

**TẬP ĐOÀN ĐIỆN LỰC VIỆT NAM
CÔNG TY TRUYỀN TẢI ĐIỆN 1**

**QUY TRÌNH VẬN HÀNH HỆ THỐNG MÁY TÍNH ĐIỀU
KHIỂN VÀ GIÁM SÁT HMI
TRẠM BIẾN ÁP 500KV THƯỜNG TÍN**

Biên soạn : Nguyễn Huy Thắng
: Kiều Văn Minh
Tr.P kỹ thuật : Nguyễn Hữu Long
Phó Giám Đốc : Vũ Ngọc Minh

Thường tín, tháng 03 năm 2007

CHƯƠNG I

TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN VÀ BẢO VỆ TÍCH HỢP PACiS

I. Giới thiệu về hệ thống điều khiển và bảo vệ tích hợp

Trong quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước thì việc áp dụng những thành tựu của khoa học kỹ thuật vào sản xuất luôn được ưu tiên hàng đầu. Ngành điện là xương sống của nền kinh tế luôn đi trước một bước, vì thế việc áp dụng hệ thống điều khiển và bảo vệ tích hợp tại nhà máy và trạm biến áp... là điều tất yếu. Hệ thống điều khiển và bảo vệ tích hợp giúp cho người vận hành trong quá trình điều khiển và giám sát thông tin về thiết bị một cách đơn giản và đạt hiệu quả cao. Hơn nữa hệ thống này được thiết kế theo các tiêu chuẩn quốc tế quy định, có tính chất mở giúp cho việc mở rộng, phát triển được tiến hành một cách dễ dàng hơn.

Hệ thống điều khiển và bảo vệ tích hợp PACiS (**P**rotection, **A**utomation and **C**ontrol **I**ntegrated **S**olution) của công ty AREVA áp dụng tại trạm 500kV Thường Tín đáp ứng được với yêu cầu trong sự phát triển của xã hội nói chung và của ngành điện nói riêng.

PACiS Operator Interface (OI) là một trong những thành phần của hệ thống điều khiển và bảo vệ tích hợp PACiS. PACiS OI có nhiệm vụ điều khiển (ra lệnh), thu thập dữ liệu, vận hành hệ thống, cảnh báo, lưu trữ dữ liệu quá khứ. Ngoài ra PACiS OI còn có chức năng quản lý cấu hình hệ thống, tạo ra các lựa chọn cho việc quản lý vận hành ... thông qua các công cụ có trong PACiS là :

- PACiS System Management Tool - SMT
- PACiS System Configuration Editor - SCE
- PACiS Equipment Simulator - ES.

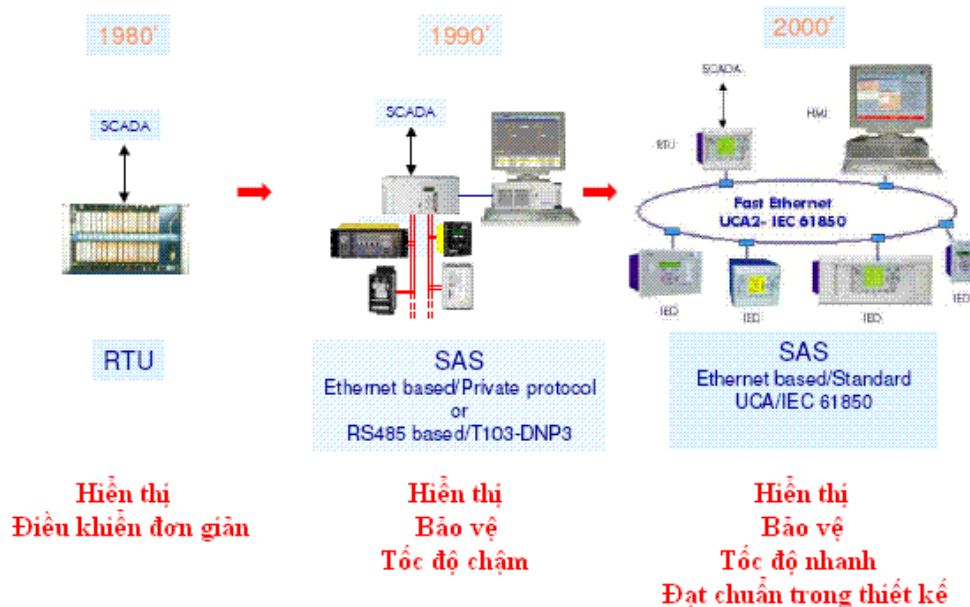
HMI - **H**uman **M**achine **I**nterface là một trong những thành phần của PACiS OI. HMI giúp cho người vận hành có thể điều khiển, giám sát thông tin về thiết bị thông qua các cảnh báo và sự kiện, lưu trữ dữ liệu quá khứ, in các cảnh báo, sự kiện ... Quy trình vận hành hệ thống HMI được viết ra với mục đích cho người vận hành có thể hiểu cơ bản về hệ thống PACiS và vận hành HMI một cách tốt nhất phục vụ cho công tác vận hành !

II. Hệ thống hiển hình của MICOM - AREVA

1. Khái niệm về hệ thống.

1.1 Sự phát triển của hệ thống điều khiển và tự động hóa

Sự Phát Triển Của Hệ Thống Tự Động Hóa



Trong những năm 80 hệ thống điều khiển tự động hóa mới được hình thành do đó còn ở dạng đơn giản - hay còn được gọi là RTU (**R**emote **T**erminal **U**nit). Chức năng chính của nó chỉ đạt ở mức hiển thị thông tin về thiết bị và thực hiện các thao tác điều khiển đơn giản, chưa có tính tự động hóa.

Vào những năm 90 hệ thống điều khiển, tự động hóa đã phát triển không chỉ dừng lại ở việc hiển thị thông tin về thiết bị mà còn kết hợp được cả việc điều khiển và bảo vệ. Tuy nhiên hệ thống được liên kết dựa trên cơ sở là mạng Ethernet sử dụng giao thức truyền thông riêng lẻ hoặc được liên kết dựa trên cơ sở là RS485 sử dụng giao thức truyền thông T103-DNP3 nên tốc độ của hệ thống này chậm.

Đến những năm 2000 thì việc áp dụng mạng Enthernet chuẩn, sử dụng giao thức truyền thông UCA/IEC61850 đã làm cho tốc độ của hệ thống được nâng lên rất nhiều (100Mbs). Ngoài ra việc thiết kế hệ thống đạt chuẩn giúp cho việc mở rộng hệ thống hay nâng cấp được tiến hành một cách đơn giản.

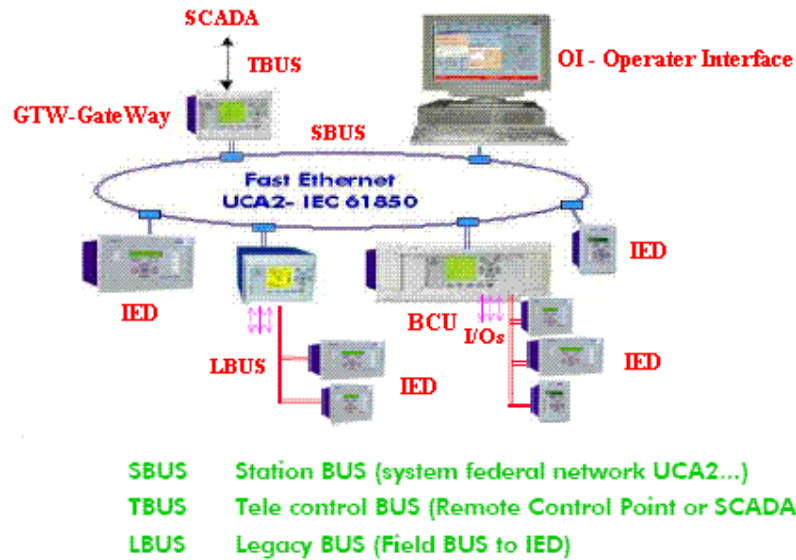
1.2 Định nghĩa về hệ thống.

Hệ thống là một tập hợp các thiết bị với các chức năng khác nhau được liên kết với nhau theo một nguyên tắc chung để thực hiện một mục đích nào đó.

Hệ thống bao gồm:

- Cấu hình hệ thống.
- Giao thức truyền thông.

Mô Hình Hệ Thống



Cấu hình hệ thống ở đây được hiểu bao gồm cấu trúc liên kết của hệ thống (Topology) - tổng hợp của các liên kết, cấu trúc của đường truyền trao đổi thông tin (Bus) và các thiết bị được kết nối vào hệ thống.

- Cấu trúc **Bus** của hệ thống này theo kiểu mạch vòng (Ring).
- **Topology** trong hệ thống này có thể được hiểu là cách sắp xếp, tổ chức về mặt vật lý của mạng, nhưng cũng có thể là cách sắp xếp logic của nút mạng, cách định nghĩa về tổ chức logic các mối liên kết giữa các nút mạng.

- Các thiết bị được kết nối vào hệ thống này bao gồm:

- + **OI** : là một **PC-Computer** có sử dụng các chương trình phần mềm để giao tiếp với các thiết bị thông qua mạng.
- + **GTW** : là thiết bị được cài đặt phần mềm có chức năng liên kết hệ thống mạng với hệ thống SCADA.

+ **BCU** : là máy tính ngăn lộ (**Bay Computer Unit**) có khả năng thể hiện đầy đủ các thông tin của ngăn lộ đó và đồng thời là nơi truyền đi các tín hiệu điều khiển tới các thiết bị.

+ **IED** : Là các thiết bị điện tử thông minh (**Intelligent Electronic Devices**) có những chức năng đặc biệt khác nhau. Trong hệ thống điện có thể hiểu đây là các Relay bảo vệ của các ngăn lộ.

+ **I/Os** : Là các đầu vào ra của BCU. Đó là các đầu vào ra được đưa trực tiếp từ máy tính ngăn lộ tới các thiết bị điều khiển để máy tính ngăn lộ có thể nắm được toàn bộ thông tin về thiết bị trong ngăn lộ của mình và đồng thời cũng có thể đưa ra các lệnh điều khiển trực tiếp tới các thiết bị trong ngăn lộ.

Giao thức truyền thông được hiểu là một các cách thức nào đó - đã được tuân theo chuẩn - để các thiết bị có thể giao tiếp được với nhau. Trong hệ thống mạng này có 3 cách thức giao tiếp đó là :

- **SBUS** : **Station Bus** - Là đường truyền trao đổi thông tin trong mạng **Enthernet** sử dụng giao thức **UCA 2** (**Utility Communication Architecture**) do học viện nghiên cứu về hệ thống điện của Mỹ (**EPRI - Electric Power Research Institute**) phát triển từ năm 1988 và được xuất bản (**Published**) bởi hiệp hội các kỹ sư điện và điện tử **IEEE** (**the Institute of Electrical and Electronic Engineers**) chuyên dùng cho các hệ thống tự động hóa và điều khiển tự động trong ngành điện vào năm 1999 và đến năm giữa năm 2000 thì **UCA 2** đã đáp ứng được một số chuẩn trong **IEC 61850**.

- **TBUS** : **Tele Control Bus** - Là đường truyền trao đổi thông tin giữa mạng **Enthernet** và mạng **SCADA** có thể sử dụng các giao thức tuân theo các chuẩn sau : **IEC 60870-5-101**, **GI74**, **DNP3**.

- **LBUS** : **Legacy Bus** - Là đường truyền trao đổi thông tin giữa **BCU** và các **IEDs** có thể sử dụng giao thức tuân theo các chuẩn sau : **T103**, **T101**, **DNP3**.

1.3 Các chức năng chính của hệ thống.

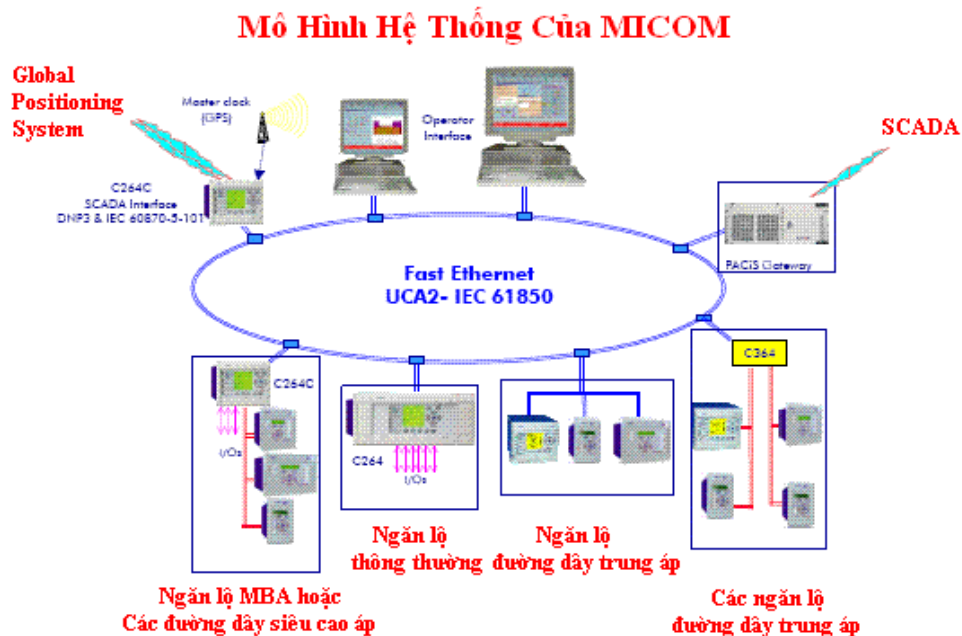
- **Supervision** : Chức năng giám sát - chức năng giám sát được thể hiện thông qua giao diện người máy HMI chi tiết cụ thể đối với từng ngăn lộ hay là tổng thể cả hệ thống, hoặc cũng có thể in ra thứ tự các sự kiện, quản lý các truy cập, lưu trữ các thông tin để báo cáo, quản lý và xem các cảnh báo, tạo ra tiếng chuông còi khi có cảnh báo, in ra các cảnh báo.

- **Control** : Chức năng điều khiển - Chức năng này được thể hiện bằng việc điều khiển các thiết bị (chỉ được thực hiện nếu các điều kiện liên kết bằng logic thỏa mãn **Interlock**-liên kết bằng phần mềm) hoàn toàn tự động thông qua các mức ngăn như : tại các ngăn lộ (**Bay**), tại HMI (**Substation**), hay là qua (**SCADA - Supervisory Control And Data Acquisition** – hệ thống giám sát, điều khiển và trao đổi dữ liệu từ xa). Chức năng điều khiển cũng khai thác triệt để việc đặt chế độ vận hành cho các thiết bị trong mạng như : làm việc (**Run**), dự phòng (**Stand-by**), bảo dưỡng (**Maintenance**). Có thể thực hiện, dừng quá trình điều khiển hay chọn đối tượng khác để điều khiển.

- **Maintenance** : Chức năng bảo dưỡng - chức năng này được thể hiện bằng việc quản lý thời gian (**Time management**), quản lý cơ sở dữ liệu (**Databases management** : Dowload, Switch, Version), chế độ test, kiểm soát các lệnh điều khiển, ghi lại các nhiễu loạn và hiển thị các nhiễu loạn (Disturbance).

Có thể nói rằng đây là mô hình hệ thống được áp dụng phổ biến trong tự động hóa và điều khiển tự động của hầu hết các ngành công nghiệp hiện nay. Bởi vì nó có thể đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của tự động hóa và điều khiển tự động thể hiện rất rõ thông qua các chức năng của hệ thống.

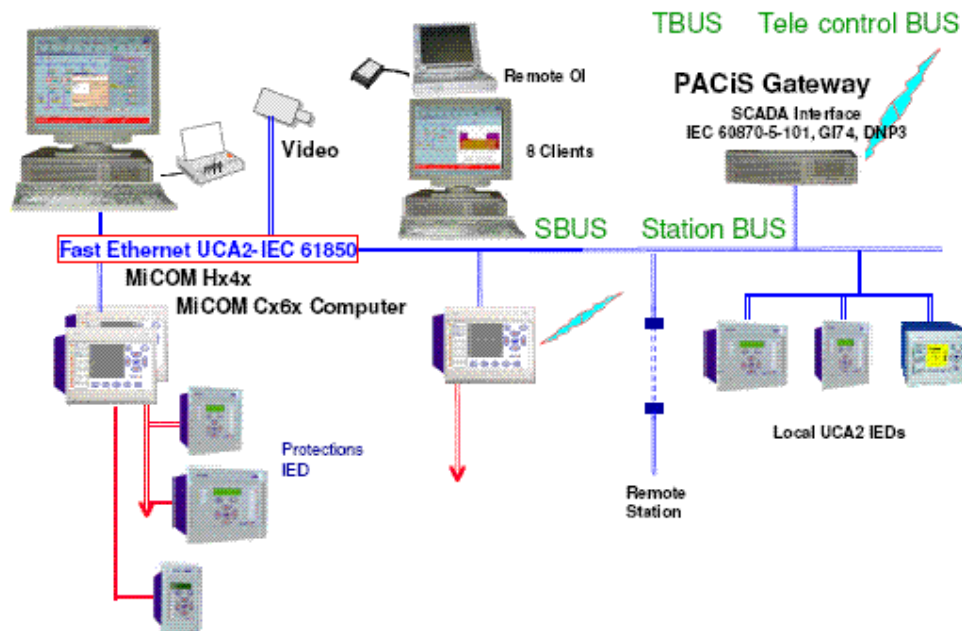
2. Mô hình hệ thống của MICOM áp dụng cho các trạm biến áp.



Hệ thống được phân chia ra theo các ngăn lộ và cấp điện áp. Đối với ngăn lộ máy biến áp hay các đường dây cao áp, siêu cao áp thì các IEDs được kết nối với C264 và sau đó các C264 được kết nối và mạng SBUS. Với các ngăn lộ trung áp có thể kết nối trực tiếp các IEDs vào mạng SBUS theo từng ngăn lộ hoặc cũng có thể kết nối các IEDs của các ngăn lộ và C264 và sau đó C264 được kết nối với mạng Station Bus.

Ngoài ra hệ thống còn được trang bị thêm một thành phần có chức năng đồng bộ hóa thời gian trong hệ thống đó là **GPS (Global Positioning System)**. Việc đồng bộ hóa thời gian của tất cả các thiết bị trong trạm sẽ rất có ích cho việc phân tích sự cố, tìm ra điểm sự cố trên hệ thống. Vì khi tất cả các trạm liên kết với nhau được đồng bộ hóa thời gian thông qua hệ thống **GPS** sẽ làm cho trình tự diễn ra các sự kiện tại các trạm tuân theo một chuẩn thời gian chung do đó việc phân tích sự cố sẽ thuận lợi hơn rất nhiều.

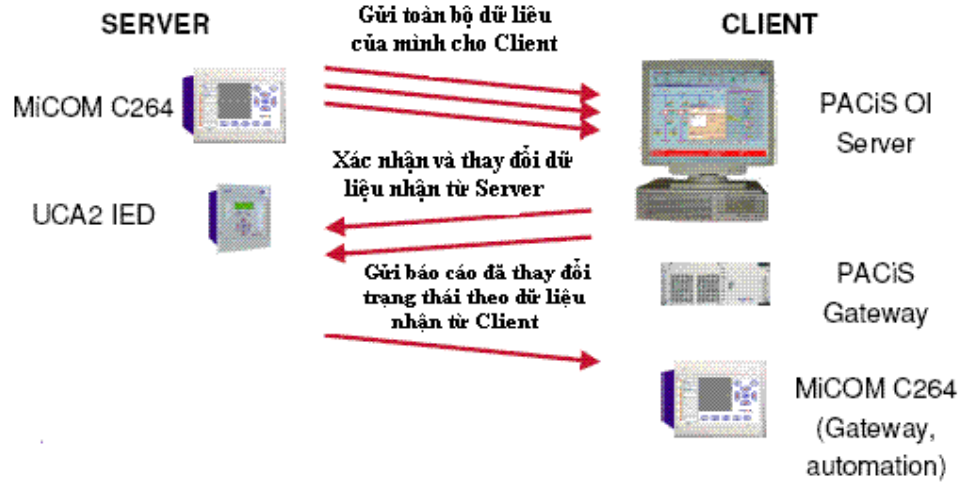
Hiện nay với các Camera kỹ thuật số người ta có thể kết hợp việc quan sát, theo dõi thiết bị thông qua các Camera được kết nối với hệ thống thông qua mạng SBUS như hình vẽ sau :



Giao thức sử dụng trong mạng SBUS là UCA2 áp dụng cho mạng Ethernet chuẩn 10/100 Mbps theo kiểu **Client/Server** (Khách/Phục vụ) theo chuẩn đã cho trước hoặc cũng có thể mở rộng bao gồm **N Client** và **M Server** được tối ưu hóa khi vận chuyển thông tin. Trong hệ thống PACiS thì người ta

sử dụng một thành phần của Pacis OI đó là SCE để đặt cấu hình cho từng thiết bị trong mạng.

Có thể mô tả một cách tổng quát cách thức trao đổi thông tin trong mạng như sau:

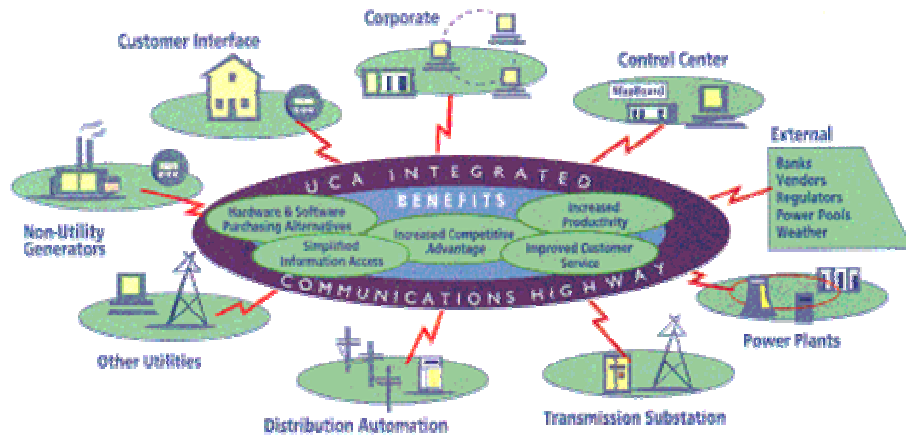


SERVER	CLIENT
<ul style="list-style-type: none"> . Gửi các báo cáo (Send Reports - RP). . Gửi những tin nhắn nhanh theo nhóm theo kiểu đơn điểm hoặc đa điểm (Send Goose). . Nhận các lệnh điều khiển. . Gửi các thông báo xác nhận về việc thực hiện lệnh điều khiển (Send Control Acknowledgement) 	<ul style="list-style-type: none"> . Nhận các báo cáo (Receive Reports - RP). . Gửi các lệnh điều khiển (Send Controls). . Nhận các thông báo xác nhận về việc thực hiện lệnh điều khiển (Receive Control Acknowledgements).

Giao thức truyền thông là một phần rất quan trọng trong hệ thống thông tin công nghiệp nói chung và cho hệ thống bảo vệ, tự động hóa và điều khiển tự động trong các trạm biến áp. Như ở phần trên đã nói thì giao thức truyền thông UCA2 được thiết kế và phát triển với mục đích là áp dụng cho ngành điện tuy nhiên nó vẫn đáp ứng theo các tiêu chuẩn IEC 61850. UCA2 không chỉ áp dụng bó gọn trong một trạm biến áp mà nó còn có khả năng đáp ứng các chuẩn giao thức khác (TCP/IP, Telnet, MMS ...) tạo nên một hệ thống mở tạo khả năng liên kết các hệ thống, tối ưu hóa trong vận hành và quản lý thiết bị, hỗ trợ các dịch vụ khách hàng

Một hệ thống bao gồm Cấu hình (Configuration) và Giao thức truyền thông (Communication). Mỗi một hãng thiết bị đều cung cấp thiết bị của hãng mình, nhưng việc quy chuẩn trong cho các giao thức truyền thông sẽ buộc các

hãng phải đi đến một cái chung nhất để kết nối các thiết bị lại với nhau tạo nên một hệ thống đồng nhất.



Khả năng liên kết của UCA2

3. Tóm tắt về mô hình hệ thống bảo vệ, tự động hóa và điều khiển tích hợp PACiS.

- Hệ thống bao gồm :

- + Giao thức truyền thông.
- + Cấu hình hệ thống

- Các thành phần của PACiS.

- + PACiS Operator Interface có thể thực hiện các ứng dụng tại chỗ, từ xa, hoặc qua Web.
- + PACiS System Management Tool : Một ứng dụng của PACiS dùng để Download, ngắt kết nối với Database của các thiết bị trong hệ thống và quản lý các chế độ vận hành của các thiết bị.
- + MICOM C264 Computer : máy tính ngăn lộ
- + MICOM H35 : Ethernet Switch – cổng kết nối mạng Ethernet.
- + MiCOM Gateway : Giao tiếp với hệ thống SCADA (Điều độ hệ thống điện Quốc gia và điều độ hệ thống điện Miền Bắc)
- + PACiS Agency (Station Bus): UCA2.
- + PACiS System Configuration Editor : Một ứng dụng của PACiS dùng để tạo, chỉnh sửa Database cho các thiết bị trong mạng.
- + PACiS Equipment Simulator : Là một thiết bị dùng để thay thế cho các thiết bị khác sử dụng trong trường hợp Test, chuẩn bị đưa vào vận hành như C264, PACiS OI, GTW.

- **Kiến trúc mạng Ethernet.**
 - + Mạng hình sao, hình cây (Sử dụng trong kết nối giữa các thiết bị bảo vệ và đo lường với C264 - dùng dây đồng)
 - + Mạng vòng kín (Sử dụng trong kết nối các C264, HMI, GTW, Printers : dùng cáp quang).
- **Các mạng truyền thông.**
 - + SBUS : Client/Server UCA2
 - + TBUS : T101, T104, DNP3
 - + LBUS : ModBus, T103.

Kết luận:

Mô hình hệ thống bảo vệ, tự động hóa và điều khiển tích hợp của PACiS áp dụng cho các trạm biến áp có thể đáp ứng đầy đủ các chức năng của hệ thống như điều khiển, giám sát và bảo dưỡng. Ngoài ra việc xây dựng hệ thống dựa trên cơ sở giao thức truyền thông UCA2 đang dần đáp ứng các chuẩn theo IEC 61850 sẽ tích hợp thêm được rất nhiều ứng dụng thiết thực như : sử dụng camera gắn trực tiếp vào hệ thống để theo dõi thiết bị, điều khiển thông qua nền Web (hay còn gọi là SCADA trên nền Web), truy cập qua Telnet, dịch vụ sms ... và còn nhiều ứng dụng khác để khai thác !

