

R

LỜI NÓI ĐẦU

Với lợi thế hơn 3000km đường biển cùng mạng lưới sông ngòi dày đặc. Ngành công nghiệp tàu thủy của nước ta ngày càng được chú trọng và phát triển để đáp ứng nhu cầu vận tải hàng hoá trong nước và quốc tế ngày càng tăng mà chỉ có vận tải thủy với ưu điểm vận tải được khối lượng lớn mới đáp ứng được.

Cùng với sự phát triển ngày càng nhanh của khoa học kỹ thuật, việc ứng dụng khoa học kỹ thuật vào thực tế ngày càng được mở rộng trong tất cả các lĩnh vực của các ngành công nghiệp. Trong ngành công nghiệp đóng tàu việc ứng dụng khoa học kỹ thuật đã và đang được tiến hành một cách sâu rộng. Việc tập trung điều khiển được ứng dụng ở các tàu cỡ lớn. Thay vì điều khiển, theo dõi các thông số kỹ thuật của tàu tại chỗ như trước đây bằng việc điều khiển, theo dõi tình trạng kỹ thuật của tàu tại một trung tâm điều khiển có sử dụng đến máy tính điện tử.

Bàn điều khiển tập trung buồng máy (được đặt tại buồng điều khiển trung tâm) là một trong những trung tâm điều khiển quan trọng không thể thiếu trong việc đóng mới các con tàu cỡ lớn ngày nay. Trước đây bàn điều khiển tập trung đã được chế tạo nhưng chỉ ở dưới góc độ đáp ứng yêu cầu nhỏ, đơn điệu trong sản xuất, công nghệ mang tính tự do, thiết bị lắp đặt mang tính tự chọn chưa có tính chuẩn hoá, sản xuất đồng bộ theo dây chuyền.

Để đáp ứng nhu cầu phát triển mạnh mẽ của ngành đóng tàu nước ta và đạt được mục tiêu nội địa hoá 60% thiết bị trên tàu mà trong đề án phát triển của Tổng công ty công nghiệp tàu thủy Việt Nam, giai đoạn năm 2000 đến 2010 đã được nhà nước phê duyệt. Việc chuẩn hoá các thiết bị tàu thủy để đi đến sản xuất với qui mô lớn, đồng bộ là rất cần thiết cho phương hướng phát triển sản xuất thiết bị tàu thủy trong ngành công nghiệp đóng tàu. Trong đó "**Bàn điều khiển tập trung buồng máy**" là một trong những thiết bị quan trọng cần được đầu tư nghiên cứu để đi vào sản xuất hàng loạt.



5473-17

1579/05

MỤC LỤC

Lời nói đầu

Phần I : Thuyết minh kỹ thuật

I.1 Phân tích ưu nhược điểm của bàn đktđ thế hệ trước	3- 9
I.2 Chuẩn hoá bàn điều khiển tập trung buồng máy	10 - 14
I.2.1 Về kết cấu cơ khí	
I.2.2 Về chức năng	
I.2.3 Về liên kết điện	
I.2.4 Về khai thác sử dụng	
I.3 Mô hình bàn điều khiển tập trung buồng máy	15-18
I.4 Kết luận	19

Phần II : Hồ sơ bản vẽ kỹ thuật

PHẦN I

THUYẾT MINH KỸ THUẬT

I. PHÂN TÍCH ƯU NHƯỢC ĐIỂM CỦA BÀN ĐKTT THẾ HỆ TRƯỚC.

Việc điều khiển tập trung trên tàu thuỷ là một vấn đề quan trọng cần thiết đang được ngành đóng tàu quan tâm và triển khai thực hiện.

Một trong những ưu điểm của điều khiển tập trung trên tàu thuỷ là có thể tập trung tất cả các đại lượng cần điều khiển, theo dõi của con tàu như các thông số của máy chính, máy phụ, máy lái, và các thông số như mức dầu, mức nước các két vào một trung tâm điều khiển còn gọi là Bàn điều khiển tập trung buồng máy. Để từ đó sỹ quan máy có thể theo dõi được toàn bộ tình trạng kỹ thuật của máy chính cũng như các máy phụ và các thông số quan trọng khác mà đưa ra phương pháp xử lý phù hợp.

