

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀNG HẢI VIỆT NAM  
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**



**THUYẾT MINH  
ĐỀ TÀI NCKH CẤP TRƯỜNG**

**ĐỀ TÀI  
NGHIÊN CỨU VÀ CHẾ TẠO MODULE QUẢN LÝ NGUỒN –  
PMS CHO HỆ THỐNG ĐIỆN TÀU THỦY**

**Chủ nhiệm đề tài:            TS.ĐINH ANH TUẤN**  
**Thành viên tham gia:        THS. NGUYỄN TÁT DŨNG**  
**THS. NGUYỄN THANH VÂN**

**Hải Phòng, tháng 4 / 2016**

# MỤC LỤC

## PHẦN MỞ ĐẦU

### *Tính cấp thiết của vấn đề nghiên cứu*

Hiện nay, Việt Nam đang nỗ lực thực hiện tiến trình công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước nên tất cả các ngành công nghiệp đều phát triển như vũ bão, trong đó có ngành công nghiệp đóng mới và sửa chữa tàu biển. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật, hệ thống dưới tàu ngày càng được trang bị nhiều hệ thống hiện đại nhưng các hệ thống này hầu hết là nhập ngoại và có giá thành cao; việc đặt hàng cũng như chờ đợi vận chuyển về đến nơi tốn rất nhiều thời gian và gặp một số vấn đề phức tạp khi lắp đặt hoặc cần bảo hành thiết bị do vậy ảnh hưởng nhiều đến quá trình phát triển của ngành đóng tàu.

Vấn đề chế tạo một module quản lý nguồn PMS cho hệ thống điện tàu thủy đảm bảo độ tin cậy, 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, màn hình cảm ứng HMI và thỏa mãn các yêu cầu của đăng kiểm cho ngành hàng hải đang là yêu cầu cần thiết và phải thực hiện.

Nhận thấy tính cấp thiết của thực tế, với khả năng đã có, nhóm tác giả chọn đề tài “**Nghiên cứu và chế tạo module quản lý nguồn – PMS (Power Management System), cho hệ thống điện tàu thủy**”; đáp ứng nhu cầu của thị trường và nhằm mục đích nội địa hoá sản phẩm.

### *Tổng quan về tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực đề tài*

Hệ thống quản lý nguồn đã được nghiên cứu ở nhiều nơi trên thế giới và đã cho ra đời những sản phẩm ứng dụng, tuy nhiên giá thành cao, thời gian đáp ứng chậm và gặp một số vấn đề phức tạp khi lắp đặt hoặc cần bảo hành thiết bị. Do đó, để 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 thì vấn đề trên vẫn cần được tiếp tục nghiên cứu để đáp ứng nhu cầu tự động hóa và hiện đại hóa của một con tàu đặc biệt là sử dụng cho những con tàu đã và đang khai thác nhưng gặp sự cố cần thay thế, sửa chữa.

Trong 2 thập kỷ qua nhiều hãng trên thế giới đã, đang và sẽ còn tiến hành nghiên cứu giải quyết các vấn đề liên quan đến PMS. Đồng thời đã thiết kế, chế tạo và đưa vào sử dụng các hệ thống tự động quản lý nguồn cho tàu thủy. Trong đó trên các tàu quân sự do Nga đóng từ thập kỷ 70 thế kỷ 19 đã trang bị hệ điều khiển nguồn (Power Controller), hãng Taiyo cũng đưa ra từ 2001. Sau đó các sản phẩm PMS do các

hãng Lyngsø Marine A/S, Totem, Deif A/S, Stucke Electronic... chế tạo với mức độ tự động và công nghệ vi điều khiển.

Hiện nay, chưa có hệ thống quản lý nguồn của Việt Nam, chưa đưa ra các tài liệu và giáo trình phục vụ tiêu chí đào tạo, cũng chưa có các công trình nghiên cứu nhằm mục đích chế tạo PMS, mà chỉ tìm hiểu thực hiện việc lắp đặt và vận hành khai thác chúng.

### ***Mục tiêu, đối tượng, phạm vi nghiên cứu***

Nghiên cứu, thiết kế chế tạo hoàn chỉnh một quản lý nguồn – PMS trên cơ sở ứng dụng kỹ thuật số sử dụng vi điều khiển ATMEGA162, mạng truyền thông công nghiệp, màn hình HMI để đáp ứng được các yêu cầu đăng kiểm cho ngành hàng hải và sử dụng lắp đặt trên tàu biển.

### ***Phương pháp nghiên cứu, kết cấu của công trình nghiên cứu***

Nghiên cứu lý thuyết về hệ thống quản lý nguồn, mạng truyền thông công nghiệp, các loại cảm biến, cách thức trao đổi dữ liệu với màn hình cảm ứng HMI của Delta, cách thức lọc tín hiệu, chuyển đổi tín hiệu sang chuẩn Modbus/RS485, vi điều khiển ATMEGA162 và kiểm nghiệm bằng mô hình vật lý.

Đề tài được chia làm chương:

### ***Kết quả đạt được của đề tài***

Chế tạo module quản lý nguồn – PMS lắp đặt cho tàu biển có chức năng điều khiển tự động hóa nguồn điện và sử dụng trong phòng thí nghiệm phục vụ giảng dạy cho sinh viên và ứng dụng để thiết kế chế tạo thiết bị dùng trong thực tiễn.

# **CHƯƠNG 1. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG QUẢN LÝ NGUỒN PMS**

## **1.1 Vai trò, vị trí, đặc điểm của hệ thống quản lý nguồn**

Hệ thống quản lý nguồn thường được bố trí trong bảng phân phối điện chính (MSB-Main Switch Board). Nó có vai trò kiểm tra và ra các lệnh có liên quan đến việc đảm bảo yêu cầu cấp điện cho các phụ tải đang và cần làm việc không chỉ liên tục, mà còn đảm bảo hiệu quả kinh tế.

Hệ PMS phải được trang bị trên tàu thủy có mức độ tự động hoá cao. Khi PMS được trang bị mức tự động hóa cao thì sẽ mang tính an toàn và đảm bảo hiệu quả kinh tế cao.

## **1.2 Chức năng của hệ thống quản lý nguồn**

Hệ thống quản lý nguồn (Power Management System – PMS) là một trong những hệ thống lớn sử dụng nhiều thiết bị công nghệ cao, bởi vì nó phải đảm nhận nhiều chức năng quan trọng và phức tạp. Mỗi hệ thống quản lý nguồn tổng quát bao gồm các chức năng như sau:

- Điều khiển phân bổ số lượng máy phát:

Hệ PMS kiểm soát số lượng máy phát điện hoạt động trên lưới tùy theo lượng tải và chế độ công tác, từ đó tự động khởi động tổ hợp Diesel – Máy phát, hòa đồng bộ máy phát lên lưới, ổn định tần số và phân chia tải tác dụng tự động cho máy phát cũng như tự động dừng máy phát. Một phần của chức năng này nữa đó là tự động khởi động máy phát ưu tiên, phát điện lên lưới khi xảy ra mất điện toàn tàu.

- Cắt và không chế tải đóng lên lưới:

Trong điều kiện công tác bình thường, hệ PMS sẽ kiểm tra việc đóng thêm lên lưới và không cho phép đóng những tải quá lớn khi chưa đủ điều kiện dẫn tới quá tải cho trạm phát; Giảm bớt những thay đổi tần số và điện áp của mạng, nâng cao chất lượng nguồn cung cấp cho hệ thống do đó giảm bớt được các tác động xấu tới các thiết bị điện được cung cấp từ lưới điện.

- Bảo vệ cho máy phát:

Sự quá tải của một máy phát có thể gây ra hư hỏng máy phát đó hay cắt điện toàn trạm phát. Khi xảy ra quá tải, hệ thống PMS sẽ ngắt giảm một phần hoặc tất cả các tải đang hoạt động đảm bảo an toàn cho máy phát cho đến khi sự cố được khôi

phục. Các nguồn cung cấp cho động cơ qua biến tần cũng được điều khiển để tránh quá tải cho các máy phát, nhanh chóng cắt máy phát ra khỏi lưới khi có hiện tượng công suất ngược.

- Giám sát trạm phát và đánh giá mức độ rủi ro của hệ thống:

Đây là một chức năng quan trọng. PMS hỗ trợ việc theo dõi tình trạng của nguồn điện. Tất cả các máy phát điện, bảng điện, động cơ truyền động và các hệ thống phụ được giám sát. Thông tin truyền tới được so sánh với các yêu cầu cụ thể theo chế độ hoạt động của toàn mạng từ đó đưa ra những báo động, cảnh báo khi cần thiết. Những báo động quan trọng hoặc thông số không phù hợp đối với thiết bị được thông báo nhanh chóng tới những kỹ sư hay người vận hành để xử lý.

- Tắt và reset lại hệ thống:

PMS có khả năng phục hồi chế độ ban đầu (hoặc rất gần chế độ ban đầu) của hệ thống điện khi có những nhiễu loạn nhỏ (ổn định tĩnh), và khả năng tiếp tục làm việc được sau khi có nhiễu loạn lớn (ổn định động). PMS sẽ thực hiện khởi động lại hệ thống xảy ra sự cố hay bị gián đoạn một phần của hệ thống.

- Tăng độ dự trữ cho toàn hệ thống:

Với các hệ thống ứng dụng PMS thì độ dự trữ nâng cao, khả năng xảy ra sự cố được giảm thiểu.

Ngày nay, hệ thống cung cấp năng lượng trên tàu có vai trò đặc biệt quan trọng. Nếu việc cung cấp năng lượng bị gián đoạn sẽ làm ảnh hưởng đến độ an toàn của con tàu cũng như tính mạng của các thuyền viên. Vì vậy, hệ thống quản lý nguồn PMS hiện được ứng dụng rộng rãi trên tàu thủy, ngay từ khi con tàu được thiết kế đóng mới và có tác dụng điều khiển toàn bộ hệ thống năng lượng trên đó. Lưới điện tàu thủy bao gồm trạm phát với hệ thống các máy phát điện công tác song song và các động cơ lớn thì hệ PMS cần đảm bảo các chức năng chính sau:

- Dừng và khởi động tổ hợp Diesel máy phát (D – G) tùy theo mức tải (Load depending start and stop).

- Hòa đồng bộ máy phát tự động (Automatic synchronizing).

