

## 1. บทนำ (INTRODUCTION)

---

### การควบคุมระบบไฟฟ้า

ในปัจจุบันจากภาวะการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว จึงทำให้มีความต้องการในการบริโภคพลังงานไฟฟ้าที่มีคุณภาพสูงขึ้นโดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรม และจากเหตุผลนี้จึงทำให้ระบบไฟฟ้ามีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นจากเมื่อก่อนมาก ดังนั้นเพื่อความแม่นยำและความมั่นคงในการจ่ายไฟตลอดจนคุณภาพของระบบไฟฟ้าจึงได้มีการนำระบบ SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) หรือระบบควบคุม ตรวจสอบ และเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะใกล้ด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้งานแทนระบบเดิมที่น้องดำเนินการด้วยคน

### ระบบ SCADA คืออะไร

SCADA ย่อมาจาก *Supervisory Control And Data Acquisition* คือระบบการตรวจสอบควบคุมสถานะ และเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ที่ต้องการ

### การควบคุมสถานีไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์ (*Computer-Based Substation Control System; CSCS*)

คือระบบควบคุมอุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งระบบนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้แทน *Substation Remote Terminal Unit; RTU* แบบดั้งเดิม ซึ่งมีฟังก์ชันการทำงานดังนี้

- การอ่านและบันทึกข้อมูล (*Data Acquisition*) ระบบ CSCS จะทำการบันทึกข้อมูลปริมาณการวัดทางไฟฟ้า ได้แก่ แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, กำลังไฟฟ้าของทุกวงจร ทุกบัสอยู่ตลอดเวลา และบันทึกข้อมูลดังกล่าวเก็บไว้เพื่อจัดทำรายงานโดยอัตโนมัติ
- การเฝ้าเตือนระบบ (*Monitoring*) ระบบ CSCS จะทำการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ป้องกัน อุปกรณ์ตัดต่อรีเลย์และค่าเครื่องวัดต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา ถ้าหากตรวจพบว่าค่าปริมาณทางไฟฟ้าที่วัดได้มีค่าสูงกว่าที่กำหนดเอาไว้ หรือสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ หรือจากที่ควรจะเป็น ก็จะส่งสัญญาณเตือนให้พนักงานประจำสถานีฯ รับทราบทันที พร้อมทั้งบันทึกสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติ
- ระบบควบคุม (*Controlling*) ระบบ CSCS จะทำให้พนักงานประจำสถานีสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่อยู่ภายในสถานีโดยผ่าน *Man Machine Interface: MMI* อันได้แก่ การปลด-สับ เซอร์กิตเบรกเกอร์, การปลดสับ ดิส

- การประมวลเหตุการณ์ (*Event Processing*) เหตุการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในสถานีไฟฟ้า ไม่ว่าจะเกิดขึ้นเอง หรือถูกดำเนินการโดยพนักงานประจำสถานีฯ จะถูกบันทึกเหตุการณ์โดยเรียงลำดับเหตุการณ์ตามวัน, เวลา อย่างถูกต้อง
- การแสดงผลทางจอภาพ (*VDU Display*) พนักงานประจำสถานีฯ สามารถที่จะดูสถานะและ ควบคุมอุปกรณ์โดยผ่านทางจอแสดงผล
- การตรวจสอบระบบตัวเอง (*Self Diagnostic*) ระบบ *CSCS* จะทำการตรวจเช็คตัวเองอยู่ตลอดเวลาทั้งในส่วน *Hardware* และ *Software*

*NEO 1000* หรือ *NEO1000+* หรือ *NEO2000* เป็นระบบ *CSCS* ของบริษัท *Iskra SISTEMI* จากประเทศสโลวีเนีย นำเข้าและจัดจำหน่ายโดย บริษัท สหมิตรเครื่องกล จำกัด (มหาชน) ซึ่งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้นำเข้ามาใช้ในสถานีไฟฟ้าเป็นระยะเวลาหนึ่งแล้ว

## 2. ระบบปฏิบัติการ (OPERATING SYSTEM)

---

ระบบปฏิบัติการที่ใช้ในระบบ CSCS ของผลิตภัณฑ์ Iskra SISTEMI ในรุ่น NEO 1000 หรือ NEO1000+ หรือ NEO2000 จะใช้ระบบปฏิบัติการ (Opwrating System:OS) Microsoft Windows NT4.0 หรือ Microsoft Windows2000 หรือ Microsoft WindowsXP

การใช้งานระบบ CSCS พนักงานประจำสถานีฯ จะต้องไม่มีการปิดเครื่องในกรณีที่ไม่มีความจำเป็น และจะต้องไม่มีการติดตั้งโปรแกรม ที่ไม่มีความจำเป็นต่อระบบ CSCS เช่น Game เป็นต้น ซึ่งการติดตั้งโปรแกรมที่ไม่จำเป็นต่อเครื่อง อาจจะทำให้ระบบปฏิบัติการทำงานผิดพลาด หรือทำให้ คอมพิวเตอร์ทำงานหนักจนทำให้ คอมพิวเตอร์เสียหายได้

การใช้งานระบบปฏิบัติการ (Operating System:OS) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถหาคู่มืออ่านประกอบได้จากหนังสือการใช้งานคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่มีอยู่ในท้องตลาด

สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการใช้งานระบบ CSCS คือ ผู้ใช้งานจะต้องไม่มีการปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยไม่มีความจำเป็น เช่นในกรณี เครื่องแฮงค์

### 3. SUPERVISION

---

การแสดงผลสถานะและการสั่งควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในสถานีไฟฟ้าทั้งในระบบ 115 kV และ 33 kV หรือ 22 kV ผ่านระบบ CSCS จะแสดงและสั่งการควบคุมผ่านจอแสดงผล (มอนิเตอร์ : Monitor) ซึ่งหน้าจอในการแสดงผลจะแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- หน้าจอแสดงผลไดอะแกรมเส้นเดียว (Single line diagram) และไดอะแกรมของฟังก์ชันอินเตอร์ล๊อคของอุปกรณ์ในแต่ละเบย์ทั้งในระบบ 115 kV และ 33 kV หรือ 22 kV (ฟังก์ชันอินเตอร์ล๊อคมีเฉพาะในระบบ 115 kV)
- หน้าจอแสดงผลข้อมูล Alarm
- หน้าจอแสดงผลข้อมูล Alarm ที่เกิดขึ้นทั้งหมดที่ระบบได้ทำการบันทึกไว้ (Alarm summary)
- หน้าจอแสดงผลโครงสร้างของระบบสื่อสารข้อมูลของอุปกรณ์ภายในระบบ CSCS
- หน้าจอแสดงผลข้อมูลปริมาณทางกรวัด (Measurement) ของส่วนต่าง ๆ ในสถานีไฟฟ้า
- หน้าจอแสดงผลข้อมูลปริมาณทางกรวัดคุณภาพของระบบไฟฟ้า (Power Quality Measurement) ของส่วนต่าง ๆ ในสถานีไฟฟ้า
- หน้าจอแสดงผลค่าปรับตั้ง (Limit setting) เพื่อส่งสัญญาณเตือน (Alarm)
- หน้าจอแสดงผลรายงานสถานะของอุปกรณ์ที่ได้ปรับตั้งผิดไปจากสถานะปกติ (Off normal list)
- หน้าจอแสดงผลรายงานของส่วนต่าง ๆ ที่ต้องการ

ซึ่งในแต่ละหน้าจอจะแสดงรายละเอียดในการใช้งานดังต่อไปนี้

#### 3.1 การแสดงไดอะแกรมเส้นเดียว : Single line diagram display

การแสดงผลของส่วนนี้จะเป็นหน้าจอหลักที่ใช้งาน ซึ่งจะแสดงรายละเอียดของไดอะแกรมเส้นเดียว เพื่อแสดงสถานะของอุปกรณ์ และการควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งในระบบ 115 kV และ 33 kV หรือ 22 kV โดยที่จอแสดงผลจะแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

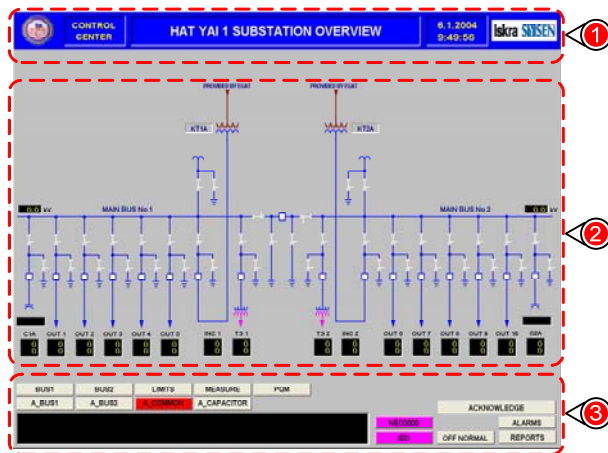
ส่วนที่ 1 ส่วนบนสุดของจอแสดงผล ซึ่งจะประกอบด้วย

- สัญลักษณ์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- สถานะการควบคุมภายในสถานีไฟฟ้า ว่าเป็นการควบคุมจากสถานไฟฟ้าหรือเป็นการสั่งการจากศูนย์ฯ เขต (CSCS/CENTER)
- ชื่อสถานีไฟฟ้าและชื่อส่วนแสดงผลที่เรียกดูในขณะนั้น

- วันที่และเวลาของระบบปัจจุบัน(รับสัญญาณนาฬิกาจาก *GPS reciver unit*)
- สัญลักษณ์ของบริษัท *Iskra SYSEN*

**ส่วนที่ 2** ส่วนกลางของจอแสดงผล เป็นพื้นที่ที่ใช้แสดงรายละเอียดของสถานีไฟฟ้า โดยจะประกอบด้วยรายละเอียดของไดอะแกรมเส้นเดียว แสดงสถานะการจ่ายไฟของสถานีไฟฟ้า ซึ่งจะประกอบไปด้วยสถานะของ เซอร์กิตเบรกเกอร์, สวิตช์ไบมีด, ค่าปริมาณทางการวัดในส่วนต่าง ๆ และ กรู๊ปแสดงสัญญาณเตือน (*Group Ball Alarm*) ทั้งนี้รายละเอียดในการแสดงไดอะแกรมเส้นเดียวจะแสดงเป็น 2 แบบด้วยกันคือ

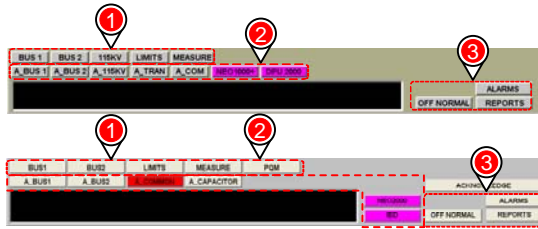
- *Complete Substation Display (Overview)* เป็นการแสดงไดอะแกรมเส้นเดียวที่แสดงสถานะของอุปกรณ์ ซึ่งจะประกอบไปด้วยสถานะของ เซอร์กิตเบรกเกอร์, สวิตช์ไบมีด, ค่าปริมาณทางการวัดในส่วนต่าง ๆ ทั้งในระบบ *115 kV* และ *33 kV* หรือ *22 kV* โดยจะเป็นการแสดงผลในลักษณะ *Monitor mode* (ไม่สามารถสั่งควบคุมอุปกรณ์จากหน้าจอแสดงผลนี้ได้)



รูปที่ 3.1a แสดง จอแสดงผลของ *Single line diagram* ของทั้งสถานี (สถานีที่มีเฉพาะระบบ *33 kV* หรือ *22 kV*)

- *Section Display* การแสดงรายละเอียดของไดอะแกรมเส้นเดียวของแต่ละเซกชันภายในสถานี ซึ่งจะประกอบไปด้วยสถานะของ เซอร์กิต





รูปที่ 3.2 แสดง Soft key ประเภทต่าง ๆ

โดยที่ฟังก์ชัน Soft key ต่าง ๆ จะมีหน้าที่ดังนี้

#### กลุ่มที่ 1

- **BUS1** เป็น Soft key ที่ใช้ในการแสดงสถานะและสั่งควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบ 33 kV หรือ 22 kV บัสที่ 1
- **BUS2** เป็น Soft key ที่ใช้ในการแสดงสถานะและสั่งควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบ 33 kV หรือ 22 kV บัสที่ 2
- **115KV** เป็น Soft key ที่ใช้ในการแสดงสถานะและสั่งควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบ 115 kV
- **LIMITS** เป็น Soft key ที่ใช้ในการแสดงค่าที่ได้ทำการปรับตั้งค่าพิกัดต่าง ๆ ของค่าปริมาณทางการวัดที่ได้ตั้งให้ระบบเตือนเมื่อค่าที่ทำการวัดมีปริมาณสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าที่ปรับตั้งไว้ โดยระบบ CSCS จะแสดงสัญญาณเตือนให้ทราบ
- **MEASURE** เป็น Soft key ที่ใช้ในการแสดงผลค่าปริมาณทางการวัดต่าง ๆ
- **PQM** เป็น Soft key ที่ใช้ในการแสดงผลการวัดค่าของคุณภาพของระบบไฟฟ้า

## กลุ่มที่ 2

- **A\_BUS1** เป็น *Soft key* ที่ใช้ในการแสดงสัญญาณเตือนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ 33 kV บัสที่ 1
- **A\_BUS2** เป็น *Soft key* ที่ใช้ในการแสดงสัญญาณเตือนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ 33 kV บัสที่ 2
- **A\_115KV** เป็น *Soft key* ที่ใช้ในการแสดงสัญญาณเตือนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ 115 kV
- **A\_TRAN** เป็น *Soft key* ที่ใช้ในการแสดงสัญญาณเตือนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในหม้อแปลงไฟฟ้า
- **A\_COMMON** เป็น *Soft key* ที่ใช้ในการแสดงสัญญาณเตือนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้กับระบบ CSCS
- **A\_CAPACITOR** เป็น *Soft key* ที่ใช้ในการแสดงสัญญาณเตือนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นใน *Capacitor Bank*
- **NEO2000** เป็น *Soft key* ที่ใช้ในการแสดงผลและปรับตั้งอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ ในระบบ CSCS NEO 2000 หรือ NEO 1000+
- **IED** หรือ **DPU 2000** เป็น *Soft key* ที่ใช้ในการแสดงผลโครงสร้าง และสถานะการติดต่อสื่อสารระหว่างระบบ CSCS กับดิจิทัลรีเลย์

## กลุ่มที่ 3

- **ALARMS** เป็นคีย์ที่ใช้ในการแสดงข้อมูลรายละเอียดของสัญญาณเตือน (*Alarm*) ในระบบที่เกิดขึ้น



- **OFF NORMAL** เป็นคีย์ที่ใช้ในการแสดงข้อมูลรายละเอียดการปรับตั้งการทำงานของงานภายในสถานที่ที่มีการปรับตั้งที่ผิดปกติ (*Off Normal*)
- **REPORTS** เป็นคีย์ที่ใช้ในการแสดงรายงานข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการ ทั้งทางจอแสดงผลและทางเครื่องพิมพ์

โดยที่ปุ่มฟังก์ชัน *Soft key* ที่อยู่ทางส่วนล่างนั้น มีไว้เพื่อเลือกไปสู่การแสดงผลหน้าจอของการแสดงในเซกชันต่าง ๆ ในกรณีที่เกิด *Alarm* ขึ้นในระบบ ปุ่ม *Soft key* ของเซกชันนั้นจะแสดงเป็น **สีแดง** กระพริบ ที่ปุ่ม *Soft key* นั้น ๆ เพื่อแสดงให้ทราบว่าเกิด *Alarm* ที่อุปกรณ์ใดในระบบ และในกรณีที่ระบบสื่อสารระหว่างระบบ *CSCS* กับอุปกรณ์เช่น *DIM* (*TMV* หรือ *CAU*) หรือ ดิจิตอลรีเลย์ในระบบขัดข้อง ปุ่ม *Soft key* จะแสดงเป็น **สีม่วง**



### รูปที่ 3.3 แสดง สถานะของ *Soft key* ขณะเกิด *Alarm* ขึ้น และการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ขัดข้อง

