

OVERVIEW

SCADA คืออะไร

S *SUPERVISORY*

C *CONTROL*

A *AND*

D *DATA*

A *ACQUISITION*



SCADA Systems

ในปัจจุบันระบบการควบคุมอัตโนมัติเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม และในการบริการทางด้านสาธารณูปโภคต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา เป็นต้น ซึ่งประโยชน์ของระบบการควบคุมอัตโนมัตินอกจากจะช่วยลดการใช้แรงงานมนุษย์แล้วยังสามารถลดขั้นตอนการทำงานการวิเคราะห์และการประมวลผลที่ยุ่งยากซับซ้อนซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการทำงาน

เพิ่มขึ้นนอกจากนี้ยังถือว่ามีมากมายแก่ผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมระบบและหน่วยงานนั้นหลักการของระบบควบคุมอัตโนมัติคือการนำเอาสัญญาณนั้นไปทำการประมวลผลทำให้เรารู้ว่าขณะนั้นระบบของเราเป็นอย่างไรผิดปกติหรือไม่ถ้าหากเกิดการผิดปกติขึ้น ผู้ควบคุมจะส่งสัญญาณควบคุมสำหรับส่งกลับออกไปยังอุปกรณ์ควบคุม เพื่อให้สามารถควบคุมกระบวนการได้อย่างถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว ระบบ SCADA เป็นระบบควบคุมอัตโนมัติระบบหนึ่งที่มีความนิยมไปใช้ในระบบอุตสาหกรรมและการบริการสาธารณูปโภคอย่างกว้างขวางและนับวันจะได้รับการยอมรับไปใช้งานมากขึ้นเนื่องจากมีราคาไม่สูงมาก เมื่อเทียบกับระบบอื่น ๆ ในระดับการใช้งานเดียวกัน

คำว่า SCADA ย่อมาจากคำว่า Supervisory Control and Data Acquisition คือ ระบบที่สามารถดึงเอาสัญญาณจากตัววัดที่อยู่ในรูปของไฟฟ้าหรือพลังงานอื่น ๆ มาแปลงให้อยู่ในรูปของข้อมูลที่เป็นตัวเลข เพื่อนำไปใช้ทำประโยชน์ต่าง ๆ ให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน (Data Acquisition) เช่น นำไปแสดงผลบนจอภาพเพื่อการติดตามผล (Monitoring) คำนวณสรุปผลรายงานการทำงานของระบบผลิต (Logging Report) บันทึก เก็บ ไว้เป็น สถิติเพื่อการวิเคราะห์ผลการผลิต เป็นต้นขณะเดียวกันข้อมูลที่ได้อ่านนำมา คำนวณ ด้วยสมการ ทางคณิตศาสตร์ขั้นสูงเพื่อกำหนดค่าควบคุมทางปฏิบัติที่พนักงานควบคุมไม่สามารถคิดคำนวณได้ ทันเวลาในปกติ ค่าที่คำนวณได้นี้จะถูกส่งป้อนกลับไปยังอุปกรณ์ควบคุมการผลิต เพื่อให้ ควบคุม ตามค่าที่คำนวณเหล่านี้ (Supervisory Control) ระบบ SCADA เป็นระบบ ที่ได้ ถูกนำมาใช้งานนานแล้วและได้รับการพัฒนาระบบอย่างต่อเนื่องควบคู่กับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เนื่องจากต้องอาศัยระบบคอมพิวเตอร์เป็นหัวใจในการทำงานเพราะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้รับความไว้วางใจจากมนุษย์ว่าสามารถปฏิบัติงานไม่ผิดพลาด

ดังนั้นระบบ SCADA ประกอบไปด้วยอุปกรณ์หลัก 3 ประเภท ได้แก่

1. อุปกรณ์รับส่งสัญญาณ (I/O Device)
2. อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล
3. เครื่องคอมพิวเตอร์

อุปกรณ์รับส่งสัญญาณทำหน้าที่อ่าน (Input) สัญญาณที่วัดได้จากในรูปของ สัญญาณอนาลอก และแปลงให้เป็นสัญญาณดิจิทัลที่เป็นตัวเลข เพื่อส่งไปให้เครื่องคอมพิวเตอร์ ขณะเดียวกันจะมีอุปกรณ์ภาคส่งที่ทำหน้าที่ส่ง (Output) สัญญาณอนาลอก ที่แปลงได้จากสัญญาณดิจิทัลที่ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังอุปกรณ์ควบคุม ดังนั้นจะเห็นว่าอุปกรณ์ รับส่งสัญญาณเอง ก็มีระบบคอมพิวเตอร์อยู่ในตัวเพื่อทำหน้าที่สื่อสารสัญญาณกับเครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์รับส่ง สัญญาณ ที่มีใช้กันทั่วไปได้แก่ PLC (Programmable Logic Controller) Controller ,

RTU (Remote Terminal Unit) และเครื่องชนิดต่าง ๆ ที่สามารถทำหน้าที่ดังกล่าวได้

อุปกรณ์สื่อสารเป็นส่วนสำคัญที่ทำหน้าที่รับส่งสัญญาณดิจิทัลไปให้เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์รับส่งสัญญาณที่กล่าวมาแล้วเหล่านี้ จะมีช่องต่อสำหรับสื่อสารสัญญาณกับคอมพิวเตอร์ได้ โดยทั่วไปจะเป็นแบบมาตรฐาน RS-232 ปัจจุบันนี้อุปกรณ์รับส่งสัญญาณได้รับการพัฒนาให้สามารถสื่อสารสัญญาณระหว่างอุปกรณ์ด้วย ระบบเครือข่ายข้อมูลท้องถิ่น (Local Area Network LAN) ตามแบบมาตรฐาน RS-422 และ RS-485 โดยต่อสายสัญญาณระหว่างกันด้วยสื่อสัญญาณและสายชนิดลวดตีเกลียว (Twisted Pair Wire) จนถึงแบบสายใยแก้วนำแสงอีกทั้งมีการพัฒนาให้อุปกรณ์สามารถสื่อสารระยะไกลถึงกันได้ด้วยสื่อ สัญญาณแบบผ่านทางสายโทรศัพท์และแบบคลื่นวิทยุด้วยการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ผสมผสาน กับเทคโนโลยีสื่อสารข้อมูล(Data Communication) เครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบ SCADA จึง สามารถ รับส่งสัญญาณกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณจากที่ไกล ๆ ได้ เช่น การใช้งานติดตามผล และควบคุม ระดับน้ำในแหล่งน้ำที่อยู่ระยะไกลจากที่ตั้งสำนักงาน เป็นต้น ดังนั้น ในปัจจุบัน จึง มัก หมายถึงรวม ระบบ SCADA กับระบบการวัดระยะไกล (Telemetry) เป็นระบบเดียวกัน

เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่เป็นหัวใจของระบบ SCADA ตามความเป็นจริง แล้ว เราควรเรียกว่าระบบคอมพิวเตอร์มากกว่า เพราะหมายถึงฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ในอดีต ได้มี การนำเอา ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเมนเฟรมและขนาดมินิมาใช้ในระบบ SCADA แต่ปัจจุบันได้พัฒนา มาใช้ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เป็นแบบส่วนบุคคล (PC) และแบบ Workstation มากกว่า เนื่องจากมีราคาถูกลงกว่าและใช้พัฒนาซอฟต์แวร์ได้ดีกว่าเนื่องจากทุกวันนี้ฮาร์ดแวร์ของระบบ คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก เช่น PC ได้รับการพัฒนาจนเกินพอแล้ว ฮาร์ดแวร์สำหรับระบบ SCADA จะไม่กล่าวถึงมากนัก ส่วนสำคัญที่ควรให้ความสนใจคือตัวซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานแบบ Real – time Multitasking ได้ นั่นคือจะต้องสามารถทำหน้าที่เหล่านี้ได้พร้อม ๆ กันในขณะเดียวกัน

สื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ

แสดงค่าที่อ่านได้บนจอภาพ (Monitoring)

เก็บบันทึกข้อมูลระยะบนหน่วยความจำ (Historical Trending)

ตรวจสอบสัญญาณเตือนและแสดงสัญญาณเตือน (Alarming)

ด้วยภาพเสียงบนจอภาพและลำโพงด้วยการบันทึกลงบนหน่วยความจำและ ด้วยการพิมพ์

ออกบนกระดาษ

CSCS

(Computer Based Substation Control System)

1. ระบบ CSCS คืออะไร

ระบบ CSCS ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้งานเมื่อประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา เพื่อนำมาใช้แทน Substation Remote Terminal Unit (RTU) แบบดั้งเดิม ซึ่งมีฟังก์ชันเป็นเพียงอุปกรณ์อินพุตของระบบ SCADA เท่านั้น ระบบ CSCS นี้จะเป็นระบบที่มีมันสมองหรือหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เป็นของตัวเอง ดังนั้นจึงสามารถกระจายงานควบคุมและงานประมวลผลข้อมูลซึ่งแต่เดิมเคยกระทำที่คอมพิวเตอร์ของระบบ SCADA ที่ศูนย์ควบคุมระบบมาให้ระบบ CSCS ดำเนินการแทนได้ จึงทำให้ ภารกิจ ของคอมพิวเตอร์ของระบบ SCADA น้อยลงและสามารถลดขนาดให้เล็กลงซึ่งเท่ากับลดเงินทุนนั่นเอง

ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าระบบ CSCS ก็คือระบบ SCADA ที่ถูกจำลอง หรือ ย่อส่วน ให้มีขนาดเล็กลงนั่นเอง ฟังก์ชันใดที่ระบบ SCADA ขนาดใหญ่ทำได้ ระบบ CSCS หลาย ๆ แห่งเข้ากับระบบ SCADA ใหญ่เพื่อให้ศูนย์ควบคุมระบบเป็นผู้ควบคุมอุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้า แต่ละแห่งก็ สามารถทำได้โดยไม่ยาก

2. วัตถุประสงค์ในการนำระบบ CSCS เข้ามาใช้งาน

- นำมาใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่อยู่ในสถานีไฟฟ้าแทน Control Desk และ Control Board บางส่วน โดยการควบคุมดังกล่าวไม่ว่าจะเป็น การปลด - สับอุปกรณ์, การเพิ่ม - ลดตำแหน่ง Tap หม้อแปลง ฯลฯ จะกระทำผ่าน Man Machine Interface (MMI)
- นำมาใช้งานในการเก็บบันทึกข้อมูลเครื่องวัดและเหตุการณ์ทุกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในสถานีไฟฟ้า โดยข้อมูลที่ได้จะมีความละเอียดสูงมาก
- นำมาใช้ควบคุมระบบไฟฟ้า เพื่อให้ระบบไฟฟ้ามีความเชื่อถือได้ (Reliability) สูงขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการส่งจ่ายไฟฟ้า โดยสามารถที่จะส่งจ่ายไฟได้อย่างรวดเร็ว และลดปัญหากระแสไฟฟ้าขัดข้อง
- เพื่อสนองต่อนโยบายของรัฐบาลมนตรีที่จะให้บริการต่อประชาชนอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

3. ฟังก์ชันของระบบ CSCS

การอ่านและบันทึกข้อมูล (Data Acquisition) ระบบ CSCS จะทำการอ่านข้อมูลเครื่องวัด ทางไฟฟ้า ได้แก่ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า, กำลังไฟฟ้าของทุกวงจร, ทุกบัส อยู่ตลอดเวลา และบันทึกข้อมูลเก็บไว้เพื่อจัดทำรายงานประจำวันโดยอัตโนมัติ

การเฝ้ามองระบบ (Monitoring)

ระบบ CSCS จะทำการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ป้องกัน, อุปกรณ์ตัดตอนรีเลย์ และค่าเครื่องวัด ที่อ่านได้อยู่ตลอดเวลา ถ้าพบว่าสูงหรือต่ำกว่าค่าปกติที่กำหนดไว้ หรือสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไปจากปกติหรือจากที่เคยเป็น ก็จะส่งสัญญาณเตือนให้พนักงานประจำสถานีทราบทันที พร้อมทั้งบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติ

การควบคุมระบบ (Controlling)

พนักงานประจำสถานีจะสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่อยู่ภายในสถานีโดยผ่าน Man Machine Interface Computer (MMI) อันได้แก่ การโคลส-ทริป เซอร์กิตเบรกเกอร์ การปิด-เปิด disconnecter, การ on-off รีเลย์และการเพิ่ม-ลดแท็ปของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง เป็นต้น การดำเนินการทั้งหมดจะถูกบันทึกไว้อย่างอัตโนมัติ

การจัดการ Events (Events Processing)

เหตุการณ์ทุกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในสถานีไม่ว่าจะเกิดขึ้นเองหรือถูกดำเนินการ โดยพนักงานประจำสถานีจะถูกบันทึกไว้ใน Sequence Event Recording ทั้งหมดโดยเรียงตามลำดับวัน เวลา ที่เกิดขึ้นด้วยความละเอียดที่สูงมาก คือ ทุก ๆ 10 ms

การแสดงผลทางจอภาพ (Graphic Display)

ที่ Operator Console ของระบบ CSCS จะมีจอภาพซึ่งสามารถแสดงผลได้มากมาย หลายรูปแบบ ทั้ง Diagram สำหรับการควบคุมในสถานี, สถานะของอุปกรณ์ เช่น เบรกเกอร์ รีเลย์ ฯลฯ ค่าเครื่องวัดต่าง ๆ และแสดงรายละเอียดของ Alarm, Event ต่าง ๆ ในอดีตและปัจจุบัน เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานกับระบบ CSCS ได้โดยง่าย

การตรวจสอบระบบของตัวเอง (Self Diagnostic)

ระบบ CSCS จะทำการตรวจเช็คตัวเองอยู่ตลอดเวลาทั้งในส่วน Hardware และ Software และเมื่อพบว่าผิดปกติจะทำการล๊อคตัวเองไม่ให้ส่งคำสั่งใด ๆ ออกไป พร้อมทั้ง ส่งสัญญาณเตือน ให้พนักงานทราบทันทีและบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นไว้ด้วยอย่างอัตโนมัติ

ระบบ CSCS มีใช้ระบบที่เกิดขึ้นใหม่แต่เป็นระบบที่นำมาใช้งานเป็นเวลานานพอสมควร แล้วในหลาย ๆ ประเทศ และกำลังถูกนำมาใช้งานในระบบของ กฟภ. เพื่อเป็นการรองรับแผนงาน ระบบ SCADA พนักงานจะสามารถควบคุม สั่งการไปยังอุปกรณ์ไฟฟ้าที่อยู่ในสถานี หรืออุปกรณ์ที่อยู่ในระบบจำหน่าย สามารถหาตำแหน่งที่เกิด Fault และจ่ายไฟในส่วนที่ไม่เกิด Fault ได้อย่างอัตโนมัติ สามารถอ่านหน่วยผู้ใช้ไฟรายใหญ่ สามารถจัดการ-บริหารงานเกี่ยวกับโหลดการรับแจ้ง กระแสไฟฟ้าขัดข้อง และยังสามารถอื่น ๆ อีก

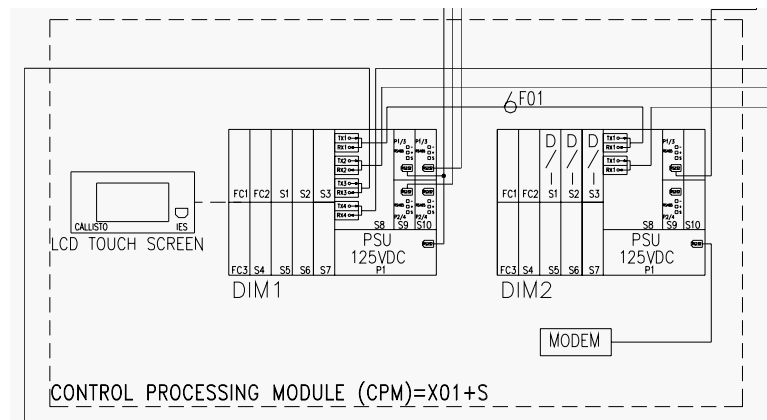
3.1 Function เพิ่มเติมของระบบ CSCS

อุปกรณ์ของระบบ CSCS รุ่นนี้มีชื่อว่า Calisto IES โดยความสามารถพิเศษต่าง ๆ ของรุ่นนี้นอกจากงานหลัก ๆ ในระบบ CSCS คือ

- การวัดค่าปริมาณต่าง ๆ ทางไฟฟ้าเช่น กระแส, แรงดัน, เมกกะวัตต์, เมกกะวาร์ ฯลฯ สามารถที่จะวัดผ่าน CT หรือ PT ได้โดยตรงไม่ต้องเพิ่มทรานสดิวส์เซอร์โดยค่าที่วัดได้จะประมวลผลออกมาในแบบ TURE RMS* ที่มีความละเอียดสูง
- สามารถใช้งานในการปรับตั้งพารามิเตอร์, การตั้งโปรแกรมร่วมกับดิจิตอลรีเลย์ หรือดิจิตอลมิเตอร์ที่เป็นอุปกรณ์จำพวก IED (Intelligent Electronic Device*) รวมไปถึงการรับสถานะการทำงานด้วย
- การวัดค่าสิ่งรบกวนหรือสิ่งผิดปกติที่มีผลทำให้ระบบไฟฟ้าด้อยคุณภาพ เช่น ค่าฮาร์โมนิกส์, ALE และค่าอื่น ๆ ที่เปลี่ยนแปลงเกินไปจากปกติที่ตั้งไว้เช่น ค่า Voltage Sag/Swell เป็นต้น
- Fault Disturbance การวิเคราะห์ลักษณะ Fault กระแส ในขณะที่เกิด Fault ซึ่งจะมีการแสดงออกมาในลักษณะของ Wave form ที่วัดค่าทั้งขณะที่เริ่มและระหว่างที่เกิด(Pre – and – Post Trigger)โดยมีอัตราความละเอียดในการสุ่มตัวอย่างสูง
- สามารถตั้งโปรแกรมการทำงาน (Programmable Logic Control) เช่นการตั้งลำดับการทำงาน (sequence control), การตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในกรณีมีงานควบคุมแบบอัตโนมัติ, การทำ Function Interlock

โปรแกรมระบบปฏิบัติการ (Operation System, OS) ที่ใช้คือ Window 2000 หรือ Window XP ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่มีงานอย่างแพร่หลายในปัจจุบันและเหมาะสมกับการทำงานแบบ Multitasking อย่างเช่นระบบ CSCS ทำให้มีความสะดวกในการปรับตั้งพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ,

1.4.1 Central Processing Module(CPM)



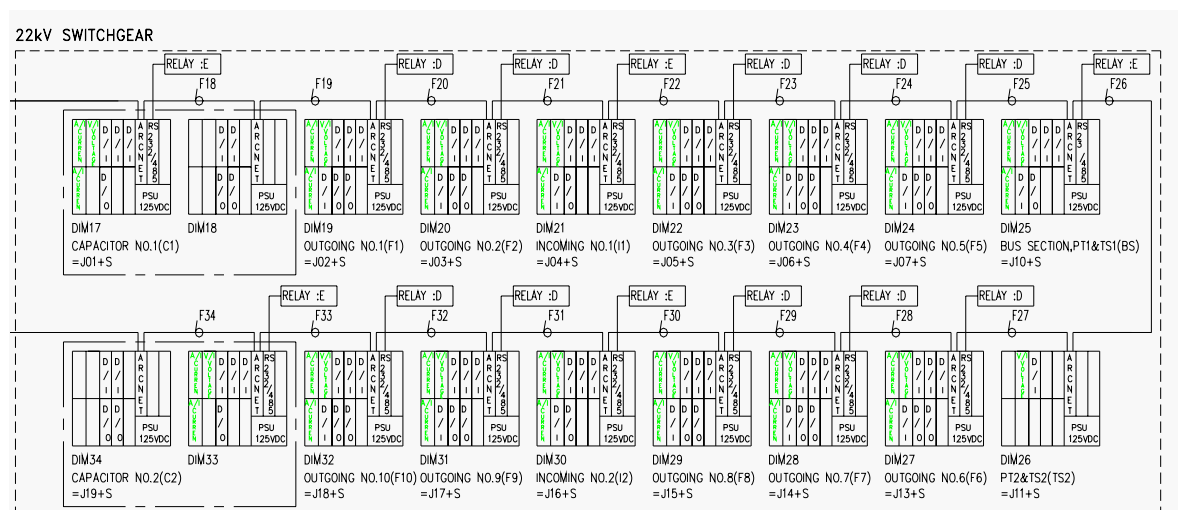
รูปแสดง Configuration ในส่วนของ CPM Node

จากรูปตัดในส่วนของ CPM จะเห็นได้ว่ามี RTU อยู่ 2 ชุดโดยที่ชุดแรกจะเป็น Main ในการประมวลผลข้อมูลและติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์อื่นๆ เช่น

- Local Node เพื่อดึงข้อมูลจาก Node อื่นๆ
- Computer เพื่อส่งข้อมูลที่ Computer (MMI)
- GPS เพื่อใช้ติดต่อกับ GPS ในการเทียบเวลาให้อยู่บนฐานเวลาเดียวกัน
- LCD ใช้ในการแสดงผลของเวลาและ สถานะของ GPS
- SCADA Port เป็นการส่งข้อมูลของระบบ CSCS ภายในสถานีไปยังศูนย์

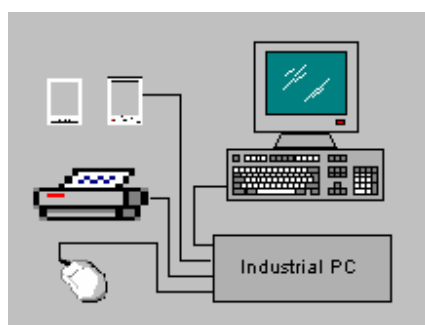
ควบคุม (SCADA)

1.4.2 Local Node



ในส่วนของ Local Node จะถูกแบ่งออกเป็น 2 Section คือ ส่วนของ 115kV และ ส่วนของ 22kV จาก รูปด้านบนนี้จะตัดมาเฉพาะส่วนที่เป็น 22kV โดย 1 ชุด RTU จะประกอบไปด้วย Cassette ต่างๆ เช่น D/I , D/O A/I ขึ้นอยู่กับ Input ที่รับ จากนั้นเมื่อ Cassette ต่างๆรับค่ามาแล้วก็ส่งค่ามาที่ SDS ประมวลผลจากนั้นข้อมูลก็จะถูกส่งไปยัง CPM ต่อไปในกรณีที่มีการติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกเช่น Relay Protection จะใช้ Cassette อีกประเภทหนึ่งคือ RS232 / RS485 Cassette เป็น Terminal ในการติดต่อกับอุปกรณ์ดังกล่าว

1.4.3 Man Machine Interface (MMI)



รูปแสดง Configuration ในส่วนของ Man Machine Interface (MMI)

หรือเรียกอีกอย่าง ว่า GUI (Graphic User Interface) , LUI (Local User Interface) คือชุดที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างระบบและปฏิบัติงาน จะประกอบไปด้วย ชุด Computer ซึ่งจะทำหน้าที่ติดตั้งโปรแกรมเฝ้ามองระบบ (Monitoring) เรียกว่าโปรแกรม PC-Celeste โปรแกรมนี้จะแสดงในส่วนของ Graphic Display เช่นแสดงหน้า Single line Diagram , Alarm Queue , Event Display เป็นต้น

โปรแกรม PC-Celeste นี้จะประกอบไปด้วยหลาย Application ด้วยกันยกตัวอย่างเช่น

- MCU Main Communication Unit
- DDU Data Distribution Unit
- Graphic Application
- Event Application
- Timed archiver Application

- Pint Application
- Etc.