CHƯƠNG II HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN VÀ BẢO VỆ TÍCH HỢP TẠI TRẠM 500kV THƯỜNG TÍN

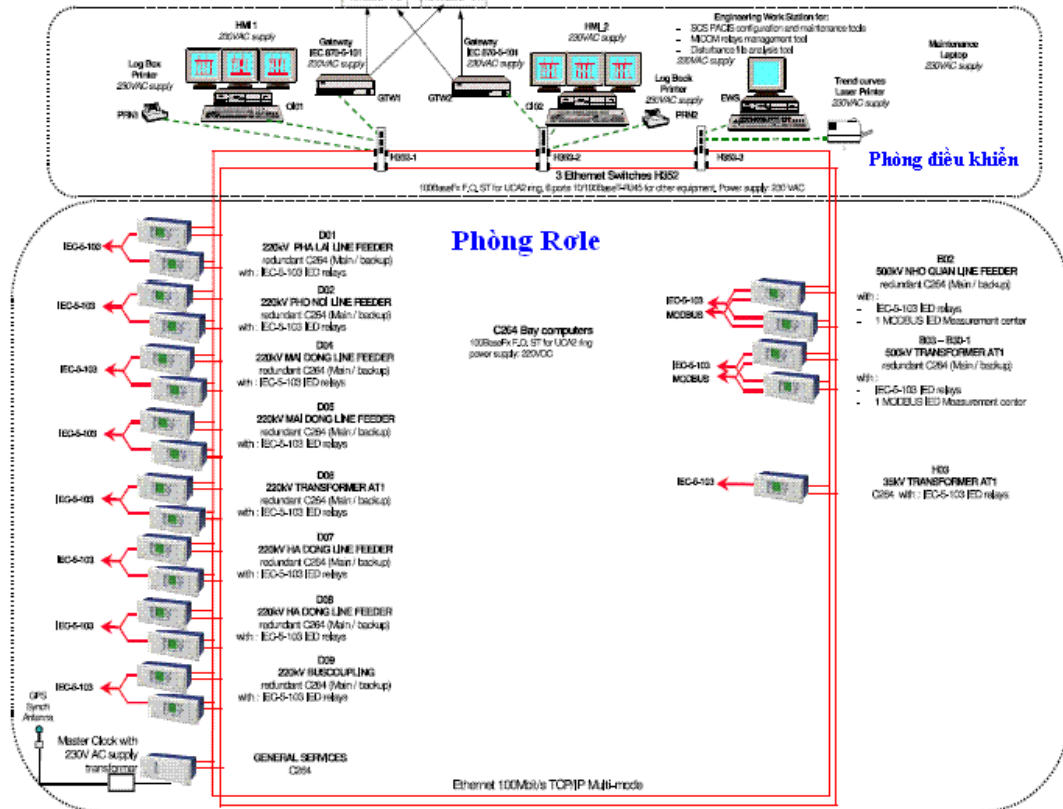
I. Giới thiệu.

Trạm 500kV Thường tín có 3 cấp điện áp: 500kV, 220kV, 35kV và 12 ngăn lộ trong đó có 3 ngăn lộ cấp điện áp 500kV, 8 ngăn lộ cấp điện áp 220kV, 1 ngăn lộ cấp điện áp 35kV.

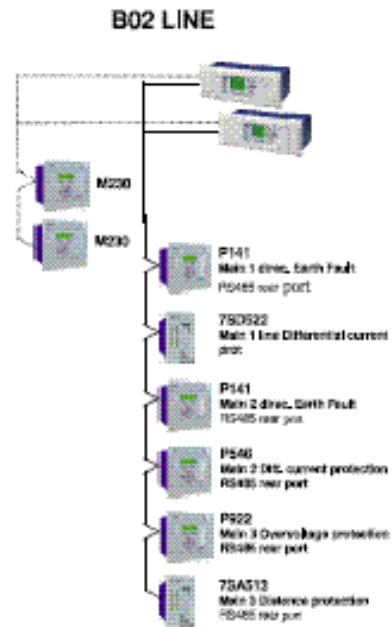
Như vậy, đúng theo quan điểm thiết kế, hệ thống PACiS cũng được phân chia ra theo từng ngăn lộ và theo cấp điện áp. Và để thống nhất, tại Trạm 500kV Thường tín mỗi ngăn lộ (trừ ngăn lộ H03-35kV chỉ có 1 C264, và ngăn B30 không có C264) đều có 2 máy tính ngăn lộ C264 (bao gồm C264 Main - C264M và C264 Backup - C264B). Các role bảo vệ và thiết bị đo lường tại các ngăn lộ được kết nối với C264 thông qua Serial links.

Kết nối giữa các thiết bị trong hệ thống PACiS và kết nối giữa các IEDs với C264 tại các ngăn lộ được thể hiện qua các hình vẽ sau:

Hệ thống mạng Station Bus:



Ngăn lộ đường dây Thường tín - Nho Quan 572:

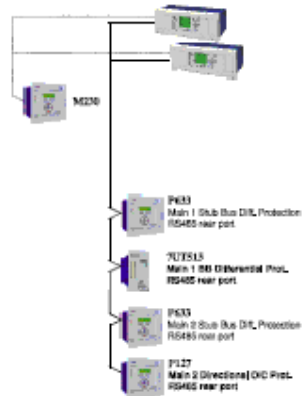


Ngăn lộ máy biến áp B03 - 531 và D06 – 231:

TRANSFORMER 500/220KV

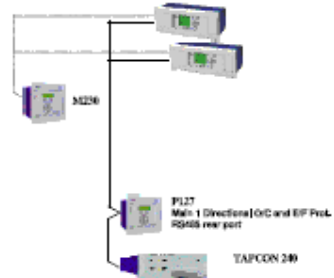
AT1 TRANSFORMER / HV

B03 - B30-1



AT1 TRANSFORMER / LV

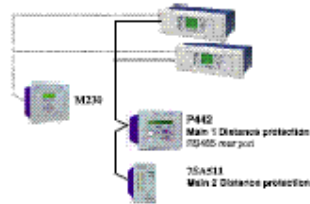
D06



Ngăn lộ các đường dây 220kV và ngăn 200:

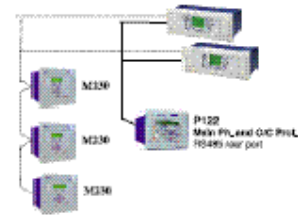
Các ngăn lộ đường dây 220kV

D01 (PHA LAI), D02.(PHO NOI), D04.(MAI DONG),
D05 (MAI DONG), D07 (HA DONG), D08.(HA DONG)



Ngăn 200

D09

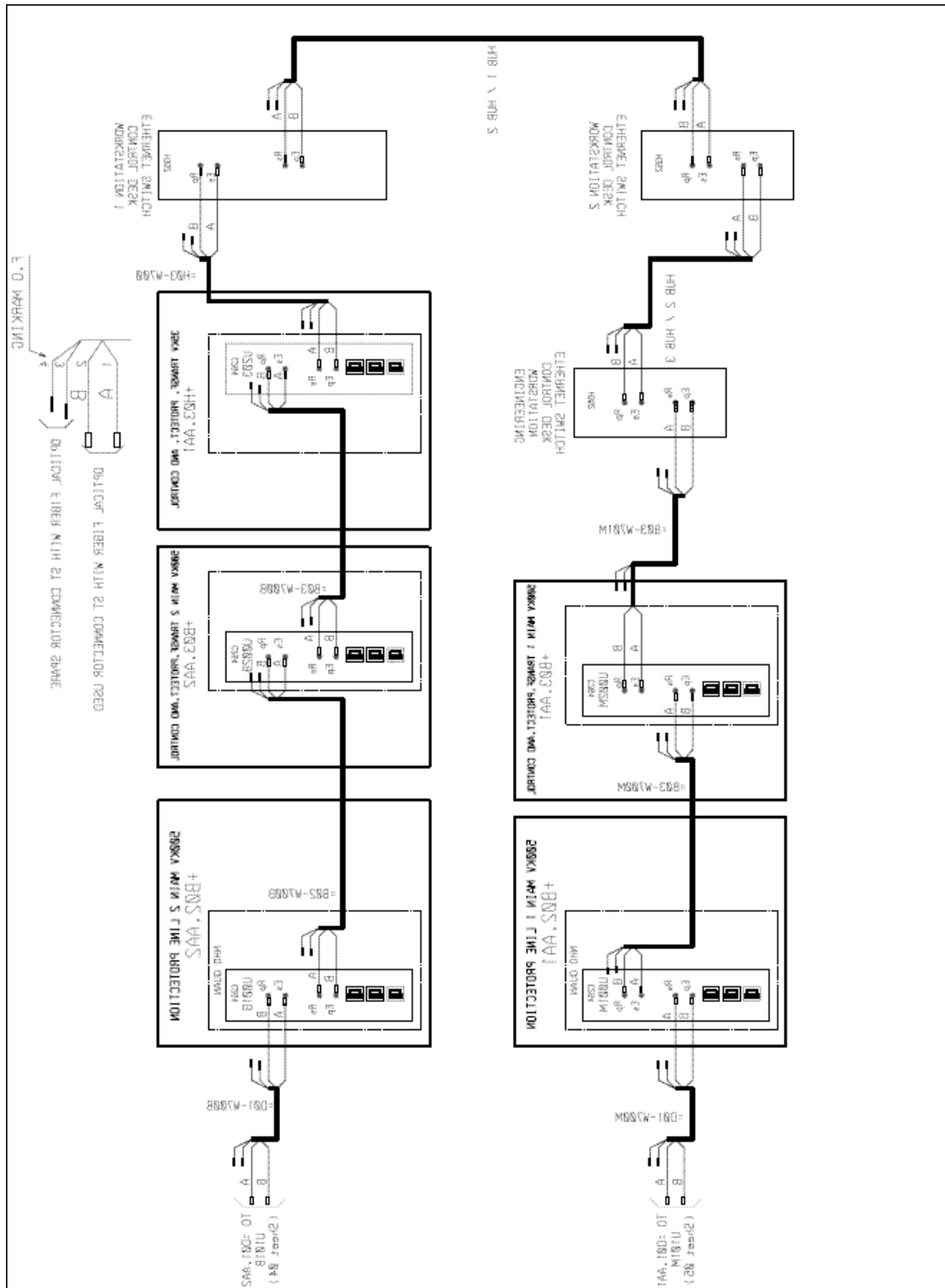


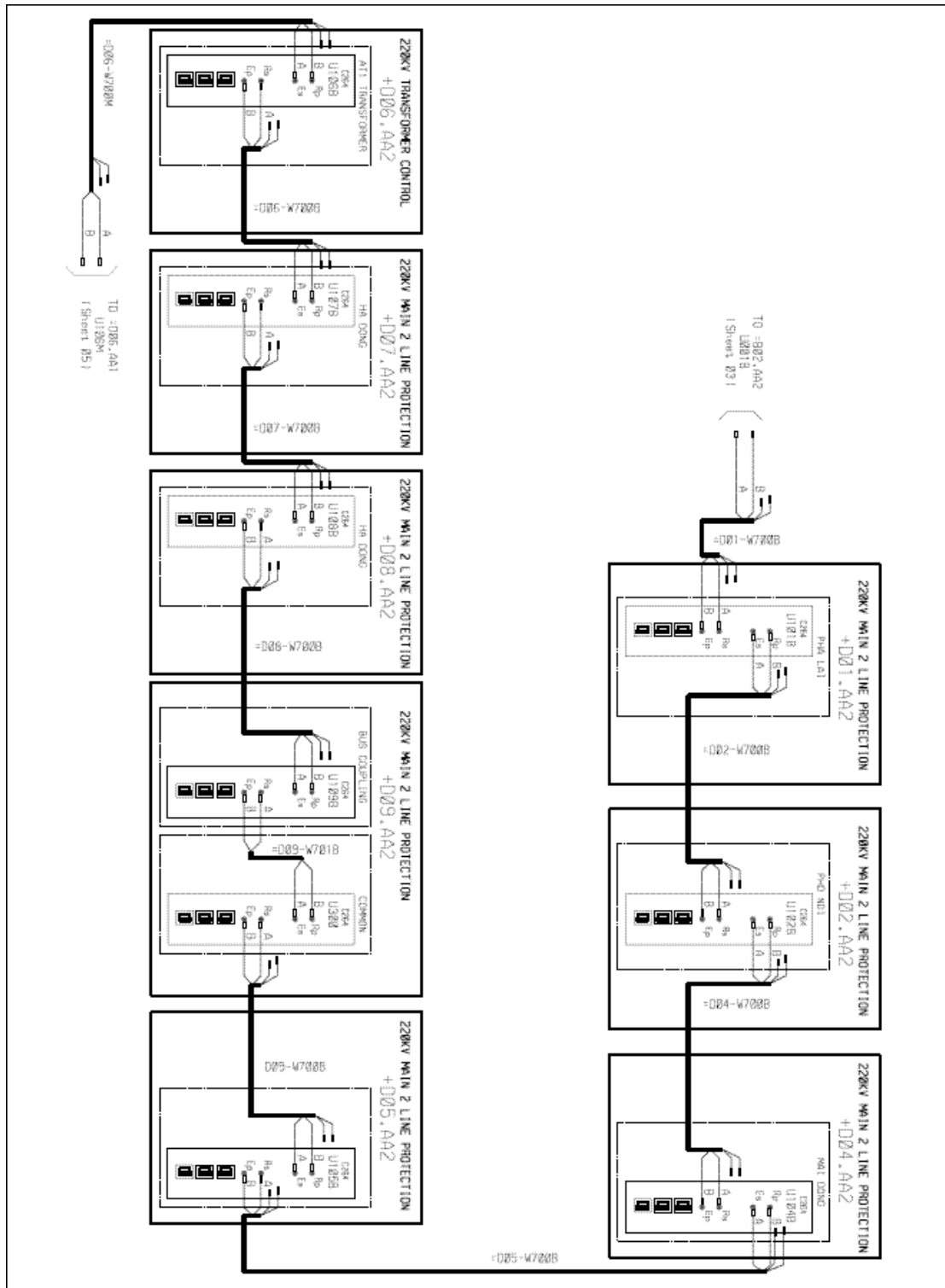
Ngăn lộ 35kV :

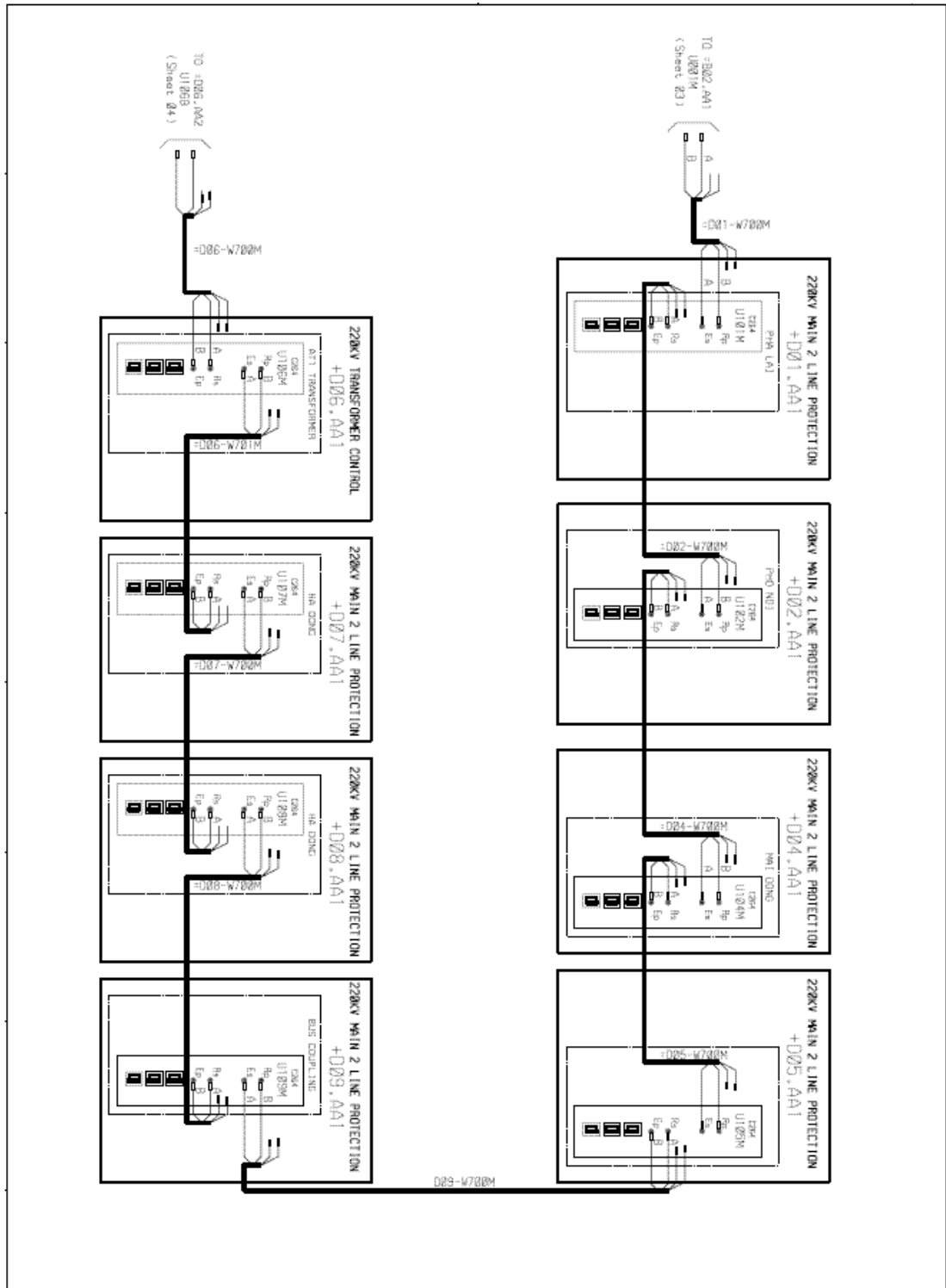


Các thiết bị trong hệ thống mạng Station Bus được kết nối với nhau bằng cáp quang. Còn trong các ngăn lộ thì các role bảo vệ được kết nối với C264 bằng dây đồng theo kiểu RS232 hoặc RS485.

Hệ thống cáp quang dùng để nối mạng Station Bus gồm có 4 sợi, trong đó có hai sợi được sử dụng để kết nối và 2 sợi dùng cho dự phòng. Thứ tự kết nối các thiết bị và điểm kết nối các thiết bị được thể hiện qua các hình vẽ sau:

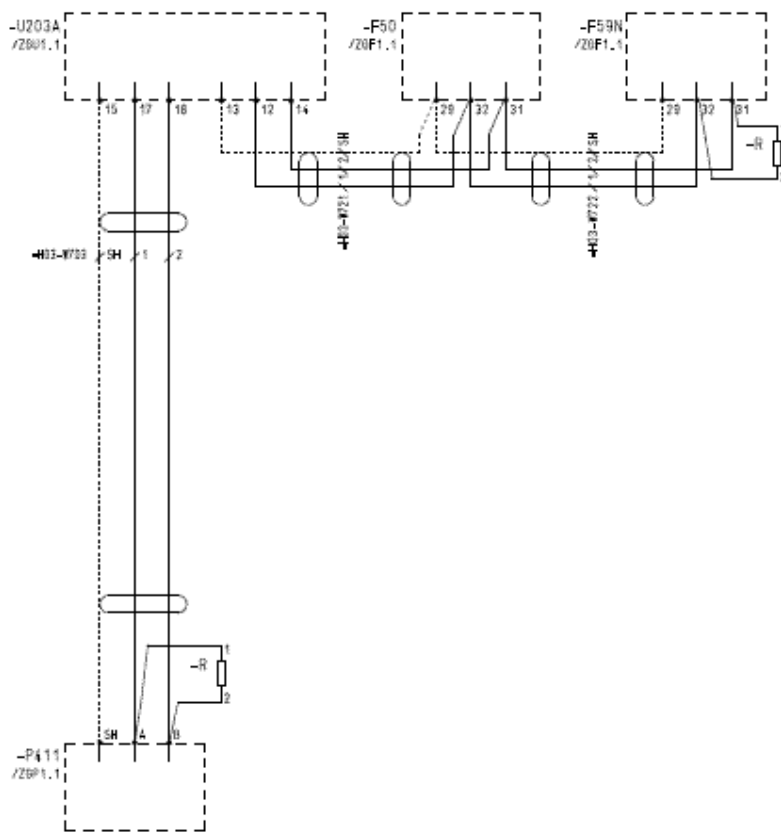




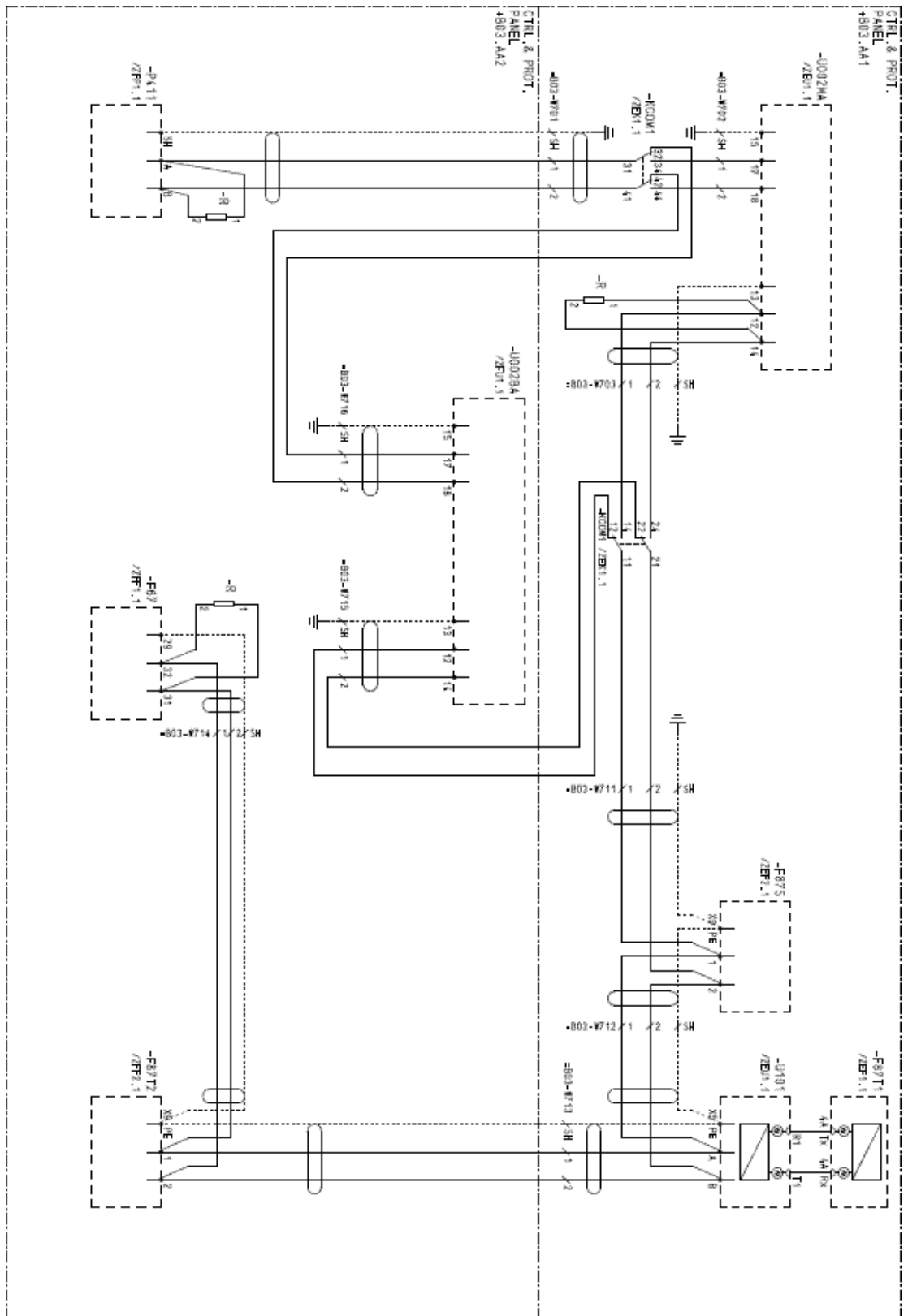


Kết nối trong mạng Legacy Bus bằng dây đồng theo chuẩn RS485 hoặc theo chuẩn RS232. Tất cả các thiết bị đo lường đều được kết nối với C264 theo chuẩn RS485. Ngăn lộ B02 và ngăn lộ máy biến áp (B03&D06) các Role bảo vệ được kết nối với C264 theo chuẩn RS485, Các ngăn lộ đường dây 220kV, ngăn 200 và ngăn lộ 35kV (tự dùng) các Role bảo vệ được kết nối với C264 theo chuẩn RS232. Cáp kết nối có 3 sợi với 3 màu khác nhau : Trắng, Nâu và Đen. Hai sợi trắng và nâu dùng để truyền tín hiệu, còn sợi đen dùng để lấy “mát”. Sơ đồ kết nối cụ thể tại các ngăn lộ được thể hiện qua các hình vẽ sau:

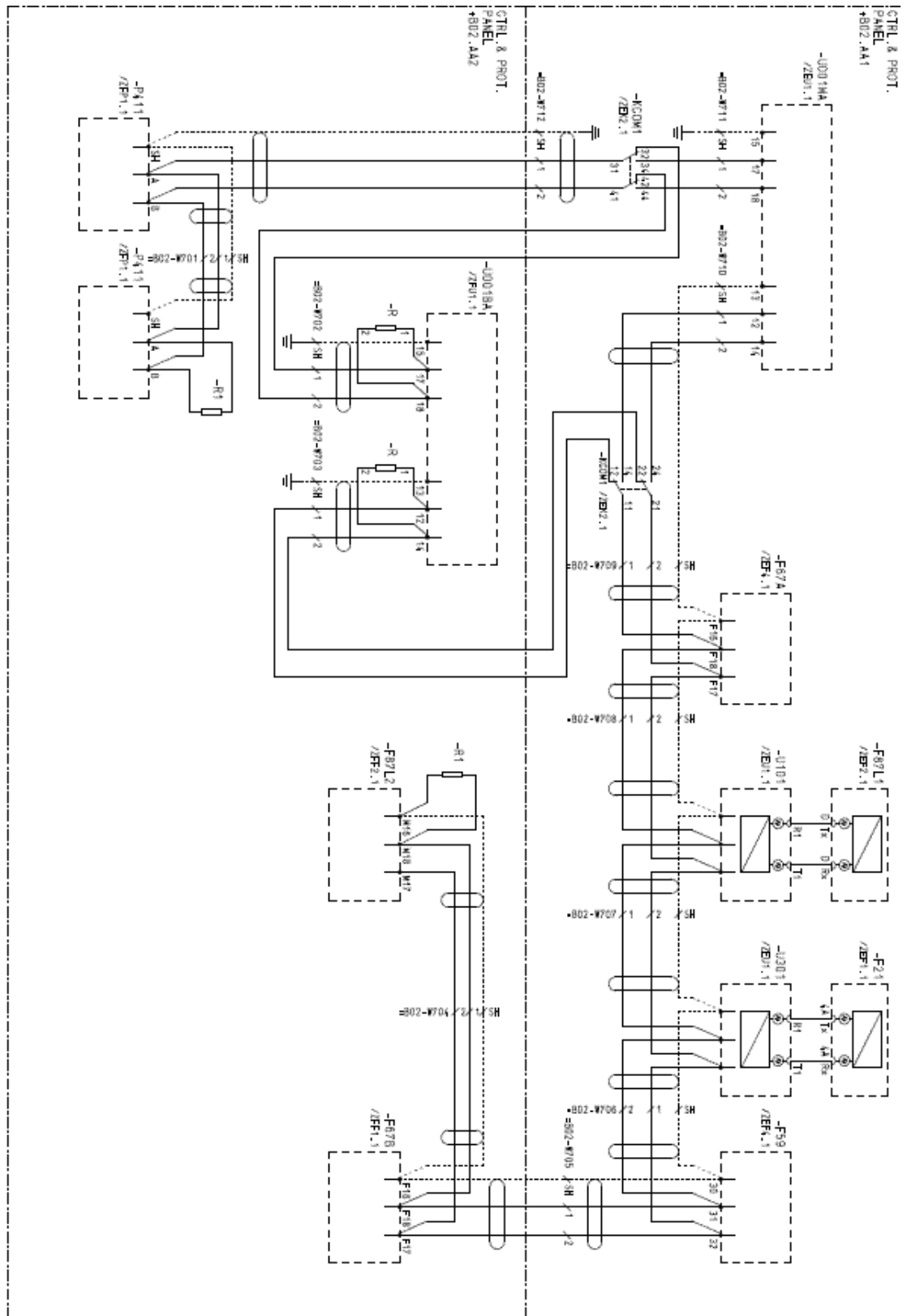
Ngăn lộ H03:



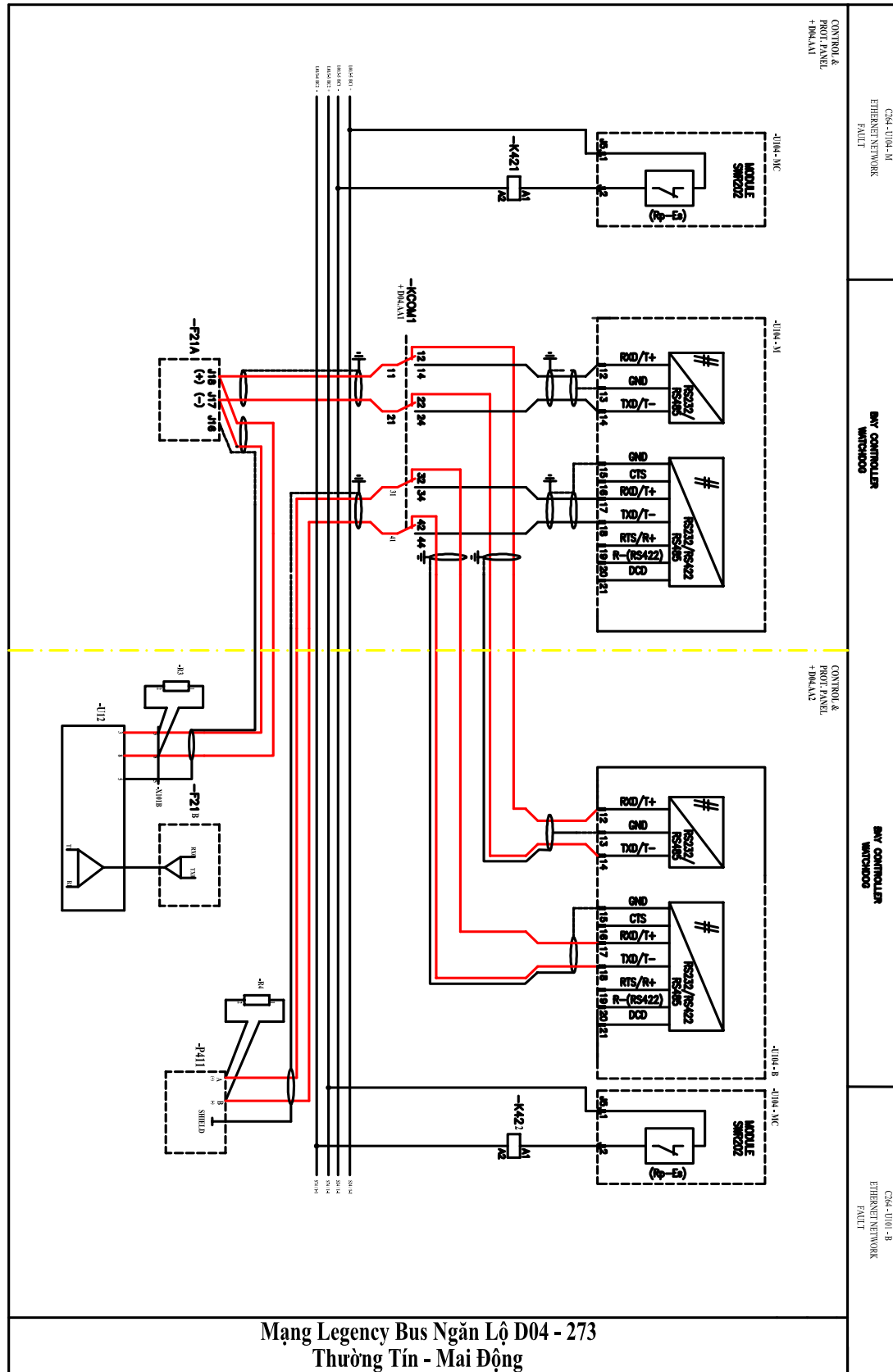
Ngăn lậ B03:



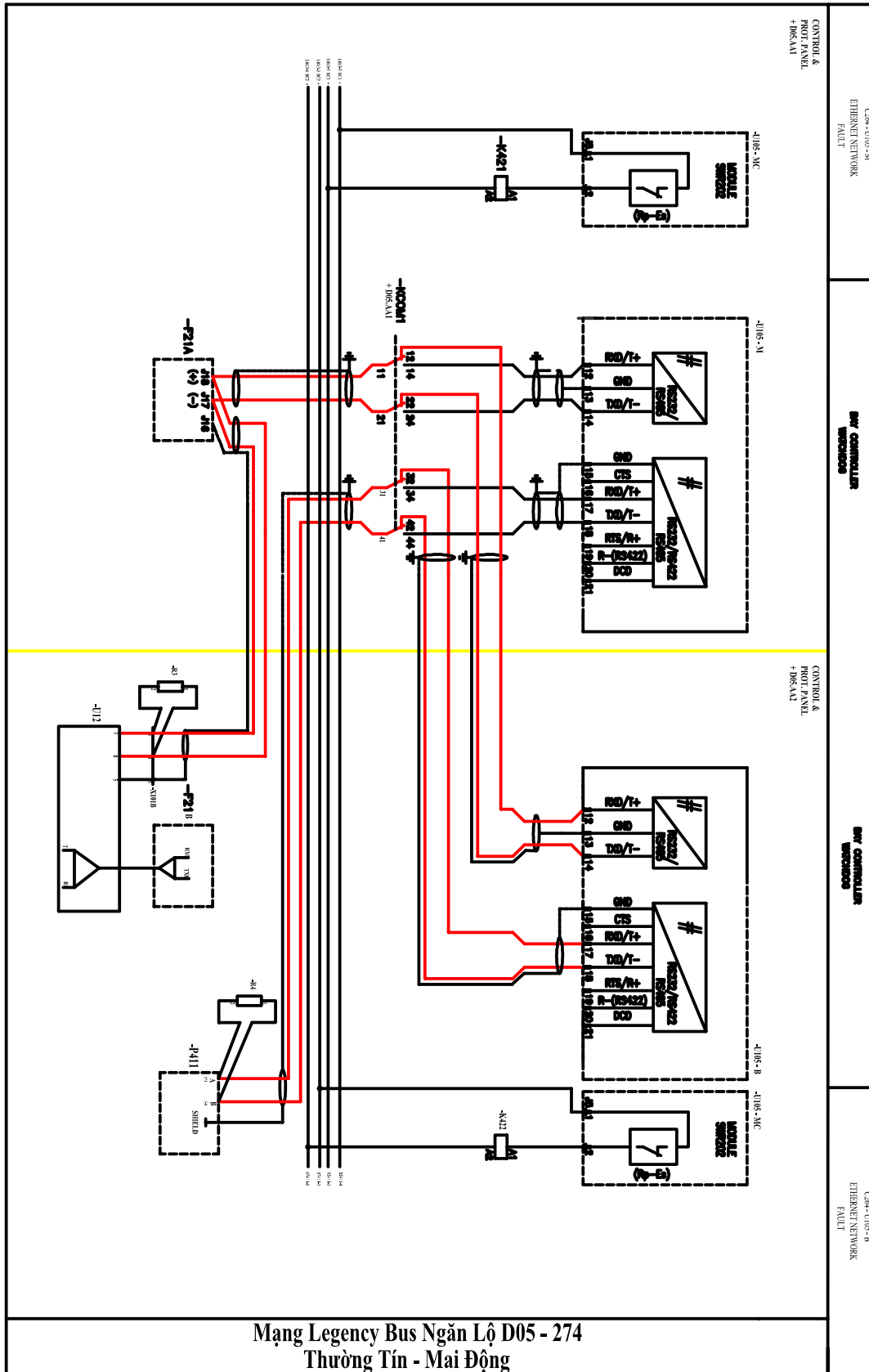
Ngăn lộ B02:



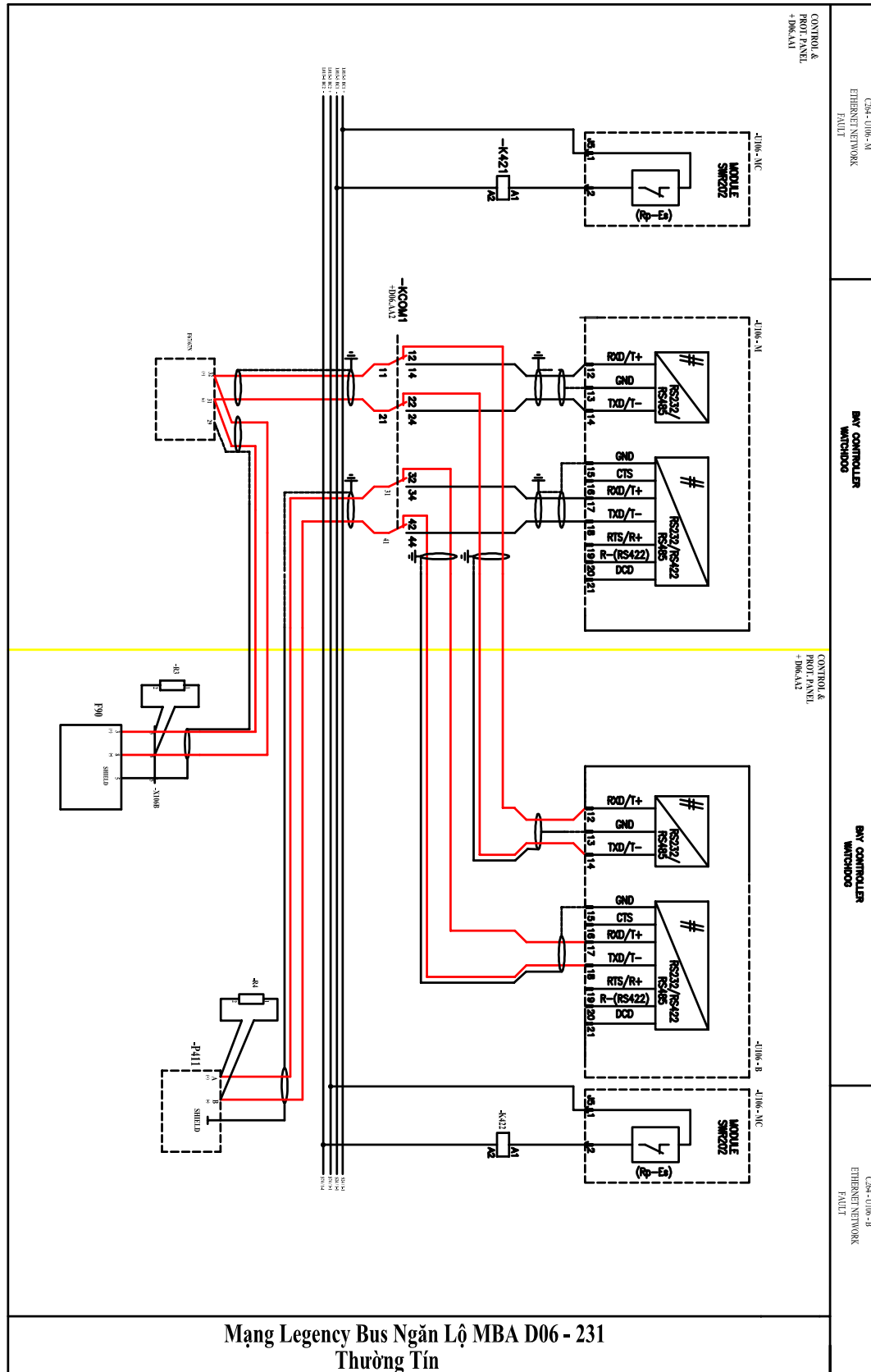
Ngăn lộ D04:



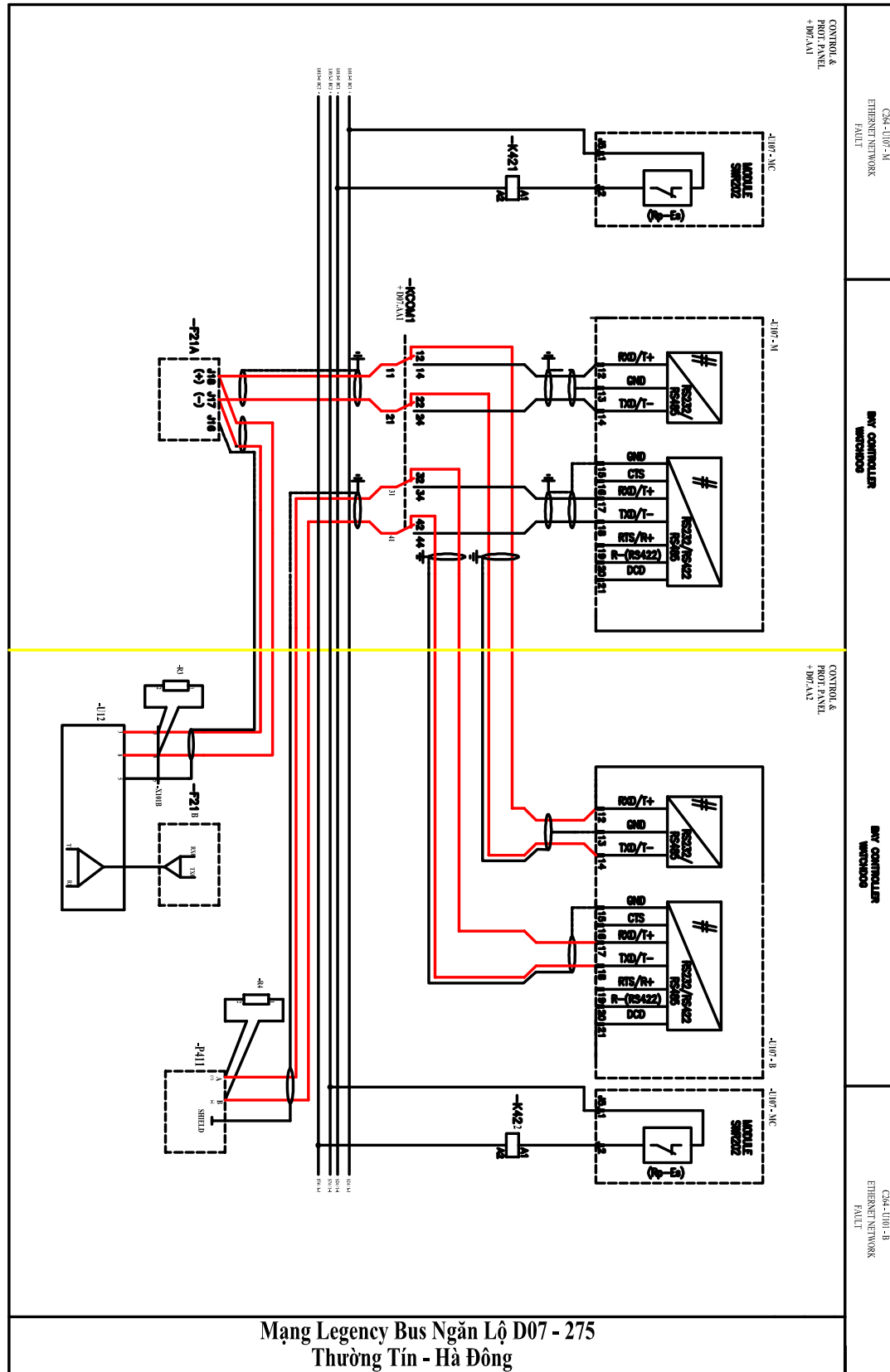
Ngăn lộ D05:



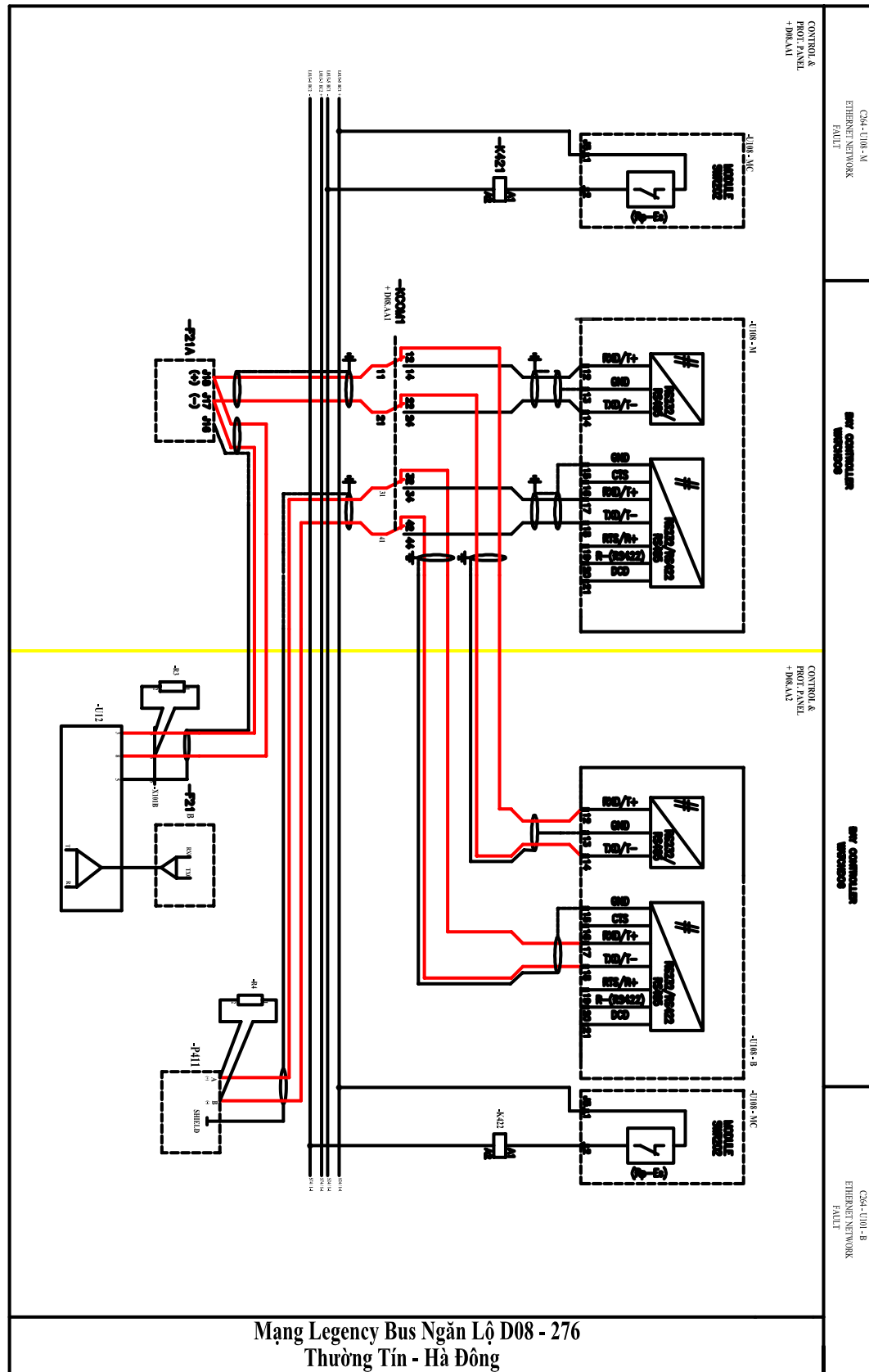
Ngăn lộ D06:



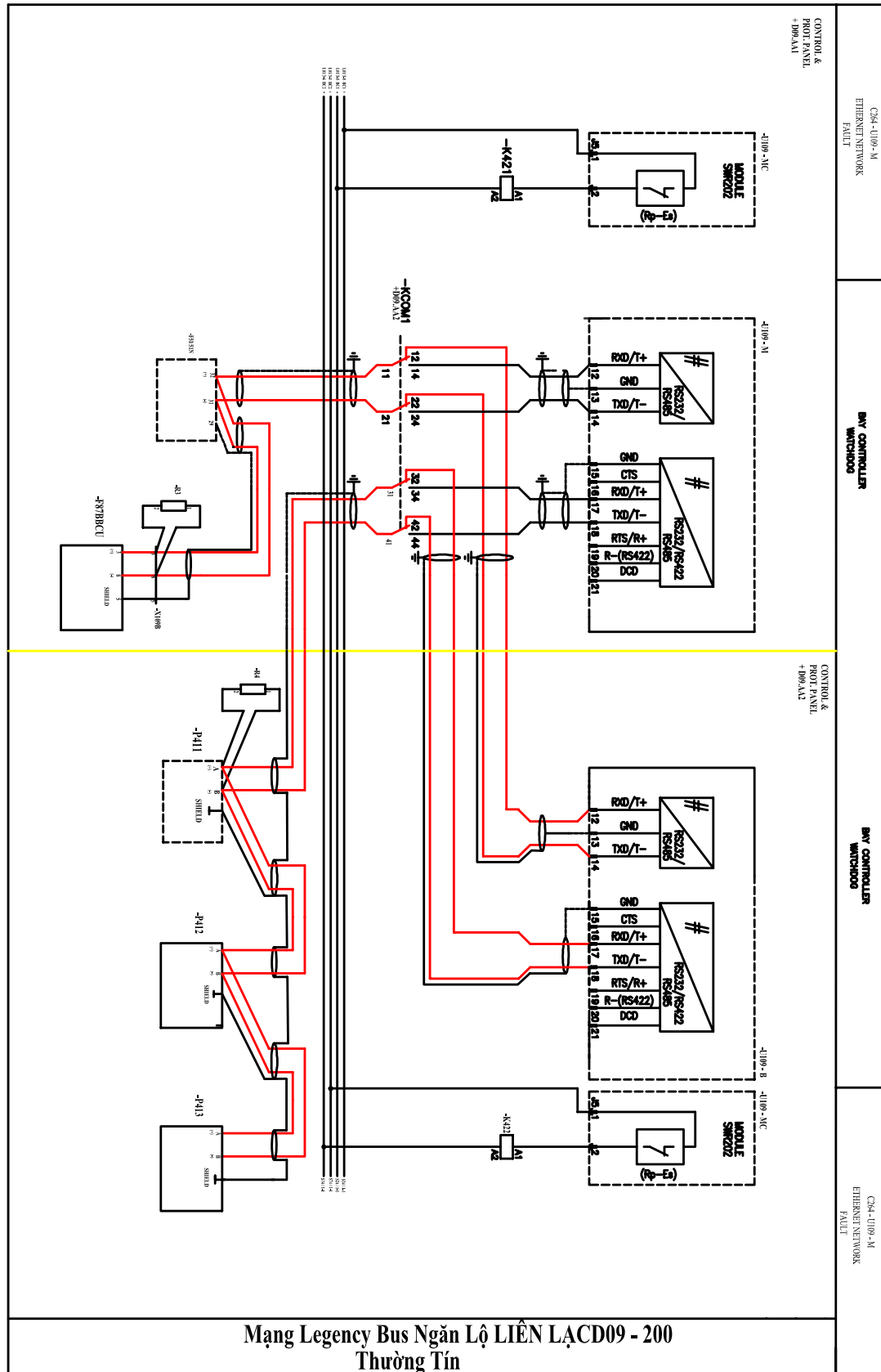
Ngăn lộ D07:



Ngăn lộ D08:



Ngăn lộ D09:



II. Các thiết bị trong hệ thống, chức năng và chế độ vận hành.

1. Các thiết bị trong hệ thống.

Trong mạng Satation Bus có 2 mạch vòng Enthernet kết nối với 2 hệ thống BCU, một cho tất cả các Main Computer và một cho Backup Computer. Trong hệ thống gồm có các thiết bị sau:

- 2 máy tính HMI với 3 màn hình và 1 máy in các sự kiện Lexmark. Với mỗi máy tính HMI này ta có thể quản lý được toàn bộ các thiết bị trong Trạm.
- 2 máy tính Gateway dùng để liên lạc với hai trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia và Miền bắc.
- 2 cặp BCU (C264M & C264B) cho các ngăn lộ 500kV.
- 8 cặp BCU (C264M & C264B) cho các ngăn lộ 220kV.
- 1 BCU cho phần 35kV của máy biến áp.
- 1 BCU sử dụng cho các dịch vụ chung và giám sát. Máy tính này đặt tại tủ D09.AA2.
- 1 máy tính kỹ sư (Engineering Workstation) với 1 màn hình và một máy in màu Laser. Máy tính kỹ sư có các công cụ để đặt cấu hình cho mạng, bảo dưỡng, quản lý các Role của MICOM và phân tích các nhiễu loạn xảy ra trên hệ thống điện mà hệ thống ghi lại được.
- 1 thiết bị nhận tín hiệu GPS.
- 1 máy tính xách tay dùng cho bảo trì hệ thống.
- 3 Enthernet Switch mỗi Enthernet Switch có 6 cổng dùng để kết nối các HMI, máy in, Gateway và máy tính kỹ sư.

2. Các chế độ dự phòng.

Nếu một trong hai mạch vòng của mạng Station Bus bị hỏng thì hệ thống sẽ tự động chuyển sang sử dụng mạch vòng còn lại.

Nếu một trong hai Enthernet Switch bị hỏng thì HMI, máy in và Gateway kết nối với nó không hoạt động nhưng HMI, máy in và Gateway còn lại vẫn hoạt động bình thường.

Nếu Enthernet Switch kết nối với máy tính kỹ sư bị hỏng thì điều này cũng không làm xáo trộn việc điều khiển các thiết bị trong trạm và cũng không làm ảnh hưởng đến các chức năng của các thiết bị khác trong mạng. Ta có thể kết nối lại vào Enthernet Switch khác, và dữ liệu hoàn toàn không bị mất trong suốt quá trình hư hỏng này.

Nếu C264M bị hỏng thì C264B sẽ tự động được đưa vào và C264B cũng được tự động chuyển kết nối với các Role bảo vệ và các thiết bị đo lường (Ngoại trừ những ngăn lậ chỉ có một C264).

Máy tính HMI 1, Gateway 1 và máy tính HMI 2, Gateway 2 đều có chức năng tương đương nhau.

Mỗi thiết bị trong hệ thống đều được kết nối với thiết bị trước nó bằng 2 dây cáp quang và thiết bị sau nó cũng với 2 dây cáp quang. Và khi có bất cứ một sợi cáp quang nào bị hỏng thì hệ thống sẽ tự chuyển phương thức truyền dữ liệu để việc kết nối được liên tục. Việc tự động chuyển phương thức truyền dữ liệu này nhỏ hơn 10ms.