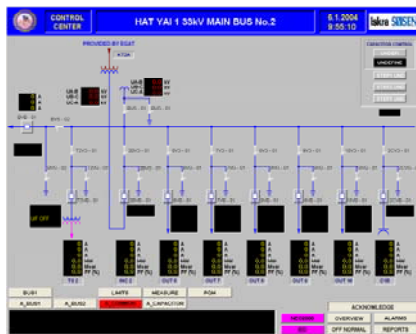
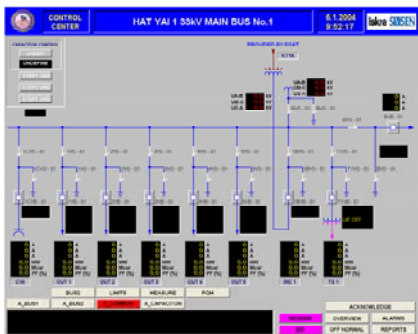
ไดอะแกรมเส้นเดียวในสถานีไฟฟ้าจะสามารถแสดงเป็น 2 ระดับดังนี้

- ไดอะแกรมเส้นเดียวแสดงภาพรวมทั้งสถานี (*Complete Substation Display or Overview Display*)
- ไดอะแกรมเส้นเดียวของแต่ละเซกชัน (*Sector Display*)

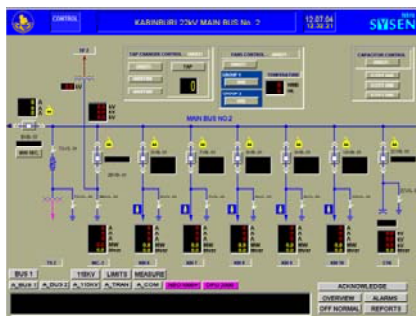
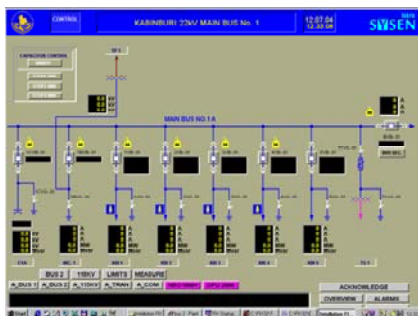
#### 3.1.1 ไดอะแกรมเส้นเดียวแสดงภาพรวมทั้งสถานี : *Complete Substation Display*

ดังแสดงในรูปที่ 3.1a และ 3.1b เป็นการแสดงไดอะแกรมเส้นเดียวของทั้งระบบ ซึ่งในหน้าจอแสดงผลนี้โอเปอเรเตอร์สามารถที่จะดูสถานะของอุปกรณ์ต่าง ๆ อาทิเช่น เซอร์กิตเบรกเกอร์, ดิสคอนเนคติ่งสวิตช์, กราวด์สวิตช์, ค่าเมกกะวัตต์, ค่าเมกกะวาร์, แรงดันที่บัสของแต่ละฟีดเดอร์ทั้งในระบบ 115 kV และ 33 kV หรือ 22 kV รวมทั้งแสดง *Alarm* 3 ครั้งสุดท้ายของระบบ

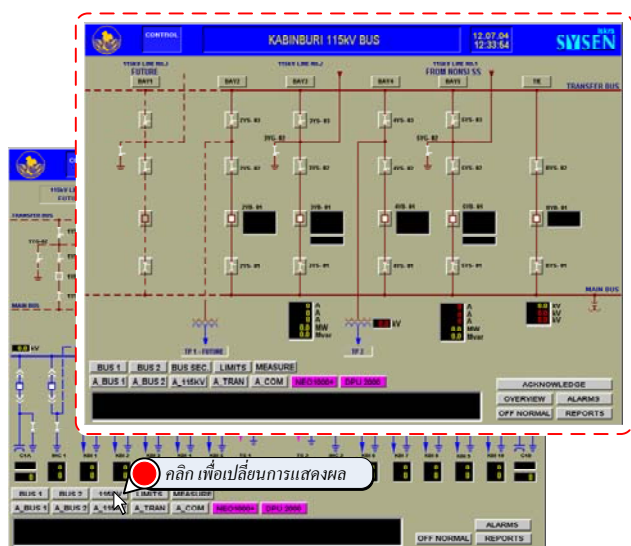
ในกรณีที่จอแสดงผล แสดงไดอะแกรมเส้นเดียวแสดงภาพรวมของทั้งระบบ โอเปอเรเตอร์จะไม่สามารถที่จะสั่งควบคุมอุปกรณ์ใด ๆ ในระบบได้ (อยู่ใน *Monitor mode*) ถ้าต้องการจะสั่งควบคุมจะต้องเข้าไปยังหน้าจอของเซกชันของอุปกรณ์ที่ต้องการจะควบคุมเสียก่อน ซึ่งการจะเข้าไปสู่หน้าจอแสดงผลใด ๆ สามารถทำได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ปุ่มฟังก์ชัน *Soft key* ของเซกชันที่ต้องการ



รูปที่ 3.4a แสดง Single line diagram ของแต่ละ Section ของสถานีไฟฟ้า 33 kV หรือ 22 kV



รูปที่ 3.4b แสดง Single line diagram ของแต่ละ Section ของสถานีไฟฟ้า 115kV และ 33 kV หรือ 22 kV



รูปที่ 3.4c แสดงวิธีการเปลี่ยนการแสดงผลของแต่ละ Section

### 3.1.2 ไดอะแกรมเส้นเดียวแสดงของแต่ละเซกชั่น : Sector Display

หน้าจอในการแสดงผลของแต่ละเซกชั่นนี้จะมีอยู่ 2 หรือ 3 เซกชั่นด้วยกันขึ้นอยู่กับระบบไฟฟ้าภายในสถานี คือ BUS1, BUS2 และ 115 kV ดังแสดงในรูปที่ 3.4a และ 3.4b

โดยที่การแสดงผลของแต่ละเซกชั่นจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- การแสดงสถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์, ดิสคอนเนคติงสวิตช์, กราวด์สวิตช์ ของแต่ละเบย์ทั้งในระบบ 115 kV และ 33 kV หรือ 22 kV
- การแสดงสถานะของสวิตช์ควบคุมต่าง ๆ ของแต่ละเบย์
- ปุ่ม Soft key สำหรับการสั่งควบคุม
- ค่ากระแส, แรงดันที่บัส, เมกกะวัตต์, เมกกะวาร์ ในแต่ละเบย์
- กรู๊ปแสดงสัญญาณเตือน (Group ball alarm) ของแต่ละเบย์
- กลุ่มเมนูคำสั่งสำหรับการสั่งปรับแก้หม้อแปลงไฟฟ้า
- กลุ่มเมนูคำสั่งสำหรับการสั่งควบคุมพัดลมระบายความร้อนหม้อแปลงไฟฟ้า

การสั่งควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ จะกระทำผ่านส่วนไดอะแกรมเส้นเดียวแสดงของแต่ละเซกชัน (*Sector display*) อาทิเช่นการสั่งควบคุม เซอร์กิตเบรกเกอร์, ดิสคอนเน็คติงสวิตช์, การเปลี่ยนแท็ปหม้อแปลง, การปิดเปิดพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้า, การปรับตั้งฟังก์ชัน *Auto-Recloser ON/OFF* โดยโปรแกรมจะแสดงไดอะสค็อปคาส์สำหรับคำสั่งการมาให้อุปเรเตอร์ดำเนินการ (รายละเอียดอธิบายในบทที่ 4) ในกรณีที่ต้องการจะกลับไปยังหน้าจอ *Complete substation display* สามารถทำได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ปุ่มฟังก์ชัน *Soft key* ซึ่งอยู่ข้างล่างด้านขวาของจอแสดงผล

ในส่วนแสดงผลของแต่ละเซกชัน จะมีกรุปแสดงสัญญาณเตือน (*Group ball alarm*) ของแต่ละเบย์แสดงอยู่เป็นวงกลมเล็ก ๆ ซึ่งจะเป็นส่วนที่บอกให้อุปเรเตอร์ทราบว่าในเบย์ดังกล่าวเกิด *Alarm* ขึ้น โดยเมื่อมีเหตุการณ์ที่ผิดปกติขึ้น วงกลมนั้นจะแสดงเป็น สีแดง กระพริบ และจะมีเสียงสัญญาณเตือนให้อุปเรเตอร์ทราบ และเมื่ออุปกรณ์ได้ทำการรับทราบ (*Acknowledge*) โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ปุ่ม *Soft key* **ACKNOWLEDGE** สัญญาณ *Alarm* ทั้งเสียงและการกระพริบของวงกลมดังกล่าวจะหยุดกระพริบแต่ละยังคงเป็นสีแดงต่อไปจะกว่าจะได้ทำการแก้ไขสาเหตุดังกล่าวให้เป็นปกติเสียก่อน สัญญาณสีแดงจึงจะหายไป

ค่าปริมาณทางการวัดไม่ว่าจะเป็นกระแส, แรงดัน, เมกกะวัตต์, เมกกะวาร์ จะแสดงอยู่ใน *Sector display* ด้วย ซึ่งในกรณีที่เกินมีค่า สูงหรือต่ำกว่าค่าพิกัด (*Limit*) ที่ตั้งไว้ระบบจะแสดงสัญญาณเตือน โดยจะกระพริบเป็นสีแดง ที่ค่านั้น ๆ ให้ทราบ โดยการรับทราบก็ดำเนินการเช่นเดียวกัน โดยการเลื่อนเมาส์มาคลิกที่ *Soft key* **ACKNOWLEDGE** เช่นเดียวกัน

### 3.1.2.1 ไดอะแกรมเส้นเดียวแสดงเซกชัน 115 kV

การแสดงผลของเซกชัน 115 kV เพื่อสั่งควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถจะเข้าสู่ส่วนแสดงผลนี้ได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* **115KV** หลังจากนั้นโปรแกรมจะแสดงผลดังแสดงในรูป 3.4c

โดยรายละเอียดหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ใน 115 kV *Sector Display* จะมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

- *Soft key* ที่ใช้เพื่อแสดงฟังก์ชันเตอร์ล๊อค (*Interlock*) ของแต่ละเบย์
- ส่วนที่ใช้ในการแสดงกรุป *Alarm* ของแต่ละเบย์
- เป็น *Soft key* สัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงสถานะและการ *Select* เพื่อการแสดงผลเมนูคำสั่งในการควบคุมดิสคอนเน็คติงสวิตช์ในแต่ละเบย์

- เป็น *Soft key* สัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงสถานะและการ *Select* เพื่อแสดงกลุ่มเมนูคำสั่งในการควบคุม/ปรับตั้ง ฟังก์ชันการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแต่ละเบย์
- เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงสถานะปัจจุบันของการตั้งฟังก์ชันต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแต่ละเบย์ ดังนี้
  - *Auto-Reclose Relay (ON/OFF)*
  - โหมดการสั่งควบคุม (*Local/Remote/Maintenance*)
  - ฟังก์ชัน *Trip Transfer Status (Normal/Tie)*
  - ฟังก์ชัน *Synchro-check relay (Auto/manual)*
  - ฟังก์ชัน *Bus Different Relay (ON/OFF)*
- *Soft key* เรียกเมนูไอคอนบล็อกในการ ควบคุม/ปรับตั้ง ฟังก์ชันต่าง ๆ ของหม้อแปลง
- กรอบแสดงค่ากระแส, เมกกะวัตต์, เมกกะวาร์ของแต่ละเบย์

### 3.1.2.2 ไอโตะแกรมเส้นเดียวแสดงเซคชั่น 33 kV หรือ 22 kV บัสที่ 1

การแสดงผลของเซคชั่น 33 kV หรือ 22 kV บัสที่ 1 เป็นหน้าจอที่ใช้ในการแสดงผลสถานะ ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ รวมไปถึงค่าปริมาณทางการวัดและกลุ่มเมนูคำสั่งที่ใช้ในการสั่งควบคุมหรือปรับตั้งฟังก์ชันของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในบัสที่ 1 โดยจะแสดงออกมาในรูปแบบของไอโตะแกรมเส้นเดียวดังแสดงในรูปข้างบน

- รายละเอียดของไอโตะแกรมเส้นเดียวประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้
1. กลุ่มเมนูคำสั่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัับสวิตชิงคาปาซิเตอร์ ซึ่งจะแสดงสถานะว่าโหมดการสั่งการควบคุมปรับตั้งไว้ที่โหมดอะไร โดยจะประกอบไปด้วย การควบคุมเฟาเวอร์แฟลคเตอร์แบบ *Auto/Manual*, เลือกสถานที่การควบคุมแบบแมนวลเป็น *Local/Remote*, และสถานะของ *Capacitor bank* ของแต่ละ *Step*
  2. *Soft key* สัญลักษณ์ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ใช้ในการแสดงสถานะและกลุ่มเมนูคำสั่ง, ควบคุมปรับตั้ง ฟังก์ชันการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแต่ละเบย์
  3. กรอบแสดงสถานะกรุปสัญญาณเตือนในแต่ละเบย์ (*Group Alarm ball*)

4. กรอบแสดงสถานะและไดอะล็อบล๊อคแสดงฟังก์ชันในการปรับตั้งค่าต่าง ๆ ดังนี้
  - *Auto-Reclose Relay (On/Off)*
  - *ตำแหน่งการควบคุม (Local/Remote)*
  - *Under frequency relay (Step off, Step 1, Step 2)*
  - *Circuit Breaker fail (On/Off)*
5. *soft key* สำหรับเรียกดูส่วนแสดงผลที่ต้องการ
6. กรอบแสดงค่า กระแส, เมกกะวัตต์, เมกกะวาร์ และเพาเวอร์แฟคเตอร์

โดยเมนูไดอะล็อบล๊อคในการสั่งการสั่งควบคุมในส่วนของเบย์เอาท์โกอิงจะมีรูปแบบเหมือนกันหมด จะมีเพียง 3 เบย์คือ *ICVB-01*, *IBVB-01* และ *BVB-01* เท่านั้นที่จะแตกต่างกันออกไป ซึ่งจะอธิบายในรายละเอียดการสั่งการในบทที่ 5 (ขั้นตอนการโอเปอเรต)

### 3.1.2.3 ไดอะแกรมเส้นเดียวแสดงเซกชัน 33 kV หรือ 22 kV บัสที่ 2

การแสดงผลของเซกชัน 33 kV หรือ 22 kV บัสที่ 2 จะเหมือนกันเช่นเดียวกับ ไดอะแกรมเส้นเดียวแสดงเซกชัน 33 kV หรือ 22 kV บัสที่ 1

## 3.2 การแสดงข้อมูลการเกิด Alarm ของอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบ : *Alarm Display*

### 3.2.1 ส่วนแสดงผล Alarm ของแต่ละเซกชัน : *Sector Alarm Display*

การแสดงผลของ Alarm ของแต่ละเซกชัน โอเปอเรเตอร์สามารถเลือก

ได้จาก *Soft key* ที่แสดงอยู่ในพื้นที่ส่วนล่างของทุกหน้าจอแสดงผลประกอบไปด้วย A\_BUS1  
 , A\_BUS2 , A\_115KV , A\_TRAN , A\_COMMON และ A\_CAPACITOR

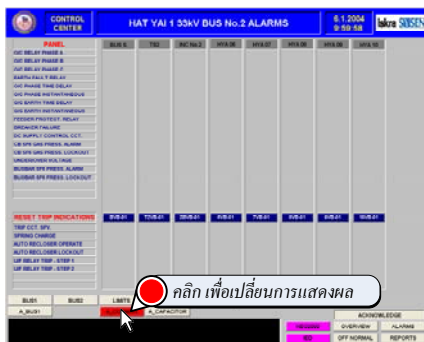
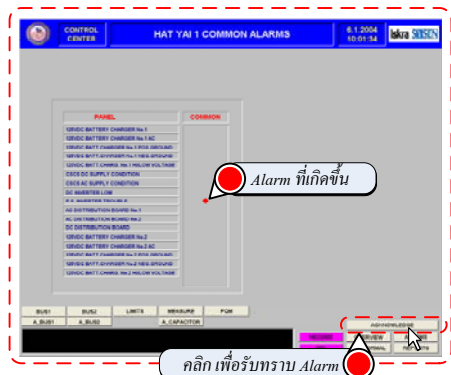
โดยที่การแสดงผลสัญญาณการเกิด Alarm ของแต่ละเซกชันจะแสดงเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้นในเซกชันใด จะมีสัญญาณ สีแดงกระพริบที่ *Soft key Alarm* ของเซกชันนั้น โอเปอเรเตอร์สามารถเข้าไปยังหน้าจอแสดงผลของ Alarm ในแต่ละเซกชันที่เกิดเหตุการณ์ Alarm โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่กล่าวมา โดยที่การแสดงผลสถานะของ *Soft key* ดังกล่าวจะมี 3 สถานะด้วยกันคือ