Điều khiển tập trung trên tàu thuỷ còn làm giảm bớt được số người phục vụ vận hành trên tàu và nâng cao được độ tin cậy cũng như tính an toàn khi khai thác con tàu.

Việc tập trung điều khiển tại một trạm điều khiển, cho phép ta chuẩn hoá được việc chế tạo bàn điều khiển tập trung thành những module. Những module này được kết nối với nhau tạo thành hệ thống điều khiển. Số module (số ngăn) của bàn điều khiển tập trung phụ thuộc vào số lượng các thông số cần điều khiển và báo động kiểm tra.

Đối với các thiết bị và hệ thống trên tàu thuỷ, máy chính (máy động lực để quay chân vịt đẩy tàu) và các hệ thống điều khiển nó được quan tâm đặc biệt. Trong quá trình hoạt động việc đo và cảnh báo các thông số để phục vụ điều khiển máy chính cho tàu được đặt lên hàng đầu.

Chính vì vậy việc nghiên cứu chế tạo các hệ thống điều khiển đo báo tập trung, được sự quan tâm đặc biệt của các nhà nghiên cứu và sản xuất.

Kể từ khi diễn ra cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật lần thứ II (vào đầu thế kỷ XX) trên thế giới. Ở các nước công nghiệp phát triển, người ta đã biết ứng dụng các thành tựu kỹ thuật thời kỳ đó vào việc tự động điều khiển trên tàu thuỷ.

Ban đầu người ta còn ứng dụng các dạng năng lượng đơn giản như cơ năng, động năng, thế năng để điều khiển máy chính. Đặc điểm của dạng năng lượng này là phải điều khiển tại vị trí đặt máy chính hoặc các khu vực lân cận trong buồng

máy. Nên số lượng các trạm điều khiển trên tàu thường nhiều, dẫn đến số lượng người phục vụ trên tàu lớn. Thêm vào đó việc áp dụng tự động điều khiển trên tàu rất hạn chế, nên thời gian trực ca của sỹ quan trên tàu kéo dài, gây tâm lý căng thẳng và mệt mỏi. Dẫn đến tàu hoạt động kém an toàn và có thể dẫn đến sự cố, do người điều khiển mất tập trung trong khi trực canh.

Độ chính xác và tác động nhanh trong điều khiển là một yếu tố có tầm quan trọng rất lớn trong các hệ thống điều khiển. Thì ở hệ thống này độ tác động nhanh và chính xác là rất thấp. Do các sai số về cơ khí và thời gian trễ lớn của các phần tử cơ khí (là những phần tử có quán tính lớn).

Các thiết bị điều khiển thường được chế tạo có kích thước, khối lượng lớn. Nên chiếm nhiều diện tích và làm giảm thể tích, khối lượng chở hàng của con tàu. Do việc áp dụng tự động hoá trong điều khiển là khó khăn và mức độ tập trung của các thông số cần điều khiển là không cao, nên bàn điều khiển tập trung không bao quát được toàn bộ hoạt động của con tàu.

Mặt khác việc đo lường, cảnh báo các thông số của máy chính thực hiện rất khó khăn nên thường xuyên phải có người trực canh khi máy hoạt động.

Đến khi các nguồn năng lượng khí nén và thuỷ lực được sử dụng rộng rãi trên tàu thì mức độ tự động hoá điều khiển trên tàu đã tiến thêm một bước nhảy vọt. Các đại lượng điều khiển được tập trung ở mức độ cao, tạo nên các trung tâm điều khiển lớn, điều khiển hầu hết các hoạt động của các máy móc phục vụ cho hành trình của con tàu. Mức độ tự động hoá được nâng lên và các thao tác điều khiển giảm đi. Tạo sự thoải mái và thư giãn cho người sỹ quan trực ca ở bàn điều khiển.