นอกจากนี้ยังมีอีกหนึ่งโปรแกรมที่ติดตั้ง คือ โปรแกรม Load Report โปรแกรมนี้มีไว้สำหรับรายงานโหลดซึ่งจะทำหน้าที่ดึงข้อมูลจากโปรแกรม PC-Celeste แล้วนำมาจัดให้เป็นรูปแบบรายงานตามที่เราต้องการ เช่น Daily Report Monthly Report Yearly Report และ Peak & Light Load

หมายเหตุ การใช้งานในแต่ละโปรแกรมจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

1.4.5 Global Positioning System, GPS

เป็นชุดที่ใช้ในการเทียบสัญญาณนาฬิกา (Synchronized Time Clock) ของอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบให้ใช้ฐานเวลาเดียวกันโดยสัญญาณฐานเวลาดังกล่าวจะรับมาจากดาวเทียม ซึ่งโดยปกติแล้วอุปกรณ์ไมโครโปรเซสเซอร์ต่าง ๆ ในระบบอาทิเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์, ชุด RTU และอุปกรณ์ IED ต่าง ๆ จะมีชุดสร้างสัญญาณนาฬิกาในตัวมันเองอยู่แล้ว แต่สัญญาณนาฬิกาภายในของอุปกรณ์แต่ละชุด อาจจะเดินไม่ตรงกันไม่ว่าด้วยเหตุผลใดก็ตาม ซึ่งจะทำให้การรายงานผลข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเลาอาจจะคลาดเคลื่อนไปได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำชุด GPS นี้มาใช้ในการเทียบสัญญาณนาฬิกาของอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบให้มีฐานเดียวกัน

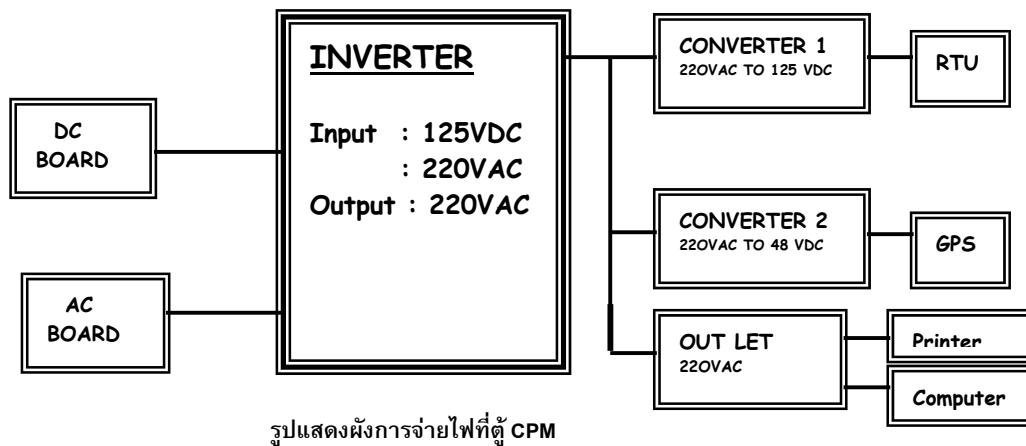
1.4.6 แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

แหล่งจ่ายไฟของระบบ CSCS นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ชุดดังนี้

- **ชุดจ่ายไฟเลี้ยง RTU ที่ ตู้ CPM**

ที่ตู้ CPM จะมี Inverter เป็นตัวจ่ายไฟอีกหนึ่งชุดโดย Inverter จะรับ Input มาจาก DC Board และ AC Board

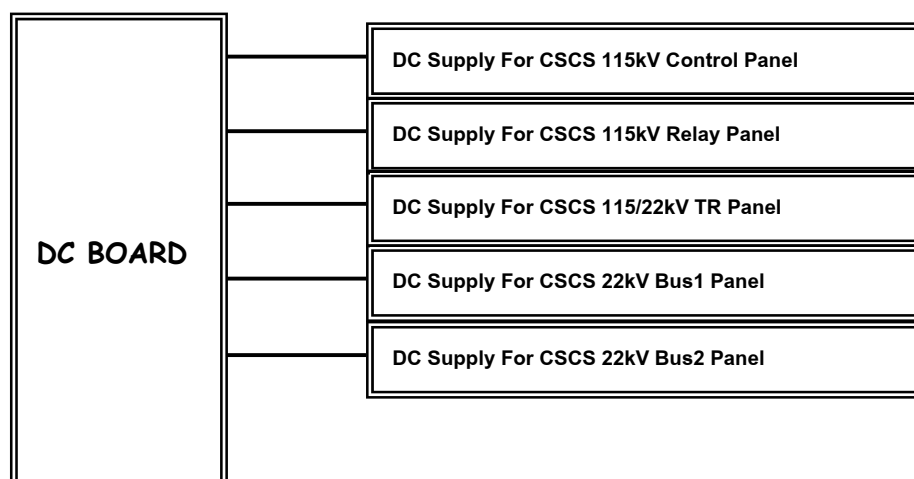
โดยใช้ DC Board เป็น Main จากนั้นจะนำไฟที่ Output ของ Inverter ไปใช้ในวงจรต่าง ๆ เช่น Industrial Computer GPS, Printer , Outlet and Lighting โดยจะแสดงดังรูป



● ชุดจ่ายไฟเลี้ยง RTU ที่ตู้อื่น

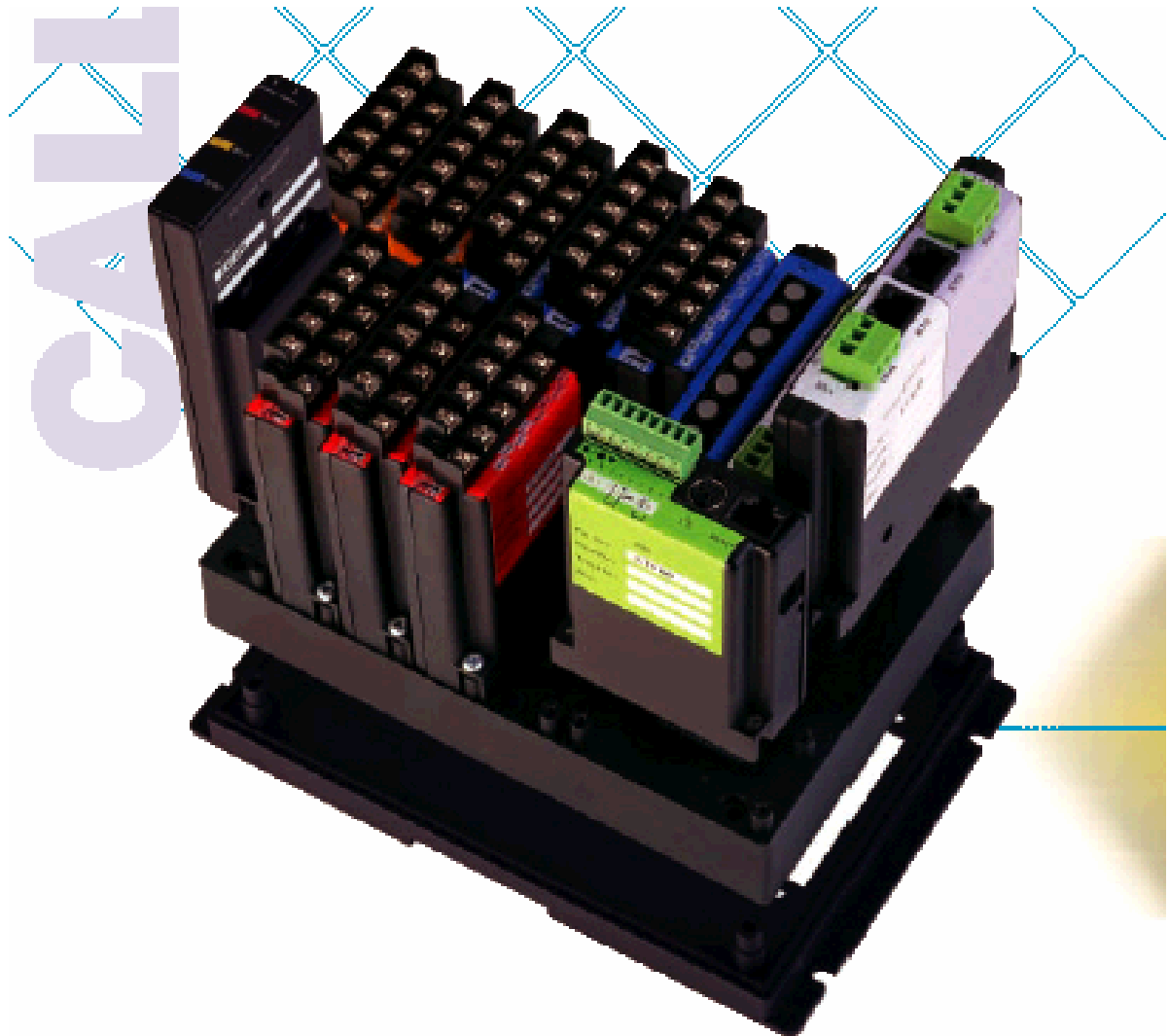
จะแบ่งวงจรจ่ายไฟได้เป็น 5 วงจรดังนี้

- 115kV DC Supply Control Panel
- 115/22kV DC Supply Power transformer Panel
- 22kV DC Supply BUS1 Panel
- 22kV DC Supply BUS2 Panel



Hardware

CSCS (Computerize Substation Control System)



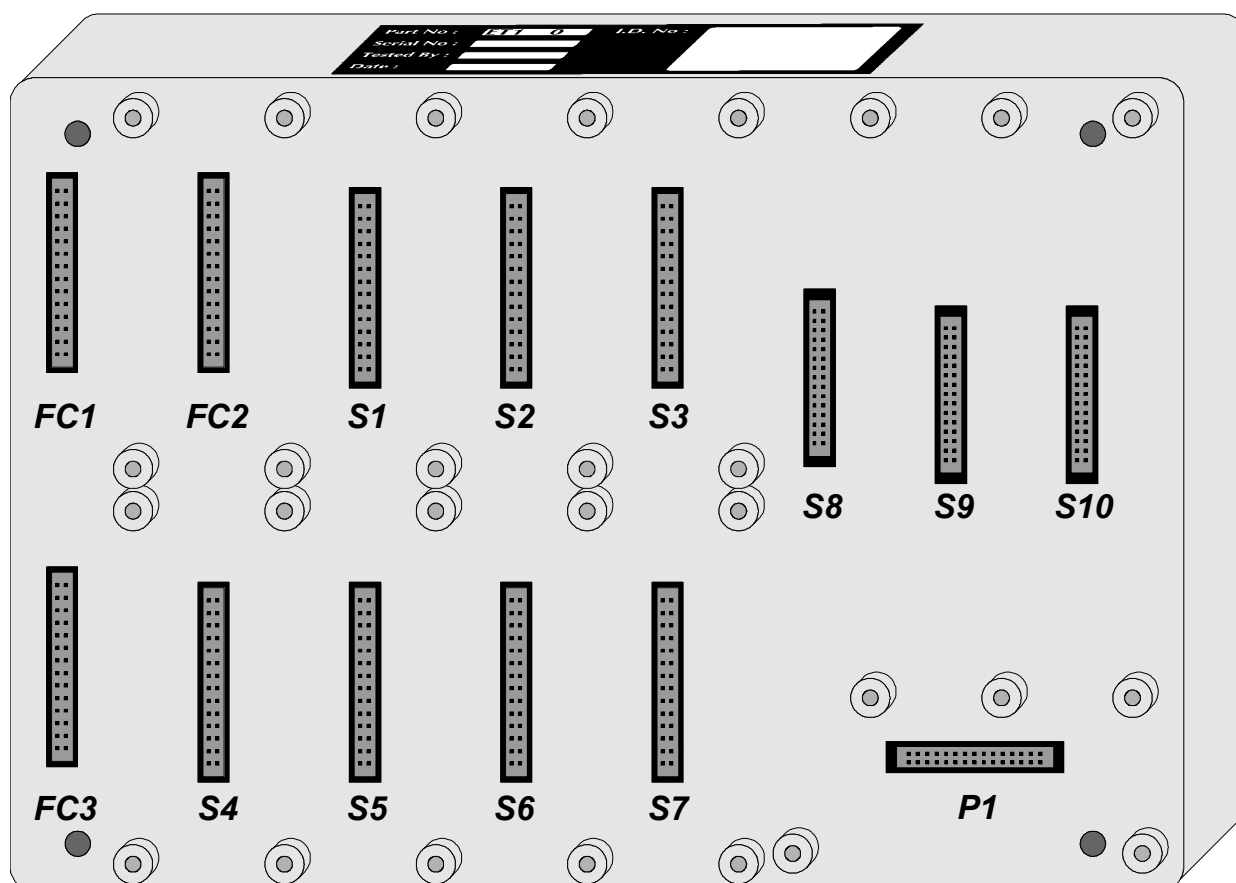
➤ ส่วนประกอบของระบบ CSCS (ในส่วน Hardware)

❖ Callisto IES System Docking Station (SDS)

SDS ประกอบไปด้วย On board CPU เป็นหัวใจหลัก จะมี Callisto IES module ประกอบกันเป็นชุด เช่น Input ,Output , Serial port , Arcnet , LCD display , Power Supply และออกแบบให้ยืดหยุ่นต่อความต้องการ ซึ่งทำให้ช่วยประหยัดมากขึ้น เพราะเราสามารถเลือกชนิดและจำนวน Module ตามที่เราต้องการใช้ได้

ตัว SDS มี 4 ประเภทตาม Version ของ CPU

1. ET1000P - Standard CPU with 100 PPM clock (Crystal)
2. ET1100P - Standard CPU with DSP
3. ET1010P - CPU with high accuracy (0.5 PPM) clock
1. ET1110P - CPU with DSP and high accuracy clock



❖ Callisto IES Base Unit

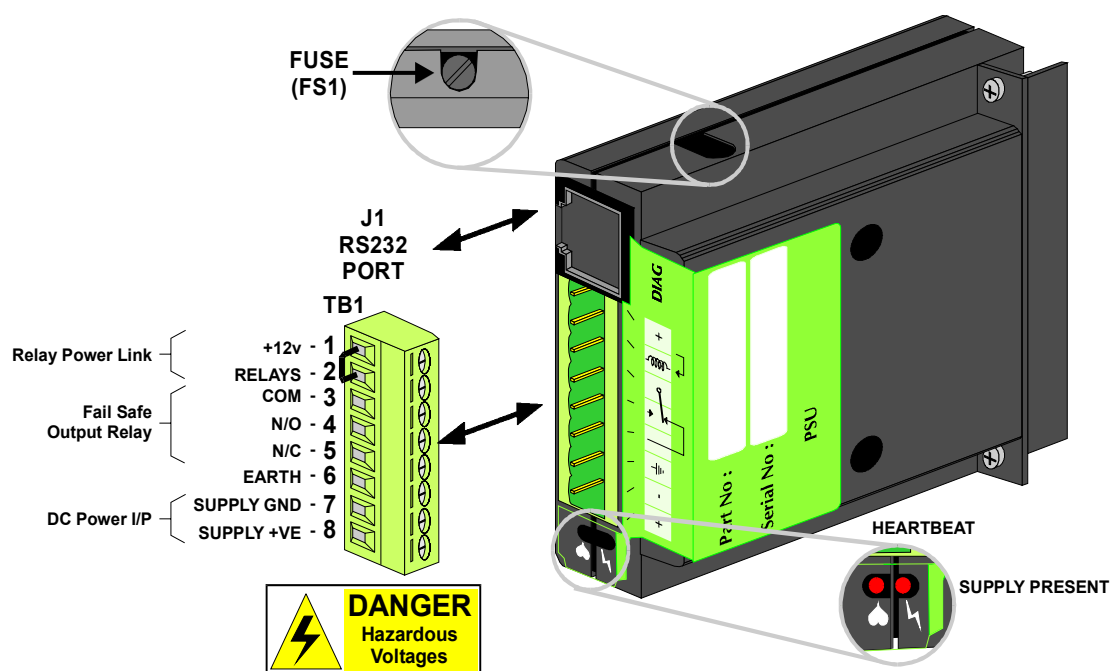
AC ANALOGUE INPUT CASSETTE (3 Voltage OR 3 Current) ET2000P / ET2010P OR ET2100P (Dedicated) FC1	AC ANALOGUE INPUT CASSETTE (3 Voltage OR 3 Current) ET2000P / ET2010P OR ET2100P (Dedicated) FC2	DIGITAL INPUT CASSETTE (8 Inputs) ET2600P (Dedicated) S1	DIGITAL INPUT CASSETTE (8 Inputs) ET2600P (Dedicated) S2	DIGITAL INPUT CASSETTE (8 Inputs) ET2600P OR I ² C CASSETTE * (Common) S3	ARCNET CASSETTE ET3100P OR ET3110P (Dedicated) S8	SERIAL PORT CASSETTE (2 Ports) ET3000P OR ET3010P Port 1 Port 2 (Dedicated) S9	SERIAL PORT CASSETTE (2 Ports) ET3000P OR ET3010P Port 3 Port 4 (Dedicated) S10
AC ANALOGUE INPUT CASSETTE (3 Voltage OR 3 Current) ET2000P / ET2010P OR ET2100P (Dedicated) FC3	DIGITAL INPUT CASSETTE (8 Inputs) ET2600P OR I ² C CASSETTE * (Common) S4	DIGITAL INPUT CASSETTE (8 Inputs) ET2600P OR I ² C CASSETTE * (Common) S5	DIGITAL INPUT CASSETTE (8 Inputs) ET2600P OR I ² C CASSETTE * (Common) S6	DIGITAL INPUT CASSETTE (8 Inputs) ET2600P OR I ² C CASSETTE * (Common) S7	POWER SUPPLY CASSETTE ET5000P / ET5100P / ET5200P / ET5300P (Dedicated) P1		

* I²C CASSETTE = ET2500P(Digital Output Cassette, 2 Trip/Close Pairs), OR
ET2510P(Digital Output Cassette, 6 General Purpose), OR
ET2520P(Digital Output Cassette, Monitored Trip/Close Pair), OR
ET2200P(DC Analogue Input Cassette, 4 Analogue Inputs), OR
ET2300P(DC Analogue Output Cassette, 2 Analogue Outputs)

❖ Callisto^{IES} Power Supply Cassette

Power supply cassette (สติ๊กเกอร์สีเขียว) เป็นตัวจ่ายไฟให้กับชุด RTU โดยมีตำแหน่งที่ SDS คือ Slot P1 Power supply แบ่งออกเป็นหลายรุ่นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมที่ใช้งาน ดังนี้

- PSU จะแบ่งออกเป็น 4 รุ่นตามระดับแรงดัน
 - ET5000P - 18-60V (Nominal 24V) Non-Isolated PSU
 - ET5100P - 9-36V Isolated PSU
 - ET5200P - 18-75V Isolated PSU (ส่วนมากจะใช้ในงานใน Feeder)
 - ET5300P - 50-165V Isolated PSU (ส่วนมากจะใช้ในงานในสถานีไฟฟ้า)