- กระพริบเป็น สีแดง เมื่อเกิดเหตุการณ์ Alarm ขึ้นเมื่อโอเปอเรเตอร์ยังไม่ได้ทำการรับทราบ (*Acknowledge*)

- หยุดกระพริบและแสดงเป็น สีแดง หลังจากที่โอเปอเรเตอร์ได้ทำการรับทราบแล้ว
- แสดงสถานะ ปกติ เมื่อสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นได้ถูกแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลง ให้กลับเข้าสู่ภาวะปกติ

การรับทราบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทำโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ **Soft key** **ACKNOWLEDGE**

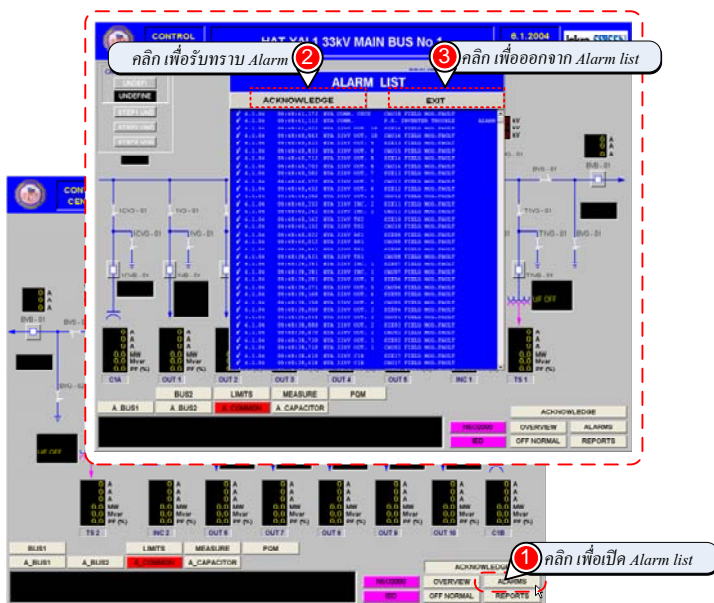
ซึ่งอยู่ ทางด้านขวาของหน้าจอ โดยหลังจากทำการรับทราบแล้วข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ **Alarm** ที่เกิดขึ้นดังกล่าวจะถูกบันทึกไว้เราสามารถจะเรียกดู และพิมพ์รายงานข้อมูลได้จากการแสดงผล **Alarm** ได้ในภายหลัง ซึ่งเมื่อเกิดเหตุการณ์ **Alarm** ขึ้นจะมีสัญญาณเสียงเตือน (**Beep**) จากเครื่อง **PC** ด้วยและสัญญาณดังกล่าวจะรีเซตเมื่อโอเปอเรเตอร์ได้ทำการรับทราบแล้วเช่นกัน



รูปที่ 3.5 แสดง Alarm ของแต่ละ Section

### 3.3 การแสดงข้อมูล Alarm ที่เกิดขึ้นทั้งหมดที่ระบบได้ทำการบันทึกไว้ : Alarm Summary Display

การแสดงผลข้อมูล Alarm ที่ได้ทำการบันทึกไว้ โอเปอเรเตอร์สามารถที่จะเรียกดูได้ตลอดเวลาจากทุกหน้าจอแสดงผลโดยเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ปุ่ม Soft key **ALARMS** ซึ่งการแสดงผลจะแสดงรายละเอียดของเหตุการณ์ผิดปกติที่เคยเกิดขึ้น และยังไม่ได้ทำการแก้ไข Alarm เหล่านั้นให้กลับเข้าสู่สภาวะปกติ ตัวอย่างแสดงในรูป



รูปที่ 3.6a แสดงการเรียกดู Alarm list ของสถานีไฟฟ้าระบบ NEO 2000

หน้าจอของการแสดงผลข้อมูล Alarm ที่เกิดขึ้นทั้งหมดนี้จะมีฟังก์ชันต่าง ๆ ในการอำนวยความสะดวกต่อโอเปอเรเตอร์ 2 ฟังก์ชันคือ Acknowledge และ Exit โดยที่ปุ่ม Acknowledge เป็นปุ่มที่ใช้เมื่อโอเปอเรเตอร์ได้รับทราบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นแล้ว และปุ่ม Exit คือปุ่มที่ใช้เพื่อออกจากส่วนแสดงผลนี้ ส่วนฟังก์ชันอื่น ๆ ที่เหลือจะใช้ในการเลือกการแสดงผล (ตามปกติแล้วค่าต่าง ๆ ได้ปรับแต่งไว้ถูกต้องแล้ว ไม่จำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไข) ดังนี้คือ



- **Filter** ใช้ในการกำหนดอนุญาตหรือไม่อนุญาตให้ปรับตั้งแสดงรายงานเหตุการณ์เฉพาะที่กำหนด มีด้วยกันอยู่ 2 ฟังก์ชันคือ *Enable*(อนุญาต) หรือ *Disable*(ไม่อนุญาต)
- **Sort** ใช้ในการปรับตั้งการจัดเรียงลำดับการรายงานผล ปกติปรับตั้งไว้ที่ *Time in* และ *Decending*
- **Columns** ใช้ในการปรับตั้งการแสดงผลละเอียดและจำนวนของตัวอักษรที่แสดงผลในแต่ละ *Column* ปกติจะปรับตั้งไว้ในค่าที่เหมาะสมอยู่แล้วไม่ควรแก้ไข
- **Delete All** ใช้ในการลบข้อมูลเหตุการณ์ทั้งหมด

### 3.4 การแสดงผลการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ : *NEO2000 and IED*

การแสดงผลการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านจอแสดงผลจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ส่วนคือ

- อุปกรณ์ในระบบ *NEO2000* หรือ *NEO1000+*
- อุปกรณ์ในส่วนของดิจิทัลรีเลย์

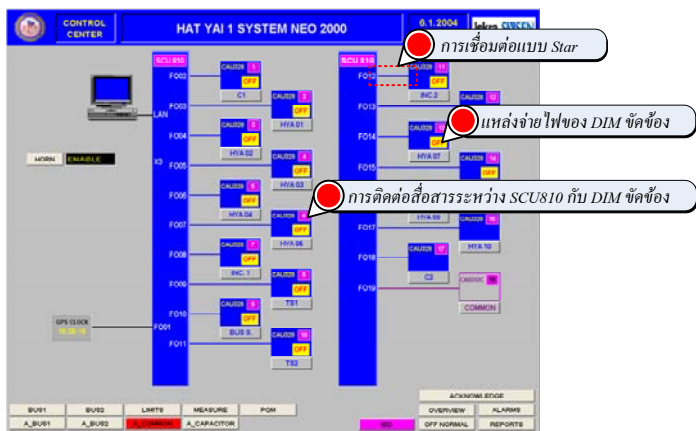
การสื่อสารข้อมูลระหว่างชุด *SCU810* กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ อาทิเช่น *CAU328* หรือ *TMV1400* หรือดิจิทัลรีเลย์ เป็นต้น ชุด *SCU810* จะมีหน้าที่ในการเก็บรวบรวมแยกแยะและเรียบเรียงสถานะและความผิดปกติของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบอยู่ตลอดเวลา ซึ่งหน้าจอนี้จะเป็นหน้าจอที่แสดงให้เห็นโอเพอเรเตอร์ทราบว่าอุปกรณ์ใดในระบบมีปัญหาซึ่งเมื่อเกิด *Alarm* หรือต้องการจะตรวจสอบส่วนใดของระบบสื่อสารหรือรีเลย์ โดยเลื่อนเมาส์มาคลิกที่ **IED** และ **NEO2000** ซึ่งแสดงอยู่ทุกหน้าจอแสดงผล

#### 3.4.1 การแสดงผลของอุปกรณ์ในระบบ *NEO2000* หรือ *NEO1000+* : *NEO2000 or NEO1000+ Display*

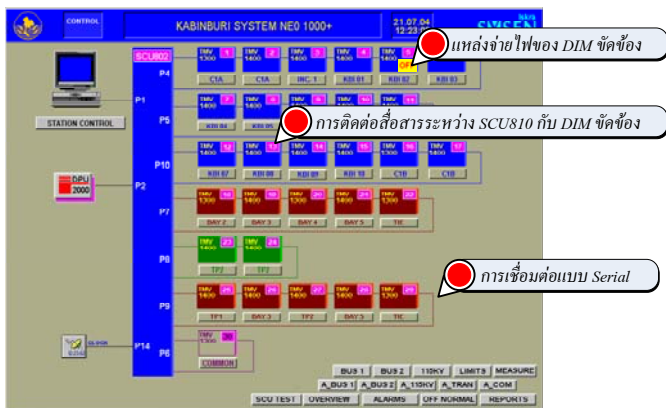
การแสดงผลสถานะของอุปกรณ์ในระบบจะประกอบไปด้วย ชุดเก็บรวบรวมข้อมูล *CAU328* หรือ *TMV1400*, ชุด *GPS*, การควบคุมลำโพง *Horn* โดยการแสดงผลสถานะในกรณีปกติจะแบ่งออกเป็นสี่ต่าง ๆ ในกรณีที่อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบ *NEO2000* มีปัญหาหรือระบบสื่อสารข้อมูลเกิดขัดข้องจะแสดงสถานะตามสี่ดังนี้

- **สีแดง** จะแสดงเมื่ออุปกรณ์ในระบบชำรุดหรือแหล่งจ่ายไฟมีปัญหา
- **สีม่วง** จะแสดงเมื่อระบบสื่อสารข้อมูลขัดข้อง

ในระบบ NEO2000 หรือ NEO1000+ นี้โอเพอเรเตอร์สามารถที่จะปรับตั้งให้ระบบมีการตรวจสอบสถานะ (SCAN) อุปกรณ์ CAU328 หรือ TMV1400 ตลอดเวลา หรือการปรับตั้งให้ห้ามการตรวจสอบสถานะ (OFF SCAN) อุปกรณ์ CAU328 หรือ TMV1400 ตัวใดก็ได้ เพื่อประโยชน์ในกรณีที่มีการบำรุงรักษาเซอร์กิตเบรกเกอร์, ดิสคอนเนคตึงสวิตช์ หรือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ชุด CAU328 หรือ TMV1400 ในการตรวจสอบและควบคุม อาทิเช่น การทดสอบ Close/Trip เป็นต้น ซึ่งเมื่อสั่งให้ห้ามการตรวจสอบสถานะ (OFF SCAN) แล้วระบบไม่มีการบันทึกข้อมูลเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ที่ชุด CAU328 หรือ TMV1400 ชุดนั้น ซึ่งรายละเอียดในการสั่งควบคุมจะแสดงรายละเอียดในบทที่ 4 ต่อไป



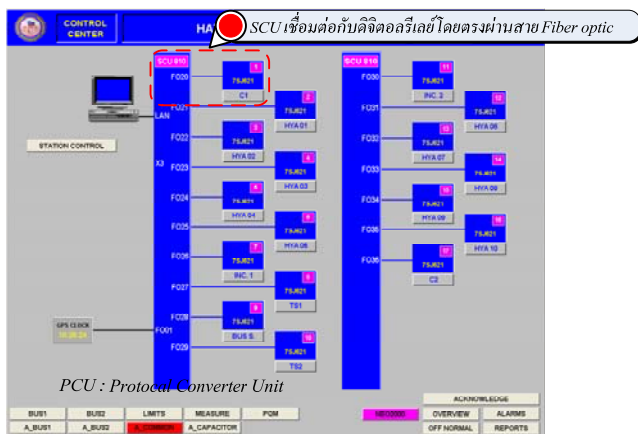
รูปที่ 3.7a แสดงไดอะแกรมการเชื่อมต่อ DIM ในระบบ CSCS ในระบบ NEO2000



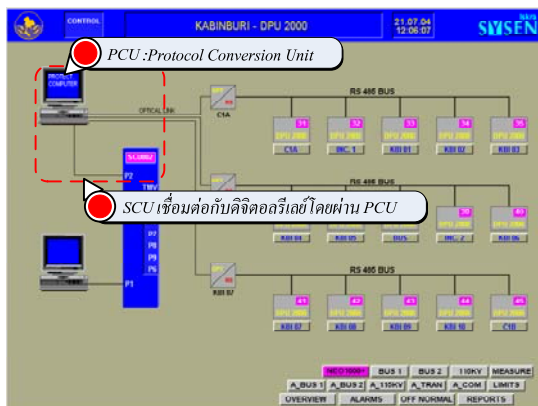
รูปที่ 3.7b แสดงไดอะแกรมการเชื่อมต่อ DIM ในระบบ CSCS ในระบบ NEO1000+

### 3.4.2 การแสดงผลของอุปกรณ์ในระบบดิจิทัลรีเลย์ : IED Display

การแสดงผลของอุปกรณ์ดิจิทัลรีเลย์ โดยดิจิทัลรีเลย์จะทำการสื่อสารกับ SCU810 ผ่านทางไฟเบอร์ออฟติกพอร์ท หรือในสถานีไฟฟ้าที่ใช้ SCU804 การติดต่อระหว่างดิจิทัลรีเลย์จะผ่าน PCU (Protocol Converter Unit) แทน และ PCU จะทำหน้าที่เปลี่ยนโปรโตคอล แล้วส่งต่อไปยัง SCU804 ต่อไป



รูปที่ 3.8a แสดงการเชื่อมต่อระหว่าง SCU810 กับดิจิทัลรีเลย์ในระบบ NEO2000



รูปที่ 3.8b แสดงการเชื่อมต่อระหว่าง SCU804 กับดิจิทัลรีเลย์ในระบบ NEO1000+

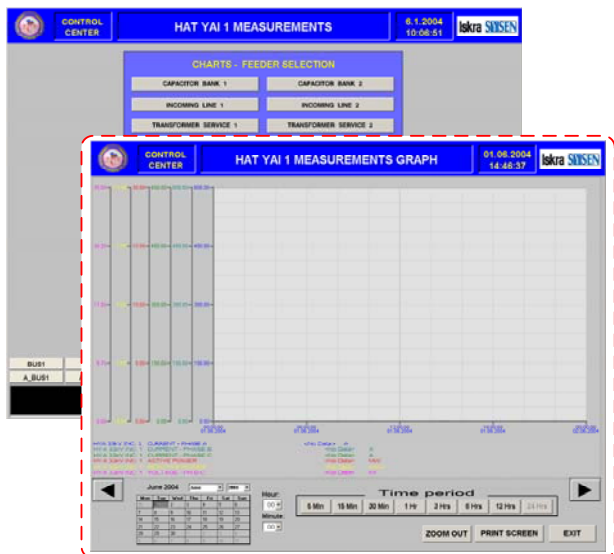
จากรูปที่ 3.8 แสดงการเชื่อมต่อระหว่างดิจิตอลรีเลย์ ไปยังระบบ NEO2000 (รูปที่ 3.8a) หรือ NEO1000+ (รูปที่ 3.8b) โดยผ่านทางไฟเบอร์ออฟติกพอร์ท โดยที่บล็อกแสดงดิจิตอลรีเลย์แต่ละชุดจะแสดง Address ของตัวมันเอง ซึ่งในกรณีที่เกิดเหตุผิดปกติในระบบสื่อสารข้อมูลระหว่างชุดดิจิตอลรีเลย์ กับระบบ NEO2000 หรือ NEO1000+ ตรังบริเวณ Address ของดิจิตอลรีเลย์จะแสดงสถานะเป็นสีแดง ซึ่งแต่ละบล็อกของดิจิตอลรีเลย์จะมีปุ่ม Soft key ที่ใช้สำหรับรีเซ็ตพาร์เกต ซึ่งรายละเอียดการใช้งานจะกล่าวถึงในบทที่ 5 ต่อไป

