

HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN XẢ DẦU OIL DISCHARGE MONITOR AND CONTROL SYSTEM

ThS. NGUYỄN TIẾN DŨNG
Khoa Điện - ĐTTB, Trường ĐHHH

Tóm tắt:

Bài báo giới thiệu đặc điểm, tính năng kỹ thuật của hệ thống giám sát xả dầu cũng như khả năng ứng dụng của nó trên các tàu chở dầu được đóng mới tại Việt Nam.

Abstract:

This paper introduces the characteristic and feature of oil discharge monitoring and controlling system as well as its applied capacity on tankets newly-built in Vietnam ship building industry.

1. Giới thiệu

Ngày nay, việc bảo vệ môi trường, bảo vệ môi trường biển là mối quan tâm đặc biệt của toàn thế giới. Hệ thống giám sát xả dầu, một hệ thống giám sát và điều khiển lượng dầu xả ra biển theo đường nước rửa hầm hàng của các tàu chở dầu được thiết kế để đáp ứng nhiệm vụ cấp bách trên. Dựa vào việc xác định vị trí tàu nhờ GPS (Global Position System) và tốc độ tàu (ship's log), qua việc đo lưu lượng nước xả ra mạn cũng như nồng độ dầu có trong nước mà hệ thống giám sát và điều khiển lượng dầu xả ra biển trên một hải lý hành trình thoả mãn yêu cầu nghị quyết MEPC 108 của IMO. Ngoài ra, hệ thống còn có khả năng tự kiểm tra báo hỏng nội bộ và ghi nhật ký định kỳ (thời gian lớn nhất là 10 phút) cũng như tất cả các hỏng hóc xuất hiện.

2. Cấu trúc hệ thống

Một trong các hãng hàng đầu thiết kế hệ thống này là VAF INSTRUMENTS B.V. Hệ thống có cấu trúc như sau đã được lắp xuống tàu VINASHIN SEE (tàu chở dầu có trọng tải 13.500 DWT đóng mới tại C.T.Đ.T. Bạch Đằng) :

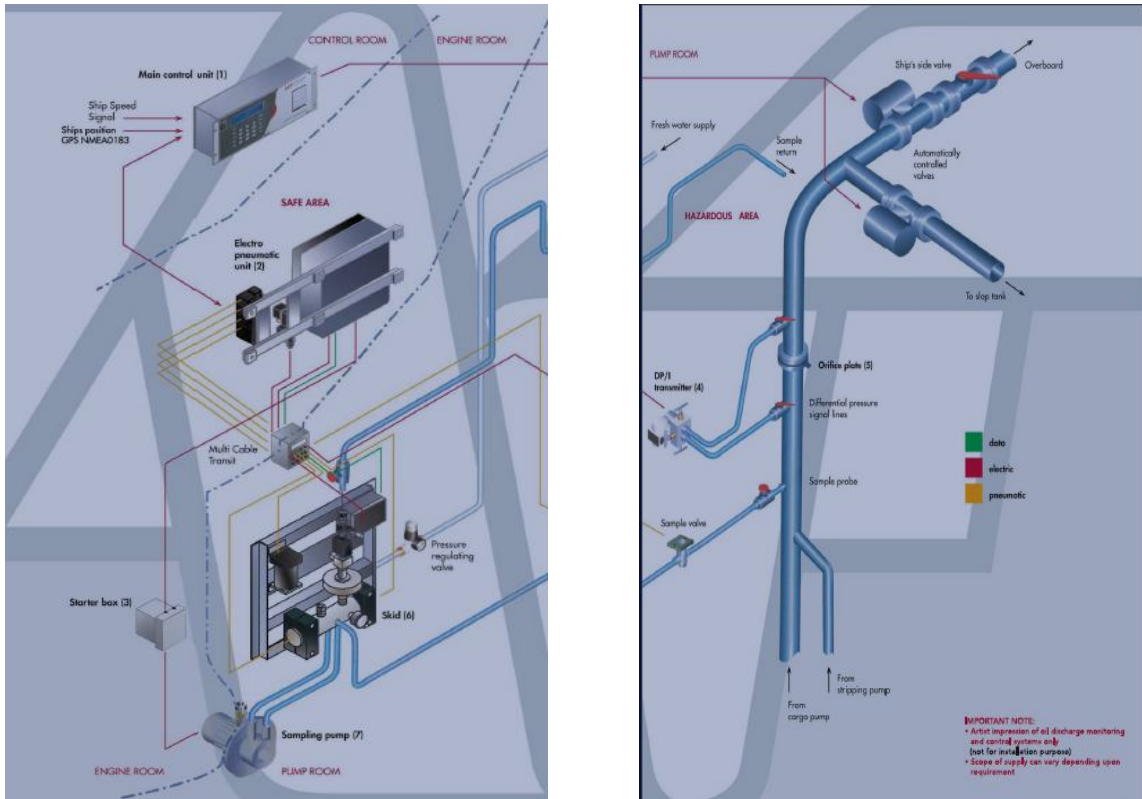
Khối MCU (Main Control Unit) đảm bảo hệ thống thực hiện các chế độ STANDBY, SET UP, FLUSH, IDLE, SAMPLE, AUTOMATIC WINDOW WASH, MANUAL WINDOW WASH, MANUAL FLUSH, SHUTDOWN, EXTRA SETUP, CLEAN BALLAST DISCHARGE nhờ việc sử dụng bàn phím và LCD. MCU xử lý tính toán và in nhật ký các dữ liệu như số lít dầu xả ra biển trên 1 hải lý hành trình, tổng số lít dầu xả ra biển trong một chuyến hành trình, điều khiển van xả mạn theo nồng độ dầu có trong nước thải, nhờ việc tính toán các tín hiệu vào của nó như vị trí tàu, tốc độ tàu, nồng độ dầu có trong nước thải và lưu lượng định mức của bơm.

