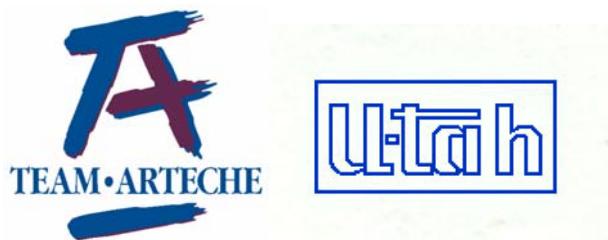


คุ้มครองใช้งาน

SIPCON

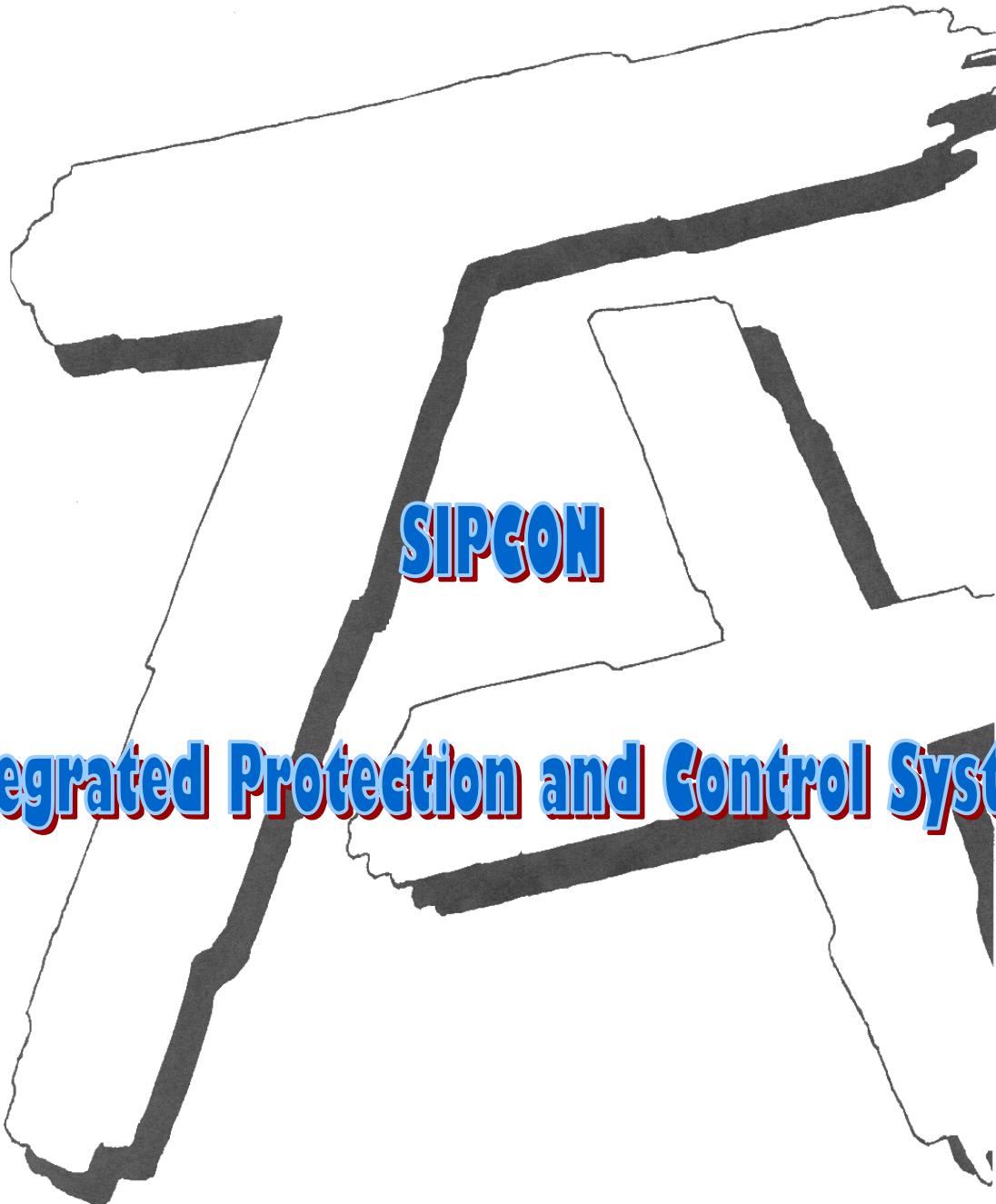
**Computer Based Substation Control System
(CSCS)**



U-Tah Industry Limited Partnership

Vongvanij Building B, 15th Floor, 100/26-27 Rama 9 Road, Huaykwang, Bangkok 10320 Thailand

Tel (662) 645-0232-40 Fax (662) 645-0252 E-mail: utah@utah.co.th



SIPCON

(Integrated Protection and Control System)

តារប័ណ្ណ

ទេសចរណ៍	លំដាប់
1. របៀបគ្របគុមតានីផិអិរិយបែបអតិថិជន	3
1.1 របៀបគ្របគុមតានីផិអិរិយបែបអតិថិជន (CSCS)	3
1.2 របៀបគ្របគុមនិងការគ្របគុមផ្លូវការ (SCADA)	3
1.3 វត្ថុប្រព័ន្ធឌីជីថលក្នុងការងាររបៀប CSCS នាមឈើ	4
2. SIPCON (Integrated Protection and Control System)	5
2.1 តម្លៃរបៀបនិងការងាររបៀប SIPCON	5
2.1.1. One set per position	5
2.1.2 A single multifunction system	5
2.1.3 A single interface per substation	5
2.1.4 A flexible modular system	6
2.1.5 A secure system	6
2.1.6 An open system	6
2.2 លក្ខណៈការងាររបៀប SIPCON	6
2.3 ក្រុងស្នើសុំរបៀប SIPCON	7
2.3.1 Operating Console	9
2.3.2 Substation Control Unit (UCS) ឬ CPM	10
2.3.3 Internal Communication	11
2.3.4 External Communication	12
2.3.5 Teleloading	12
2.3.6 Local Control Units (UCLs)	13

เรื่อง	หน้า
3. วิธีการใช้งาน SIPCON	16
3.1 การเปิดใช้งานโปรแกรม	16
3.2 การใช้งาน Main Menu	17
3.2.1 ส่วนประกอบหลักในหน้า Main Menu	17
3.2.2 สถานะการควบคุมการทำงานของสถานี	18
3.2.3 ลักษณะและความหมายของสีตัวอักษร	19
3.2.4 ลักษณะของรูป Graphic และความหมายของสีรูปภาพ	19
3.3 การใช้งานหน้า Overview	20
3.4 การควบคุมและสั่งงานในระบบ 22kV	21
3.4.1 คำสั่งของ Incoming Bay	23
3.4.2 คำสั่งของ Outgoing Bay	25
3.4.3 คำสั่งของ Capacitor Bay	26
3.4.4 คำสั่งของ Bus Section	27
3.5 การใช้งานหน้า Capacitor Control	28
3.6 การใช้งานหน้า Measurement	30
3.8 การใช้งานหน้า System Commnication Page	33
3.9 การใช้งาน Annunciator	34
3.10 การใช้งาน Power Supply	36
4. การใช้งาน Load Report	37
4.1 Dally Load Report	38
4.2 Monthly Load Report	42
4.3 Yearly Load Report	44

1. ระบบควบคุมสถานีไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ

การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว ประกอบกับการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ส่งผลให้ความต้องการในการใช้พลังงานไฟฟ้ามีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น และต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าที่มีคุณภาพ รวมทั้งมีความปลอดภัยในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีการพัฒนาและปรับปรุงระบบไฟฟ้าให้ตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการระบบควบคุมไฟฟ้า อัตโนมัติหรือระบบ CSCS มาใช้ ซึ่งเป็นระบบควบคุมแบบหนึ่งที่มีคุณภาพ รวดเร็ว และแม่นยำ ในการทำงาน

1.1 ระบบควบคุมสถานีไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ (CSCS)

ระบบควบคุมสถานีไฟฟ้าแบบอัตโนมัติหรือ Computer Based Substation Control System (CSCS) คือ ระบบที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าด้วยการควบคุมทางคอมพิวเตอร์ โดยสามารถเชื่อมต่อกับศูนย์ควบคุมใหญ่ทางส่วนกลาง ผ่านทางระบบ SCADA และสามารถทำการควบคุมระบบที่สถานีไฟฟ้าจากทางศูนย์ควบคุมใหญ่ผ่านทางระบบ SCADA ได้

ระบบการควบคุมอุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์หรือ ระบบ CSCS นี้ ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้งานเมื่อประมาณ 10 กว่าปีที่ผ่านมา เพื่อใช้แทน Substation Remote Terminal Unit (SRTU) แบบเดิม ซึ่งมีฟังก์ชันการใช้งานเป็นเพียงอุปกรณ์อินพุตของระบบ SCADA เท่านั้น ระบบ CSCS นี้ จะเป็นระบบที่มีสมองสั่งการ หรือหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นของตัวเอง ดังนั้นจึงสามารถกระจายงานควบคุมและงานประมวลผลข้อมูล มาให้ระบบ CSCS ซึ่งติดตั้งอยู่ที่สถานีไฟฟ้าดำเนินการแทน ได้

1.2 ระบบควบคุมและประมวลผลแบบศูนย์รวม (SCADA)

ระบบควบคุมและประมวลผลแบบศูนย์รวมหรือ Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) คือ ระบบการตรวจสอบควบคุมสถานะ และเก็บรวบรวมข้อมูล โดยระบบ SCADA สามารถควบคุมและ ตรวจสอบการทำงานของระบบควบคุมที่อยู่ห่างไกลกัน โดยผ่านตัวกลาง สื่อสารแบบต่าง ๆ เช่น Radio, Internet, Fiber optic, Satellite เป็นต้น ในระบบไฟฟ้าที่ต้องการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายใน Substation ซึ่งแต่ละ Substation ก็จะอยู่ห่างจากศูนย์ควบคุมกลางเป็นสิบๆ กิโลเมตร เรา才สามารถใช้ระบบ SCADA ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ ความขัดข้องที่เกิดขึ้น ปริมาณทางไฟฟ้าต่าง ๆ ที่ส่งข้อมูลให้ทราบอย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบการจัดการมีประสิทธิภาพ ลดค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบเช่นค่าเดินทาง ค่าเชื้อเพลิงยานพาหนะ

โดยระบบ SCADA จะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักคือ ศูนย์ควบคุม (Master Station) , RTUs(Remote Terminal Units) และระบบการติดต่อสื่อสาร ซึ่งจำนวนของศูนย์ควบคุมและ RTUs จะขึ้นอยู่กับความต้องการและโครงสร้างของระบบที่จะนำไปใช้งานนั้นๆ

1.3 วัตถุประสงค์ในการนำระบบ CSCS มาใช้งาน

1. เปลี่ยนแปลงระบบการควบคุมอุปกรณ์ของสถานีไฟฟ้าแบบควบคุมที่ตัวอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยตรง (Direct Control) มาใช้การควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Remote Control) ซึ่งมีความปลอดภัยกว่าการควบคุมที่ตัวอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยตรง
2. เพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมและสั่งจ่ายไฟฟ้า โดยสามารถทำได้รวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งในการสั่งการควบคุมแต่ละครั้งจะมีการแสดงข้อมูลเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และยังสามารถตั้งการควบคุมจากส่วนกลาง โดยผ่านระบบ SCADA
3. มีการบันทึกข้อมูลการทำงานหรือเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นภายในสถานีไฟฟ้า ซึ่งข้อมูลที่ได้มีความละเอียดและแม่นยำ
4. สามารถสั่งการควบคุมการจ่ายไฟฟ้า จากส่วนกลางและแสดงเหตุการณ์ หรือสัญญาณเตือนที่เกิดขึ้น โดยผ่านระบบ SCADA ซึ่งเพิ่มความรวดเร็วและความน่าเชื่อถือให้กับระบบการควบคุม

2. SIPCON (Integrated Protection and Control System)

ระบบ CSCS ที่ใช้ในการติดตั้งในสถานีไฟฟ้า ในปัจจุบันมีหลายระบบ ขึ้นกับ การออกแบบ และวัตถุประสงค์ในการใช้งานนั้น ซึ่งระบบควบคุมอัตโนมัติ CSCS ที่ใช้ติดตั้งในสถานีนี้เรียกว่า SIPCON(Integrated Protection and Control System)ซึ่งเป็นระบบที่ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม โดยบริษัท Team Arteche จากประเทศสเปนและ ได้ร่วมกันกับห้างหุ้นส่วน ยูต้าอุตสาหกรรม จำกัด เพื่อทำการผลิตภายใต้เทคโนโลยีที่ทันสมัย รวมทั้งรับผิดชอบในการติดตั้งทดสอบ และส่งมอบแก่การไฟฟ้า จนกระทั่งการดูแลหลังการขาย

2.1 ลักษณะและหลักการของระบบ SIPCON

ในการออกแบบระบบ SIPCON มีหลักการในการออกแบบ เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ การใช้งาน โดยลักษณะและหลักการการออกแบบระบบ SIPCON มีดังต่อไปนี้

2.1.1. One set per position

คือให้อุปกรณ์แต่ละจุดสามารถทำหน้าที่ได้ทุก function ได้แก่ ระบบป้องกัน ระบบควบคุม ระบบสั่งการการทำงานแบบอัตโนมัติ และการทำหน้าที่ในการติดต่อสื่อสาร ซึ่งเป็นการลดจำนวน อุปกรณ์เดิมที่อาจจะทำหน้าที่เฉพาะของแต่ละฟังก์ชัน

2.1.2 A single multifunction system

คือสามารถให้ข้อมูลด้านระบบป้องกัน ข้อมูลวัดค่าและอ่านค่า ข้อมูลการนับค่าและข้อมูล ของอุปกรณ์ในสถานีต่างๆได้ โดยไม่ต้องทำการเดินสายไฟภายนอกเพิ่ม

2.1.3 A single interface per substation

คือเป็นระบบแบบรวมศูนย์ (Centralization) สามารถประมวลผลและส่งต่อข้อมูลที่ถูกสร้าง ขึ้นหรือรวมรวมขึ้น ไปยังระดับต่างๆที่เกี่ยวข้องได้โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์เพิ่ม รวมถึงการมี function ของ Remote Terminal Unit (RTU) ที่มีความสามารถในการ ควบคุมจากระยะไกล ได้พร้อมกันจาก หลายจุด และสามารถติดต่อควบคุมผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Remote Console) และ ควบคุมที่ตัวอุปกรณ์หรือหน้าตู้จ่ายไฟ(Local Console)ได้พร้อมกัน

2.1.4 A flexible modular system

คือใช้ Plug in Module จึงสามารถปรับเปลี่ยน module ให้ตรงกับที่ต้องการงานได้มากสุด พร้อมทั้งมีโปรแกรมสำหรับจัดการงานด้านฐานข้อมูล Database การออกแบบกราฟฟิกหน้าจอ การสร้างประวัติการใช้งานหรือการบำรุงรักษา และการ โปรแกรมอุปกรณ์แบบอัตโนมัติ

2.1.5 A secure system

คือเป็นแบบที่มีระบบป้องกัน และระบบการควบคุมแบบอัตโนมัติ แยกอิสระออกจากกันไม่ทำงานรบกวนกัน พร้อมทั้งมีระบบสำรอง (redundancy) ทั้งระบบการจ่ายไฟ และระบบสื่อสาร รวมถึงมีระบบการวิเคราะห์และตรวจสอบความผิดพลาด พร้อมทั้งมีการส่งสัญญาณเตือนเมื่อตรวจพบข้อผิดพลาดภายในที่เกิดขึ้น

2.1.6 An open system

ระบบ SIPCON เป็นระบบเปิดที่ทำงานต่อเชื่อมกับอุปกรณ์หรือเชื่อมต่อกับระบบอื่นได้โดยใช้ Protocol ต่างๆเป็นตัวเชื่อมต่อ มีการใช้การต่อเชื่อมแบบ Multipoint และสามารถทำ Time Synchronization ได้ทั้งโดยผ่าน GPS และ Telecontrol / SCADA ทำให้อุปกรณ์และระบบต่างๆ มีฐานเวลาที่ตรงกันเพื่อความถูกต้องและแม่นยำของข้อมูล

2.2 หน้าที่การทำงานของ SIPCON

หน้าที่การทำงานของ SIPCON มีหน้าที่ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- แสดงภาพรวมของการทำงานและ สถานะของอุปกรณ์ในระบบผ่านทางหน้าจอควบคุม พร้อมทั้งสามารถทำการควบคุมผ่านทางหน้าจอควบคุม ได้

- ทำการรวบรวมข้อมูลของสถานะ (Status) เวลา(Time) รายละเอียดของการเปลี่ยนสถานะ ของแต่ละอุปกรณ์ รวมทั้งรวบรวมข้อมูลของสัญญาณเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ที่ผิดปกติ

- ทำหน้าที่ส่งคำสั่งควบคุมทั้งจากทาง Local Control และ Remote Control ไปยังส่วนของ การควบคุม เพื่อทำการควบคุมอุปกรณ์นั้นๆ

- ทำการตรวจค่าต่างๆของตัวแปรทางไฟฟ้าในระบบ ทั้งการวัดโดยตรงหรืออ่านค่าทาง สัญญาณ Digital และแสดงค่าที่ได้ผ่านทางหน้าจอควบคุม และยังสามารถทำการตรวจวัดค่าต่างๆ ของสัญญาณที่เป็น Analogue เช่น ค่าอุณหภูมิ ค่ากระแส และค่าแรงดัน ได้

- ประมวลผลของข้อมูล สถานะ (Status) สัญญาณเตือน (Alarm) และสามารถประมวลผล ของข้อมูลที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาที่ได้บันทึกไว้ เพื่อคุ้มครองต่างๆ เช่น ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ค่ากระジャ และเวลาที่เกิดเหตุการณ์นั้น

6. สามารถปรับตั้งระบบการควบคุมให้เป็นแบบอัตโนมัติ หรือแบบระบบ manual ให้สามารถทำงานพร้อมกันได้ คือสามารถเลือกลักษณะการควบคุมแบบเฉพาะจุดได้

7. ในขณะที่ทำงานเป็นระบบอัตโนมัติ ยังสามารถทำหน้าเป็นอุปกรณ์ป้องกันสำหรับวงจรจ่ายไฟแต่ละชนิด (Overcurrent, over/under voltage, transformer diff, etc.) ได้

8. สามารถทำการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ป้องกัน อุปกรณ์ตัดตอนรีเลย์ และค่าของเครื่องวัดต่างๆ เมื่อพบว่ามีค่าที่สูงหรือต่ำกว่าที่กำหนดไว้ หรือสถานะของอุปกรณ์ผิดไปจากปกติ จะมีการส่งสัญญาณเตือนให้ผู้ควบคุมทราบ

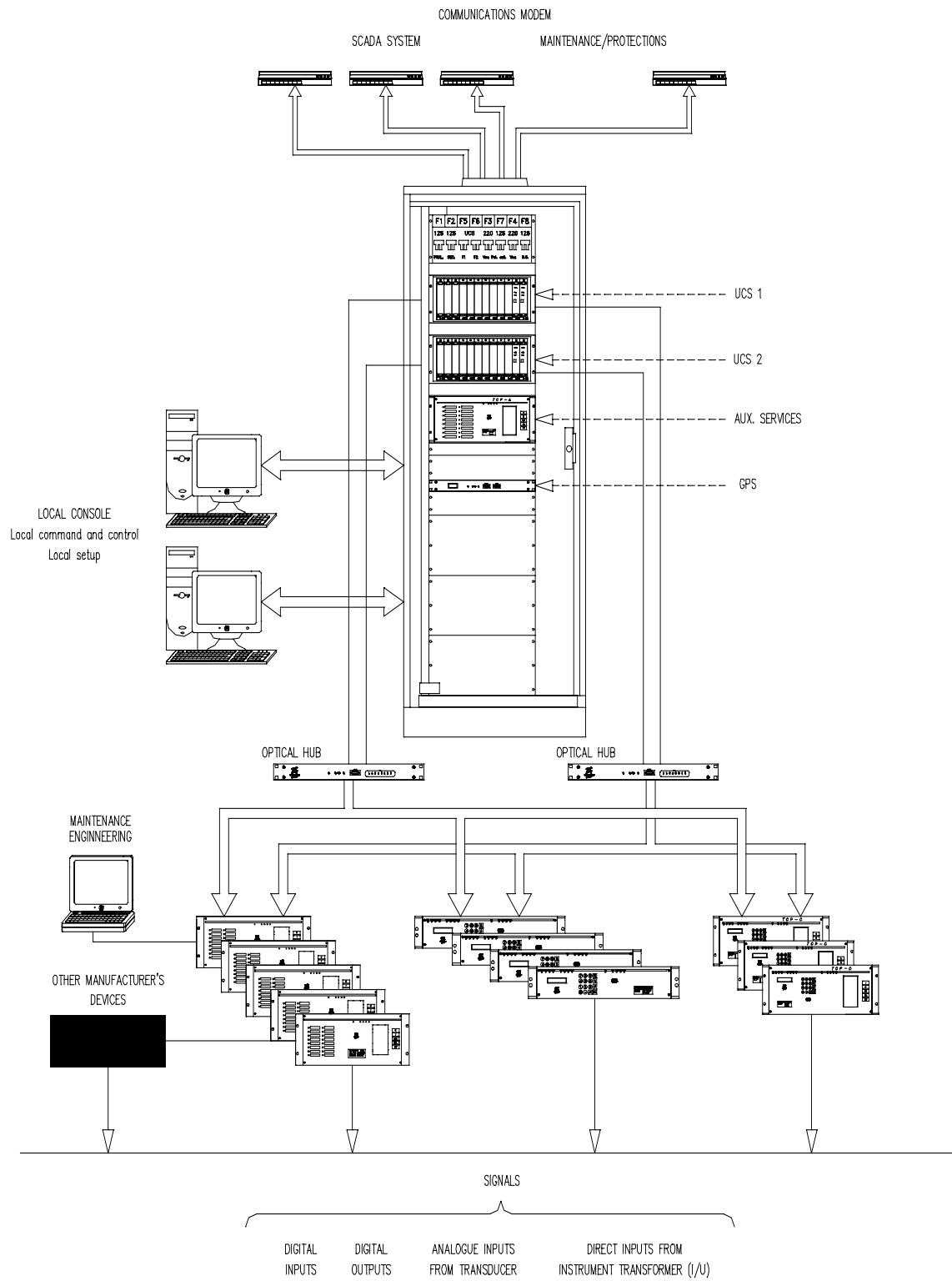
9. มีการติดต่อกับ GPS clock เพื่อการทำ Synchronization สำหรับวันและเวลาให้ตรงกันกับศูนย์ควบคุมส่วนกลาง โดยมีความละเอียดแม่นยำถึงระดับ millisecond