Trong hệ thống tồn tại 2 cơ sở dữ liệu là Current Database và Standard Database. Current Database là Database được dùng ở hiện tại và tất cả các thiết bị trong hệ thống phải có cùng Version của Database, nếu một thiết bị nào đó có Database khác sẽ không kết nối được với hệ thống. Standard Database có thể được đưa vào làm Current Database bất cứ lúc nào để dùng trong trường hợp nâng cấp version của Database và dự phòng.

3. Mạng Ethernet.

Giao thức UCA2 hoạt động dựa trên nền là giao thức TCP/IP thông qua mạng Ethernet. Hệ thống mạng Station Bus sẽ không được kết nối trực tiếp với một hệ thống mạng khác (Intranet, Internet ...) vì những lý do sau:

- + Sự yêu cầu về bảo mật của hệ thống là rất cao do đó nó không thể được kết nối với hệ thống mạng khác.

- + Các địa chỉ trong hệ thống (TCP/IP) có thể bị xung đột khi ta kết nối một mạng khác vào mạng Station Bus. Do vậy không được phép kết nối hệ thống mạng Station Bus với bất cứ một hệ thống mạng nào có ở trong Trạm (Lan, Internet ...)

- + Những thiết bị kết nối được với mạng Ethernet nếu muốn kết nối với mạng Station Bus chỉ được phép kết nối thông qua các cổng trên Ethernet Switch hoặc cổng Ethernet ở mặt sau của C264.

4. Hệ thống GPS.

Việc đồng bộ thời gian được thực hiện bởi đồng hồ GPS. Đồng hồ GPS được kết nối với một Anten GPS. Tín hiệu GPS nhận được sẽ được đưa vào C264 dùng cho các dịch vụ chung và giám sát. C264 này sẽ thực hiện việc đồng bộ hóa thời gian cho tất cả các thiết bị được kết nối trong hệ thống mạng

Station Bus. Các Role bảo vệ và thiết bị đo lường tại các ngăn lộ có thể được đồng bộ hóa thời gian thông qua mạng Legacy Bus hay không còn tùy thuộc vào các IEDs có chức năng đó hay không.

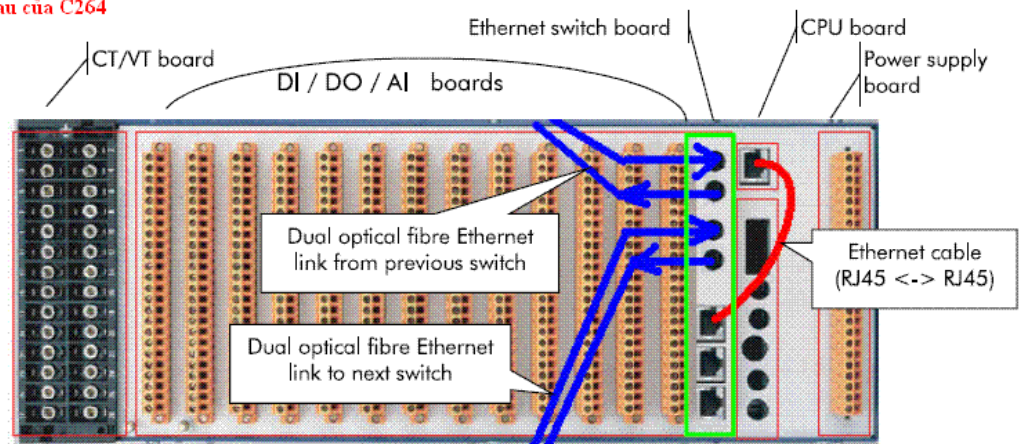
5. Máy tính ngăn lộ C264.

Máy tính ngăn lộ C264 được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau cho việc điều khiển :

- Lấy các sự kiện, thông số, trạng thái, cảnh báo... từ các thiết bị bảo vệ hay thiết bị đo lường.
- Có các đầu vào tương tự và đầu vào số đáp ứng được với nhu cầu lấy thông tin từ ngăn lộ.
- Có các đầu ra số phục vụ cho việc điều khiển.
- Thực hiện các lệnh để trao đổi thông tin với Role.
- Xây dựng các chuỗi lệnh điều khiển cho các thiết bị cao áp như Dao cách ly, Máy cắt - có lựa chọn trước khi điều khiển.
- Xây dựng các chuỗi lệnh điều khiển cho Máy biến áp.
- Xây dựng các điều kiện liên động từ các tín hiệu đầu vào, giá trị logic của Role và từ tín hiệu của các ngăn lộ khác.
- Phối hợp các điều kiện logic một cách rành mạch rõ ràng.
- Có thể điều khiển tại chỗ hoặc từ xa.
- Giám sát và điều khiển tại chỗ bằng hiển thị qua màn hình LCD.
- Quản lý liên kết với các role bảo vệ và thiết bị đo lường.
- Tự động kiểm tra hệ thống phần mềm và phần cứng.

Máy tính ngăn lộ nhận tất cả các lệnh điều khiển từ SCADA và HMI để chuyển đến các thiết bị trong ngăn lộ thực hiện lệnh. Tuy nhiên máy tính ngăn lộ không cài được các phần mềm đáp ứng với các ứng dụng của Role.

Mặt Sau của C264



Ý nghĩa của các đèn tại mặt trước của C264:

Đèn số 1	Màu đỏ	OFF: Không có lỗi trong hệ thống. ON: Có lỗi về Database hoặc phần cứng On nhấp nháy: Lỗi nhỏ.
Đèn số 2	Màu vàng	OFF : Không có cảnh báo. ON: Có cảnh báo
Đèn số 3	Màu vàng	OFF : Khởi động lại. ON : Có thao tác. ON nhấp nháy: Trong chế độ bảo dưỡng.
Đèn số 4	Màu xanh	ON: C264 hoạt động tốt
Đèn số 6	Màu đỏ	ON: Điều khiển tại HMI, SCADA. OFF: Điều khiển tại C264.
Đèn số 11	Màu đỏ	ON: C264 đang hoạt động. OFF: C264 ở trạng thái Standby.
Đèn số 16	Màu đỏ	ON: Điều khiển Emergency. OFF: Điều khiển tại C264, HMI, SCADA.

6. Máy tính HMI.

Hai máy tính HMI được đặt trong phòng điều khiển, mỗi một máy tính có 3 màn hình, chuột và bàn phím. Máy tính HMI có yêu cầu về phần cứng và các phần mềm được cài đặt như sau:

- Phần cứng:
 - + Nguồn cấp : 240VAC – 50Hz
 - + Bộ vi xử lý : Pentium IV
 - + Tốc độ : 2,4 Ghz.
 - + RAM : Ít nhất 1Gb
 - + Ổ CDROM
- Phần mềm được cài đặt:
 - + Hệ điều hành Windows 2000 phiên bản tiếng Anh.
 - + Phần mềm UCA Agency cho giao thức UCA 2 để kết nối mạng.
 - + Phần mềm UCA Client để quản lý tất cả các dữ liệu dùng cho in các sự kiện hay lưu trữ.

- + Hệ cơ sở dữ liệu với các thành phần SQL Server và OI Server để chia sẻ dữ liệu theo thời gian thực cụ thể như Màn hình đồ họa, các cảnh báo ...
- + OI Client dùng để thực hiện các chức năng của HMI như điều khiển, giám sát ... thông qua người vận hành.

7. Máy tính Gateway.

Máy tính Gateway sử dụng giao thức IEC-5-101 dùng để liên lạc với trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia và trung tâm điều độ hệ thống điện Miền Bắc. Trong mạng TBUS máy tính Gateway được coi như một Slave và các máy tính tại các trung tâm điều độ được coi là Master. Mỗi một máy tính Gateway có hai cổng Serial một dùng cho liên kết với A0, một dùng cho liên kết với A1. Máy tính Gateway có yêu cầu về phần cứng và phần mềm được cài đặt như sau:

- Phần cứng:
 - + Nguồn cấp : 240VAC – 50Hz
 - + Bộ vi xử lý : Pentium IV
 - + Tốc độ : 2,4 Ghz.
 - + RAM : Ít nhất 1Gb
 - + Ổ CDROM
- Phần mềm được cài đặt
 - + Hệ điều hành Windows 2000 phiên bản tiếng Anh.
 - + Phần mềm UCA Agency cho giao thức UCA 2 để kết nối mạng.
 - + Phần mềm Gateway cho giao thức IEC-5-101 để liên kết trong mạng SCADA.

8. Máy tính kỹ sư.

Máy tính kỹ sư dùng để bảo trì hệ thống. Máy dùng để thực hiện các chức năng như : Tạo Database, Biên soạn Database, Download Database từ tất cả các thiết bị trong hệ thống, Quản trị từ xa, Truy cập vào các máy tính ngăn lộ thông qua cổng Serial phục vụ cho việc tìm lỗi ... Máy tính kỹ sư có yêu cầu về phần cứng và các phần mềm cài đặt như sau :

- Phần cứng:
 - + Nguồn cấp : 240VAC – 50Hz
 - + Bộ vi xử lý : Pentium IV
 - + Tốc độ : 2,4 Ghz.

- + RAM : Ít nhất 1Gb
- + Ổ CDROM.
- + Màn hình, bàn phím, chuột.
- Phần mềm cài đặt:
 - + Hệ điều hành Windows 2000 phiên bản tiếng Anh.
 - + Phần mềm UCA Agency cho giao thức UCA 2 để kết nối mạng.
 - + PACiS System Configuration Editor Tool.
 - + PACiS System Management Tool.
 - + Phần mềm WinAnalyse để Download các file phục vụ cho việc phân tích sự cố.
 - + MICOM S1 V2 để thực hiện các ứng dụng trong Role của MICOM.
 - + Phần mềm quản lý Role của SIEMENS.

9. Máy tính xách tay.

Máy tính xách tay dùng cho việc truy cập vào các máy tính ngăn lộ, Role thông qua cổng Serial để bảo trì, cài đặt, lấy thông số phục vụ cho việc phân tích sự cố. Máy tính này có yêu cầu về phần cứng và phần mềm như sau:

- Phần cứng:
 - + Nguồn cấp: 240VAC-50Hz.
 - + Bộ vi xử lý kiểu: Petium M
 - + Tốc độ: 1,6 GHz.
 - + RAM: Ít nhất 512 Mb.
 - + Ổ DVD Combo.
 - + Có cổng Serial COM.
- Phần mềm cài đặt:
 - + Hệ điều hành Windows 2000 phiên bản tiếng Anh.
 - + Phần mềm UCA Agency cho giao thức UCA 2 để kết nối mạng.
 - + Phần mềm WinAnalyse để Download các file phục vụ cho việc phân tích sự cố.
 - + MICOM S1 V2 để thực hiện các ứng dụng trong Role của MICOM.
 - + PACiS Computer Management Tool để quản lý các C264.

CHƯƠNG III THÀNH PHẦN GIAO DIỆN VỚI NGƯỜI SỬ DỤNG CỦA PACiS (HUMAN MACHINE INTERFACE)

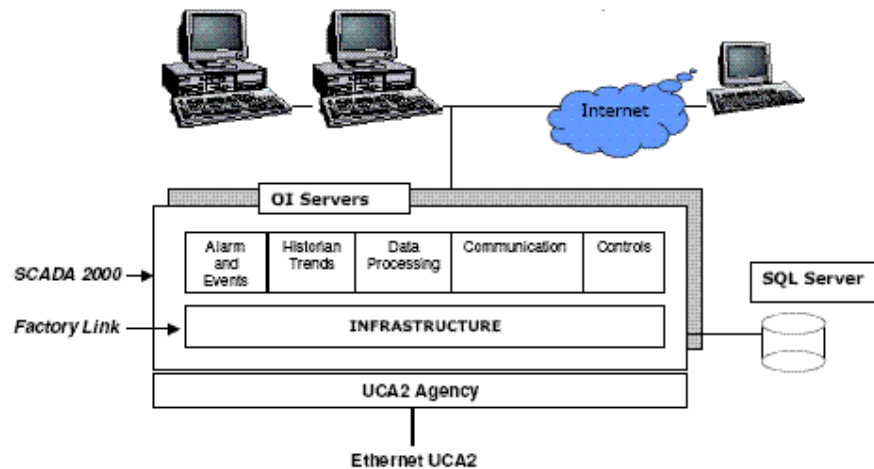
I. Giới thiệu chung.

Một thành phần của PACiS OI đó là PACiS SCADA 2000 HMI hay còn được gọi là S2K - HMI. Giao diện HMI giúp cho người sử dụng có thể dễ dàng giám sát và tác động tới các thiết bị trong trạm thông qua mạng Station Bus.

PACiS OI có nhiệm vụ điều khiển / ra lệnh, thu thập dữ liệu, vận hành hệ thống, cảnh báo, dữ liệu quá khứ . PACiS OI bao gồm các thành phần:

- PACiS OI Client : dùng để điều khiển và hiển thị các thông tin về thiết bị (HMI) và các thông tin liên quan đến hệ thống PACiS (Business Views).
- PACiS OI Server : Dùng lấy dữ liệu, lưu trữ dữ liệu và các thông tin về truy cập hệ thống.

Mô hình của PACiS OI như sau :



PACiS OI có thể :

- Có từ 1-8 OI Client (bao gồm cả các Client từ xa).
- Có từ 1-4 màn hình cho mỗi OI Client.
- Có thể nâng cấp đến 12288 điểm vào ra trong đó có: 8192 điểm vào số, 2048 điểm vào dùng cho đo lường, 2048 điểm vào dùng cho điều khiển (Có thể hiểu là ứng với mỗi một trạng thái của Alarm tương ứng với một điểm).

- Có thể tạo ra nhiều PACiS OI Server tùy theo yêu cầu của thiết kế nhằm đảm bảo dự phòng cao.
- Thời gian thay đổi trạng thái dữ liệu đầu vào số được hiển thị trên màn hình HMI và hiệu ứng hình ảnh ... từ 500ms đến 2s tùy thuộc vào cấp độ đặt.
- Thời gian thay đổi trạng thái hiển thị của Alarm kể từ khi người vận hành xác nhận (Acknowledgement) Alarm là từ 1s đến 1,5s.
- Thời gian thay đổi thông số trạng thái đầu vào như U, I, P, Q ... của các thiết bị là từ 1s đến 1,5s tùy thuộc vào chế độ đặt.
- Tổng thời gian để lệnh điều khiển từ HMI có tác dụng tới các thiết bị là từ 750ms đến 1.5s tùy thuộc và cấp độ đặt.
- Thời gian Download file cấu hình từ các thiết bị thông qua SMT từ 15s đến 25s tùy thuộc vào cấp độ đặt.

Cấp độ	Mô tả
Null	Không cập nhật sự kiện và các thông số đo lường
Medium	<ul style="list-style-type: none">- Cập nhật được một sự kiện và thông số đo lường trong vòng 5s.- Sau 30s mới thực hiện tiếp một lệnh điều khiển.- Yêu cầu quét thông số trong vòng 60s
Max	<ul style="list-style-type: none">- Cập nhật được 120 sự kiện và thông số đo lường trong vòng 60s- Sau 30s mới thực hiện tiếp một lệnh điều khiển.- Yêu cầu quét thông số trong vòng 60s
Maximum	<ul style="list-style-type: none">- Cập nhật được 120 sự kiện và thông số đo lường trong vòng 5s- Sau 30s mới thực hiện tiếp một lệnh điều khiển.- Yêu cầu quét thông số trong vòng 60s

II. Human Machine Interface (HMI).

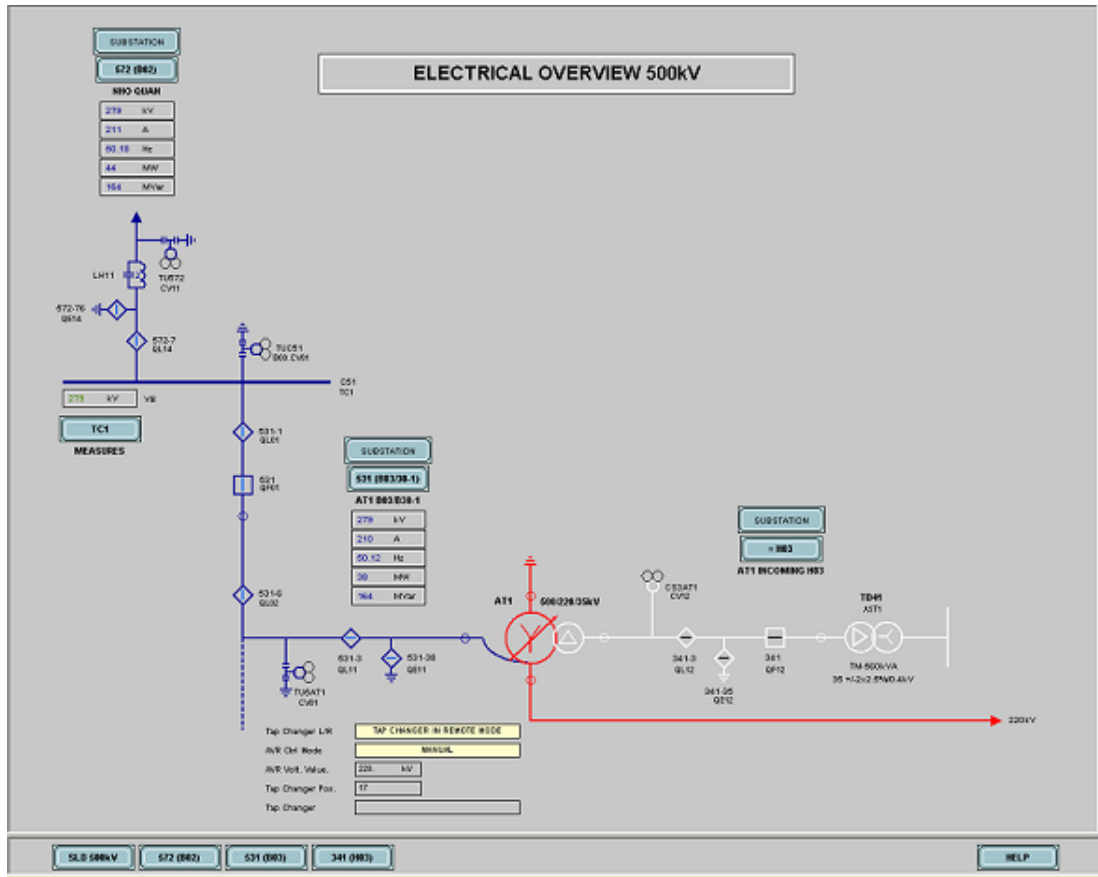
1. Giới thiệu chung.

HMI là phần giao diện giữa người vận hành và các thiết bị trong hệ thống. Thông qua giao diện HMI người vận hành có thể trực tiếp điều khiển thiết bị. Xem các cảnh báo sự kiện; Hiển thị trạng thái thiết bị; Điều kiện liên động; đặt Password cho các Users; Sắp xếp, lọc các cảnh báo, sự kiện;

Trong hệ thống của PACiS tại trạm 500kV Thường tín có hai HMI (HMI1 & HMI2) làm việc độc lập với nhau. Tại mỗi HMI người vận hành đều có thể thực hiện đầy đủ chức năng của HMI. Mỗi một HMI có 3 màn hình để hiển thị. Màn hình bên trái hiển thị phần 500kV bao gồm trạng thái, thông số và các điều kiện liên động của thiết bị, màn hình ở giữa hiển thị các Menu chính, các cảnh báo, sự kiện, và cấu hình hệ thống. Màn hình bên phải hiển thị phần 220kV.

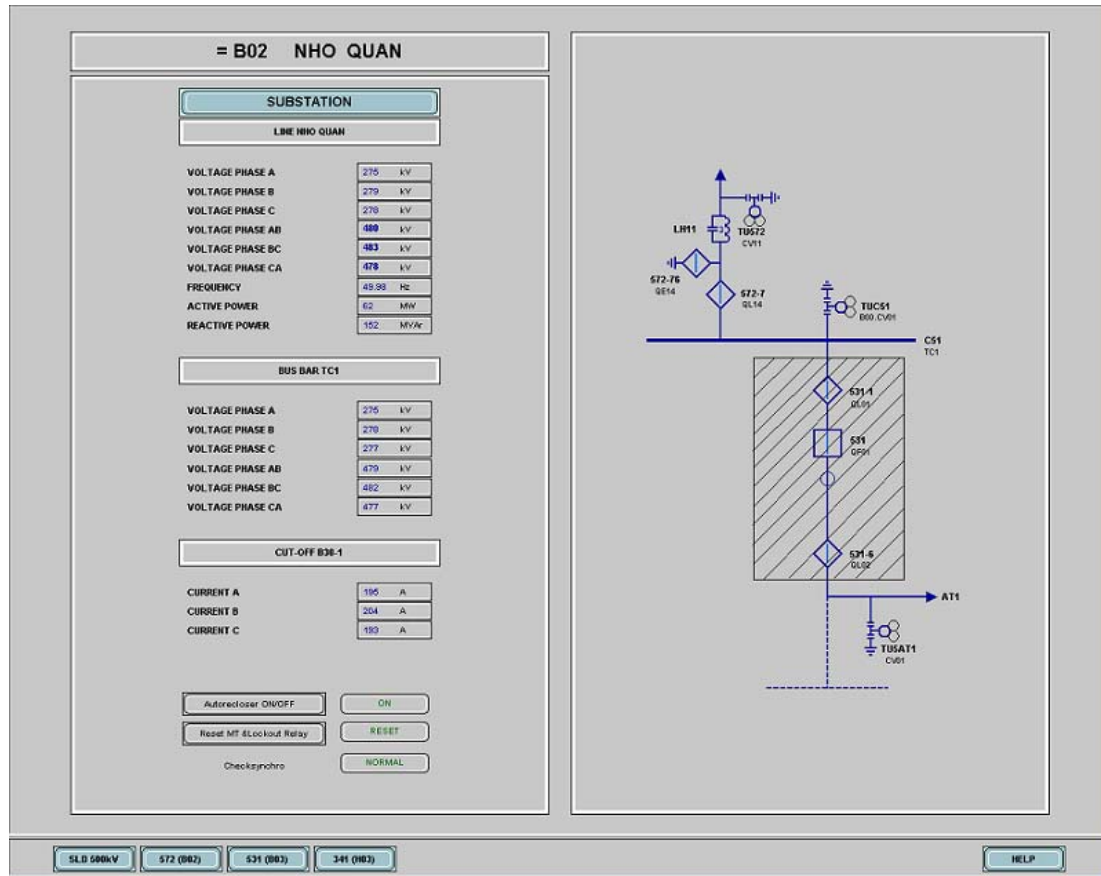
2. Màn hình phía bên trái

+ **SLD 500kV** : Hiển thị toàn bộ sơ đồ nối dây của phần 500kV và các ngăn lộ liên quan của máy biến áp; Thông số vận hành của các ngăn lộ 500kV; Các thông tin về trạng thái ... của các thiết bị trong ngăn lộ.



Màn hình bên trái – SLD 500kV

+ **572(B02)** : Trong “**Tab**” này màn hình được chia ra làm 2 phần: một phần hiển thị các thông số, phần còn lại hiển thị sơ đồ nối dây của ngăn B02 (đường dây 500kV Thường Tín – Nho quan) và B30. Tại “**Tab**” này ta có thể điều khiển được các thiết bị trong ngăn lộ B02.



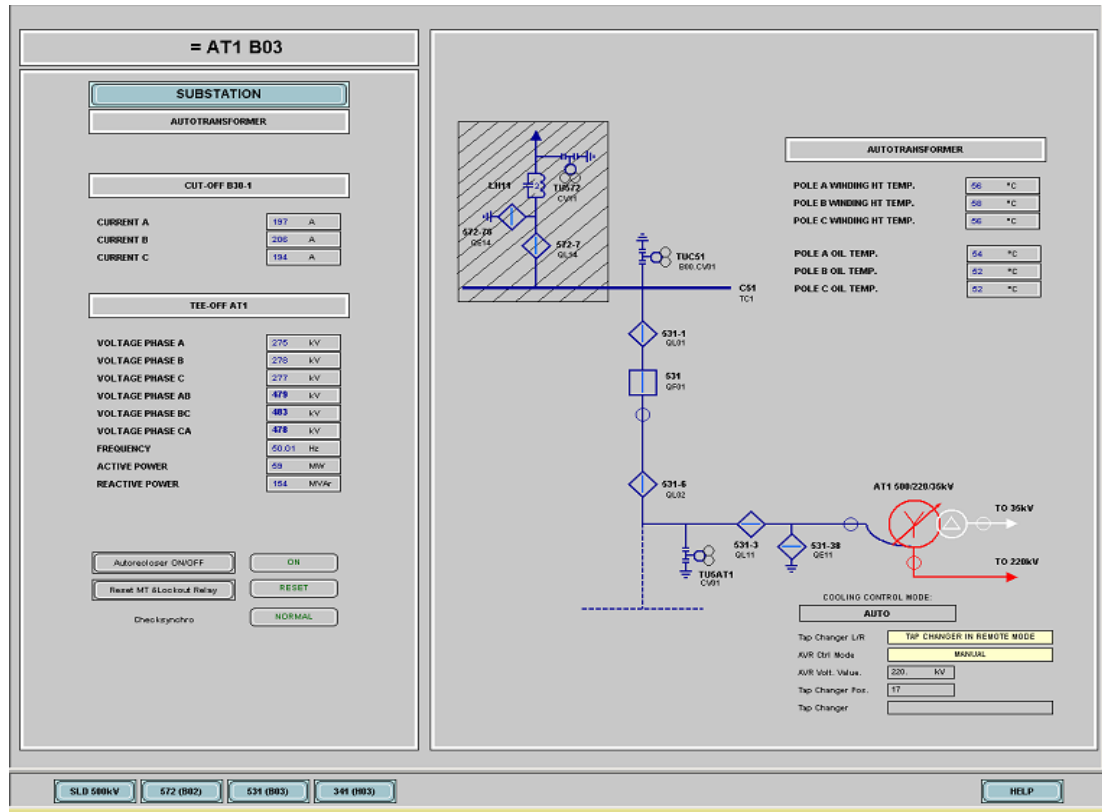
Màn hình bên trái – 572(B02)

+ **531(B03)**: “**Tab**” này hiển thị thông số của máy biến áp AT1 phía cao áp 500kV và sơ đồ của ngăn lộ B30 và B03. Tại “**Tab**” này ta có thể điều khiển được thiết bị của các ngăn lộ B30 và B03.