Tín hiệu vị trí tàu nhận được từ GPS qua bản tin NMEA0183 với chuẩn truyền thông RS 422. MCU được thiết kế để có thể chấp nhận tín hiệu xung điện áp tương tự như tín hiệu tốc độ tàu 100, 200 hoặc 400 xung trên một hải lý.

Khối EPU (Electro-pneumatic unit) cung cấp gió và điều khiển các chế độ của bộ lấy mẫu.

Đây là nơi xử lý thông tin từ bộ lấy mẫu và tiếp nhận các lệnh điều khiển từ bộ MCU nhờ RS422. Khối EPU, ngoài việc điều khiển các quá trình tự động cũng như bằng tay tráng rửa đường ống, tráng rửa cửa sổ lấy mẫu, lấy mẫu thử và lấy mẫu nước xả còn là nơi xử lý các tín hiệu dòng chảy lấy mẫu, nồng độ lấy mẫu, lưu lượng nước xả ra ngoài, kiểm tra hỏng hóc của các phần tử cảm biến để đưa về MCU.

Bộ lấy mẫu SKID có hai đường nước vào, nước sạch dùng để tráng rửa, thử và nước lấy mẫu, áp lực phải đảm bảo từ 4-6 bar. Bộ lấy mẫu, ngoài việc có khả năng tự bảo dưỡng theo chương trình, nó phải đo được nồng độ dầu có trong nước là bao nhiêu với tốc độ của dòng chảy lấy mẫu với sự trợ giúp của bơm lấy mẫu và bơm rửa.



Bộ đo lưu lượng nước xả mạn DPT (Differential pressure transmitter) với hai cửa vào đo chênh lệch áp suất trên một đoạn ống xả, qua bộ khuếch đại khí và bộ xử lý điện, tín hiệu ra tỷ lệ với lưu lượng xả ra mạn. Các tham số của DPT có thể được cập nhật tự động hoặc đặt bằng tay.