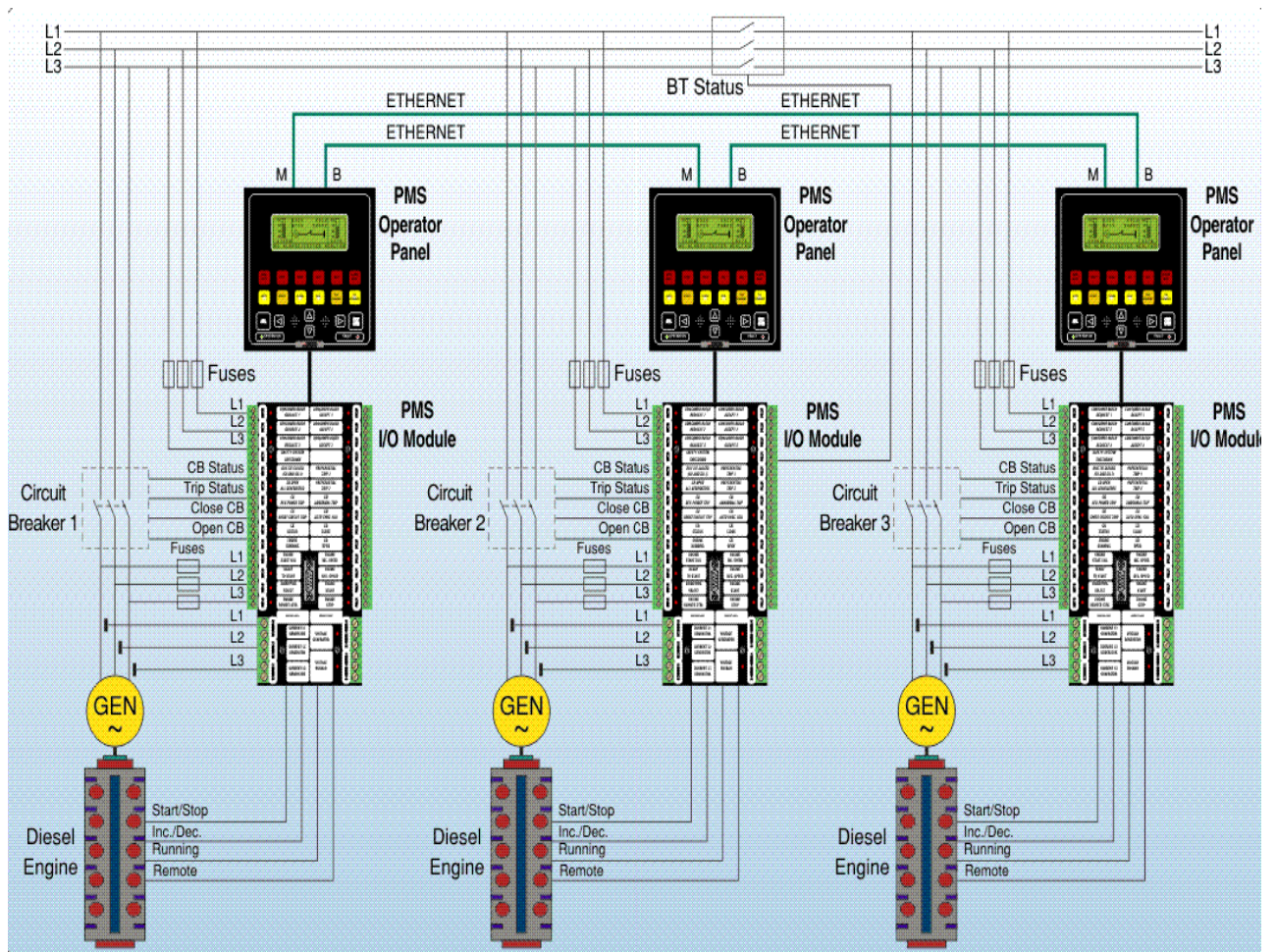
- Ổn định tần số và phân chia tải tự động (Frequency control and active load sharing).

- Cắt và không chế tải nặng (Heavy load).
- Khởi động nhanh máy phát ưu tiên khi xảy ra mất điện toàn tàu (Black out).
- Bảo vệ quá tải, công suất ngược cho trạm phát.

### 1.3 Tính ưu việt của việc trang bị PMS trên tàu thủy

- Đảm bảo cho việc cung cấp nguồn cho các hệ thống trên tàu luôn luôn ổn định, kịp thời với độ tin cậy cao.
- Nâng cao tính kinh tế cho trạm phát: trong hoạt động kinh doanh và khai thác tàu biển hiện nay giá thành nhiên liệu ngày càng cao, do đó phải làm sao giảm thiểu được chi phí đem lại năng suất và hiệu quả kinh tế cao nhất.
- Hệ thống giúp người vận hành khai thác dễ dàng hơn, điều khiển và theo dõi các trạng thái hoạt động của trạm phát và các phụ tải được thông qua việc quan sát trên các màn hình giám sát (HMI, PC....).
- Giảm bớt được số lượng thuyền viên trên tàu.

### 1.4 Cấu trúc chung của hệ thống PMS thường gặp trên thị trường



### *Hình 1.1 Cấu trúc chung của hệ thống PMS*

Các panel PMS điều khiển gắn bên trong trong các bảng điện có một màn hình hiển thị thân thiện với người dùng để đọc các thông số của trạm phát điện và các nút bấm với đèn để đặt các thông số cho trạm phát điện. PMS I/O module gắn bên trong bảng điện có đầu vào đầu ra để kết nối với động cơ diesel, máy phát điện, thanh cái và các aptomat. Các panel PMS điều khiển và các PMS I/O module được nối với nhau bằng cáp truyền thông.

Các yêu cầu trong hệ PMS không chỉ nhằm giúp cho hệ thống hoạt động tin cậy và ổn định mà cần đòi hỏi phát triển lên mức cao hơn. Đó là tăng thêm các chức năng theo dõi, phân tích, điều khiển thông minh cho toàn bộ hệ thống trên quy mô rộng và có thể kết nối với nhiều hệ thống khác nhau thành mạng thống nhất (EMS, SCADA...) ở trên đất liền cũng như nhiều hệ thống khác trên tàu thủy nhằm mục đích sử dụng nguồn năng lượng một cách tối ưu; giảm thiểu những tổn thất khi xảy ra sự cố, điều khiển linh hoạt, tin cậy hơn, giảm lỗi và rối loạn hệ thống, xác định vị trí xảy ra sự cố một cách nhanh chóng chính xác... Tuy nhiên, để đảm bảo sự an toàn cho từng phần tử cũng như sự an toàn của toàn bộ hệ thống thì cần trang bị những thiết bị điều khiển đơn giản để khi xảy ra sự cố hệ thống vẫn có thể hoạt động được bằng cách chuyển sang các kênh dự phòng.

#### **1.4.1 Panel vận hành của hệ thống PMS**

Panel vận hành được cài đặt trên bảng điện của mỗi máy phát. Panel này có một giao diện thân thiện với người dùng, dễ sử dụng và giám sát máy phát điện. Các panel này đều tích hợp chức năng quản lý nguồn điện.

Các panel điều khiển PMS được trang bị màn hình hiển thị với các thông tin sau:

- Công suất và điện áp định mức của máy phát, điện áp danh định của lưới, tần số và hệ số công suất.
- Trạng thái aptomat.
- Tình trạng hệ thống.
- Báo động.



Ngoài ra panel điều khiển PMS còn được trang bị các nút bấm điều khiển và các loại đèn sau đây:

- Đèn tự động/bán tự động.
- Đèn khởi động.
- Đèn tăng/giảm nhiên liệu.
- Đèn báo động
- Đèn dừng.
- Đèn 1<sup>st</sup>/2<sup>nd</sup> standby.

Ngoài ra phía sau của panel điều khiển PMS còn được trang bị dải thiết bị đầu cuối được kết nối như sau:

- Đầu vào 24VDC.
- Cổng USB dùng để upload/download chương trình.
- Truyền thông qua cổng RS485.
- Cáp kết nối với PMS I/O modul.

#### **1.4.2 PMS I/O module**

Panel này được cài đặt bên trong bảng điện chính của mỗi máy phát. Tín hiệu vào/ra từ máy phát, thanh cái, aptomat và động cơ diesel được kết nối trực tiếp với I/O module. PMS I/O module được trang bị bằng một bộ điều khiển thực hiện chức năng điều khiển máy phát điện và chức năng I/O giao tiếp với panel điều khiển PMS. PMS I/O module có những đầu vào/ra sau:

- Điện áp ba pha lưới.
- Điện áp ba pha máy phát.
- Dòng điện đo lường 3 pha máy phát.
- Đóng/mở aptomat.
- Tăng giảm tốc độ diesel.
- Dừng và khởi động diesel.
- Trạng thái aptomat.

- Diesel sẵn sàng.
- Diesel khởi động lỗi.
- Sẵn sàng khởi động.
- Điều khiển từ xa diesel.
- Ngắt ưu tiên.
- Chấp nhận phụ tải được cấp điện
- Tắt máy.
- Ngắt khi aptomat không bình thường.
- Tín hiệu tăng/giảm điện áp đến AVR.
- Báo tần số cao, thấp.
- Báo công suất ngược.
- Yêu cầu mở aptomat.
- Ngắt phụ tải ở nơi nào đó.
- Mở aptomat bằng tay.

## CHƯƠNG 2. NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MODULE QUẢN LÝ NGUỒN - PMS

Cấu trúc của hệ thống quản lý nguồn - PMS bao gồm:

- Module quản lý nguồn – PMS
- Màn hình cảm ứng HMI: kết nối với module PMS thông qua mạng Modbus/RS485.
- Các bộ chuyên đổi công suất.

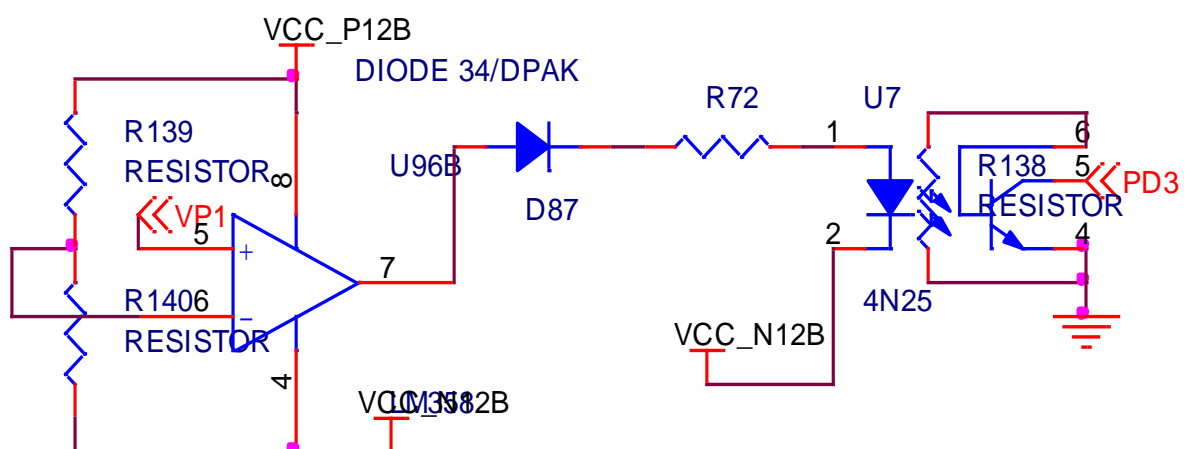
Ngoài ra, trong trường hợp diesel lai máy phát sử dụng bộ điều tốc điện tử thì cần phải kết nối module PMS qua module DA04

### 2.1 Thiết kế module quản lý nguồn - PMS

Module quản lý nguồn - PMS được xây dựng trên cơ sở vi điều khiển Atmega162, bởi vì nó có giá thành hấp dẫn, có nhiều tính năng cần thiết cho hệ PMS. Atmega162 thuộc họ AVR do hãng Atmel sản xuất, là bộ vi điều khiển CMOS 8 bit tiêu thụ điện năng thấp dựa trên kiến trúc RISC (Reduced Instruction Set Computer). Công nghệ này cho phép hầu hết các lệnh được thực thi chỉ trong một chu kỳ xung nhịp, vì thế tốc độ xử lý dữ liệu có thể đạt đến 1 triệu lệnh trên giây ở tần số 1 MHz. Vi điều khiển này cho phép người thiết kế có thể tối ưu hoá mức độ tiêu thụ năng lượng mà vẫn đảm bảo tốc độ xử lý.