10. ทำการติดต่อสื่อสารจากระบบ CSCS ของสถานีไฟฟ้ากับศูนย์ควบคุมส่วนกลางที่อยู่ไกลได้โดยผ่านทางระบบ SCADA โดยที่ศูนย์ควบคุมส่วนกลางสามารถทำการควบคุมอุปกรณ์ภายในสถานีนั้นๆ ได้

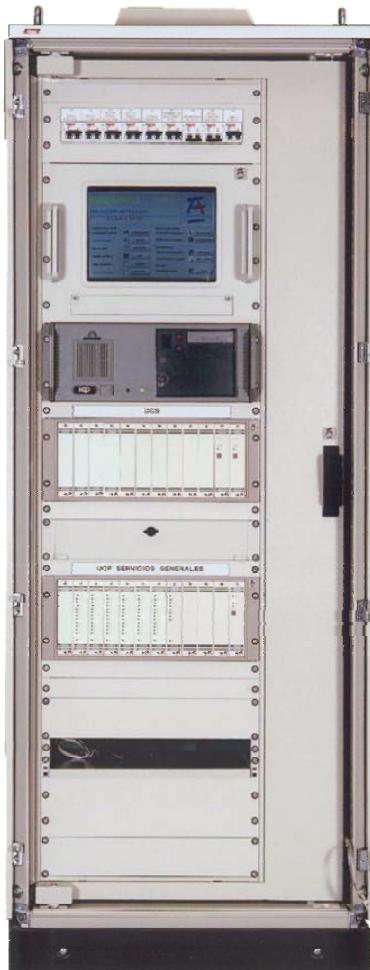
2.3 โครงสร้างของ SIPCON

เนื่องจากระบบควบคุมสถานีไฟฟ้าแบบอัตโนมัติหรือระบบ CSCS นั้น เป็นการควบคุม อุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าด้วยการควบคุมทางคอมพิวเตอร์ ดังนั้นภายในระบบจึงประกอบไปด้วย ส่วนของ Hardware หรือส่วนของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น อุปกรณ์การวัดค่าปริมาณต่างๆทางไฟฟ้า อุปกรณ์ที่ใช้ติดต่อสื่อสาร อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อและ อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการทำงานในส่วนต่างๆของระบบ และ ส่วนของ Software หรือ ส่วนของการคำนวณค่าและประมวลผลข้อมูล แสดงผลข้อมูล บันทึกข้อมูล การรับส่งข้อมูล การติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่างๆในระบบ การสั่งควบคุมอุปกรณ์ และการตรวจสอบการทำงานต่างๆของระบบ ดังนั้นในหัวข้อนี้จะกล่าวถึง อุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบ SIPCON ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 6 ส่วนคือ

1. Operating Console (SIPCON)
2. Substation Control Unit (UCS) (CPM)
3. Internal Communication
4. External Communication
5. Teleloading
6. Local Control Units (UCLs) (DIM)



รูปที่ 1 ตัวอย่างการเชื่อมต่อในระบบ CSCS ของ SIPCON



รูปที่ 2 ตัวอย่างการติดตั้งตู้ Common

2.3.1 Operating Console

เป็นส่วนของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ชนิด Industrial grade ซึ่งใช้ในการติดตั้งโปรแกรม SIPCON ที่ใช้สำหรับการควบคุมอุปกรณ์และแสดงข้อมูลต่างๆของระบบ ซึ่งหน้าที่และการทำงานของอุปกรณ์ในส่วนนี้มีดังนี้

1. เป็นส่วนแสดงสถานะของอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้า ค่าปริมาณต่างๆทางไฟฟ้าที่วัดได้จากอุปกรณ์ในระบบ และเป็นส่วนที่ใช้ในการสั่งการในการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆในสถานีไฟฟ้า
2. ส่วนการแสดงเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงของสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในสถานี (Event) และมีการแสดงสัญญาณเตือน (Alarm) เมื่อระบบมีการเปลี่ยนแปลงหรือเกิดเหตุการณ์ต่างๆขึ้น ซึ่งเหตุการณ์ต่างๆเหล่านี้จะมีการเก็บบันทึกไว้อย่างอัตโนมัติ และสามารถทำการคูณและค้นหาข้อมูลที่เกิดขึ้นย้อนหลังได้

2.3.2 Substation Control Unit (UCS) หรือ CPM

Substation Control Unit (UCS) เป็นอุปกรณ์ที่ถูกออกแบบเป็นพิเศษ สามารถทนต่อสภาวะการทำงานภายใต้การรบกวนของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นภายในสถานีไฟฟ้า มีหน้าที่และลักษณะการทำงานดังต่อไปนี้

1. รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่รับมาจากอุปกรณ์ในระดับ Bay level (PQM, TCP หรือ IEDs) ได้แก่ สัญญาณ Digital/Analogue Input, ค่าวัด, สัญญาณเตือนต่างๆ (Alarm)
2. ส่งคำสั่งที่ได้รับมาทั้งจาก Local Consol และจากศูนย์ควบคุมระยะไกล เพื่อส่งต่อไปยัง อุปกรณ์ แต่ละตัวที่ต้องการ Control ในระดับ Bay level
3. จัดเก็บ Local Event และ Alarms
4. มี Channels เพื่อทำการสื่อสารอย่างต่อเนื่องพร้อมกัน
 - ทำการสื่อสารภายในกับ IED ที่มี Protocol ต่างกัน ได้ 5 channels
 - ทำการสื่อสารกับ ศูนย์ควบคุมระยะไกล (SCADA) ได้ 3 channels
 - ทำการสื่อสารกับ Console ทั้งในส่วนของ Local, Remote หรือ Switch telephone line Modem ได้ 5 channels
5. มี Automation Function ที่ใช้ในระดับสถานี เช่น ERAS, Load shedding, H-scheme
6. การทำ Synchronization กับ IED ด้วยเวลาที่มีความละเอียดถึง 1 มิลลิวินาที โดยรับเวลา จาก GPS หรือ จากศูนย์ควบคุมระยะไกล
7. ทำการส่งข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ ให้แก่ ทั้ง Remote หรือ Local Console, ศูนย์วิเคราะห์ และนำร่องรักษา, ศูนย์ควบคุมระยะไกล หรือ SCADA
8. มีการสำรองระบบ (redundancy) ทั้งภาคจ่ายไฟ, UCS และระบบสื่อสารกับ IED และ ศูนย์ควบคุมระยะไกล หรือ SCADA



รูปที่ 3 Substation Control Unit(UCS) (CPM)

2.3.3 Internal Communication

Internal Bus

การสื่อสารพื้นฐานภายในระหว่าง UCS และ UCL(Local Control Units) ใช้ มาตรฐาน Protocol IEC-870-5 และใช้การเชื่อมต่อด้วย สายไฟเบอร์ออฟติก ซึ่งในการใช้สายไฟเบอร์ออฟติก ทำให้ลดการสูญเสียของสัญญาณในระหว่างการสื่อสาร และลดการรบกวนสัญญาณจากภายนอก แม้ในบริเวณที่มีสัญญาณรบกวนของสนามแม่เหล็กสูงมากๆ ทำให้การส่งข้อมูลมีความแม่นยำและถูกต้องเพิ่มขึ้น และลดข้อผิดพลาดของการสื่อสารกันระหว่างตัวอุปกรณ์

นอกจากนี้ การต่อเข้ากับอุปกรณ์ “Optical Hub” ซึ่งมีกลไกป้องกันข้อบกพร่อง จะทำให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพของการสื่อสาร และยังสามารถใช้ในการส่งข้อมูลของระบบป้องกัน เช่น Event, Alarm, Fault report, Oscillography record หรือการ Setting ได้พร้อมๆ กับการรับ-ส่งข้อมูลของระบบ ควบคุมอัตโนมัติ เช่น สถานะ, สัญญาณเตือน, การวัดค่า การแสดงค่าที่วัดและการออกคำสั่ง ข้อมูลของระบบป้องกัน จะถูกส่งเมื่อมีการ Request ทาง Local หรือ Remote Console ซึ่งในขณะนี้ การรับ-ส่งข้อมูลกันกับอุปกรณ์ป้องกัน จะทำไปพร้อมๆ กับการสื่อสารปกติ

และการที่ UCS สามารถสื่อสารกับ UCLs ได้ถึง 5 Channel และในแต่ละ Channel ก็แยกกันต่อ กับวงจรสายไฟเบอร์ออฟติก ทำให้ทั้ง 5 Channel สามารถทำงานได้พร้อมกันและเป็นอิสระต่อกัน

Connection with Other equipments

สามารถ ทำการต่อเชื่อมกับ IED ที่ใช้ Protocol ที่มาจากผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้ 2 วิธี

1. โดยการ modify ที่ Slot ของ UCS สำหรับต่อ UCLs ทั้ง 5 Slot
2. การติดตั้ง Slot ที่ UCLs สำหรับเชื่อมต่อ IED

ด้วยการเชื่อมต่อทั้ง 2 วิธีทำให้ ได้ระบบที่มีความสามารถ และทำการเชื่อมต่อได้กับหลากหลาย IED ที่มาจากผลิตภัณฑ์อื่นๆ

โปรแกรมต่างๆที่ได้พัฒนาเชื่อมต่อกับ Protocol ที่มาจากผลิตภัณฑ์อื่นๆแล้วในปัจจุบันมี หลากหลาย Protocols อายุ่งเช่น IED 870-5-103 , DNP 3.0 Nivel 2 , SEL ASCII

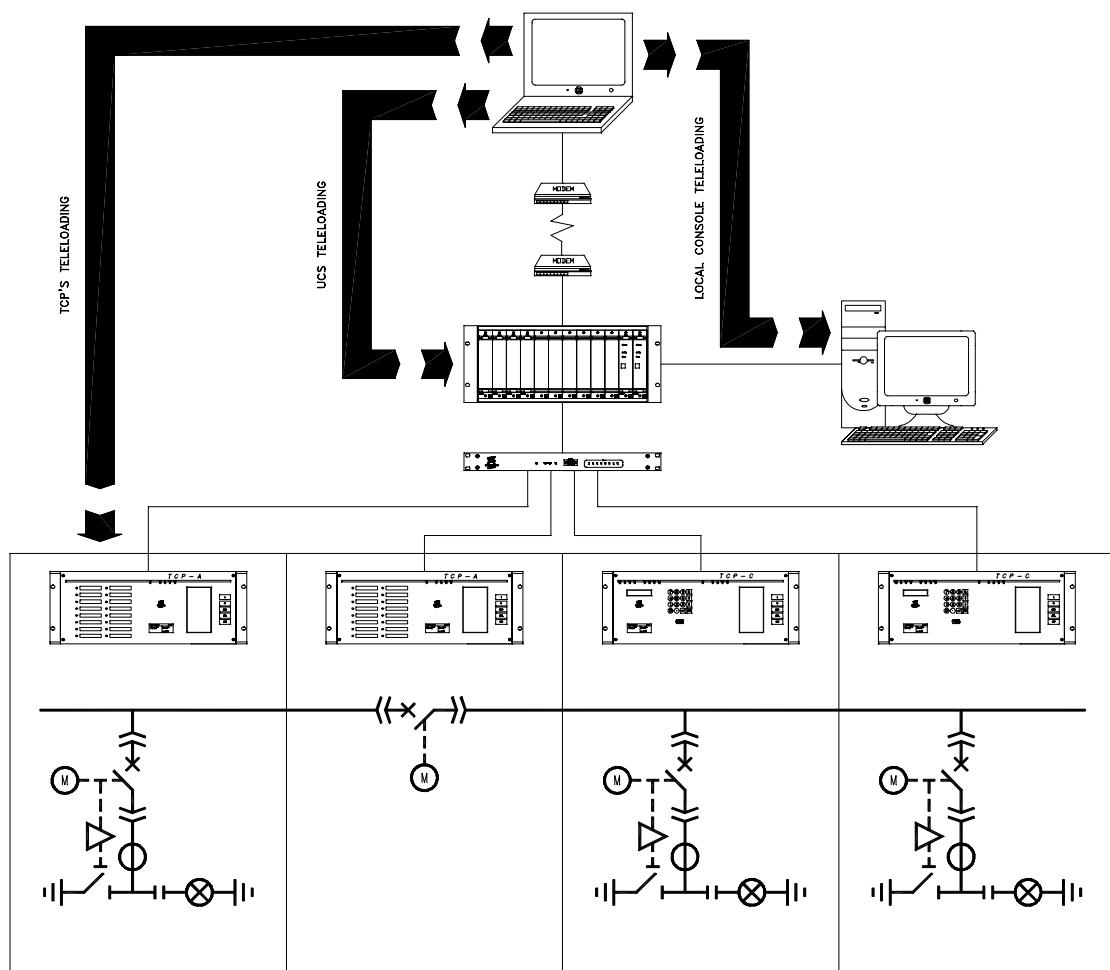
2.3.4 External Communication

การสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอก ทำโดยการสื่อสารผ่านทาง UCS ให้เชื่อมต่อกับโปรแกรม SIPCON สามารถทำต่อไปนี้ได้

1. ศูนย์ควบคุมระบบไฟกล SCADA สามารถเชื่อมต่อด้วย Protocol ต่างกัน ได้ 3 Channel พร้อมๆกัน
2. ศูนย์วิเคราะห์ และบำรุงรักษา โดยผ่าน Switching Telephone Line Modem
3. Time Synchronization Unit (GPS)
4. หน้าจอ สำหรับกำหนดค่าใช้งาน (Teleloading)

2.3.5 Teleloading

เป็นการติดต่อสื่อสารทางไกลระหว่างอุปกรณ์กับตัวโน้มเดิมผ่านสายสัญญาณ



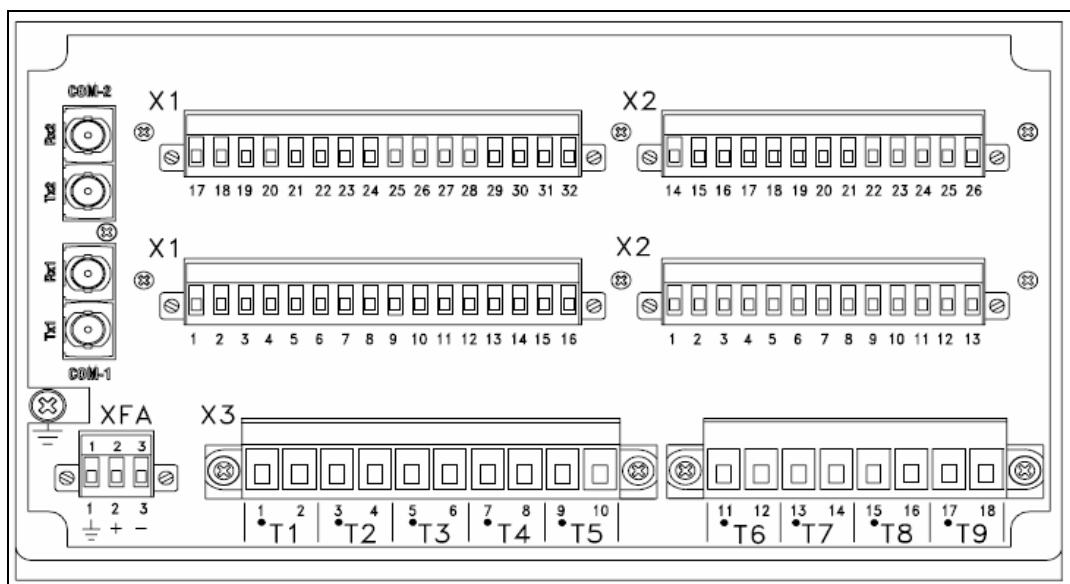
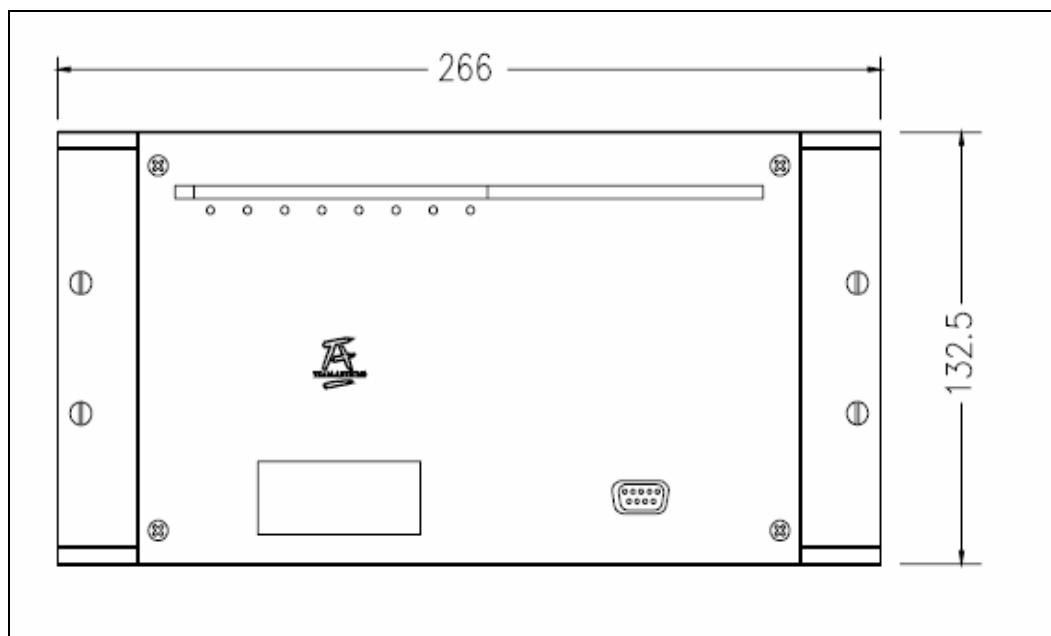
รูปที่ 4 ตัวอย่างการต่อใช้งาน Teleloading

2.3.6 Local Control Units (UCLs)

ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. PQM300T

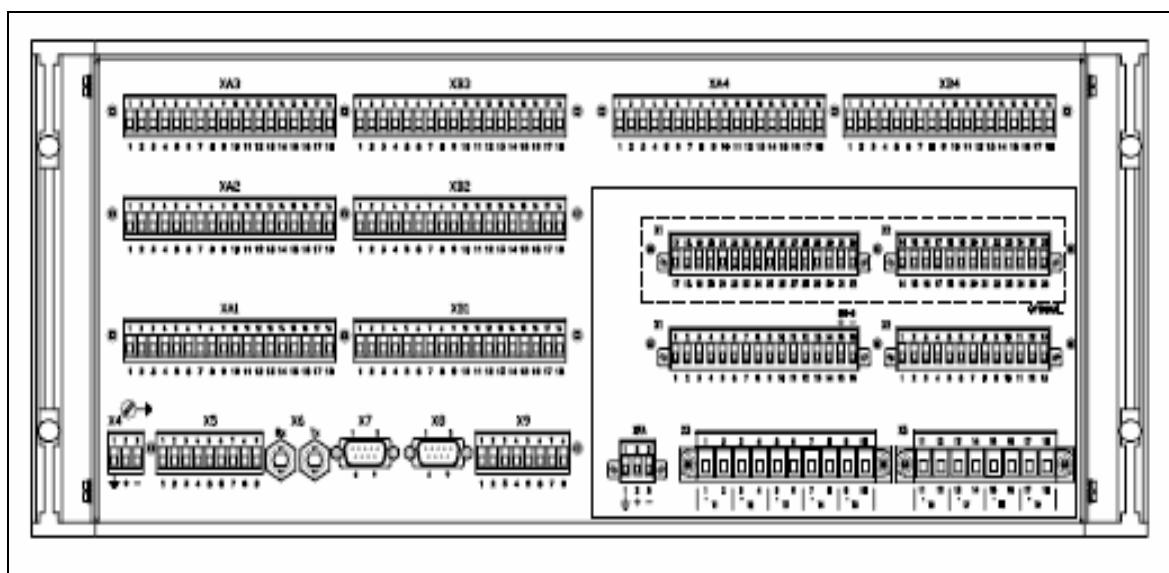
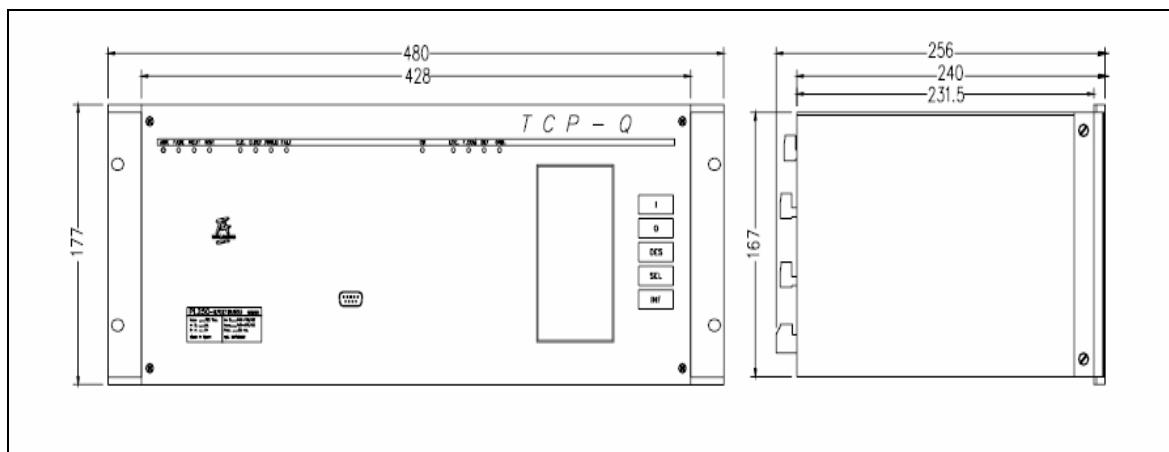
PQM300T เป็นอุปกรณ์ที่รับสัญญาณทางไฟฟ้าในแต่ละตู้มาประมวลผลแล้วส่งค่า สัญญาณนั้นให้แก่ PQM เพื่อประมวลผลและจัดการกับข้อมูลและแสดงผลของข้อมูล ซึ่ง PQM300T เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ที่ตู้ Incoming, Outgoing, และ Bus Section