Hình 1 : Sơ đồ cấu trúc hệ thống giám sát xả dầu

3. Đặc điểm hệ thống

Hệ thống giám sát và điều khiển xả dầu là một hệ thống có những tính năng đặc biệt thoả mãn yêu cầu của IMO về vấn đề bảo vệ môi trường biển, trong đó có tính năng giám sát hành vi của người vận hành. Hệ thống có kết cấu gọn nhẹ, đa tính năng và chặt chẽ nhờ sử dụng kỹ thuật vi xử lý và kỹ thuật truyền thông. Đây là hệ thống điện - khí - thủy lực, để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định, thông số thời gian đáp ứng của bộ giám sát không quá 4s, thời gian đáp ứng lấy mẫu không quá 36s và tổng thời gian đáp ứng của hệ thống không quá 40s, là cơ sở để tính chiều dài tối đa của đường ống lấy mẫu như sau :

$$L_{\max} = \frac{T_3 \times Q}{A \times 60 \times 60}, \text{ Trong đó}$$

T_3 : thời gian đáp ứng của hệ thống;

Q : lưu lượng lấy mẫu (m^3/h);

A : tiết diện ống lấy mẫu (m^2).

Với thiết kế của hệ thống, tiết diện ống lấy mẫu $1.33 \times 10^{-4} (m^2)$; lưu lượng lấy mẫu $0.5 (m^3/h)$; thì chiều dài lớn nhất của ống lấy mẫu là : $L_{\max} = \frac{36 \times 0.5}{1.33 \times 10^{-4} \times 60 \times 60} = 37.5 (m)$.

Để đảm bảo hệ thống có tính ứng dụng cao, các bộ đo có dải làm việc rất rộng như sau :

- Bộ DPT cho tín hiệu ra chuẩn từ 4-20mA có thể phù hợp với các bơm có lưu lượng định mức từ 1-32000 (T/h).

- Hệ số của bộ đo lưu lượng lấy mẫu có thể thay đổi phù hợp với thực tế. Như hệ thống yêu cầu, nó được đặt 3081 (pulse/lite)

- Hệ số của bộ đo nồng độ dầu lấy mẫu có thể thay đổi phù hợp với thực tế. Như hệ thống yêu cầu, nó được đặt 550.

- Hệ số của Ship's log có thể đặt 100, 200, 400 (pulse/nm).

- Lượng dầu xả ra biển được MCU tính toán như sau : $R = \frac{C \times Q}{V \times 1000}$, trong đó :

R : lượng dầu xả ra biển (litres/nm);

C: nồng độ dầu trong nước (ppm);

Q : lưu lượng xả ra mạn (m^3/h);

V : vận tốc tàu (Knots).

Và tổng lượng dầu đã xả ra trong cả chuyến đi : $OD = R \times V \times T$ (litres), trong đó :

OD : tổng lượng dầu đã xả ra (litres);

T : thời gian xả.

4. Kết luận

Hệ thống giám sát xả dầu của hãng VAF INSTRUMENTS B.V. được DNV, CCS, ABS, NK chấp nhận lắp ráp dưới tàu biển, nó là công cụ đắc lực giúp các cơ quan chức năng giám sát sự xả dầu, góp phần hạn chế sự ô nhiễm môi trường biển, một trong những hệ thống mà IMO bắt buộc phải lắp xuống tàu biển.

Qua phân tích đặc điểm và tính năng kỹ thuật của hệ thống ta thấy rõ những tính năng ưu việt của kỹ thuật vi xử lý, vi điều khiển, truyền thông và đã được ứng dụng mạnh mẽ dưới tàu biển trong thời gian gần đây.

Định hướng nghiên cứu thiết kế, ứng dụng sử dụng kỹ thuật vi xử lý, vi điều khiển và truyền thông là điều hết sức cần thiết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. *Oil discharge monitor and control system technical manual* - 2005

[2]. *Tiêu chuẩn định hình thiết bị điện tàu thủy* - Tổng công ty Công nghiệp Tàu thủy Việt Nam - 2003

[3]. *Hồ sơ kỹ thuật đóng mới phần điện tàu VINASHIN SEE* - TCTC Đóng tàu Bạch Đằng - 2006

Người phản biện: ThS. Kiều Đình Bình