#### 2.1.1. Thiết kế đầu vào đo tần số

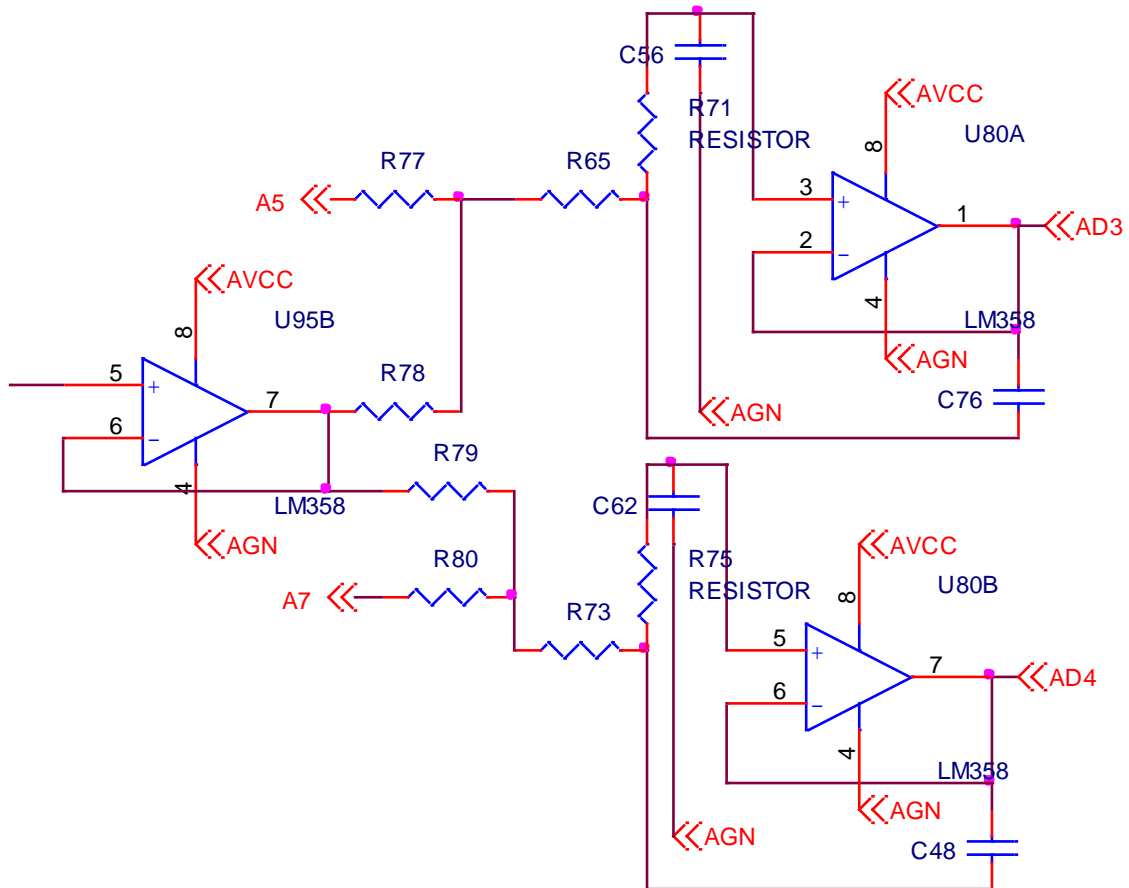
Đề tài này sử dụng 02 ngắt ngoài để đo tần số máy phát và tần số lưới. Sơ đồ hình 2.1 là mạch chuyển từ tín hiệu điện áp hình sin thành tín hiệu xung đưa vào chân vi điều khiển.



Hình 2.1. Mạch chuyển tín hiệu

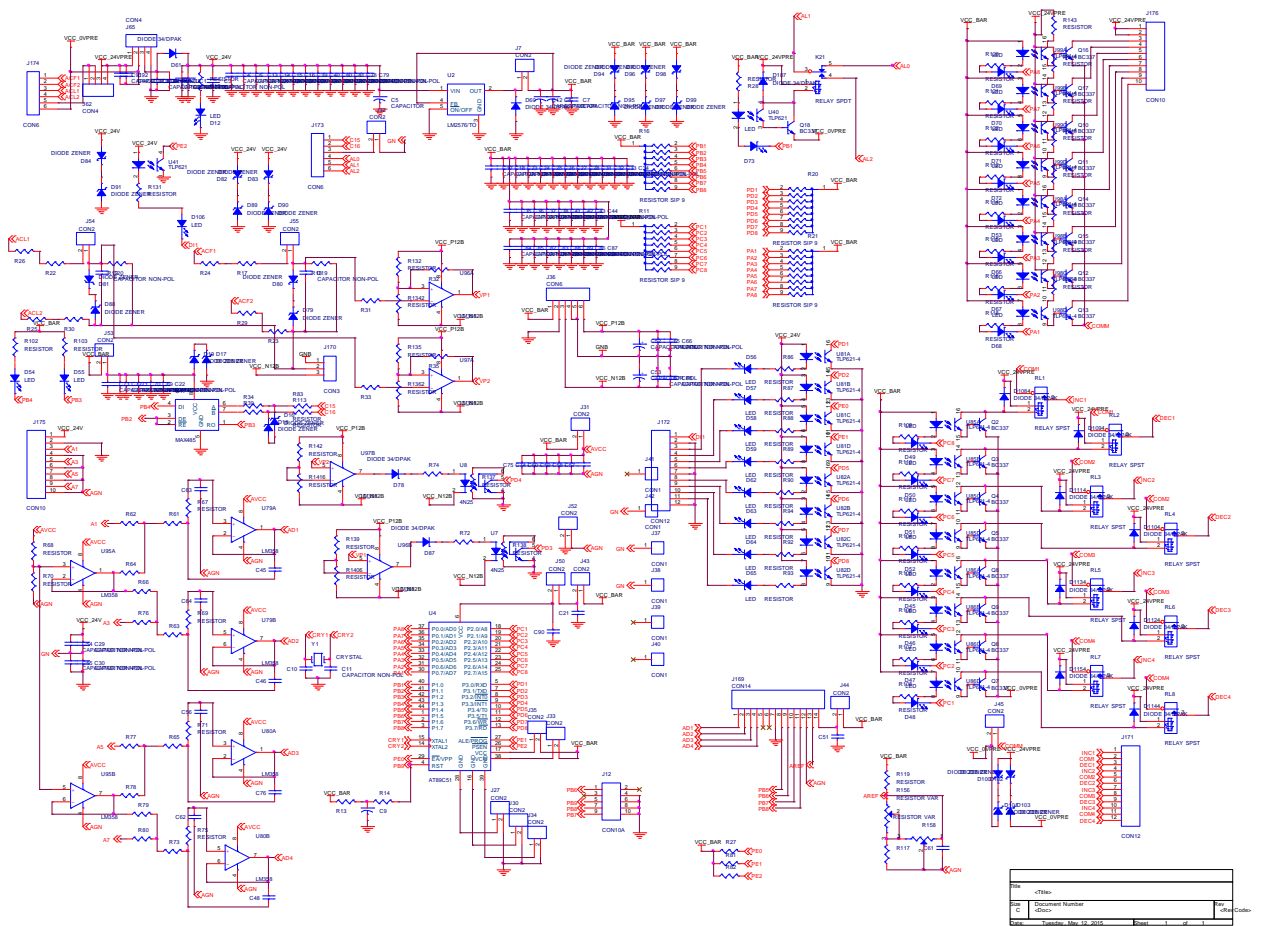
### 2.1.2 Thiết kế đầu vào đo công suất

Hệ thống đo công suất của 04 máy phát với tín hiệu vào cho vi điều khiển là 0-5 VDC. Trên thực tế, để đo công suất âm của máy phát thì tín hiệu ra của bộ biến đổi công suất là  $-5\div 5$ VDC. Do đó, cần phải có mạch chuyển tín hiệu trước khi đưa vào bộ ADC của vi điều khiển như hình 2.2.



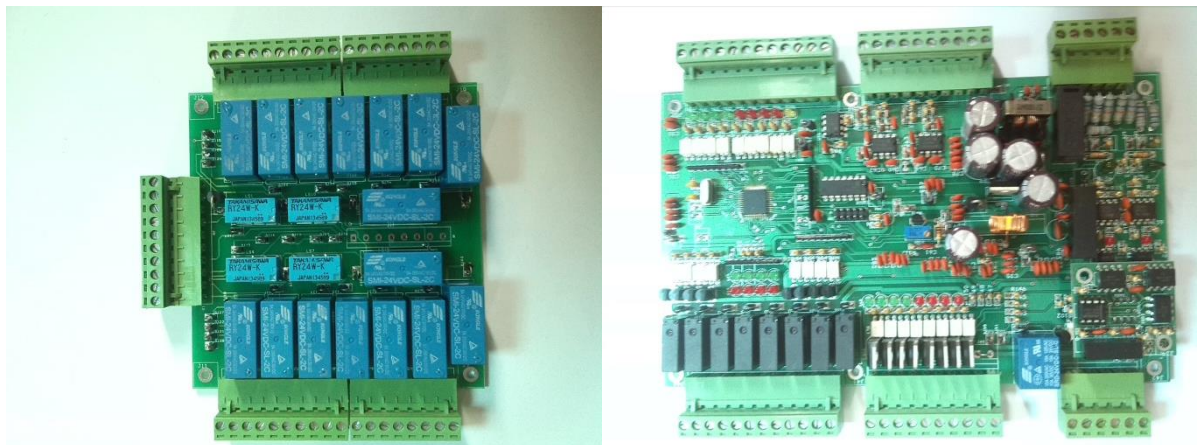
Hình 2.2. Mạch đầu vào đo công suất

### 2.1.3. Thiết kế sơ đồ tổng thể của module (hình 2.3)



Hình 2.3. Sơ đồ tổng thể của module quản lý nguồn

Sau khi gia công, nhóm tác giả đã chế tạo thành công module quản lý nguồn. Hình 2.4 biểu diễn một số hình ảnh thực tế của vi PMS.