### 3.5 การแสดงรายละเอียดปริมาณทางการวัด : *Measurement Display*

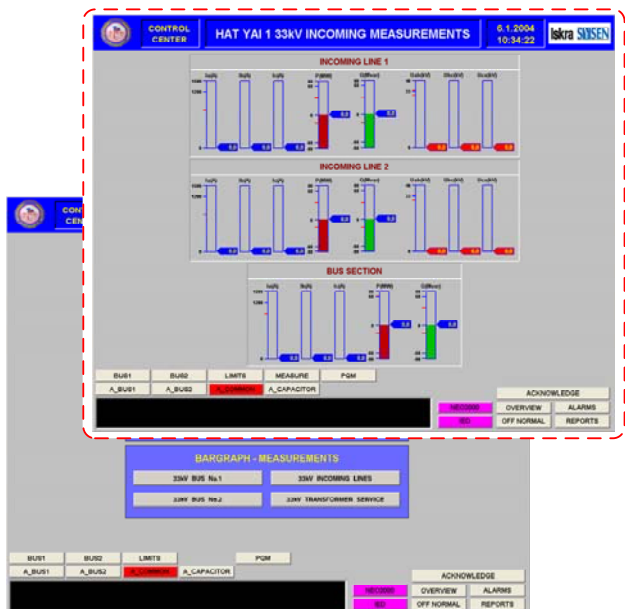
ในการแสดงผลปริมาณทางการวัด เช่น ค่ากระแส, แรงดัน, เมกกะวัตต์, เมกกะวาร์ ของแต่ละเบย์จากระบบ NEO2000 หรือ NEO1000+ นั้นสามารถที่จะเลือกตรวจสอบได้จาก Soft key **MEASURE** ซึ่งจะมีอยู่ทุกหน้าจอ โดยหน้าจอของเมนู Measure นี้จะมี Soft key ย่อยในการเลือกแสดงปริมาณทางการวัดทุกเบย์ที่มีการใช้งานในแต่ละสถานี โดยการแสดงผลจะสามารถแสดงผลได้ 2 แบบด้วยกันคือ

- การแสดงผลในรูปแบบของกราฟเส้น ซึ่งเป็นการแสดงผลปริมาณทางการวัด เช่น ค่ากระแส, แรงดัน, เมกกะวัตต์, เมกกะวาร์ ของแต่ละเบย์ ในรูปแบบกราฟเส้น โดยโอเปอเรเตอร์จะสามารถเรียกดูค่าได้ในวันและเวลาที่ต้องการ และยังสามารถเลือกช่วงเวลาในการแสดงผลให้มีความละเอียดเพิ่มขึ้นได้
- การแสดงผลในรูปแบบของกราฟแท่ง ซึ่งเป็นการแสดงผลปริมาณทางการวัด เช่น ค่ากระแส, แรงดัน, เมกกะวัตต์, เมกกะวาร์ ของแต่ละเบย์ ในรูปแบบกราฟแท่ง โดยที่โอเปอเรเตอร์จะสามารถดูปริมาณของค่าต่าง ๆ ที่ทำการวัดในขณะนั้นได้ (Real time) โดยทางด้านซ้ายของกราฟจะแสดงค่าขีดจำกัดการปรับตั้งค่า สูงกว่าและต่ำกว่า (High/Low Limit) เพื่อให้ระบบแสดงสัญญาณเตือนให้โอเปอเรเตอร์ทราบ ส่วนทางด้านขวาของกราฟ ภายในลูกศรจะแสดงค่าที่ทำการวัดอยู่ในขณะนั้น ซึ่งในกรณีที่ค่าปริมาณที่ทำการวัดมีค่าสูงหรือต่ำกว่าค่าขีดจำกัดที่ปรับตั้งไว้ ค่าดังกล่าวจะกระพริบเป็นสีแดง เพื่อเตือนให้โอเปอเรเตอร์ทราบ เมื่อโอเปอเรเตอร์ได้ดำเนินการรับทราบ (Acknowledge) แล้วตัวเลขจะหยุดกระพริบ แต่จะยังคงแสดงสถานะเป็นสีแดงต่อไปจนกว่าปริมาณของค่าที่ทำการวัดนั้นจะมีค่าปกติ คืออยู่ในช่วงของค่าสูงและค่าต่ำที่ได้ทำการปรับตั้งไว้ และค่าขีดจำกัดกล่าวโอเปอเรเตอร์สามารถที่จะปรับเปลี่ยนค่าได้ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดไป

โดยที่การแสดงผลปริมาณทางการวัดในระบบ NEO2000 (รูปที่ 3.9a) จะสามารถแสดงผลได้ทั้งสองแบบ แต่ในระบบ NEO1000+ (รูปที่ 3.9b) จะมีเฉพาะการแสดงผลในรูปกราฟแท่งเท่านั้น



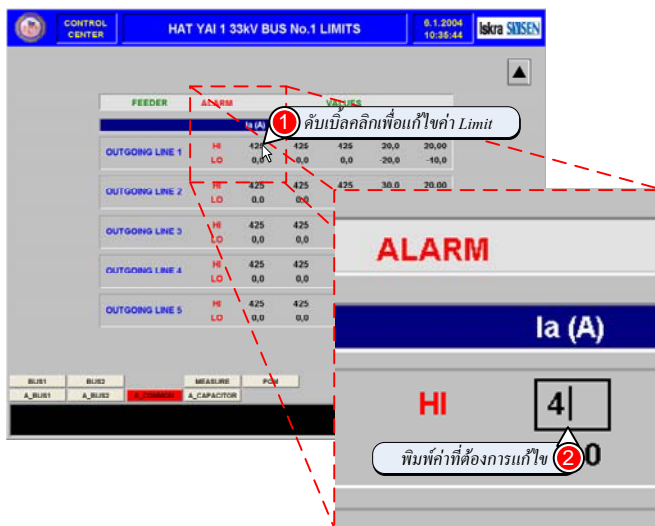
รูปที่ 3.9a แสดงการแสดงผลปริมาณทางการวัดในรูปแบบกราฟเส้น (มีเฉพาะในระบบ NEO2000)



รูปที่ 3.9b แสดงการแสดงผลปริมาณทางการวัดในรูปแบบกราฟเส้น (มีทั้งในระบบ NEO2000 และ NEO1000+)

### 3.6 การแสดงผลการปรับตั้งค่าพิกัด : *Limits Display*

การปรับตั้งค่าพิกัดสูงกว่าและต่ำกว่า (*High/Low Limit*) ของปริมาณทางการวัดต่าง ๆ ให้กับระบบเพื่อส่งสัญญาณเตือนให้อุปเรเตอร์รับทราบว่ขณะนั้นค่าปริมาณต่าง ๆ มีค่าสูงหรือต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้หรือไม่ ซึ่งทำโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ **Soft key** **LIMITS** หลังจากนั้นการปรับตั้งค่าพิกัดจะทำโดยการเลื่อนเมาส์ไปที่ค่าเดิมที่ปรับตั้งไว้ แล้วดับเบิลคลิกที่ค่านั้น จากนั้นโอเปอเรเตอร์สามารถที่จะปรับตั้งค่าได้โดยการใช้คีย์บอร์ด หลังจากตรวจสอบดูแล้วว่ากรอกตัวเลขถูกต้องแล้วให้กด *Enter* โดยในส่วนของการกด *Up* และ *Down* จะใช้ในเลื่อนไปดูในหน้าถัดไป ซึ่งการปรับตั้งในทุกเบย์จะทำเหมือนกัน



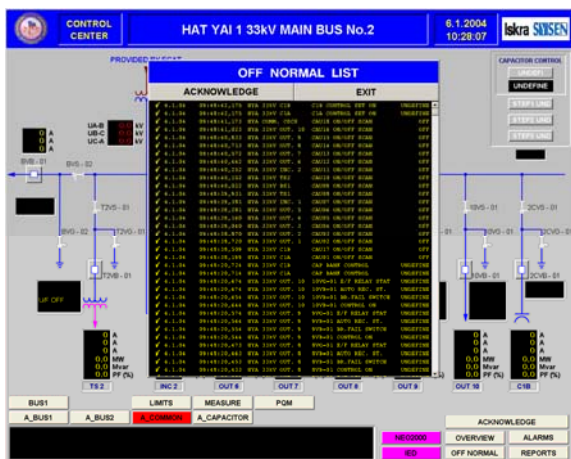
รูปที่ 3.10 แสดงการปรับตั้งค่าพิกัดในระบบ *NEO2000* หรือ *NEO1000+*

### 3.7 การแสดงสถานะของอุปกรณ์ที่ปรับตั้งให้ผิดปกติไปจากที่ควรจะเป็น : *Off Normal List Display*

การแสดงรายงานอุปกรณ์ที่ปรับตั้งให้ผิดปกติไปจากสถานะที่ระบบใช้มีดังต่อไปนี้

- การปรับตั้งโหมดการสั่งควบคุมเป็นการควบคุมที่ตู้ *Switchgear* (*Local*) (จากปกติจะปรับตั้งไว้ที่ *Remote*)

- การติดป้ายแสดงว่ามีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอยู่ในระบบ *Flag Tag on* (ปกติ *Tag off*)
- การติดป้ายแสดงว่ามีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอยู่ในระบบจำหน่าย *Flag Live Line on* (ปกติ *Live Line Off*)
- การปรับตั้งฟังก์ชัน *Auto-Reclose Off* (ปกติจะปรับตั้งไว้ที่ *On*)
- การปรับตั้งฟังก์ชัน *Circuit breaker failure Off* (ปกติจะปรับตั้งไว้ที่ *On*)
- การปรับตั้งฟังก์ชัน *Under frequency Relay Off* (ปกติจะปรับตั้งไว้ที่ *Step 1* หรือ *Step 2*)
- การปรับตั้งย้ายอุปกรณ์ป้องกันไปยัง *Tie breaker* หรือไม่ (เฉพาะสถานีไฟฟ้าที่มีระบบ *115 kV*)



รูปที่ 3.11 แสดงสถานะของอุปกรณ์ที่ปรับตั้งให้ผิดปกติไปจากที่ควรจะเป็น : *off normal list*

- การปรับตั้งโหมด *Synchro-check* รีเลย์ให้อยู่ในโหมด *manual* (เฉพาะสถานีไฟฟ้าที่มีระบบ *115 kV*)
- การปรับตั้งให้มิ *Bus Differential Cut-off* รีเลย์ให้อยู่ในโหมด *off* (เฉพาะสถานีไฟฟ้าที่มีระบบ *115 kV*)

- การปรับตั้งให้ *On-Load Tap Change* อยู่ในโหมด *Local* (เฉพาะสถานีไฟฟ้าที่มีระบบ 115 kV )
- การปรับตั้งโหมดการควบคุมพัดลมระบายความร้อนหม้อแปลงให้อยู่ในโหมด *Local* (เฉพาะสถานีไฟฟ้าที่มีระบบ 115 kV )
- การปรับตั้งการควบคุมพัดลมระบายความร้อนหม้อแปลงกรุป No. 1 ให้อยู่ในตำแหน่ง *off* (เฉพาะสถานีไฟฟ้าที่มีระบบ 115 kV )
- การปรับตั้งการควบคุมพัดลมระบายความร้อนหม้อแปลงกรุป No. 2 ให้อยู่ในตำแหน่ง *off* (เฉพาะสถานีไฟฟ้าที่มีระบบ 115 kV )
- การปรับตั้งโหมดการทำงานของ *Under Frequency relay* ให้อยู่ในตำแหน่ง *off*

หน้าจอของการแสดงสถานะของอุปกรณ์ที่ปรับตั้งให้ผิดปกติที่เกิดขึ้นทั้งหมดนี้จะมี

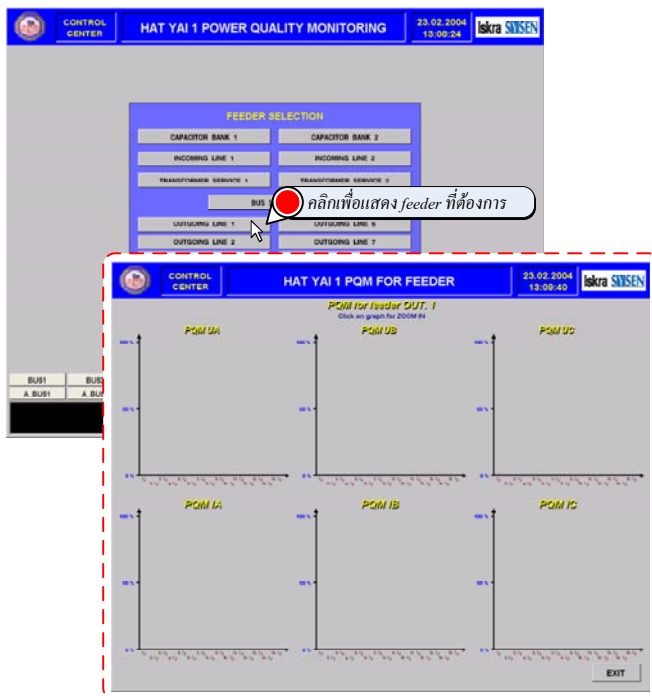
ฟังก์ชันต่างๆ ในการอำนวยความสะดวกต่อโอปอเรเตอร์ 2 ฟังก์ชันคือ *Soft key* **ACKNOWLEDGE**

และ *Soft key* **EXIT** โดยที่ *Soft key Acknowledge* เป็นปุ่มที่ใช้เมื่อโอปอเรเตอร์ได้รับทราบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นแล้ว และ *Soft key Exit* เป็นปุ่มที่ใช้เพื่อออกจากส่วนแสดงผลนี้

### 3.8 การแสดงข้อมูลปริมาณการวัดคุณภาพทางไฟฟ้า : *Power Quality Measurement*

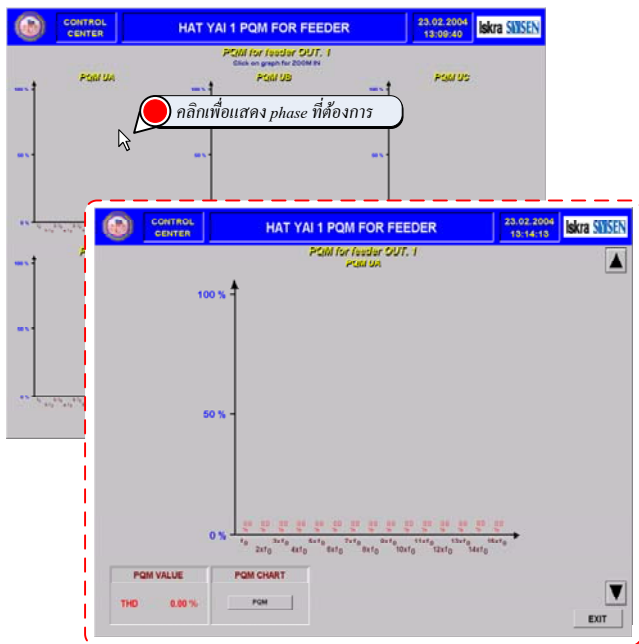
การวัดข้อมูลปริมาณคุณภาพไฟฟ้าจะแสดงปริมาณแรงดันและกระแสฮาร์โมนิกส์ ตั้งแต่ค่าแรงดันและกระแสที่ความถี่พื้นฐาน (*Fundamental Frequency*) จนถึงค่าแรงดันและกระแสที่ความถี่ที่ 15 เท่าของความถี่พื้นฐาน (*15<sup>th</sup> order*) พร้อมทั้งแสดงค่าแรงดันและกระแส *THD (Total Harmonic Distortion)* ซึ่งโอเปอเรเตอร์สามารถที่จะเรียกดูได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* **PQM** โดยที่โอเปอเรเตอร์สามารถที่เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ของเบย์ที่ต้องการ ซึ่งจะเรียกดูค่าคุณภาพของระบบไฟฟ้าได้ทีละเบย์ ในส่วนการแสดงผลนี้จะมีเฉพาะในระบบ *CSCS NEO2000* เท่านั้น