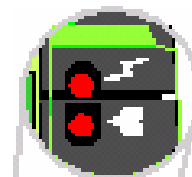


FC1	FC2	S1	S2	S3	S8	S9	S10
FC3	S4	S5	S6	S7	P1		

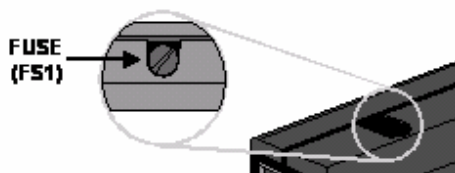
LED แสดงสถานะ

ในตัว PSU จะมี LED แสดงสถานะดังนี้

- Supply Present LED จะติดค้างถ้ามีไฟมาจ่ายให้กับ PSU
- Heartbeat จะกระพริบในกรณีที่ PSU ทำงานปกติ



นอกจากนี้ PSU ยังมี Serial Port connection (J1) เพื่อใช้ในการตรวจสอบวินิจฉัย (Diagnostics) และการ Download Configuration และ Logic ผ่านโปรแกรม Callisto Editor ระบบป้องกันในตัว PSU นี้จะใช้ Fuse ซึ่งจะอยู่ตำแหน่งด้านข้างของ PSU ตามรุ่นของ PSU ดังนี้



18-60V Non-Isolated - 2 Ampere

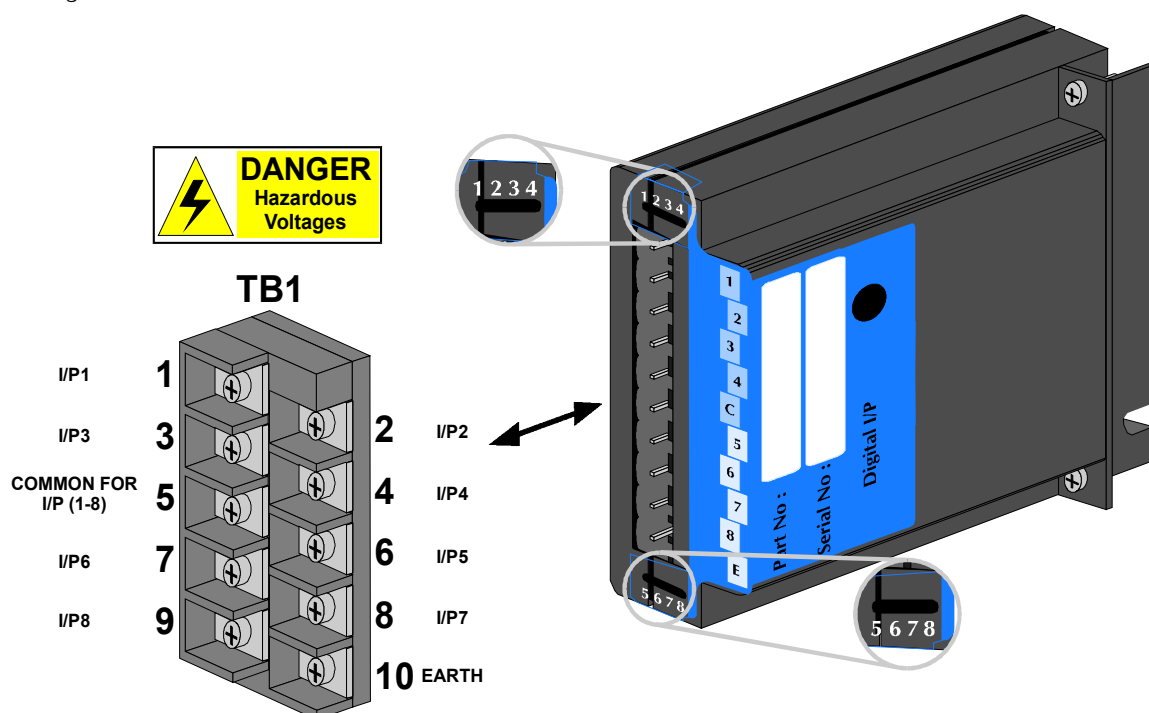
9-36V Isolated PSU - 4 Ampere

18-75V Isolated PSU - 2 Ampere

50-165V Isolated PSU - 1 Ampere

❖ Callisto^{IES} Digital Input Cassette

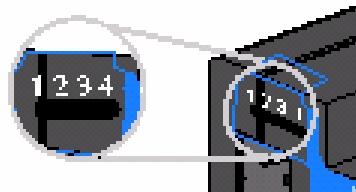
Digital Input Cassette สามารถรับ Input ทั้งหมดได้ 8 Input ต่อ 1 Cassette โดย Configuration ได้จากโปรแกรม Calisto Editor และจะเลือกให้ เป็น Binary หรือ Ternary ก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ Input ที่รับได้ จะอยู่ในช่วง Range 18-150V DC และสามารถเลือกใช้เป็นทั้ง Common Positive หรือ Common Negative



FC1	FC2	S1	S2	S3	S8	S9	S10
FC3	S4	S5	S6	S7	P1		

LED แสดงสถานะของ Digital Output Cassette

การแสดงผลนั้นจะแบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้ ในตัว Digital Input Cassette จะมี LED แสดงสถานะของแต่ละ Input จำนวน 8 หลอดตามตำแหน่งบนสติกเกอร์

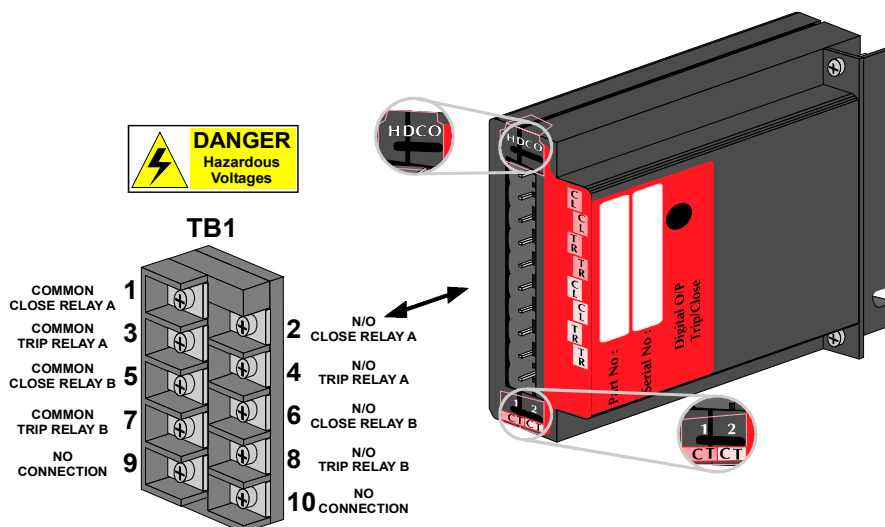


- ใช้ไฟ Common เป็นไฟ + LED จะแสดงเป็นสีเขียว
- ใช้ไฟ Common เป็นไฟ - LED จะแสดงเป็นสีแดง

❖ Callisto^{IES} Digital Output Cassette (2 Trip/Close Pairs)

Digital Output Cassette มี 2 ชุด Control (Select-Check-Excute Trip/Close) โดยจะมี Contact Rating ดังนี้

- 8 Amps at 24 Volts DC
- 400mA at 125 Volts DC
- 1 Amps at 250 Volts AC
- Maximum switching voltage of 250 Volts AC or 220 Volts DC



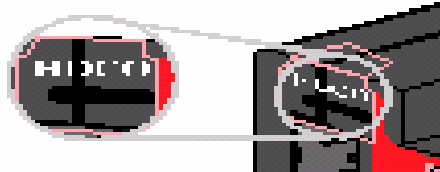
FC1	FC2	S1	S2	S3	S8	S9	S10
FC3	S4	S5	S6	S7	P1		

- **LED แสดงสถานะของ Digital Output Cassette**

ในตัว Digital Output Cassette จะมี LED แสดงสถานะต่างๆ ตามตำแหน่งบน สติ๊กเกอร์

แบ่งเป็น 2 ด้านดังนี้

- แสดงสถานะของ **D/O Cassette** ตามคำอธิบายด้านล่าง



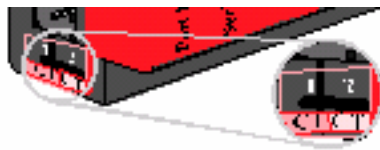
H = CPU Heartbeat

D = I²C Data

C = Clock

O = Supply Aux Relay Present

- แสดงสถานะของ **Aux Relay (Select , Close , Trip)**



1 → C = Relay A Close
 → T = Relay A Trip

2 → C = Relay B Close
 → T = Relay B Trip

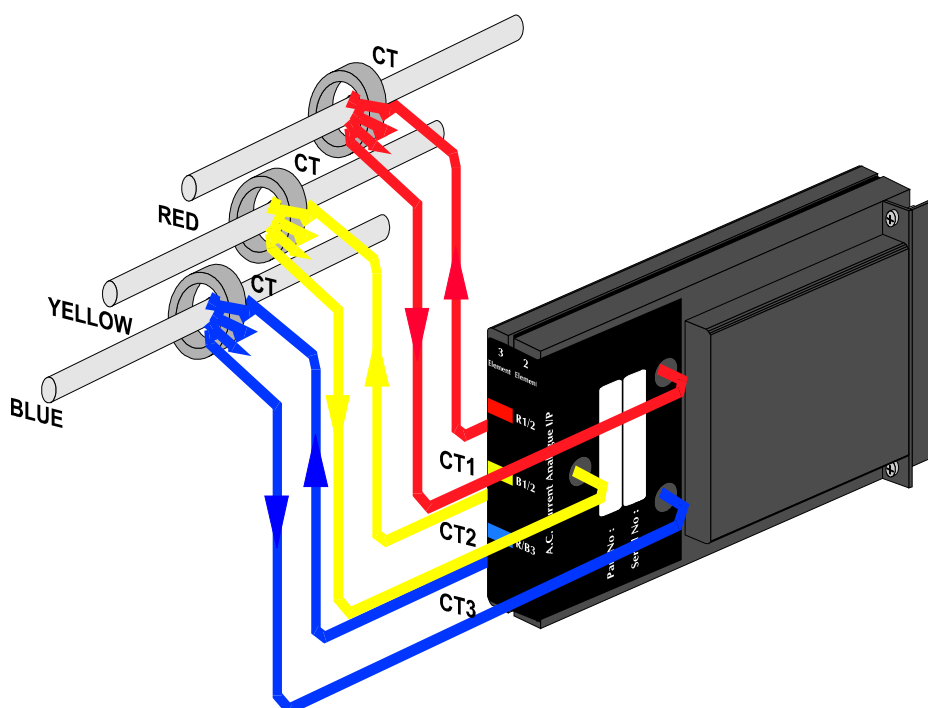
Note

LED ของแต่ละ Relay จะแสดงสีดังนี้

- Select LED จะแสดงเป็นสี ส้ม
- Close LED จะแสดงเป็นสีแดง
- Trip LED จะแสดงเป็นสีเขียว

❖ Callisto^{IES} AC Current Input Cassette (3A/I)

Ac Current Cassette สามารถนำไปใช้ได้กับ SDS รุ่นที่มี Digital Signal Processor (DSP) เท่านั้น ซึ่งจะรองรับ current input ได้ 3 Current input ได้ 3 Current (3-Phase current) โดยสามารถเลือกรับค่าจาก CT ratio 1A หรือ 5A



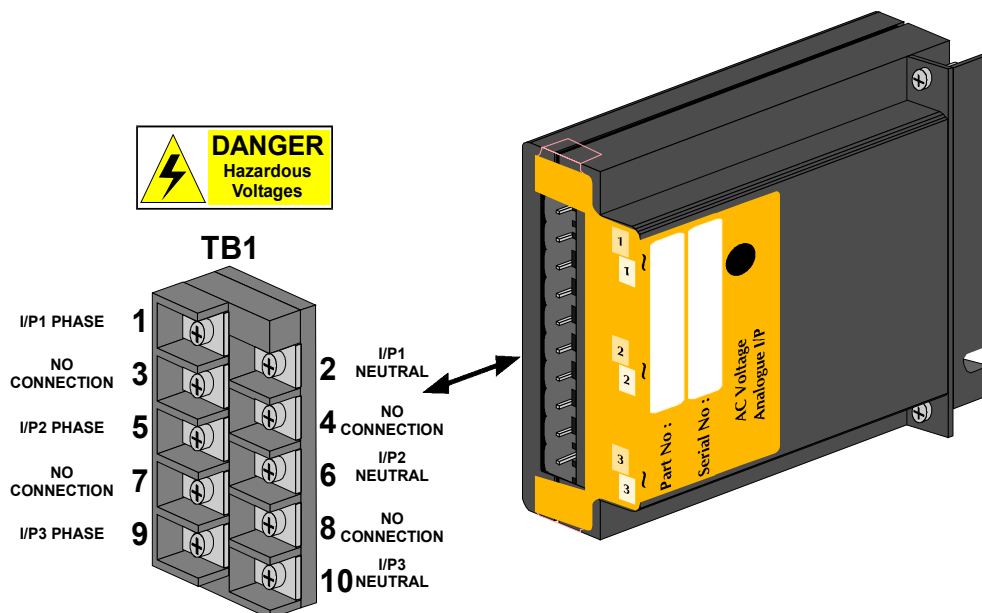
FC1	FC2	S1	S2	S3	S8	S9	S10
FC3	S4	S5	S6	S7	P1		

❖ Callisto^{IES} AC Voltage Input Cassette (3A/I)

AC Voltage Cassette สามารถนำไปใช้ได้กับ SDS รุ่นที่มี Digital Signal Processor (DSP) เท่านั้น ซึ่งจะรองรับ Voltage ได้ 3 Voltage (3-Phase Volt)

มี 2 รุ่นให้เลือกใช้ดังนี้

1. 0-150V rms (Absolute max before saturation -154.6V rms) ET 2000P
2. 0-318V rms (Absolute max before saturation - 326.1V rms) ET2010P



FC1	FC2	S1	S2	S3	S8	S9	S10
FC3	S4	S5	S6	S7	P1		

❖ Callisto^{IES} DC Analog Input Cassette (4A/I)

DC Analog Input (สติกเกอร์สีชมพู) สามารถรับค่าได้สูงสุด 4 Channels จากเครื่องวัด สามารถรับค่าได้ทั้ง Voltage และ Current ได้ตามที่ต้องการ

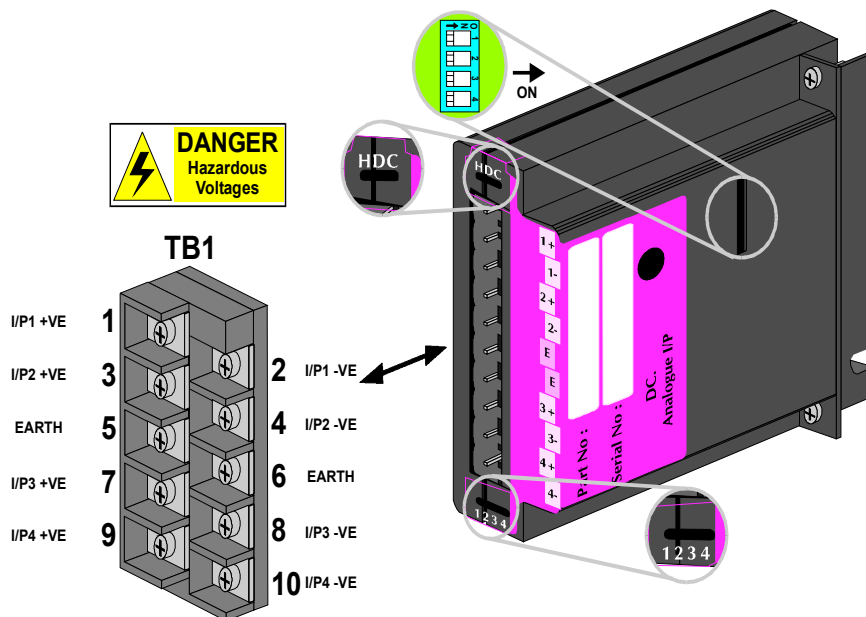
- การตั้งค่าในการเลือกรับ Input

Voltage Inputs

- Unipolar - 0-0.5V; 0-1V; 0-5V; 1-5V
- Bipolar - +/-0.5V; +/-2.5V; +/-5V; +/-1V

Current Inputs

- Unipolar - 4-20mA; 0-10mA; 0-20mA
- Bipolar - +/-10mA; +/-20mA



FC1	FC2	S1	S2	S3	S8	S9	S10
FC3	S4	S5	S6	S7	P1		

ในตัว DC Analog Input Cassette จะมี LED แสดงสถานะต่างๆ ตามตำแหน่งบนสติ๊กเกอร์
ดังนี้

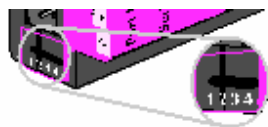
- LED แสดงสถานะของ DC Analogue Cassette



H = CPU Heartbeat

D = I²C Data

C = Clock



LED 1 แสดงผล Input ที่ 1

LED 2 แสดงผล Input ที่ 2

LED 3 แสดงผล Input ที่ 3

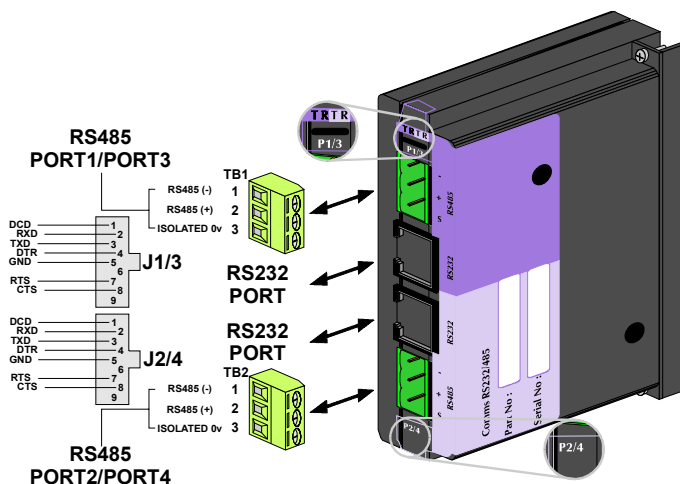
LED 4 แสดงผล Input ที่ 4

❖ Callisto IES RS232/RS485 Serial Port Cassette

RS232/RS485 Serial Port Cassette ในทุกๆ SDS สามารถรองรับการติดต่อสื่อสารแบบ Serial ได้ถึง 4 Channel แบ่งออกเป็น 2 Cassette ซึ่งในแต่ละ Cassette จะมี 2 Channel โดยจะ สามารถเลือกที่จะใช้ แบบ RS232 หรือว่า RS485

แต่ละ Callisto IES Processing node สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่าน Serial port cassette ได้เช่น

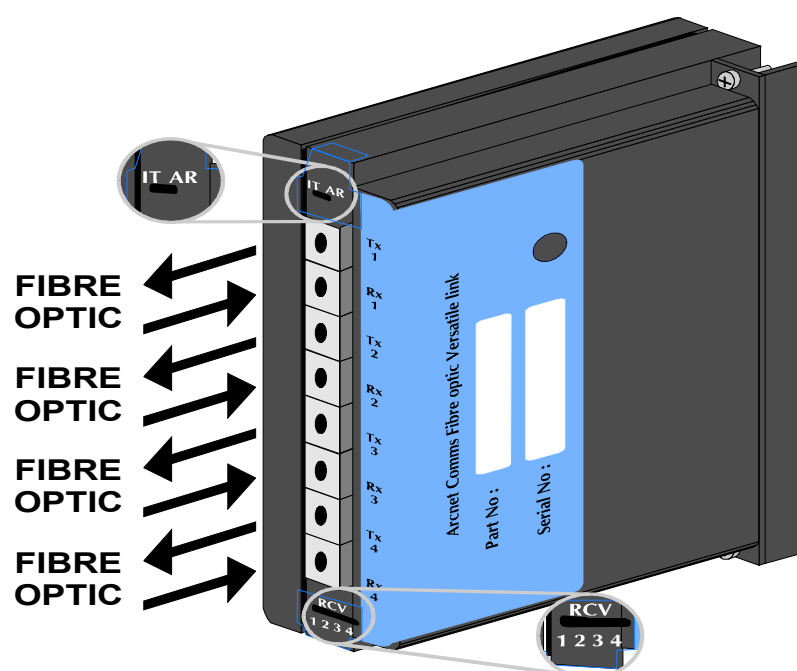
- Remote SCADA/DMS/EMS master station
- Local user interface
- Intelligent electronic device (IED)
- GPS receives for system time base
- Remotely sited Callisto IES installation
- Satellite SCADA RTUs
- Remote center for recovery and analysis of fault and data record
- Remote center for protection relay data access and parameter setting



						S9	S10
FC1	FC2	S1	S2	S3	S8	Port 1	Port 3
FC3	S4	S5	S6	S7		Port 2	Port 4
						P1	

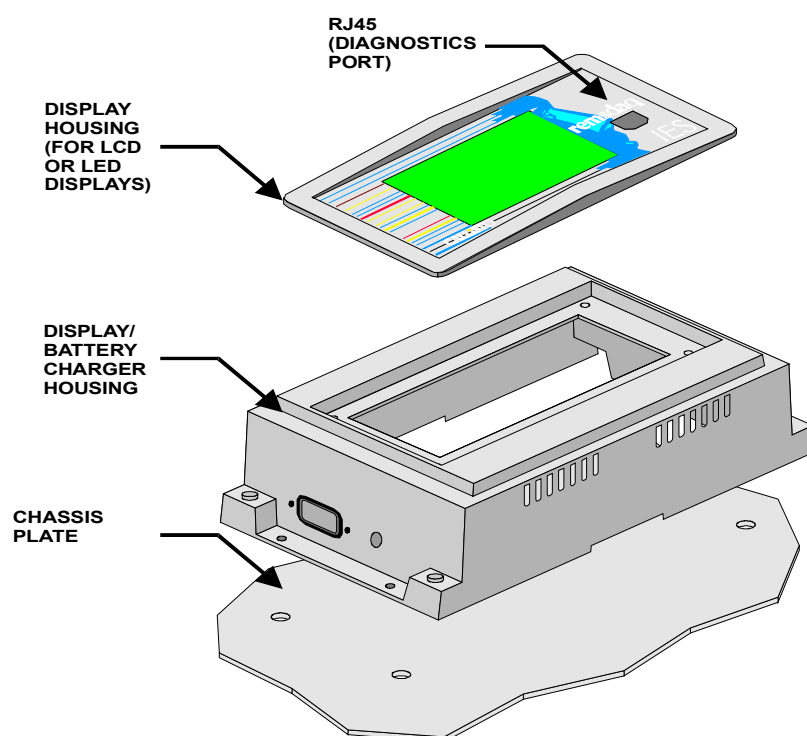
❖ Callisto^{IES} Fibre-Optic Arcnet Cassette

Fibre-Optic Arcnet Cassette ใช้สำหรับติดต่อระหว่าง RTU ด้วยกันโดยจะแบ่งเป็น 4 Channel หรือว่า 2 Channel ขึ้นอยู่กับความต้องการที่จะใช้ โดยที่ 1 Channel จะมี 2 Connector คือ Transmit (สีฟ้า) Receive (สีเทา)



FC1	FC2	S1	S2	S3	S8	S9	S10
FC3	S4	S5	S6	S7	P1		

❖ Callisto IES LCD & Battery Charger

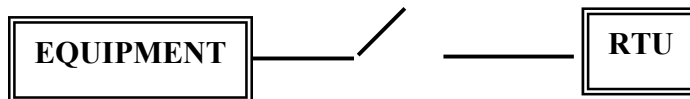


Software

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Software

สภาวะต่างๆของอุปกรณ์ขึ้นอยู่กับลักษณะของ Input ที่เข้ามาดังคำอธิบายด้านล่าง

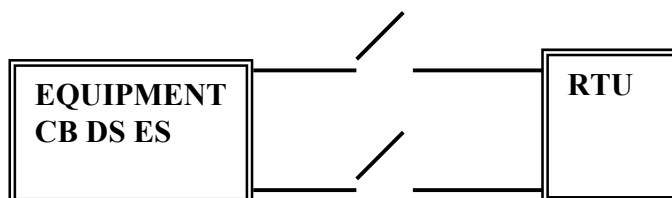
Single Contact



จากรูปจะได้สถานะออกเป็น 2 สถานะ

ITEM	LOGIC	STATUS
1	0	NORMAL
2	1	FAIL , ALARM ,ETC.

