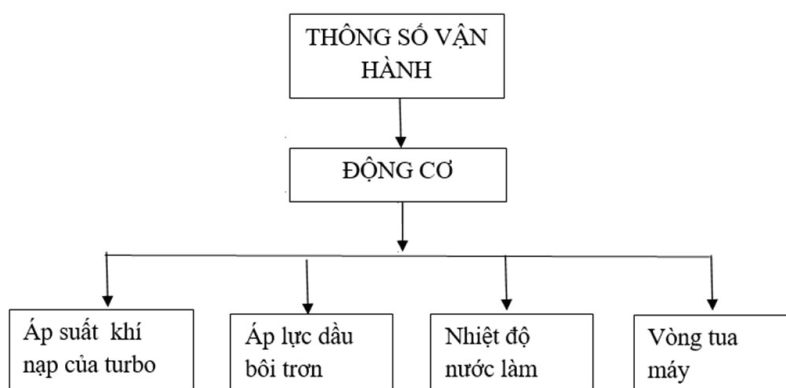
2. Thiết kế kỹ thuật

2.1. Nhiệm vụ và yêu cầu thiết kế

Thiết kế hệ thống giám sát các thông số vận hành động cơ Yanmar 6HYM-WET trên tàu du lịch nhằm mục đích giám sát đảm bảo rằng các thông số vận hành của động cơ hoạt động trong giới hạn cho phép, giám sát từ xa để nhắc nhở thuyền trưởng (người vận hành trực tiếp) nếu có một trong những thông số vận hành của động cơ (hình 1) không nằm trong giới hạn cho phép mà người vận hành không quan sát được, qua đó động cơ được bảo vệ tốt hơn, tuổi thọ, độ tin cậy cao hơn.

Việc tính toán lựa chọn phương án thiết kế là một khâu quan trọng trong toàn bộ quá trình thiết kế và chế tạo thiết bị giám động cơ, cần kết hợp hài hòa vào một số chỉ tiêu sau:

- (1) *Chỉ tiêu kỹ thuật*: đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật khi đo và có độ tin cậy trong quá trình đo đạc, ghi nhận dữ liệu để giám sát đúng thời điểm, chính xác;
- (2) *Chỉ tiêu kinh tế*: phân tích lựa chọn thiết bị có giá thành phù hợp;
- (3) *Chỉ tiêu sử dụng*: dễ vận hành, đo đạc, dễ dàng khắc phục sửa chữa khi thiết bị trục trặc.



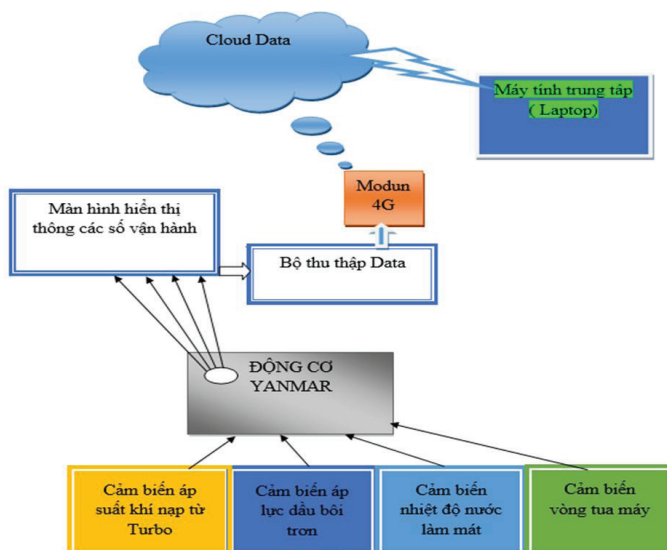
Hình 1. Sơ đồ khối thông số giám sát động cơ

2.2. Phương án thiết kế kỹ thuật

Trên cơ sở phân tích các thông số và giải pháp giám sát yêu cầu kỹ thuật đặt ra, phương

án thiết kế sẽ ưu tiên chỉ tiêu kỹ thuật.

Hệ thống chung của thiết bị gồm các phần chính như Hình 2.