รูปที่ 3.12a คลิกเพื่อแสดงปริมาณการวัดคุณภาพทางไฟฟ้าทั้ง แรงดันและกระแสทั้ง 3 เฟส

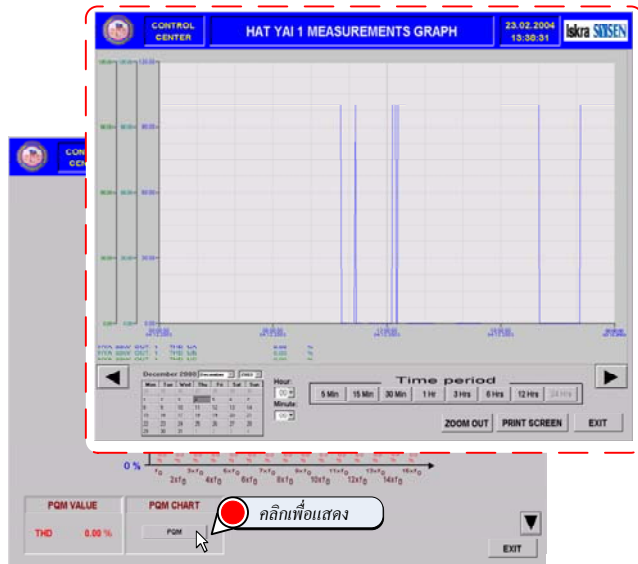
โดยแต่ละเบย์จะแสดงค่าแรงดันและกระแส *THD* (Total Harmonic Distortion) ของทุกเฟสตั้งแต่ค่าแรงดันและกระแสที่ความถี่พื้นฐาน (Fundamental Frequency) จนถึงค่าแรงดันและกระแสที่ความถี่ที่ 15 เท่าของความถี่พื้นฐาน (15<sup>th</sup> order)



รูปที่ 3.12b คลิกเพื่อแสดงปริมาณการวัดคุณภาพทางไฟฟ้าในแต่ละเฟส

นอกจากนี้โอเพอเรเตอร์ยังสามารถที่จะขยายภาพในแต่ละค่าที่ต้องการเรียกดูได้ (รูปที่ 3.11b) ซึ่งการแสดงผลจะแสดงให้เห็นรายละเอียดของแรงดันและกระแสแต่ละ ความถี่ (แต่ละ Order) โดยค่าที่ได้จะแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับค่าพิกัด (Rated) ของหม้อแปลงแรงดัน (Potential Transformer) และหม้อแปลงกระแส (Current Transformer) ของแต่ละเบย์นั้นๆ







ในส่วนของการแสดงผลคุณภาพของระบบไฟฟ้า จะสามารถเรียกดูค่าแรงดันและกระแส THD (Total Harmonic Distortion) ที่ผ่านมาได้ โดยแสดงผลในรูปของกราฟเส้น

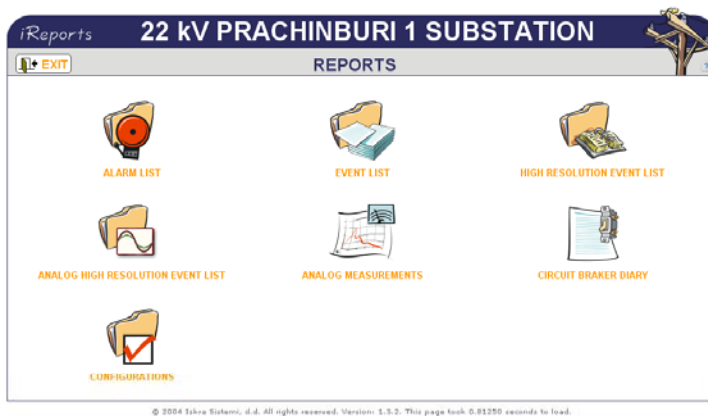


รูปที่ 3.12 คลิกเพื่อแสดงปริมาณการวัดคุณภาพทางไฟฟ้าในรูปแบบกราฟเส้น

### 3.9 การแสดงการรายงานผล : Report Display

ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ทั้งเหตุการณ์ที่เคยเกิดขึ้นในอดีตและข้อมูลค่าปริมาณทางการวัดต่าง ๆ ไว้ ซึ่งสามารถที่จะเรียกข้อมูลเหล่านั้นมาตรวจสอบหรือนำไปวิเคราะห์ได้ทั้งจากการแสดงรายงานบนหน้าจอและการสั่งพิมพ์รายงานออกทางเครื่องพิมพ์ โดยการเรียกหน้าจอสำหรับการแสดงผลทำได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* **REPORTS** ซึ่งเป็น *Soft key* ที่ปรากฏอยู่หน้าจอ การแสดงหน้าจอของการรายงานผลจะแบ่งออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

-  Alarm List
-  Event List
-  High resolution event list
-  Analog high resolution event list (มีเฉพาะในระบบ NEO2000)
-  Analog Measurements
-  Configurations



รูปที่ 3.13 แสดงหน้าจอแสดงการรายงานผล

### 3.9.1 การแสดงผลรายงานข้อมูลชนิด Alarm : Alarm List

ข้อมูลการรายงานผลประเภท Alarm จะเป็นการรายงานข้อมูลการเกิดเหตุการณ์ Alarm ในระบบที่เกิดขึ้นทุกประเภททั้งเหตุการณ์ในปัจจุบัน และเหตุการณ์ย้อนหลังที่มีการบันทึกเก็บไว้ โดยที่โอเปอเรเตอร์สามารถเลือกปรับตั้งได้ว่าต้องการให้แสดงผลข้อมูลของเบย์หรือส่วนใดในระบบ (เครื่องหมาย \* หมายถึงการปรับตั้งให้แสดงข้อมูล Alarm ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในระบบ) และอีกทั้งยังสามารถเลือกช่วงวันและเวลาที่เกิดเหตุได้ โดยสามารถที่จะสั่งให้แสดงผลบนจอภาพหรือพิมพ์ข้อมูลที่ต้องการออกทางเครื่องพิมพ์

iReports 22 kV PRACHINBURI 1 SUBSTATION					
ALARM LIST					
DAY	YEAR	MONTH	DAY	TIME	
*	FOR 2006	MARCH	FROM 7	0:00	SEARCH
			TO 7	24:00	
Date	Time	Bay	Description	Status	
07/03/2006	09:57:13	22KV C1	O/C TIME DELAYED	TRIP	
07/03/2006	09:57:35	22KV C1	O/C TIME DELAYED	TRIP	
07/03/2006	10:36:35	22KV C1	FAULT CURRENT	ALARM	
07/03/2006	10:36:35	22KV C1	E/F RELAY	START	
07/03/2006	10:36:25	22KV C1	E/F RELAY	START	
07/03/2006	10:36:25	22KV C1	FAULT CURRENT	ALARM	
07/03/2006	10:36:42	22KV C1	E/F RELAY	START	
07/03/2006	10:36:52	22KV C1	FAULT CURRENT	ALARM	
07/03/2006	10:37:31	22KV C1	E/F RELAY	START	
07/03/2006	10:37:31	22KV C1	FAULT CURRENT	ALARM	
07/03/2006	10:38:20	22KV C1	E/F RELAY	START	
07/03/2006	10:38:20	22KV C1	FAULT CURRENT	ALARM	
07/03/2006	10:38:57	22KV C1	FAULT CURRENT	ALARM	
07/03/2006	10:38:57	22KV C1	E/F RELAY	START	
07/03/2006	10:39:30	22KV C1	E/F RELAY	START	
07/03/2006	10:39:30	22KV C1	FAULT CURRENT	ALARM	
07/03/2006	10:39:33	22KV C1	O/C RELAY PHASE A	TRIP	
07/03/2006	10:39:33	22KV C1	E/F INSTANTANEOUS	TRIP	
07/03/2006	10:39:33	22KV C1	O/C INSTANTANEOUS	TRIP	
07/03/2006	10:40:03	22KV C1	E/F RELAY	START	
07/03/2006	10:40:03	22KV C1	FAULT CURRENT	ALARM	
07/03/2006	10:40:05	22KV C1	O/C INSTANTANEOUS	TRIP	
07/03/2006	10:40:06	22KV C1	O/C RELAY PHASE B	TRIP	
07/03/2006	10:40:06	22KV C1	E/F INSTANTANEOUS	TRIP	
07/03/2006	10:40:31	22KV C1	E/F RELAY	START	
07/03/2006	10:40:31	22KV C1	FAULT CURRENT	ALARM	
07/03/2006	10:40:33	22KV C1	E/F INSTANTANEOUS	TRIP	
07/03/2006	10:40:34	22KV C1	O/C INSTANTANEOUS	TRIP	
07/03/2006	10:40:34	22KV C1	O/C RELAY PHASE C	TRIP	
07/03/2006	10:45:55	22KV C1	E/F RELAY	START	

© 2004 Iskra Sistemi, d.d. All rights reserved. Version: 1.3.2. This page took 61.45313 seconds to load.

### รูปที่ 3.14 แสดงหน้าจอแสดงการรายงานผลข้อมูลชนิด Alarm

ขั้นตอนในการใช้งานคือหลังจากที่เลือกเบย์ที่ต้องการแล้วให้ทำการปรับตั้ง วันและเวลา ที่เริ่มต้นและสิ้นสุด โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกเลือก ปี, เดือน, วัน และเวลา ที่ต้องการแสดงผลรายงานข้อมูล จากนั้นคลิกที่ *Soft key*

SEARCH

#### 3.9.2 การแสดงผลการรายงานข้อมูลชนิด Event : Event list

การรายงานผลข้อมูลชนิด Event จะเป็นการรายงานข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นเหตุการณ์ทั้งหมดรวมทั้งเหตุการณ์ชนิด Alarm ด้วย ซึ่งความแตกต่างระหว่างการรายงานทั้งสองชนิดคือ Event จะรายงานรวมเหตุการณ์ทุกเหตุการณ์ โดยรวมไปถึงการสั่งการการควบคุมอุปกรณ์ของโอเปอเรเตอร์ด้วย กล่าวคือ Alarm เป็นเซตย่อย (Sub set) ของ Event ซึ่งหมายถึงว่า Alarm ทุกเหตุการณ์จะแสดงใน Event แต่เหตุการณ์ใน Event บางเหตุการณ์อาจไม่ใช่ Alarm ซึ่งขั้นตอนและรายละเอียดการใช้งานเรียกดูหรือสั่งพิมพ์จะเหมือนกับ Alarm ทุกประการแต่จะมีฟังก์ชันเพิ่มขึ้นมาคือสามารถเลือก Data type ได้ โดยมีไว้เพื่อเลือกชนิดของข้อมูลที่ต้องการ ซึ่ง

SEARCH

**iReports 22 kV PRACHINBURI 1 SUBSTATION**

**EVENT LIST**

BAY:  YEAR:  MONTH:  DAY:  TIME:

FOR:  2006 MARCH FROM:  7 0:00 SEARCH

DATA TYPE:  TO:  7 24:00

Date	Time	Bay	Description	Status
07.03.2006	09:02:20	22kV INC.1	1BVB-01 STATUS	OPENED
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.1	1VB-01 WITHDRAW. UNIT	OUT_SERV.
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.2	2VB-01 WITHDRAW. UNIT	OUT_SERV.
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.3	3VB-01 WITHDRAW. UNIT	OUT_SERV.
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.4	4VB-01 WITHDRAW. UNIT	OUT_SERV.
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.5	5VB-01 WITHDRAW. UNIT	OUT_SERV.
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.1	E/F RELAY STATUS	ON
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.2	E/F RELAY STATUS	ON
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.3	E/F RELAY STATUS	ON
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.4	E/F RELAY STATUS	ON
07.03.2006	09:02:20	22kV INC.1	1BVB-01 WITHDRAW. UNIT	OUT_SERV.
07.03.2006	09:02:20	22kV C1	1CVB-01 CONTROL SET ON	REMOTE
07.03.2006	09:02:20	22kV C1	P122-01 FIELD MOD. FAULT	OK
07.03.2006	09:02:20	22kV BS1	50 BF STATUS	OFF
07.03.2006	09:02:20	22kV INC.1	50 BF STATUS	OFF
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.1	50 BF STATUS	OFF
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.2	50 BF STATUS	ON
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.3	50 BF STATUS	OFF
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.4	50 BF STATUS	OFF
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.3	3VB-01 WITHDRAW. UNIT	KOMUNK
07.03.2006	09:02:20	22kV TS2	TZVS-01 STATUS	OPENED
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.10	50 BF STATUS	OFF
07.03.2006	09:02:20	22kV C1	CAP. BANK CONTROL	REMOTE
07.03.2006	09:02:20	22kV BS1	BVB-01 CONTROL SET ON	LOCAL
07.03.2006	09:02:20	22kV INC.1	1BVB-01 CONTROL SET ON	LOCAL
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.1	1VB-01 CONTROL SET ON	LOCAL
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.2	2VB-01 CONTROL SET ON	LOCAL
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.3	3VB-01 CONTROL SET ON	LOCAL
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.4	4VB-01 CONTROL SET ON	LOCAL
07.03.2006	09:02:20	22kV OUT.5	5VB-01 CONTROL SET ON	LOCAL

© 2004 Iskra Sistemi, d.d. All rights reserved. Version: 1.3.2. This page took 67.56250 seconds to load.

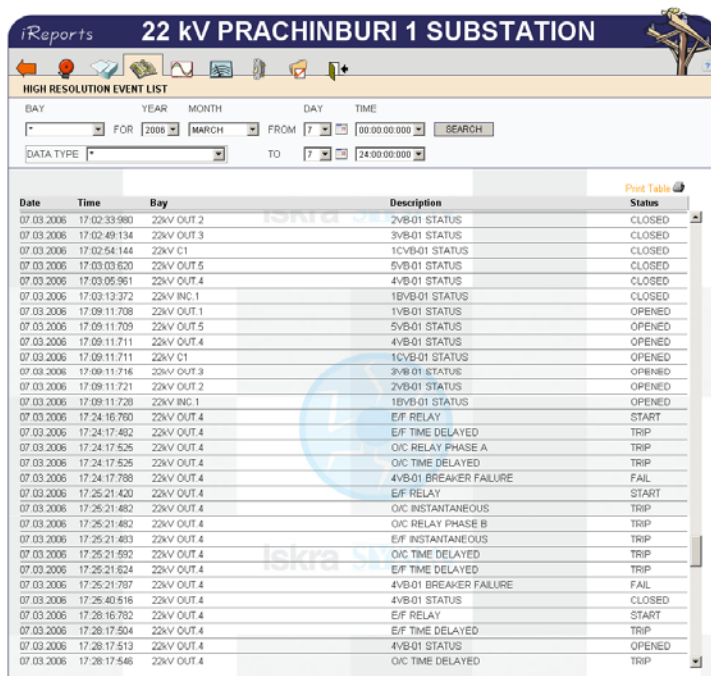
รูปที่ 3.15 แสดงหน้าจอแสดงการรายงานผลข้อมูลชนิด Event

### 3.9.3 การรายงานข้อมูลชนิด High Resolution Event : High Resolution

#### Event list

ข้อมูลชนิดนี้จะเป็นเหตุการณ์ที่มีการบันทึกด้วยระยะเวลาที่มีความละเอียดสูงเป็น เศษหนึ่งส่วนพันวินาที (msec) เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการนำข้อมูลทำงานของ

การเรียกดูข้อมูลชนิดนี้สามารถที่จะดำเนินการได้โดยเช่นเดียวกันกับการเรียกดูข้อมูล Alarm และ Event list



Date	Time	Bay	Description	Status
07.03.2006	17:02:33.990	22KV OUT 2	2VB-01 STATUS	CLOSED
07.03.2006	17:02:49.134	22KV OUT 3	3VB-01 STATUS	CLOSED
07.03.2006	17:02:54.144	22KV C1	1CVB-01 STATUS	CLOSED
07.03.2006	17:03:03.620	22KV OUT 5	5VB-01 STATUS	CLOSED
07.03.2006	17:03:06.961	22KV OUT 4	4VB-01 STATUS	CLOSED
07.03.2006	17:03:13.372	22KV INC.1	1BVB-01 STATUS	CLOSED
07.03.2006	17:09:11.708	22KV OUT.1	1VB-01 STATUS	OPENED
07.03.2006	17:09:11.709	22KV OUT.5	5VB-01 STATUS	OPENED
07.03.2006	17:09:11.711	22KV OUT.4	4VB-01 STATUS	OPENED
07.03.2006	17:09:11.711	22KV C1	1CVB-01 STATUS	OPENED
07.03.2006	17:09:11.716	22KV OUT.3	3VB-01 STATUS	OPENED
07.03.2006	17:09:11.721	22KV OUT.2	2VB-01 STATUS	OPENED
07.03.2006	17:09:11.726	22KV INC.1	1BVB-01 STATUS	OPENED
07.03.2006	17:24:16.760	22KV OUT.4	E/F RELAY	START
07.03.2006	17:24:17.492	22KV OUT.4	E/F TIME DELAYED	TRIP
07.03.2006	17:24:17.525	22KV OUT.4	O/C RELAY PHASE A	TRIP
07.03.2006	17:24:17.525	22KV OUT.4	O/C TIME DELAYED	TRIP
07.03.2006	17:24:17.798	22KV OUT.4	4VB-01 BREAKER FAILURE	FAIL
07.03.2006	17:25:21.430	22KV OUT.4	E/F RELAY	START
07.03.2006	17:25:21.462	22KV OUT.4	O/C INSTANTANEOUS	TRIP
07.03.2006	17:25:21.462	22KV OUT.4	O/C RELAY PHASE B	TRIP
07.03.2006	17:25:21.463	22KV OUT.4	E/F INSTANTANEOUS	TRIP
07.03.2006	17:25:21.592	22KV OUT.4	O/C TIME DELAYED	TRIP
07.03.2006	17:25:21.624	22KV OUT.4	E/F TIME DELAYED	TRIP
07.03.2006	17:25:21.787	22KV OUT.4	4VB-01 BREAKER FAILURE	FAIL
07.03.2006	17:25:40.516	22KV OUT.4	4VB-01 STATUS	CLOSED
07.03.2006	17:26:16.792	22KV OUT.4	E/F RELAY	START
07.03.2006	17:26:17.504	22KV OUT.4	E/F TIME DELAYED	TRIP
07.03.2006	17:26:17.513	22KV OUT.4	4VB-01 STATUS	OPENED
07.03.2006	17:26:17.546	22KV OUT.4	O/C TIME DELAYED	TRIP

© 2004 Iskra Sistemi, d.d. All rights reserved. Version: 1.0.2. This page took 2.46875 seconds to load.