Double Contact



จากรูปจะได้สถานะออกเป็น 4 สถานะ

ITEM	LOGIC	STATUS
1	00	UNDEFINED
2	01	OPEN
3	10	CLOSE
4	11	FAULT

สัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้ในระบบ CSCS

BREAKER



UNDEFINE



CLOSE



OPEN



FAULT

DISCONNECTING SWITCH



UNDEFINE



CLOSE



OPEN

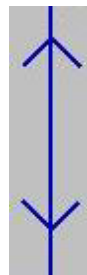


FAULT

TRUCK



UNDEFINE



INSERVICE



OUTSERVICE



FAULT

EARTHING SWITCH



UNDEFINE



CLOSE



OPEN



FAULT

TAG



LIVE LINE



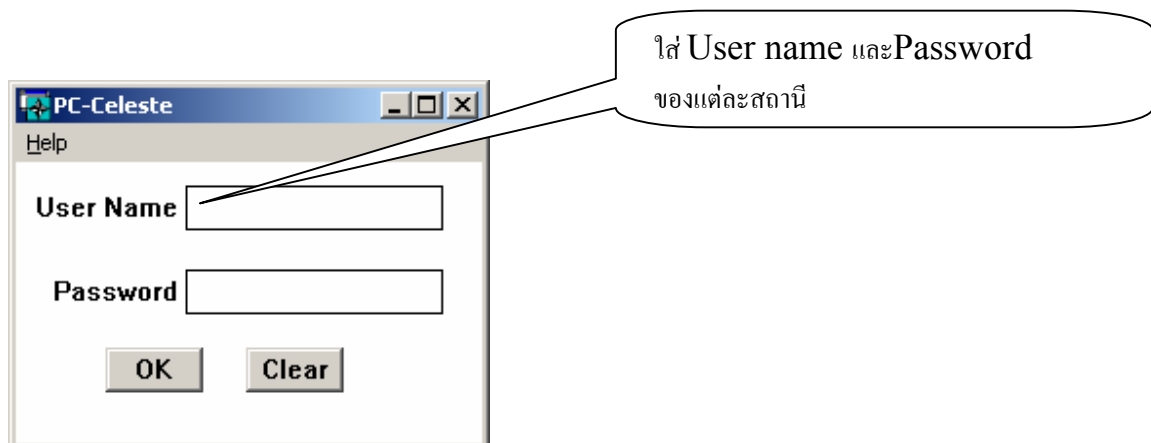
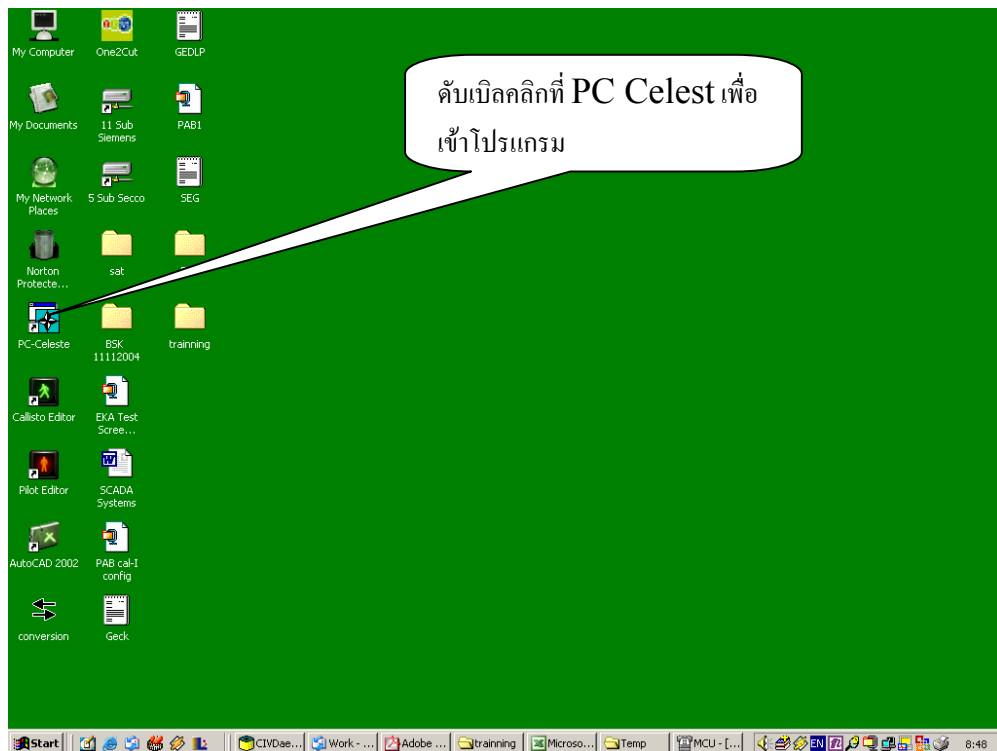
ป้าย TAG

ใช้แขวนเพื่อป้องกันการ Close Breaker ซึ่งป้ายดังกล่าวนี้เป็นการ Interlock Software เท่านั้น

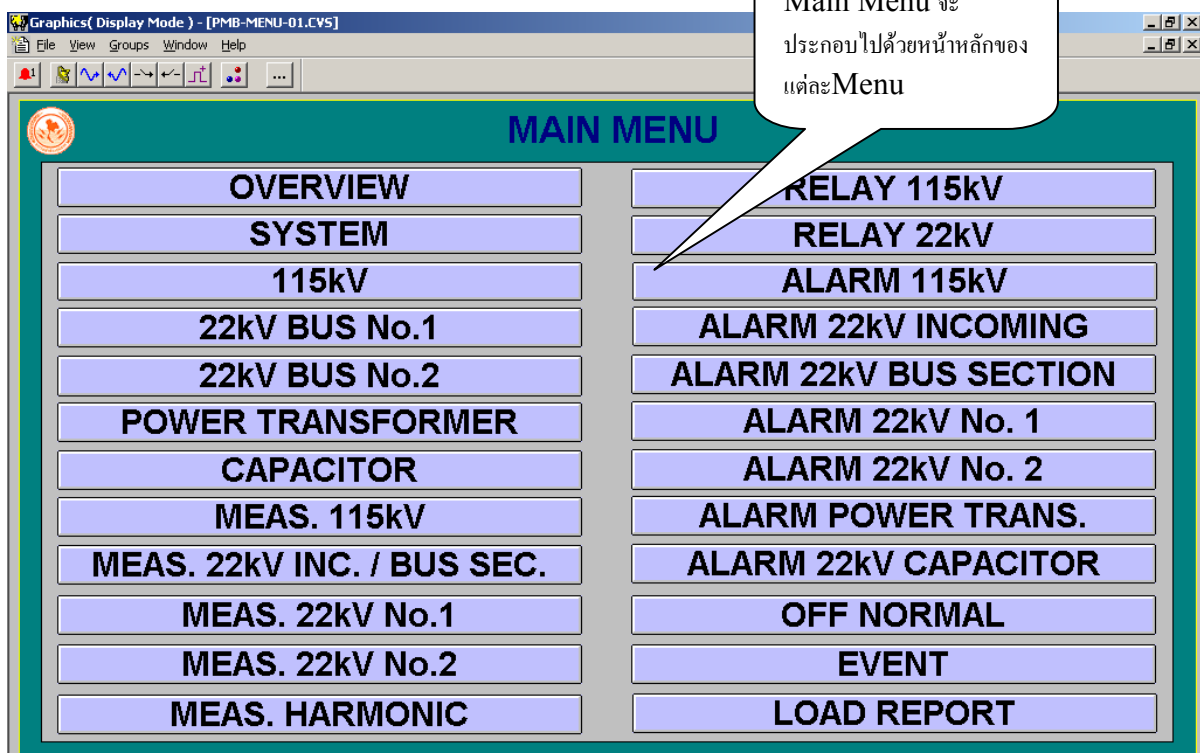
ป้าย LIVE LINE

ใช้แขวนเพื่อป้องกันการ ON Function Auto reclose เพื่อเป็นการเตือน Operator ว่ามีคนทำงานอยู่ในระบบ ซึ่งป้ายดังกล่าวนี้เป็นการ Interlock Software เท่านั้น

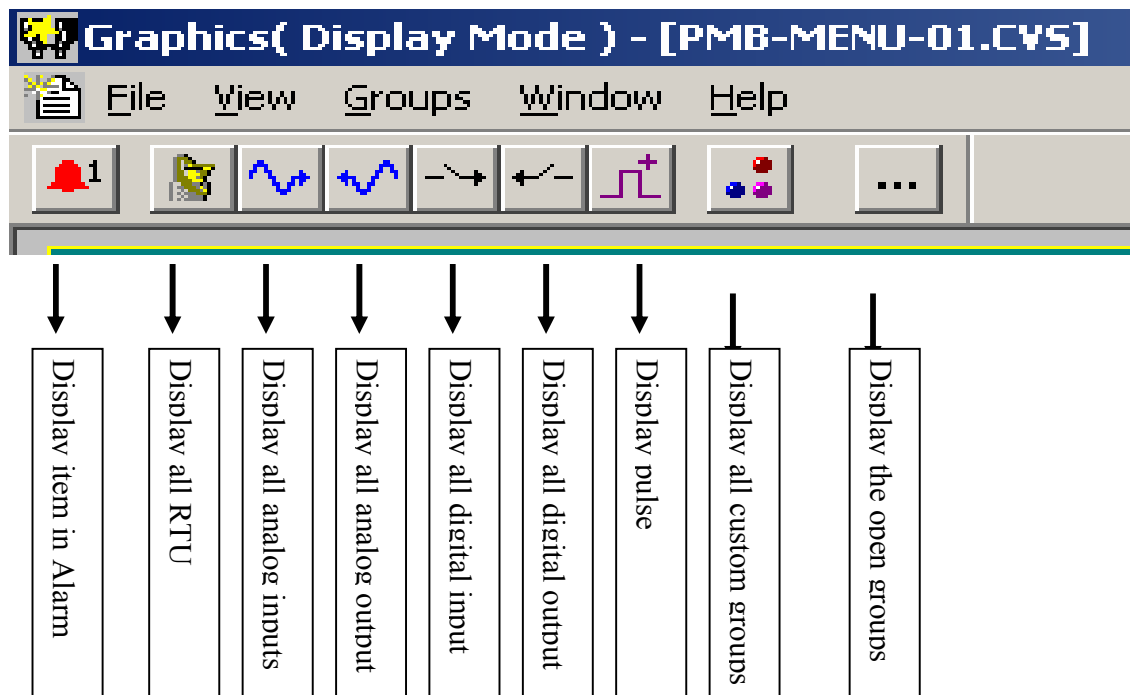
1. เริ่มเข้าโปรแกรม



2. Main Menu



3. Group Display



Denote the item is in a failed condition



Denote the item has a current alarm associated with it



Denote the relevant item is a alarm inhibited condition





Denote the item is in a disabled condition



Denote the item currently in an off normal state



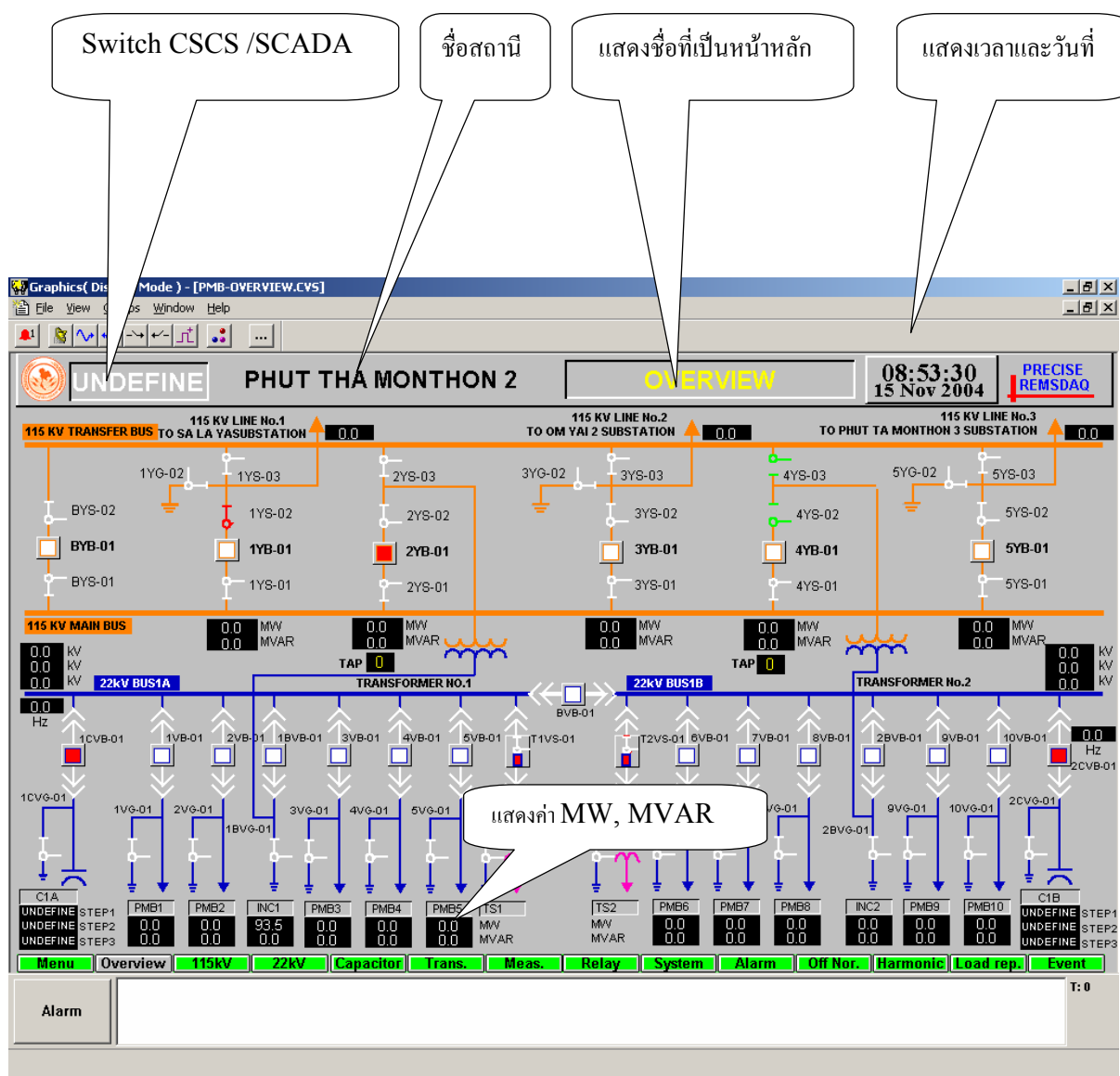
Denote the item's state has been manual altered

Digital Inputs							
Bitmaps	Station	Reference	Description	State	Time	Date	
	PMB	AC_DIS_FL	AC DISTRIBUTION BOARD	NORMAL	13:34:52	05 Oct 2004	
	PMB	DC_DIS_FL	DC DISTRIBUTION BOARD	NORMAL			
	PMB	BATT1_FL	BATT1. CHARGER	NORMAL			
	PMB	BATT1_LOSS_AC	BATT1. LOSS OF AC	NORMAL			
	PMB	BATT1_O/U_AL	BATT1. OVER/UNDER VOLTAGE	NORMAL			
	PMB	BATT1_E/F_AL	BATT1. EARTH FAULT	NORMAL			
	PMB	BATT2_FL	BATT2. CHARGER	NORMAL			
	PMB	BATT2_LOSS_AC	BATT2. LOSS OF AC	NORMAL			
	PMB	BATT2_O/U_AL	BATT2. OVER/UNDER VOLTAGE	NORMAL			
	PMB	BATT2_E/F_AL	BATT2. EARTH FAULT	NORMAL			
	PMB	INV_TROU_AL	INVERTER TROUBLE	NORMAL			
	PMB	INV_DC_FL	INVERTER DC SUPPLY	NORMAL			
	PMB	CENTER_CSCS_STA	CONTROL CENTER/CSCS STATUS	UNDEFINE			
	PMB	GPS_SUPPLY_FL	GPS POWER SUPPLY	NORMAL			
		PMB	115_L11_DIS_DC	115kV LINE1 DISTANCE RL DC	FAIL	14:30:07	15 Nov 2004
	PMB	115_L11_DIS_VT	115kV LINE1 DISTANCE RL VT	NORMAL			
	PMB	115_L11_TCS1_FL	115kV LINE1 TRIP CIRCUIT SUP.1	NORMAL			
	PMB	115_L11_TCS2_FL	115kV LINE1 TRIP CIRCUIT SUP.2	NORMAL			
	PMB	115_L11_CBF_STA	115kV LINE1 CBF RELAY STATUS	UNDEFINE			
	PMB	SUPPLY_CTRL_FL	SUPPLY 115kV CONTROL PANEL	NORMAL			
	PMB	115_TP1_DIF_E/F	115kV TP1 RESTRICTED E/F (LV)	NORMAL			
	PMB	115_TP1_E/F	115kV TP1 EARTH FAULT BACKU...	NORMAL			
	PMB	115_TP1_DIF_DC	115kV TP1 DIFF RELAY DC	NORMAL			
	PMB	115_TP1_DIF_INOP	115kV TP1 DIFF RELAY INOP	NORMAL			
	PMB	115_TP1_E/F_INOP	115kV TP1 DIFF E/F RELAY INOP	NORMAL			
	PMB	115_TP1_O/C_FL	115kV TP1 O/C RELAY	NORMAL			
	PMB	115_TP1_E/F_FL	115kV TP1 E/F REAY	NORMAL			
	PMB	115_TP1_TCS1_FL	115kV TP1 TRIP CIRCUIT SUP.1	NORMAL			
	PMB	115_TP1_TCS2_FL	115kV TP1 TRIP CIRCUIT SUP.2	NORMAL			
	PMB	115_TP1_CB_TD	115kV TP1 CB TIME DELAY	NORMAL			
	PMB	115_TP1_CBF_STA	115kV TP1 CBF RELAY STATUS	UNDEFINE			
	PMB	115_TP1_DIF_STA	115kV TP1 DIFF RELAY STATUS	UNDEFINE			
	PMB	115_TP1_DE/F_STA	115kV TP1 DIFF E/F RELAY STATUS	UNDEFINE			
	PMB	115_TP1_DIFF_A	115kV TP1 DIFF PHASE A	NORMAL			
	PMB	115_TP1_DIFF_B	115kV TP1 DIFF PHASE B	NORMAL			
	PMB	115_TP1_DIFF_C	115kV TP1 DIFF PHASE C	NORMAL			
	PMB	115_TP1_DIFF_L/O	115kV TP1 DIFF LOCKOUT	NORMAL			
	PMB	115_L12_DIS_DC	115kV LINE2 DISTANCE RL DC	NORMAL			
	PMB	115_L12_DIS_VT	115kV LINE2 DISTANCE RL VT	NORMAL			
	PMB	115_L12_TCS1_FL	115kV LINE2 TRIP CIRCUIT SUP.1	NORMAL			
	PMB	115_L12_TCS2_FL	115kV LINE2 TRIP CIRCUIT SUP.2	NORMAL			
	PMB	115_L12_CBF_STA	115kV LINE2 CBF RELAY STATUS	UNDEFINE			
	PMB	DIM2_SUPPLY_FL	DIM2 POWER SUPPLY	NORMAL			
	PMB	DIM3_SUPPLY_FL	DIM3 POWER SUPPLY	NORMAL			