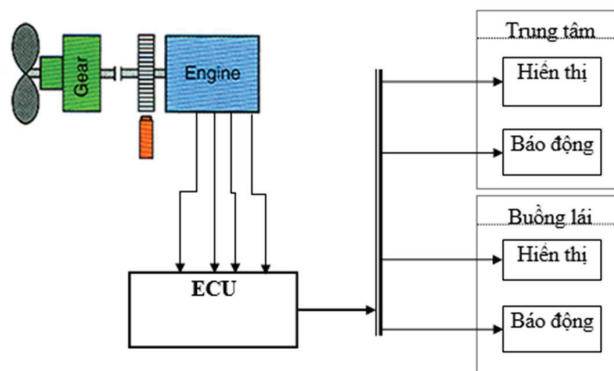


Hình 2. Hệ thống giám sát thông số vận hành động cơ

(1) *Phần điều khiển bao gồm:* Bộ phận giao tiếp giữa người và thiết bị; bộ phận xử lý dữ liệu; bộ phận cảnh báo; bộ phận liên lạc.

(2) *Phần thao tác bao gồm:* các bộ phận cơ học thực hiện kết nối các cảm biến với vị trí đo để ghi nhận tín hiệu đồng thời phát tín hiệu trực tiếp về trung tâm điều hành.

Phương án và thông số giám sát an toàn cho máy chính trong vận hành được lựa chọn và thống nhất sử dụng trên cơ sở các tổng hợp, phân tích các thông số giám sát trong phần trên. Sơ đồ bố trí hệ thống thiết bị cảnh báo sự cố máy chính như trình bày trên Hình 3[2].



Hình 3. Sơ đồ hệ thống giám sát và cảnh báo sự cố máy chính

2.3. Xây dựng sơ đồ nguyên lý của hệ thống thiết bị

Sơ đồ nguyên lý làm việc của hệ thống giám sát và cảnh báo chung trình bày trên Hình 4.

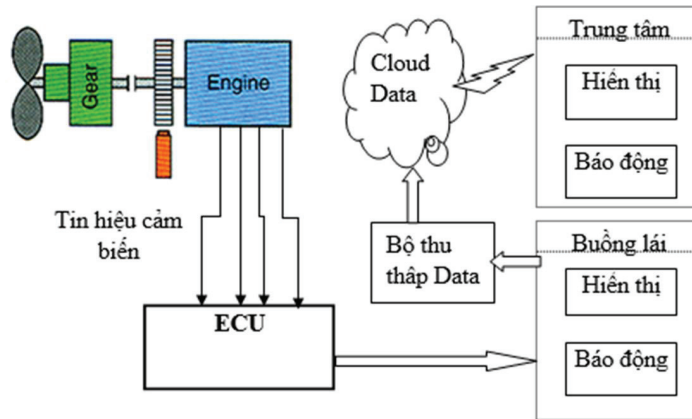
Trên cơ sở phương án thiết kế, nguyên lý từng modul cho máy chính về giám sát và cảnh báo các thông số vận hành bao gồm:

(1) Các cảm biến áp suất khí nạp từ Turbo, nhiệt độ nước làm mát, áp suất dầu bôi trơn cho máy chính và cảm biến vòng tua máy;

(2) Tín hiệu từ các cảm biến này được đưa tới ECU để xử lý và đối chiếu với các ngưỡng giá trị cài đặt (ngưỡng giá trị cài đặt đảm bảo hệ động lực làm việc an toàn và phù hợp với tiêu chuẩn của động cơ). Khi các giá trị hiện tại đo được vượt quá giới hạn giá trị được cài đặt, hệ thống sẽ báo động thông qua đèn báo động sáng và chuông âm thanh kết hợp với màn hình LED hiển thị thông số giám sát.

(3) Tín hiệu thu được từ các cảm biến được phát trực tiếp về trung tâm thông qua mạng 4G được thiết kế.

(4) Các dữ liệu thu thập được sẽ được lưu trữ trong bộ nhớ ECU với thời gian 10 phút ghi nhận một lần.