### รูปที่ 3.16 แสดงหน้าจอแสดงการรายงานผลข้อมูลชนิด High Resolution Event

3.9.4 การเรียกดูข้อมูลชนิด Analog High Resolution : Analog High Resolution Event list (มีแสดงเฉพาะในระบบ NEO2000)

ข้อมูลชนิดนี้จะเป็นเหตุการณ์ที่สำคัญโดยผลที่แสดงจะเป็นค่าที่ได้จากการคำนวณของ CAU ซึ่งจะประกอบด้วยค่าต่าง ๆ ดังนี้คือค่า Volatage Sag และค่า Volatage

iReports

22 kV PRACHINBURI 1 SUBSTATION

ANALOG HIGH RESOLUTION EVENT LIST

BAY  YEAR  MONTH  DAY  TIME   
 FROM  7  00:00:00:000  SEARCH   
 TO  7  24:00:00:000

Print Table

Date	Time	Bay	Event	Start	Average	Peak	Stop	Duration
07/03/2006	16:48:30.982	22kV INC.1	FAULT CURRENT PHASE B			1835.38 A		
07/03/2006	16:48:30.997	22kV INC.1	FAULT CURRENT PHASE A			1825.93 A		
07/03/2006	16:48:55.960	22kV INC.1	FAULT CURRENT PHASE B			1840.37 A		
07/03/2006	16:49:55.976	22kV INC.1	FAULT CURRENT PHASE B			1838.92 A		
07/03/2006	16:49:20.961	22kV INC.1	FAULT CURRENT PHASE B			1809.39 A		
07/03/2006	16:49:20.961	22kV INC.1	FAULT CURRENT PHASE C			1823.57 A		
07/03/2006	16:49:20.975	22kV INC.1	FAULT CURRENT PHASE C			1875.53 A		
07/03/2006	17:24:16.790	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE A			1197.99 A		
07/03/2006	17:25:21.999	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE B			11927.59 A		
07/03/2006	17:28:16.807	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE C			1196.42 A		
07/03/2006	17:28:22.844	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE C			1197.99 A		
07/03/2006	17:28:42.482	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE C			1198.39 A		
07/03/2006	17:35:57.605	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE A			2987.70 A		
07/03/2006	17:37:25.032	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE B			2986.13 A		
07/03/2006	17:38:28.461	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE C			2984.95 A		
07/03/2006	17:39:11.651	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE A			5965.96 A		
07/03/2006	17:39:46.823	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE B			5962.02 A		
07/03/2006	17:39:58.220	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE C			5960.45 A		
07/03/2006	17:40:21.699	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE A			11926.80 A		
07/03/2006	17:40:53.990	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE B			11921.68 A		
07/03/2006	17:41:06.698	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE C			11922.08 A		
07/03/2006	17:45:12.755	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE B			604.71 A		
07/03/2006	17:45:12.840	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE C			604.71 A		
07/03/2006	17:45:13.420	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE A			604.71 A		
07/03/2006	17:45:32.764	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE A			601.16 A		
07/03/2006	17:45:32.774	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE A			600.77 A		
07/03/2006	17:45:32.794	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE A			599.98 A		
07/03/2006	17:45:52.901	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE A			604.71 A		
07/03/2006	17:45:52.961	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE C			604.31 A		
07/03/2006	17:45:52.981	22kV OUT.4	FAULT CURRENT PHASE B			604.71 A		

© 2004 Iskra Sistemi, d.d. All rights reserved. Version: 1.3.2. This page took 2.15625 seconds to load.

### รูปที่ 3.17 แสดงหน้าจอแสดงการรายงานผลข้อมูลชนิด Analog High Resolution Event

ข้อมูลชนิดนี้จะเป็นเหตุการณ์ที่มีการบันทึกด้วยระยะเวลาที่มีความละเอียดสูงเป็น เศษหนึ่งส่วนพันวินาที (msec) โดยที่การเรียกดูข้อมูลชนิดนี้สามารถที่จะดำเนินการได้โดยเช่นเดียวกันกับการเรียกดูข้อมูล Alarm, Event list และ High Resolution Event list

#### 3.9.5 การแสดงผลข้อมูลปริมาณทางกรวัด : Analog Measurements

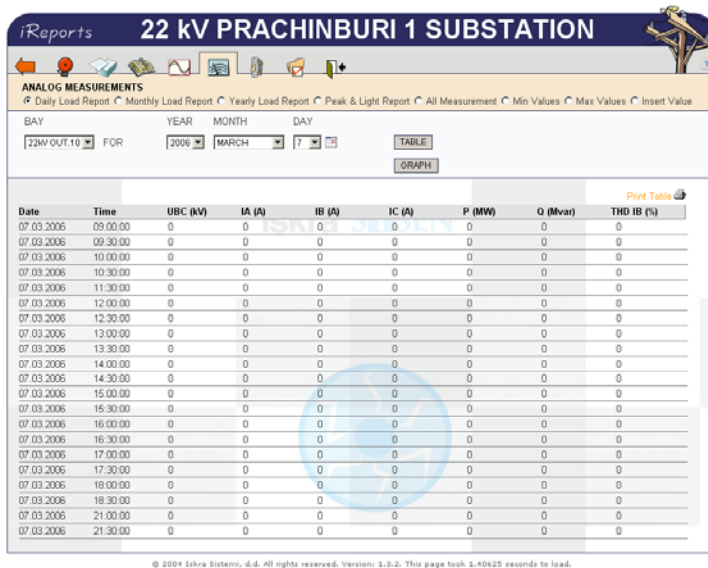
เป็นการรายงานข้อมูลทุกชนิดที่เป็นค่าสัญญาณทางอนาล็อก ที่ได้รับจากส่วนต่าง ๆ อาทิเช่น ค่ากระแส, แรงดัน, เมกกะวัตต์, เมกกวาร, และค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ของแต่ละเบย์ โดยหน้าจอนี้จะประกอบไปด้วยเมนูย่อย เพื่อใช้เลือกชนิดการรายงานผล โดยจะแบ่งออกเป็น 7 ชนิดดังนี้



- การรายงานโหลดประจำวัน (*Daily Load Report*) โดยจะ  
เป็นการแสดงค่าของโหลดในแต่ละวันทุก ๆ ครั้งชั่วโมง  
ตั้งแต่เวลา 00:00 น. จนถึง 23:30 น.
- การรายงานโหลดประจำเดือน (*Monthly Load Report*)  
โดยจะเป็นการแสดงค่าโหลดสูงสุด และ ต่ำสุด (*Peak & Light Load*) ในแต่ละวัน โดยแสดงผลในแต่ละเดือนที่  
ต้องการ
- การรายงานโหลดประจำปี (*Yearly Load Report*) โดยจะ  
แสดงเป็นโหลดสูงสุด และ ต่ำสุด (*Peak & Light Load*) ใน  
แต่ละเดือน โดยแสดงผลในแต่ละปีที่ต้องการ
- การรายงานโหลดสูงสุดและต่ำสุด (*Peak & Light Load*)
- การรายงานโหลดประจำวันโดยแสดงผลเป็นกราฟ (*Daily Load Curve*)
- การรายงานโหลดประจำเดือนโดยแสดงผลเป็นกราฟ  
(*Monthly Load Curve*)
- การรายงานโหลดประจำปีโดยแสดงผลเป็นกราฟ (*Yearly Load Curve*)

ส่วน *Soft key Main Menu* เป็นการเลือกกลับไปยังส่วนเมนูหลักของ

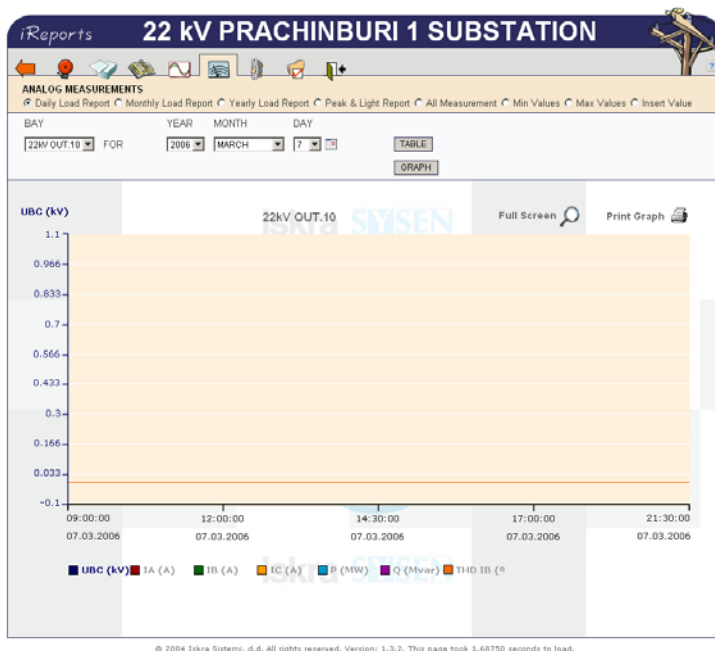
การแสดงผลรายงาน



### รูปที่ 3.18 แสดงหน้าจอแสดงการรายงานผลข้อมูลปริมาณทางการวัด

การใช้งานถ้าต้องการเลือกการรายงานโหลดชนิดใดให้เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ปุ่ม *Soft key* ที่ต้องการ หลังจากนั้นหน้าจอจะแสดงไดอะล็อกมาให้เลือกเบย์หรือส่วนที่ต้องการให้รายงานผล ซึ่งในส่วนนี้สามารถที่จะเลือกกำหนดเวลาที่ต้องการได้ด้วย

ส่วนรูปแบบการโอเปอร์เรตจะเหมือนกันทุกชนิดกล่าวคือ ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการเลือกดูรายงานโหลดประจำวัน ให้เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* หัวข้อ *Daily Load Report* ซึ่งโปรแกรมจะแสดงไดอะล็อกป้อนให้เลือกเบย์ และช่วงเวลาที่ต้องการ อันดับแรกให้กำหนด วันเวลา หลังจากนั้นให้เลือกเบย์หรือส่วนที่ต้องการ โดยเลื่อนเมาส์ไปคลิกเบย์ที่ต้องการ เมื่อตรวจสอบดูว่าถูกต้องแล้วให้เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Softkey* **SEARCH** หน้าจอจะแสดงข้อมูลรายงานโหลดรายวันที่ต้องการออกมาดังรูป



รูปที่ 3.19 การรายงานโหลดโดยแสดงผลเป็นกราฟ

#### 4. CONTROL

---

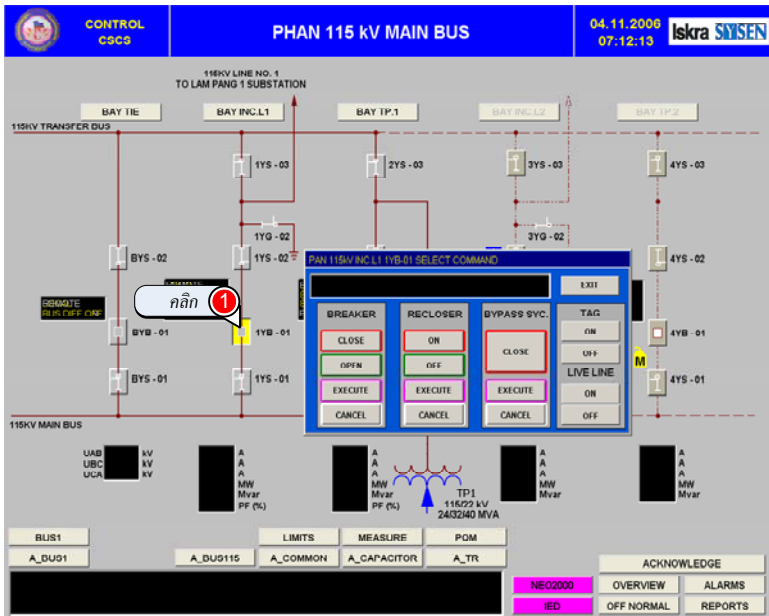
การสั่ง ควบคุม/ปรับตั้ง อุปกรณ์ต่าง ๆ ในสถานีไฟฟ้าผ่านระบบ CSCS อาทิเช่น เซอร์กิตเบรกเกอร์, ดิสคอนเนคติ่งสวิตช์ ฯลฯ จะมีข้อกำหนดต่าง ๆ ในการสั่งการดังนี้

- การสั่งการจะสั่งได้จากหน้าจอไออะแกรมของ *Sector Display* ของอุปกรณ์ ในเซคชั่นที่ต้องการเท่านั้น (*115 kV, BUS No. 1, BUS No.2*) จะไม่สามารถสั่งการผ่าน *Overview Display* ได้
- โหมดการสั่งการ *REMOTE/LOCAL* ของอุปกรณ์ในเบย์ที่ต้องการจะสั่งการ จะต้องถูกปรับตั้งให้อยู่ในตำแหน่ง *REMOTE* รวมทั้งไม่มีการติดฟังก์ชันอินเตอร์ล๊อคหรือการแขวนป้ายใด ๆ
- การสั่งควบคุมจะสั่งผ่านไออะล๊อคบล็อกของโปรแกรม

***Sector Display*** จะประกอบด้วยการเล่น 3 ส่วนด้วยกัน คือ *115 kV, BUS No.1* และ *BUS No. 2* โดยในการเลือกให้หน้าจอแสดงผลไออะแกรม *Sector Display* ของอุปกรณ์ในระบบ *33 kV* หรือ *22 kV Bus No. 1* และ *Bus No. 2* สามารถดำเนินการโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* **115KV** หรือ **BUS1** หรือ **BUS2** หน้าจอก็จะแสดงไออะแกรม ตามบัสที่เลือก