3. OVERVIEW

-จะแสดงภาพรวมของทั้งระบบ 115kV และ 22kV

-สามารถดู Status ต่างๆ แต่ไม่สามารถ Control อุปกรณ์ที่หน้านี้ได้

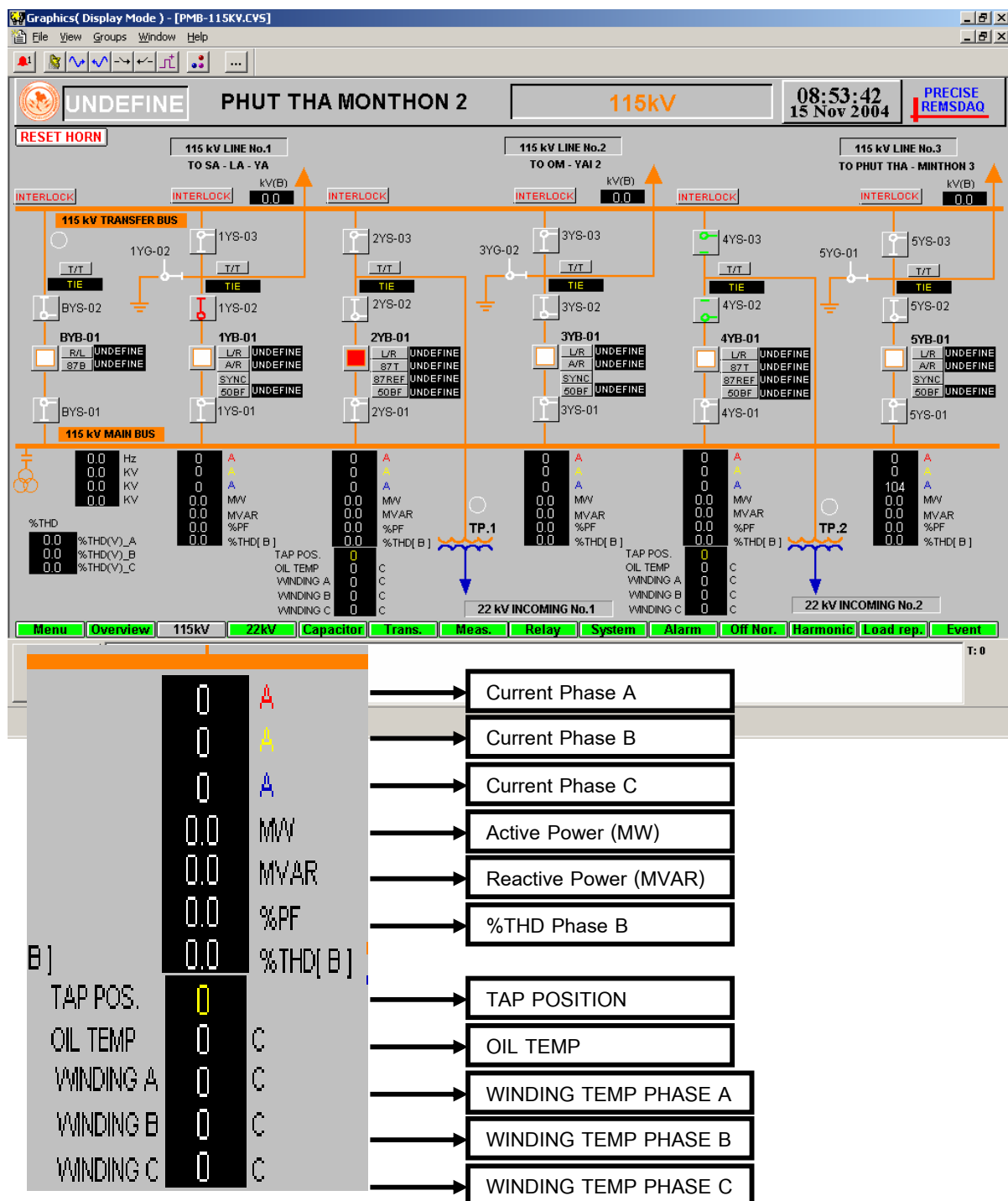


4. หน้า 115kV

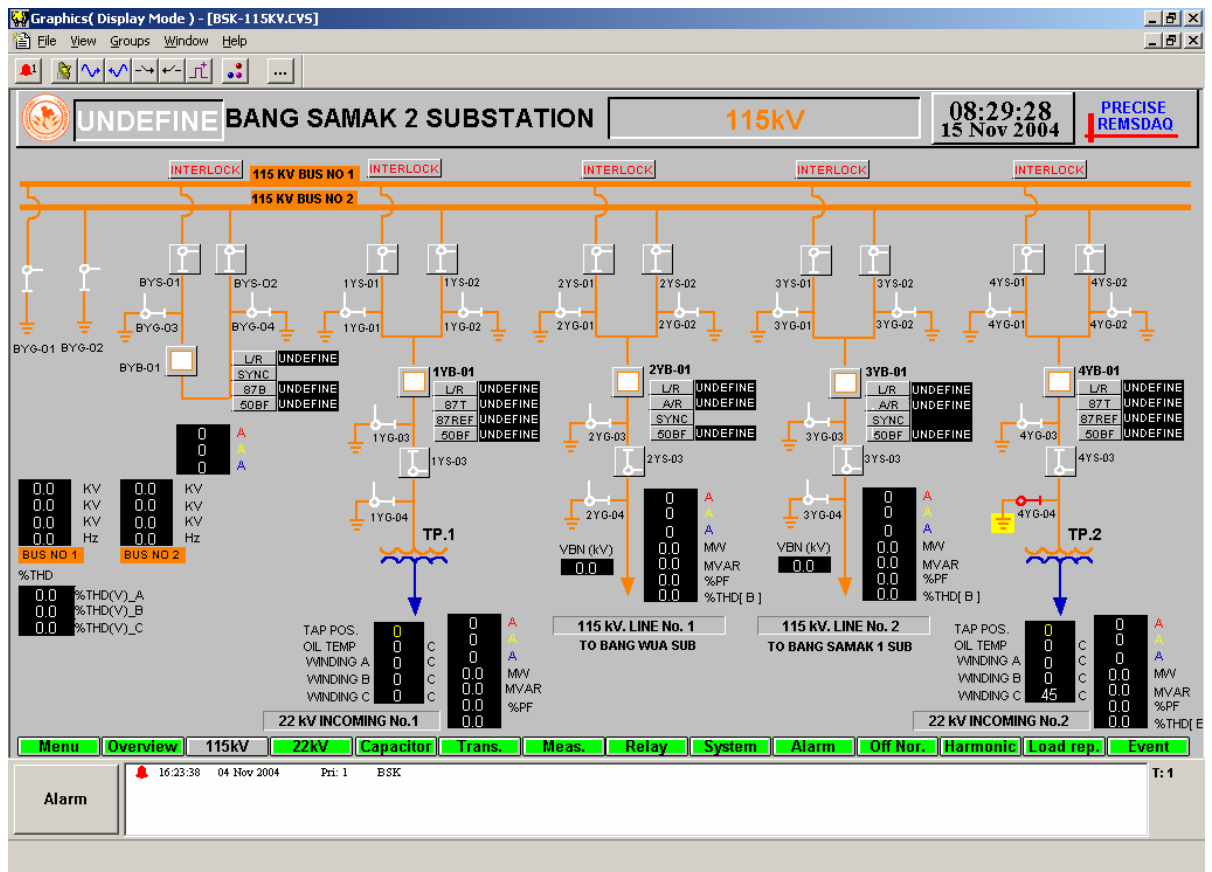
-จะแสดงภาพรวมของทั้งระบบ 115kV

-สามารถดู Status ต่างๆ และ Control อุปกรณ์ของ 115kV ที่หน้านี้ได้

-Main & Transfer

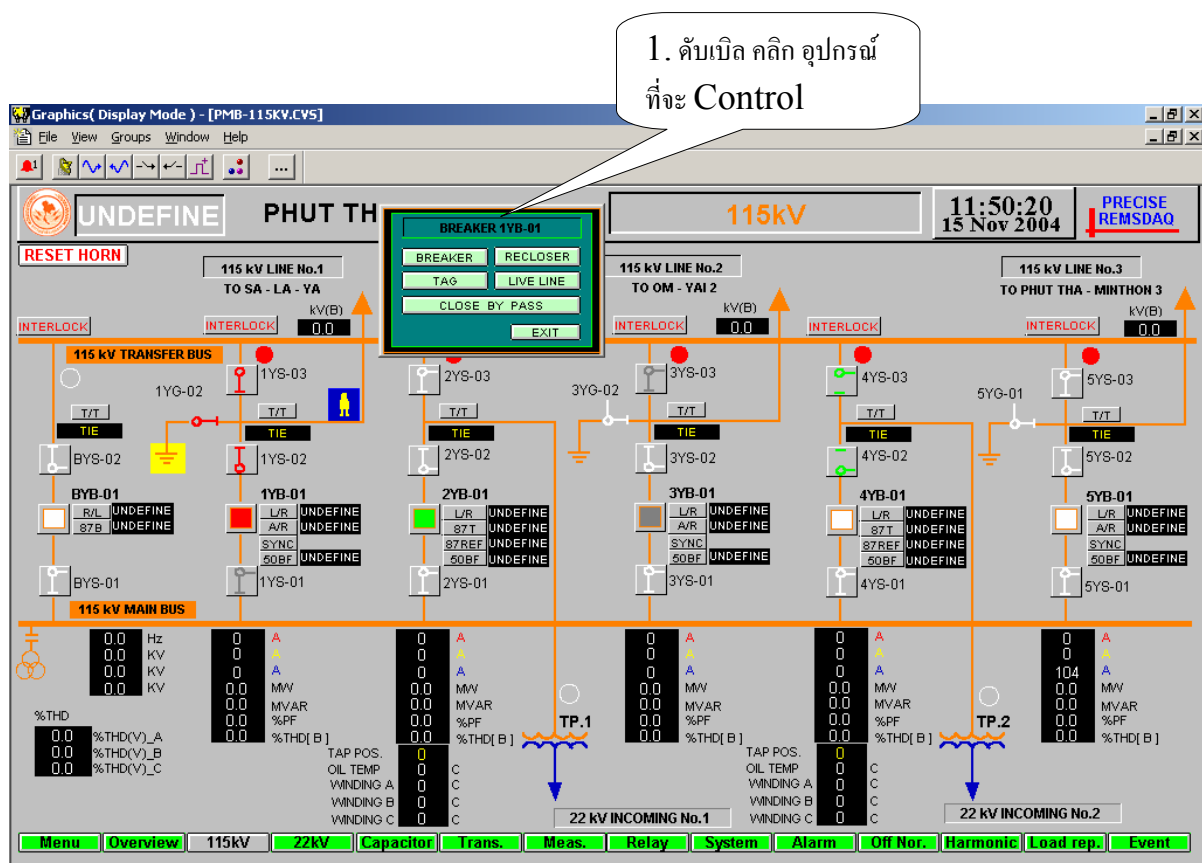


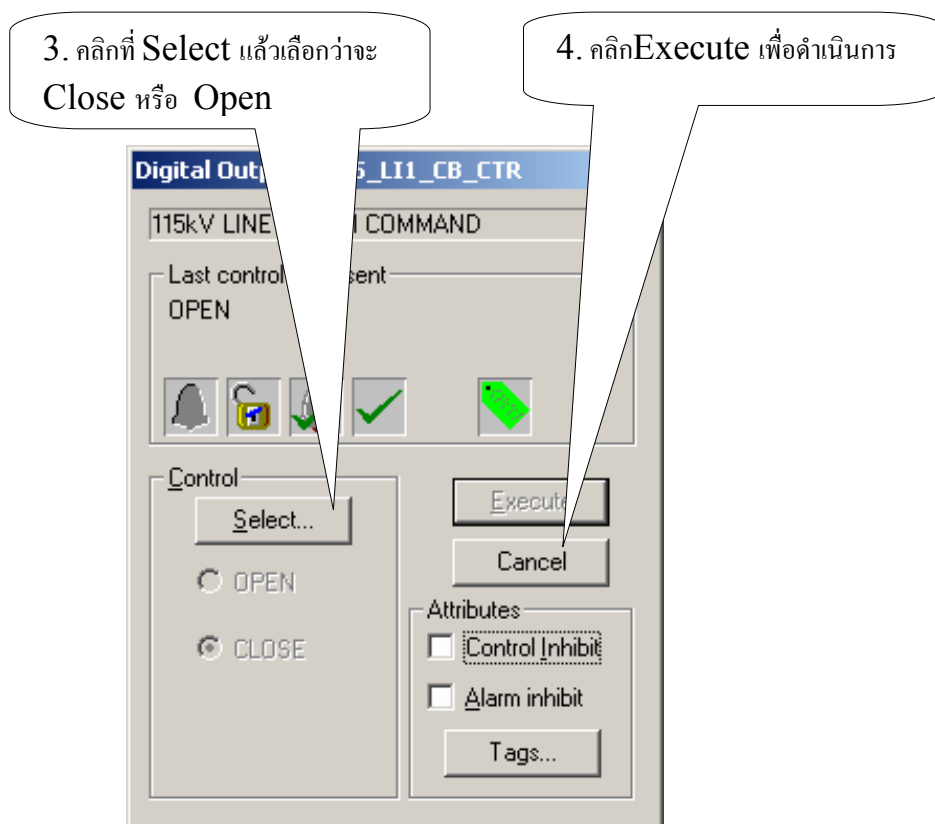
-Double Bus



การ Control อุปกรณ์

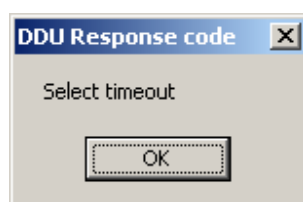
อุปกรณ์ที่สามารถ Control ผ่าน CSCS ได้	อุปกรณ์ที่ไม่สามารถ Control ผ่าน CSCS ได้
Breaker	Truck
Recloser	Earthing Switch
Tag	
Live Line	
Transformer	





หมายเหตุ

- ในกรณีที่เลือก Select แล้ว Cancel จะไม่สามารถ Select Point นั้นซ้ำได้อีก ต้องรอให้ขึ้น Pop up menu ชื่อว่า Select Timeout ดังรูปด้านล่างก่อน (ใช้เวลาประมาณ 30 วินาที จะปรากฏขึ้น)