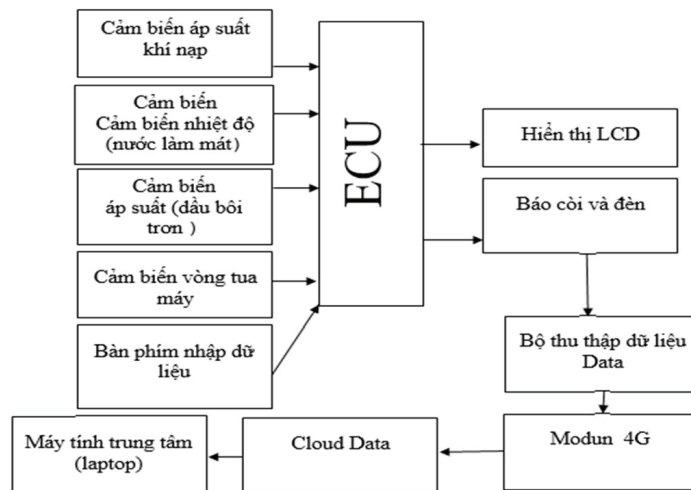


Hình 4. Sơ đồ hệ thống giám sát

2.4. Sơ đồ khối của hệ thống và chức năng hoạt động của các khối

Sơ đồ hệ thống gồm 3 khối chính là khối đầu vào, khối xử lý trung tâm và khối đầu ra (Hình 5). Nhiệm vụ của khối đầu vào bao gồm việc thu thập các tín hiệu đo lường từ các cảm biến, tín hiệu điều khiển từ thiết bị giao tiếp

và gửi tới bộ xử lý trung tâm. Bộ xử lý trung tâm sau khi nhận tín hiệu sẽ tiến hành phân tích, chuyển đổi, tính toán và xuất các tín hiệu điều khiển cho khối đầu ra. Khối đầu ra bao gồm thiết bị hiển thị và các mạch điều khiển các thiết bị cảnh báo khi thông số đầu ra vượt quá giá trị cho phép.



Hình 5. Sơ đồ khối hệ thống giám sát và cảnh báo sự cố

(1) Khối đo thông số đầu vào

- Cảm biến nhiệt độ: có nhiệm vụ chuyển đổi tín hiệu của nhiệt độ nước làm mát thành tín hiệu điện đưa tới ECU. Tùy thuộc vào giá trị điện áp nhận được từ cảm biến ECU sẽ tính toán chuyển đổi thành giá trị nhiệt độ của đối tượng cần đo.

- Cảm biến áp suất: có nhiệm vụ chuyển đổi tín hiệu của áp suất dầu bôi trơn máy chính thành tín hiệu điện đưa tới ECU.

- Cảm biến vòng tua động cơ có nhiệm vụ truyền tín hiệu điện tới ECU

- Bàn phím nhập dữ liệu: cho phép người điều khiển lựa chọn chủng loại động cơ cũng

nhu thay đổi vùng giá trị tác động theo chủng loại động cơ tương ứng.

(2) Bộ xử lý trung tâm – PLC

Là bộ não của hệ thống điều khiển tự động. Bộ xử lý trung tâm chứa đựng chương trình điều khiển. Chương trình này sẽ quy định về cách thức thu thập các tín hiệu đầu vào, xử lý, tính toán và chuyển đổi thành giá trị của thông số đầu ra cho các và kích hoạt các mạch báo động khi các thông số này vượt quá giá trị cho phép. PLC cũng chứa các chương trình dữ liệu thống kê, lịch sử của các thông số vận hành của động cơ.

(3) Khối đầu ra

- Hiện thị LCD: cho phép hiển thị các giá trị tức thời của các thông số khi động cơ làm việc như: Tốc độ quay n, áp lực dầu bôi trơn, nhiệt độ nước làm mát.

- Phát tín hiệu trực tiếp các thông số vận hành về trung tâm thông qua thiết bị ECU 1051TL, tại trạm trung tâm người điều hành giám sát được các thông số vận hành của động cơ.

- Mạch điều khiển các thiết bị báo động: bao gồm mạch điều khiển đèn hiển thị loại sự cố, giá trị sự cố.

3. Lựa chọn thiết bị xử lý tín hiệu, thiết kế hệ thống điều khiển và giao diện

Các bộ phận cấu thành nên hệ thống phải được chế tạo bằng vật liệu phù hợp có độ bền cao, có độ chính xác đảm bảo được kín khít trong đặt, chống ô xy hóa trong môi trường độ ẩm lớn, có hơi muối và hơi dầu.

Các cảm biến và mạch điều khiển phải có đặc tính kỹ thuật thích hợp với các thông số cần cảnh báo, dễ dàng đặt, bảo dưỡng và nâng cấp. Chương trình được viết phải có giao diện phù hợp dễ sử dụng và cho phép cài đặt lại ở các ngưỡng cảnh báo khác nhau thỏa mãn với các chủng loại khác nhau được sử dụng giám sát thông số vận hành của động cơ.