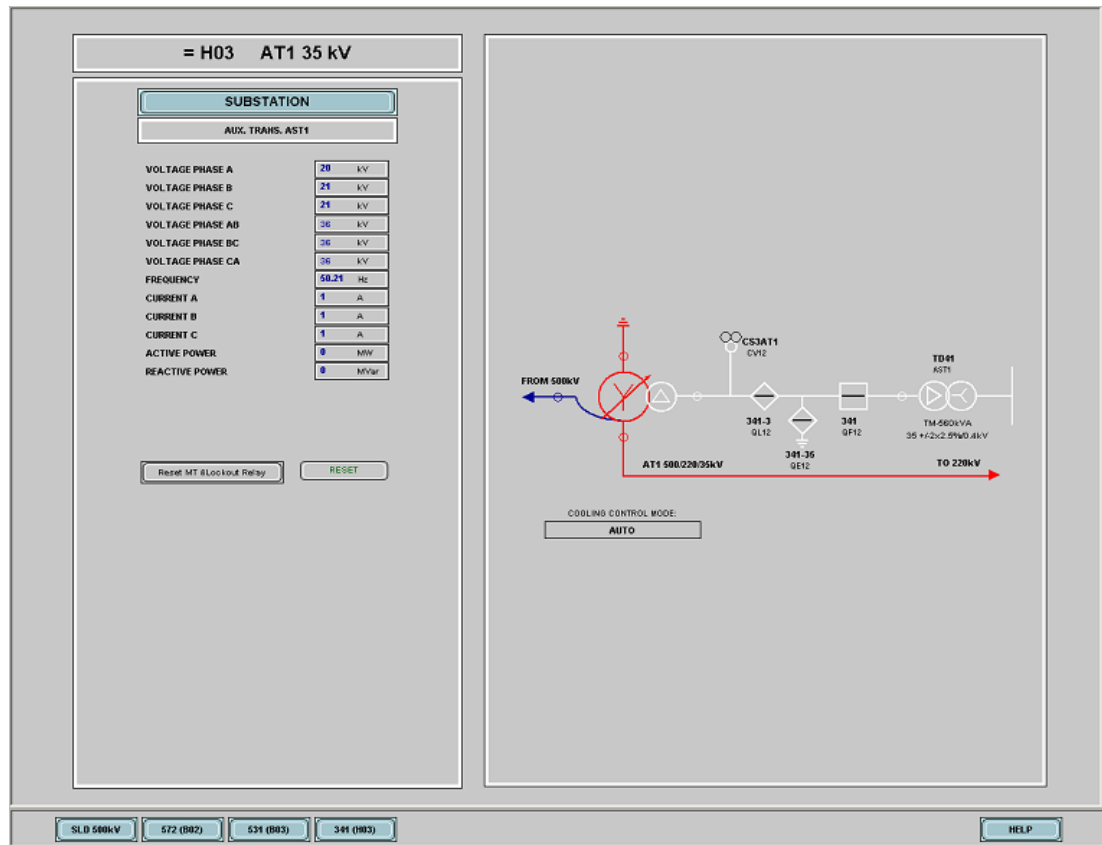
+ **341(H03)**: “**Tab**” này hiển thị thông số phía hạ áp 35kV của máy biến áp AT1 và sơ đồ của ngăn lộ H03. Tại “**Tab**” này ta có thể điều khiển được các thiết bị của ngăn lộ H03.

+ **Help**: “**Tab**” này hiển thị những thông tin chung hướng dẫn cho người vận hành thông qua hình ảnh hiển thị trên màn hình.

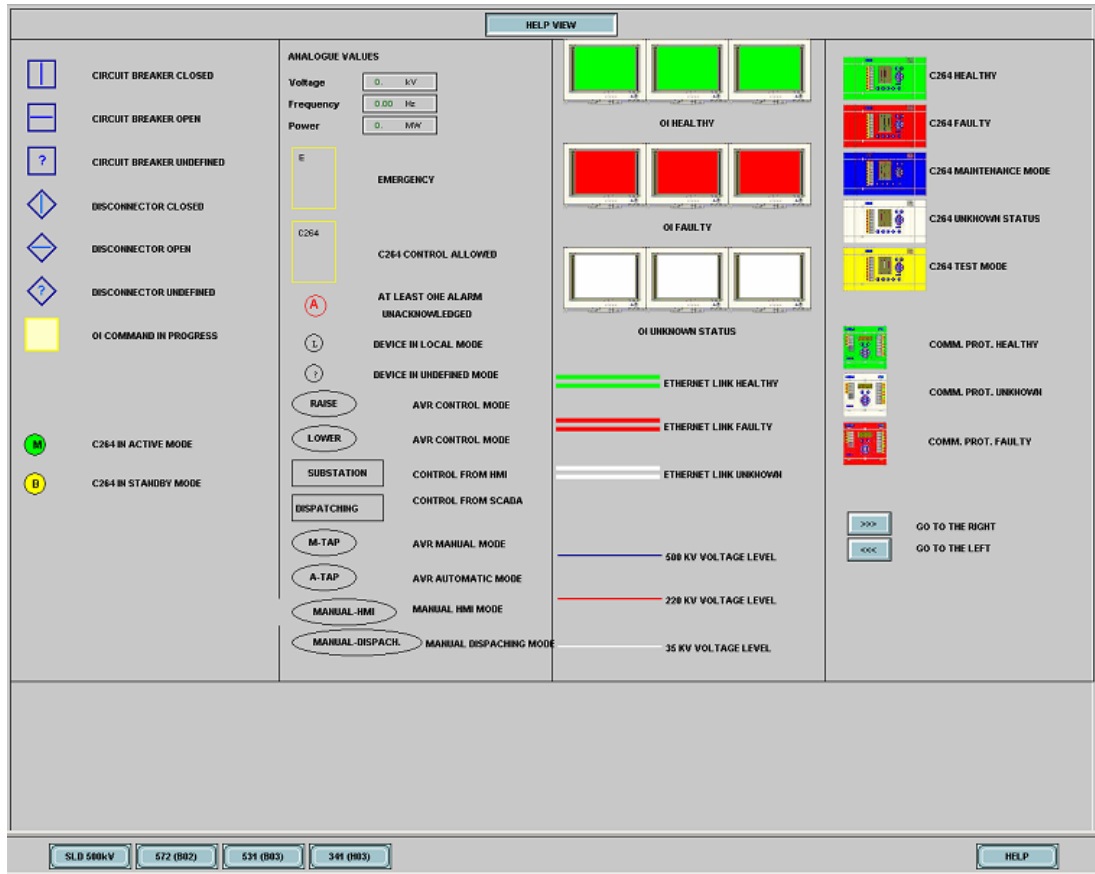
Hình ảnh của các **Tab** 531(B03), 341(H03) và Help :



Màn hình bên trái-531(B03)



Màn hình bên trái-341(H03)



Màn hình bên trái-Help

Circuit Breaker Closed: Máy cắt đóng.

Circuit Breaker Open: Máy cắt mở.

Circuit Breaker Undefined: Máy cắt ở vị trí không rõ ràng là đóng hay mở.

Disconnecter Closed: Dao cách ly đóng.

Disconnecter Open: Dao cách ly mở.

Disconnecter Undefined: Dao cách ly ở vị trí không rõ ràng là đóng hay mở.

OI Command In Progress: Thiết bị đang thực hiện lệnh điều khiển.

C264 Active Mod: C264 đang ở trạng thái hoạt động.

C264 Standby Mod: C264 đang ở vị trí dự phòng.

Analog Value: Các giá trị tương tự.

Voltage: Điện áp.

Frequency: Tần số.

Power: Công suất.

Emergency: Ngăn lộ đang để ở chế độ điều khiển Emergency.

C264 Control Allowed: Ngăn lộ đang để ở chế độ điều khiển tại C264

Aleat One Alarm Unacknowledged: Có ít nhất một Alarm chưa được xác nhận

Device In Local Mod: Thiết bị ở chế độ điều khiển tại chỗ.

Device In Undefined Mod: Thiết bị ở trạng thái không xác định.

Raise AVR Control Mod: Lựa chọn điều chỉnh tăng nấc điều áp của MBA.

Lower AVR Control Mod: Lựa chọn điều chỉnh giảm nấc điều áp của MBA.

Substation Control From HMI: Lựa chọn chế độ điều khiển tại HMI.

Dispatching Control From Scada: Lựa chọn chế độ điều khiển tại Scada.

M-Tab AVR Manual Mod: Chế độ điều chỉnh điện áp bằng tay.

A-Tab AVR Automatic Mod: Chế độ điều chỉnh điện áp tự động.

Manual-HMI Mod: Chế độ điều khiển bằng tay tại HMI.

Manual-Dispatching Mod: Chế độ điều khiển bằng tay từ Scada

OI Healthy: OI Server đang hoạt động tốt.

OI Faulty: OI Server bị lỗi.

OI Unknown Status: OI Server ở trạng thái không xác định.

Enthernet Line Healthy: Đường truyền mạng Enthernet tốt.

Enthernet Line Faulty: Đường truyền Enthernet bị lỗi.

Enthernet Line Unknown: Đường truyền Enthernet ở trạng thái không xác định

C264 Healthy: C264 đang hoạt động tốt.

C264 Faulty: C264 bị lỗi.

C264 Maintenance Mod: C264 trạng thái bảo dưỡng.

C264 Unknown Status: C264 ở trạng thái không xác định.

C264 Test Mod: C264 ở trạng thái Test.

Go To The Right: Sang trang bên trái.

Go To The Left: Sang trang bên phải.

Những hiển thị trong “**Tab**” Help này là trực quan giúp cho người vận có thể giám sát được tình trạng vận hành của thiết bị một cách dễ dàng.

3. Màn hình giữa.

Tại màn hình giữa người vận hành có thể quan sát được các thông tin chung về hệ thống, các cảnh báo, sự kiện và sử dụng các công cụ hỗ trợ của PACiS trong việc điều khiển và giám sát thông tin. Tại màn hình giữa có các “**Tab**” sau:

+ **Alarms:** “**Tab**” này hiển thị về các cảnh báo, sự kiện của tất cả các thiết bị trong trạm. Trong Tab này có hai Tab nhỏ khác đó là Tab Alarms và Tab Events. Màn hình hiển thị như sau:

Quy trình vận hành hệ thống HMI

The screenshot shows the 'Alarms' tab in the HMI software. The interface includes a top navigation bar with 'AREVA' and 'PACIS' logos, user information, and various tool icons. The main area displays a table of active alarms.

Time of activity	Origin	Name	Status	Alarm level
2006/11/18 09:21:04:632	THUONG TIN/SCS/ETHERNET NETWORK/U01_M/T103 (LB)/F211	SPS COMMUNICATION WITH THE IED	FAILURE	1
2006/11/18 09:21:04:632	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/F21-1	F21-1 COM.	FAILURE	1

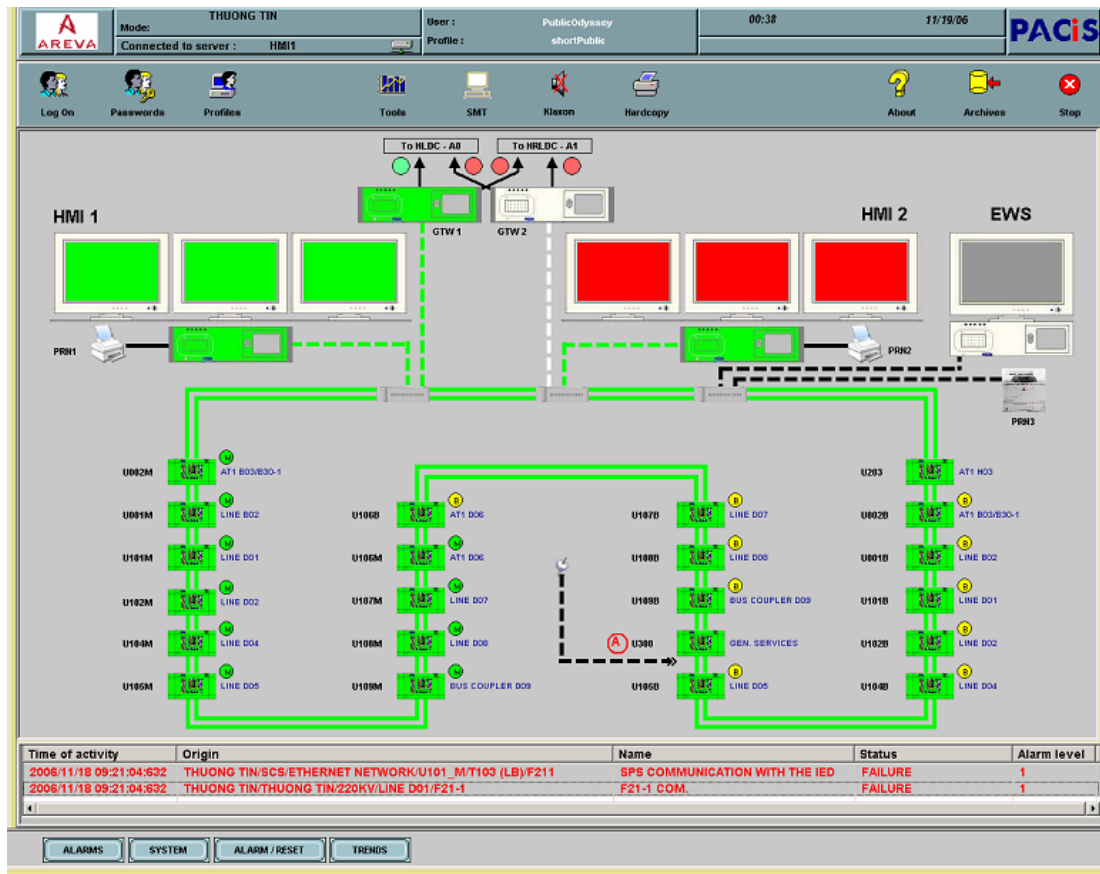
Màn hình giữa – Alarms

The screenshot shows the 'Events' tab in the HMI software. It displays a comprehensive list of system events, including their timestamps, origins, and specific messages.

T...	Date	Origin	Object Name	Event Message
*	2006/11/18 17:26:07:517	THUONG TIN/SCS/ETHERNET NETWORK/U002_B	DEVICE SYNCHRONISATION ...	SYNCHRONISED
*	2006/11/18 17:25:07:271	THUONG TIN/SCS/ETHERNET NETWORK/U002_B	DEVICE SYNCHRONISATION ...	NOT SYNCHRONI...
*	2006/11/18 10:55:17:493	THUONG TIN/SCS/ETHERNET NETWORK/U01_M/T103 (LB)/F211	SPS COMMUNICATION WITH ...	Acknowledged
*	2006/11/18 09:48:33:224	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/PROTECTIONS	DEVICE FAULTY	Acknowledged
*	2006/11/18 09:48:33:209	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/F21-1	F21-1 COM.	Acknowledged
*	2006/11/18 09:21:04:632	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/F21-1	F21-1 COM.	FAILURE
*	2006/11/18 09:21:04:632	THUONG TIN/SCS/ETHERNET NETWORK/U01_M/T103 (LB)/F211	SPS COMMUNICATION WITH ...	FAILURE
*	2006/11/18 09:21:04:631	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/PROTECTIONS	DEVICE FAULTY	SELF CHECK FAU...
*	2006/11/18 07:25:49:161	THUONG TIN/THUONG TIN/500KV/LINE B02/F87L2	COMMUNICATION INTERFACE	Cleared
*	2006/11/18 07:25:43:520	THUONG TIN/THUONG TIN/500KV/LINE B02/F87L2	COMMUNICATION INTERFACE	Acknowledged
*	2006/11/18 04:09:42:505	THUONG TIN/THUONG TIN/500KV/LINE B02/F87L2	COMMUNICATION INTERFACE	NORMAL
*	2006/11/18 04:09:42:381	THUONG TIN/THUONG TIN/500KV/LINE B02/F87L2	COMMUNICATION INTERFACE	ALARM
*	2006/11/14 20:41:38:215	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-1	PROTECTION GENERAL START	RESET
*	2006/11/14 20:41:37:993	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-1	PROTECTION STARTING NEU...	RESET
*	2006/11/14 20:41:37:774	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-1	PROTECTION STARTING PHA...	RESET
*	2006/11/14 20:41:37:560	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-1	PROTECTION STARTING PHA...	RESET
*	2006/11/14 20:41:37:334	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-1	PROTECTION STARTING PHA...	RESET
*	2006/11/14 20:41:36:008	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-1	TELEPROTECTION CARRIER	NORMAL
*	2006/11/14 20:41:36:788	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/PROTECTIONS	DEVICE FAULTY	NORMAL
*	2006/11/14 20:41:36:788	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-1	PROTECTION VT FUSE FAILU...	NORMAL
*	2006/11/14 20:41:33:365	THUONG TIN/SCS/ETHERNET NETWORK/U105_M/T103 (LB)/F211	IED SPS SYNCHRONISATION	SYNCHRONISED
*	2006/11/14 20:41:29:505	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-1	F21-1 COM.	OK
*	2006/11/14 20:41:29:505	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-2	PROTECTION ZONE 5	RESET
*	2006/11/14 20:41:29:505	THUONG TIN/SCS/ETHERNET NETWORK/U105_M/T103 (LB)/F211	SPS COMMUNICATION WITH ...	OK
*	2006/11/14 20:41:19:528	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/PROTECTIONS	DEVICE FAULTY	SELF CHECK FAU...
*	2006/11/14 20:41:19:528	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-1	MAIN 1 PROT. - DEVICE FAUL...	NORMAL
*	2006/11/14 20:41:19:348	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-1	F21-1 COM.	FAILURE
*	2006/11/14 20:41:19:348	THUONG TIN/SCS/ETHERNET NETWORK/U105_M/T103 (LB)/F211	SPS COMMUNICATION WITH ...	FAILURE
*	2006/11/14 20:41:17:139	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/PROTECTIONS	DEVICE FAULTY	ALARM

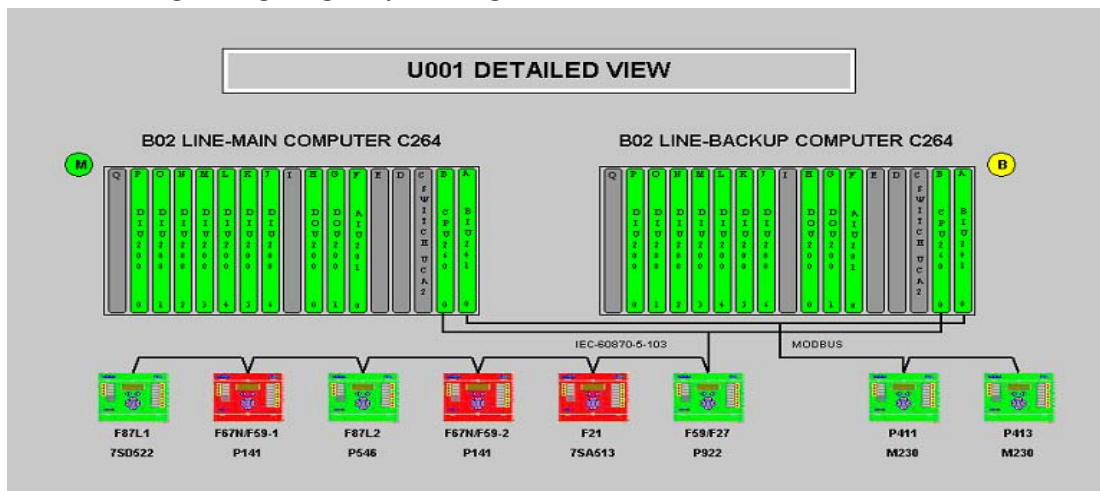
Màn hình giữa-Events

+ **System:** Là “Tab” hiển thị về kết nối của các thiết bị trong mạng Station Bus và mạng Legacy Bus.



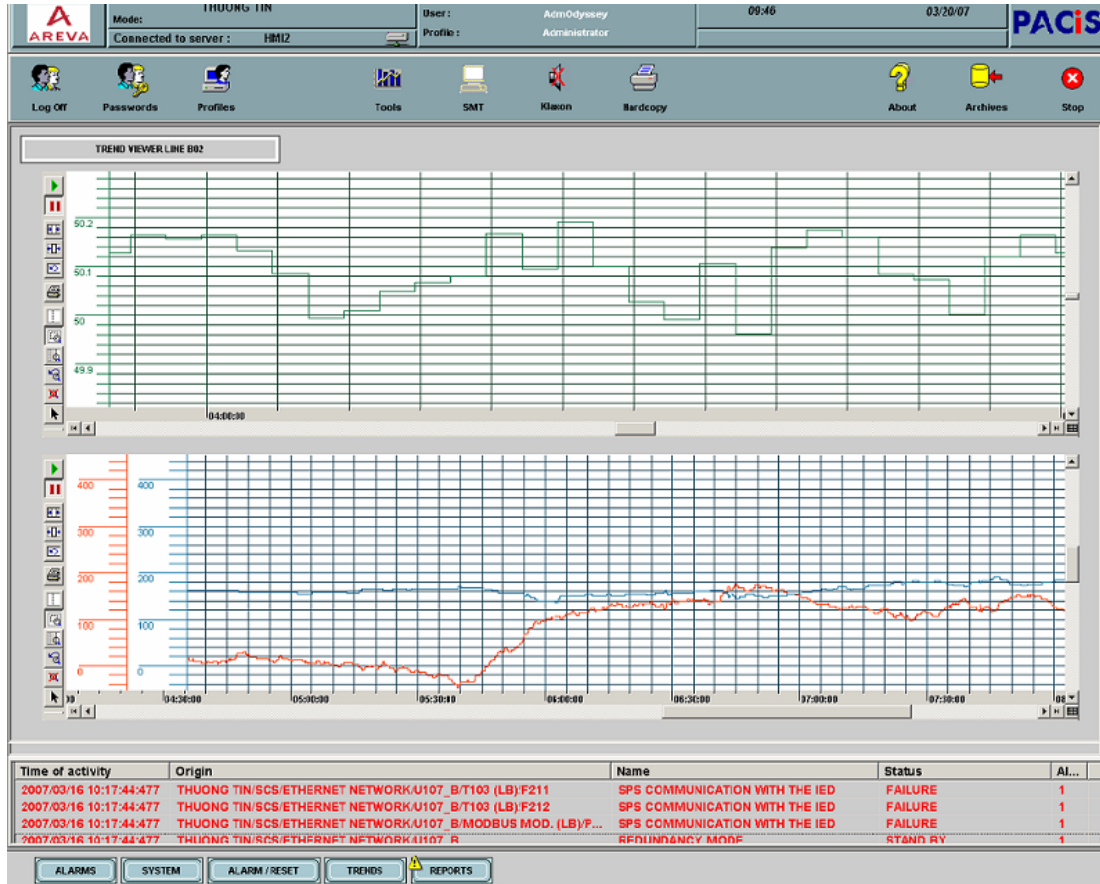
Màn hình giữa-System

Khi ta Click chuột và C264 của ngăn lộ nào thì trong Tab System sẽ hiện lên kết nối trong mạng Legacy Bus của ngăn lộ đó. Ví dụ về hình ảnh kết nối trong mạng Legacy của ngăn lộ B02.



Màn hình giữa-Legacy Bus B02

- + **Alarm/Reset** : Là “Tab” dùng để Reset tất cả các Alarm.
- + **Trend** : Là “Tab” thể hiện đồ thị biến thiên theo thời gian của các giá trị tương tự của các ngăn lộ U, I, P, Q, F. Đồ thị này có thể lưu được sự biến thiên của các giá trị đó trong vòng hai tuần.



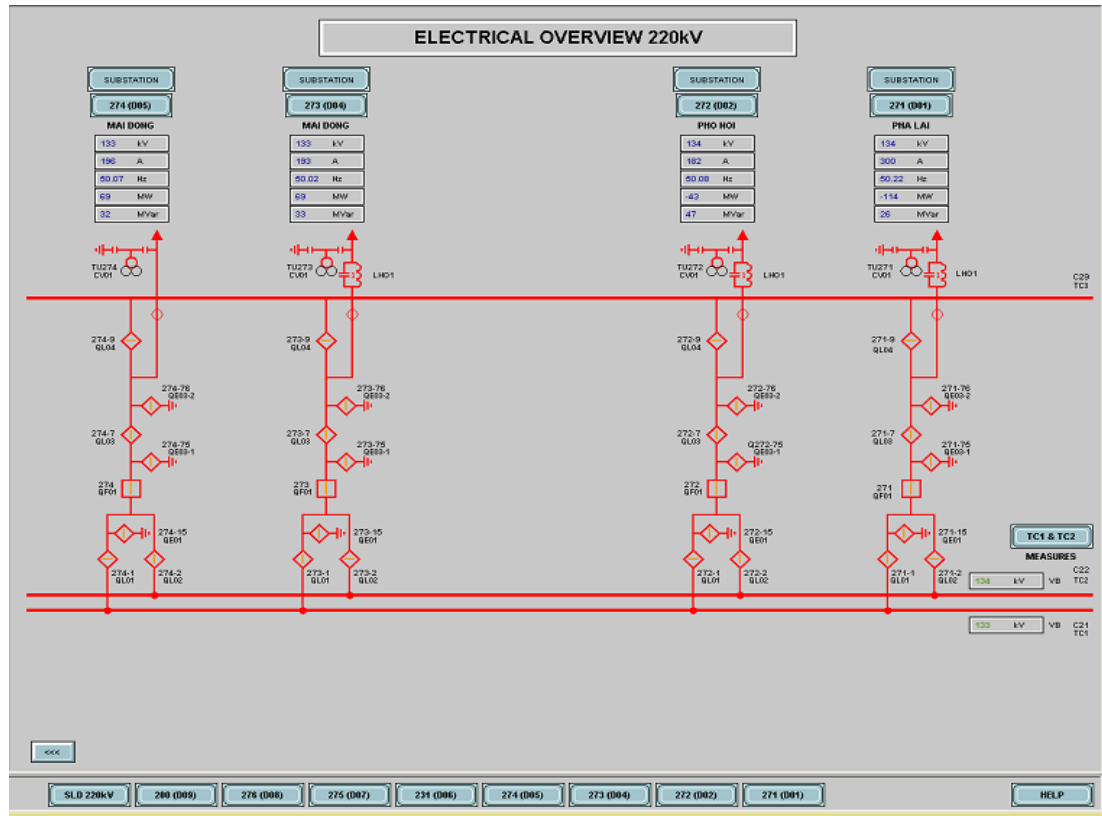
Màn hình giữa – Trends

Màn hình trên hiển thị sự biến thiên theo thời gian của tần số, công suất P (màu đỏ) và công suất Q (màu xanh) của ngăn lộ B02.

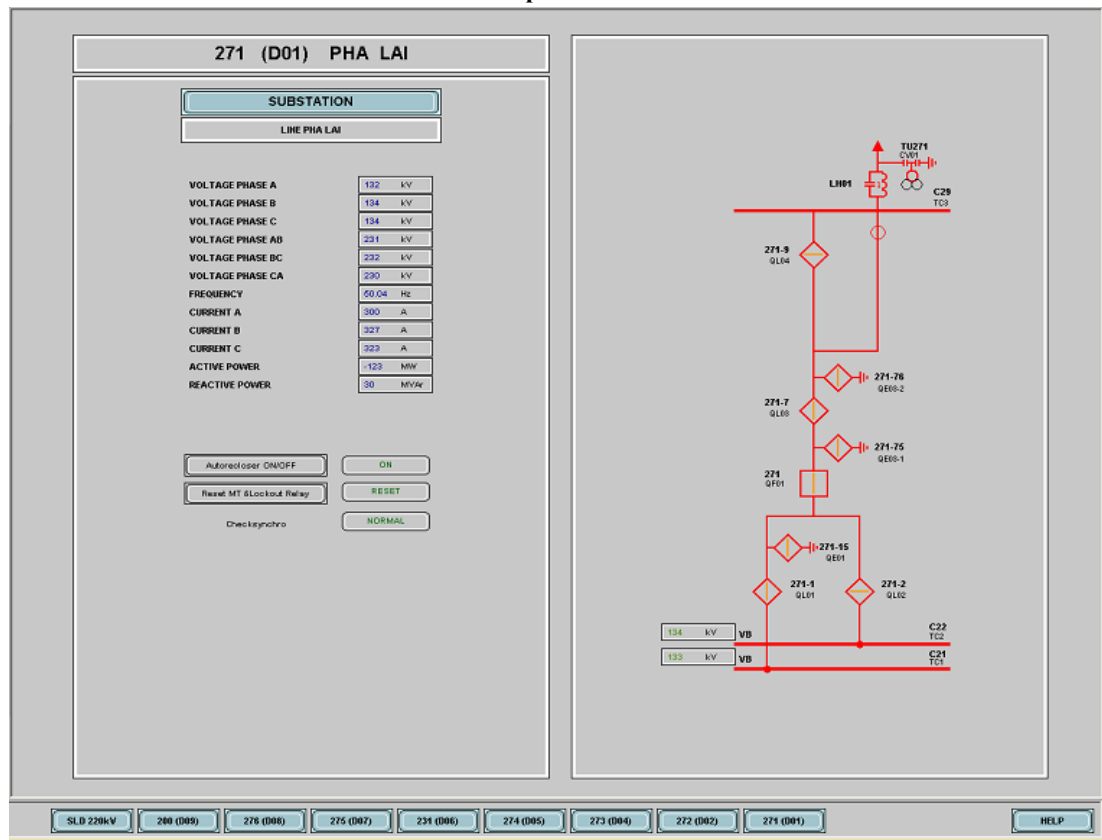
4. Màn hình phải.