Hình 2.4. Mô hình vật lý của PMS

## 2.2 Thông số kỹ thuật và sơ đồ nối dây

Cấu trúc hệ thống gồm 04 phần tử dưới đây:

### a. Phần chuyển đổi transducer công suất.

Nhóm tác giả sử dụng 04 bộ sản phẩm có model CCS1.00 với các thông số:

- Dòng tiêu thụ ( $I_n$ ): 50mA.

- Dòng cảm biến: 3x.../5A, tải đảm bảo nhỏ nhất là 15VA trên một pha
- Điện áp lưới ( $U_n$ ): 3x220-440VAC

**b. Thiết bị giao diện và cài đặt.**

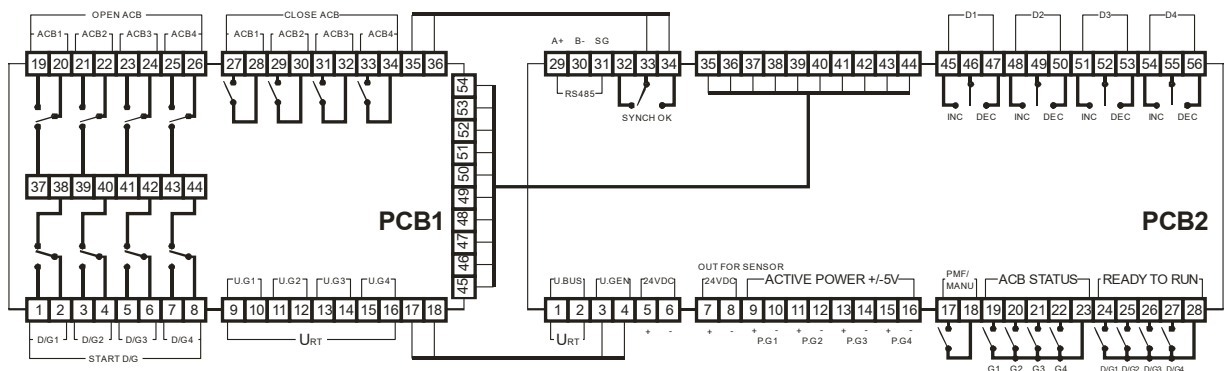
Gồm 01 màn hình cảm ứng HMI của Delta/ Đài loan có kích cỡ là 133x173mm.

**c. Thiết bị xử lý và điều khiển.**

Là 01 vi xử lý 8 bit và 01 module mở rộng lựa chọn máy phát hòa đồng bộ (đặt model là: QLN1.00).

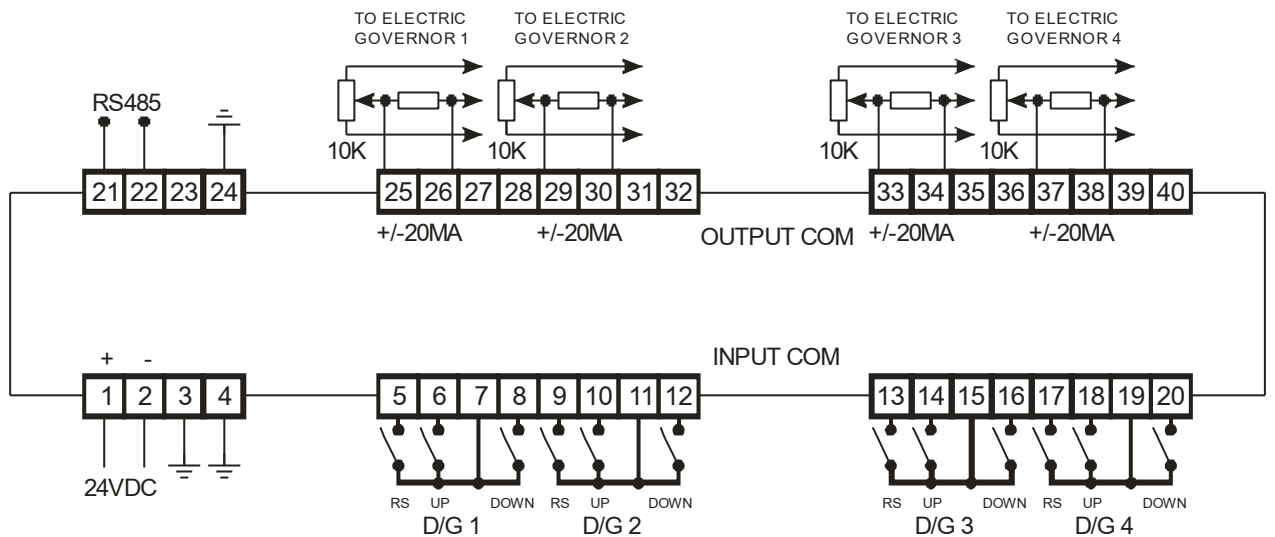
**d. Module mở rộng cho các chức năng giám sát.**

Việc đấu nối nguồn cấp, mạch đo và kích hoạt đầu ra theo sơ đồ hình 2.5. Các đầu vào/ra cho 01 tổ hợp D/G bao gồm: 04 đầu vào tương tự đo công suất +/-5VDC, 04 đầu vào số dạng tiếp điểm khô ACB STATUS, 04 đầu vào số dạng tiếp điểm khô READY TO RUN, 08 đầu ra 24VDC/500mA (OPEN ACB, START D/G), 01 đầu ra tiếp điểm khô (CLOSE ACB), 08 đầu ra tiếp điểm khô: (INC, DEC). Ngoài ra, còn có 02 đầu vào số để đo tần số của lưới và máy phát đang khởi động với điện áp 220-440VAC, 01 cổng RS485/Modbus-RTU.



*Hình 2.5 Sơ đồ nối dây của module PMS*

Trong đó, CTT1.00 và QLN1.00 có thể dùng điều khiển cả bộ điều tốc cơ và điều tốc điện tử. Nếu trạm phát dùng bộ điều tốc điện tử thì ta sử dụng module Electronic Potentiometer theo sơ đồ hình 2.6.



Hình 2.6. Sơ đồ nối dây khi sử dụng cho bộ điều tốc điện tử

## 2.4 Một số tính năng chính của module PMS

Module PMS (QLN1.00) được ứng dụng rộng rãi trong các hệ thống máy phát điện công tác song song trên tàu thủy cũng như trên bờ. QLN1.00 có tích hợp các chức năng sau: hòa đồng bộ máy phát tự động (Automatic synchronizing), ổn định tần số và phân chia tải tác dụng tự động (Frequency control and active load sharing), dừng và khởi động tổ hợp diesel/máy phát tùy theo tải (Load depending start and stop), cắt hoặc khống chế tải nặng (heavy load), khởi động nhanh máy phát ưu tiên khi xảy ra mất điện toàn tàu (Black out), bảo vệ công suất ngược, giám sát trạm phát. Đây là một giải pháp tích hợp có hiệu quả cao mà giảm giá thành. Số lượng máy phát tối đa cho phép điều khiển bởi **01** bộ QLN1.00 là 04 máy; Cho phép cài đặt thông số dễ dàng thông qua màn hình cảm ứng.

- Chức năng hòa đồng bộ

HDT1.00 được ứng dụng rộng rãi trong các hệ thống máy phát điện công tác song song trên tàu thủy cũng như trên bờ. HDT.00 có tích hợp các chức năng tự động phát hiện máy phát hoạt động và tự động hòa đồng bộ máy phát. Số lượng máy phát tối đa cho phép điều khiển bởi **01** bộ HCT1.00 là 04 máy.

*Thông số hòa đồng bộ và phân chia tải tác dụng:*

Sai khác tần số:  $-1 \div 0$  hoặc  $0 \div +1\text{Hz}$

Đảm thời gian trễ đóng ACB: 600ms

Deadband:  $\pm 2 \div 10\%P_n$ ;  $\pm 0.1 \div 1\%Hz$

Thời gian điều khiển rơle nhỏ nhất (khoảng 20% chu kỳ sóng mang khi sai lệch bắt đầu vượt qua dead band)/chu kỳ sóng mang PWM của rơle INC và DEC là: 10ms/50ms ÷ 6500ms/32500ms; giá trị mặc định 500ms/2500ms

- Chức năng phân chia tải

CTT1.00 được ứng dụng rộng rãi trong các hệ thống máy phát điện công tác song song với việc tích hợp thêm các chức năng sau: ổn định tần số và phân chia tải tác dụng tự động (Frequency control and active load sharing), tự động chuyển tải để ngắt máy phát khi non tải hoặc khi có yêu cầu, bảo vệ công suất ngược, không chế tải nặng, tự động phát lệnh khởi động thêm diesel... Số lượng máy phát tối đa cho phép điều khiển bởi 01 bộ CTT.00 là 4 máy phát.

*Thông số hòa đồng bộ và phân chia tải tác dụng:*

Sai khác tần số:  $-1 \div 0$  hoặc  $0 \div +1$ Hz

Thời gian trễ đóng ACB: 200ms ÷ 800ms

Deadband:  $\pm 2 \div 10\%P_n$ ;  $\pm 0.1 \div 1\%$ Hz

Thời gian điều khiển rơle nhỏ nhất (khoảng 20% chu kỳ sóng mang khi sai lệch bắt đầu vượt qua dead band)/chu kỳ sóng mang PWM của rơle INC và DEC là: 10ms/50ms ÷ 6500ms/32500ms; giá trị mặc định 500ms/2500ms.

Cung cấp nhiều loại đầu ra cho bộ điều tốc/governor: Rơle;  $\pm 20$ mADC;  $\pm 5$ , 10VDC

## **2.5 Bộ biến đổi công suất**

Bộ biến đổi công suất được ứng dụng rộng rãi trong các hệ thống điện, mạng điện xoay chiều trên bờ cũng như trên tàu biển. Công suất tác dụng của phụ tải, máy phát điện được đo “online” và chỉ báo trên đồng hồ, ngoài ra còn có đầu ra điện áp  $\pm 4,5$ VDC và dòng điện 4-20mA. CCS1.00 có khả năng chỉ thị và chuyển đổi dải công suất âm trong các trường hợp máy phát điện công tác song song nhận tải về từ máy khác. Nó được ứng dụng trong các hệ thống đo lường, thu thập dữ liệu; hệ thống phân chia tải tác dụng, điều khiển tối ưu nguồn điện PMS.