Hệ thống cảnh báo phải đảm bảo làm việc tốt trong môi trường khắc nghiệt trên tàu, chịu được nhiệt độ cao và các chấn động do hiện tượng lắc của tàu trên sóng.

Hệ thống có thể giám sát an toàn ở hai vị trí buồng lái và trung tâm điều hành.

Các thiết bị trong hệ thống có điện áp làm việc phù hợp với nguồn điện trang bị trên các

tàu du lịch, có thể cấp nguồn từ các nguồn điện khác nhau, đảm bảo làm việc ổn định ngay cả khi tàu mất điện.

3.1. Lựa chọn các phần tử xử lý tín hiệu giám sát

Hiện nay, để xây dựng các hệ thống điều khiển trong công nghiệp, người ta thường sử dụng các bộ điều khiển chuyên dùng PLC.

PLC được viết tắt bởi từ Programmable Logical Controller (chương trình điều khiển tự động có lập trình)[6], ra đời lần đầu tiên vào năm 1968 tại Mỹ Trong giai đoạn này các hệ thống điều khiển lập trình (PLC) chỉ đơn giản nhằm thay thế hệ thống Relay và dây nối trong hệ thống. Đến những năm đầu thập niên 1970, với sự phát triển của công nghệ phần mềm. Bộ lập trình điều khiển PLC không chỉ thực hiện các lệnh Logic đơn giản mà còn có thêm các lệnh về định thì, đếm sự kiện, các lệnh về xử lý toán học, xử lý dữ liệu, xử lý xung, xử lý thời gian thực. Từ năm 1975 cho đến nay Hệ thống PLC phát triển mạnh mẽ hơn với các chức năng mở rộng như: Số lượng ngõ vào, ngõ ra nhiều hơn và có khả năng điều khiển các ngõ vào, ngõ ra từ xa bằng kỹ thuật truyền thông, bộ lưu trữ dữ liệu nhiều hơn và tích hợp nhiều loại mô đun chuyên dùng hơn.

So với điều khiển cổ điển, một hệ thống điều khiển bằng PLC có những tính năng vượt trội, có thể liệt kê dưới đây:

- Giảm đến 80% số lượng dây nối;
- Công suất tiêu thụ của PLC rất thấp;
- Có khả năng tự chuẩn đoán do đó giúp cho việc sửa chữa được nhanh chóng và dễ dàng;
- Chức năng điều khiển thay đổi dễ dàng bằng thiết bị lập trình, khi không có các yêu cầu thay đổi các đầu vào ra thì không cần phải nâng cấp phần cứng;
- Giảm thiểu số lượng role và timer so với hệ điều khiển cổ điển;
- Không hạn chế số lượng tiếp điểm sử dụng trong chương trình;
- Thời gian để một chu trình điều khiển hoàn thành chỉ mất vài ms, điều này làm tăng tốc độ và năng suất PLC;
- Chương trình điều khiển có thể được in ra

giấy chỉ trong thời gian ngắn giúp thuận tiện cho vấn đề bảo trì và sửa chữa hệ thống;

- Chức năng lập trình dễ dàng, ngôn ngữ lập trình dễ hiểu, dễ học;

- Kích thước nhỏ gọn, dễ dàng bảo quản, sửa chữa;

- Dung lượng chương trình lớn để có thể chứa được nhiều chương trình phức tạp;

Dễ dàng kết nối được với các thiết bị thông minh khác như: máy tính, kết nối mạng Internet, các mô đun mở rộng.

3.2. Hệ thống điều khiển

(1) Cấu trúc

Tất cả PLC đều có thành phần chính là một bộ nhớ chương trình RAM bên trong, một bộ vi xử lý có cổng giao tiếp dùng cho việc ghép nối với PLC, các module I/O. Bên cạnh đó, một số PLC hoàn chỉnh còn đi kèm theo một đơn vị lập trình bằng tay hay bằng máy tính. Hầu hết các đơn vị lập trình đơn giản đều có đủ RAM để chứa đựng chương trình dưới dạng hoàn thiện hay bổ sung. Nếu đơn vị lập trình là đơn vị sách tay, RAM thường là loại CMOS có pin dự phòng, chỉ khi nào chương trình đã được kiểm tra và sẵn sàng sử dụng thì nó mới truyền sang bộ nhớ PLC. Đối với các PLC lớn thường lập trình trên máy tính nhằm hỗ trợ cho viết, đọc và kiểm tra chương trình. Các đơn vị lập trình nối với PLC qua cổng RS232, RS422, RS458....