Bàn điều khiển tập trung được chế tạo với các hệ thống đường ống thuỷ khí, dẫn dầu hoặc khí điều khiển. Các nút ấn, tay điều khiển chức năng được gắn với các van hướng dòng để điều khiển chức năng của hệ thống. Cơ cấu thực hiện của hệ thống là các xy-lanh thuỷ lực, các động cơ thuỷ lực và các tuốc bin khí.

Các trung tâm điều khiển có thể được đặt ở bất cứ nơi nào trên tàu, sao cho đường ống có thể đến nơi được.

Cùng với những ưu điểm vượt trội trên thì sự chính xác và độ tin cậy cao trong điều khiển cũng được nâng lên đáng kể.

Các thiết bị điều khiển bằng khí nén và thuỷ lực có độ bền cao, hoạt động tin cậy, dễ dàng trong sửa chữa và khai thác.

Nhưng nó cũng có những nhược điểm nhất định đó là;

- chế tạo khó khăn, giá thành đắt và khi hoạt động thường có độ ồn cao.
- chi phí bảo dưỡng, sửa chữa lớn.
- khó khăn trong việc bảo quản, chống ăn mòn cho hệ thống ống trong điều kiện khí hậu biển.

Với hệ thống thuỷ lực cần có loại dầu thuỷ lực riêng làm môi trường truyền áp suất. Dầu phải được lọc sạch và cần tránh cho bọt khí lẫn trong dầu, gây mất ổn định cho hệ thống khi hoạt động.

Trong mạch điều khiển thuỷ lực có các bơm thể tích, động cơ, van an toàn, tay trang, van điều chỉnh áp suất, van chặn, bình tích năng, két chứa, phin lọc, đường ống... Nên hệ thống rất công kềnh.

Việc kết nối giữa các đường ống thuỷ lực trong hệ thống là khó khăn nên chế tạo bàn điều khiển thành những module rất khó khăn.

Việc đo lường các đại lượng cần quan sát, theo dõi, kiểm tra thực hiện được dễ dàng hơn so với các hệ thống sơ khai ban đầu. Số lượng các thông số đo kiểm được nhiều hơn, giúp ta giám sát được hoạt động của máy chính và các máy móc phục vụ cho hoạt động của máy chính một cách toàn diện hơn.

Việc thực hiện đo có thể là đo trực tiếp áp suất, nhiệt độ thông qua bộ chuyển đổi áp suất - cơ năng, nhiệt độ - cơ năng. Hoặc cũng có thể chuyển đổi từ nhiệt độ, áp suất, cơ năng sang dạng điện. Sau đó lại chuyển sang dạng cơ năng thông qua các cơ cấu đo để phục vụ cho việc đo báo, hiển thị kết quả đo.

Ưu điểm của đo lường điều khiển dùng năng lượng khí nén và thuỷ lực là có độ tin cậy cao, dễ thực hiện. Nhưng nhược điểm là có độ chính xác không cao, thiết bị chế tạo khó khăn, giá thành đắt. Vì các thiết bị truyền dẫn năng lượng khí nén, thuỷ lực phải chịu được áp suất cao, chịu được ăn mòn do môi trường dầu mỡ và hoá chất trên tàu để tránh sự dò rỉ do thủng đường ống, làm giảm áp suất của hệ thống.

Đến khi nguồn năng lượng điện được sử dụng rộng rãi trên tàu thì việc điều khiển được thực hiện hết sức dễ dàng. Các phân tử điều khiển logic cũng được chế

tạo ngày càng hoàn thiện hơn về phương diện kỹ thuật nhằm đáp ứng yêu cầu của người sử dụng là thật an toàn, đảm bảo thao tác đúng và tin cậy, đồng thời tuổi thọ cao. Mặt khác các khí cụ điều khiển lô gic cũng có kích thước nhỏ hơn, thuận tiện cho việc lắp đặt trên tàu. Do đó bàn điều khiển tập trung được chế tạo gọn nhẹ hơn. Mức độ tích hợp các chức năng điều khiển, các thông số theo dõi kiểm tra đã ở mức độ cao. Toàn bộ các đối tượng điều khiển được tập trung về điều khiển tại một trạm.