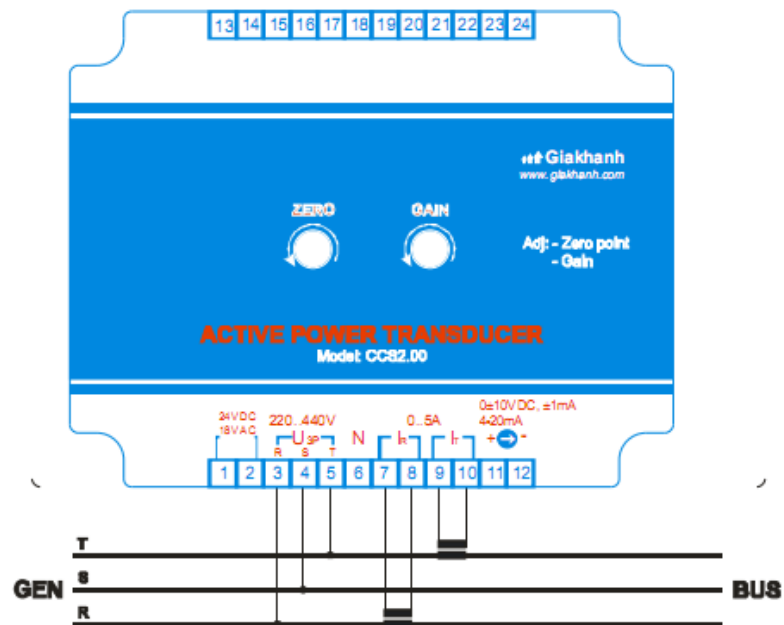
Nguyên lý hoạt động của bộ biến đổi công suất:

Nguyên tắc biến đổi đảm bảo tính ra công suất thực tế theo công thức  $(U.I.\cos\phi)$ , kiểm tra dạng sóng. Bộ biến đổi công suất ngược thích hợp với cách nối sau: đo 2 pha của hệ thống 3 pha 3 dây tải cân bằng.



Mặt trước của bộ biến đổi công suất có 2 chiết áp để chỉnh. Một cái để chỉnh không cho đầu ra, còn 1 cái để chỉnh hệ số khuếch đại cho tín hiệu ra. 01 đầu ra cấp cho các thiết bị ngoài theo chuẩn dòng ( $4 \div 20\text{mA}$ ) hoặc theo chuẩn áp ( $-5 \div 5\text{VDC}$ ). Tín hiệu ra trên chân 11 là dương còn trên chân 12 là âm.

Bộ biến đổi công suất có tổng cộng 12 đầu đầu dây vào ra. Hình 2.6 mô tả sơ đồ đầu dây vào ra của bộ chuyển đổi công suất.



Hình 2.6 Sơ đồ nối dây của bộ biến đổi công suất

Đầu theo sơ đồ trên mặt bộ chuyển đổi công suất. Điện áp 3 pha R S T được đấu vào 3 chân 3, 4, 5 (dây trung tính được đấu vào chân số 6 nếu có). Biến dòng đo lường của pha R có đầu ra được nối vào hai chân 7 và 8, còn biến dòng pha T thì được nối vào hai chân 9 và 10.

Nếu đồng hồ chỉ ngược giá trị tức là công suất dương chỉ thành công suất âm thì ta phải đổi hai chân tín hiệu dòng cho nhau và đổi cả 3 pha R, S, T. Nguồn cung cấp có thể là xoay chiều hoặc một chiều được cấp vào hai chân số 1 và 2. Nếu là điện áp xoay chiều thì cấp vào 18VAC, còn nếu là điện áp một chiều thì cấp vào 24VDC.

Tín hiệu ra được lấy trên hai chân số 11 và 12.

Kích thước của bộ chuyển đổi công suất là 116x90x55. Và được trang bị bộ cài trên Rack DIN35.

*Các thông số của tín hiệu vào:*

- Dòng điện vào trên hai pha  $I_T$  và  $I_R = 0...5A$ , do đó ta phải dùng hai biến dòng đo lường  $.../5A$  để cấp tín hiệu dòng cho bộ chuyển đổi công suất và phải đảm bảo nhỏ nhất là 15VA trên một pha.
- Điện áp vào 3 pha  $380V \pm 20\%$  và phải đảm bảo công suất nhỏ nhất là 50VA trên một pha. Như vậy thì với điện áp 3 pha trên tàu (380V hoặc 440V) thì ta sẽ đấu trực tiếp tín hiệu điện áp vào bộ chuyển đổi công suất.
- Tần số điện áp là 50/60Hz.
- Nguồn nuôi là 18VAC hoặc 24VDC.
- Dòng tiêu thụ của bộ biến đổi là 10mA.

*Một số thông số kỹ thuật khác:*

- Đầu ra được lấy trên hai chân 11 và 12 ; Đầu ra có thể là chuẩn điện áp ( $-10\div 10V$ ) hoặc dòng điện ( $4\div 20mA$ ).
- Thời gian tác động dưới 300ms.
- Nhiệt độ làm việc là từ  $-20^\circ C$  tới  $65^\circ C$  lúc vận hành.
- Loại đồng hồ công suất được dùng theo bộ chuyển đổi là loại 96x96,  $240^0$ ,  $90^0$ ; thang đo có cả dải âm, giới hạn thang đo phụ thuộc vào hệ số biến dòng  $.../5A$ .

*Cài đặt và chỉ thị*

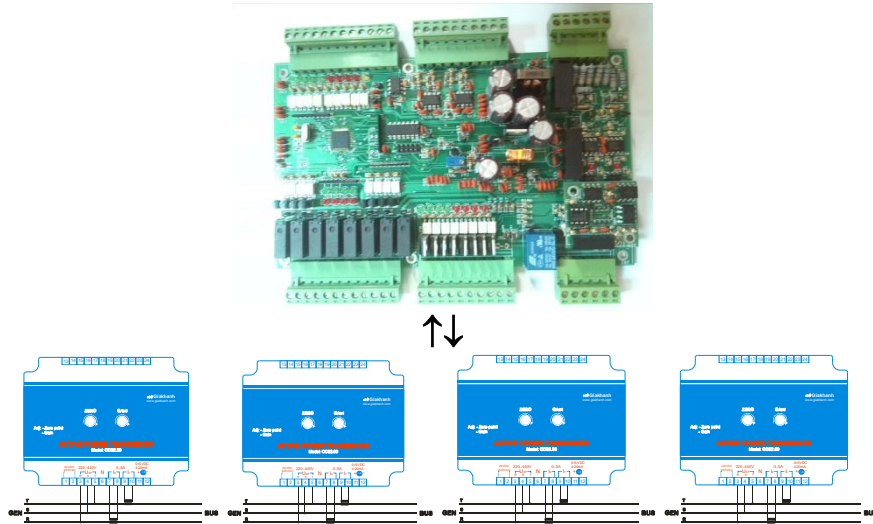
Phía trong bộ chuyển đổi có 02 chiết áp chỉnh định. Chiết áp VR1 chỉnh zero đầu ra  $\pm 5VDC$ , VR2 chỉnh gain đầu ra  $\pm 5VDC$ . Chiều mũi tên trên mặt bộ chuyển đổi là chiều chỉnh định tăng thông số điều chỉnh, nói chung các tham số của bộ chuyển đổi đã được chỉnh định rất chính xác từ nhà sản xuất nên người sử dụng không nhất thiết phải chỉnh định lại.

*Ứng dụng*

- Bộ chuyển đổi công suất được ứng dụng rộng rãi trong các hệ thống điện, mạng điện xoay chiều trên bờ cũng như trên tàu biển. Công suất tác dụng của phụ tải, máy phát điện được đo online và chỉ báo trên đồng hồ chỉ thị được tích hợp. Ngoài ra còn có đầu ra điện áp  $\pm 10VDC$  hoặc dòng điện  $4\div 20mA$ .
- Bộ chuyển đổi công suất có khả năng chỉ thị và chuyển đổi dải công suất âm trong các trường hợp máy phát điện công tác song song nhận tải về từ các máy khác. Bộ

chuyển đổi này được ứng dụng trong các hệ thống đo lường, thu thập dữ liệu, trong các hệ thống phân chia tải tác dụng, điều khiển tối ưu nguồn điện PMS.

Một module PMS có thể ghép nối với 04 bộ biến đổi công suất (hình 2.7)



*Hình 2.7. Sơ đồ kết nối PMS và 04 bộ biến đổi công suất*

## **CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ GIAO DIỆN ĐIỀU KHIỂN VÀ GIÁM SÁT HỆ PMS TRÊN HMI.**

### **3.1 Màn hình cảm ứng của Delta (Touch Screen Delta - HMI)**

#### **3.1.1. Giới thiệu chung về HMI**

Touch Screen là loại màn hình HMI chất lượng cao dùng trong quá trình tự động hoá trong công nghiệp cũng như trên tàu thủy... Touch Screen cho phép tạo được các đồ thị quá trình để điều khiển giám sát các thiết bị hay quản lý nhà máy, lưu trữ dữ liệu và sự kiện với các mốc thời gian trong một cơ sở dữ liệu, quản lý tất cả các thông tin của nhà máy, máy móc và có thể in được dưới dạng báo cáo. Touch Screen cho phép thực hiện chức năng điều khiển hoạt động (khởi động, dừng) ngay trên màn hình của một hệ thống, các thiết bị máy móc từ xa với phần cứng có tốc độ cao. Touch Screen có khả năng kết nối rộng, có thể sử dụng nó để mở rộng hệ thống một cách linh hoạt từ đơn giản đến phức tạp tùy theo từng yêu cầu công nghệ.

Cấu trúc HMI có hai phần:

- Input (ngõ vào): Cho phép người sử dụng thao tác hệ thống;
- Output (ngõ ra): Cho phép hệ thống điều khiển sinh ra những hiệu ứng theo những thao tác của người sử dụng.

#### **3.1.2. Ưu điểm của HMI**

- Cung cấp hình ảnh đồ họa tốt, có cách thức nhập dữ liệu và lệnh đơn giản, dễ hiểu, đồng thời cung cấp một cửa sổ có độ phân giải cao cho quá trình. Vỏ bọc được phát triển để giúp cho HMI sử dụng máy tính có thể định vị bên ngoài sàn nhà máy, nhưng rất rộng, kênh càn và dễ hỏng do sức nóng.
- Hỗ trợ người vận hành: Khi các quá trình ở nhà máy được tự động hóa nhiều hơn, người điều khiển cần có thêm nhiều thông tin về quá trình nên yêu cầu về hiển thị và điều khiển nội bộ trở nên phức tạp hơn. Một trong những đặc điểm tiên bộ trong lĩnh vực này là hiển thị dạng cảm ứng. Điều này giúp cho người điều khiển chỉ cần đơn giản ấn từng phần của hiển thị có một “nút ảo” trên thiết bị để thực hiện hoạt động hay nhận hiển thị. Nó cũng loại bỏ yêu cầu có bàn phím, chuột và gậy điều khiển, ngoại trừ công tác lập trình phức tạp ít gặp có thể được thực hiện trong quá trình rửa trôi.
- Hiển thị dạng tinh thể lỏng, chiếm ít không gian hơn, hiển thị dạng CRT do đó có thể được sử dụng trong những không gian nhỏ hơn.