รูปที่ 5 ด้านหน้า และ ด้านหลัง PQM300T

2.TCP-Q

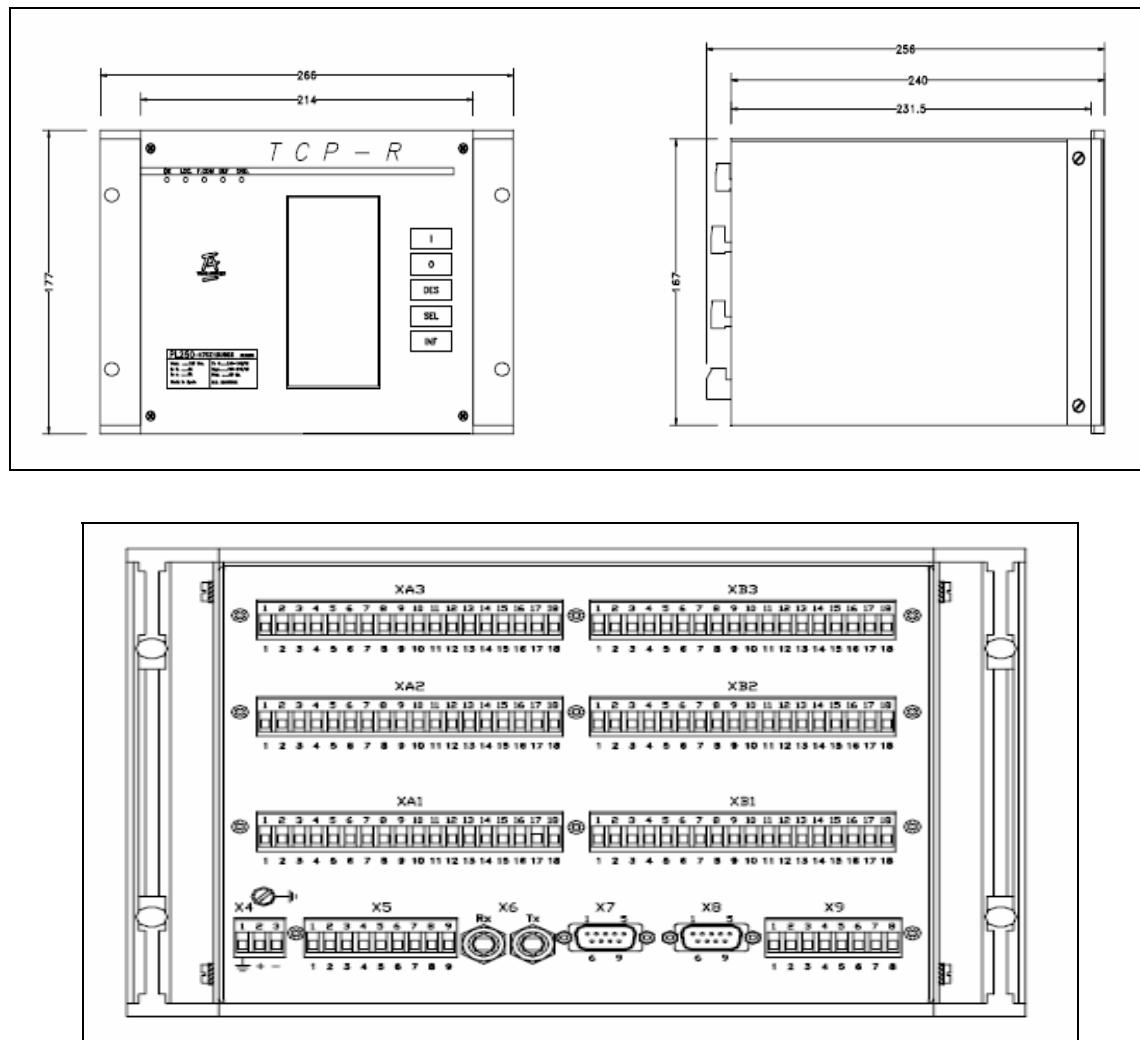
TCP-Q เป็นอุปกรณ์ที่รับสัญญาณทางไฟฟ้าในแต่ละตู้มาประมวลผล แล้วส่งค่าสัญญาณนั้นให้แก่ PQM เพื่อประมวลผลและจัดการกับข้อมูลและแสดงผลของข้อมูล TCP-Q เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งที่ตู้ Station service ซึ่ง TCP-Q นี้นอกจากจะทำหน้าที่รับสัญญาณของตู้ที่มันติดตั้งอยู่แล้วยังทำหน้าที่ในการรับสัญญาณชนิดต่างๆจากตู้ Capacitor รวมทั้งส่งคำสั่งคอนโทรลได้อิสระด้วย



รูปที่ 6 ด้านหน้า ด้านข้างและ ด้านหลังTCP-Q

3. TCP-R HUB

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ติดต่อระบบกับอุปกรณ์ Relay และตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ Relay กับระบบ



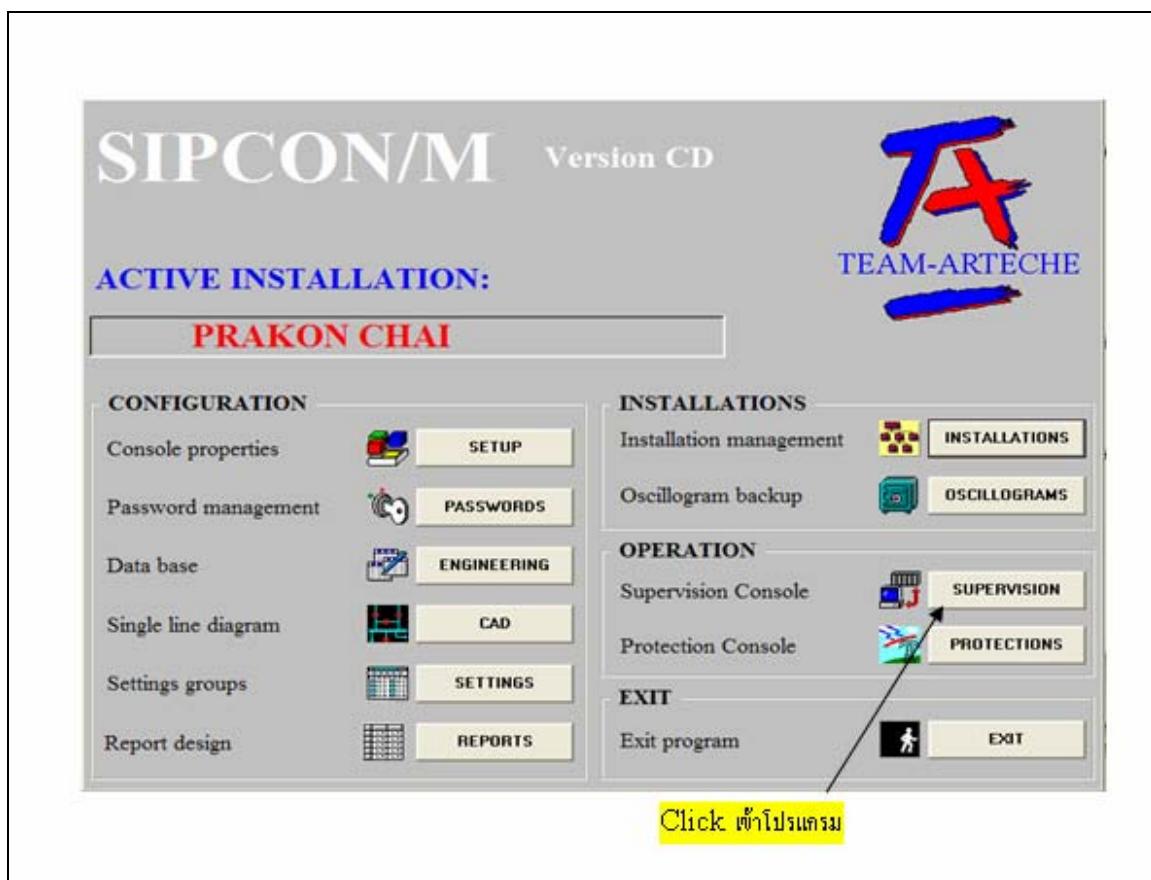
รูปที่ 7 ด้านหน้า ด้านข้างและ ด้านหลัง TCP-R HUB

3. วิธีการใช้งาน SIPCON

เนื้อหาในส่วนนี้จะกล่าวถึงการใช้งานโปรแกรม SIPCON โดยจะบอกตั้งแต่กระบวนการเรียกใช้งานโปรแกรม การดูค่าและข้อมูลต่างๆ ตลอดถึงการสั่งควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ภายในสถานีผ่านทางหน้าจอโปรแกรม

3.1 การเปิดใช้งานโปรแกรม

1. เปิดโปรแกรม SIPCON โดย Double Click ที่ Icon  Consola.lnk
2. ขั้นตอนต่อไป ให้ กดที่ ปุ่ม “Supervision” เพื่อเข้าสู่โปรแกรมต่อไป(โปรแกรมจะถูกตั้ง Default ให้เข้าสู่หน้า Main Menu) ดังภาพ

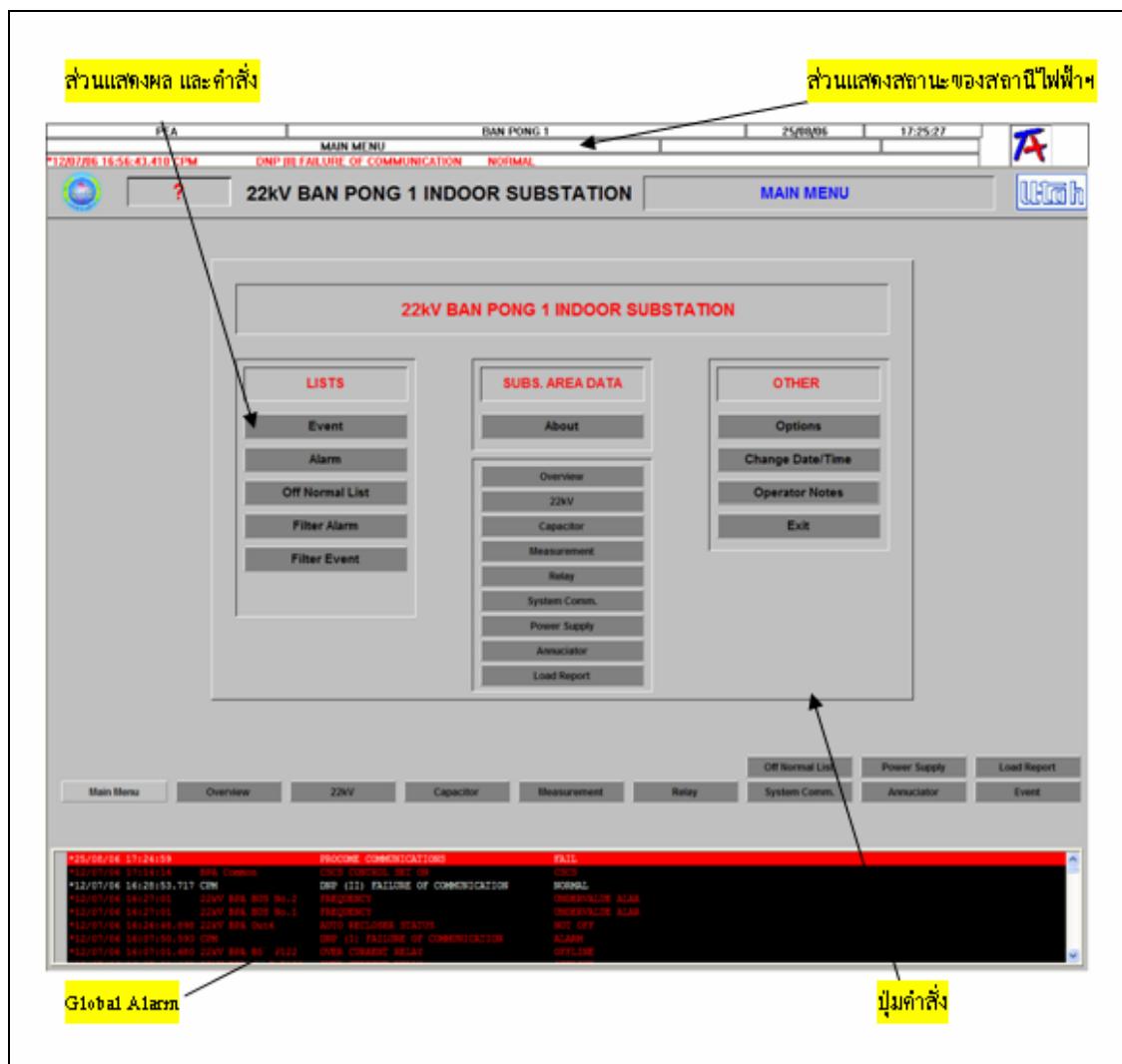


รูปที่ 8 หน้าแรกของโปรแกรม SIPCON

3.2 การใช้งาน Main Menu

3.2.1 ส่วนประกอบหลักในหน้า Main Menu

ในหน้า Main Menu ซึ่งเป็นหน้าหลักของโปรแกรม จะประกอบไปด้วยส่วนประกอบหลัก 4 ส่วนดังนี้



รูปที่ 9 หน้า Main Menu

1 ส่วนแสดงสถานะของสถานีไฟฟ้า

ซึ่งเป็นส่วนที่แสดง ชื่อของสถานีไฟฟ้า วันที่และเวลาขณะนั้น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นล่าสุด สถานะการควบคุมของสถานีไฟฟ้า

2 ส่วนแสดงผลและคำสั่ง

เป็นส่วนที่แสดงชื่อหน้าของแต่ละฟังก์ชันในConsole ซึ่งใช้ในการเปิดเข้าไปดูข้อมูล เชตค่า ต่างๆ ของโปรแกรม หรือเข้าไปหน้าควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ

3 ปุ่มคำสั่ง

ปุ่มที่เป็นมาตรฐานในการให้แสดงหน้า Console ตามชื่อที่กำหนดไว้ เพื่อเข้าไปทำการควบคุมหรือดูข้อมูลเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และสถานะของอุปกรณ์ในระบบ

4 ส่วนแสดง Global Alarm

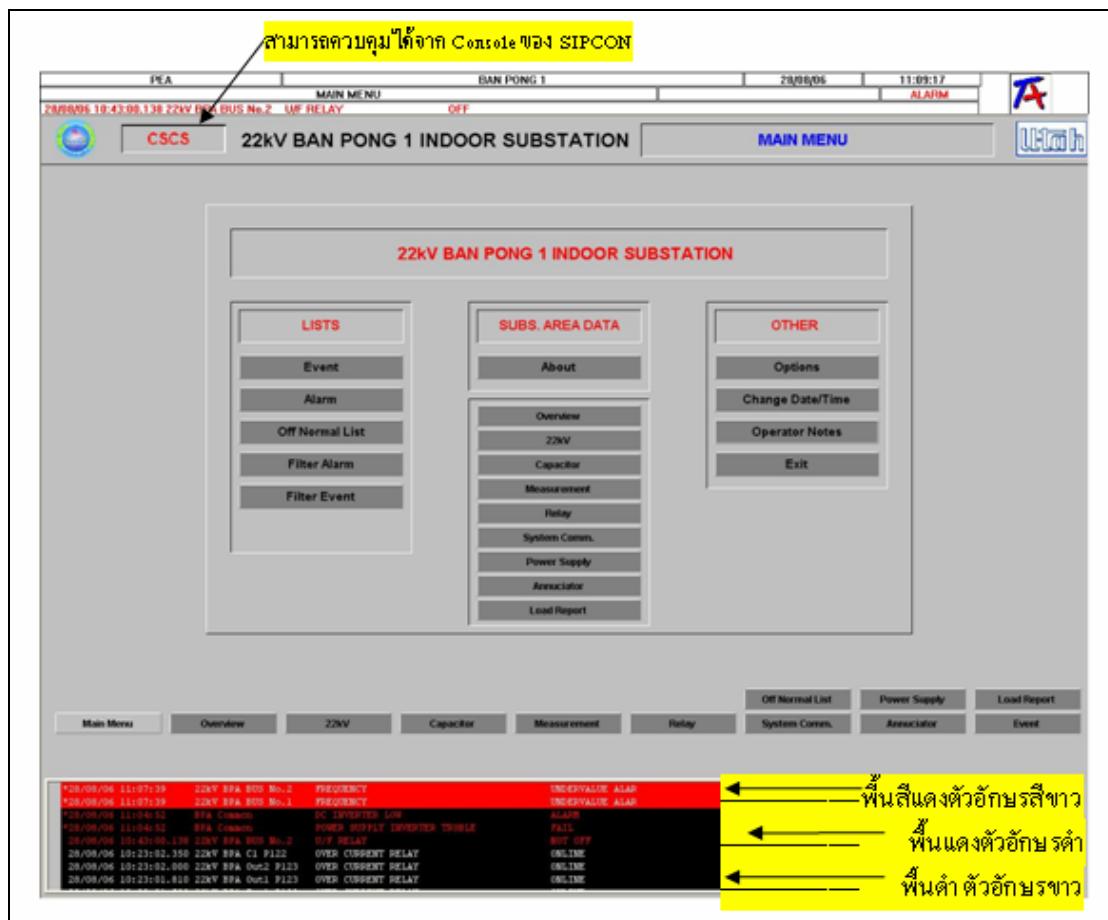
จะเป็นพื้นที่ที่ใช้ในการแสดง สัญญาณ Alarm ที่เกิดขึ้นในสถานีไฟฟ้าทั้งหมด

3.2.2 สถานะการควบคุมการทำงานของสถานี

ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าในสถานีแบ่งการควบคุมเป็น 2 แบบคือ การควบคุมจากสถานีไฟฟ้าและควบคุมจากศูนย์สั่งการ

ถ้า Console แสดงสถานะ CSCS หมายถึง การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในสถานีสามารถทำได้โดยการควบคุมที่ Console ที่สถานี

ถ้า Console แสดงสถานะ CENTER หมายถึง การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในสถานีถูกปรับไปเป็นการรับคำสั่งควบคุมจากศูนย์สั่งการ ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถควบคุมสถานีไฟฟ้าผ่าน Console ของระบบที่สถานีได้



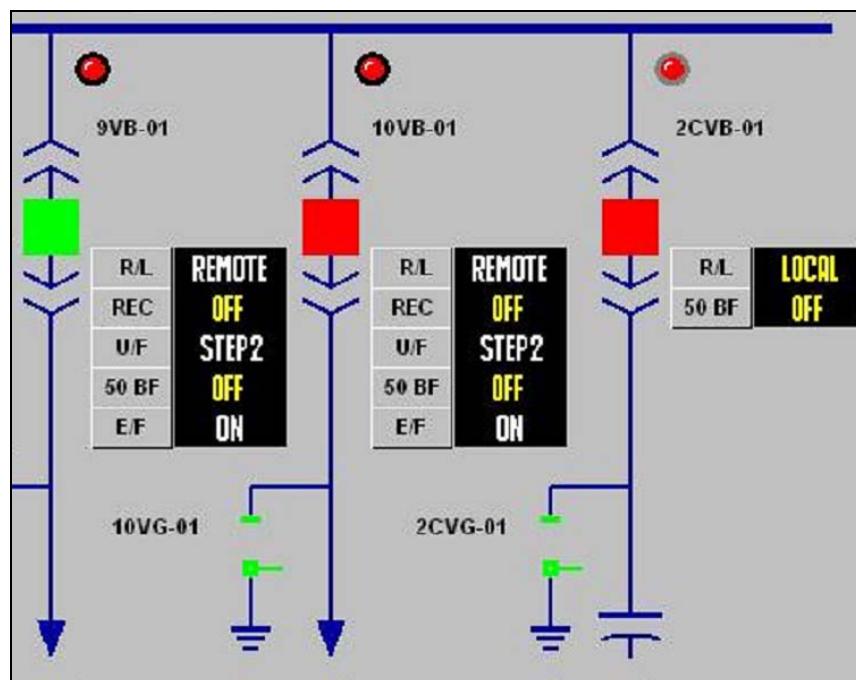
รูปที่ 10 Main Menu ที่มี Status “CSCS”

3.2.3 ลักษณะและความหมายของสีตัวอักษร

1. พื้นสีแดงตัวอักษรสีขาว คือ Active Not Recognized
2. พื้นแดงตัวอักษรดำ คือ Active Recognized
3. พื้นดำ ตัวอักษรขาว คือ Not Active Recognized