- ***Sector Display*** ของระบบ *115 kV*

การแสดงผลหน้าจอไออะแกรม *Sector Display* ของระบบ *115 kV* ดำเนินการโดยการเมาส์ไปคลิกที่ *softkey* ดังที่ได้กล่าวในข้างต้น หลังจากนั้นถ้าต้องการสั่ง ควบคุม/ปรับตั้ง เซอร์กิตเบรกเกอร์หรือดิสคอนเนคติ่งสวิตช์ในเบย์ใดให้เลื่อนเมาส์มาคลิกที่สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 4.1



#### รูปที่ 4.1 แสดงไดอะแกรม Sector Display ในระบบ 115 kV

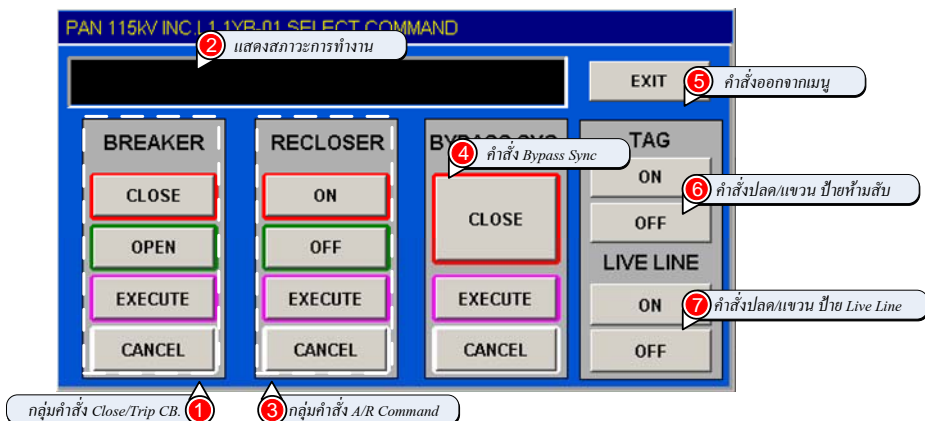
หน้าที่และรายละเอียดของส่วนต่าง ๆ ในหน้าจอ Sector Display ของระบบ 115 kV ตามที่แสดงในรูปที่ 4.1 มีดังนี้

1. กรอบสัญลักษณ์การเลือก (Select) เซอร์กิตเบรกเกอร์เบย์ที่ต้องการจะสั่งควบคุม/ปรับตั้ง (คลิกที่นี่เพื่อเปิดไดอะล็อกบ็อกซ์สั่งควบคุม)
2. กรอบสัญลักษณ์การเลือก (Select) ดิสคอนเน็คติงสวิตช์เบย์ที่ต้องการจะสั่งควบคุม
3. กรอบแสดงสถานะการปรับตั้งฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในแต่ละเบย์
4. กรอบแสดงสถานะ กราวด์สวิตช์
5. เมนูไดอะล็อกบ็อกซ์ในการสั่ง ควบคุม/ปรับตั้งฟังก์ชันการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์
6. Ball alarm แสดงสถานะของกรุป Alarm ในแต่ละเบย์
7. กลุ่ม Soft key เมนูคำสั่งในการเลือกจอแสดงผลต่าง ๆ
8. พื้นที่แสดงเหตุการณ์ 3 เหตุการณ์ล่าสุดที่เกิดขึ้น

9. *Soft key* แสดงไดอะแกรมฟังก์ชัน *Interlock* ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ และดิสคอนเน็คติงสวิตช์ในแต่ละเบย์

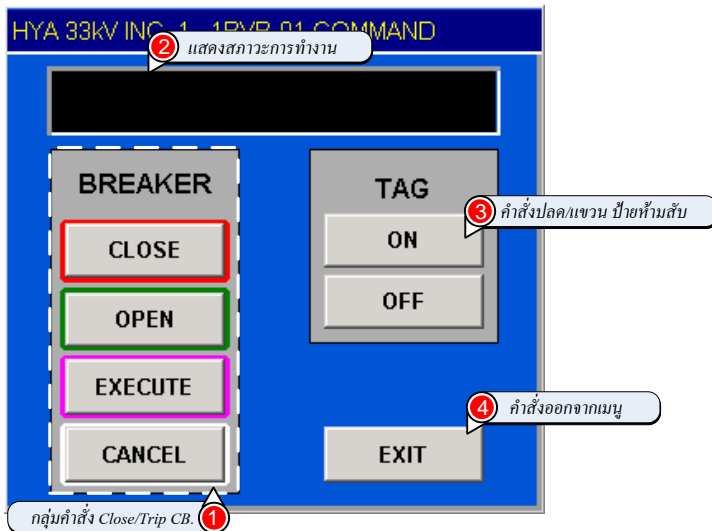
ในระบบ 115 kV ได้มีการจัด *Bus* แบบ *Main & Transfer Bus* ซึ่งเบย์ต่าง ๆ จะประกอบไปด้วย *Incoming, Outgoing, Tie Bus* และหม้อแปลงกำลังไฟฟ้า ดังนั้นรูปแบบในการปรับตั้งฟังก์ชันการทำงานในแต่ละเบย์จึงแตกต่างกัน ซึ่งทำให้เมนูไดอะล็อกบล็อกของโปรแกรมที่ใช้ในการสั่งควบคุม/ปรับตั้งฟังก์ชันในการทำงานจึงแตกต่างกันไปด้วย ซึ่งจะมีรูปแบบ 2 รูปแบบด้วยกัน ดังนี้คือ

- แบบที่ 1 ใช้ในการสั่งควบคุม/ปรับตั้ง เบย์ *Incoming* และ *Outgoing* ซึ่งจะประกอบไปด้วยคำสั่งต่าง ๆ ดังนี้
  1. กลุ่มคำสั่ง *Close/Trip* เซอร์กิตเบรกเกอร์
  2. กรอบแสดงการ โต้ตอบ การทำงานของระบบ
  3. กลุ่มคำสั่งในการปรับตั้ง *On/Off Recloser cut-off Relay*
  4. คำสั่งในการปรับตั้ง *With/Without Synchro-check relay* ในการขนานไลน์
  5. คำสั่งออกจากเมนูไดอะล็อกบล็อกกลับไปสู่หน้าจอ *Sector Display*
  6. คำสั่งในการ ปลด/แขวน ป้ายห้ามสับ (*Tag*)
  7. คำสั่งในการ ปลด/แขวน ป้าย *Hot line* ปฏิบัติงาน (*Live Line*)



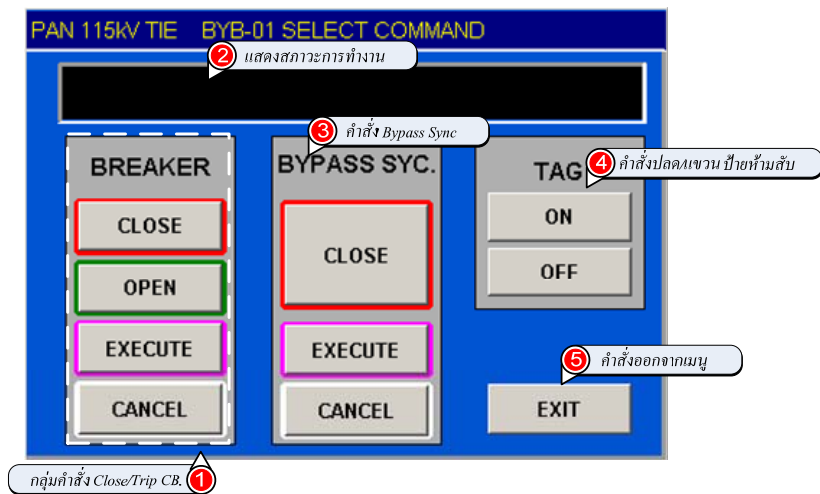
รูปที่ 4.2 แสดงไดอะล็อกบล็อกในการสั่ง ควบคุม/ปรับตั้ง เซอร์กิตเบรกเกอร์ แบบที่ 1

- แบบที่ 2 ใช้ในการสั่งควบคุม/ปรับตั้ง เบย์ หม้อแปลงกำลังไฟฟ้า ซึ่งจะประกอบไปด้วยคำสั่งต่าง ๆ ดังนี้
  1. กลุ่มคำสั่ง *Close/Trip* เซอร์กิตเบรกเกอร์
  2. กรอบแสดงการโต้ตอบ การทำงานของระบบ
  3. คำสั่งออกจากเมนูใดจะลือคบล็อกกลับไปสู่หน้าจอ *Sector Display*
  4. คำสั่งในการ ปลด/แขวน ป้ายห้ามสับ (*Tag*)



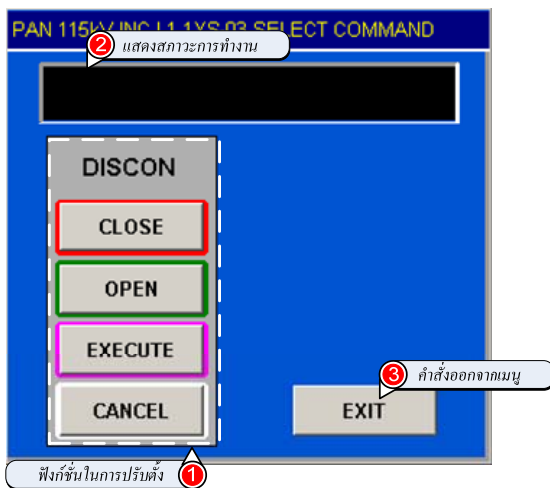
รูปที่ 4.3 แสดงโต้ตอบบล็อกในการสั่ง ควบคุม/ปรับตั้ง เซอร์กิตเบรกเกอร์ แบบที่ 2

- แบบที่ 3 ใช้ในการสั่งควบคุม/ปรับตั้ง เบย์ *TIE* ซึ่งจะประกอบไปด้วยคำสั่งต่าง ๆ ดังนี้
  1. กลุ่มคำสั่ง *Close/Trip* เซอร์กิตเบรกเกอร์
  2. กรอบแสดงการโต้ตอบ การทำงานของระบบ
  3. คำสั่งในการปรับตั้ง *With/Without Synchro-check relay* ในการขนานไลน์
  4. คำสั่งในการ ปลด/แขวน ป้ายห้ามสับ (*Tag*)
  5. คำสั่งออกจากเมนูใดจะลือคบล็อกกลับไปสู่หน้าจอ *Sector Display*



รูปที่ 4.4 แสดงไดอะล็อกบ็อกซ์ในการสั่ง ควบคุม/ปรับตั้ง เซอร์กิตเบรคเกอร์ แบบที่ 2

ในกรณีที่ต้องการสั่งควบคุมดิสคอนเน็คตีสวิตช์ให้เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่สัญลักษณ์ของดิสคอนเน็คตีสวิตช์ หน้าจอจะแสดงไดอะล็อกบ็อกซ์การสั่งควบคุมดังรูปที่ 4.5



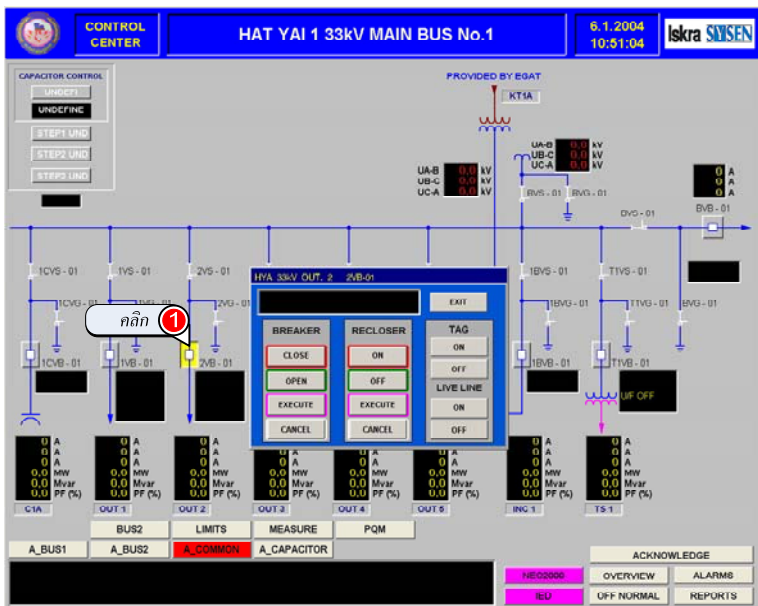
รูปที่ 4.5 แสดงไดอะล็อกบ็อกซ์ในการสั่ง ควบคุม/ปรับตั้ง ดิสคอนเน็คตีสวิตช์



- **Sector Display** ของระบบ 33 kV หรือ 22 kV

การแสดงผลหน้าจอไอโตะแกรม *Sector Display* ของระบบ 33 kV หรือ 22 kV ดำเนินการโดยการเมาส์ไปคลิกที่ *softkey* ดังที่ได้กล่าวในข้างต้น หลังจากนั้นถ้าต้องการสั่ง ควบคุม/ปรับตั้ง เซอร์กิตเบรกเกอร์หรือดิสคอนเนคตังสวิทช์ในเบย์ใดให้เลื่อนเมาส์มาคลิกที่สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 4.6

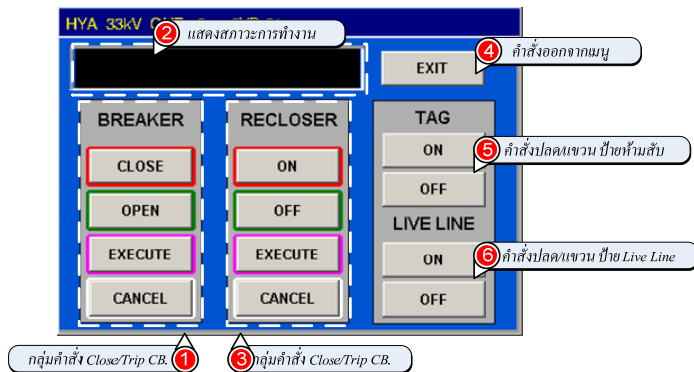
1. กรอบสัญลักษณ์การเลือก (*Select*) เซอร์กิตเบรกเกอร์เบย์ที่ต้องการจะสั่ง ควบคุม/ปรับตั้ง(คลิกที่นี้เพื่อเปิดไอโตะล๊อคบล็อกสั่งควบคุม)
2. กรอบแสดงสถานะการปรับตั้งฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของเบรกเกอร์
3. ป้ายแสดงรหัสฟีดเดอร์
4. กรอบแสดงสถานะ กราวด์สวิตช์ (ไม่สามารถสั่งควบคุมผ่านระบบ *CSCS*)
5. กลุ่ม *Soft key* เมนูในการแสดงผลหน้าจอต่าง ๆ
6. เมนูไอโตะล๊อคบล็อกในการสั่ง ควบคุม/ปรับตั้งฟังก์ชันการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์
7. กลุ่ม *Soft key* ฟังก์ชันต่าง ๆ ของ *Capacitor Bank*



รูปที่ 4.6 แสดงไอโตะบล็อก *Sector Display* ในระบบ 33kV หรือ 22 kV

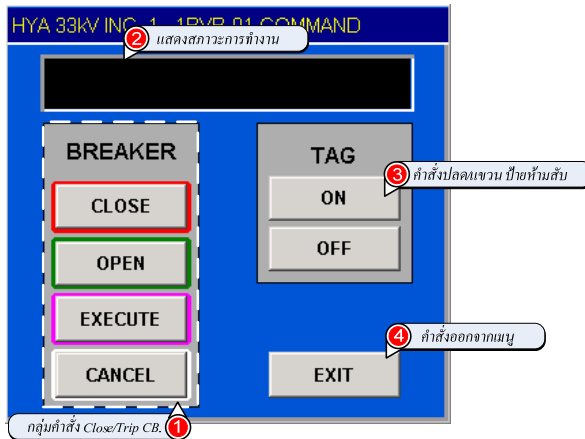
ในระบบ 33 kV หรือ 22 kV มีการจัดบัสแบบ *Radial Bus* เบย์ต่าง ๆ จะประกอบด้วยทั้งเบย์ *Incoming*, *Outgoing*, *Tie Bus* และ *Switching Capacitor* ไดอะล็อกบลิ๊คของโปรแกรมที่ใช้ในการสั่ง ควบคุม/ปรับตั้ง ฟังก์ชันในการทำงานจะแตกต่างกัน ตามฟังก์ชันของเบย์แต่ละชนิด