- Đặc biệt là trong các máy tính nhúng có hình dạng nhỏ gọn giúp nó thay thế hiển thị hai đường trên một công cụ thông thường hay trên bộ truyền với một HMI có đầy đủ tính năng. Người điều khiển làm việc trong không gian rất hạn chế tại nhà máy. Đôi khi không có chỗ cho họ, các công cụ, phụ tùng và HMI cỡ lớn nên họ cần có HMI có thể di chuyển được.

### 3.1.3. Đặc điểm và chức năng phần cứng của HMI (hãng Delta-Đài Loan)

Hình 3.1 giới thiệu hình ảnh bên ngoài của màn hình cảm ứng HMI (hãng Delta sản xuất)



Hình 3.1 Hình ảnh bên ngoài của màn hình cảm ứng HMI hãng delta.

Hãng DELTA cho ra đời sản phẩm ký hiệu là DOP với 2 loại sêri khác nhau đó là DOP-A và DOP-B.

- Đặc điểm của loại DOP-A:

Bảng 3.1 Đặc điểm của HMI loại DOP-A

| Item \ Size           | 5.7 "          | 7.5 "          | 10.4 "         |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Resolution</b>     | <b>320*240</b> | <b>640*480</b> | <b>640*480</b> |
| <b>Memory(Flash )</b> | <b>3M</b>      | <b>7M</b>      | <b>7M</b>      |
| <b>SRAM</b>           | <b>256K</b>    | <b>256K</b>    | <b>256K</b>    |
| <b>Function Key</b>   | <b>4+SYS</b>   | <b>6+SYS</b>   | <b>7+SYS</b>   |

Seri DOP-A có 2 cổng kết nối truyền thông COM1, COM2 để thực hiện kết nối và truyền dữ liệu.

Cổng COM1: Kiểu truyền dẫn RS232 (Baud Rate: 9600; Stop bit: 1; Data bit: 7 bit)

Cổng COM2: Kiểu truyền dẫn RS232, RS422, RS485 (Baud Rate: 9600; Stop bit: 1; Data bit: 8 bit)

Độ phân giải của màn hình với kích cỡ 5.7" là 320\*240 còn với cỡ 7.5" và 10.4" có độ phân giải là 640\*480.

Bộ nhớ: Lưu trữ dữ liệu của màn hình, các lệnh, toán hạng và các hệ thống dữ liệu. Toán hạng lớn nhất thực hiện được là 64K (64\*1024 = 65536 Words).

SRAM: Lưu trữ dữ liệu đã thực hiện với dung lượng 240K.

- Đặc điểm của loại DOP-B:

*Bảng 3.2 Đặc điểm của HMI loại DOP-B*

| Item \ Size          | 5.7 "          | 8 "            | 10.4 "         |
|----------------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Resolution</b>    | <b>320*240</b> | <b>640*480</b> | <b>640*480</b> |
| <b>Memory(Flash)</b> | <b>3M</b>      | <b>7M</b>      | <b>7M</b>      |
| <b>SRAM</b>          | <b>512K</b>    | <b>512K</b>    | <b>512K</b>    |
| <b>Function Key</b>  | <b>4+SYS</b>   | <b>6+SYS</b>   | <b>7+SYS</b>   |

Seri DOP-B có 3 cổng kết nối truyền thông COM1, COM2, COM3 để kết nối và truyền thông dữ liệu.

Cổng COM1: Kiểu truyền dẫn RS232.

Cổng COM2: Kiểu truyền dẫn RS232, RS422, RS485.

Cổng COM3: Kiểu truyền dẫn RS232, RS422, RS485.

Bộ nhớ: Lưu trữ dữ liệu màn hình, toán hạng và hệ thống dữ liệu, toán hạng lớn nhất thực hiện được là 128K ( $128*1024 = 131072$  Words).

SRAM: Lưu trữ dữ liệu đã thực hiện với dung lượng 360K.

- Chức năng của DOP:

Loại Panel TFT cung cấp 65536 gam màu ( 8" và 10.4").

Có 3 cổng COM để kết nối truyền dẫn theo kiểu RS232, RS485, RS422.

Bộ nhớ SRAM có dung lượng 512K với loại DOP-AE và 256K với loại DOP-A.

Hệ thống cho phép có thể kết nối được với một số thiết bị như: USB, máy in, máy tính PC, PLC...

- Khả năng và kiểu truyền dẫn của DOP với các thiết bị như sơ đồ sau:

Hệ thống cho phép có thể kết nối truyền dẫn 2 chiều giữa DOP và máy tính PC và cho phép:

Download DOP ← PC

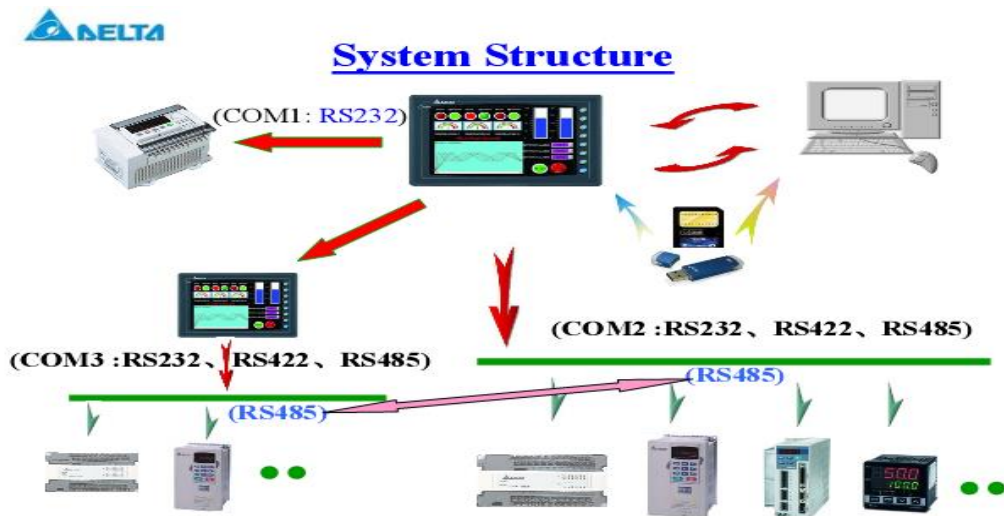
Upload DOP → PC

Copy DOP ↔ PC

DOP cho phép kết với 1 DOP khác qua cổng COM3 với kiểu truyền dẫn RS232, RS485, RS422.

DOP cũng cho phép kết nối giữa DOP ← USB → PC.

DOP có khả năng kết nối với PLC qua cổng truyền thông của PLC. Kiểu truyền dẫn khi kết nối với PLC theo kiểu RS232, RS485 nên cho phép DOP có khả năng kết nối với nhiều thiết bị như hình 3.2.



Hình 3.2 Khả năng kết nối mở rộng của DOP hãng Delta.

- Sơ đồ chân khi kết nối truyền dẫn của DOP

DOP kết nối với máy tính PC, PLC, DOP...qua cổng truyền dẫn COM1, COM2 sử dụng cáp truyền dẫn 9 chân với sơ đồ chân như hình 3.3. Tùy theo kiểu truyền dẫn RS232, RS485, RS422 mà sơ đồ kết nối chân khác nhau.

| COM1 |         |  | COM2 |             |             |             |
|------|---------|--|------|-------------|-------------|-------------|
| Pin  | Contact |  | Pin  | MODE1       | MODE2       | MODE3       |
| 1    | N.C.    |  | 1    | RS-232 N.C. | RS-422 RXD- | RS-485 D-   |
| 2    | RXD     |  | 2    | RS-232 RXD  | RS-422 RXD+ | RS-485 D+   |
| 3    | TXD     |  | 3    | RS-232 TXD  | RS-422 TXD+ | RS-485 D+   |
| 4    | N.C.    |  | 4    | RS-232 N.C. | RS-422 TXD- | RS-485 D-   |
| 5    | GND     |  | 5    | RS-232 GND  | RS-422 GND  | RS-485 GND  |
| 6    | N.C.    |  | 6    | RS-232 N.C. | RS-422 RTS- | RS-485 N.C. |
| 7    | RTS     |  | 7    | RS-232 RTS  | RS-422 RTS+ | RS-485 N.C. |
| 8    | CTS     |  | 8    | RS-232 CTS  | RS-422 CTS+ | RS-485 N.C. |
| 9    | N.C.    |  | 9    | RS-232 N.C. | RS-422 CTS- | RS-485 N.C. |

Hình 3.3 Sơ đồ chân kết nối cổng truyền thông của DOP.

Sự kết nối của DOP khi truyền dẫn yêu cầu phải có sự tiếp mát nhất là khi sử dụng kiểu truyền dẫn RS-485 và RS-422 mà khoảng cách truyền dẫn này dài. cách truyền dẫn này dài.

### 3.2 Thiết kế trung tâm tự động kiểm tra, giám sát trên HMI

Trung tâm xử lý bao gồm màn hình giao diện trung tâm HMI có nhiệm vụ kết nối với các module mở rộng trong hệ thống mạng truyền thông để thu thập và xử lý tín hiệu từ các cảm biến...Có thể kết nối với máy tính để quản lý và giám sát hệ thống

mạng, lưu trữ các dữ liệu quá trình. Ngoài ra, card giao tiếp trung tâm còn có khả năng kết nối tới trung tâm điều khiển cấp cao khác qua một cổng truyền thông.

Có thể ghép nối với hệ thống role, contactor trung gian nằm trên card mở rộng, có nhiệm vụ báo động ra chuông.

-Tính năng cơ bản của trung tâm tự động kiểm tra, giám sát

Ghép nối với các trung tâm báo động mở rộng thông qua chuẩn truyền dẫn Modbus/RS485;

Có hệ thống màn hình và bàn phím ảo để thao tác, cài đặt thông tin cho các trung tâm báo động mở rộng, lưu trữ thông tin nhật ký báo động, hoạt động. Có thể nhận lệnh từ máy tính, phân tích và gửi lệnh xuống các đối tượng tương ứng trong mạng;

Điều khiển quá trình giao tiếp với các cảm biến và các cơ cấu chấp hành mở rộng;

Hỗ trợ tính năng quản lý cảm biến theo thời gian.