3.2.4 ลักษณะของรูป Graphic และความหมายของสีรูปภาพ

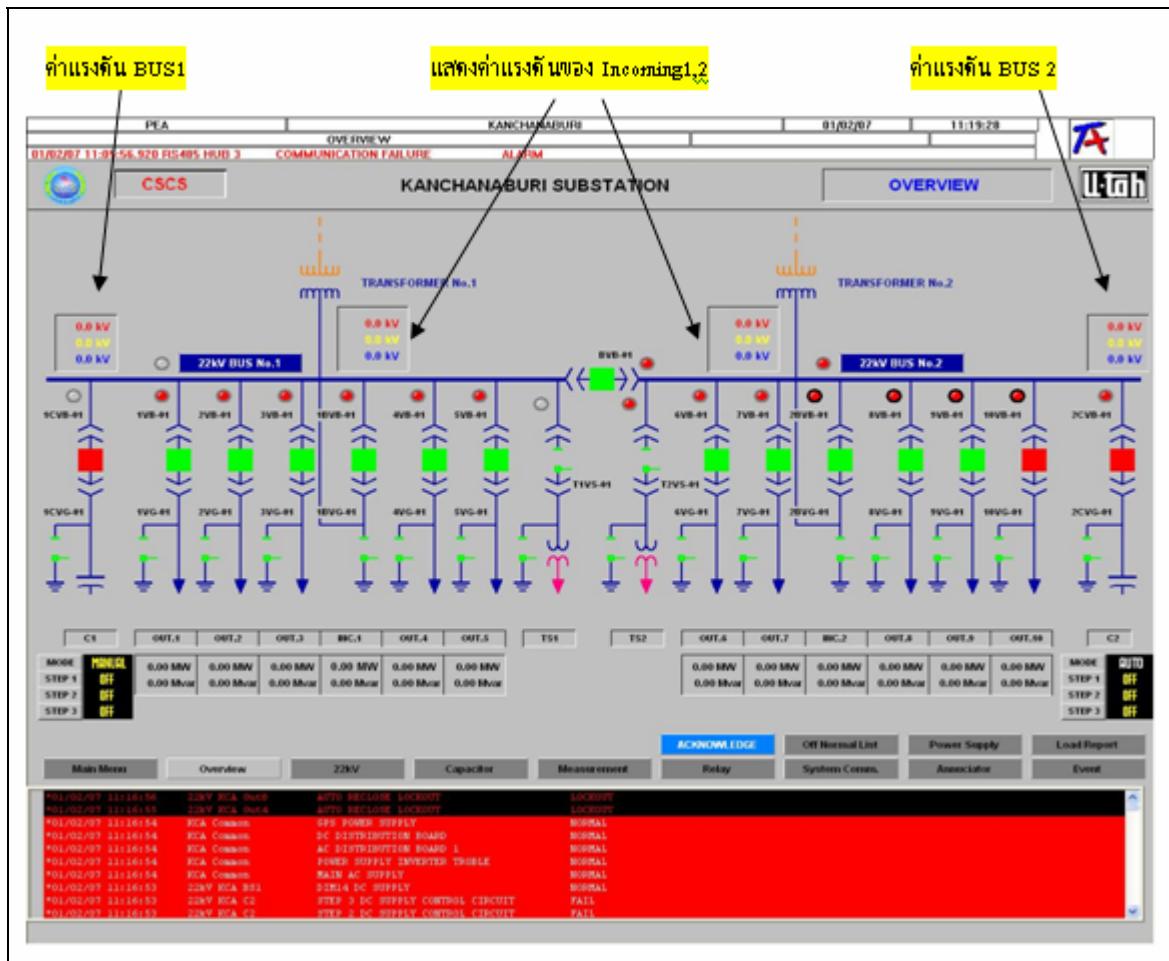
1. สีเหลืองสีเขียว คือ ลักษณะของการเปิด(งจร) ของอุปกรณ์ต่างๆ
2. สีเหลืองสีแดง คือ การปิด(งจร) ของอุปกรณ์ต่างๆ
3. วงกลมสีแดงขอบสีดำไม่กระพริบ คือ สถานะ Invarid
4. วงกลมสีแดงขอบสีดำกระพริบ คือ มี Fault เกิดขึ้นแล้วยังไม่ได้ Acknowledge
5. วงกลมสีแดงค้าง คือ มี Fault เกิดขึ้นแล้วได้ Acknowledge
6. วงกลมสีแดงกระพริบขาว คือ มี Fault เกิดขึ้นและหายไปก่อน Acknowledge
7. ตัวอักษรสีขาว คือการแสดงของสถานะปัจจุบัน
8. ตัวอักษรสีเหลือง คือการแสดงของสถานะ Off normal list



รูปที่ 11 สัญลักษณ์ต่างๆ ใน Console

3.3 การใช้งานหน้า Overview

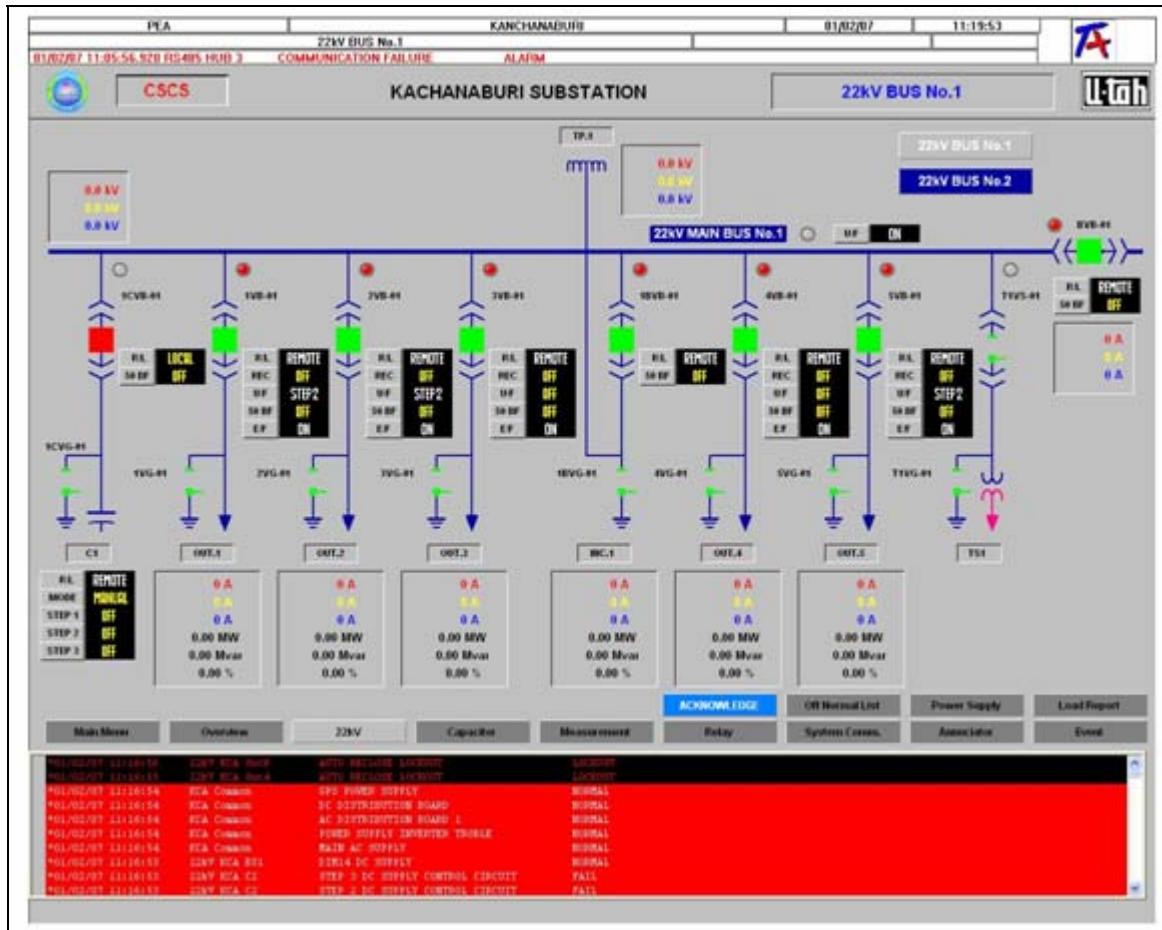
ส่วนของหน้า Overview จะแสดงถึงค่าสถานะของตู้ Switch gear ทั้งหมดในสถานีไฟฟ้าซึ่งในหน้านี้จะไม่สามารถทำการสั่งควบคุมอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้าได้ โดยในหน้านี้จะมีการแสดงข้อมูลของสถานะของอุปกรณ์ในสถานีไฟฟ้า ค่าระดับแรงดัน ค่ากำลังไฟฟ้า



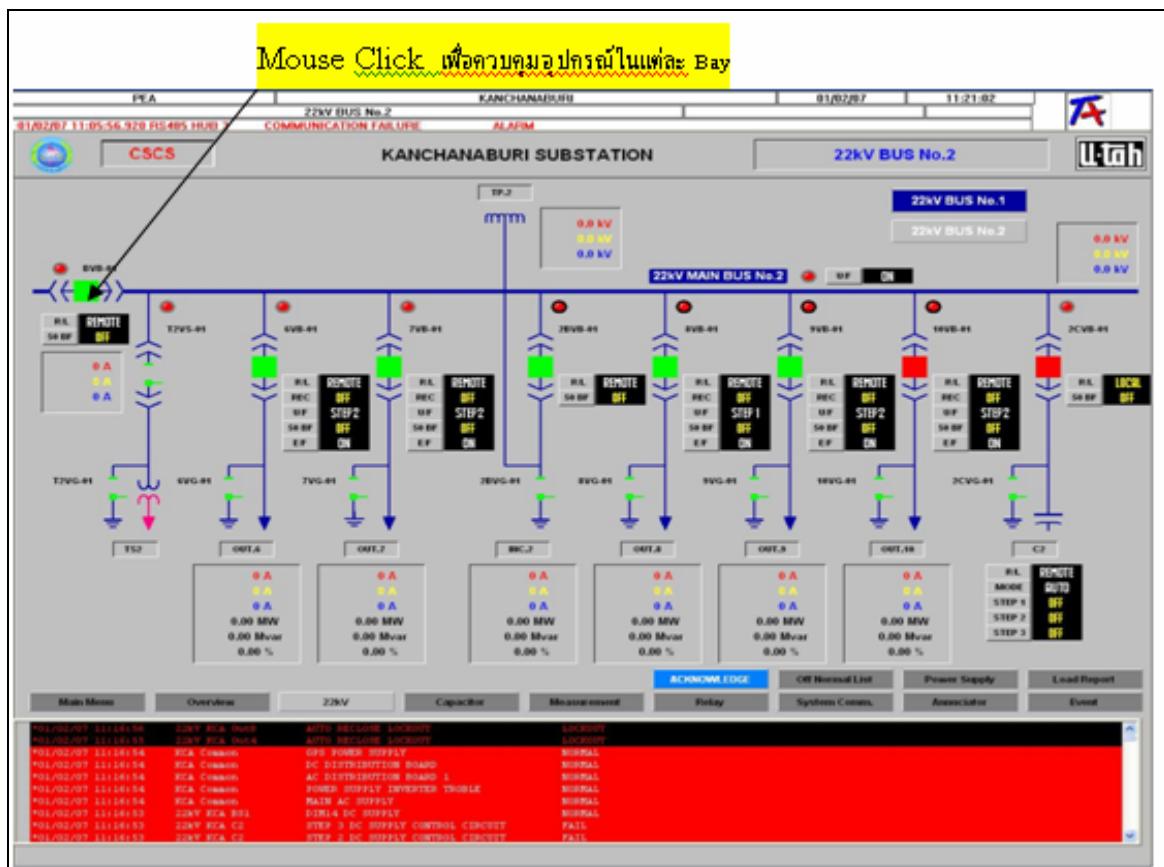
รูปที่ 12 หน้า Overview

3.4 การควบคุมและสั่งงานในระบบ 22kV

ส่วนของหน้า 22kV จะแสดงถึงค่าสถานะของตู้ Switch gear ในสถานีไฟฟ้า โดยในหน้านี้สามารถสั่งคำสั่งคอนโทรลตู้ Switchgear ได้ ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 หน้าหลักๆ คือ Bus 1 และ Bus 2 การเปลี่ยนแต่ละหน้าทำได้โดยการกดปุ่ม “22kV BUS No.1” หรือ “22kV BUS No.2” ที่เป็นสีน้ำเงิน(กรณีปุ่มเป็นสีเทาแสดงว่าปัจจุบันได้อยู่หน้านี้แล้ว)



รูปที่ 13 Control 22kV Bus 1

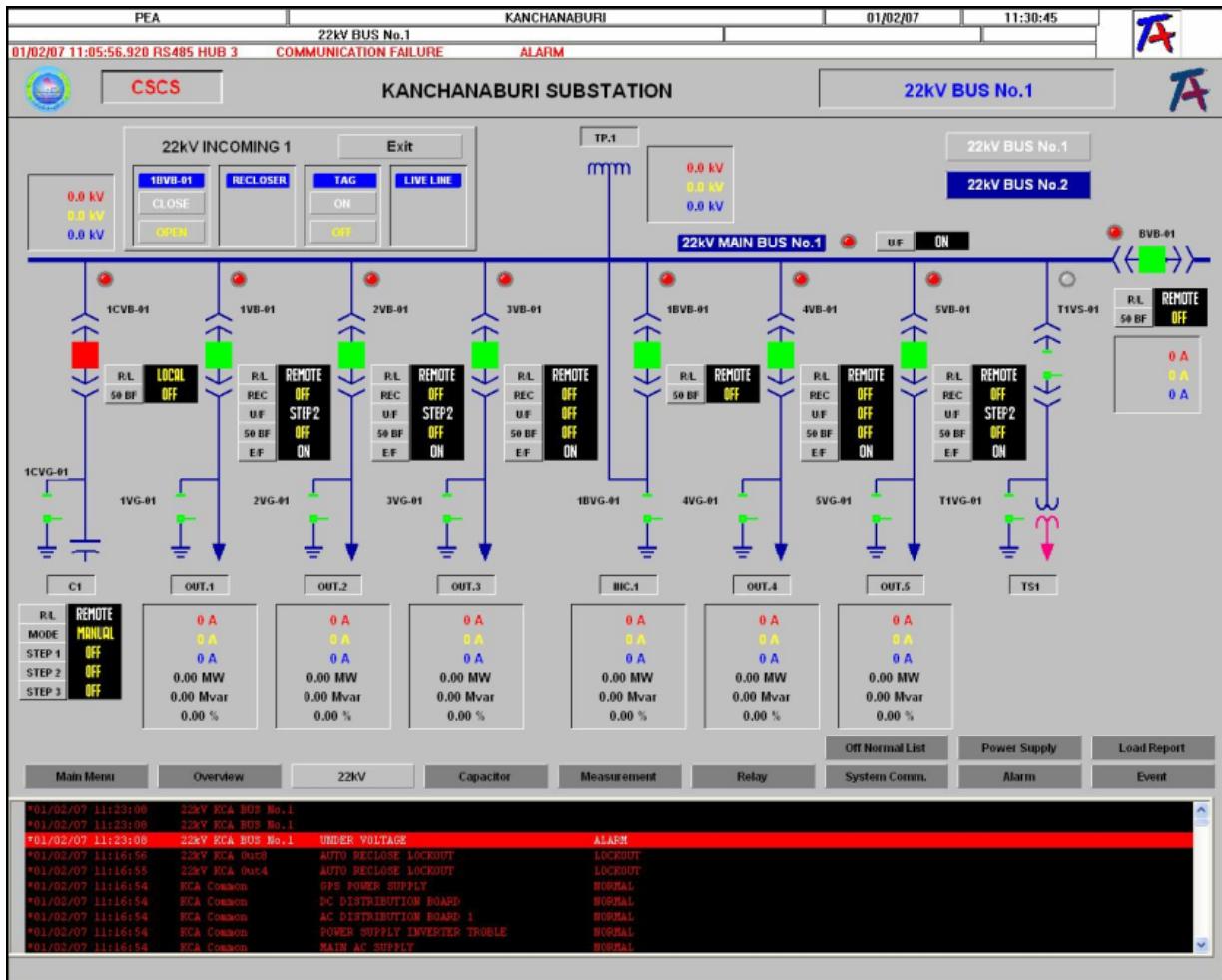


รูปที่ 14 Control 22kV Bus2

เมื่อ Operator เข้าสู่ ส่วน Control 22kV แล้วจะสามารถควบคุมอุปกรณ์ในแต่ละ Bay ได้โดย
ขั้นตอนดังนี้

1. เข้าสู่หน้า Control 22kV
 2. ใช้ Mouse Click บนสัญลักษณ์ Breaker ใน Bay ที่ต้องการ ออกคำสั่ง
 3. เมื่อแนบคำสั่งแล้ว ให้เลือกคำสั่งที่ต้องการ
 4. ระบบจะ แสดงແຕບเพื่อยืนยันคำสั่ง ซึ่งถ้าทิ้งไว้ ແຕບยืนยันคำสั่งจะหายไปเอง
 5. ให้ยืนยันการออกคำสั่ง
 6. ออกจากหน้าແຕບคำสั่ง โดยการกดปุ่ม “Exit”