+ **SLD 220kV** : Là “Tab” hiển thị toàn bộ sơ đồ nối dây của phần 220kV ; Thông số vận hành của các ngăn lộ 220kV; Các thông tin về trạng thái ... của các thiết bị trong ngăn lộ. Dùng nút **Go to the Left** hoặc **Go to the Right** để xem hết các ngăn lộ.

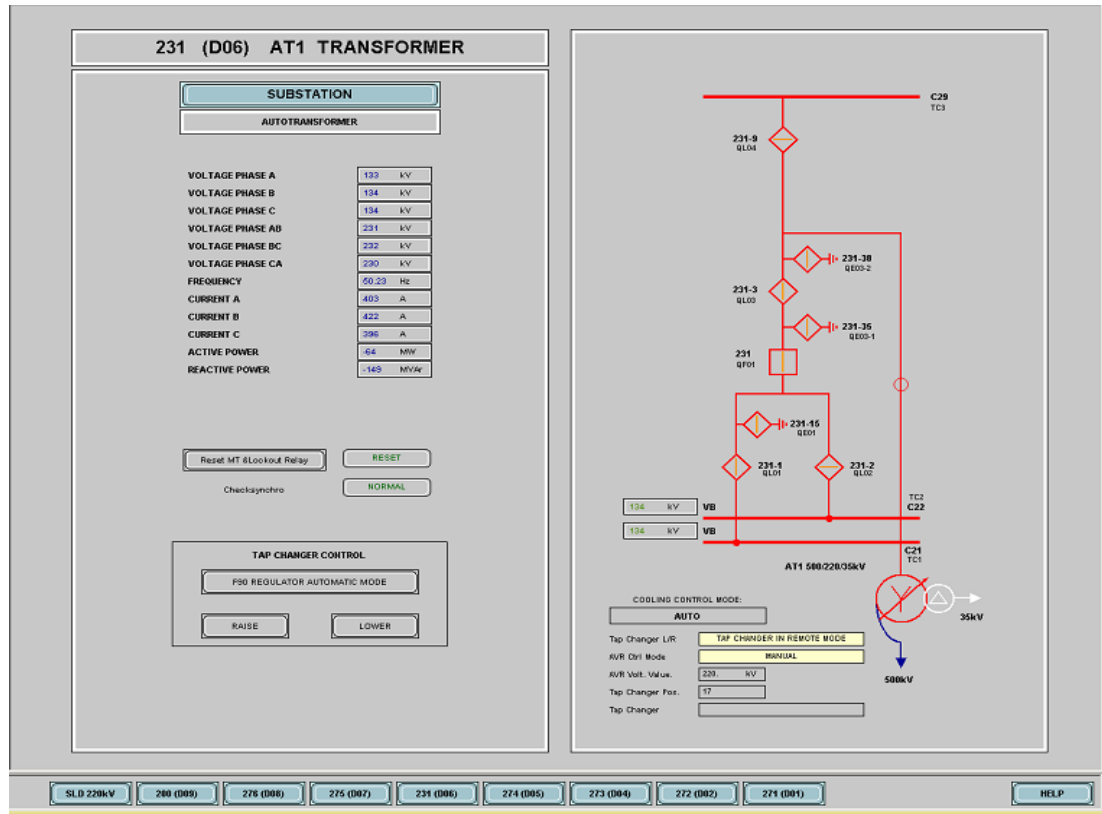
Các “Tab” còn lại hiển thị riêng về các ngăn lộ 220kV : Phả lại-271, Phố nổi-272, Mai động-273, Mai động-274, AT1-231, Hà đông-275, Hà đông-276, Ngăn lộ vòng-200.



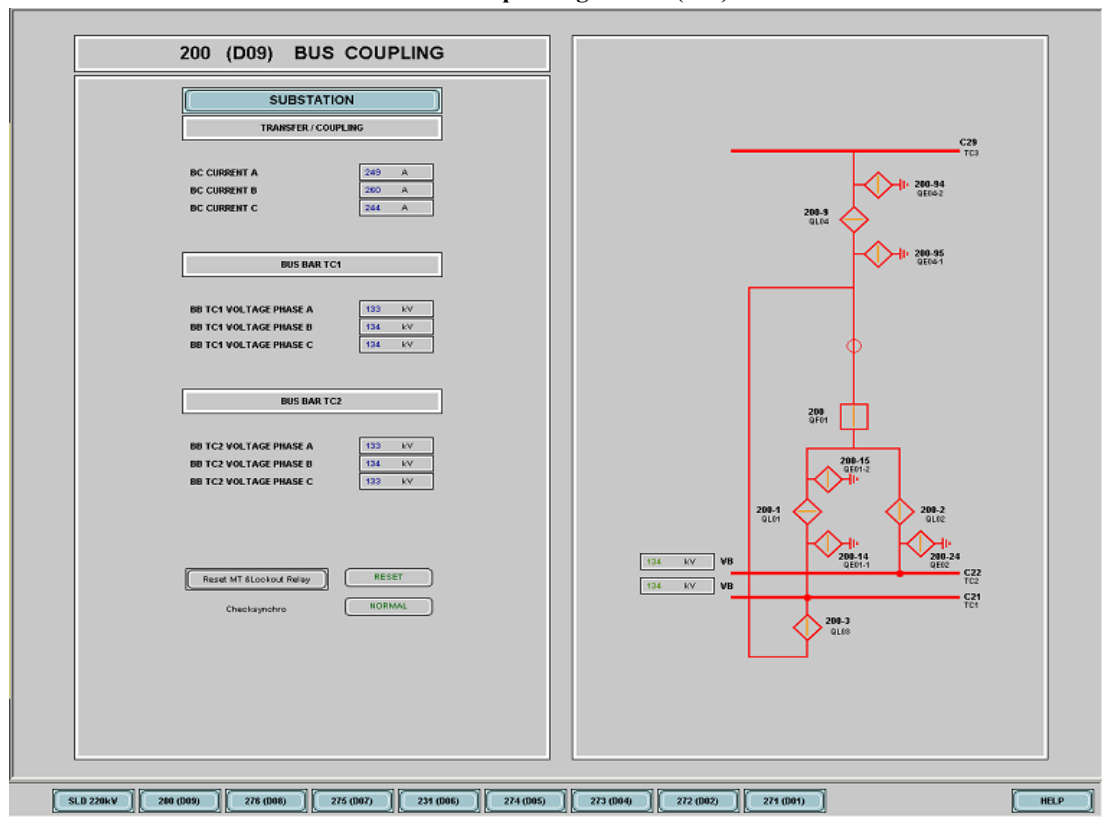
Màn hình phải-SLD 220kV



Màn hình phải-Ngăn lộ đường dây (271)



Màn hình phải-Ngăn AT1 (231)



Màn hình phải-Ngăn lộ vòng (200)

Tại “**Tab**” **SLD 220kV** chỉ có thể xem được các thông số chế độ của ngăn lộ và lựa chọn mức điều khiển tại **Substation** hay là tại **Dispatching**. Còn tại các “**Tab**” riêng của từng ngăn lộ thì mới điều khiển được các thiết bị tại các ngăn lộ đó.

Tại mỗi ngăn lộ đường dây hay MBA ta có thể xem được thông số chế độ của các ngăn lộ đó như điện áp pha, điện áp dây, tần số, công suất hữu công, công suất vô công và Reset các role trip và role lockout. Còn tại ngăn lộ 200 thì chỉ có thể xem được điện áp pha của các thanh cái C21, C22 và C29.

Tại ngăn lộ 231 có thể điều chỉnh được nấc của máy biến áp và các thông số về bộ điều chỉnh nấc máy biến áp, chế độ làm mát máy biến áp.

5. Các Menu chính.

Trong Tab **System** ở màn hình giữa được chia làm năm phần:

+ **Title Bar** : Hiển thị hình ảnh Logo của AREVA, Tên trạm, Tên User đang sử dụng, Ngày giờ hiện tại, Chế độ điều khiển tại Trạm, Connect tới OI Server nào.

+ **Menu Bar** : Dùng để hiển thị các thông tin chung, các công cụ riêng là các chương trình ứng dụng trong hệ thống của PACiS,.

+ **Substation Screens** : Màn hình hiển thị trang Alarm, Events và Trends.

+ **Alarm Banner** : Dùng để hiển thị các Alarm mới nhất.

+ **Substation Data Explorer Bar**: Hiển thị các “**Tab**”.



5.1 Log in / Log off Menu.

Menu này dùng để đăng nhập vào hệ thống theo các Users khác nhau để phục vụ cho mục đích vận hành như điều khiển, giám sát thông tin, hay quản lý hệ thống.

Khi khởi động chương trình, User được mặc định là **PublicOdyssey** tại User này người vận hành chỉ có thể quan sát các thông tin chung của hệ thống mà không có bất cứ một quyền hạn nào về việc điều khiển, giám sát thông tin hay quản lý hệ thống.

Nếu muốn có nhiều quyền hạn hơn thì ta phải đăng nhập hệ thống theo các Users phù hợp với chức năng mà ta muốn sử dụng.

Đăng nhập để thực hiện quyền điều khiển các thiết bị :

User name : **OPERATOR**

Password : **OPERATOR**

Đăng nhập để thực hiện quyền giám sát thông tin (Alarms, Events).

User name : **OPER**

Password : **OPER**

Đăng nhập và User để có thể có quyền thực hiện đầy đủ các chức năng của hệ thống – User ở cấp cao nhất.

User name : **AdmOdyssey**

Password : **Odyssey**

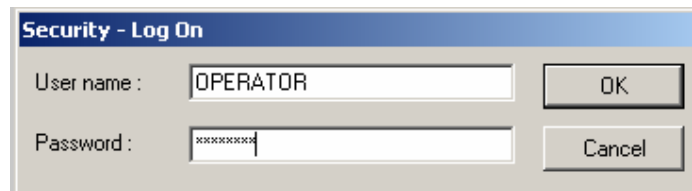
Thông tin cụ thể về các User và quyền hạn của từng User sẽ được nói trong phần Menu **Profile**.

Để thực hiện việc đăng nhập ta làm như sau:

+ Nếu đang ở chế độ là User mặc định thì ta Click chuột vào chữ **Log On** trên Menu.

+ Nếu đang ở chế độ là User khác với User mà ta định đăng nhập thì ta Click chuột vào chữ **Log Off** trên Menu rồi Click tiếp vào chữ **Log On** trên Menu.

Màn hình đăng nhập sẽ xuất hiện như hình dưới, điền đầy đủ các thông tin yêu cầu vào hộp hội thoại Click và **Ok** để đăng nhập hệ thống. Chú ý phân biệt chữ hoa và chữ thường đối với Password.



The image shows a dialog box titled "Security - Log On". It contains two input fields. The first is labeled "User name:" and contains the text "OPERATOR". The second is labeled "Password:" and contains masked characters "xxxxxxx". To the right of the "User name" field is an "OK" button, and to the right of the "Password" field is a "Cancel" button.

Trong vận hành nên để theo User mặc định là Public Odyssey vì User này không có quyền hạn gì trong việc điều khiển và kiểm soát thông tin trong hệ thống. Khi có các cảnh báo hoặc khi cần thực hiện lệnh điều khiển các thiết bị thì mới đăng nhập vào các User tương ứng để thực hiện.

5.2 Password Menu.

Menu này dùng để cài đặt hoặc thay đổi Password cho các User. Nếu muốn cài đặt hay là thay đổi Password cho các User ta phải đăng nhập vào User đó rồi Click chuột vào chữ **Password**, hộp hội thoại của Menu sẽ hiện ra

Điền thông tin trong phần **Type in your current Password** : nhập Password hiện hành của User rồi Click vào **Validate**.

Điền thông tin vào phần **Type in your new Password** : Nhập vào Password mới cho User rồi Click vào **Validate**.

Điền tiếp thông tin vào phần **Type in your new Password** : Nhập lại Password mới cho User rồi Click vào **Validate**.

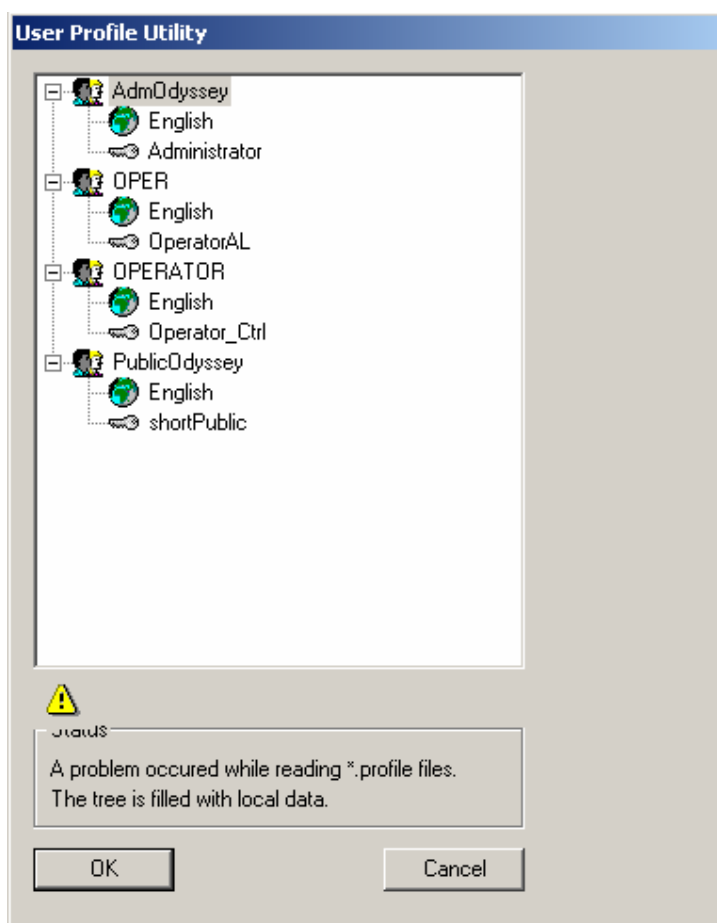
Thao tác đổi Password cho User coi như được hoàn tất khi ta Click và dấu **X** màu đỏ ở góc bên phải màn hình để tắt hộp hội thoại.



5.3 Profiles Menu.

Menu này dùng để xem thông tin về các User hiện có. Qua thông tin về các User này người vận hành có thể biết User thuộc nhóm User nào để có thể đăng nhập phục vụ đúng chức năng mà người vận hành cần.

Khi đang ở một User nào đó thì Menu này không có tác dụng. Chỉ khi màn hình đang ở User **PublicOdyssey** hoặc ở User **AdmOdyssey** thì Menu này mới có tác dụng. Khi Click chuột vào chữ **Profiles** trên màn hình sẽ hiện ra hộp hội thoại sau:



Khi đang ở User là **AdmOdyssey** thì người sử dụng có quyền thay đổi các thông tin về User hoặc tạo ra các User mới.

Hiện tại có bốn User tương ứng cho việc thực hiện các mục đích khác nhau trong vận hành.

User **AdmOdyssey** : có ngôn ngữ được sử dụng là tiếng Anh, thuộc nhóm User là **Administrator** – Là nhóm User có quyền hạn cao nhất trong các nhóm User. Nhóm User này có quyền giám sát thông tin, điều khiển các thiết bị. User này cho phép người sử dụng có quyền tắt chương trình, truy xuất ra Windows để thực hiện các công việc phức tạp hơn như quản lý hệ thống, dữ liệu và bảo dưỡng, bảo trì hệ thống.

User **OPER** : có ngôn ngữ được sử dụng là tiếng Anh, thuộc nhóm User là **OperatorAL** – Là nhóm User chuyên sử dụng cho việc giám sát thông tin, các cảnh báo, sự kiện. Khi đăng nhập vào User này người vận hành không có quyền điều khiển các thiết bị, truy xuất ra Windows, tắt chương trình. Khi có cảnh báo người vận hành có thể đăng nhập vào User này để xác nhận các cảnh báo và thực hiện các thao tác quản lý cảnh báo sự kiện như sắp xếp, lọc các cảnh báo sự kiện.

User **OPERATOR** : có ngôn ngữ được sử dụng là tiếng Anh, thuộc nhóm User là **Operator_Ctrl** – Là nhóm User chuyên sử dụng cho việc điều khiển thiết bị. Khi đăng nhập vào User này người sử dụng có quyền điều khiển các thiết bị và ngoài ra User này còn có tất cả các quyền của User thuộc nhóm **OperatorAL**.

User **PublicOdyssey** : có ngôn ngữ được sử dụng là tiếng Anh, thuộc nhóm User là **ShortPublic**. Nhóm User này là User mặc định của chương trình. Khi ở User này người sử dụng không có bất cứ một quyền hạn gì về việc giám sát thông tin cũng như điều khiển, quản lý.

5.4 Tool Menu.

Menu này chỉ sử dụng được ở các User thuộc nhóm User **Administrator**. Menu này khi ta click vào sẽ hiện ra cửa sổ hỗ trợ các ứng dụng khác – không thuộc PACiS System. Chẳng hạn người vận hành có thể sử dụng các chương trình như **Explore, Notepad, Word ...** trong khi đang vận hành.



5.5 SMT Menu.

System Management Tool Menu – Menu này là một trong những ứng dụng của PACiS System. Tuy nhiên không sử dụng được tại các HMI mà phải sử dụng tại máy tính **Engineering Workstation**.

5.6 Klaxon Menu.

Menu này dùng để tắt tiếng kêu khi có cảnh báo phát ra từ loa. Khi có tín hiệu cảnh báo ngoài việc hiển thị trên trang Alarm thì hệ thống còn phát ra âm thanh cảnh báo tại loa được nối với máy tính HMI. Người vận hành có thể tắt tiếng kêu này đi bằng việc Click vào chữ **Klaxon** trên màn hình.

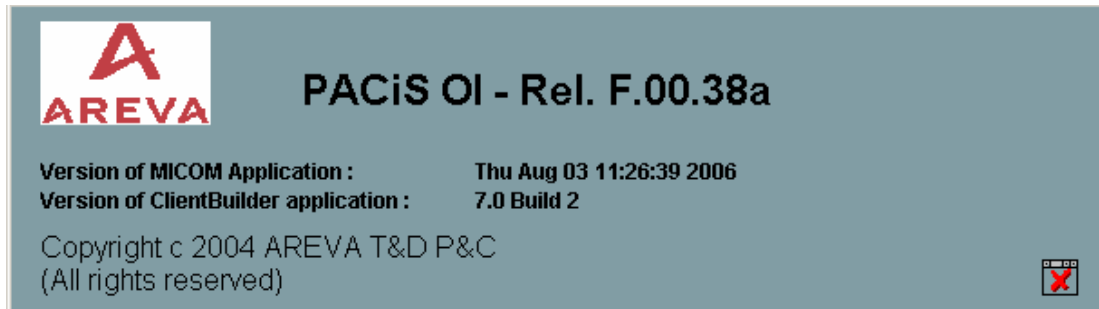
Âm thanh cảnh báo sẽ không còn nếu tín hiệu cảnh báo được xác nhận.

5.7 Hardcopy Menu.

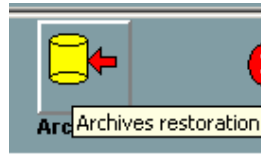
Khi người vận hành Click vào chữ **Hardcopy** thì hệ thống sẽ in toàn bộ màn hình ra máy in màu HP Laser. Cả ba màn hình trái, giữa và phải đều được in ra cùng một lúc trên khổ giấy A4.

5.8 About Menu.

Khi người vận hành Click vào Menu này thì sẽ hiện ra hộp hội thoại có thông tin về hệ thống PACiS và công ty cung cấp AREVA.



5.9 Archives Menu.



Chức năng của Menu này dùng để xem lại các Alarms, Events quá khứ được lưu trữ trên máy tính.

5.10 Stop Menu.

Khi người vận hành Click vào chữ **Stop** có một hộp hội thoại sẽ hiện lên hỏi xác nhận cho việc tắt chương trình. Nếu ta đồng ý thì chương trình **PACiS OI Client** sẽ bị tắt đi. Menu này chỉ các tác dụng khi người vận hành đăng nhập ở User thuộc nhóm User Administrator.

Khi tắt chương trình đi rồi nếu người sử dụng muốn khởi động lại chương trình thì phải làm như sau:

- + Click đúp vào Shortcut của chương trình **PACiS OI Server** tại Desktop của màn hình HMI.

- + Sau khi đợi chương trình **PACiS OI Server** Load hết Database thì Click đúp tiếp vào Shortcut của chương trình **PACiS OI Client** để khởi động lại chương trình.

6. **Chức năng điều khiển.**

PACiS OI Client là một ứng dụng của PACiS cho phép người vận hành có cái nhìn trực quan đối với các thiết bị tại từng ngăn lộ. Khi muốn thực hiện một thao tác điều khiển với thiết bị tại một ngăn lộ nào đó thì người vận hành phải Click vào **Tab** của ngăn lộ đó rồi mới thực hiện việc điều khiển thiết bị đó.

Trước khi điều khiển một thiết bị nào đó người vận hành phải kiểm tra xem các điều kiện liên động đã thỏa mãn chưa ? (*xem điều kiện liên động khi điều khiển các thiết bị tại các mức ngăn trong quy trình vận hành mạch điều khiển của từng thiết bị*)

Bằng việc quan sát trực tiếp trên màn hình của **Tab** ngăn lộ điều khiển người vận hành không những vừa kiểm tra được tính chính xác của ngăn lộ cần điều khiển mà còn kiểm tra được các điều kiện liên động để điều khiển thiết bị theo các mức ngăn.

Để điều khiển được tại HMI thì :

- + Thiết bị được điều khiển phải ở vị trí rõ ràng **đóng** hoặc **mở** - không được ở vị trí **không xác định**.

- + Thiết bị được điều khiển phải ở vị trí sẵn sàng thực hiện các thao tác điều khiển – các điều kiện của bản thân thiết bị như điều kiện về khí SF6, áp lực dầu, áp lực thủy lực...

- + Các điều kiện liên động của thiết bị điều khiển với ngăn lộ và các ngăn lộ khác phải được thỏa mãn.

- + Thiết bị được điều khiển có lựa chọn điều khiển tại vị trí là **Remote**.

- + Khóa **Main/Emergency** phải ở vị trí **Main**.

- + C264 tại ngăn lộ có thiết bị được điều khiển phải ở chế độ điều khiển là **Remote**.

- + Người vận hành phải đăng nhập vào đúng User có quyền điều khiển thiết bị **Operator** hoặc **AdmOdyssey**.

- + Tại màn hình máy tính HMI, chế độ điều khiển của ngăn lộ có thiết bị được điều khiển phải ở chế độ điều khiển **SUBSTATION**.

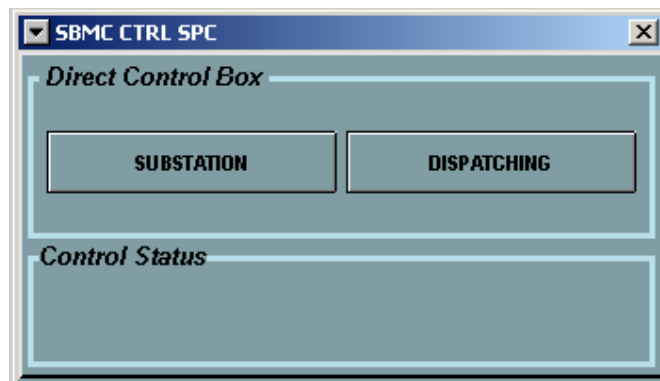
Tất cả các điều kiện liên động để có thể điều khiển thiết bị ở trên người vận hành đều có thể quan sát trực tiếp trên màn hình (*xem mục màn hình **Help***). Chẳng hạn khi ngăn lộ đang ở chế độ điều khiển tại **Emergency** thì tại **Mimic** của ngăn lộ trên HMI sẽ được bao bởi một khung màu vàng và góc trên cùng bên trái sẽ có chữ “**E**”. Còn nếu thiết bị đang ở vị trí **Local** thì trên sẽ có chữ “**L**” hiện lên ngay cạnh thiết bị, dấu “?” sẽ hiện lên nếu thiết bị đang ở vị trí không xác định ...

Khi tất cả các điều kiện liên động để điều khiển thiết bị được thỏa mãn, thiết bị ở vị trí sẵn sàng để điều khiển thì người vận hành có thể điều khiển được thiết bị bằng cách Click lên thiết bị cần điều khiển tại màn hình Mimic của ngăn lộ có thiết bị điều khiển trên Mimic của HMI.

6.1 Điều khiển chọn chế độ điều khiển là Substation hay Dispatching.

Khi chọn chế độ điều khiển là **Substation** thì tất cả các thiết bị trong trạm được điều khiển thông qua màn hình HMI tại trạm. Còn nếu chọn chế độ điều khiển là **Dispatching** thì tất cả các thiết bị trong trạm được điều khiển thông qua hệ thống SCADA từ các trung tâm điều độ hệ thống điện A0 hoặc A1. Để chọn chế độ điều khiển là **Substation** hay **Dispatching** thì tại Tab của từng ngăn lộ hoặc tại Tab **SLD** người vận hành đều có thể điều khiển được.

Khi Click vào chữ **Substation** hoặc chữ **Dispatching** hộp hội thoại điều khiển sẽ hiện lên:

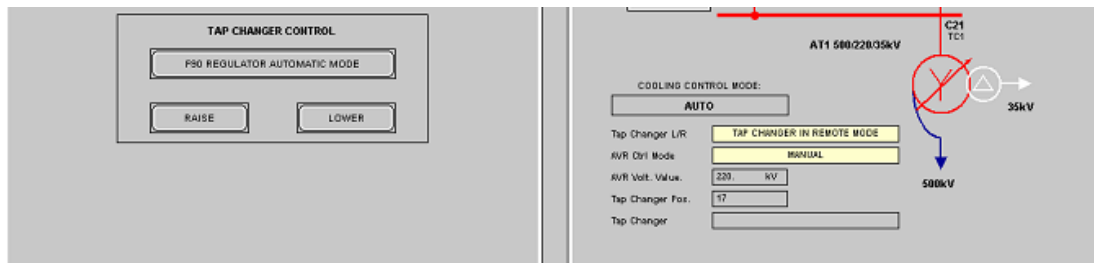


Nếu muốn chuyển chế độ điều khiển của ngăn lộ về **Dispatching** thì ta Click vào chữ **Dispatching**. Còn nếu muốn chuyển chế độ điều khiển của ngăn lộ về **Substation** thì ta Click vào chữ **Substation**.