- Để ứng dụng HMI của hãng Delta loại BS05 ta phải thực hiện các công việc sau:

Thiết lập cấu hình mạng với trung tâm báo động;

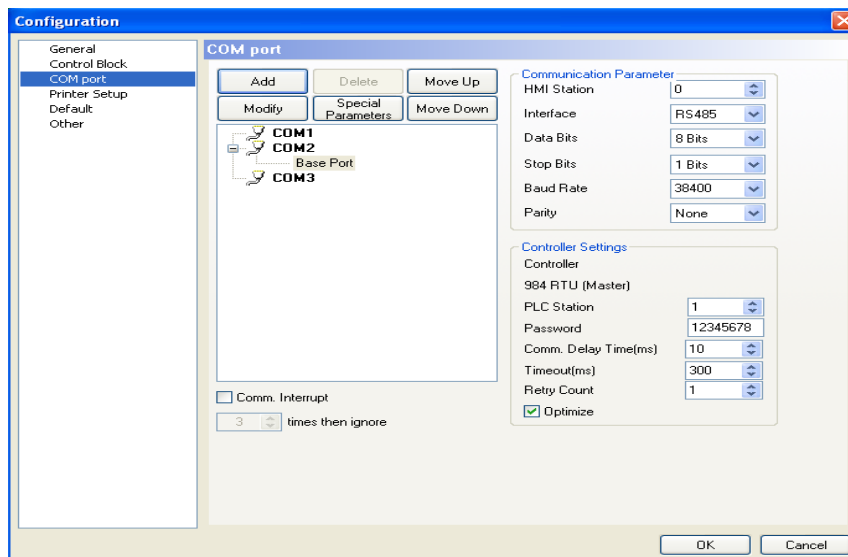
Xác định các biến giao tiếp dữ liệu, thiết kế giao diện đồ họa;

Compile và download chương trình vào HMI;

-Thiết lập cấu hình mạng giữa trung tâm tự động kiểm tra, giám sát và các modul.

Để truyền thông giữa các modul phân tán và trung tâm tự động kiểm tra, ta sử dụng mạng Modbus/RS485. Do vậy ta phải cấu hình cho màn hình cảm ứng HMI như là một master trong mạng Modbus, các thông số mạng được lựa chọn như sau: Tốc độ 38400 baud, 8 bit dữ liệu, 1 bit start, 1 bit stop, không bit chẵn lẻ. Hình 3.4 dưới đây là cửa sổ cài đặt mạng cho màn hình HMI.





Hình 3.4. Cài đặt giao diện mạng Modbus/RS485

### 3.3. Các bảng địa chỉ Modbus trong module PMS

Để thực hiện giao tiếp giữa HMI của Delta với module PMS ta phải tổ chức bộ nhớ trong vi điều khiển ATMEGA162 thành các vùng có địa chỉ Modbus tương ứng. Bảng 3.3, 3.4 ghi địa chỉ của các biến và ý nghĩa của các biến đã được thiết kế.

Bảng 3.3. Các thông số cài đặt (đọc/ghi)

| STT | Tên thông số                           | Dải giá trị | Mặc định | Đơn vị | Dạng tín hiệu | Địa chỉ     |
|-----|--|-------------|----------|--------|---------------|-------------|
| 1   | Tần số làm việc                        | 5000-6000   | 50.00    | Hz     | Word          | 40033/40033 |
| 2   | Thời gian chu kỳ PWM                   | 100-65500   | 2500     | ms     | Word          | 40034/40034 |
| 3   | Công suất non tải                      | 0-100       | 20       | %      | Word          | 40035/40035 |
| 4   | Công suất già tải                      | 0-100       | 80       | %      | Word          | 40036/40036 |
| 5   | Dải dead band điều chỉnh công suất     | 0-20        | 3        | %      | Word          | 40037/40037 |
| 6   | Độ phân dải điều chỉnh công suất máy 1 | 0-20        | 5        | %      | Word          | 40038/40038 |
| 7   | Độ phân dải điều chỉnh công suất máy 2 | 0-20        | 5        | %      | Word          | 40039/40039 |
| 8   | Độ phân dải điều chỉnh công suất máy 3 | 0-20        | 5        | %      | Word          | 40040/40040 |
| 9   | Độ phân dải điều chỉnh công            | 0-20        | 5        | %      | Word          | 40041/40041 |

|    |   |        |      |    |      |             |
|----|---|--------|------|----|------|-------------|
|    | suất máy 4                              |        |      |    |      |             |
| 10 | Dải dead band điều chỉnh tần số để hòa  | 0-100  | 0.30 | Hz | Word | 40042/40042 |
| 11 | Độ phân dải điều chỉnh tần số máy 1     | 0-100  | 0.50 | Hz | Word | 40043/40043 |
| 12 | Độ phân dải điều chỉnh tần số máy 2     | 0-100  | 0.50 | Hz | Word | 40044/40044 |
| 13 | Độ phân dải điều chỉnh tần số máy 3     | 0-100  | 0.50 | Hz | Word | 40045/40045 |
| 14 | Độ phân dải điều chỉnh tần số máy 4     | 0-100  | 0.50 | Hz | Word | 40046/40046 |
| 15 | Thời gian phát hiện tải nhẹ             | 0-100  | 30   | s  | Word | 40047/40047 |
| 16 | Thời gian phát hiện tải nặng            | 0-100  | 30   | s  | Word | 40048/40048 |
| 17 | Giá trị zero point công suất            | 0-2000 | 775  |    | Word | 40049/40049 |
| 18 | Giá trị công suất ngược                 | 0-25   | 10   | %  | Word | 40050/40050 |
| 19 | Giá trị công suất un load               | 0-25   | 5    | %  | Word | 40051/40051 |
| 20 | Thời gian bảo vệ công suất ngược        | 0-29   | 5    | s  | Word | 40052/40052 |
| 21 | Dải dead band điều chỉnh tần số ổn định | 0-255  | 1.00 | Hz | Word | 40053/40053 |
| 22 | Độ rộng vùng chống nhiễu hysteresis     | 0-50   | 15   |    | Word | 40054/40054 |
| 23 | Thứ tự ưu tiên khởi động máy 1          | 1-4    | 4    |    | Word | 40055/40055 |
| 24 | Thứ tự ưu tiên khởi động máy 2          | 1-4    | 3    |    | Word | 40056/40056 |
| 25 | Thứ tự ưu tiên khởi động máy 3          | 1-4    | 2    |    | Word | 40057/40057 |
| 26 | Thứ tự ưu tiên khởi động máy 4          | 1-4    | 1    |    | Word | 40058/40058 |
| 27 | Thứ tự ưu tiên                          | 1-4    | 4    |    | Word | 40059/40059 |

|    |  |     |   |  |      |             |
|----|--|-----|---|--|------|-------------|
|    | dừng máy 1   |     |   |  |      |             |
| 28 | Thứ tự ưu tiên<br>dừng máy 2   | 1-4 | 3 |  | Word | 40060/40060 |
| 29 | Thứ tự ưu tiên<br>dừng máy 3   | 1-4 | 2 |  | Word | 40061/40061 |
| 30 | Thứ tự ưu tiên<br>dừng máy 4   | 1-4 | 1 |  | Word | 40062/40062 |
| 31 | ENTER thông<br>số cài đặt  | 0,1 | 0 |  | Bit  | 00001/10001 |
| 32 | ENTER thông<br>số cài đặt thứ tự<br>ưu tiên<br>start/stop  | 0,1 | 0 |  | Bit  | 00037/10002 |
| 33 | Chuyển chế độ<br>khởi động/dừng<br>theo thời gian<br>vận hành hoặc<br>theo cài đặt thứ<br>tự ưu tiên<br>start/stop | 0,1 | 0 |  | Bit  | 00038/10004 |
| 34 | Đóng ACB   | 0,1 | 0 |  | Bit  | 00027/10004 |

*Bảng 3.4. Các thông số hiển thị (chi đọc):*

| <b>STT</b> | <b>Tên thông số</b>               | <b>Dải giá trị</b> | <b>Mặc định</b> | <b>Đơn vị</b> | <b>Dạng tín hiệu</b> | <b>Địa chỉ</b> |
|------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------|---------------|----------------------|----------------|
| 1          | Tần số lưới                       | 4000-7000          |                 | Hz            | Word                 | 40001          |
| 2          | Tần số máy phát                   | 4000-7000          |                 | Hz            | Word                 | 40002          |
| 3          | Công suất máy<br>phát 1           | 0-4096             |                 | KW            | Word                 | 40003          |
| 4          | Công suất máy<br>phát 2           | 0-4096             |                 | KW            | Word                 | 40004          |
| 5          | Công suất máy<br>phát 3           | 0-4096             |                 | KW            | Word                 | 40005          |
| 6          | Công suất máy<br>phát 4           | 0-4096             |                 | KW            | Word                 | 40006          |
| 7          | Công suất lưới                    | 0-4x4096           |                 | KW            | Word                 | 40007          |
| 8          | Góc lệch pha                      | 0-65280            |                 | 0-360 độ      | Word                 | 40008          |
| 9          | Giờ chạy máy 1<br>độ phân dải 10  | 0-65535            |                 | 10xh          | Word                 | 40009          |
| 10         | Giờ chạy máy 1<br>độ phân dải 0.1 | 0-99               |                 | 0.1xh         | Word                 | 40010          |
| 11         | Giờ chạy máy 2<br>độ phân dải 10  | 0-65535            |                 | 10xh          | Word                 | 40011          |
| 12         | Giờ chạy máy 2<br>độ phân dải 0.1 | 0-99               |                 | 0.1xh         | Word                 | 40012          |