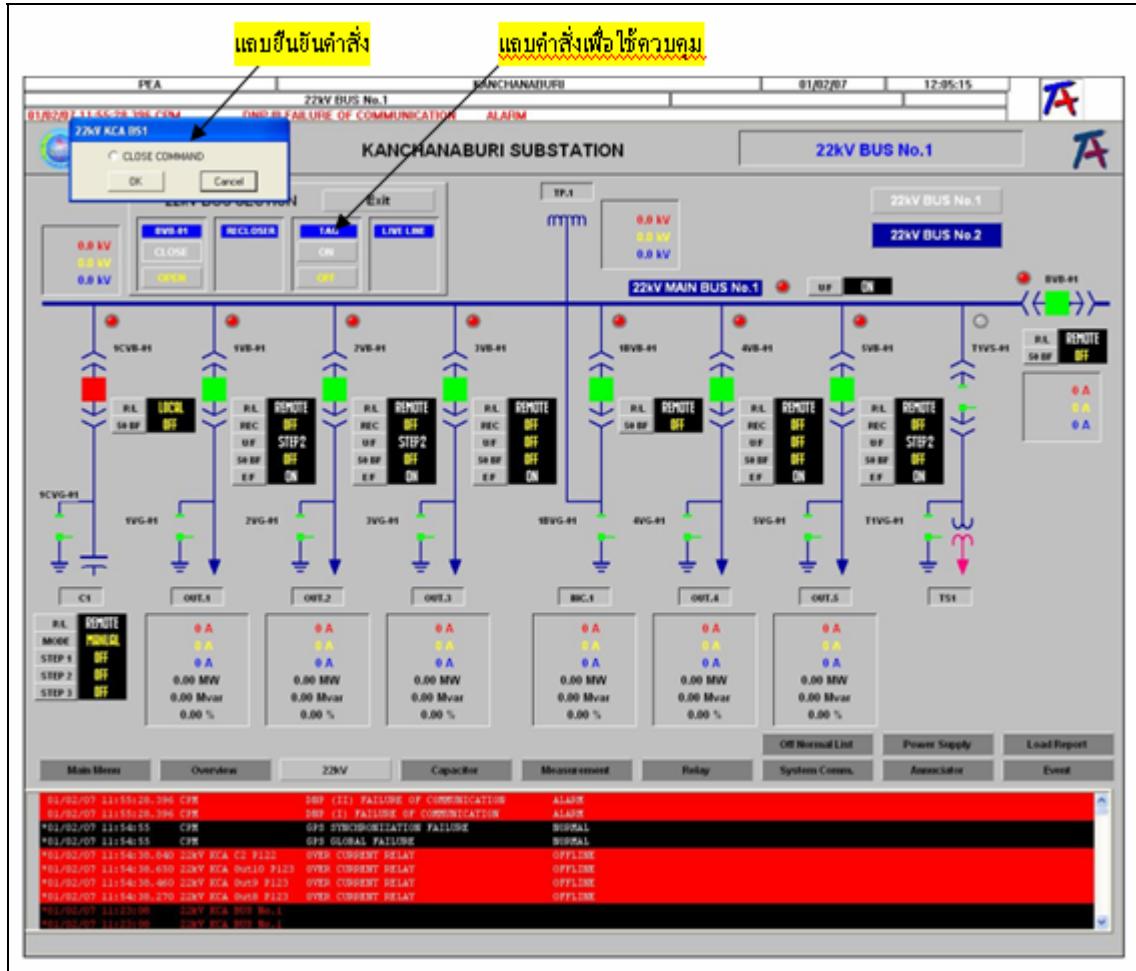
3.4.1 คำสั่งของ Incoming Bay



รูปที่ 15 Control 22kV Incoming 1

ในการสั่งควบคุมในตู้ Incoming Bay จะมีเดบิคคำสั่ง ดังต่อไปนี้

1. CLOSE/OPEN Breaker
2. TAG ON/OFF

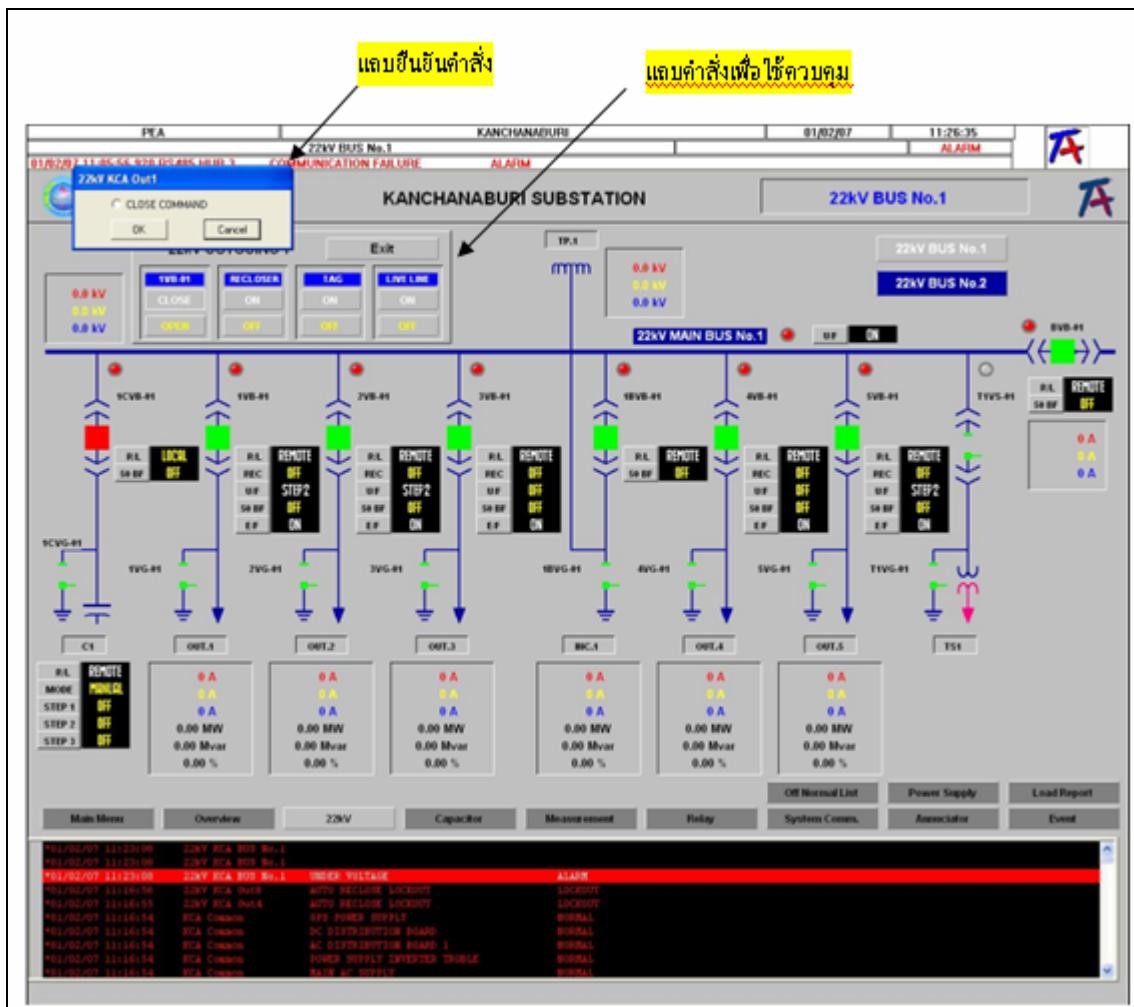


ຮູບທີ 16 Confirm Close Command

ຂໍ້ຕອນການໃຊ້ຄໍາສັ່ງຄວາມຄຸມການທຳງານຂອງອຸປະນົດໄຟຟ້າ ມີດັ່ງນີ້

1. ກົດທີ່ສັນຍັດເປົ້າໃນ Bay ທີ່ຕ້ອງການຄວາມຄຸມເພື່ອໃຫ້ແລບຄໍາສັ່ງປາກຄູບັນຫາ
2. ໃນແລບຄໍາສັ່ງຈະແສດງຄໍາສັ່ງທີ່ສາມາດທີ່ໃຊ້ໃນ Bay ທີ່ໄດ້ເລືອກນັ້ນໆ
3. ເມື່ອກົດຄໍາສັ່ງໄດ້ ທີ່ຕ້ອງການແລ້ວຈະປາກຄູແບບຍືນຍັນຄໍາສັ່ງ ເພື່ອຍືນຍັນຄໍາສັ່ງ
4. ຄ້າມັ້ນໃຈຮ້ອຄໍາສັ່ງທີ່ຂອຍືນຍັນນັ້ນລູກຕ້ອງແລ້ວ ໃຫ້ Click ທີ່ປຸ່ມກລມໃຫ້ເປັນສີດຳ ແລ້ວຈຶ່ງກົດ OK ເພື່ອໃຫ້ ຮະບນສັ່ງໃຫ້ອຸປະນົດປ່າຍທາງທຳງານ
5. ໃນການປິດອຸປະນົດຕົວຕ່າງໆ Interlock ຈະແຈ້ງອັນດັບຕົ້ນວ່າໄມ່ສາມາດທຳໄດ້ ໃຫ້ເປົ້າມີການໃຊ້ງານ Switch Gear 22kV ເພື່ອແກ້ໄຂການ Interlock ດັ່ງກ່າວ
6. ໃນການປິດຕົວຕ່າງໆ Interlock ອຸປະນົດຈະທຳງານທັນທຶນ

3.4.2 คำสั่งของ Outgoing Bay

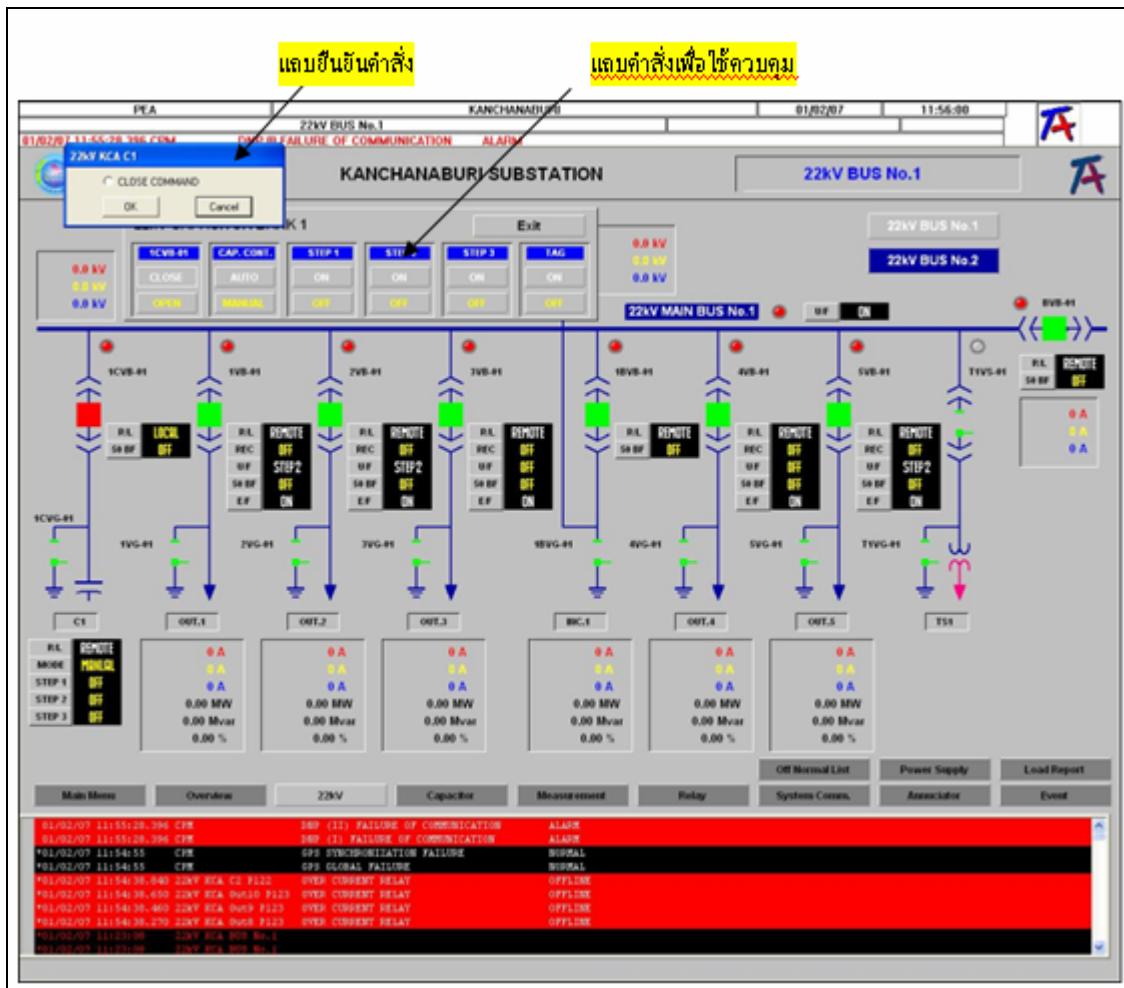


ຮູບທີ 17 Control 22kV Outgoing 6

ในการสั่งควบคุมในຕູ້ Outgoing Bay จะมีແຄນດໍາສັ່ງ ดังຕ่อໄປນີ້

1. CLOSE/OPEN Breaker
2. RECLOSE ON/OFF
3. TAG ON/OFF
4. LIVE LINE ON/OFF

3.4.3 คำสั่งของ Capacitor Bay

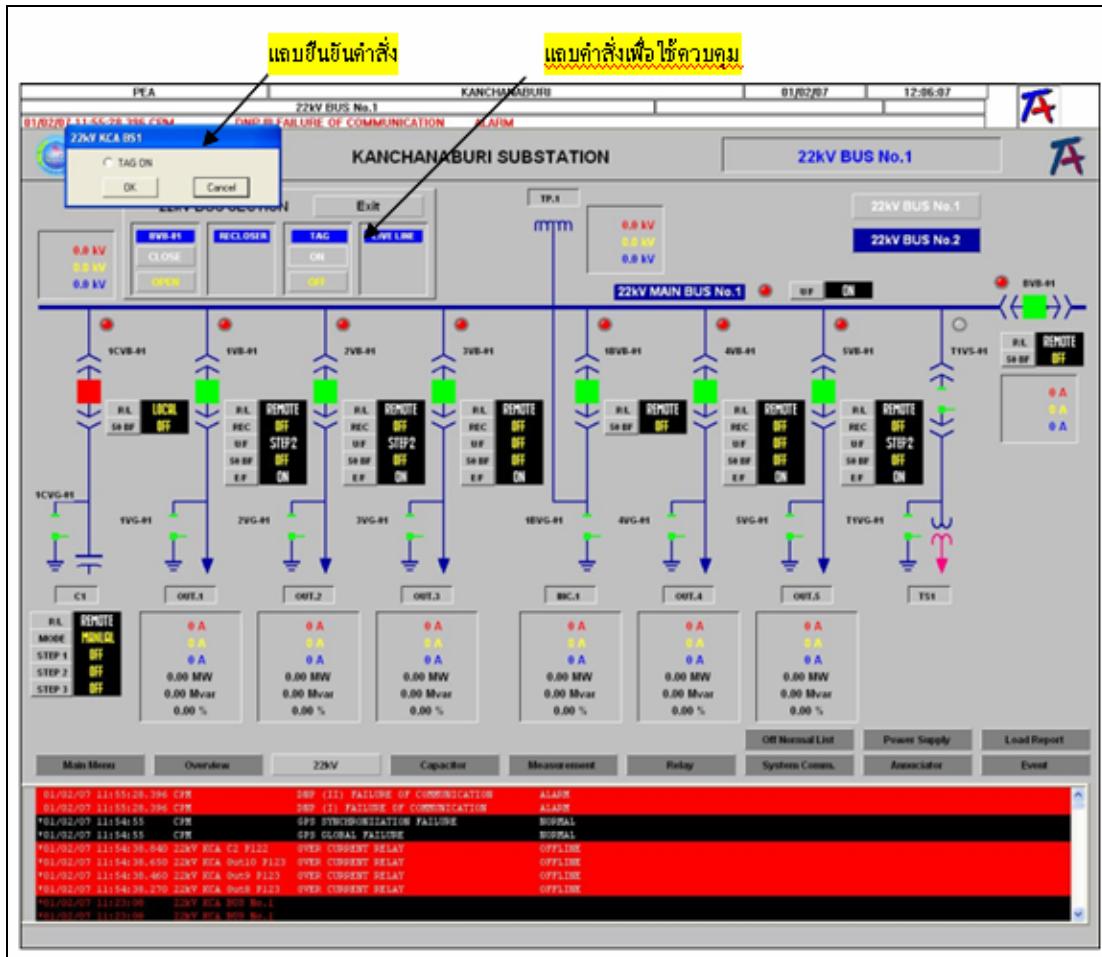


ຮູບທີ 18 Control 22kV Capacitor Bank

ໃນການສັ່ງຄວບຄຸມໃນຕູ້ Capacitor Bay ຈະມີແຄນດໍາສັ່ງ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້

1. CLOSE/OPEN Breaker
2. CAPACITOR CONTROL AUTO/MANUAL
3. CAPACITOR STEP1 ON/OFF
4. CAPACITOR STEP2 ON/OFF
5. CAPACITOR STEP3 ON/OFF
6. TAG ON/OFF

3.4.4 คำสั่งของ Bus Section



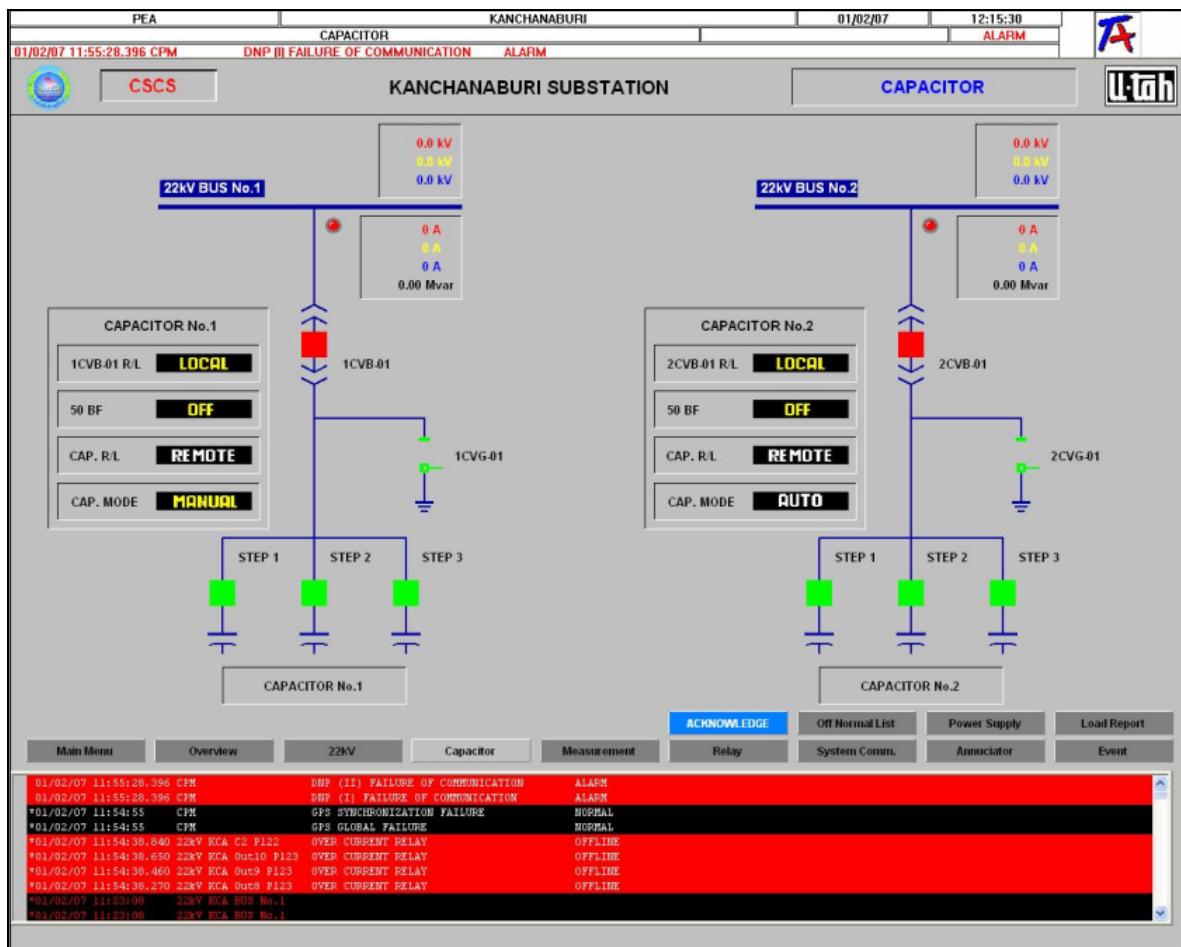
รูปที่ 19 Control 22kV Bus Section

Bus Section Bay จะมีแผนคำสั่ง ดังต่อไปนี้

1. CLOSE/OPEN Breaker
2. TAG ON/OFF

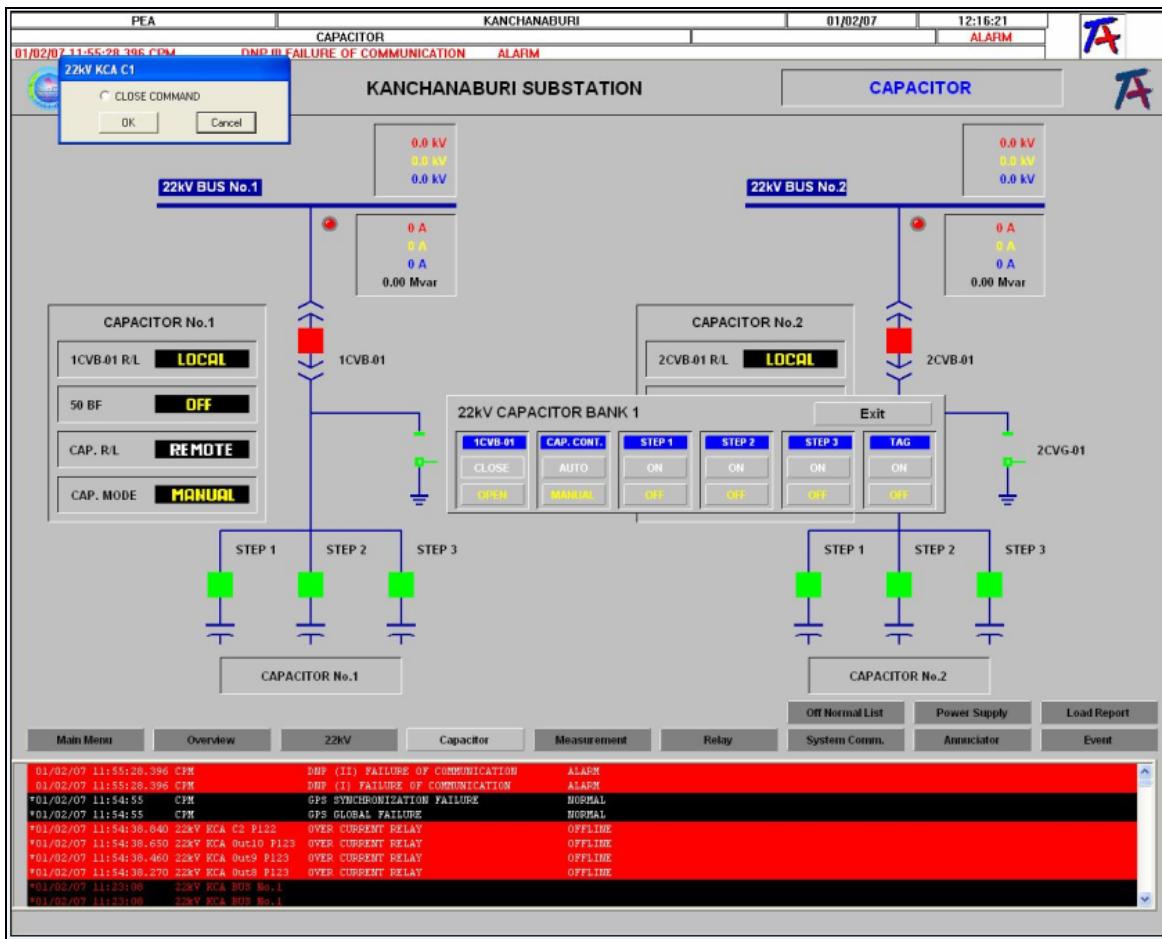
3.5 การใช้งานหน้า Capacitor Control

หน้า Capacitor ใช้ในการควบคุมตู้ Capacitor และ Capacitor Bank ซึ่งในหน้านี้จะแสดงรายละเอียดของ Capacitor Bank Step ต่างๆและ สถานะของ Auto-Manual ไว้ดังรูป



รูปที่ 20 Control Capacitor

โดยค่า Interlocking ของ Capacitor Bank จะ เป็น Subset ของ ค่าของ ตู้ Capacitor Bay ดังนั้นในการควบคุมจะต้องไม่ติดค่า Interlocking ที่ตู้ Capacitor Bay เช่น ที่ ตู้ Capacitor Bay set เป็น Local ระบบจะหมายความว่าทาง Capacitor Bank ไม่สามารถควบคุมได้ด้วย



รูปที่ 21 Control Capacitor Bank

คำสั่งของหน้า Capacitor Control จะเป็นคำสั่งเดียวกับใน 22kV Capacitor Control ซึ่งในหน้านี้จะให้รายละเอียดของสถานะของอุปกรณ์ใน Capacitor Bay และอีกด้านในหน้า 22kV และการใช้คำสั่งในการควบคุมจะมีการให้ยืนยันคำสั่งเมื่อมือนำมาใช้งาน