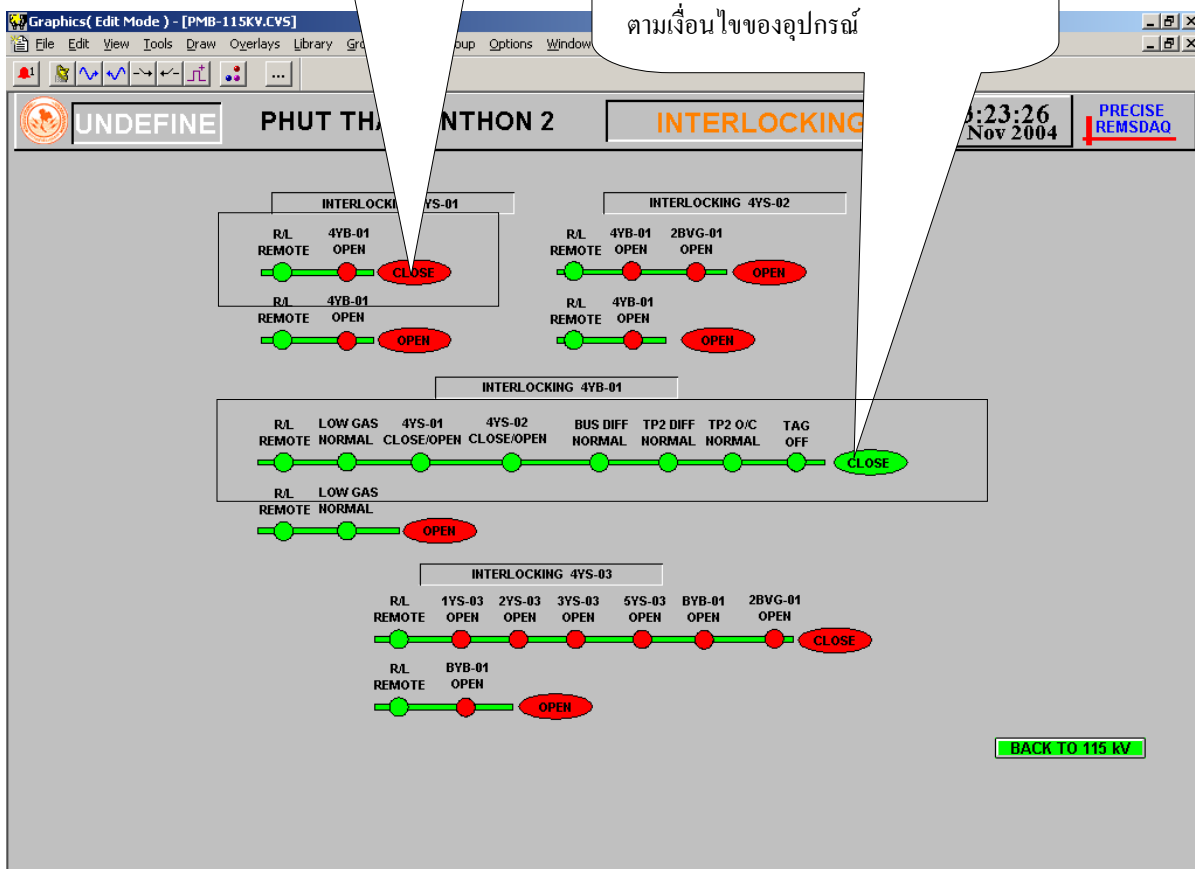


- หลังจากนั้นถึงจะสามารถเลือก Select ได้อีกครั้ง

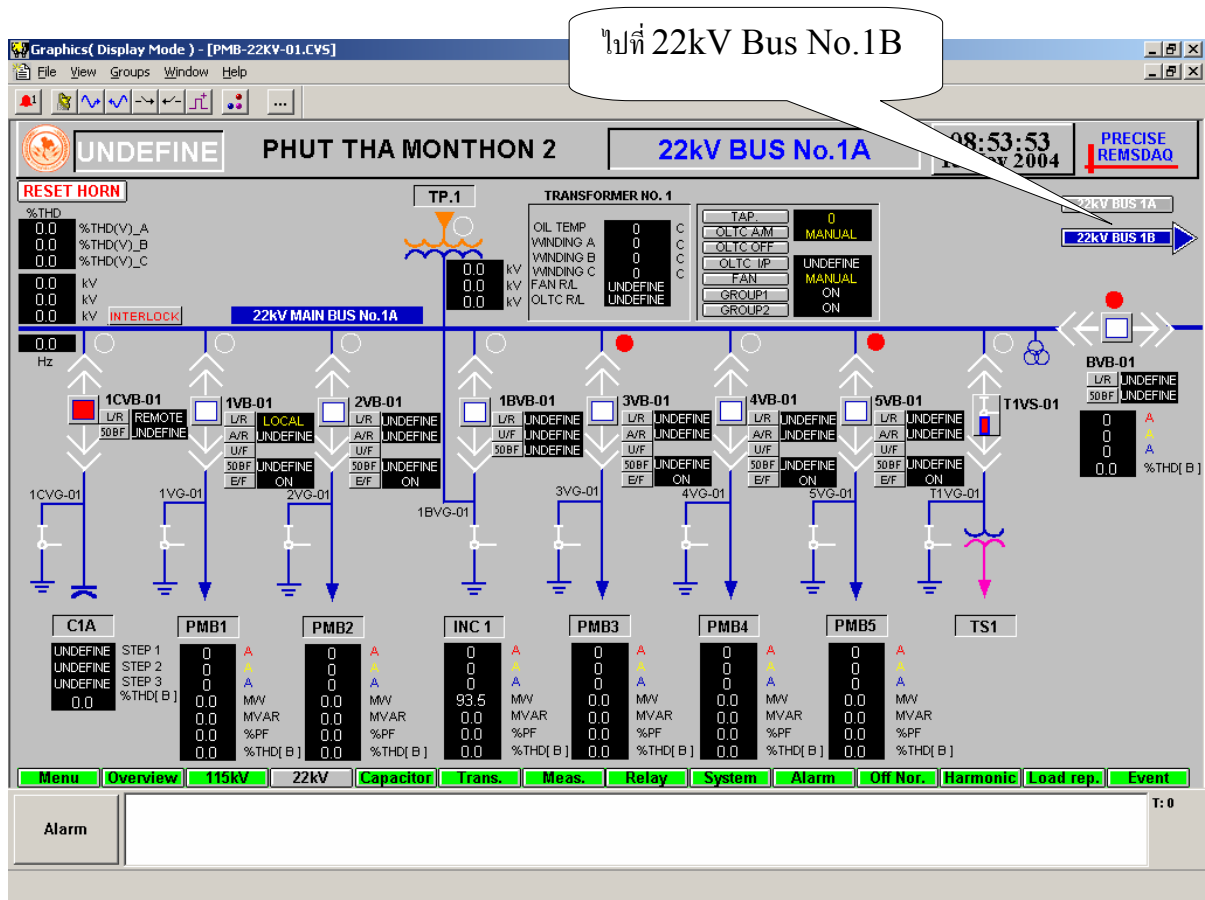
5. หน้า INTERLOCK

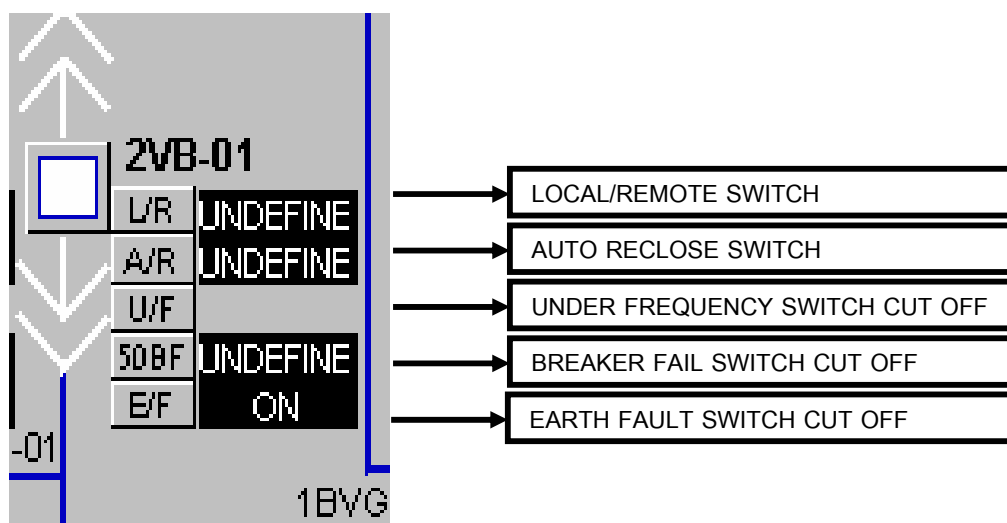
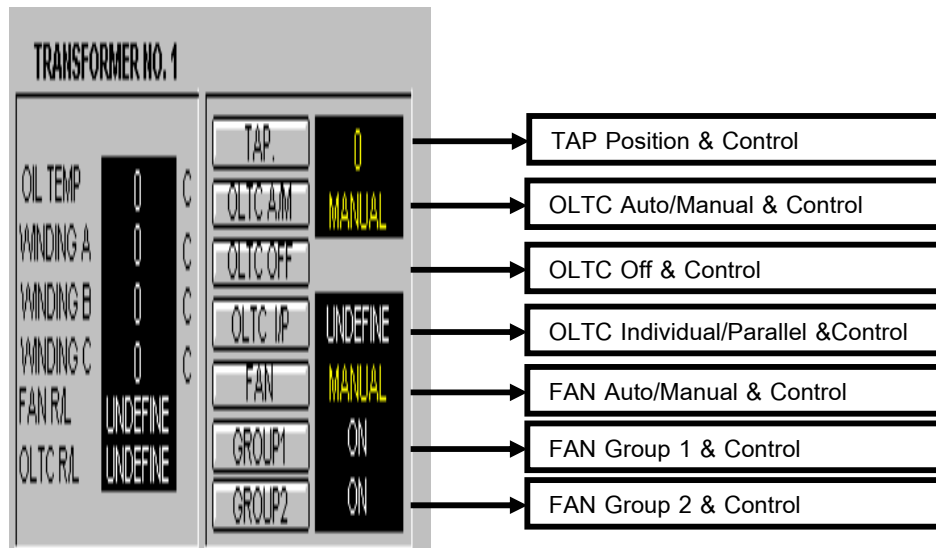
จาก รูปแสดงว่าติด Interlock ไม่
สามารถ Control ได้ เพราะว่า
4YB-01 Close

จาก รูปแสดงว่าไม่ติด Interlock
สามารถ Control ได้ เพราะว่า เป็นไป
ตามเงื่อนไขของอุปกรณ์

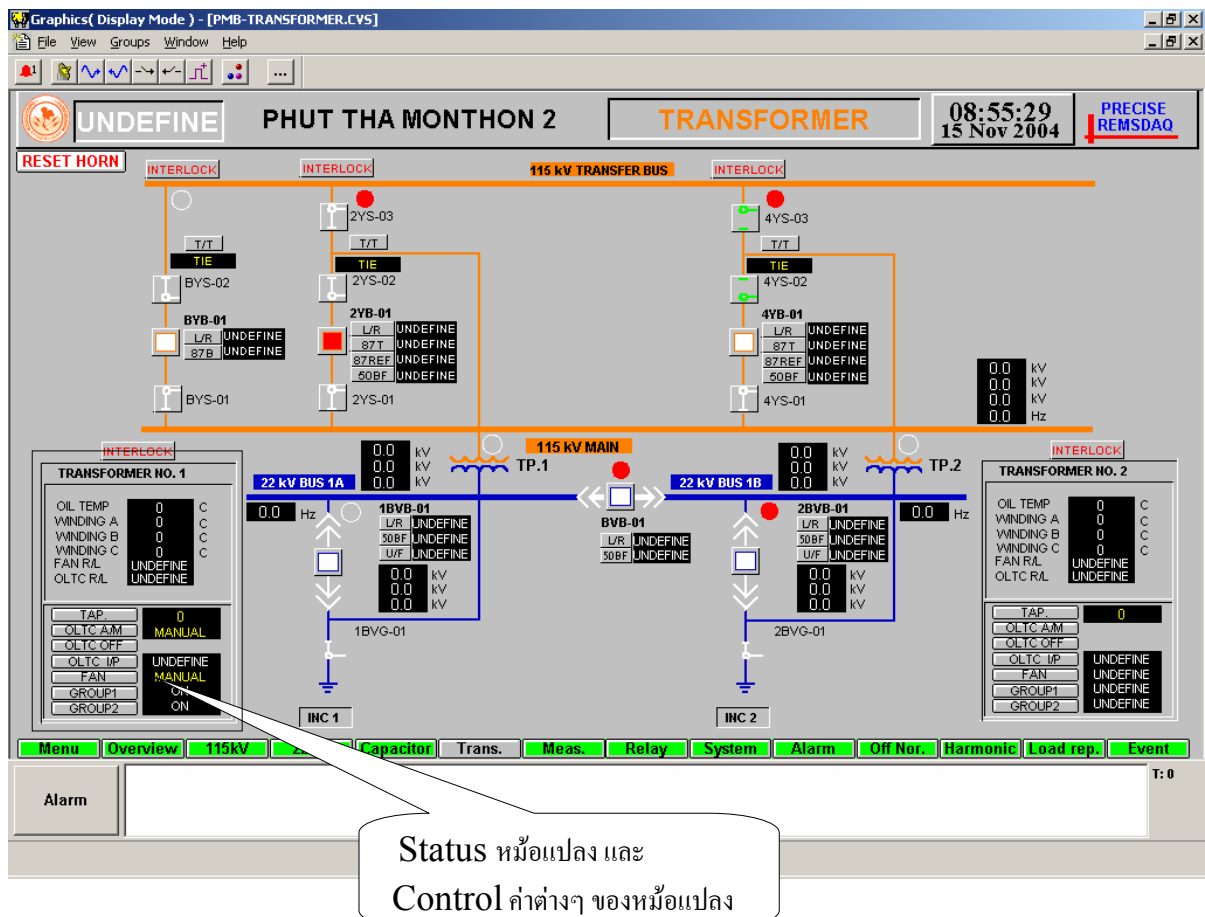


6. หน้า 22kV

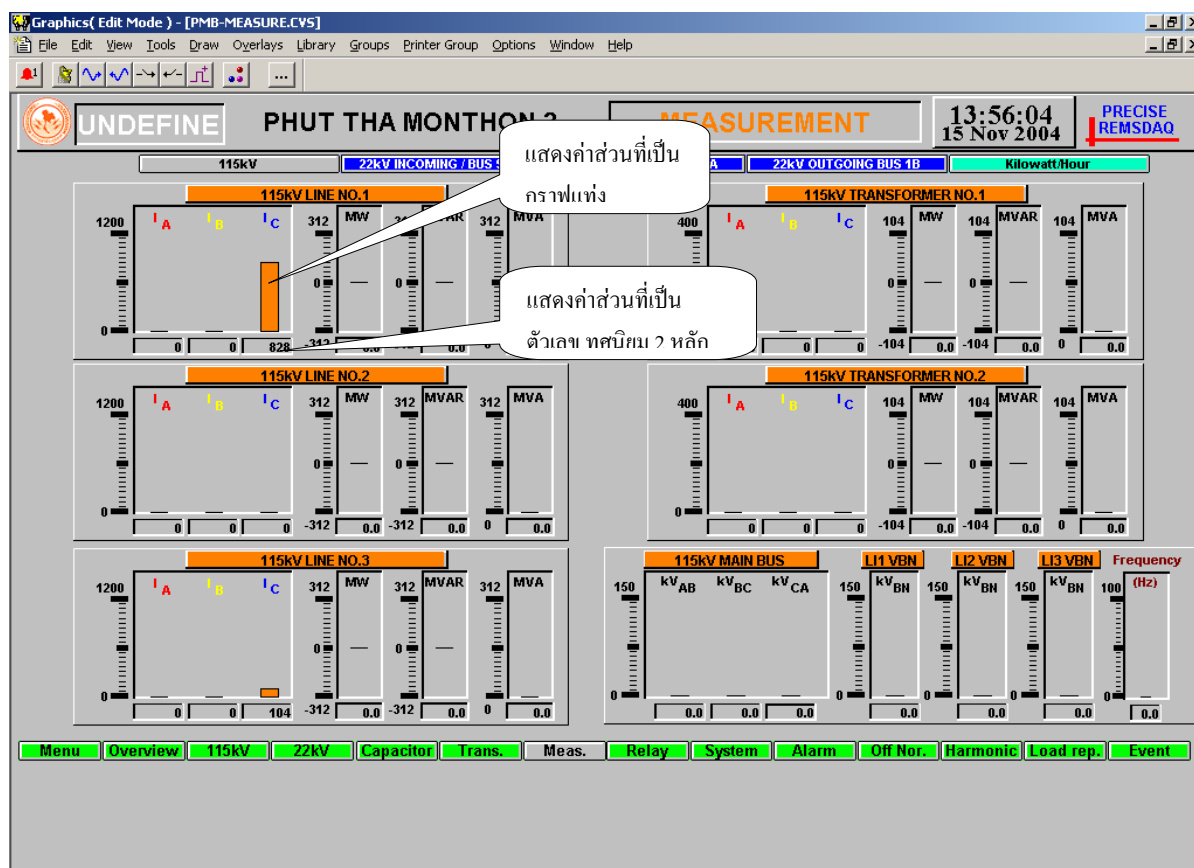




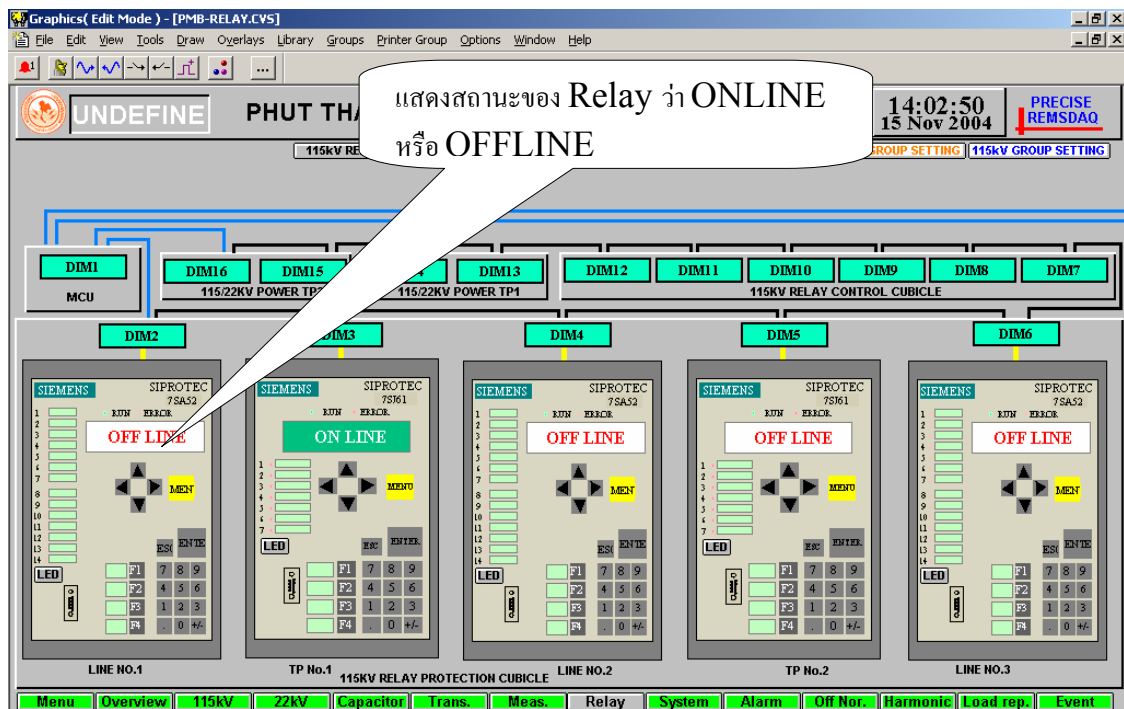
7. Transformer



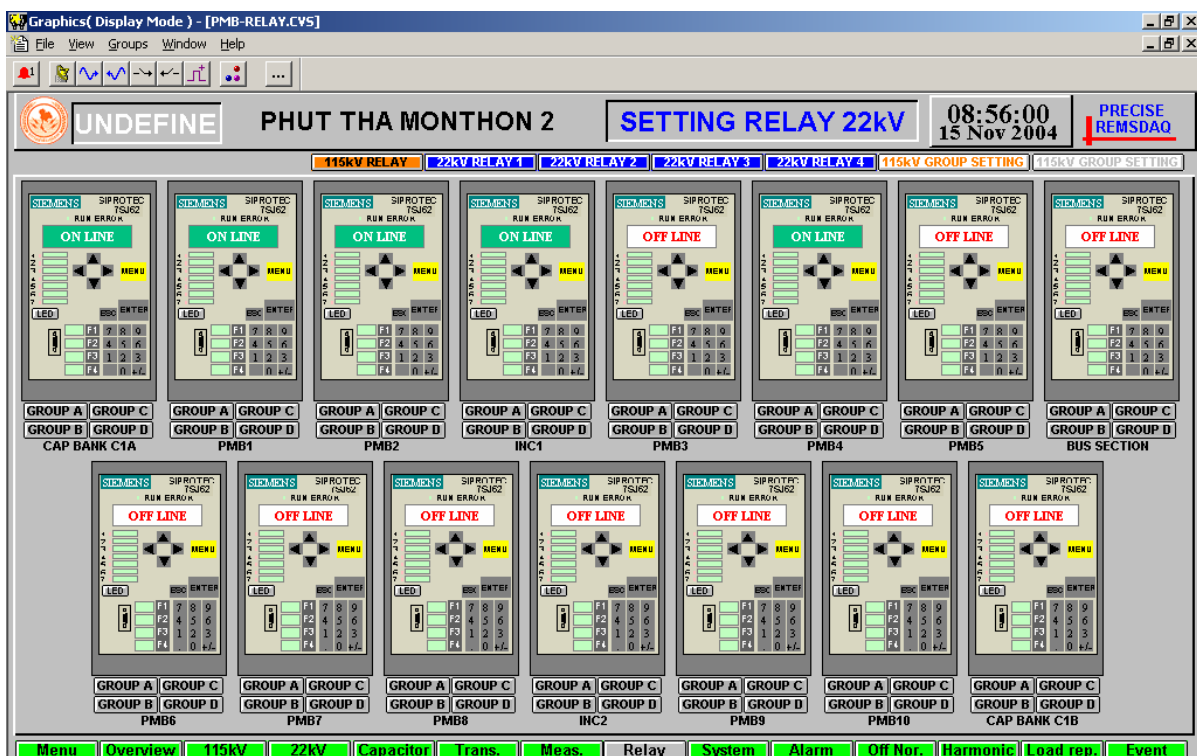
8. Measurement



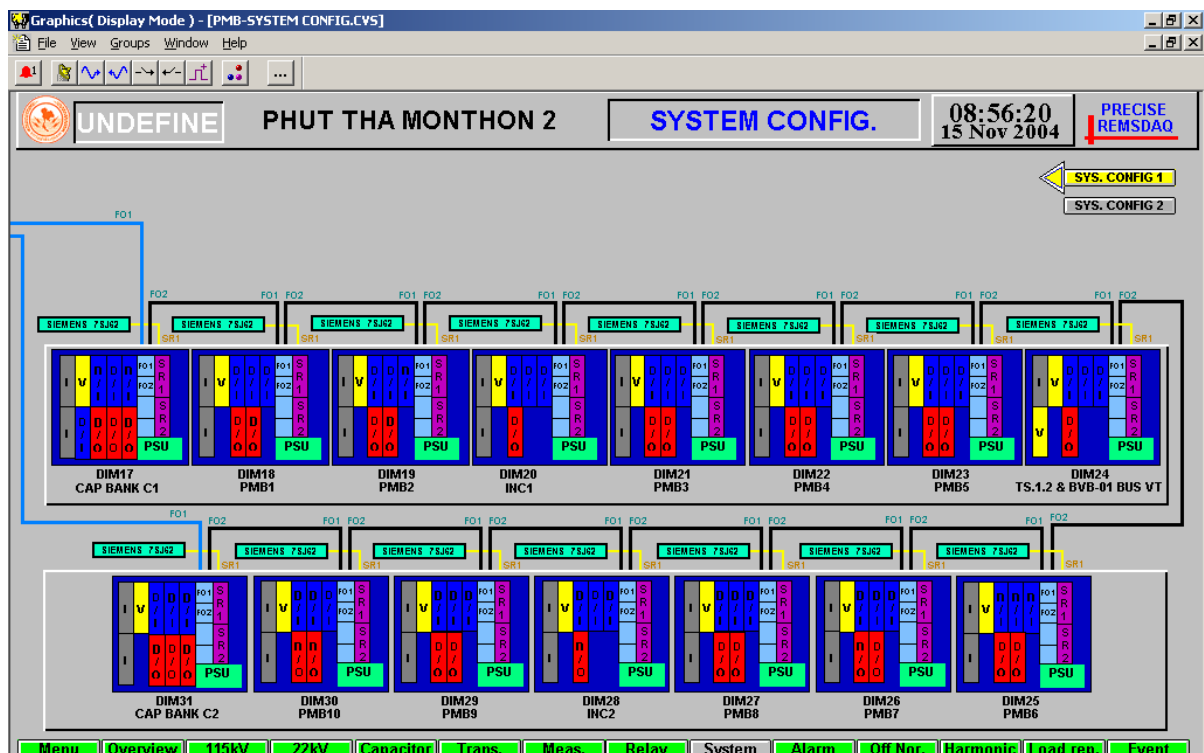
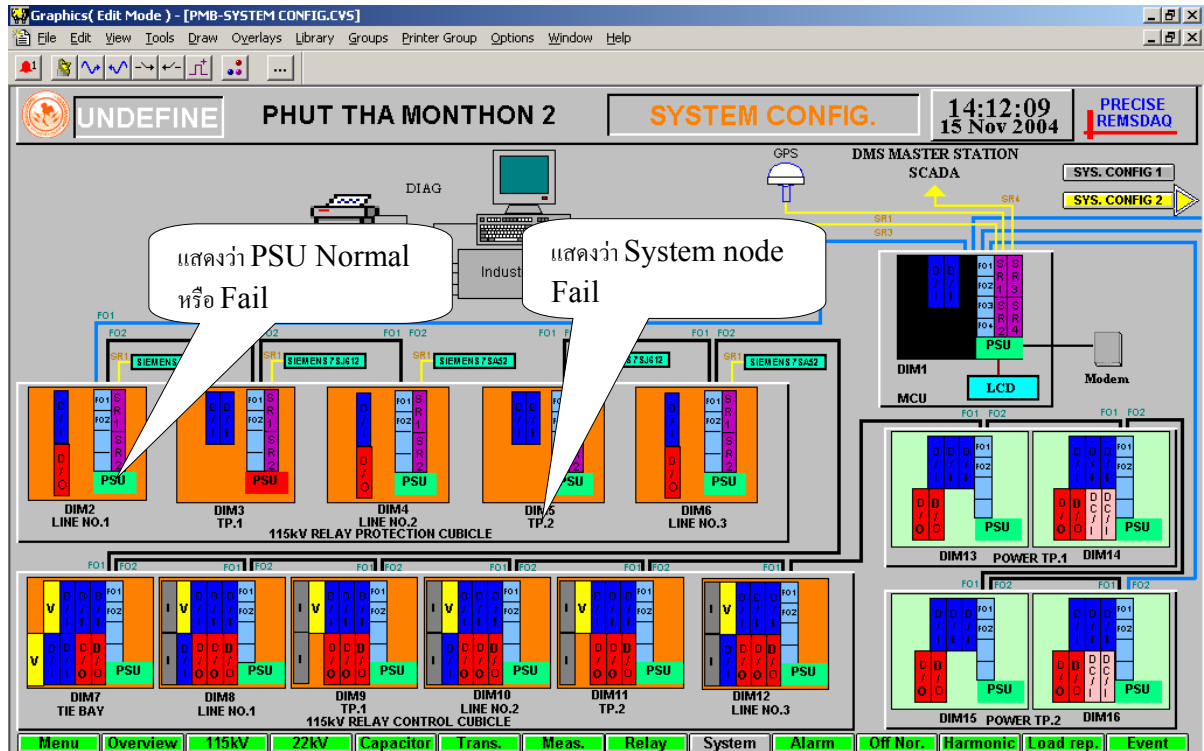
9. หน้า Relay