(2) Cấu tạo của ECU

ECU cấu thành từ 3 bộ phận chính: bộ nhớ trong ECU, bộ vi xử lý (bộ não của ECU) và đường truyền – BUS (Hình 6).

Bộ nhớ trong ECU

Bao gồm 4 thành viên đảm nhiệm chức năng riêng biệt: RAM, ROM, PROM, KAM (Hình 6).

- ROM (Read Only Memory): Dùng trữ thông tin thường trực. Bộ nhớ này chỉ đọc thông tin đã được lập trình sẵn, chứ không thể ghi vào được. Do đó, ROM chính là nơi cung cấp thông tin cho bộ vi xử lý.

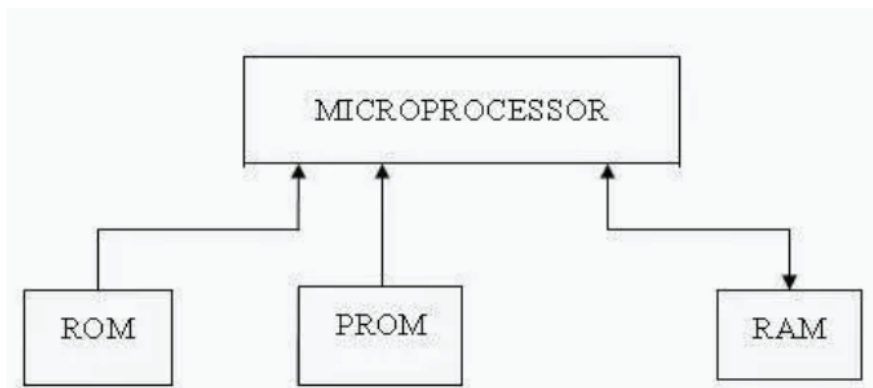
- RAM (Random Access Memory): Bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên, dùng để lưu trữ thông tin mới được ghi trong bộ nhớ và xác định bởi vi xử lý. RAM có thể đọc và ghi các số liệu theo địa chỉ bất kỳ.

- PROM (Programmable Read Only Memory): Cấu trúc cơ bản giống như ROM nhưng cho phép lập trình (nạp dữ liệu) ở nơi sử dụng chứ không phải nơi sản xuất như ROM. PROM cho phép sửa đổi chương trình điều khiển theo những đòi hỏi khác nhau.

- KAM (Keep Alive Memory): KAM dùng để lưu trữ những thông tin mới (những thông tin tạm thời) cung cấp đến bộ vi xử lý. KAM vẫn duy trì bộ nhớ cho dù động cơ ngưng hoạt động hoặc tắt công tắc máy. Tuy nhiên, nếu tháo nguồn cung cấp từ acquy đến máy tính thì bộ nhớ KAM sẽ bị mất.

Bộ vi xử lý (Microprocessor)

Từ việc tiếp nhận thông tin tín hiệu ở các cảm biến trên động cơ thông qua các bộ nhớ trong ECU, tín hiệu lập tức gửi đến Bộ vi xử lý, lúc này nó có chức năng tính toán và đưa ra mệnh lệnh cho bộ phận chấp hành thích hợp. Có thể nói, đây là bộ phận quan trọng nhất của ECU



Hình 6. Cấu tạo của ECU

3.3. Giao diện hệ thống

(1) Giao diện chính giới thiệu hệ thống

Hiện thị dòng giới thiệu tên thiết bị và thông số chính của động cơ (Hình 7).

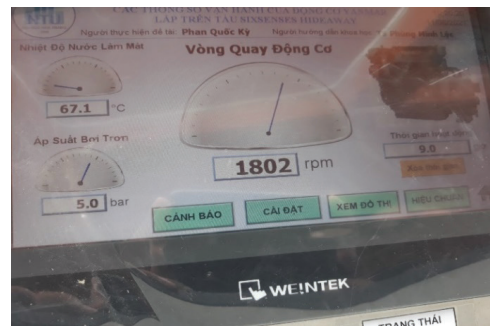


Hình 7. Màn hình giao diện giới thiệu hệ thống giám sát

(2) Giao diện Vận hành

Hiện thị dữ liệu thông số hoạt động của các cảm biến và thời gian hoạt động (Hình 8).
Màn hình vận hành giúp cho người vận

hành trực tiếp dễ theo dõi giám sát được hết 3 thông số: Tốc độ quay động cơ, Áp lực nhớt bôi trơn, nhiệt độ nước làm mát.