3.6 การใช้งานหน้า Measurement



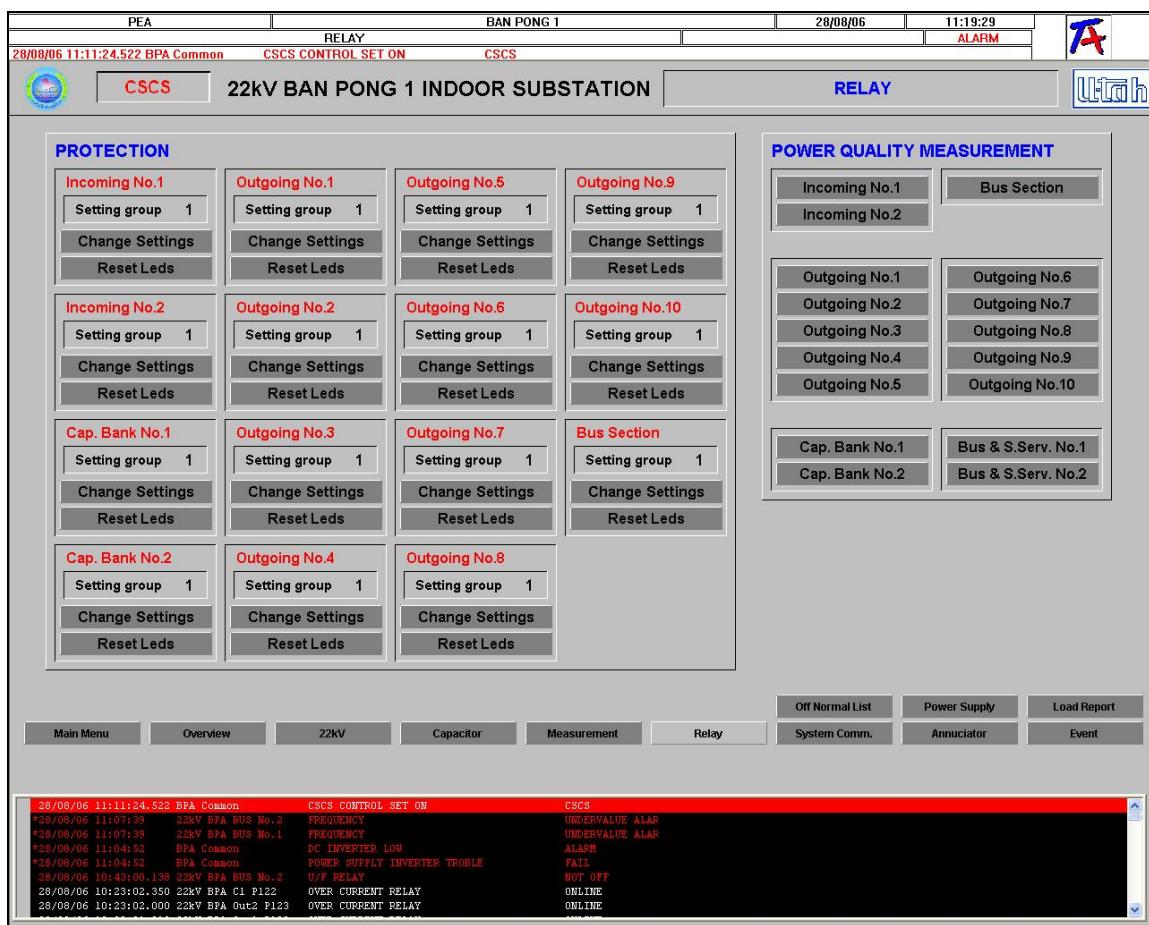
รูปที่ 22 Measurements Page

การใช้งานในส่วนของหน้า Measurement จะมีการแสดงข้อมูลของค่าที่วัด ได้จากอุปกรณ์ไฟฟ้าจากตู้ต่างๆ มีทั้งหมด 5 หน้าย่อย เรียงดังต่อไปนี้

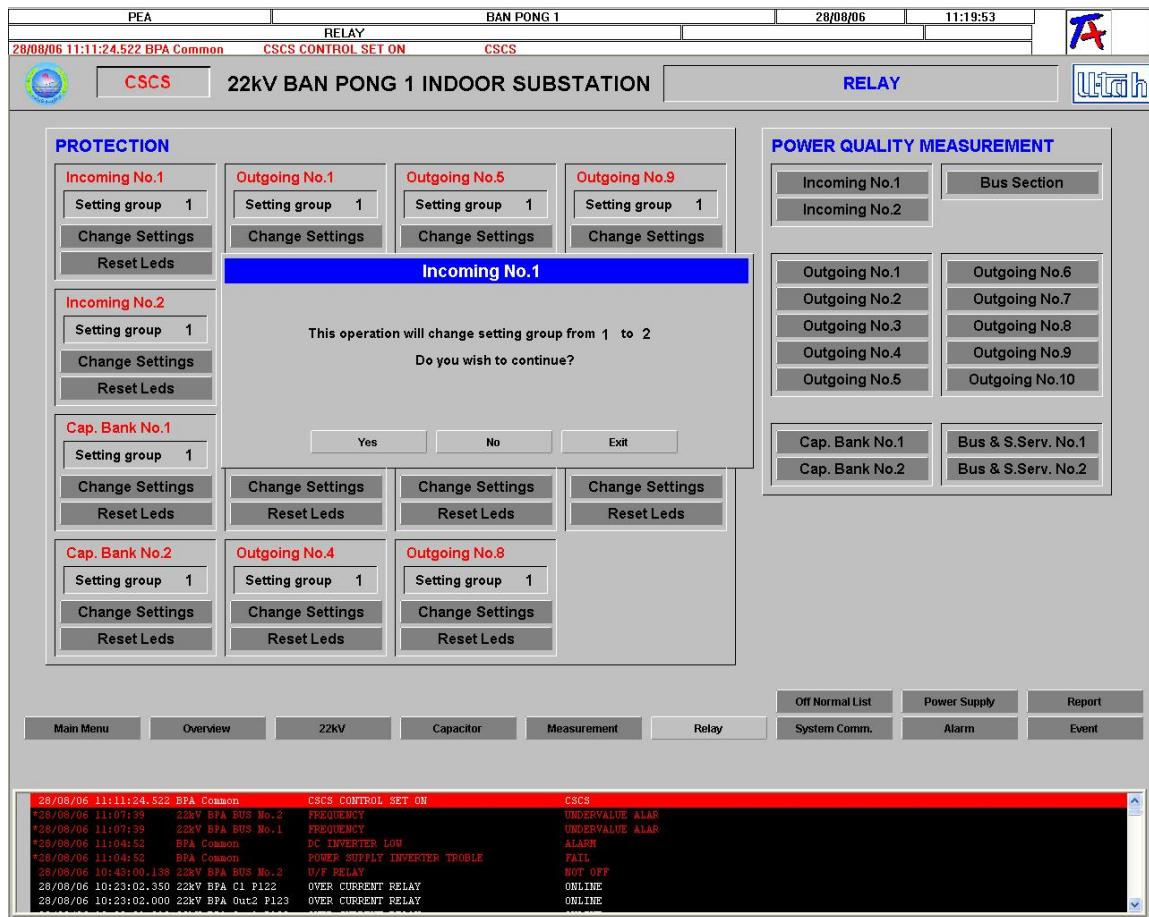
1. 22kV Incoming/Bus Section
2. 22kV Bus 1 Outgoing and Bus PT
3. 22kV Bus 2 Outgoing and Bus PT
4. 22kV Capacitor Banks
5. Current THD

3.7 การใช้งานหน้า Relay

ในหน้า Relay จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนของ PROTECTION และ ส่วนของ POWER QUALITY MEASUREMENT ซึ่งในส่วนของ POWER QUALITY MEASUREMENT จะเป็นส่วนของการปรับปรุงระบบและตรวจสอบดูค่าการทำงานอย่างละเอียด ซึ่งในส่วนนี้จะใช้เข้าเฉพาะวิศวกรผู้ควบคุมระบบหรือที่มีความรู้ในส่วนนี้ ในส่วนของ PROTECTION ผู้ควบคุมดูแลสถานีไฟฟ้าจะสามารถเข้ามาทำการสั่งควบคุมได้



รูปที่ 23 Relay Page

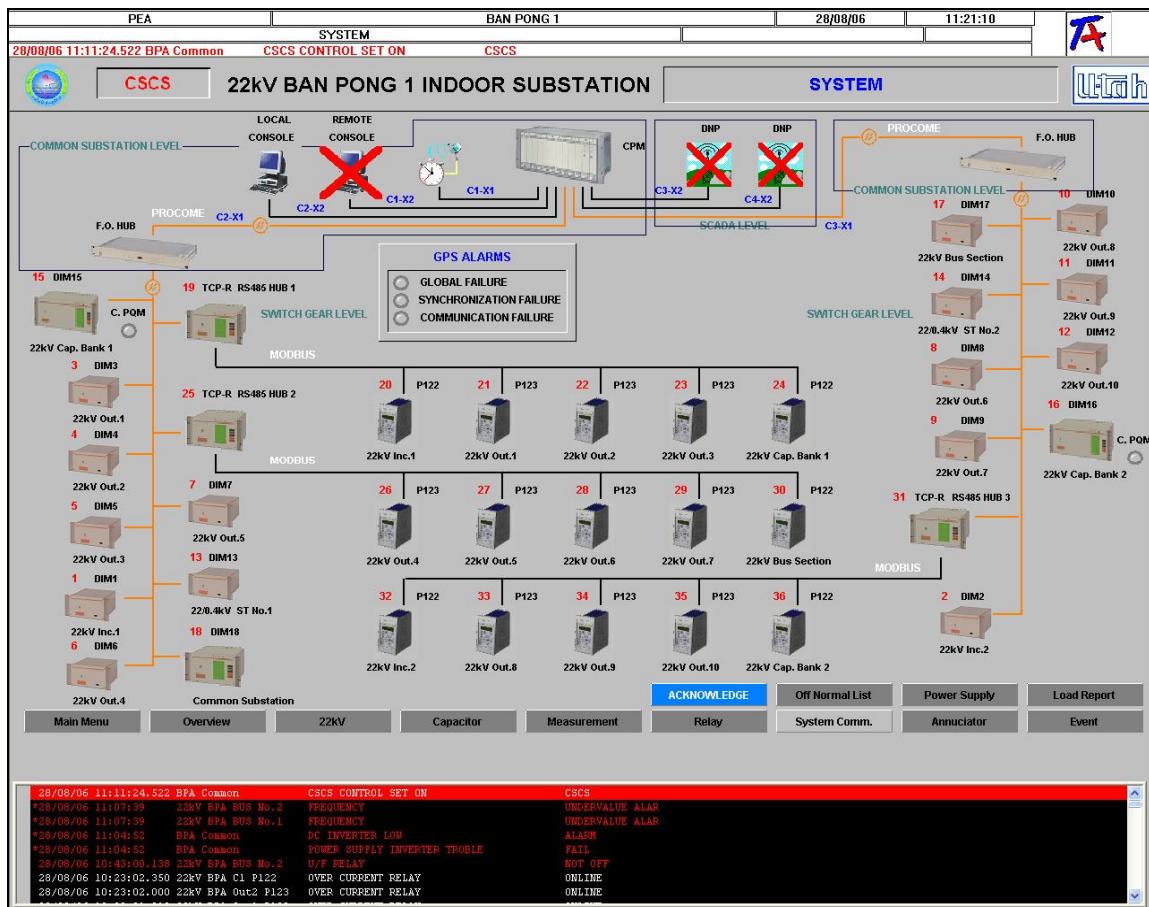


รูปที่ 24 Change Group Setting

การใช้งานในส่วนของ PROTECTION จะประกอบด้วยการสั่งเปลี่ยน Group ของอุปกรณ์ Relay และการสั่ง Reset LED ในส่วนของคำสั่งของการเปลี่ยน Group ของ Relay ให้เลือกที่ Change Settings และจะปรากฏหน้าต่างยืนยันการเปลี่ยนแปลง เมื่อต้องการทำกระบวนการดังกล่าวก็ให้ยืนยันคำสั่งนั้น ในคำสั่งเปลี่ยน Group ของอุปกรณ์ Relay ต้องระวังค่า setting ของ Relay เองด้วย เช่น Relay ที่มี Re-closer Function ก็ function นี้ทำงานอยู่ จะไม่สามารถเปลี่ยน Group ได้ จนกว่าจะปิด Function ดังกล่าว ในส่วนของการสั่ง Reset LED เพื่อต้องการ Reset LED ที่เกิดขึ้นจากการเกิด Alarm , Fault หรือการผิดปกติเพื่อสามารถสั่งควบคุมการทำงานของ Relay ได้

3.8 การใช้งานหน้า System Comm.

ส่วนของ System Comm. จะแสดงสถานะการเชื่อมต่อของระบบของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ SIPCON โดยภาพหน้าจอจะแสดงให้เห็นอุปกรณ์ทุกตัวในระบบควบคุมในสถานีไฟฟ้าที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบ โดยจะมี Hub เป็นอุปกรณ์กลางในการเชื่อมต่อระบบต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยในการเชื่อมต่อจะต่อผ่านสาย Fiber Optic ซึ่งความแม่นยำรวดเร็วและทนต่อสัญญาณรบกวนจากภายนอก รวมถึงสัญญาณรบกวนของสนามแม่เหล็ก ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสาร



รูปที่ 25 System Communication Page

ความหมายของสัญลักษณ์

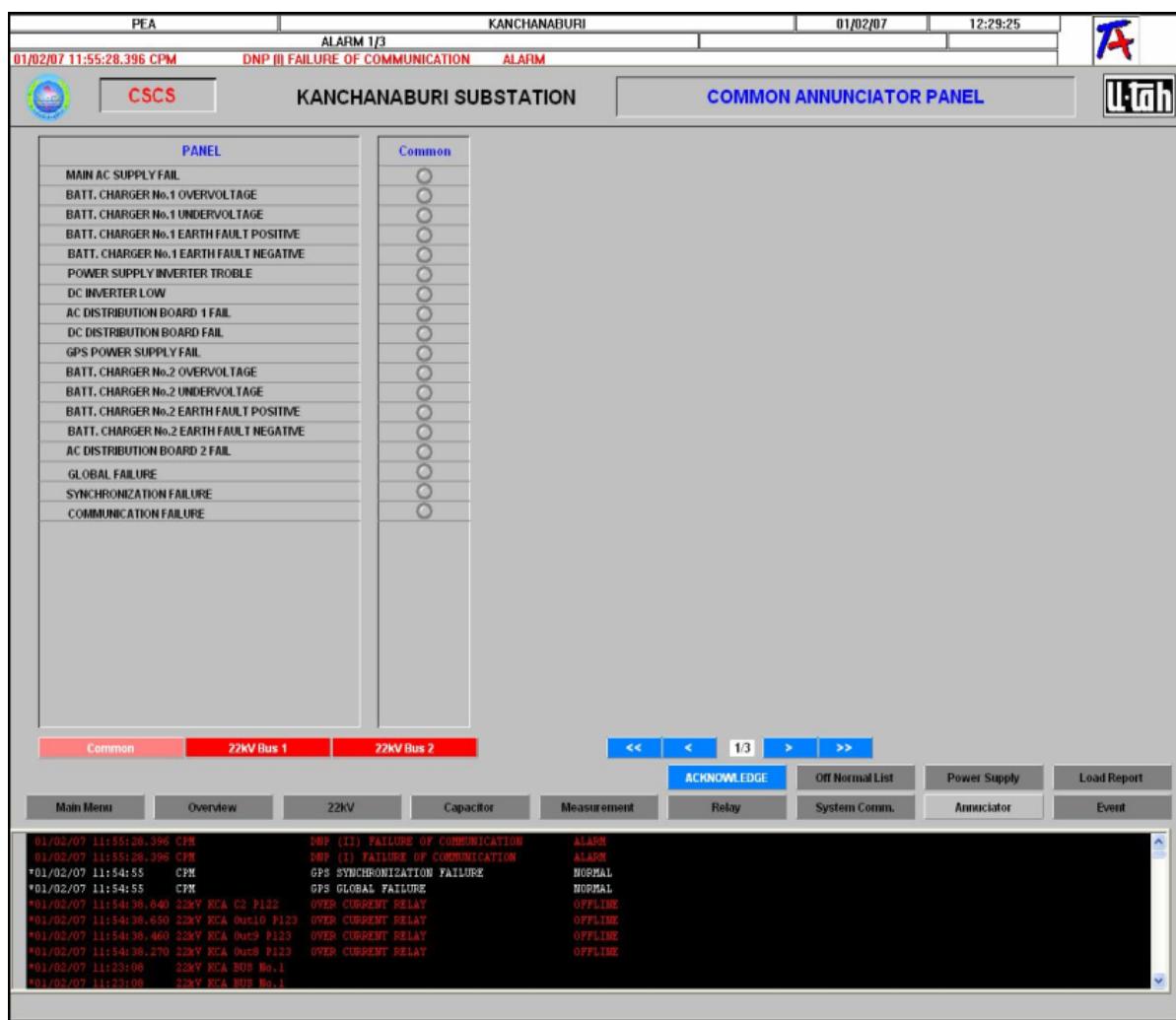
- หากบท(X) หมายความว่า ในขณะนั้นไม่ได้ติดต่อกับอุปกรณ์นั้นอยู่ ซึ่งอาจเกิดจากไม่ได้มีการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์นั้น หรือระบบการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์นั้นมีปัญหาเกิดขึ้น
- เครื่องหมายคำตาม(?) หมายความว่า Lost Communication คือ การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์นั้นกับระบบมีข้อบกพร่องหรือเกิดปัญหาขึ้น

3.9 การใช้งาน Annunciator

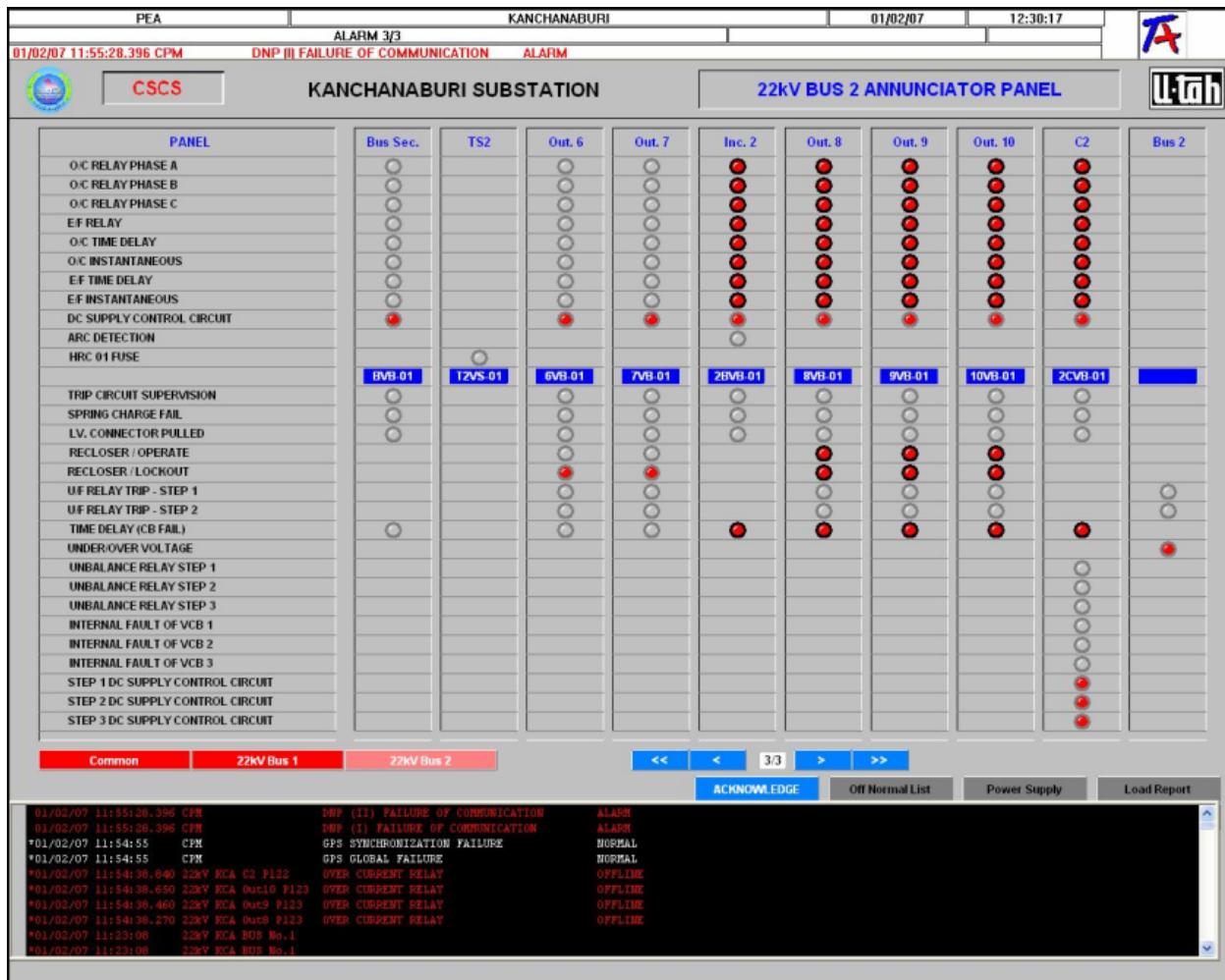
ในส่วนของหน้า Annunciator จะมีการแสดงรายละเอียดข้องสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นของสถานีไฟฟ้าในรูปแบบของ ปุ่ม LED

โดยแบ่งออกเป็น 3 หน้า ได้แก่

1. Common ซึ่งจะแสดงถึงระบบ Power Supply หลักในระบบ
2. 22kV Bus1 ประกอบด้วยสัญญาณของตู้ต่างๆ ที่อยู่ใน Bus 1
3. 22kV Bus2 ประกอบด้วยสัญญาณของตู้ต่างๆ ที่อยู่ใน Bus 2



รูปที่ 26 Annunciator Page (Common)