Setting Relay



10. System Configuration



12. Off normal list

- แสดงการตั้งค่าของอุปกรณ์ใช้งานว่าถูกต้องตามฟังก์ชันหรือไม่
- ถ้าตั้งค่าของอุปกรณ์ ใช้งานถูกต้องจะไม่มีผลแสดงผลใดๆ

Graphics (Display Mode) - [PMB-OFF_NORMAL.CV5]

File View Groups Window Help

UNDEFINE PHUT THA MONTHON 2 OFF NORMAL LIST 08:57:04 15 Nov 2004 PRECISE REMSDAQ

115kV POWER TRANS. 22kV INC.BS/CAP 22kV OUTGOING

TYPE	DESCRIPTION	OUTGOING PMB1	OUTGOING PMB2	OUTGOING PMB3	OUTGOING PMB4	OUTGOING PMB5
!	Control Set On Local	LOCAL				
!	Auto Recloes Status Off					
!	Tag On					
!	Live Line Working Tag On					
!	U/F Step Off					
!	Breaker CBF Relay Cut Off					
!	E/F Status Off					

TYPE	DESCRIPTION	OUTGOING PMB6	OUTGOING PMB7	OUTGOING PMB8	OUTGOING PMB9	OUTGOING PMB10
!	Control Set On Local					
!	Auto Recloes Status Off					
!	Tag On					
!	Live Line Working Tag On					
!	U/F Step Off					
!	Breaker CBF Relay Off					
!	E/F Status Off					

<< < 1/1 > >>

Menu Overview 115kV 22kV Capacitor Trans. Meas. Relay System Alarm Off Nor. Harmonic Load rep. Event

Alarm T: 0

3. Alarm

- แสดง Alarm ของ เหตุการณ์ต่างๆ ตามแต่ละหัวข้อ

ลักษณะการ แสดงผล



หมายความว่ายังปกติอยู่ (ไม่มี Alarm)



(กระพริบ) หมายความว่าเกิด Alarm ขึ้นที่ Point ดังกล่าว แล้วยังไม่ได้รับทราบ



(ค้าง) หมายความว่า เกิด Alarm ขึ้นที่ Point ดังกล่าว มีการรับทราบ

Graphics(Edit Mode) - [PMB-ALARM.CVS]

File Edit View Tools Draw Overlays Library Groups Printer Group Options Window Help

UNDEFINE PHUT THA MONTHON 2 ANNUNCIATOR PANEL 14:30:42 15 Nov 2004 PRECISE REMSDAQ

COMMON 115kV LINE 115kV TRANS. 115kV TIE BUS POWER TRANS. 22kV INC/TS 22kV OUT BUS1A 22kV OUT BUS1B 22kV BUS SEC. 22kV CAP

TYPE	DESCRIPTION	115kV LINE No.1	115kV LINE No.2	115kV LINE No.3		
C	Distance Relay DC Fail	●	○	○		
C	Distance Relay VT Fail	○	○	○		
C	Breaker Trip Circuit Supervision 1 Fail	○	○	○		
C	Breaker Trip Circuit Supervision 2 Fail	○	○	○		
C	Breaker Gas Low Pressure Alarm	●	○	○		
C	Breaker Gas Low Pressure Lockout	○	○	○		
C	Breaker Spring Charge Fail	○	●	○		
C	Control Circuit AC Supply Fail	○	○	○		
C	Control Circuit DC Supply Fail	○	○	○		
C	DC Annunciator Circuit Fail	○	○	○		
R	Distance Relay Alarm	○	○	○		
R	Distance Relay Trip	○	○	○		
R	Distance Relay Zone 1 Single Phase Fault Trip	○	○	○		
R	Distance Relay Zone 1 Multi Phase Fault Trip	○	○	○		
R	Distance Relay Zone 1B Single Phase Fault Trip	○	○	○		
R	Distance Relay Zone 1B Multi Phase Fault Trip	○	○	●		
R	Distance Relay Zone 2	○	○	○		
R	Distance Relay Zone 3	○	○	○		
R	Distance Relay Zone 4	○	○	○		
R	Distance Relay Zone 5	○	○	○		

<< < 1/2 > >>

Menu Overview 115kV 22kV Capacitor Trans. Meas. Relay System Alarm Off Nor. Harmonic Load rep. Event

Alarm

11:17:36	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	115_LIN_DS1_STA	FAULT	115kV LINE1 1YS-01 STATUS
11:18:13	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	22_OUT3_TR_STA	FAULT	22kV OUT3 3VB-01 TRUCK STATUS
11:24:21	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	115_LIN_DS3_STA	FAULT	115kV LINE2 3YS-03 STATUS
11:24:44	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	115_LIN_CB_STA	FAULT	115kV LINE2 3VB-01 STATUS

T: 10

Graphics(Edit Mode) - [PMB-ALARM.CV5]

File Edit View Tools Draw Overlays Library Groups Printer Group Options Window Help

UNDEFINE PHUT THA MONTHON 2 ANNUNCIATOR PANEL 14:56:39 15 Nov 2004 PRECISE REMSDAQ

COMMON 115kV LINE 115kV TRANS. 115kV TIE BUS POWER TRANS. 22kV INC/TS 22kV OUT BUS1A 22kV OUT BUS1B 22kV BUS SEC. 22kV CAP

TYPE	DESCRIPTION	POWER TRANS No.1	POWER TRANS No.2			
C	Pressure Relief Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	VT Fail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	OLTC Oil Level High Alarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	OLTC Oil Level Low Alarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	Oil Temp High Alarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	Buchholz Relay Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	Buchholz Relay Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	Winding Temp High Alarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	Winding Temp Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	Diverter Oil Level Alarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	Diverter Pressure Relief Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	Diverter Sudden Oil Flow Alarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	Tap Change Delay Alarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	Tap Change Inprogress Operated	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	AC Supply Fail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	AC Control Circuit Fail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	DC Control Circuit Fail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	Circulating Current Alarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	Communication Fail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
C	VC100 Fail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			

<< < 1/2 > >>

Menu Overview 115kV 22kV Capacitor Trans. Meas. Relay System Alarm Off Nor. Harmonic Load rep. Event

Alarm

11:17:36	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	115_L11_DS1_STA	FAULT	115kV LINE1 1YS-01 STATUS	T: 10
11:18:13	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	22_OUT3_TR_STA	FAULT	22kV OUT3 3VB-01 TRUCK STATUS	
11:24:21	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	115_L12_DS3_STA	FAULT	115kV LINE2 3YS-03 STATUS	
11:24:44	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	115_L12_CB_STA	FAULT	115kV LINE2 3YB-01 STATUS	

Graphics(Edit Mode) - [PMB-ALARM.CV5]

File Edit View Tools Draw Overlays Library Groups Printer Group Options Window Help

UNDEFINE PHUT THA MONTHON 2 ANNUNCIATOR PANEL 14:57:24 15 Nov 2004 PRECISE REMSDAQ

COMMON 115kV LINE 115kV TRANS. 115kV TIE BUS POWER TRANS. 22kV INC/TS 22kV OUT BUS1A 22kV OUT BUS1B 22kV BUS SEC. 22kV CAP

TYPE	DESCRIPTION	OUTGOING PMB1	OUTGOING PMB2	OUTGOING PMB3	OUTGOING PMB4	OUTGOING PMB5
C	DC Supply Control Circuit Fail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	Breaker Spring Charge Fail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	ARC Detection MCB Trip Alarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	Low Voltage Connection Pulled Alarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Overcurrent Relay Alarm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Overcurrent Relay Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Overcurrent Relay Time Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Overcurrent Relay Inst. Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Earth Fault Relay Time Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Earth Fault Relay Inst. Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Overcurrent Relay Phase A Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Overcurrent Relay Phase B Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Overcurrent Relay Phase C Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Overcurrent Relay Phase N Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Auto Reclose Relay Inprogress	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Auto Reclose Relay Operate	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Auto Reclose Relay Lockout	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Breaker Fail Relay Trip	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
R	Trip Circuit Supervision Fail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>





<< < 1/1 > >>

Menu Overview 115kV 22kV Capacitor Trans. Meas. Relay System Alarm Off Nor. Harmonic Load rep. Event

Alarm

11:17:36	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	115_L11_DS1_STA	FAULT	115kV LINE1 1YS-01 STATUS	T: 10
11:18:13	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	22_OUT3_TR_STA	FAULT	22kV OUT3 3VB-01 TRUCK STATUS	
11:24:21	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	115_L12_DS3_STA	FAULT	115kV LINE2 3YS-03 STATUS	
11:24:44	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	115_L12_CB_STA	FAULT	115kV LINE2 3YB-01 STATUS	

Alarm Handling

Alarm		14:58:43	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	22_OUT1_DC_CCT	FAIL	22kV OUT1 DC CONTROL CIRCUIT	T: 13
		14:58:46	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	IED_OUT2_O/C_TR	TRIP	22kV OUT2 O/C RELAY STATUS	
		14:58:54	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	IED_OUT3_E/F_TT	TRIP	22kV OUT3 E/F TIME DELAY	
		11:17:36	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	115_L11_DS1_STA	FAULT	115kV LINE1 IYS-01 STATUS	

คลิก 1 ครั้งเพื่อเข้า
Menu Alarm

(RED) Alarm ที่ยังไม่ได้รับการ Acknowledge



(RED) Alarm ที่ยังได้รับการ Acknowledge แล้ว



(Green) Normal ที่ยังไม่ได้รับการ Acknowledge



(Green) Normal ที่ยังได้รับการ Acknowledge แล้ว



Q1: Alarm

Bitmaps	Time	Date	Station	Reference	Description	Cause
(U)	14:58:43	15 Nov 2004	PMB	22_OUT1_DC_CCT	22kV OUT1 DC CONTROL CIRCUIT	FAIL
(U)	14:58:46	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT2_O/C_TR	22kV OUT2 O/C RELAY STATUS	TRIP
(U)	14:58:54	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT3_E/F_TT	22kV OUT3 E/F TIME DELAY	TRIP
(U)	15:37:18	15 Nov 2004	PMB	22_OUT7_DC_CCT	22kV OUT7 DC CONTROL CIRCUIT	FAIL
(U)	15:37:22	15 Nov 2004	PMB	22_OUT7_CB_SPR	22kV OUT7 7VB-01 SPRING CHARGE	FAIL
(U)	15:37:26	15 Nov 2004	PMB	22_OUT7_ARC_OP	22kV OUT7 ARC DETECTION SYSTEM	OPERATED
(U)	15:37:30	15 Nov 2004	PMB	22_OUT7_LV_CON	22kV OUT7 LV CONNECTOR PULLED	ALARM
(U)	15:37:36	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_O/C_AL	22kV OUT7 O/C RELAY STATUS	ALARM
(U)	15:37:47	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_O/C_IN	22kV OUT7 O/C INSTANTANEOUS	TRIP
(U)	15:37:51	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_E/F_TT	22kV OUT7 E/F TIME DELAY	TRIP
(U)	15:38:11	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_E/F_IN	22kV OUT7 E/F INSTANTANEOUS	TRIP
(U)	15:38:16	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_O/C_B	22kV OUT7 O/C PHASE B	START
(U)	15:38:19	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_O/C_C	22kV OUT7 O/C PHASE C	START
(U)	15:38:21	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_O/C_N	22kV OUT7 O/C PHASE N	START
(U)	15:39:33	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_A/R_OP	22kV OUT7 AUTORECLOSE	OPERATED
(U)	15:39:33	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_A/R_UO	22kV OUT7 AUTORECLOSE	LOCKOUT
(U)	11:17:36	15 Nov 2004	PMB	115_L1_DS1_STA	115kV LINE1 1YS-01 STATUS	FAULT
(U)	11:18:13	15 Nov 2004	PMB	22_OUT3_TR_STA	22kV OUT3 3VB-01 TRUCK STATUS	FAULT
(U)	11:24:21	15 Nov 2004	PMB	115_L2_DS3_STA	115kV LINE2 3YS-03 STATUS	FAULT
(U)	11:24:44	15 Nov 2004	PMB	115_L2_CB_STA	115kV LINE2 3YB-01 STATUS	FAULT
(U)	11:25:49	15 Nov 2004	PMB	22_OUT3_ES_STA	22kV OUT3 3VG-01 STATUS	FAULT
(U)	14:12:03	15 Nov 2004	PMB	SYS_DIM3_FAIL	SYSTEM DIM3 NODE FAIL	FAIL
(U)	14:30:07	15 Nov 2004	PMB	115_L1_DIS_DC	115kV LINE1 DISTANCE RL DC	FAIL
(U)	14:30:20	15 Nov 2004	PMB	IED_L3_DIS_Z1BM	115kV L3 DIST Z1B MULTI FAULT	TRIP
(U)	14:30:15	15 Nov 2004	PMB	115_L2_CB_SPR	115kV LINE2 3YB-01 SPRING CHARG	FAIL
(U)	14:30:11	15 Nov 2004	PMB	115_L1_L6_AL	115kV LINE1 1YB-01 LOW GAS PRESS	ALARM
(U)	15:38:27	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_A/R_IP	22kV OUT7 AUTORECLOSE	INPROGRESS
(U)	15:39:36	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_B/F_TR	22kV OUT7 BREAKER FAIL TRIP	TRIP
(U)	15:39:40	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_TCS_AL	22kV OUT7 TRIP CIRCUIT SUP.	ALARM
(U)	15:37:43	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_O/C_TT	22kV OUT7 O/C TIME DELAY	TRIP
(U)	15:37:39	15 Nov 2004	PMB	IED_OUT7_O/C_TR	22kV OUT7 O/C RELAY STATUS	TRIP

ดับเบิลคลิกเพื่อเข้าไปยัง Menu Alarm Details And Control

Alarm	Time	Date	Pri	Station	Reference	Status	Description
(U)	14:58:43	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	22_OUT1_DC_CCT	FAIL	22kV OUT1 DC CONTROL CIRCUIT
(U)	14:58:46	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	IED_OUT2_O/C_TR	TRIP	22kV OUT2 O/C RELAY STATUS
(U)	14:58:54	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	IED_OUT3_E/F_TT	TRIP	22kV OUT3 E/F TIME DELAY
(U)	15:37:18	15 Nov 2004	Pri: 1	PMB	22_OUT7_DC_CCT	FAIL	22kV OUT7 DC CONTROL CIRCUIT

T: 31

Alarm Details and Control

Details:

PMB.22_OUT7_LV_CON 22kV OUT7 LV CONNECTOR PULLED

ALARM

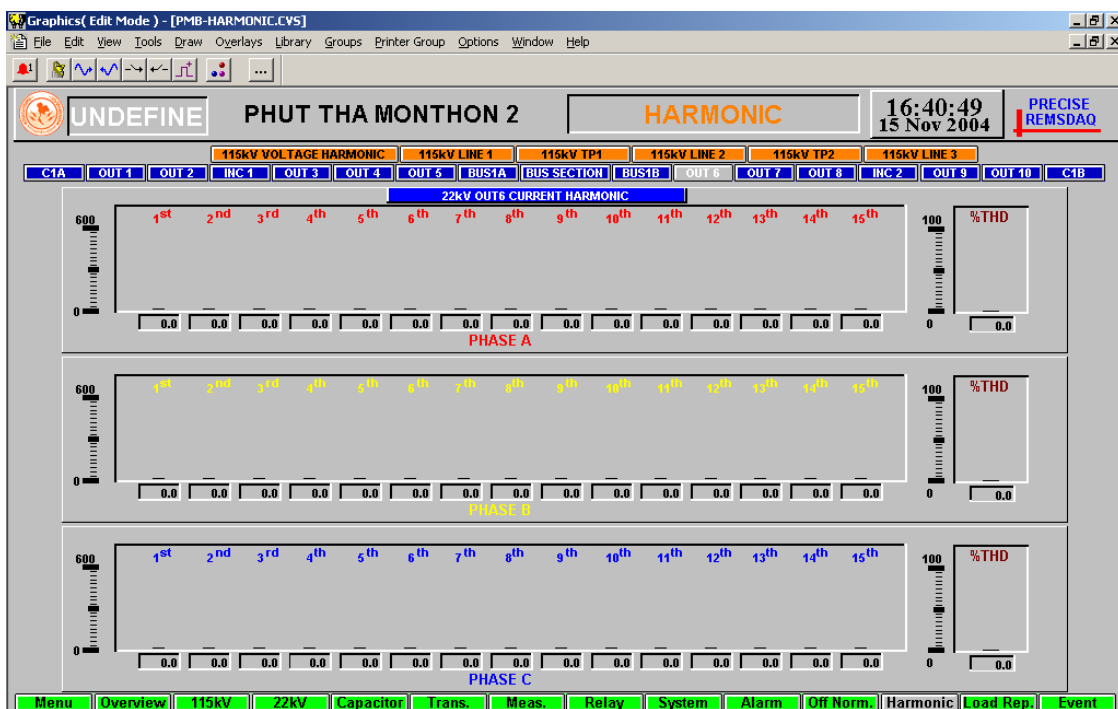
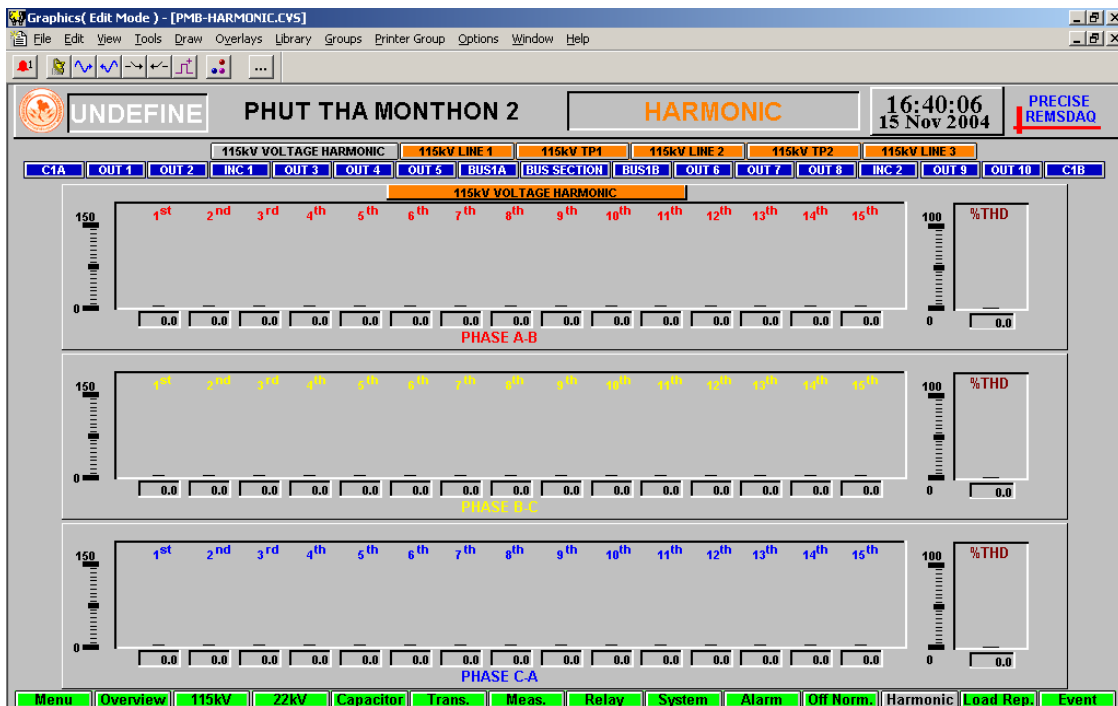
15 Nov 2004 15:37:30 Pri: 1

UNACKNOWLEDGED

ACK (F5) DEFER (F6) CLEAR (F7) **OK (F8)** Help...