6.2 Điều khiển tăng hay giảm nấc của máy biến áp.

Để điều khiển tăng hay giảm nấc của máy biến áp ta phải vào Tab của ngăn lộ 231. Ở phần màn hình phía dưới của ngăn lộ là thông tin về bộ điều chỉnh điện áp và chế độ làm mát.

- + Máy biến áp đang ở nấc 17
- + Chế độ điều chỉnh nấc của máy biến áp là bằng tay.
- + Bộ điều chỉnh nấc của máy biến áp đang ở chế độ điều khiển **Remote**
- + Chế độ làm mát của máy biến áp là tự động.

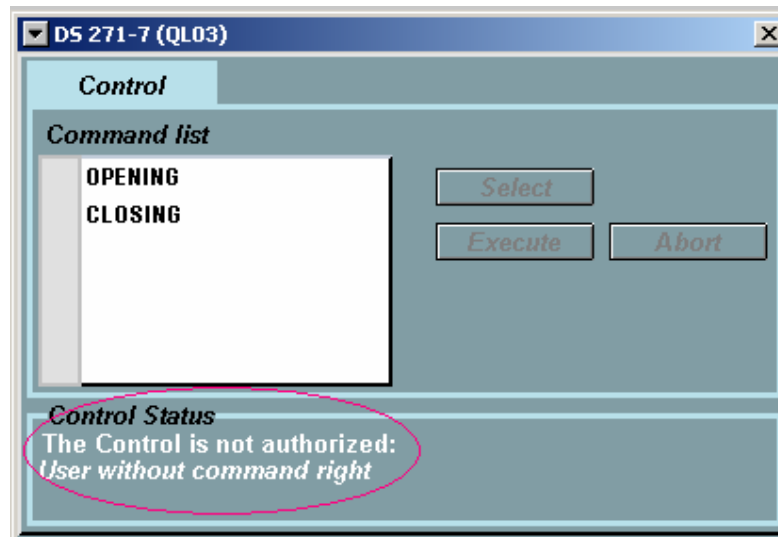


Muốn điều chỉnh tăng hay giảm nấc của máy biến áp thì ta Click vào chữ **RAISE** hay chữ **LOWER**. Hộp hội thoại hiện lên và sau đó ta chọn **Execute**.

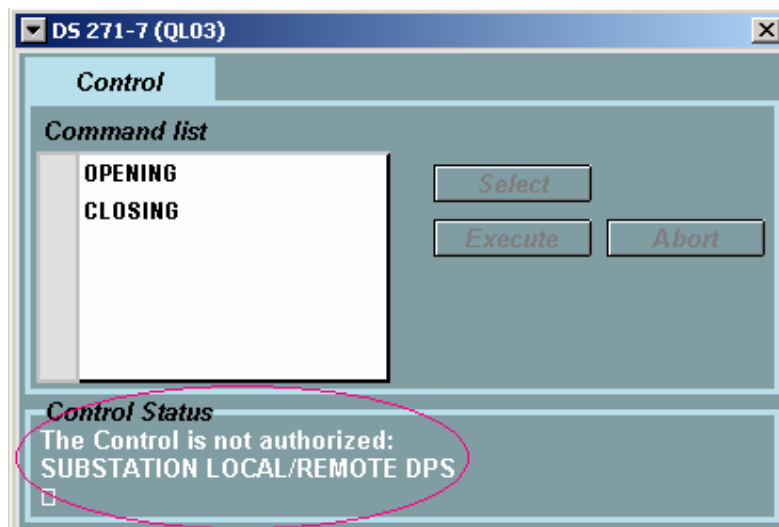
6.3 Điều khiển đóng cắt thiết bị.

Khi tất cả các điều kiện liên động để điều khiển một thiết bị nào đó thỏa mãn, thì nếu muốn điều khiển thiết bị ta Click vào Tab của ngăn lộ có chứa thiết bị đó. Tại màn hình Mimic của ngăn lộ trên màn hình HMI ta Click vào thiết bị cần điều khiển, hộp hội thoại điều khiển sẽ hiện lên.

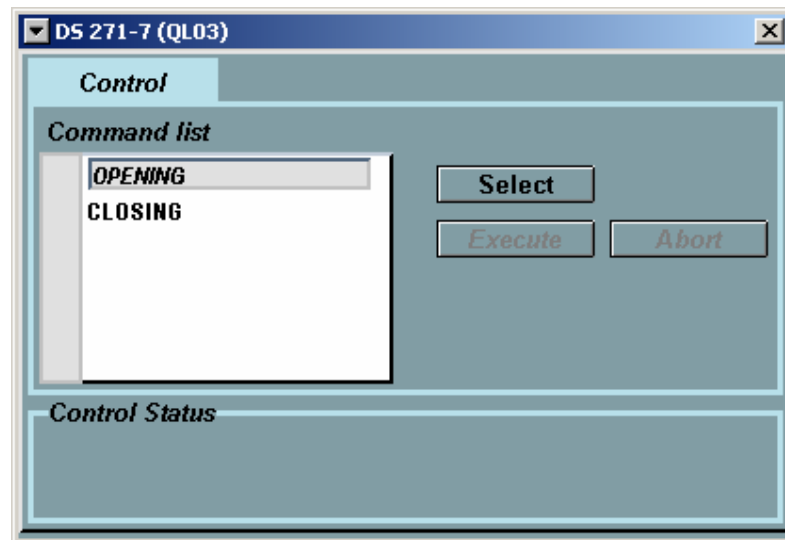
Nếu đang đăng nhập ở một User không có quyền điều khiển thì sẽ hiện lên hộp hội thoại sau: (*lưu ý phần khoanh có màu đỏ*)



Nếu chế độ điều khiển đang ở **Dispatching** thì sẽ hiện lên hộp hội thoại sau:



Khi các điều kiện liên động để điều khiển thiết bị đã thỏa mãn thì màn hình hộp hội thoại hiện lên như sau:

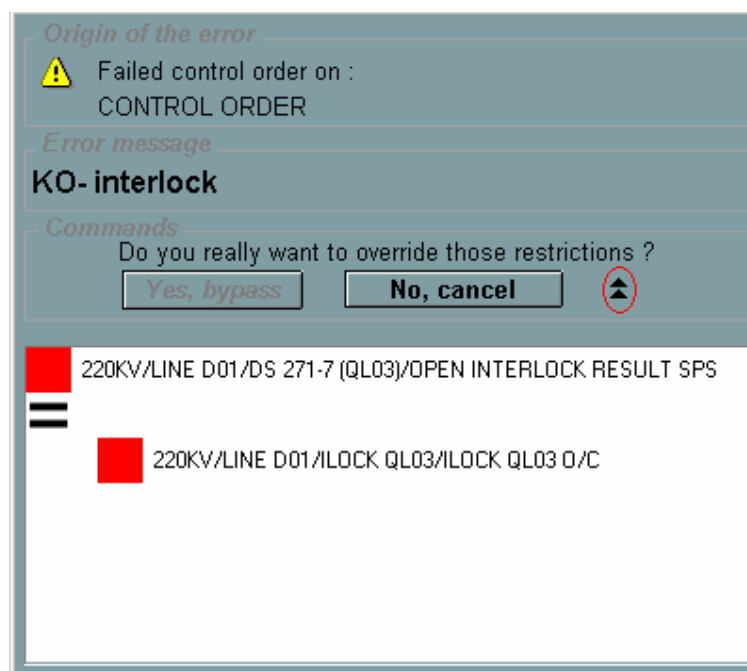


Để cắt ta chọn **OPENING**, chọn **CLOSING** để đóng rồi Click vào chữ **Select**. Khi đó thiết bị mà ta điều khiển có dạng như sau :



Để xác nhận việc điều khiển ta chọn **Execute**. Còn nếu không muốn tiếp tục thực hiện lệnh điều khiển ta chọn **Abort**.

Nếu trong quá trình điều khiển có vấn đề về liên động trong ngăn lộ hoặc với ngăn lộ khác thì hộp hội thoại báo về **Interlock** sẽ hiện ra, Click vào nút được khoanh đỏ để xem chi tiết.



Chẳng hạn với hình vẽ trên khi bấm vào nút khoanh đỏ sẽ hiện ra hộp hội thoại như trên. Dòng trên cùng là tiêu đề (kết quả báo lỗi liên động khi thực hiện lệnh điều khiển dao cách ly 271-7 – **220kV/Line D01/DS 271-7 (QL03)/OPEN Interlock Result SPS**). Dòng tiếp theo thể hiện điều kiện liên động không được thỏa mãn đó chính là vị trí của dao cách ly 271-7 không thỏa mãn – **220kV/Line D01/Ilock QL03/Ilock QL03 O/C**.

Phần bôi màu vàng là phần thể hiện thiết bị được điều khiển không được thỏa mãn điều kiện liên động QL03. Phần bôi đen màu xanh thể hiện điều kiện liên động không được thỏa mãn đó là tại chính QL03 – về vị trí của QL03 (*Trong ví dụ này người vận hành đã thực hiện lệnh đóng dao QL03 khi mà dao QL03 này đang đóng*).

Những lưu ý khi thực hiện lệnh điều khiển thiết bị:

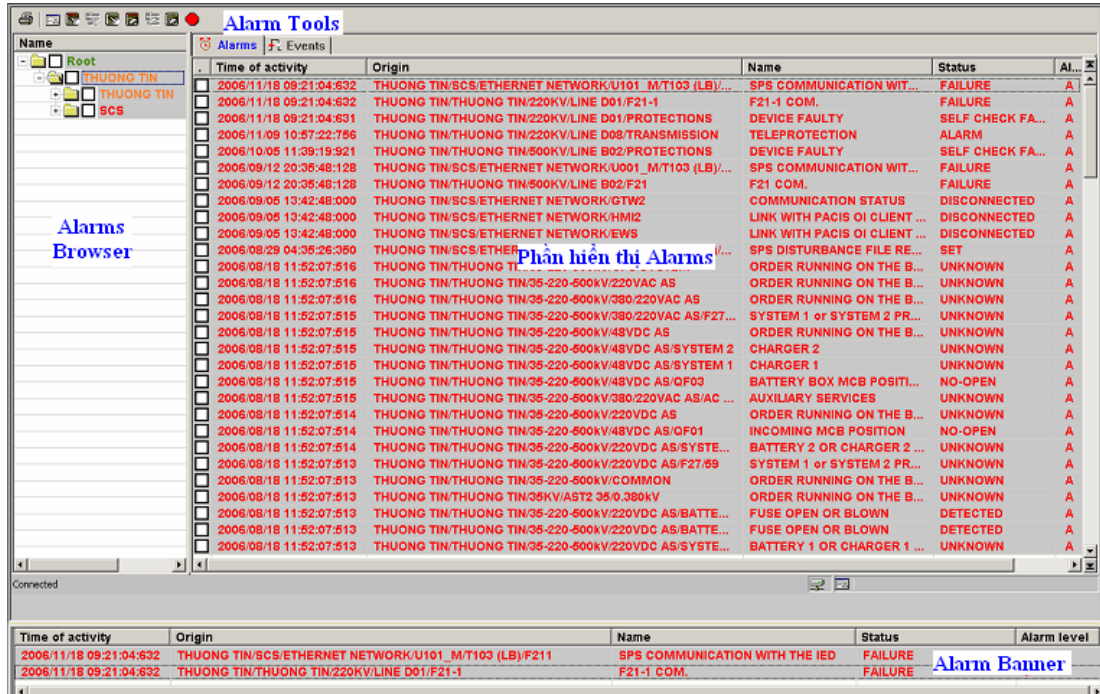
- + Khi thực hiện điều khiển đóng cắt một thiết bị phải tuân thủ đúng quy trình thao tác thiết bị.
- + Log On vào User có quyền điều khiển thiết bị.
- + Trước khi thao tác cần xem xét kỹ các điều kiện liên động và tên của thiết bị điều khiển có trùng với phiếu thao tác hay không bằng cách quan sát trên màn hình Mimic của ngăn lộ tại HMI.
- + Thực hiện thao tác từ tốn, chính xác – khi thực hiện nhiều lệnh điều khiển cùng một lúc cần chú ý khoảng cách thời gian kể từ khi xác nhận lệnh điều khiển thứ nhất đến khi thực hiện lệnh điều khiển thứ hai là 30s.
- + Tất cả các điều kiện liên động của thiết bị đối với ngăn lộ và các ngăn lộ khác đều được thực hiện bằng phần mềm.
- + Khi thao tác xong cần Log Out khỏi User có quyền điều khiển để đảm bảo an toàn.

7. Chức năng giám sát thông tin.

Chức năng giám sát thông tin này được thực hiện qua hai trang **Alarms** và trang **Events**. Trang **Alarms** sẽ hiện lên những thông tin cảnh báo của tất cả các thiết bị trong hệ thống của PACiS. Các cảnh báo có thể được xóa đi khi người vận hành đã xác nhận cảnh báo. Trang **Events** sẽ hiện tất cả các thông tin về thiết bị, thông tin về LogOn/LogOff các User ... và các thông tin trong trang Events sẽ không xóa được. Mỗi một trang Alarms và Events có thể hiển thị được **500** thông tin về các cảnh báo, sự kiện. Ngoài ra khi vào Tab **Trends** người vận hành còn có thể theo dõi được diễn biến của đồ thị U, I, P, Q, f của từng ngăn lộ theo thời gian trong vòng hai tuần.

7.1 Trang Alarms.

Trang **Alarms** dùng để hiển thị các cảnh báo. Ở phần cuối trang (Alarms Banner) có hiển thị hai cảnh báo mới nhất. Phần còn lại ở bên trái (Alarms Browser) là phần mà ta có thể xem các thông tin về Alarm ở từng thiết bị, phần tử nhỏ nhất trong hệ thống.



Thông tin chung – Phản hiển thị Alarms:

+ Mỗi một Alarm xuất hiện đều hiển thị theo một dạng chung hàm chứa các thông tin sau:

TimeStamp	Origin	Objectname	Objectmessage	AlarmState
-----------	--------	------------	---------------	------------

Timestamp: phần hiển thị thời gian xuất hiện Alarm theo thứ tự Năm, tháng, ngày, giờ, phút, giây, ms.

Origin: Phần đường dẫn đến ngăn lộ xuất hiện Alarm.

Objectname: Tên của thiết bị xuất hiện Alarm.

Objectmeassage: Tên của trạng thái Alarm, ví dụ như đối với các thiết bị đóng cắt là Đóng hay Mở...

Alarmstate: Một ký tự ứng với một trạng thái Alarm. (**U**: Alarm xuất hiện nhưng chưa được xác nhận; **A**: Alarm xuất hiện và đã được xác nhận; **I**: Alarm không xuất hiện hoặc xuất hiện không xác nhận; **Khoảng trắng**: cho những Alarm không xuất hiện đã được xác nhận.

+ Nhận biết các Alarm thông qua màu của chữ và màu nền:

Chữ màu đen trên nền màu đỏ cho những Alarm xuất hiện nhưng chưa được xác nhận

Chữ màu đỏ trên nền màu xám cho những Alarm xuất hiện và đã được xác nhận

Chữ màu đen trên nền màu xanh cho những Alarm xuất hiện rồi không tồn tại nữa mà chưa được xác nhận.

Chữ màu xanh trên nền màu trắng cho những Alarm không tồn tại đã được xác nhận.

Thông tin chung – Phần Alarms banner:

+ Phần này hiển thị hai Alarms mới nhất trong hệ thống.

+ Nội dung các Alarms hiển thị có cấu trúc giống như trong phần hiển thị Alarms.

Thông tin chung – Phần Alarms Browser:

+ Đây là phần mà người vận hành có thể xem những thông tin cảnh báo chi tiết tới từng thiết bị nhỏ nhất trong hệ thống như CPU của C264, các card đầu vào ra của C264, Aptomat cấp nguồn cho từng ngăn lộ, Rơle bảo vệ và nhiều thiết bị khác nữa ...

+ Phần này có cấu trúc theo kiểu dạng cây phân cấp theo từng cấp điện áp và theo từng ngăn lộ, vì vậy người vận hành có thể dễ dàng tìm ra thông tin về Alarms cho từng thiết bị mà mình cần.

+ Các thao tác chọn lựa của người vận hành quyết định tới thông tin hiển thị trong phần hiển thị Alarms. Ví dụ khi người vận hành Click chuột vào chữ **Thuong Tin** sau chữ **Root**, khi đó chữ **Thuong Tin** được bao quanh bởi một hình chữ nhật thì thông tin hiển thị bên trang Alarms sẽ bao gồm tất cả các thông tin về thiết bị trong trạm gồm cả phần mạng Ethernet. Còn khi người vận hành Click chuột vào chữ **Thuong Tin** sau thì thông tin hiển thị bên trang Alarm sẽ bao gồm tất cả các thông tin về thiết bị không bao gồm các thông tin về mạng Ethernet. Khi chữ **SCS** () được chọn thì thông tin hiển thị trong trang Alarms sẽ chỉ là các thông tin liên quan đến mạng Ethernet. Tóm lại là khi người vận hành chọn bất cứ một thiết bị hay một tập hợp thiết bị nào trong phần Alarms Browser (thiết bị đó được bao quanh bởi một hình chữ nhật) thì thông tin hiển thị trong phần hiển thị Alarms sẽ chỉ là của thiết bị đó.

+ Trong phần hiển thị Alarms khi ta tích vào ô vuông của một Alarm nào đó hoặc trong phần Alarms Browser khi ta tích vào ô vuông của một tập

hợp các phần tử thì điều này có nghĩa là Alarm đó hoặc các Alarms của tập hợp phần tử đó đã được chọn để thực hiện các thao tác đối với Alarms như xác nhận hay xóa Alarms.

+ Mô tả phần Alarms Browser :

The screenshot displays the Alarms Browser interface with a tree view. The tree is divided into two main columns. The left column, under the 'Name' header, shows a hierarchy starting with 'Root', followed by 'THUONG TIN' (checked), and then '220KV'. Under '220KV', there are several sub-items including 'LINE D01', 'BUS COUPLER D09', 'AT1 D06', 'COMMON', 'LINE D02', 'LINE D04', 'LINE D05', 'LINE D07', and 'LINE D08'. Below this is the '500KV' section with items like 'LINE B02', 'AT1 B03/B30-1', and 'AT1 B03'. The '35KV' section includes 'AT1 INCOMING H03', 'AST1 35/0.380kV', and 'AST2 35/0.380kV'. The '35-220-500kV' section contains 'COMMON', '220VDC AS', '48VDC AS', '380/220VAC AS', and '220VAC AS'. At the bottom of the left column are 'SCS' and 'ETHERNET NETWORK'. The right column, also under the 'Name' header, shows the 'ETHERNET NETWORK' section with a list of items: 'U101_M', 'U109_M', 'U106_M', 'U001_M', 'U002_M', 'U203', 'U300', 'HMI1', 'HMI1', 'HMI2', 'U001_B', 'U002_B', 'U101_B', 'U106_B', 'U109_B', 'GTW1', 'GTW2', 'U102_M', 'U104_M', 'U105_M', 'U107_M', 'U108_M', 'U102_B', 'U104_B', 'U105_B', 'U107_B', 'U108_B', 'EWS', and 'HMI2'. A blue label 'Alarms Browser' is overlaid on the tree.

Hình trên mô tả cấu trúc chính của phần Alarms Browser. Như chúng ta thấy thì phần Alarms browser này được chia ra làm hai phần chính đó là phần về toàn bộ thiết bị trong trạm (**Thuong Tin**) và phần về hệ thống mạng (**SCS**). Trong phần **Thuong Tin** lại được phân chia theo cấp điện áp và ngăn lộ. Đó là các ngăn lộ 220kV, 500kV, 35kV và phần 35-220-500kV là phần thể hiện các cảnh báo về hệ thống điện tự dùng trong trạm. Phần SCS hay Ethernet Network thể hiện thông tin về các thiết bị được kết nối vào hệ thống

mạng Station Bus và các thiết bị được kết nối vào các thiết bị đó thông qua Legency Bus. Như ở trên hình thì phần **Thuong Tin** được chọn để hiển thị và để thực hiện các thao tác như xác nhận hay xóa tất cả các cảnh báo về toàn bộ thiết bị trong trạm.

Phần Alarms Browser này rất có ích khi người vận hành chỉ muốn xem thông tin về các cảnh báo của một thiết bị nào đó mà không cần hiển thị các cảnh báo của các thiết bị khác.

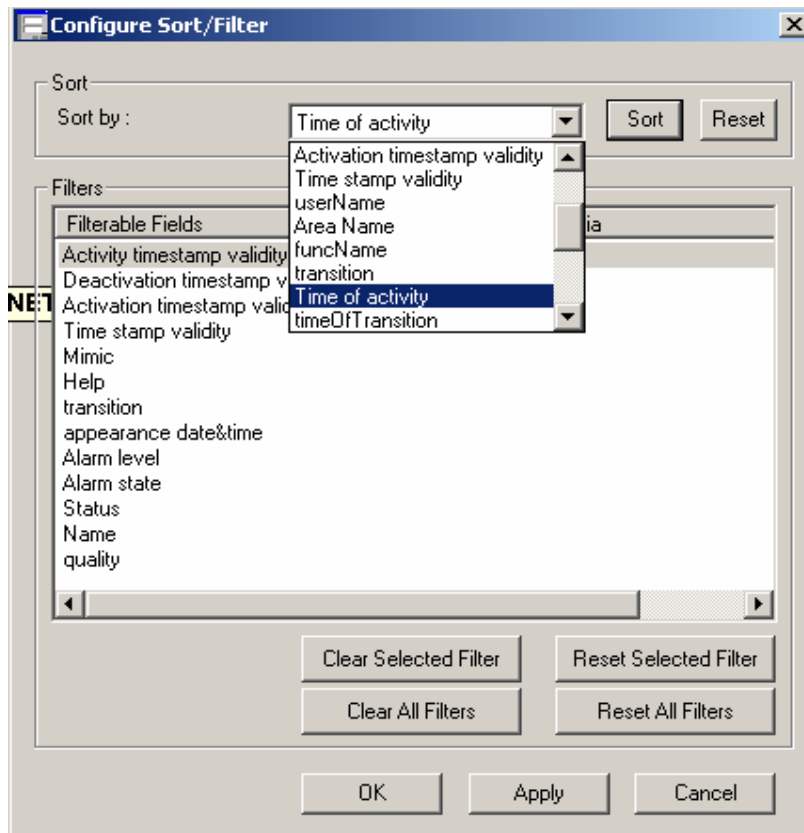
Bình thường khi vận hành ta nên lựa chọn và tích vào chữ **Thuong Tin** ở trên – sau chữ Root để có thể xem được toàn bộ thông tin về các cảnh báo của tất cả các thiết bị trong trạm cũng như là phần hệ thống mạng.

Thông tin chung – Phần Alarms Tools:

+ Đây là các công cụ dùng để xử lý các thông tin đối với các cảnh báo. Khi ta di chuyển con trỏ tới một chức năng nào đó thì tên của chức năng đó sẽ hiện ra. Các chức năng cụ thể của Alarms Tools đó là:

Print List: Khi Click chuột vào Tool này thì hệ thống sẽ tự động in ra các cảnh báo đang tồn tại trong phần hiển thị Alarms.

Configure Filter: Đây là Tool dùng để sắp xếp và lọc các cảnh báo. Khi click vào Tool này thì bảng hội thoại sẽ hiện lên để người vận hành có thể thực hiện việc sắp xếp hay lọc các cảnh báo.



Khi thực hiện chức năng sắp xếp (sort) thì người vận hành có thể tổ chức sắp xếp các cảnh báo theo một trình tự nhất định như bảng sau:

Định nghĩa	Chức năng
Activity timestamp validity	
Deactivation time stamp validity	
Activation time stamp validity	
Time stamp validity	
User name	Sắp xếp các cảnh báo xuất hiện cùng với các User name được đăng nhập.
Area name	Sắp xếp các cảnh báo theo vùng xuất hiện cảnh báo (được bố trí theo vùng giống như trong phần Alarms Browser)
FuncName	Sắp xếp các cảnh báo theo chức năng của từng thiết bị
Transition	
Time of Activity	Sắp xếp các cảnh báo theo thời gian xuất hiện của cảnh báo – có thể sắp xếp nhanh bằng cách Click chuột vào chữ Time of Activity trong trang cảnh báo
Time of transition	
Acknowledge date&time	Sắp xếp các cảnh báo theo thời gian cảnh báo được xác nhận.
Removel date&time	Sắp xếp các cảnh báo theo thời gian mà các cảnh báo được rời đi.
Appearance date&time	Sắp xếp các cảnh báo theo thời gian xuất hiện của cảnh báo.
Alarm level	Sắp xếp các cảnh báo theo mức độ của cảnh báo.

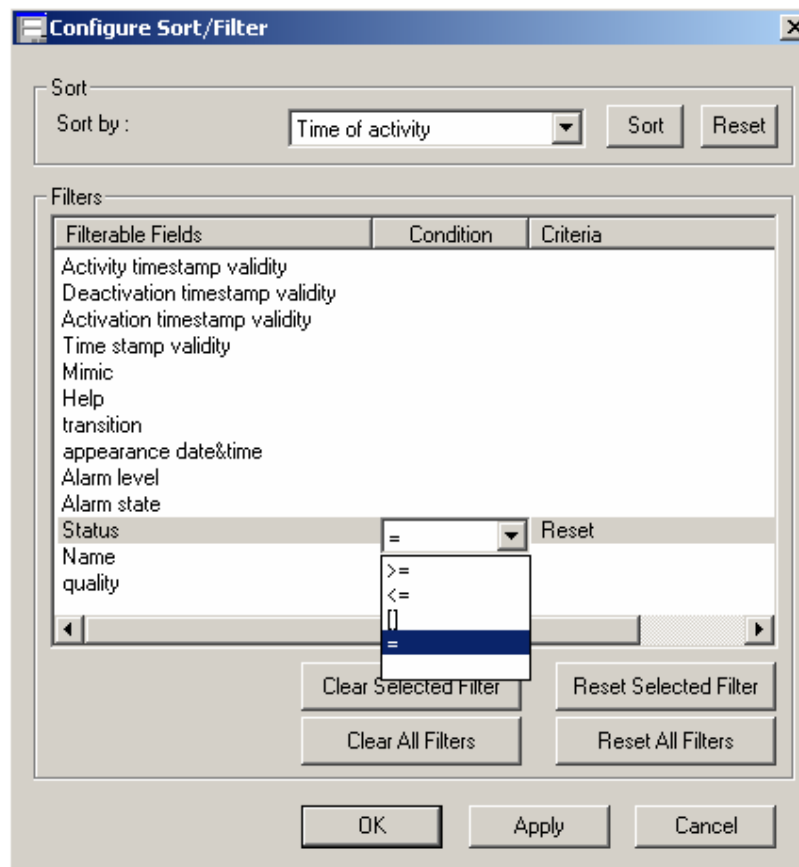
Alarm state	Sắp xếp các cảnh báo theo trạng thái của cảnh báo (đã được xác nhận, chưa xác nhận...)
Status	Sắp xếp các cảnh báo theo trạng thái cảnh báo của các thiết bị - có thể sắp xếp nhanh bằng cách click chuột vào chữ Status trong trang cảnh báo.
Name	Sắp xếp các cảnh báo theo tên của thiết bị xuất hiện cảnh báo – có thể sắp xếp nhanh bằng cách Click chuột vào chữ Name trong trang cảnh báo
Quantity	Sắp xếp cảnh báo theo chất lượng của cảnh báo. Good : Tốt; Inhibit : Xấu; Uncertain : Không chắc chắn; Unknown: không xác định.