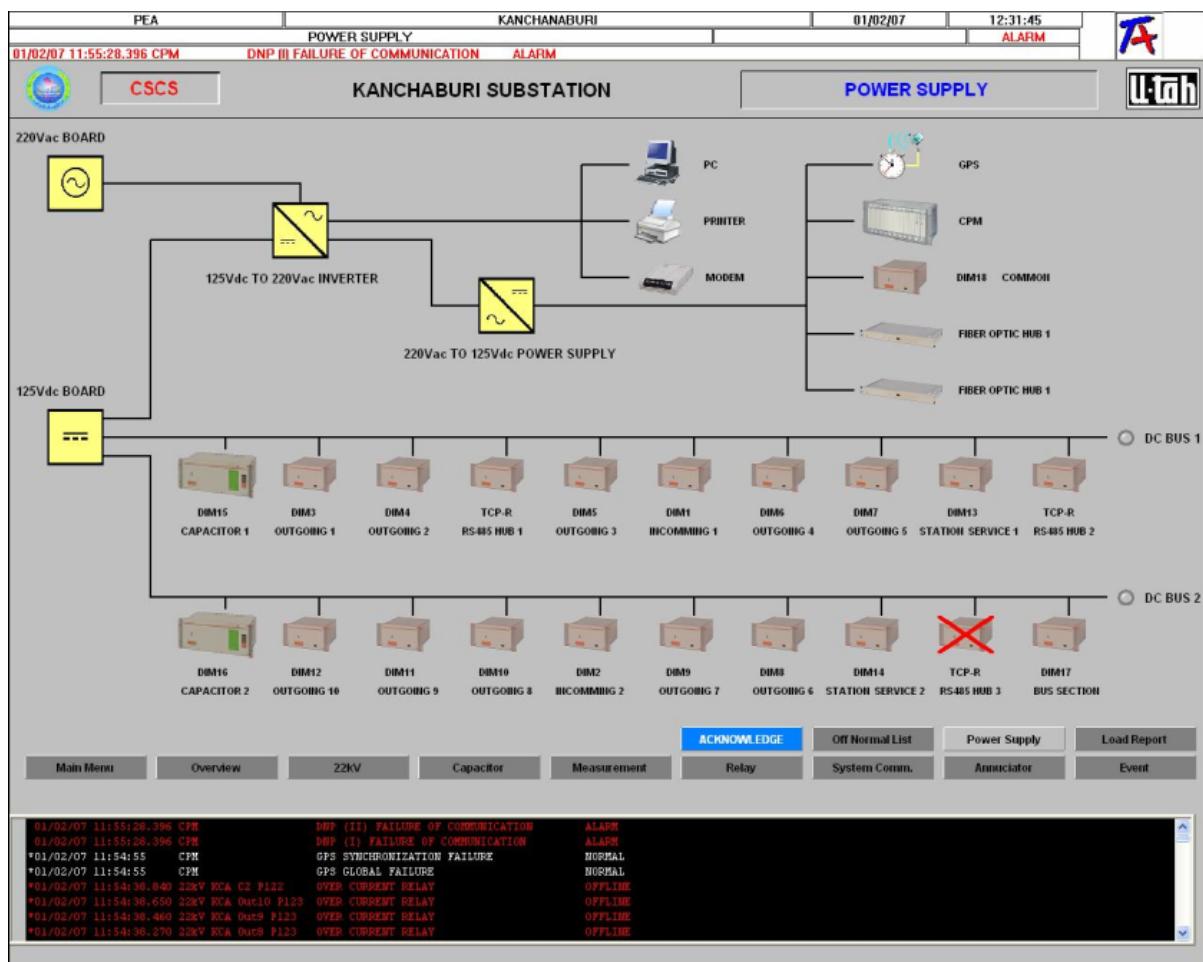
รูปที่ 27 Annunciator Page (22kV BUS_)

ความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ

1. LED สีเทา หมายถึงสถานะปกติ
2. LED ติดสีแดง ทึ้งด้วงหมายความว่าเกิด Fail ในสัญญาณนั้นๆ และได้ทำการกดปุ่ม “Acknowledge” แล้ว
3. LED ติดสีแดงขอบดำ หมายความว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงในสัญญาณนั้นๆแต่ยังไม่ได้ กดปุ่ม“Acknowledge”
4. LED ติดสีแดงกรอบขาวแสดงว่าเกิด Fail ขึ้นในสัญญาณนั้นๆ แต่ได้หายไปแล้วในขณะนั้น ก่อนการกดปุ่ม“Acknowledge”

3.10 การใช้งาน Power Supply

ในส่วนของหน้า Power Supply จะแสดงสถานะอุปกรณ์ที่ใช้ในการจ่ายไฟให้แก่อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ในระบบของ SIPCON ได้แก่ AC/DC Board และ Inverter ดังรูป



รูปที่ 28 Power Supply Page

ความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ

1. ถ้าเกิดอุปกรณ์ที่ใช้จ่ายไฟได้แก่ AC/DC Board และ Inverter แสดงว่าอุปกรณ์นั้นมีปัญหาไม่สามารถจ่ายไฟได้ แต่ถ้าเกิดอุปกรณ์ไฟฟ้าตัวอื่นแสดงว่ามีปัญหาเกี่ยวกับ Power Supply ทำให้อุปกรณ์ไม่สามารถทำงานได้หรือดับบ์ไป

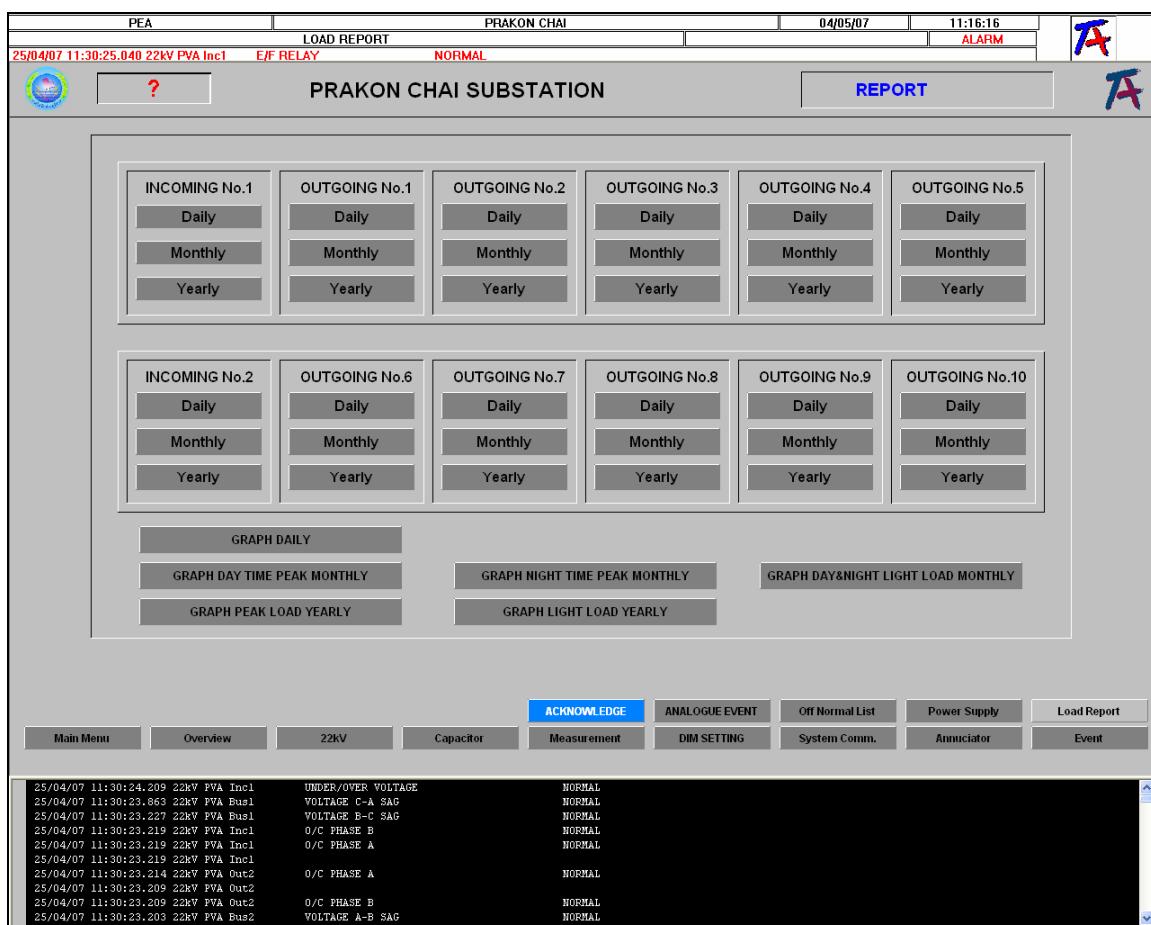
2. เครื่องหมายคำถาม(?) หมายความว่า Lost Communication คือ การสื่อสารระหว่างอุปกรณ์นั้นกับระบบมีข้อบกพร่องหรือเกิดปัญหาขึ้น

4. การใช้งาน Load Report

ในหน้าของ Load Report เป็นหน้าที่จะใช้ในการคุ้งข้อมูลเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นปัจจุบันหรือข้อมูลในอดีต ซึ่งได้มีการเก็บบันทึกไว้ โดยสามารถเลือกช่วงเวลาที่ต้องการที่จะดูข้อมูลนั้นได้โดยการป้อนข้อมูลช่วงเวลาที่ต้องการลงไป

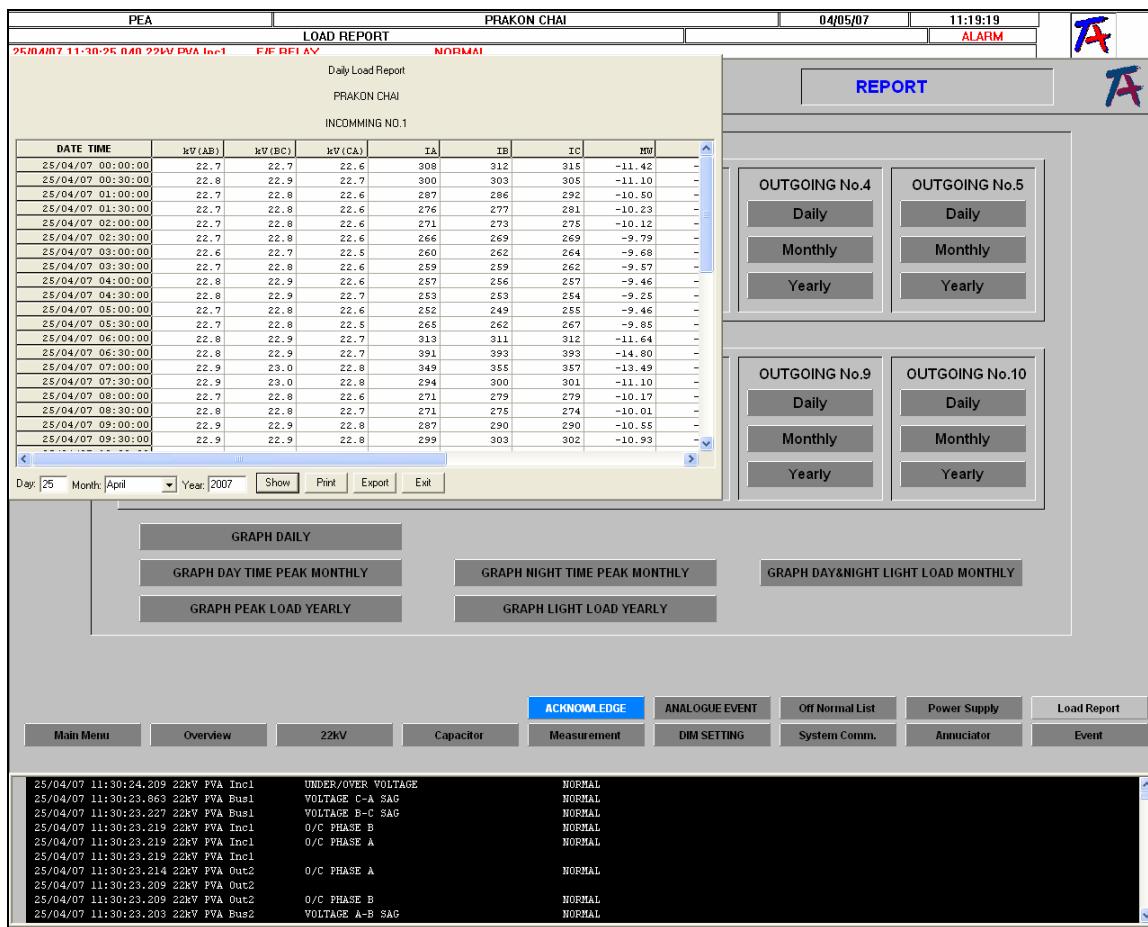
ในการเลือกดูข้อมูลของหน้า Load Report สามารถได้ทั้งแบบที่เป็นตารางข้อมูลและแบบที่เป็นกราฟข้อมูล โดยข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. Daily
2. Monthly
3. Yearly



4.1 Dally Load Report

เมื่อต้องการดูข้อมูลของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ค่ากระแส ค่าแรงดัน กำลังไฟฟ้า ในวันใดวันหนึ่งที่ต้องการ สามารถดูได้โดยกดที่ **Dally**



รูปที่ 30 Dally Load Report

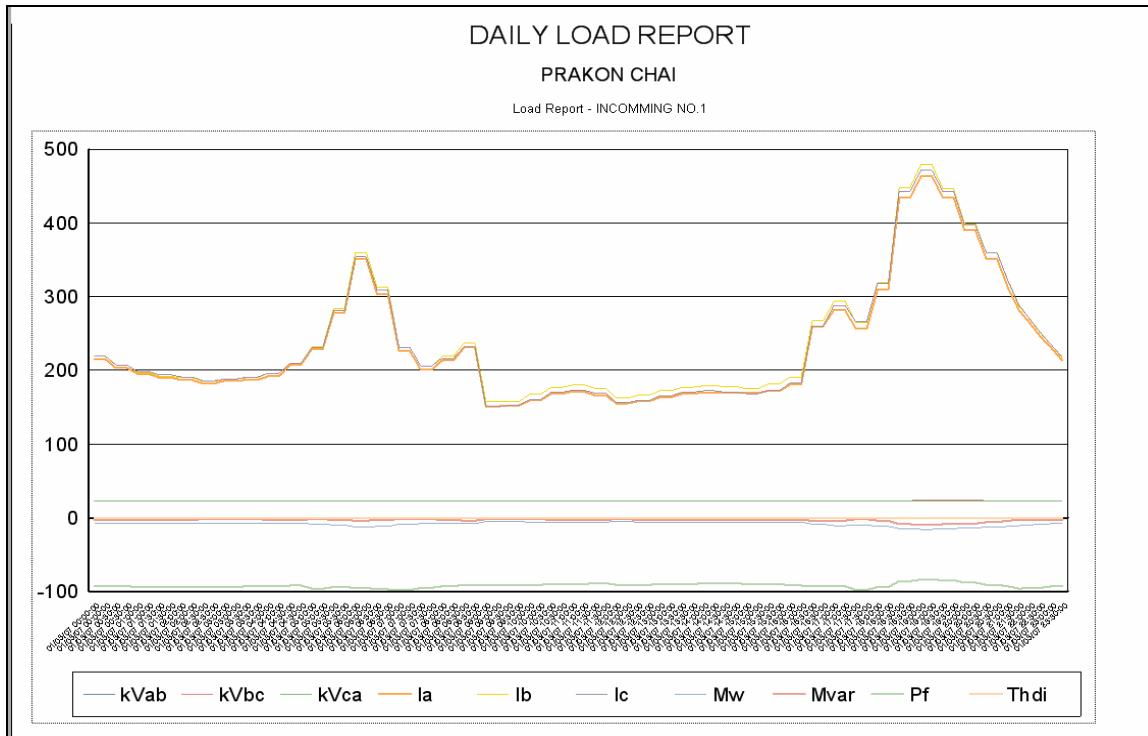
ในส่วนของ Dally Report เมื่อเปิดเข้าไปแล้วจะมีช่องให้ใส่ค่าของวันที่ เดือน ปี ที่ต้องการ ดูค่าข้อมูลนั้น ข้อมูลที่แสดงจะมีการเก็บบันทึกค่าไว้ทุกๆ 30 นาที โดยจะแสดงข้อมูลของ

1. ค่าแรงดันไฟฟ้าในแต่ละเฟส
2. ค่ากระแสไฟฟ้าในแต่ละเฟส
3. ค่ากำลังไฟฟ้า
4. ค่า Power Factor
5. ค่า Harmonic

Daily Load Report								
PRAKON CHAI								
INCOMMING NO.1								
DATE TIME	kV(AB)	kV(BC)	kV(CA)	Ia	Ib	Ic	MW	
15/04/07 00:00:00	22.8	23.0	22.6	273	278	277	-9.68	-
15/04/07 00:30:00	22.7	22.9	22.6	257	260	260	-9.19	-
15/04/07 01:00:00	22.8	22.9	22.6	247	250	249	-8.81	-
15/04/07 01:30:00	23.0	23.1	22.8	234	237	237	-8.43	-
15/04/07 02:00:00	23.0	23.2	22.8	230	232	232	-8.32	-
15/04/07 02:30:00	23.0	23.1	22.8	219	221	221	-7.89	-
15/04/07 03:00:00	22.8	22.9	22.6	214	216	215	-7.72	-
15/04/07 03:30:00	22.9	23.0	22.6	212	214	214	-7.67	-
15/04/07 04:00:00	22.9	23.0	22.7	208	210	211	-7.51	-
15/04/07 04:30:00	22.9	23.0	22.7	209	210	211	-7.51	-
15/04/07 05:00:00	23.0	23.1	22.8	207	205	210	-7.83	-
15/04/07 05:30:00	22.7	22.9	22.5	220	218	223	-8.16	-
15/04/07 06:00:00	22.7	22.9	22.5	253	253	255	-9.41	-
15/04/07 06:30:00	22.8	23.0	22.6	338	340	341	-12.78	-
15/04/07 07:00:00	23.0	23.2	22.8	347	349	355	-13.54	-
15/04/07 07:30:00	23.0	23.2	22.9	291	297	300	-11.10	-
15/04/07 08:00:00	23.0	23.1	22.8	264	269	274	-10.12	-
15/04/07 08:30:00	22.8	23.0	22.7	252	257	260	-9.74	-
15/04/07 09:00:00	22.9	23.0	22.8	241	247	249	-9.30	-
15/04/07 09:30:00	22.8	23.0	22.8	235	240	243	-8.87	-

รูปที่ 31 ตาราง Daily Load Report

เมื่อต้องการดูข้อมูลในรูปแบบของกราฟให้กดที่ปุ่ม **Export** และกดที่ปุ่ม **GRAPH DALLY** ในหน้า Load Report



รูปที่ 32 กราฟ Daily Load Report

4.2 Monthly Load Report

เมื่อต้องการดูข้อมูลของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ค่ากระแส ค่าแรงดัน กำลังไฟฟ้าที่มีค่าสูงสุดในแต่ละวัน โดยจะบอกช่วงเวลาที่ข้อมูลนั้นมีค่าสูงสุด ซึ่งข้อมูลจะแบ่งออกเป็นช่วงคือ DAY TIME และ NIGHT TIME สามารถดูได้โดยกดที่ **Monthly**

Monthly Load Report									
PRAKON CHAI									
INCOMMING NO.1									
DAY	TIME	kV(BC)	IA	IB	IC	%UN	MW	Mvar	
01/04/07	15:30:00	22.9	272	280	274	1.73	-9.95	-4.13	
02/04/07	11:00:00	22.7	305	318	312	2.75	-10.88	-5.22	
03/04/07	14:30:00	22.8	325	332	322	2.43	-11.53	-5.49	
04/04/07	14:00:00	22.8	309	320	311	2.11	-11.10	-5.22	
05/04/07	15:30:00	22.7	280	291	282	2.56	-9.90	-4.62	
06/04/07	15:30:00	22.7	286	294	285	2.41	-10.06	-4.62	
07/04/07	15:30:00	22.6	290	298	295	1.46	-10.44	-4.51	
08/04/07	08:00:00	22.8	242	246	249	1.52	-9.14	-2.77	
09/04/07	15:00:00	22.9	306	314	309	2.40	-11.10	-4.90	
10/04/07	15:00:00	22.9	315	323	321	3.32	-11.48	-5.00	
11/04/07	11:30:00	22.9	286	293	288	1.57	-10.23	-4.90	
12/04/07	14:30:00	22.9	285	294	288	2.21	-10.55	-4.24	
13/04/07	08:00:00	23.1	256	260	262	1.96	-9.63	-3.26	
14/04/07	08:00:00	23.1	265	269	274	2.26	-10.01	-2.99	
15/04/07	08:00:00	23.1	264	269	274	2.00	-10.12	-3.05	
16/04/07	14:00:00	22.8	268	278	277	1.86	-10.06	-3.43	
17/04/07	15:00:00	22.6	287	295	295	2.76	-10.77	-3.59	
18/04/07	15:00:00	22.8	323	332	329	2.60	-11.86	-4.84	
19/04/07	14:30:00	22.7	274	278	279	2.07	-10.23	-3.43	

Month: April Year: 2007 Show Print Export Exit

รูปที่ 33 ตาราง Monthly Load Report

ในหน้าของ Monthly Load Report นี้จะบอกข้อมูลของค่ากระแส แรงดัน ค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้มากสุด หรือน้อยสุดของวันนั้น ซึ่งแบ่งออกเป็น