Việc điều khiển được thực hiện hết sức đơn giản, chỉ cần một (1) thao tác phát lệnh duy nhất.

Sau đó hệ thống điều khiển sẽ thực hiện các lệnh điều khiển tiếp theo, theo một chương trình đã đặt trước. Việc điều khiển được thực hiện chính xác, nhanh (do thời gian quá độ để chuyển trạng thái của các phần tử điện điều khiển là rất ngắn).

Việc đo lường cũng được thực hiện hết sức dễ dàng. Tất cả các đại lượng cần đo dù không mang tính chất điện, đều được chuyển thành điện và được đo bởi các cơ cấu đo; điện từ, từ điện, điện động, sắt động hay cảm ứng.

Ưu điểm của việc đo lường điện là độ chính xác cao, tác động nhanh và giá thành rẻ.

Nhược điểm của các hệ thống đo báo kiểu điện là; thường chịu tác động của nhiễu tần số cao của sóng vô tuyến, sự giãn nở vì nhiệt của các cơ cấu đo do môi trường trên tàu có nhiệt độ thường xuyên thay đổi, sự chấn động thường xuyên do sóng gió, sự làm việc của máy chính. Tạo nên sai số của các cơ cấu đo do tác động xấu đến sự chính xác của các chi tiết cơ khí và từ trường của các cơ cấu đo.

Ngày nay cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật. Được sự quan tâm của nhà nước, cơ quan chủ quản. Ngành đóng tàu nước ta đã đạt được những tiến bộ đáng kể. Chúng ta đã cho ra đời những con tàu chở hàng đa năng, chuyên dụng, có trọng tải lớn, vùng hoạt động không hạn chế. Cụ thể là các tàu 11500 T; Bạch Đằng Giang... Và tiến tới là các tàu 20.000 DWT; 50.000 DWT; tàu dầu 100.000 DWT.

Trên tàu 11.500 DWT đã trang bị một (1) trung tâm điều khiển rất hiện đại với đầy đủ các chức năng cần điều khiển, được bố trí trên bàn điều khiển tập trung buồng máy.

Hệ thống điều khiển máy chính của tàu 11.500 DWT, dùng năng lượng điện điều khiển. Các lệnh điều khiển từ bàn điều khiển tập trung, thông qua một loạt các cơ cấu trung gian. Sau đó đến cơ cấu thực hiện như ; van điện từ, động cơ điện ...Trong hệ thống này, đã kết hợp cả kỹ thuật điều khiển số và kỹ thuật điều khiển tương tự. Các phần tử trong các mạch điều khiển tương tự thường là role, công-tắc-tơ, các linh kiện bán dẫn rời rạc. Mạch tương tự thường được dùng trong việc điều khiển các quá trình, điều khiển các hoạt động của đối tượng điều khiển.

Các mạch số chủ yếu được sử dụng trong các mạch đo báo và hiển thị các thông số của đối tượng điều khiển. Hệ thống báo động kiểm tra được chế tạo thành các module. Mỗi thông số cần báo động kiểm tra được đưa vào một module để kiểm tra và báo động tình trạng hoạt động của thông số đó.

Việc đo và báo động kiểm tra các đại lượng không điện được thực hiện bằng cách dùng các sensor để chuyển các thông số đó sang điện áp hoặc dòng điện. Sau đó tín hiệu tỷ lệ điện áp, dòng điện được khuếch đại hoặc biến đổi tương đương sang dạng số hay tương tự để phù hợp với đầu vào của các module báo động kiểm tra.

Ngoài việc đưa về bàn điều khiển tập trung, các tín hiệu còn được đưa đến các vị trí khác như buồng lái, bảng điện chính, để tiện cho việc điều khiển con tàu.