ทำการ Acknowledge แล้วตามด้วย Clear ในกรณี Alarm ยังค้างอยู่ ให้ OK

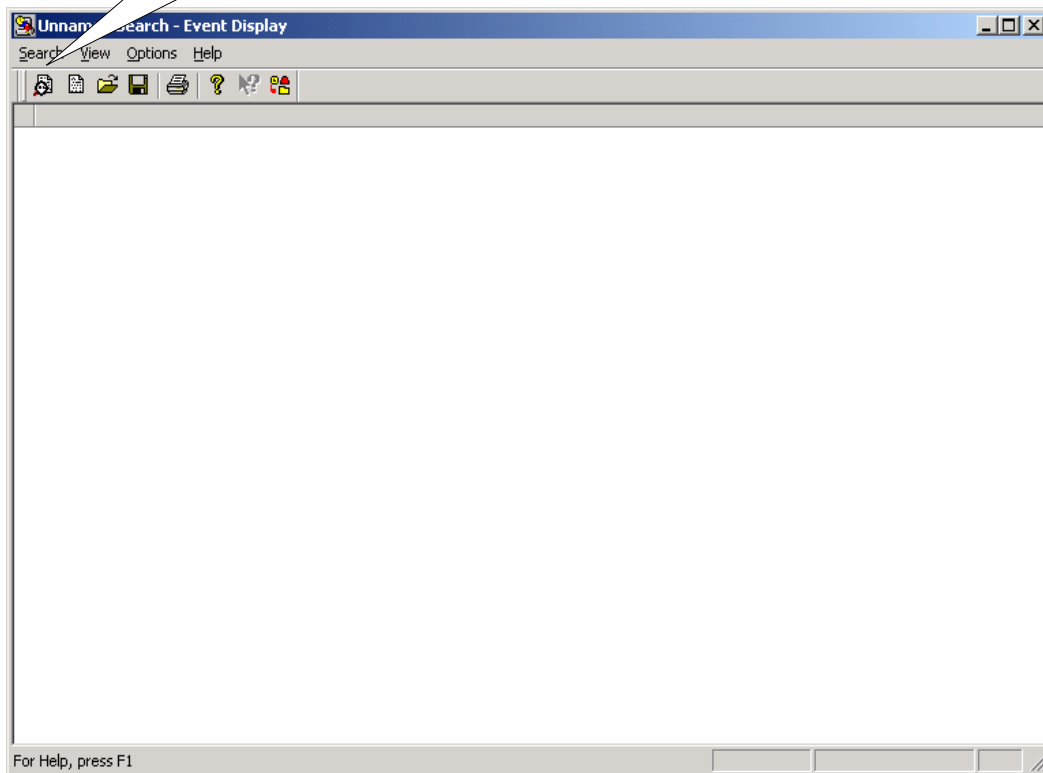
14. Harmonic



15. EVENT DISPLAY

- แสดงเหตุการณ์ทุกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นภายในสถานีไฟฟ้า
- สามารถตรวจสอบ การสั่ง Control อุปกรณ์ได้

คลิก Show Search
Criteria



คลิกที่ **General** เพื่อกำหนด วันเวลาที่
ต้องการค้นหา

The screenshot shows the 'Event Display Search Criteria' dialog box with the 'General' tab selected. The 'Search Time' section contains three fields: 'Start' (15 November 2004, 00:00:00), 'End' (15 November 2004, 23:59:59), and 'Quick Search' (Today). On the right, the 'Search Variables' section has four checkboxes: 'I/O Points', 'Audit', 'ALE', and 'Additional', all of which are unchecked. At the bottom right are three buttons: 'Search', 'Clear', and 'Hide'.

คลิกที่ **I/O Points** เพื่อเลือกชนิดของ
Points

The screenshot shows the 'Event Display Search Criteria' dialog box with the 'I/O Points' tab selected. The 'Type' dropdown is set to 'ALL'. The 'Remote' dropdown is set to 'All Stations'. The 'Reference' dropdown is empty. There are three radio buttons: 'No SOE data' (selected), 'Show SOE data Only', and 'Show combined data with SOE'. The 'Event Type' section shows '<All Events>'. On the right, the 'Search Variables' section has four checkboxes: 'I/O Points', 'Audit', 'ALE', and 'Additional', all of which are unchecked. At the bottom right are three buttons: 'Search', 'Clear', and 'Hide'. A callout bubble points to the 'Search' button with the text 'คลิก Search'.

แสดงวันเวลาของเหตุการณ์
ที่ค้นหา

ชื่อสถานที่ค้นหา

State ของ Point
ที่ค้นหา

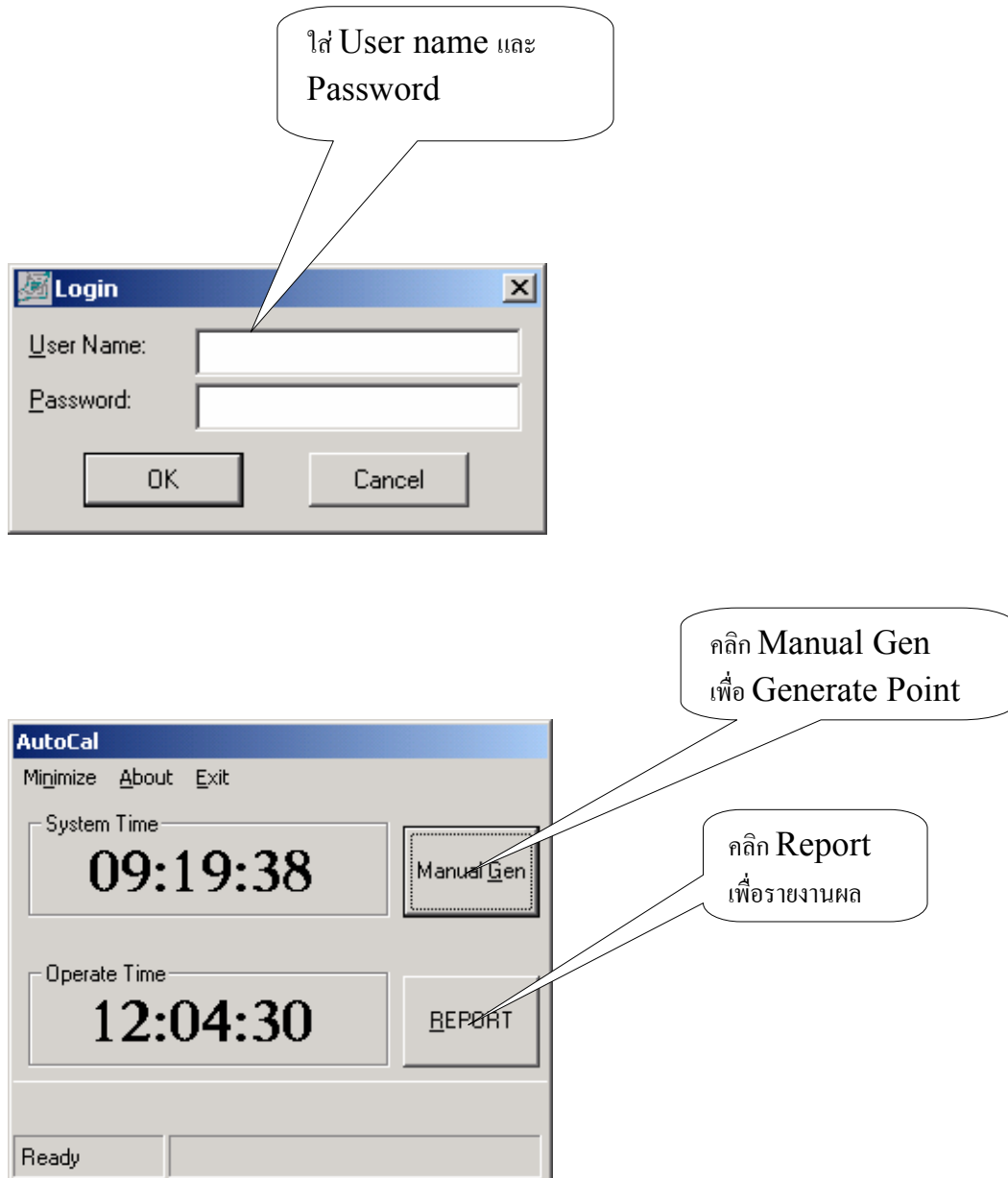
Description

Time	Time	Label	State	Description
15 Oct 2004	00:02:03.470	LBL TR1_OLTC_IP	OPERATE	115/22kV TP1 TAP IN PROGRESS
15 Oct 2004	00:02:07.606	LBL TR1_OLTC_IP	NORMAL	115/22kV TP1 TAP IN PROGRESS
15 Oct 2004	00:03:43.741	LBL TR2_OLTC_IP	OPERATE	115/22kV TP2 TAP IN PROGRESS
15 Oct 2004	00:03:47.747	LBL TR2_OLTC_IP	NORMAL	115/22kV TP2 TAP IN PROGRESS
15 Oct 2004	00:03:49.229	LBL TR2_OLTC_IP	OPERATE	115/22kV TP2 TAP IN PROGRESS
15 Oct 2004	00:03:53.094	LBL TR2_OLTC_IP	NORMAL	115/22kV TP2 TAP IN PROGRESS
15 Oct 2004	00:04:54.843	LBL TR2_OLTC_IP	OPERATE	115/22kV TP2 TAP IN PROGRESS
15 Oct 2004	00:04:58.859	LBL TR2_OLTC_IP	NORMAL	115/22kV TP2 TAP IN PROGRESS
15 Oct 2004	00:15:27.676	LBL SYS_GP5_COM	FAIL	SYSTEM GP5 COMMUNICATION
15 Oct 2004	00:15:27.676	LBL SYS_GP5_OFF	OFF LINE	SYSTEM GP5 OFFLINE
15 Oct 2004	00:15:28.698	LBL SYS_GP5_COM	NORMAL	SYSTEM GP5 COMMUNICATION
15 Oct 2004	00:15:28.698	LBL SYS_GP5_OFF	ON LINE	SYSTEM GP5 OFFLINE
15 Oct 2004	00:24:00.274	LBL IED_C1A_O/C_OL	OFF LINE	22kV C1A O/C RELAY
15 Oct 2004	00:24:10.000	LBL IED_C1A_O/C_OL	ON LINE	22kV C1A O/C RELAY
15 Oct 2004	00:52:52.543	LBL TR2_OLTC_IP	OPERATE	115/22kV TP2 TAP IN PROGRESS
15 Oct 2004	00:52:56.829	LBL TR2_OLTC_IP	NORMAL	115/22kV TP2 TAP IN PROGRESS
15 Oct 2004	00:53:06.172	LBL IED_TP2_O/C_OL	OFF LINE	115kV TP2 O/C RELAY
15 Oct 2004	00:53:06.633	LBL IED_TP2_O/C_OL	ON LINE	115kV TP2 O/C RELAY
15 Oct 2004	01:06:02.938	LBL SYS_GP5_COM	FAIL	SYSTEM GP5 COMMUNICATION
15 Oct 2004	01:06:02.938	LBL SYS_GP5_OFF	OFF LINE	SYSTEM GP5 OFFLINE
15 Oct 2004	01:06:03.629	LBL SYS_GP5_COM	NORMAL	SYSTEM GP5 COMMUNICATION
15 Oct 2004	01:06:03.629	LBL SYS_GP5_OFF	ON LINE	SYSTEM GP5 OFFLINE
15 Oct 2004	01:20:27.766	LBL SYS_GP5_COM	FAIL	SYSTEM GP5 COMMUNICATION
15 Oct 2004	01:20:27.766	LBL SYS_GP5_OFF	OFF LINE	SYSTEM GP5 OFFLINE
15 Oct 2004	01:20:28.197	LBL SYS_GP5_COM	NORMAL	SYSTEM GP5 COMMUNICATION
15 Oct 2004	01:20:28.197	LBL SYS_GP5_OFF	ON LINE	SYSTEM GP5 OFFLINE
15 Oct 2004	01:52:36.474	LBL SYS_GP5_COM	FAIL	SYSTEM GP5 COMMUNICATION
15 Oct 2004	01:52:36.474	LBL SYS_GP5_OFF	OFF LINE	SYSTEM GP5 OFFLINE
15 Oct 2004	01:52:36.884	LBL SYS_GP5_COM	NORMAL	SYSTEM GP5 COMMUNICATION
15 Oct 2004	01:52:36.884	LBL SYS_GP5_OFF	ON LINE	SYSTEM GP5 OFFLINE
15 Oct 2004	01:54:58.970	LBL SYS_GP5_COM	FAIL	SYSTEM GP5 COMMUNICATION
15 Oct 2004	01:54:58.970	LBL SYS_GP5_OFF	OFF LINE	SYSTEM GP5 OFFLINE
15 Oct 2004	01:54:59.410	LBL SYS_GP5_COM	NORMAL	SYSTEM GP5 COMMUNICATION
15 Oct 2004	01:54:59.410	LBL SYS_GP5_OFF	ON LINE	SYSTEM GP5 OFFLINE
15 Oct 2004	01:58:01.372	LBL SYS_GP5_COM	FAIL	SYSTEM GP5 COMMUNICATION
15 Oct 2004	01:58:01.372	LBL SYS_GP5_OFF	OFF LINE	SYSTEM GP5 OFFLINE
15 Oct 2004	01:58:02.073	LBL SYS_GP5_COM	NORMAL	SYSTEM GP5 COMMUNICATION
15 Oct 2004	01:58:02.073	LBL SYS_GP5_OFF	ON LINE	SYSTEM GP5 OFFLINE

For Help, press F1

197 Events Found

16. Load Report



LOADREPORT - [Load]

File Options Help

Date **Feeder**

Select by Value

From Date 15/11/2004 **To Date** 15/11/2004

Select by Calendar

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

Today Yesterday week

เลือกวันที่เริ่มต้นที่จะ
รายงาน โหลด

เลือกวันที่สิ้นสุดที่จะรายงาน
โหลดแล้วคลิก Report

Example Display For Daily Load Report

LOAD REPORT - [Report - Daily]

File Options Help

Zoom 100%

Daily Load Report

(Page 2 of 23)

PHUT THA-MONTHON 2 SUBSTATION

FEEDER:		115KV LINE NO.1										
Date	Time	kV(AB)	kV(BC)	kV(CA)	IA	IB	IC	MW	Mvar	PF	% THDi(B)	% THDv(B)
26/01/2005	00:00	118.8	119.0	118.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.15
26/01/2005	00:30	116.3	116.5	116.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.25
26/01/2005	01:00	116.3	117.0	116.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.17
26/01/2005	01:30	116.3	117.0	116.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.17
26/01/2005	02:00	117.1	117.4	115.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.20
26/01/2005	02:30	116.0	116.5	115.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.20
26/01/2005	03:00	116.0	116.5	116.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.17
26/01/2005	03:30	117.0	117.1	116.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.17
26/01/2005	04:00	117.0	117.1	116.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.17
26/01/2005	04:30	116.7	117.0	116.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.22
26/01/2005	05:00	117.2	117.6	117.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.22
26/01/2005	05:30	117.2	117.6	117.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.20
26/01/2005	06:00	116.5	116.7	116.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.15
26/01/2005	06:30	117.4	117.8	117.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.15
26/01/2005	07:00	117.4	117.8	117.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.20
26/01/2005	07:30	116.8	117.0	116.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.17
26/01/2005	08:00	116.8	117.0	116.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.17
26/01/2005	08:30	115.0	116.7	116.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.22
26/01/2005	09:00	115.7	116.1	115.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.22
26/01/2005	09:30	115.9	116.2	116.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.29
26/01/2005	10:00	115.6	115.9	114.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.34
26/01/2005	10:30	114.7	115.1	114.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.34
26/01/2005	11:00	115.9	116.2	114.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.37
26/01/2005	11:30	115.9	116.2	116.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.37
26/01/2005	12:00	115.9	116.2	116.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.37
26/01/2005	12:30	117.2	117.5	117.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.27
26/01/2005	13:00	116.3	116.0	115.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.27
26/01/2005	13:30	116.3	116.2	116.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.44
26/01/2005	14:00	115.4	116.2	115.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.44
26/01/2005	14:30	115.8	116.1	115.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	1.46

Pages: 1 2

Example Display For Monthly
Load Report

LOAD REPORT - [Report - Monthly]

File Options Help

Zoom 100%

Monthly Load Report

PHUT THA-MONTHON 2 SUBSTATION

115KV LINE NO.1

Day Time Peak 08:00 - 15:30												Night Time Peak 00:00 - 07:30, 16:00 - 23:30										Day & Night Light Load 00:00 - 23:30								
Date	Time	kV (BC)	IA	IB	IC	%Un	MW	Mvar	PF	% THDi (B)	% THDv (B)	Time	kV (BC)	IA	IB	IC	%Un	MW	Mvar	PF	% THDi (B)	% THDv (B)	Time	kV (BC)	IA	IB	IC	%Un	MW	Mvar
23/01/2005	13:30	116.5	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	100.0	0.0	1.4	23:30	116.5	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	100.0	0.0	1.4	23:30	116.5	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
24/01/2005	15:00	117.7	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	100.0	0.0	1.6	00:00	116.5	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	100.0	0.0	1.4	23:30	117.6	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
25/01/2005	15:30	117.3	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	100.0	0.0	1.5	00:00	118.4	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	100.0	0.0	1.2	23:30	117.1	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
26/01/2005	15:30	116.9	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	100.0	0.0	1.5	00:00	119.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	100.0	0.0	1.1	23:30	117.9	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
27/01/2005	09:00	116.7	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	100.0	0.0	1.3	00:00	117.4	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	100.0	0.0	1.2	09:00	116.7	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0

Pages: 2

Example Display For Yearly Load Report

LOAD REPORT - [Report - Yearly]

File Options Help

Zoom 100%

Example Display For 1
Load Report

Yearly Load Report

(Page 3 of 19)

CHOM BUNG SUBSTATION

115kV LINE NO.1

Peak Load														Light Load											
YYY	MM	DD	TIME	kV (BC)	IA	IB	IC	MW	Mvar	PF	% THDi (B)	% THDv (B)	DD	TIME	kV (BC)	IA	IB	IC	MW	Mvar	PF	% THDi (B)	% THDv (B)		
2006	2	11	19:00	114.4	87.0	92.6	92.6	15.1	9.8	83.5	2.1	0.8	9	00:30											
2006	3	6	19:30	113.1	90.8	97.3	97.6	15.6	10.0	84.4	2.0	0.9	2	23:00	115.2	55.4	57.4	58.0	9.7	5.9	85.1	2.6	1.3		
2006	4	6	19:30	113.1	87.6	90.8	93.5	14.8	9.5	84.3	2.2	0.9	4	00:30	115.3	48.0	50.1	50.4	8.7	4.6	88.5	2.1	1.6		
2006	5	6	19:30	112.7	87.3	91.7	92.9	15.2	9.1	85.7	1.9	1.1	2	00:30											
2006	6	3	16:00	115.5	82.3	84.4	83.5	13.8	9.1	83.4	1.7	1.0	8	00:30	115.9	36.3	38.1	39.6	6.9	3.1	91.7	3.7	1.3		

Example Display For Peak & Light Load Report

LOAD REPORT - [Report - PeakLight]

File Options Help

Zoom 100%

Peak & Light Load Report

CHOM BUNG SUBSTATION

(Page 1 of 1)

MONTH: June YEAR: 2006

IIC OR FEEDER	CAPACITY MVA,Amp	DD	Peak Load												Light Load				
			TIME	kV(BC)	IA	IB	IC	MW	Mvar	PF	%Un	%Uf	DD	TIME	kV(BC)	MW	Mvar	PF	
115 TIE	150 kV	1	08:00																
115 TP1	80 MVA	3	14:30	115.5	79.1	82.6	81.8	14.1	8.7	84.2	4.3	20.9	8	00:30	115.7	6.8	3.2	90.5	
115 LI1	1200 A	3	16:00	115.5	82.3	84.4	83.5	13.8	9.1	83.4	2.4	7.0	8	00:30	115.9	6.9	3.1	91.7	
115 LI2	1200 A	1	08:00	116.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	2.6	0.0	1	00:30	115.2	0.0	0.0	100.0	
22 C1	300 A	1	08:00	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	2.6	0.0	1	00:30	22.2	0.0	0.0	100.0	
22 OUT1	600 A	1	08:00	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	2.6	0.0	1	00:30	22.2	0.0	0.0	100.0	
22 OUT2	600 A	5	19:30	22.0	173.1	160.3	174.5	5.3	3.6	82.4	8.1	29.1	8	00:30	22.0	2.2	1.0	91.9	
22 INC1	1800 A	3	19:30	22.0	429.4	415.7	446.6	-14.0	-8.4	85.3	6.7	24.8	8	00:30	22.0	-7.3	-3.0	91.9	
22 OUT3	600 A	1	08:00	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	4.5	0.0	1	00:30	22.2	0.0	0.0	100.0	
22 OUT4	600 A	5	19:30	22.0	82.6	75.4	94.0	2.7	1.7	84.4	19.8	15.7	8	00:30	22.1	1.3	0.6	90.3	
22 OUT5	600 A	1	08:00	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	11.4	0.0	1	00:30	22.2	0.0	0.0	100.0	
22 BS	1800 A	1	08:00	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	11.4	0.0	1	00:30	22.2	0.0	0.0	100.0	
22 OUT6	600 A	1	08:00	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	11.4	0.0	1	00:30	22.3	0.0	0.0	100.0	
22 OUT7	600 A	3	15:00	22.2	206.8	216.2	214.5	7.2	4.0	87.9	4.3	36.0	8	00:30	22.2	2.5	1.1	90.9	
22 OUT8	600 A	1	08:00	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	4.3	0.0	1	00:30	22.3	0.0	0.0	100.0	
22 INC2	1800 A	1	08:00	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	4.3	0.0	1	00:30	0.3	0.0	0.0	100.0	
22 OUT9	600 A	1	08:00	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	4.3	0.0	1	00:30	22.3	0.0	0.0	100.0	
22 OUT10	600 A	1	08:00	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	4.3	0.0	1	00:30	22.3	0.0	0.0	100.0	
22 C2	300 A	1	08:00	22.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	4.3	0.0	1	00:30	22.3	0.0	0.0	100.0	