1. DAY TIME PEAK MONTHLY REPORT
2. NIGHT TIME PEAK MONTHLY REPORT
3. DAY & NIGHT TIME LIGHT LOAD

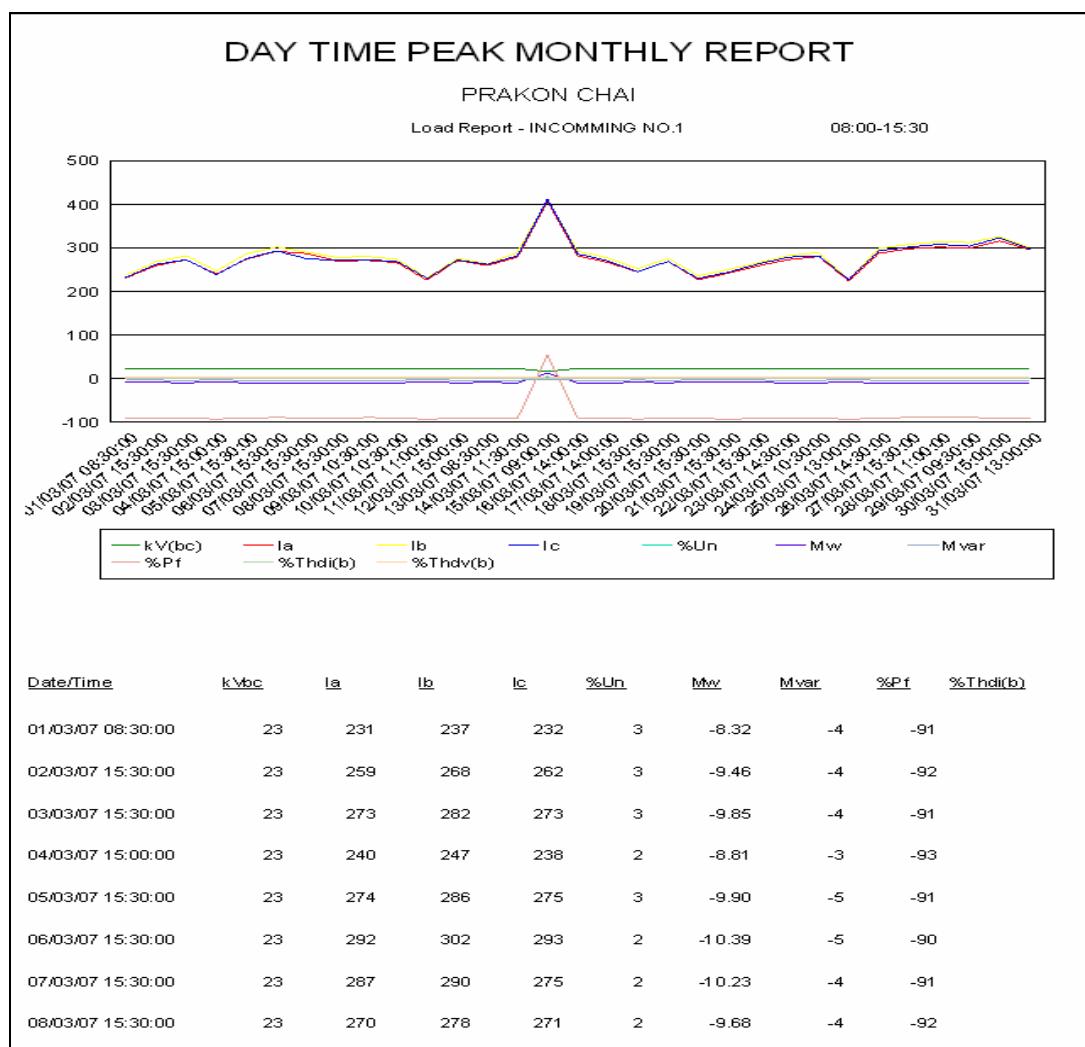
1. DAY TIME PEAK MONTHLY REPORT

คือค่าของพารามิเตอร์ที่วัดได้ในแต่ละตัว ที่ช่วงเวลาที่มีค่าของโหลดมากสุด ในช่วงเวลา 8.00-15.30 น ของวัน ประกอบด้วย

1. ค่าแรงดันไฟฟ้า
2. ค่ากระแสไฟฟ้าในแต่ละเฟส
3. ค่ากำลังไฟฟ้า
4. ค่า Power Factor
5. ค่า Harmonic (THDi, THDv)
6. ค่า % Unbalance

ดูได้โดยกดปุ่ม **Export** ในหน้าตาราง และกดปุ่ม **DAY TIME PEAK MONTHLY REPORT**

ในหน้า Load Report



รูปที่ 34 กราฟ DAY TIME PEAK MONTHLY REPORT

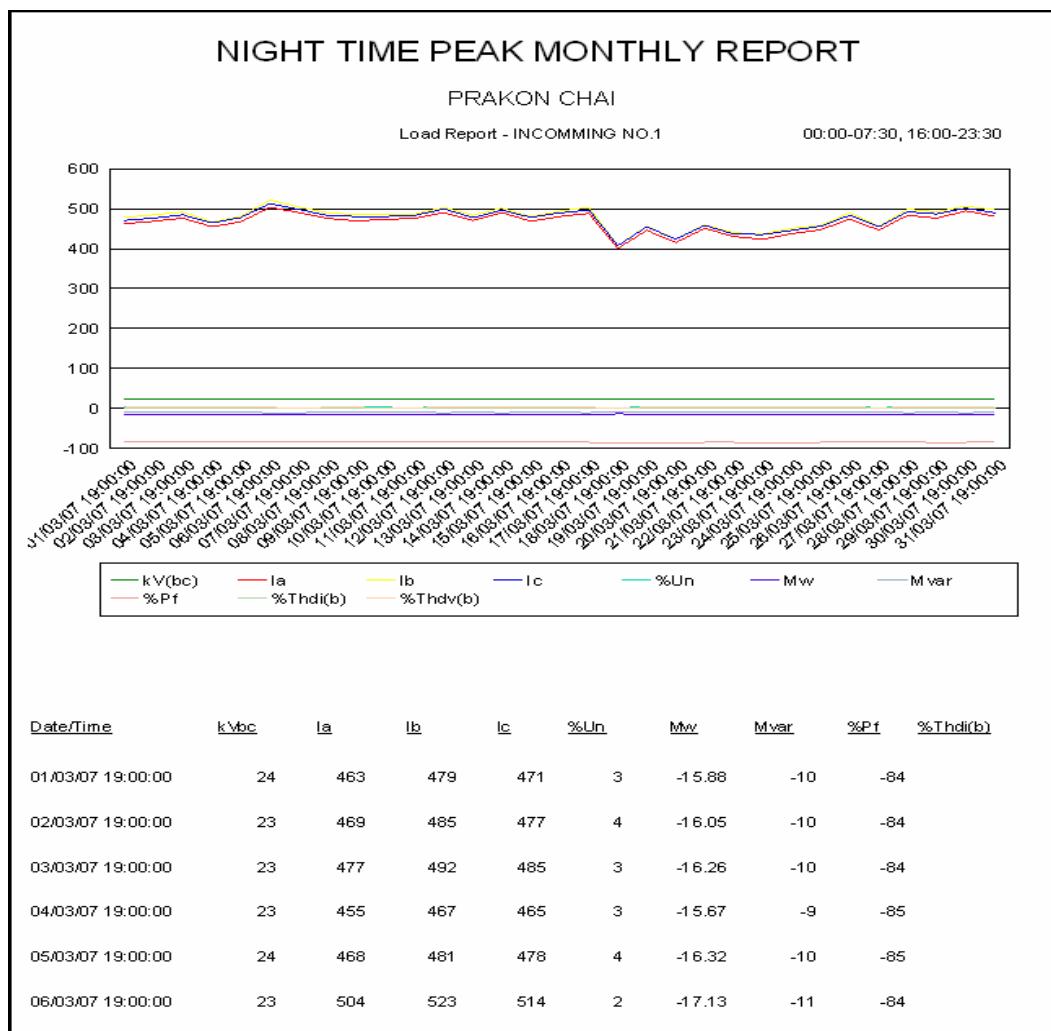
2. NIGHT TIME PEAK MONTHLY REPORT

คือค่าของพารามิเตอร์ที่วัดได้ในแต่ละตัว ที่ช่วงเวลาที่มีค่าของโหลดมากสุด ในช่วงเวลา 00.00-07.30 น และ 16.00-23.30 น ของวันประกอบด้วย

1. ค่าแรงดันไฟฟ้า
2. ค่ากระแสไฟฟ้าในแต่ละเฟส
3. ค่ากำลังไฟฟ้า
4. ค่า Power Factor
5. ค่า Harmonic (THDi, THDv)
6. ค่า % Unbalance

ดูได้โดยกดปุ่ม **Export** ในหน้าตารางแล้วกดปุ่ม **NIGHT TIME PEAK MONTHLY REPORT**

ในหน้า Load Report



รูปที่ 35 กราฟ DAY TIME PEAK MONTHLY REPORT

3. DAY & NIGHT TIME LIGHT LOAD

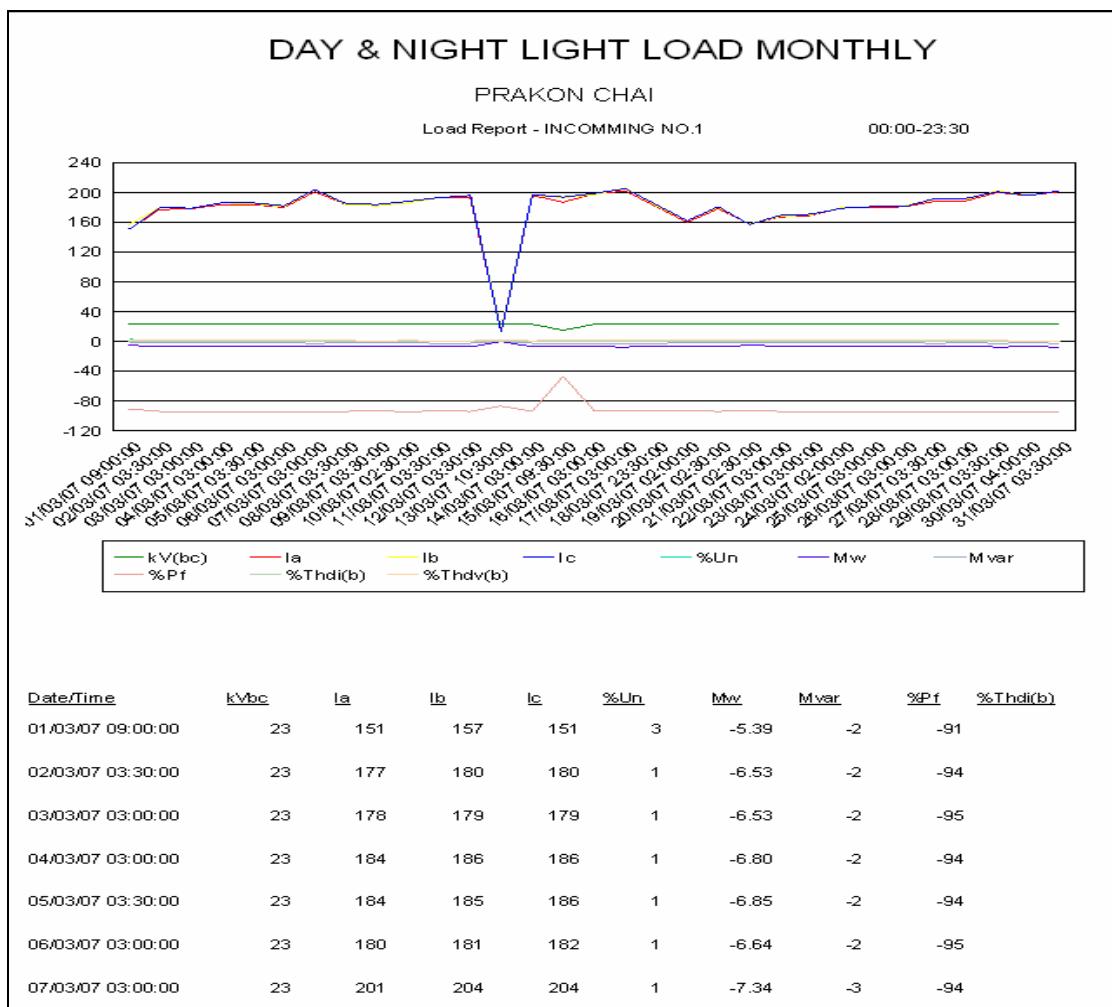
คือค่าของพารามิเตอร์ที่วัดได้ในแต่ละตัวที่ช่วงเวลาที่มีค่าของโหลดค่อนข้างวัน

ประกอบด้วย

1. ค่าแรงดันไฟฟ้า
2. ค่ากระแสไฟฟ้าในแต่ละเฟส
3. ค่ากำลังไฟฟ้า
4. ค่า Power Factor
5. ค่า Harmonic (THDi, THDv)
6. ค่า % Unbalance

ดูได้โดยกดปุ่ม Export ในหน้าตารางแล้วกดปุ่ม DAY & NIGHT TIME LIGHT LOAD

ในหน้า Load Report



รูปที่ 36 กราฟ DAY & NIGHT TIME LIGHT LOAD

4.3 Yearly Load Report

เมื่อต้องการดูข้อมูลของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ค่ากระแส ค่าแรงดัน กำลังไฟฟ้าที่มีค่าสูงสุดและต่ำสุดในแต่ละเดือน สามารถดูได้โดยกดที่ **Yearly**

Yearly Load Report									
PRAKON CHAI									
INCOMMING NO.1									
MONTH	DAY	TIME	kV(BC)	IA	IB	IC	MW	Mvar	
January	01/01/07	00:00:00	--	--	--	--	--	--	--
February	20/02/07	19:00:00	23.4	479	495	490	-16.48	-10.39	
March	06/03/07	19:00:00	23.3	504	523	514	-17.13	-11.04	
April	10/04/07	20:00:00	23.4	515	521	525	-17.57	-11.15	
May	01/05/07	00:00:00	--	--	--	--	--	--	--
June	01/06/07	00:00:00	--	--	--	--	--	--	--
July	01/07/07	00:00:00	--	--	--	--	--	--	--
August	01/08/07	00:00:00	--	--	--	--	--	--	--
September	01/09/07	00:00:00	--	--	--	--	--	--	--
October	01/10/07	00:00:00	--	--	--	--	--	--	--
November	01/11/07	00:00:00	--	--	--	--	--	--	--
December	01/12/07	00:00:00	--	--	--	--	--	--	--

รูปที่ 37 ตาราง Monthly Load Report

ในหน้าของ Yearly Load Report นี้จะบอกข้อมูลของค่ากระแส แรงดัน ค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้มากสุด หรือน้อยสุดของแต่ละเดือน ซึ่งแบ่งออกเป็น

1. PEAK LOAD TEARLY REPORT

2. LIGHT LOAD TEARLY REPORT

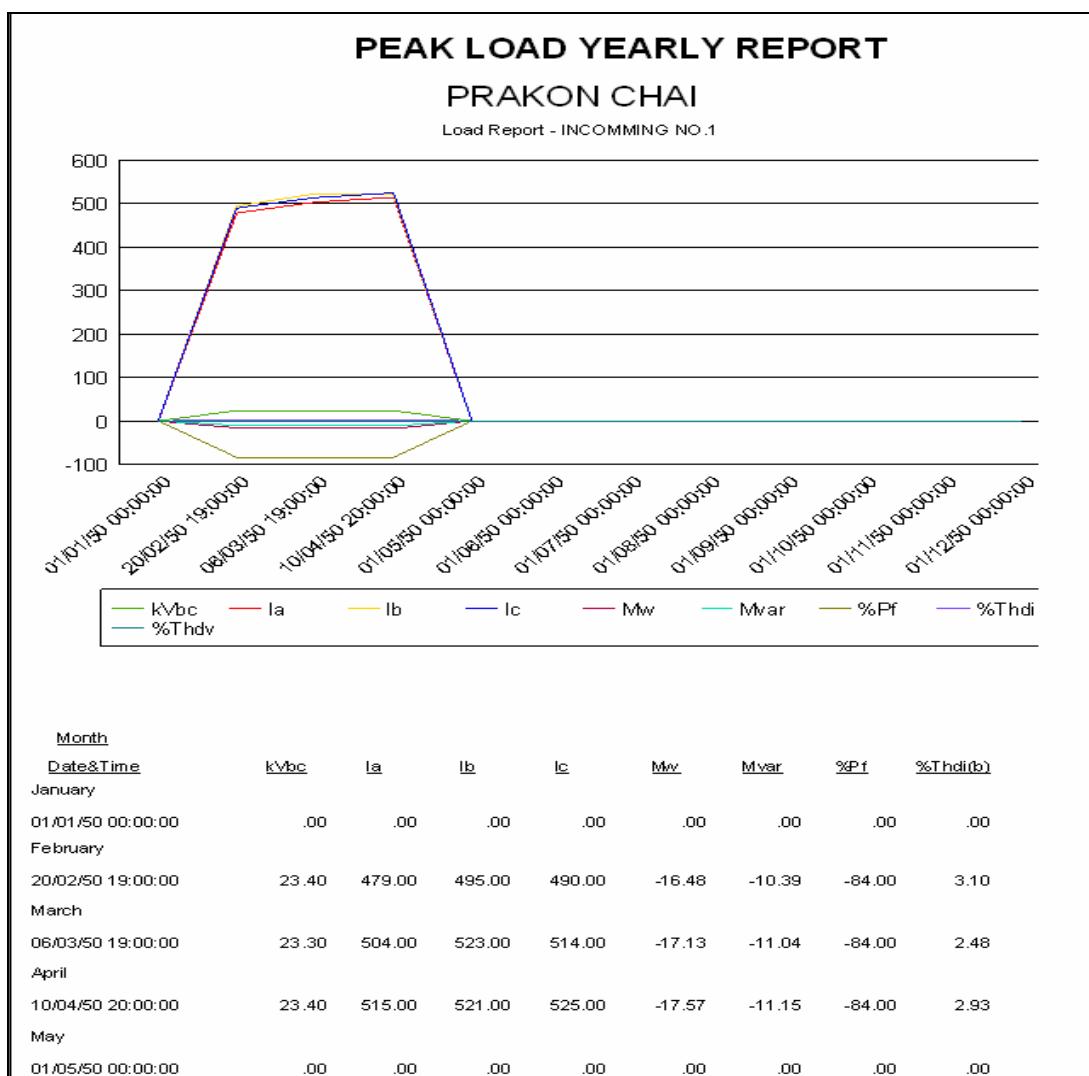
1. PEAK LOAD TEARLY REPORT

คือค่าของพารามิเตอร์ที่วัดได้ในแต่ละตัวที่ช่วงเวลาที่มีค่าของโหลดมากของแต่ละเดือน ประกอบด้วย

1. ค่าแรงดันไฟฟ้า
2. ค่ากระแสไฟฟ้าในแต่ละเฟส
3. ค่ากำลังไฟฟ้า
4. ค่า Power Factor
5. ค่า Harmonic (THDi, THDv)

ดูได้โดยกดปุ่ม **Export** ในหน้าตารางแล้วกดปุ่ม **PEAK LOAD TEARLY REPORT**

ในหน้า Load Report



รูปที่ 38 กราฟ PEAK LOAD TEARLY REPORT

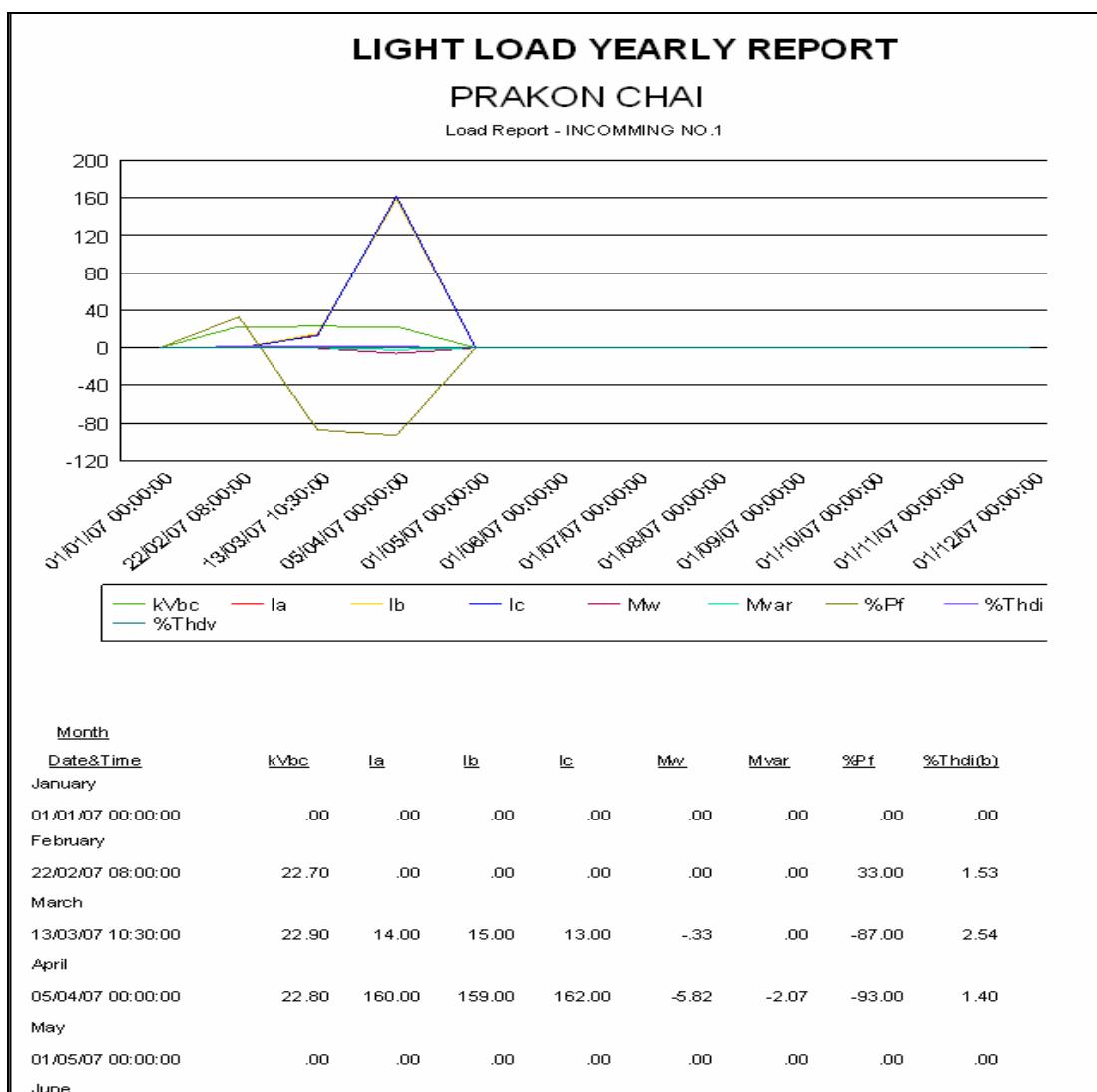
2. LIGHT LOAD TEARLY REPORT

คือค่าของพารามิเตอร์ที่วัดได้ในแต่ละตัวที่ช่วงเวลาที่มีค่าของโหลดต่ำสุดของแต่ละเดือน ประกอบด้วย

1. ค่าแรงดันไฟฟ้า
2. ค่ากระแสไฟฟ้าในแต่ละเฟส
3. ค่ากำลังไฟฟ้า
4. ค่า Power Factor
5. ค่า Harmonic (THDi, THDv)

ดูได้โดยกดปุ่ม **Export** ในหน้าตาราง และกดปุ่ม **LIGHT LOAD TEARLY REPORT**

ในหน้า Load Report



รูปที่ 39 กราฟ LIGHT LOAD TEARLY REPORT