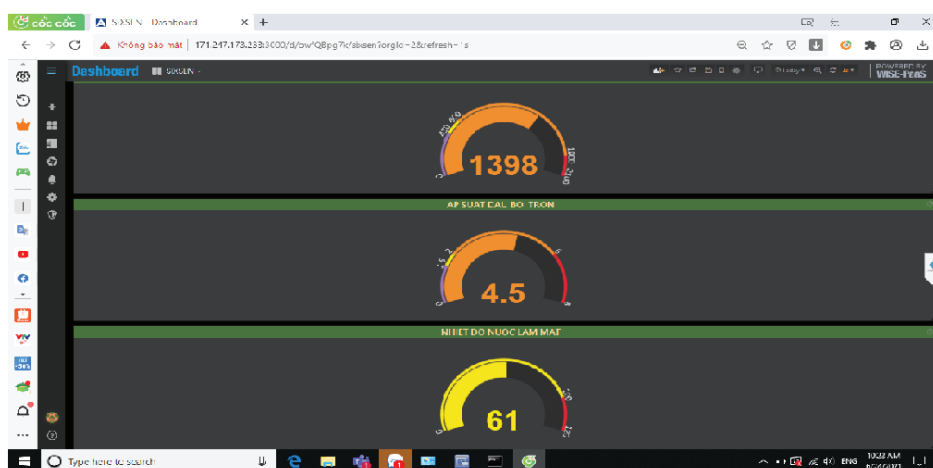
Hình 8. Màn hình giao diện vận hành của hệ thống giám sát

(3) Giao diện với màn hình Smartphone



Hình 9. Giao diện với smartphone

(4) Giao diện với màn hình Laptop



Hình 10. Giao diện với laptop

KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Kết luận

Thiết bị giám sát từ xa được thiết kế dễ thao tác và sử dụng, phù hợp với việc giám sát các thông số vận hành của động cơ từ xa thông qua màn hình vi tính cố định, laptop hoặc smartphone.

Khuyến nghị

Từ kết quả nghiên cứu được, nên chế tạo và thử nghiệm thiết bị và phát triển hướng

nghiên cứu nhân rộng cho các thông số khác như giám sát lượng nhiên liệu tiêu thụ của động cơ, báo thời gian bảo trì bảo dưỡng qua hệ thống cảnh báo.

Lấy các thông số vận hành của động cơ làm cơ sở cho việc chuẩn đoán hư hỏng sửa chữa cũng như chủ động thời gian kế hoạch bảo trì bảo dưỡng, qua đó tiết kiệm được thời gian và chi phí.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Phùng Minh Lộc - Huỳnh Lê Hồng Thái và Hồ Đức Tuấn (2018), "Lựa chọn các thông số cảnh báo sự cố hệ động lực tàu cá xa bờ," *Tạp chí Khoa học – Công nghệ Thủy sản, Đại học Nha Trang*.
2. Phùng Minh Lộc (2018), "Thiết kế, chế tạo thiết bị cảnh báo sự cố hệ động lực tàu cá," *đề tài NCKH cấp Bộ, mã số B2016 - TSN - 02*.
3. Trần Thanh Hải Tùng N.L.C.T. (2004), "Chẩn đoán trạng thái kỹ thuật ô tô,".
4. Đỗ Đức Lưu (2009), ""Động lực học và chẩn đoán kỹ thuật diesel tàu thủy bằng dao động"" ,*NXB GTVT. Hà Nội*.

Tiếng Anh

5. Heywood J.B. (1998), *Internal Combustion Engine Fundamentals*, McGraw-Hill, Singapore,.
6. *Products for Totally Integrated Automation – Catalog ST 70 2017 chap. 3 (2017), SIMATIC S7-1200 Basic Controllers: <https://plctech.com.vn/tai-lieu-hoc-lap-trinh-plc-siemens-s7-1200/>.*
7. Qinpeng Wang Y.Q., Jianguo Yang, Yonghua Yu, Yuhai He, (2018), "Hệ thống điều khiển, giám sát và bảo vệ động cơ diesel hàng hải. ",*AIP Conference Proceedings 1967, 030028*.