Bàn điều khiển tập trung của tàu 11.500 DWT đã đáp ứng được khá đầy đủ các yêu cầu của một trung tâm điều khiển về mặt công nghệ và sự tiện lợi trong sử dụng.

Nhưng ngày nay với sự phát triển như vũ bão của công nghệ điều khiển và đo lường. Các máy tính điện tử với khả năng xử lý nhanh, chính xác và các phần mềm thông minh được viết cho máy tính, đã chiếm ưu thế hơn hẳn các hệ thống cũ. Do đó nhược điểm của các hệ thống trên các tàu của nước ta đã đóng như Tàu 11.500 DWT... là : cấu tạo cồng kềnh, phức tạp và tác động chậm, thiếu chính xác, không tiện lợi cho người sử dụng.

Hiện nay cùng với sự phát triển rất mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật, công nghệ vi điện tử và công nghệ phần mềm. Các hệ thống đo lường và điều khiển trên tàu đã dần tới mức hoàn thiện. Các trạm điều khiển trước đây là những hệ thống logic, rời rạc, công kênh, khó bảo quản trong môi trường khắc nghiệt của biển. Đã dần được thay thế bằng những hệ thống gọn nhẹ hơn, là sự kết hợp giữa các phân tử logic, các mạch điện tử và các khối vi xử lý. Chương trình điều khiển được lập trình trước bằng phần mềm và được cài đặt sẵn trong máy tính của hệ thống. Người điều khiển có thể thao tác điều khiển bằng các phím chức năng trên bàn điều khiển. Hoặc có thể điều khiển bằng các phím chức năng trên màn hình của máy tính, thông qua bàn phím của máy tính.

Hệ thống đo lường và cảnh báo của máy chính và các máy phục vụ cho máy chính, được thiết kế trên cơ sở kết hợp các mạch điện tử và các bộ vi xử lý, dựa trên công nghệ kỹ thuật số.

Các thông số cần báo động kiểm tra, được theo dõi bằng các sensor. Sau đó tín hiệu được chuyển đổi thành tín hiệu số và được đưa vào máy tính thông qua các card ghép nối. Tại máy tính, tín hiệu được xử lý và hiển thị trên màn hình máy tính. Máy tính cũng đưa ra các tín hiệu bảo vệ đến hệ thống, thông qua mạch điều khiển của các hệ thống đó, nếu bộ vi xử lý tính toán và nhận thấy thông số đó đã ở mức cần bảo vệ.

Quá trình xử lý tín hiệu đo lường và cảnh báo tại máy tính, được lập trình bằng phần mềm và cài đặt trong máy tính.

Việc ứng dụng máy vi tính vào kỹ thuật đo lường và điều khiển đã đem lại những kết quả đầy tính ưu việt. Các thiết bị, hệ thống đo lường và điều khiển ghép nối với máy tính có độ chính xác cao, thời gian thu thập số liệu ngắn, nhưng điều đáng quan tâm hơn là mức độ tự động hoá trong việc thu thập và xử lý các kết quả đo, kể cả việc lập bảng thống kê cũng như in ra kết quả.

Ưu điểm nổi trội hơn hẳn của hệ thống loại này là sự gọn nhẹ của hệ thống và độ chính xác cao trong điều khiển và đo lường cảnh báo. Mặt khác chương trình điều khiển cũng được thiết kế tối ưu theo tư duy mới của điều khiển học. Khó khăn chính của hệ thống là đòi hỏi người sử dụng phải có trình độ hiểu biết về tin học.

Để ứng dụng có hiệu quả các thành tựu của khoa học kỹ thuật điều khiển, công nghệ thông tin, các công nghệ mới trong chế tạo thiết bị điện, nhằm mục đích thoả mãn các yêu cầu của đăng kiểm, sự tiện lợi trong sử dụng và tính kinh tế cao trong khai thác con tàu. Xuất phát từ yêu cầu đó ta cần phải đi đến chuẩn hoá việc chế tạo các bàn điều khiển tập trung buồng máy để thuận tiện cho việc lắp đặt, sử dụng, thay thế và đi đến sản xuất hàng loạt.