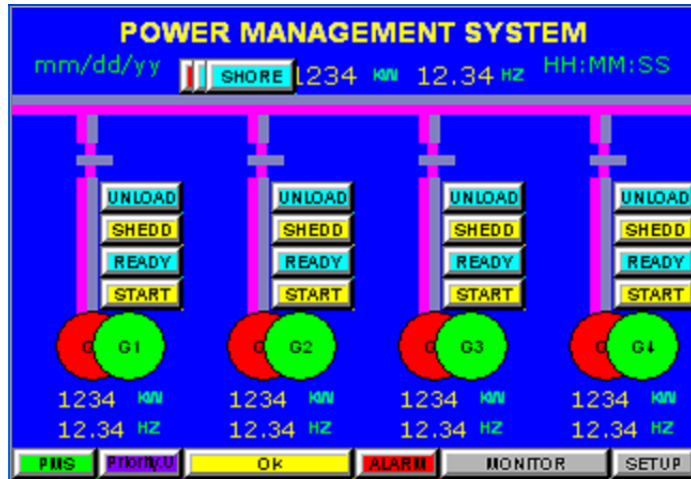
|    |                                |         |  |       |      |       |
|----|--------------------------------|---------|--|-------|------|-------|
| 13 | Giờ chạy máy 3 độ phân dải 10  | 0-65535 |  | 10xh  | Word | 40013 |
| 14 | Giờ chạy máy 3 độ phân dải 0.1 | 0-99    |  | 0.1xh | Word | 40014 |
| 15 | Giờ chạy máy 4 độ phân dải 10  | 0-65535 |  | 10xh  | Word | 40015 |
| 16 | Giờ chạy máy 4 độ phân dải 0.1 | 0-99    |  | 0.1xh | Word | 40016 |
| 17 | Báo ENTER thông số cài đặt     | 0,1     |  |       | Bit  | 00001 |
| 18 | Trạng thái ACB máy 1           | 0,1     |  |       | Bit  | 00002 |
| 19 | Trạng thái ACB máy 2           | 0,1     |  |       | Bit  | 00003 |
| 20 | Trạng thái ACB máy 3           | 0,1     |  |       | Bit  | 00004 |
| 21 | Trạng thái ACB máy 4           | 0,1     |  |       | Bit  | 00005 |
| 22 | Lệnh unload máy 1              | 0,1     |  |       | Bit  | 00006 |
| 23 | Lệnh unload máy 2              | 0,1     |  |       | Bit  | 00007 |
| 24 | Lệnh unload máy 3              | 0,1     |  |       | Bit  | 00008 |
| 25 | Lệnh unload máy 4              | 0,1     |  |       | Bit  | 00009 |
| 26 | Công suất ngược máy 1          | 0,1     |  |       | Bit  | 00010 |
| 27 | Công suất ngược máy 2          | 0,1     |  |       | Bit  | 00011 |
| 28 | Công suất ngược máy 3          | 0,1     |  |       | Bit  | 00012 |
| 29 | Công suất ngược máy 4          | 0,1     |  |       | Bit  | 00013 |
| 30 | Lỗi tần số lưới                | 0,1     |  |       | Bit  | 00014 |
| 31 | Lỗi black out                  | 0,1     |  |       | Bit  | 00015 |
| 32 | Trạng thái non tải             | 0,1     |  |       | Bit  | 00016 |
| 33 | Trạng thái già tải             | 0,1     |  |       | Bit  | 00017 |
| 34 | Dừng tổ hợp D/G1               | 0,1     |  |       | Bit  | 00018 |
| 35 | Dừng tổ hợp D/G2               | 0,1     |  |       | Bit  | 00019 |
| 36 | Dừng tổ hợp D/G3               | 0,1     |  |       | Bit  | 00020 |
| 37 | Dừng tổ hợp                    | 0,1     |  |       | Bit  | 00021 |

|    |   |     |  |  |     |       |
|----|---|-----|--|--|-----|-------|
|    | D/G4  |     |  |  |     |       |
| 38 | Khởi động tổ hợp D/G1   | 0,1 |  |  | Bit | 00022 |
| 39 | Khởi động tổ hợp D/G2   | 0,1 |  |  | Bit | 00023 |
| 40 | Khởi động tổ hợp D/G3   | 0,1 |  |  | Bit | 00024 |
| 41 | Khởi động tổ hợp D/G4   | 0,1 |  |  | Bit | 00025 |
| 42 | Trạng thái điện bờ  | 0,1 |  |  | Bit | 00026 |
| 43 | Báo đóng ACB  | 0,1 |  |  | Bit | 00027 |
| 44 | Chế độ hoạt động PMS/MAN  | 0,1 |  |  | Bit | 00028 |
| 45 | Yêu cầu khởi động tổ hợp D/G1   | 0,1 |  |  | Bit | 00029 |
| 46 | Yêu cầu khởi động tổ hợp D/G2   | 0,1 |  |  | Bit | 00030 |
| 47 | Yêu cầu khởi động tổ hợp D/G3   | 0,1 |  |  | Bit | 00031 |
| 48 | Yêu cầu khởi động tổ hợp D/G4   | 0,1 |  |  | Bit | 00032 |
| 49 | Đang chuyển tải để ngắt máy 1   | 0,1 |  |  | Bit | 00033 |
| 50 | Đang chuyển tải để ngắt máy 2   | 0,1 |  |  | Bit | 00034 |
| 51 | Đang chuyển tải để ngắt máy 3   | 0,1 |  |  | Bit | 00035 |
| 52 | Đang chuyển tải để ngắt máy 4   | 0,1 |  |  | Bit | 00036 |
| 53 | Báo ENTER thông số cài đặt thứ tự ưu tiên start/stop  | 0,1 |  |  | Bit | 00037 |
| 54 | Báo trạng thái chuyển chế độ khởi động/dừng theo thời gian vận hành hoặc theo cài đặt thứ tự ưu tiên start/stop | 0,1 |  |  | Bit | 00038 |
| 55 | Yêu cầu chuyển  | 0,1 |  |  | Bit | 00039 |

|    |                 |     |  |  |     |       |
|----|-----------------|-----|--|--|-----|-------|
|    | tải Shedding    |     |  |  |     |       |
| 56 | Có máy bị sự cố | 0,1 |  |  | Bit | 00040 |

### 3.4 Một số giao diện điều khiển giám sát trên HMI

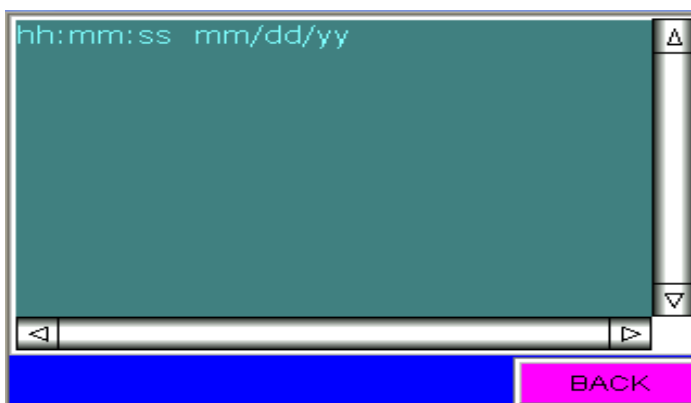
Hình 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 biểu diễn các giao diện trên HMI khi hoàn thiện hệ thống quản lý nguồn PMS.



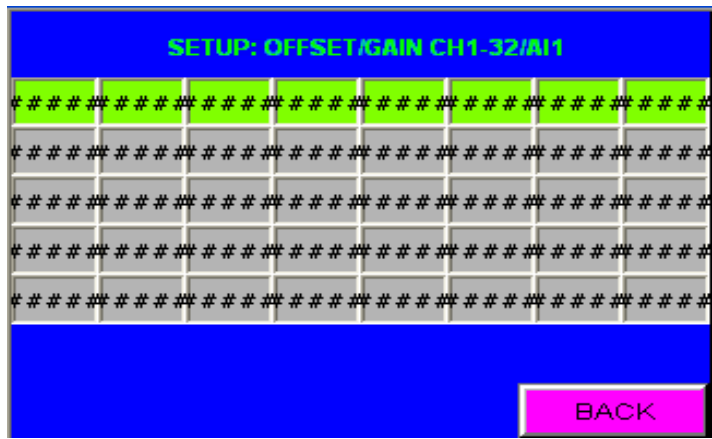
Hình 3.5. Màn hình overview của hệ thống



Hình 3.6. Cửa sổ hiển thị báo động online



Hình 3.7. Cửa sổ nhật ký báo động



Hình 3.8. Cửa số cài đặt tham số

## KẾT LUẬN

Đề tài: “**Nghiên cứu và chế tạo module quản lý nguồn - PMS cho hệ thống điện tàu thủy**” đã được ứng dụng và chế tạo thành công vào thực tế. Tuy nhiên, để có thể thương mại hóa sản phẩm cần có nhiều thời gian và công sức nghiên cứu hơn nữa. Cần có các thiết bị thử nghiệm độ chính xác, độ bền của sản phẩm theo thời gian để nhận được chứng chỉ của Đăng kiểm đồng thời cũng cần có những nghiên cứu phân tích ảnh hưởng của môi trường và nhiều ngoại cảnh tác động lên thiết bị một cách toàn diện hơn trong quá trình khai thác của con tàu.

### *Hướng phát triển*

Mặc dù hệ thống được chế tạo đã đạt các yêu cầu đề ra về tính năng và phẩm chất kỹ thuật, tuy nhiên để sản phẩm có thể thương mại hóa cần thực hiện những vấn đề sau:

- + Nâng cao hơn nữa chất lượng khâu lọc nhiễu. Có nhiều phép thử nghiệm đo đạc ảnh hưởng của nhiễu để đánh giá chất lượng và hiệu chỉnh các thông số kỹ thuật.
- + Chế tạo, gia công hộp chứa, giá bắt thiết bị chuyên nghiệp hơn.
- + Kiểm định theo tiêu chuẩn của Đăng kiểm thiết bị phục vụ cho công tác thương mại hóa.

Tuy đã tập trung nhiều công sức cho việc nghiên cứu và đã đạt được kết quả khả quan nhưng không tránh khỏi những thiếu sót, rất mong sự đóng góp ý kiến của các bạn đồng nghiệp và những người quan tâm đến lĩnh vực này.

Xin chân thành cảm ơn!



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TS. Hoàng Minh Sơn – *Mạng truyền thông công nghiệp* – Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật – 2001.
2. Nguyễn Thúc Khải – *Mạng máy tính và các hệ thống mở* - Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật 2000.
3. PTS Đặng Văn Chuyết (1998), *Kỹ thuật điện tử số*, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
4. TSKH Nguyễn Công Định (2002), *Phân tích và tổng hợp các hệ thống điều khiển bằng máy tính*, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
5. PGS.TS Phạm Thượng Hàn, Nguyễn Trọng Quế, Nguyễn Văn Hoà (2002), *Đo lường các đại lượng vật lý*, tập 1, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
6. PGS.TS Phạm Thượng Hàn, Nguyễn Trọng Quế, Nguyễn Văn Hoà (2004), *Đo lường các đại lượng vật lý*, tập 2, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
7. PGS.TS Phạm Thượng Hàn (2006), *Xử lý số tín hiệu và ứng dụng*, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
8. Nguyễn Phùng Quang (2006), *Matlab và Simulink dành cho kỹ sư điều khiển tự động*, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
9. TS Hồ Văn Sung (2005), *Xử lý số tín hiệu*, tập 1, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
10. TS Hồ Văn Sung (2005), *Xử lý số tín hiệu*, tập 2, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
11. PGS.TS Nguyễn Quốc Trung (2006), *Xử lý tín hiệu và lọc số*, tập 1, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
12. PGS.TS Nguyễn Quốc Trung (2003), *Xử lý tín hiệu và lọc số*, tập 2, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, Hà Nội.
13. ATMEGA8 Intruction Manual, ATMEL.