Khi thực hiện chức năng lọc các cảnh báo thì người vận hành có thể lọc các cảnh báo theo những tiêu chí sau:

Định nghĩa	Chức năng
Activity timestamp validity	
Deactivation timestamp validity	
Activation timestamp validity	
Time stamp validity	
Mimic	
Help	
Transition	
Appearance date&time	Lọc các cảnh báo theo thời gian xuất hiện của cảnh báo.
Alarm level	Lọc các cảnh báo theo mức độ của cảnh báo.
Alarm state	Lọc các cảnh báo theo trạng thái của cảnh báo (đã được xác nhận, chưa xác nhận...)

Status	Lọc các cảnh báo theo trạng thái cảnh báo của các thiết bị
Name	Lọc các cảnh báo theo tên của thiết bị xuất hiện cảnh báo
Quanlity	Lọc cảnh báo theo chất lượng của cảnh báo. Good : Tốt; Inhibit : Xấu; Uncertain : Không chắc chắn; Unknown: không xác định.

Một ví dụ khi ta lọc các cảnh báo theo trạng thái cảnh báo của các thiết bị. Khi Click chuột vào Tool Configure Filter thì hộp hội thoại sẽ hiện ra. Tại hàng ứng với Status, cột Condition chọn dấu = để chỉ lọc ra những cảnh báo “bằng” với giá trị nhập trong cột Criteria là **Reset**



Sau khi chọn xong các điều kiện ở mục Condition và Criteria chọn tiếp Apply để lọc các cảnh báo cần tìm.

Acknowledge Selection: Xác nhận các cảnh báo được chọn trong trang hiển thị cảnh báo.

Acknowledge group selection: Xác nhận nhóm các cảnh báo được chọn trong phần Alarms Browser.

Acknowledge page: Xác nhận các cảnh báo nằm trong trang cảnh báo.

Clear selection: Xóa các cảnh báo được chọn trong trang hiển thị cảnh báo (các cảnh báo chỉ được xóa sau khi đã được xác nhận)

Clear group selection: Xóa các cảnh báo được chọn theo nhóm trong phần Alarms Browser.

Clear page: Xóa các cảnh báo trong trang cảnh báo.

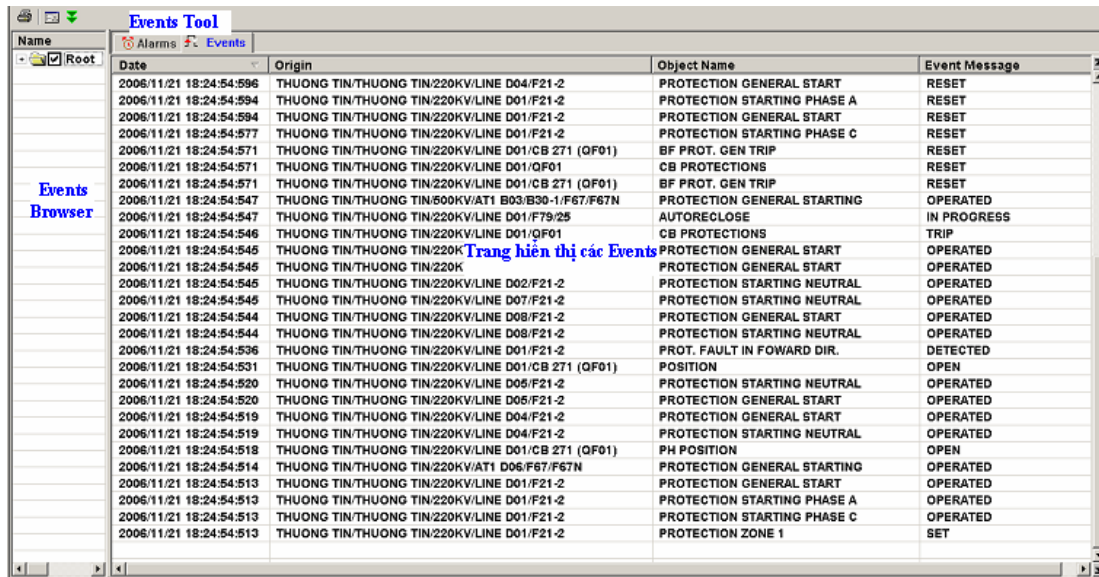
Suspend Update: Ngừng cập nhật cảnh báo – trong khi vận hành không nên Click vào Tool này.

7.2 Trang Events.

Trang **Events** dùng để hiển thị các sự kiện xảy ra của các thiết bị trong khi vận hành. Về cấu trúc hiển thị thông tin thì trang **Events** cũng được bố trí gần tương tự như trang **Alarms**. Phần trên cùng là **Events Tool** – là các công cụ để người vận hành thực hiện thao tác với các sự kiện như sắp xếp và lọc. Phần phía bên trái là **Events Browser** có cấu trúc hình cây giống như trong trang **Alarms**. Và phần ở giữa là phần hiển thị các **Events**.

Các sự kiện mô tả chi tiết quá trình diễn biến xảy ra trong từng thiết bị, còn các cảnh báo chỉ xuất hiện khi “ cần thiết – tùy theo người sử dụng đặt ” để cảnh báo cho người vận hành biết.

Khi có bất cứ một sự kiện mới nào xuất hiện thì sự kiện đó sẽ được in ra ở máy in LEXMARK.



Name	Date	Origin	Object Name	Event Message
Root	2006/11/21 18:24:54:596	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D04/F21-2	PROTECTION GENERAL START	RESET
	2006/11/21 18:24:54:594	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/F21-2	PROTECTION STARTING PHASE A	RESET
	2006/11/21 18:24:54:594	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/F21-2	PROTECTION GENERAL START	RESET
	2006/11/21 18:24:54:577	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/F21-2	PROTECTION STARTING PHASE C	RESET
	2006/11/21 18:24:54:571	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/CB 271 (QF01)	BF PROT. GEN TRIP	RESET
	2006/11/21 18:24:54:571	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/OF01	CB PROTECTIONS	RESET
	2006/11/21 18:24:54:571	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/CB 271 (QF01)	BF PROT. GEN TRIP	RESET
	2006/11/21 18:24:54:547	THUONG TIN/THUONG TIN/500KV/AT1 B03/B30-1/F67/F67N	PROTECTION GENERAL STARTING	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:547	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/F79/25	AUTORECLOSE	IN PROGRESS
	2006/11/21 18:24:54:546	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/OF01	CB PROTECTIONS	TRIP
	2006/11/21 18:24:54:545	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/Trang hiển thị các Events	PROTECTION GENERAL START	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:545	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV	PROTECTION GENERAL START	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:545	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D02/F21-2	PROTECTION STARTING NEUTRAL	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:545	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D07/F21-2	PROTECTION STARTING NEUTRAL	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:544	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D08/F21-2	PROTECTION GENERAL START	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:544	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D08/F21-2	PROTECTION STARTING NEUTRAL	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:536	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/F21-2	PROT. FAULT IN FOWARD DIR.	DETECTED
	2006/11/21 18:24:54:531	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/CB 271 (QF01)	POSITION	OPEN
	2006/11/21 18:24:54:520	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-2	PROTECTION STARTING NEUTRAL	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:520	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D05/F21-2	PROTECTION GENERAL START	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:519	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D04/F21-2	PROTECTION GENERAL START	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:519	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D04/F21-2	PROTECTION STARTING NEUTRAL	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:518	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/CB 271 (QF01)	PH POSITION	OPEN
	2006/11/21 18:24:54:514	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/AT1 D06/F67/F67N	PROTECTION GENERAL STARTING	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:513	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/F21-2	PROTECTION GENERAL START	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:513	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/F21-2	PROTECTION STARTING PHASE A	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:513	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/F21-2	PROTECTION STARTING PHASE C	OPERATED
	2006/11/21 18:24:54:513	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D01/F21-2	PROTECTION ZONE 1	SET

Thông tin chung – Phần hiển thị Events:

+ Mỗi một Alarm xuất hiện đều hiển thị theo một dạng chung hàm chứa các thông tin sau:

Date	Origin	Object Name	Event Message
2008/11/21 18:24:54:596	THUONG TIN/THUONG TIN/220KV/LINE D04/F21-2	PROTECTION GENERAL START	RESET

Date: là phần hiển thị thời gian xuất hiện sự kiện. Thời gian được tính tới phần nghìn của giây.

Origin: là phần hiển thị vị trí của thiết bị sinh ra Events đó.

Object name: là phần hiển thị sự kiện diễn ra tại thiết bị đó.

Event Message: Là phần hiển thị thông tin của sự kiện.

Thông tin chung – Phần Events Browser:

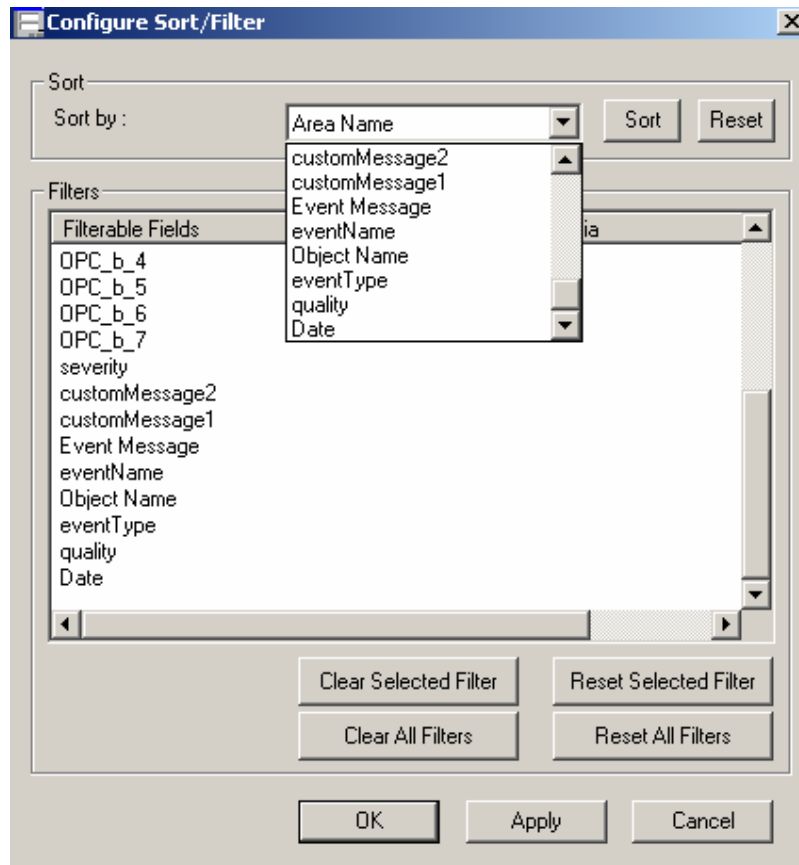
Mục đích của phần này nhằm giúp người vận hành nắm bắt được những sự kiện xảy ra tại những thiết bị trong hệ thống. Việc lựa chọn chỗ “đứng” để quan sát các sự kiện cũng giống như ở phần cảnh báo. Ví dụ như khi đứng ở vị trí là SCS thì ta chỉ quan sát được các sự kiện xảy ra của hệ thống mạng SBUS, LBUS và TELEBUS.

Thông tin chung – Phần Event Tools:

+ Đây là các công cụ dùng để xử lý các thông tin đối với các sự kiện. Khi ta di chuyển con trỏ tới một chức năng nào đó thì tên của chức năng đó sẽ hiện ra. Các chức năng cụ thể của Alarms Tools đó là:

Print List: Khi người vận hành Click chuột vào Tool này thì toàn bộ các sự kiện hiển thị trong trang Events sẽ được in ra theo một form định sẵn của hãng AREVA trên máy in màu HP Laser.

Configure Filter: Đây là Tool dùng để sắp xếp và lọc các sự kiện. Khi click vào Tool này thì bảng hội thoại sẽ hiện lên để người vận hành có thể thực hiện việc sắp xếp hay lọc các cảnh báo.



Khi thực hiện chức năng sắp xếp (sort) thì người vận hành có thể tổ chức sắp xếp các cảnh báo theo một trình tự nhất định như bảng sau:

Định nghĩa	Chức năng
Area name	
Type name	
User name	
Funcname	
Operaror note	
Inhibited	

Substituted	
Force	
Quantity Substatus	
Time Stamp Validity	
OPC_b_0	
OPC_b_1	
OPC_b_2	
OPC_b_3	
OPC_b_4	
OPC_b_5	
OPC_b_6	
OPC_b_7	
Severity	
Custom Message 1	
Custom Message 2	
Event Message	Sắp xếp sự kiện theo dạng tin nhắn của sự kiện. Ví dụ như chọn Trip Open , hay Close để xem sự kiện đóng cắt của các thiết bị.
Object name	Sắp xếp sự kiện theo tên thiết bị. Ví dụ như chọn Circuit Breaker .

Event type	Sắp xếp các sự kiện theo kiểu của sự kiện như: sự kiện về điều khiển thiết bị (Control Events) ...
Quanlity	Sắp xếp sự kiện theo chất lượng của sự kiện
Date	Sắp xếp sự kiện theo thời gian xảy ra sự kiện

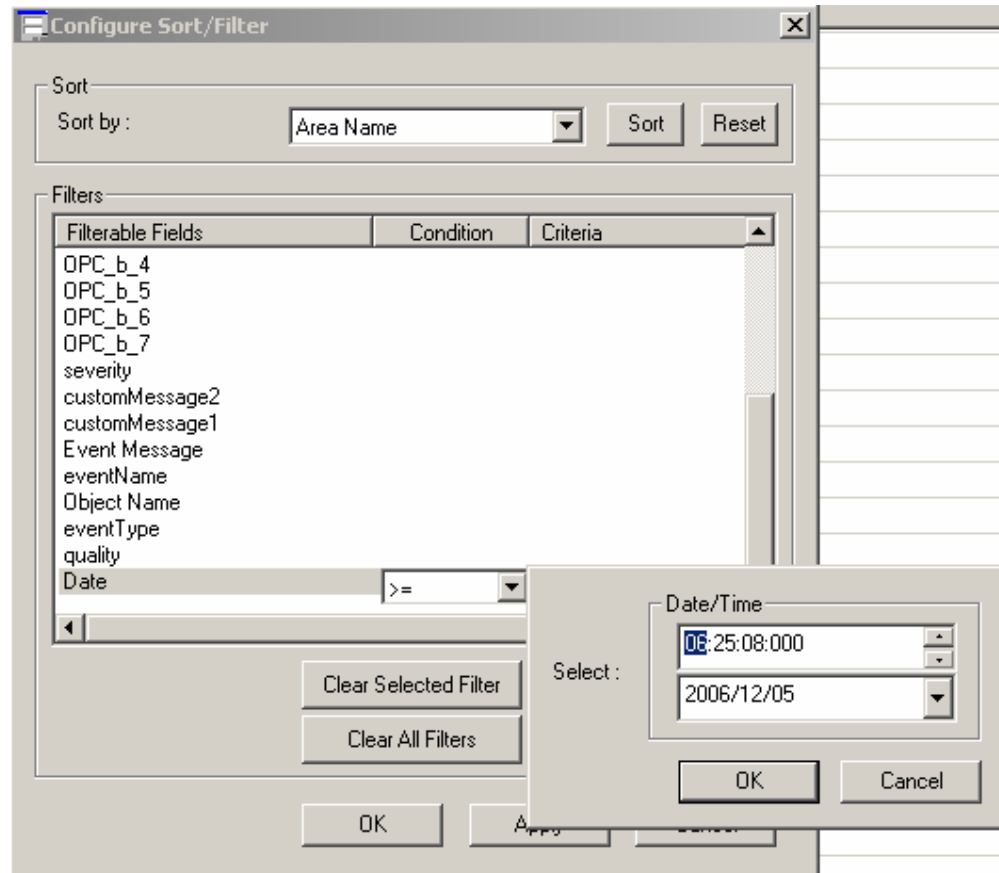
Khi thực hiện chức năng lọc các sự kiện (Filter) thì người vận hành có thể tổ chức sắp xếp các cảnh báo theo một trình tự nhất định như bảng sau:

Định nghĩa	Chức năng
Operator note	Lọc các sự kiện theo các ghi chú của người vận hành
Inhibited	
Substituted	
Forced	
Quanlity Substatus	
Time Stamp Validity	
OPC_b_0	
OPC_b_1	
OPC_b_2	
OPC_b_3	
OPC_b_4	
OPC_b_5	
OPC_b_6	

OPC_b_7	
Severity	
Custom Message 2	
Custom Message 1	
Event Message	Lọc sự kiện theo dạng tin của sự kiện. Ví dụ như chọn Trip, Open , hay Close để xem sự kiện đóng cắt của các thiết bị.
Object name	Lọc sự kiện theo tên thiết bị. Ví dụ như chọn Circuit Breaker .
Event type	Lọc các sự kiện theo kiểu của sự kiện như: sự kiện về điều khiển thiết bị (Control Events) ...
Quantity	Lọc sự kiện theo chất lượng của sự kiện.
Date	Lọc sự kiện theo thời gian xảy ra sự kiện.

Một ví dụ khi ta lọc các sự kiện theo thời gian xảy ra sự kiện (Date). Khi ta Click chuột vào chữ Configue Filter thì bảng hội thoại hiện ra. Tại dòng Date ta có thể chọn ở cột Condition là \geq để chọn các sự kiện xảy ra kể từ sau thời điểm được chọn trong cột Criteria.

Sau khi chọn xong các điều kiện ở mục Condition và Criteria chọn tiếp Apply để lọc các cảnh báo cần tìm.



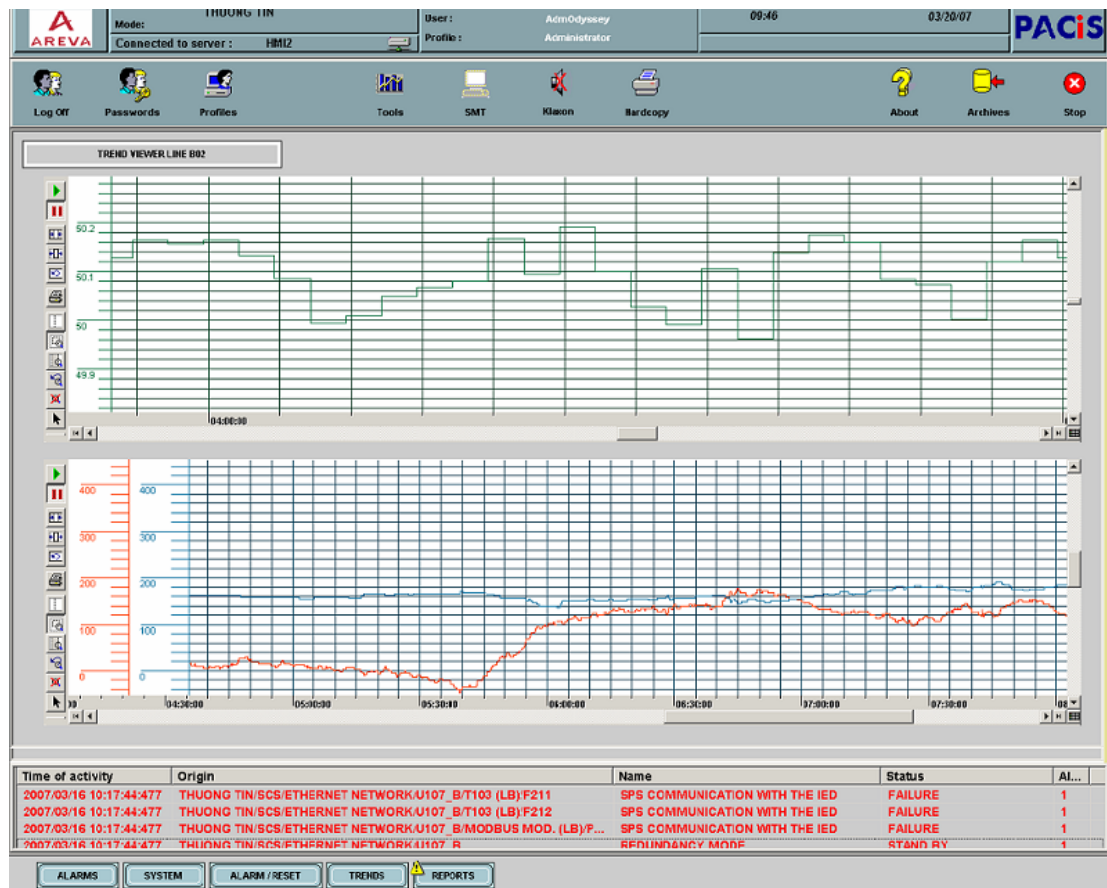
7.3 Trang Trends.

Đây là trang mà người vận hành có thể xem được diễn biến của các giá trị như công suất (P,Q), tần số, điện áp, dòng điện của các ngăn lộ theo thời gian. Số liệu có thể hiển thị được là trong vòng hai tuần.

Khi hiển thị đồ thị theo thời gian của các giá trị, nếu ta di chuyển chuột tới một điểm nào đó (điểm có hình ô vuông trên màn hình) thì trên màn hình sẽ hiện lên giá trị đo được của đại lượng tại điểm đó và chỉ ra chất lượng của đại lượng đó là tốt hay xấu theo quan điểm của người sử dụng đặt.

Người vận hành có thể tăng hoặc giảm độ chia thời gian ở trục thời gian để có thể quan sát được giá trị mình cần một cách rõ nhất bằng cách ấn vào nút **Implode** hoặc **Explode** trên **Menu** của **Trends**. Hoặc cũng có thể Click vào nút **Zoom Mode By Time** hay **Zoom Mode By Area** có hình như kính lúp ở trên Menu của Trends để quan sát được rõ hơn.

Khi Click vào nút Play trên Menu của Trends thì đồ thị sẽ trở về giá trị quan sát được là ở thời điểm hiện tại.



Trang Trends này giúp người vận hành có thể theo dõi thông số vận hành của các ngăn lộ một cách trực quan nhất và qua đó người vận hành có thể biết được chất lượng của giá trị đó là tốt hay xấu.

III. Công tác kiểm tra và bảo dưỡng.

1. Kiểm tra hệ thống trong vận hành.

Khi nhận ca và trong thời gian đi ca nhân viên vận hành phải định kỳ kiểm tra trạng thái vận hành của toàn bộ các thiết bị trong hệ thống.

- Kiểm tra trạng thái hoạt động của các C264, máy tính HMI, máy tính kỹ sư, máy tính Gateway, Ethenet Switch; kiểm tra các sự kiện, cảnh báo xảy ra gần nhất.
- Kiểm tra kết nối trong hệ thống bằng cách và Tab System. Nếu các kết nối có hiển thị là màu xanh thì có nghĩa là các thiết bị đang được kết nối tốt. Nếu là màu khác (đỏ hoặc trắng) thì phải báo cho người chịu trách nhiệm về kỹ thuật tại trạm biết để giải quyết.
- Vì hệ thống được đồng bộ hóa thời gian thông qua GPS nên phải định kỳ kiểm tra đối chiếu thời gian giữa các thiết bị trong hệ thống.
- Khi xuất hiện bất cứ một cách báo nào thì cần phải tìm hiểu rõ nguyên nhân và giải trừ. Cảnh báo đó chỉ được giải trừ khi nó hiển thị trên màn hình HMI có nền màu xanh (trừ các cảnh báo về hệ thống mạng Ethenet).
- Kiểm tra sự cập nhật thông số của các thiết bị trên màn hình hiển thị tại HMI. Lưu ý là chu kỳ quét các thông số là 60s.

2. Công tác bảo dưỡng.

Do hệ thống sẽ ghi lại tất cả các sự kiện diễn ra không những chỉ tại các thiết bị trong Trạm mà còn cả những nhiễu loạn diễn ra trong hệ thống. Vì thế dữ liệu được tích lũy dần theo từng ngày. Để đảm bảo cho hệ thống vận hành tốt thì ba tháng một lần cần phải sao chép lại dữ liệu giải phóng bộ nhớ cho máy tính theo hướng dẫn sau:

- Vào thư mục theo đường dẫn sau: C:/SharedWorksapce/ArchivePacis dùng lệnh Cut của Windows để sao chép dữ liệu của ba tháng đó ra một thư mục khác hoặc lưu vào đĩa CD.

Các máy tính HMI1, HMI2, Engineering Workstation, Gateway hoạt động 24/24 vì thế cần phải đảm bảo độ thông thoáng cho các máy tính hoạt động. Tránh tình trạng máy tính bị bí, bụi bẩn gây nóng dẫn đến việc treo máy.

Nghiêm cấm việc tự ý cài đặt, thay đổi các thông số trong hệ điều hành (sửa đổi trong Registry...) và đưa các ô di động, đĩa mềm, đĩa CD vào máy tính.

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN VÀ BẢO VỆ TÍCH HỢP PACiS	3
I. Giới thiệu về hệ thống điều khiển và bảo vệ tích hợp.....	3
II. Hệ thống điển hình của MICOM - AREVA	4
1. Khái niệm về hệ thống.....	4
2. Mô hình hệ thống của MICOM áp dụng cho các trạm biến áp.....	7
3. Tóm tắt về mô hình hệ thống bảo vệ, tự động hóa và điều khiển tích hợp PACiS.....	10
CHƯƠNG II:HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN VÀ BẢO VỆ TÍCH HỢP TẠI TRẠM 500kV THƯỜNG TÍN	12
I. Giới thiệu.....	12
II. Các thiết bị trong hệ thống, chức năng và chế độ vận hành.	29
1. Các thiết bị trong hệ thống.	29
2. Các chế độ dự phòng.....	29
3. Mạng Ethernet.....	30
4. Hệ thống GPS.....	30
5. Máy tính ngăn lộ C264.....	31
6. Máy tính HMI.....	32
7. Máy tính Gateway.....	33
8. Máy tính kỹ sư.....	33
9. Máy tính xách tay.....	34
CHƯƠNG III:THÀNH PHẦN GIAO DIỆN VỚI NGƯỜI SỬ DỤNG CỦA PACiS (HUMAN MACHINE INTERFACE).....	35
I. Giới thiệu chung.....	35
II. Human Machine Interface (HMI).	37
1. Giới thiệu chung.....	37
2. Màn hình phía bên trái.....	37
3. Màn hình giữa.....	41
4. Màn hình phải.....	44
5. Các Menu chính.....	47
6. Chức năng điều khiển.....	52
7. Chức năng giám sát thông tin.....	57
III. Công tác kiểm tra và bảo dưỡng.....	73
1. Kiểm tra hệ thống trong vận hành.....	73
2. Công tác bảo dưỡng	73