- แบบที่ 1 ใช้ในการสั่งควบคุม/ปรับตั้ง เบย์ *Outgoing* ซึ่งจะประกอบไปด้วยคำสั่งต่าง ๆ ดังนี้
  1. กลุ่มคำสั่ง *Close/Trip* เซอร์กิตเบรคเกอร์
  2. กรอบแสดงการ โต้ตอบ การทำงานของระบบ
  3. กลุ่มคำสั่งในการปรับตั้ง *On/Off Recloser cut-off Relay*
  4. คำสั่งออกจากเมนูไดอะล็อกบลิ๊คกลับไปสู่หน้าจอ *Sector Display*
  5. คำสั่งในการ ปลด/แขวน ป้ายห้ามสับ (*Tag*)
  6. คำสั่งในการ ปลด/แขวน ป้าย *Hot line* ปฏิบัติงาน (*Live Line*)



รูปที่ 4.7 แสดงไดอะล็อกบลิ๊คในการสั่ง ควบคุม/ปรับตั้ง เซอร์กิตเบรคเกอร์ แบบที่ 1

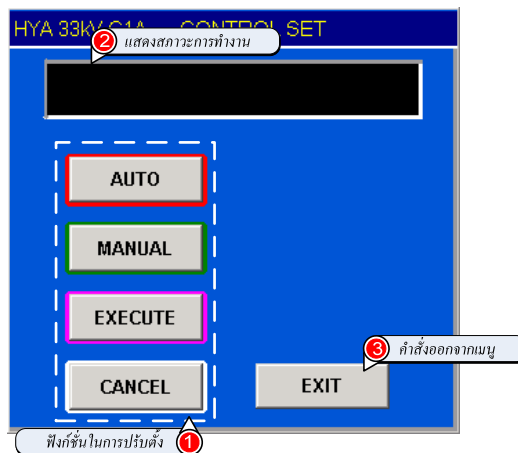
- แบบที่ 2 ใช้ในการสั่งควบคุม/ปรับตั้ง เบย์ *Incoming*, *Capacitor* และ *Transformer service* ซึ่งจะประกอบไปด้วยคำสั่งต่าง ๆ ดังนี้
  1. กลุ่มคำสั่ง *Close/Trip* เซอร์กิตเบรคเกอร์
  2. กรอบแสดงการ โต้ตอบ การทำงานของระบบ
  3. คำสั่งในการ ปลด/แขวน ป้ายห้ามสับ (*Tag*)
  4. คำสั่งออกจากเมนูไดอะล็อกบลิ๊คกลับไปสู่หน้าจอ *Sector Display*



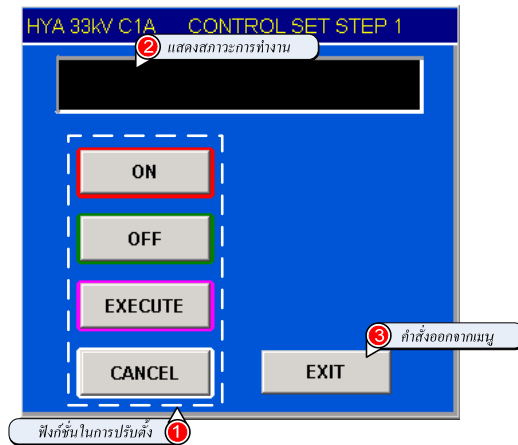
รูปที่ 4.8 แสดงไดอะล็อกบล็อกในการสั่ง ควบคุม/ปรับตั้ง เซอร์กิตเบรกเกอร์ แบบที่ 2

นอกจากนี้ยังมีไดอะล็อกบล็อกสำหรับควบคุมการทำงานของ *Switching Capacitor* อยู่ด้วยกันอีก 2 แบบ ดังนี้คือ

- แบบที่ 1 ใช้ในการสั่งควบคุม/ปรับตั้ง ฟังก์ชันการทำงานของ *Power factor Correction unit (PFR)* ให้เป็นการควบคุมแบบ *Auto/Manual*
- แบบที่ 2 ใช้ในการควบคุมการทำงานของ *Switching Capacitor* แต่ละ *step*



รูปที่ 4.9 แสดงไดอะล็อกบล็อกในการสั่ง ควบคุม/ปรับตั้ง ฟังก์ชันของ *PFR*

















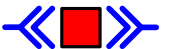





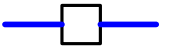

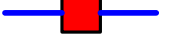





**รูปที่ 4.10** แสดงไดอะล็อกบ็อกซ์ในการสั่ง ควบคุม Switching Capacitor

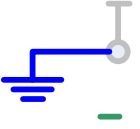
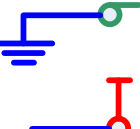
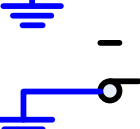
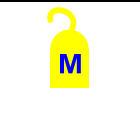


การสั่งการควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยระบบ CSCS ในส่วนต่าง ๆ ที่กล่าวมา ขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ คือ อันดับแรกต้องปรับตั้งหน้าจอภาพให้แสดงผลตาม *Sector Display* ของอุปกรณ์ที่ต้องการจะควบคุมเสียก่อน และหลังจากนั้นให้ทำการเลือก (*Select*) อุปกรณ์ที่ต้องการจะควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่กรอบสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ดังกล่าว ต่อจากนั้นให้ดำเนินการเลือกคำสั่งที่ต้องการจะควบคุมหรือปรับตั้งโหมดการทำงานจากเมนูคำสั่งต่าง ๆ บนไดอะล็อกบ็อกซ์ เช่น คำสั่ง ปลด/สับ, *ON/OFF Auto recloser* รีเลย์ เป็นต้น และอันดับต่อมาจะต้องทำการยืนยันการสั่งควบคุมขั้นสุดท้าย (โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ) เพื่อให้ระบบ CSCS ส่งสัญญาณคำสั่งดังกล่าว ออกไปยังอุปกรณ์ที่ต้องการจะควบคุมหรือปรับตั้งการทำงาน ซึ่งในระหว่างการใช้คำสั่งต่าง ๆ จะมีการแสดงข้อความโต้ตอบการทำงานของระบบและคำสั่งที่ส่งออกไป โดยรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนจะแสดงในหัวข้อถัดไป

**หมายเหตุ** คำสั่งควบคุมอุปกรณ์ทุกคำสั่ง ถ้าไม่มีการยืนยันการสั่งควบคุมขั้นสุดท้ายโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* **EXECUTE** เราสามารถยกเลิกคำสั่งได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* **CANCEL** และคำสั่งการสั่งควบคุม หรือปรับตั้งจะต้องยืนยันคำสั่งภายใน 6 วินาที ไม่เช่นนั้นระบบ CSCS จะยกเลิกคำสั่งนั้น

สัญลักษณ์และสีแสดงสถานะของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในสถานีไฟฟ้า

อุปกรณ์	สัญลักษณ์	สถานะ
เซอร์กิตเบรกเกอร์ ระบบ 115 kV		CB. Undefined
		CB. Open
		CB. Close
		CB. Error
เซอร์กิตเบรกเกอร์ ระบบ 22 kV		CB. Undefined Truck Underfine
		CB. Open Truck Underfine
		CB. Close Truck Underfine
		CB. Error Truck Underfine
		CB. Undefined Truck in Service
		CB. Open Truck in Service
		CB. Close Truck in Service
		CB. Error Truck in Service
		CB. Undefined Truck in Service
		CB. Open Truck out of Service

อุปกรณ์	สัญลักษณ์	สถานะ
เซอร์กิตเบรกเกอร์ ระบบ 22 kV (ต่อ)		CB. Close Truck out of Service
		CB. Error Truck out of Service
		CB. Undefine Truck Error
		CB. Open Truck Error
		CB. Close Truck Error
		CB. Error Truck Error
เซอร์กิตเบรกเกอร์ ระบบ 33 kV		CB. Undefine
		CB. Open
		CB. Close
		CB. Error
ดิสคอนเนคติงสวิตช์		Disconnecting SW. Undefine
		Disconnecting SW. Open
		Disconnecting SW. Close
		Disconnecting SW. Error

อุปกรณ์	สัญลักษณ์	สถานะ
กราวด์สวิตช์		<i>Ground SW. Undefined</i>
		<i>Ground SW. Open</i>
		<i>Ground SW. Close</i>
		<i>Ground SW. Error</i>
ป้ายเตือนห้ามสับ		<i>Tag on</i>
ป้ายเตือนการทำงานในระบบ (Live Line)		<i>Live Line On</i>

#### การตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ต่าง ๆ

ในการเฝ้ามองของระบบ CSCS เพื่อตรวจสอบสถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์จะใช้สถานะทางลอจิก จาก Aux. Contact 52a และ 52b เพื่อแสดงสถานะของเมนคอนแทคของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (ซึ่ง Aux. Contact 52a จะมีสถานะเหมือนกับเมนคอนแทค และ 52b จะมีสถานะตรงกันข้ามกับเมนคอนแทค) โดยที่สถานะทางลอจิกจะสามารถเป็นไปได้จะมี 4 สถานะด้วยกันดังนี้

1. ลอจิก 00 แทนสถานะ UNDEFINE
2. ลอจิก 01 แทนสถานะ OPEN
3. ลอจิก 10 แทนสถานะ CLOSE
4. ลอจิก 11 แทนสถานะ ERROR

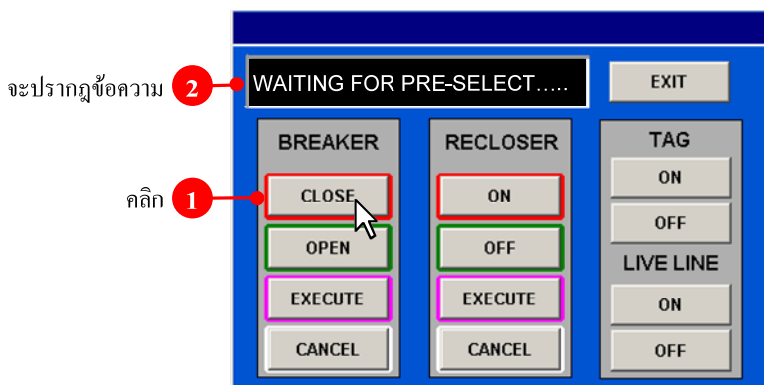
**หมายเหตุ UNDEFINE** หมายความว่าระบบประมวลผลของระบบ CSCS อยู่ในสภาวะไม่แน่ใจ

**ERROR :** หมายความว่าระบบประมวลผลของระบบ CSCS อยู่ในสภาวะไม่แน่ใจ ซึ่งทั้งสองกรณีอาจจะเกิดจาก สายสัญญาณหรือ *Limit switch* ที่ใช้ในการตรวจเช็คสถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์ ขาดหรือลัดวงจร

#### 4.1 ขั้นตอนการโอเปอเรตเซอร์กิตเบรกเกอร์

##### 4.1.2 การสั่ง *Close* ดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์

- ทำการเลือกเซตขึ้นที่ต้องการควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่ต้องการ
- เลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ต้องการจะสั่งควบคุม *Close* โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่สัญลักษณ์ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ หน้าจอจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์แสดงกลุ่มเมนูคำสั่งของ ฟีดเตอร์ที่เลือก
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **CLOSE** บนไดอะล็อกบ็อกซ์ จากนั้นให้สังเกตผลการทำงานดังนี้
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ “*Waiting for Pre-select*” บนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์ แสดงว่าระบบกำลังตรวจเช็คเพื่อรอรับความพร้อมในการสั่ง *Close*



รูปที่ 4.11 แสดงการสั่ง *Close* ดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์



- ถ้าหน้าจอแสดงข้อความ (ตรงหมายเลข 2) แสดงว่า *Pre-select Relay* ยังไม่มีรีเซท (จะรีเซทเองภายในเวลา 60 วินาที) หลังจากการเลือกสั่งควบคุม ดิสคอนเนคตีสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ในเบย์ใดแล้วจะต้องรอประมาณ 60 วินาทีก่อน จึงจะสามารถสั่งควบคุม ดิสคอนเนคตีสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ในเบย์นั้นได้ เพื่อให้ *Pre-select Relay* รีเซทเสียก่อน (ในเบย์ 115 kV ดิสคอนเนคตีสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ใช้อินเตอร์โพลสซึ่งรีเลย์ร่วมกัน ในการส่งสัญญาณในสั่ง *close/open* )

- ถ้าหน้าจอแสดงข้อความ **COMMAND INTERLOCKED!** หมายความว่า ไม่สามารถที่จะดำเนินการได้ในขณะนี้ เนื่องจากติดฟังก์ชันอินเตอร์ลอค อาจจะเนื่องมาจากโหมดการสั่งควบคุม ปัจจุบันถูกปรับตั้งให้อยู่ในตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง *Remote* เท่านั้น) หรือ ฟังก์ชัน *Auto Recloser ON/OFF* อยู่ในสถานะ *ON* หรือไม่ ให้โอเปอเรเตอร์ดำเนินการตรวจสอบฟังก์ชันการอินเตอร์ลอคในแต่ละเบย์ (ในกรณีที่เบย์ในระบบ 115 kV) หรือดูได้จากไดอะแกรมท้ายบท ส่วนในระบบ 22/33 kV ให้ตรวจสอบว่ามีกระแสวนปายห้ามสับหรือไม่

- ในกรณีที่หน้าจอแสดงข้อความ **WAITING FOR PRE-SELECT.....** ให้สังเกตผลการตรวจสอบสถานะของดิสคอนเนคตีสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่เลือกดังนี้

- หน้าจอแสดงข้อความ **CLOSE** บนพื้นสีแดง หมายความว่าระบบพร้อมที่จะให้ทำการสั่ง *Close* ได้
- หน้าจอแสดงข้อความ **STATUS is UDF or ERR!** บนพื้นสีด้า หมายความว่าระบบไม่สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของดิสคอนเนคตีสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่เลือกได้ ให้โอเปอเรเตอร์แจ้งยังศูนย์จ่ายไฟเขตเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

หมายเหตุ ในขั้นตอนนี้อเปอเรเตอร์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *close* ที่ผ่านมาได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **CANCEL**

- ในกรณีที่หน้าจอแสดงข้อความ **หมายเหตุ**

ความว่าโอเปอเรเตอร์สามารถที่จะยืนยันคำสั่งในการ *Close* ได้ โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **EXECUTE** เพื่อเป็นการส่งสัญญาณการสั่ง *Close* ไปยังดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ หลังจากนั้นให้โอเปอเรเตอร์ตรวจสอบการทำงานดังนี้

- หน้าจอแสดงข้อความ [REDACTED] แสดงว่าคำสั่ง *Close* ดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ สามารถทำงานได้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และให้สังเกตที่สีของสถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์จะเปลี่ยนจากสีเขียว เป็นสีแดง
- หน้าจอแสดงข้อความ **COMMAND FAILURE!** เมื่อดำเนินการสั่ง *Close* ผ่านระบบ *CSCS* ไม่สำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้หมายความว่าระบบได้ส่งสัญญาณไปสั่ง *Close* ดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์แล้วแต่ไม่สำเร็จอาจจะเกิดจากการขัดข้องทางแมคคานิคของดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ หรืออื่นๆ ให้ดำเนินการแจ้งไปยังศูนย์ส่งจ่ายเขตเพื่อดำเนินการต่อไป

**หมายเหตุ** คำสั่ง *Close* จะถูกยกเลิกโดยอัตโนมัติ ถ้าโอเปอเรเตอร์ไม่ยืนยันคำสั่ง *Execute* ภายในเวลา 6 วินาที โดยหน้าจอจะแสดงข้อความ [REDACTED]

#### 4.1.2 การสั่ง *Open(Trip)* ดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์

- ทำการเลือกเซคชั่นที่ต้องการควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่ต้องการ
- เลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ต้องการจะสั่งควบคุม *Open* โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่สัญลักษณ์ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ หน้าจอจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกแสดงกลุ่มเมนูคำสั่งของ ฟิวเตอร์ที่เลือก
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **OPEN** บนไดอะล็อกบ็อก จากนั้นให้สังเกตผลการทำงานดังนี้

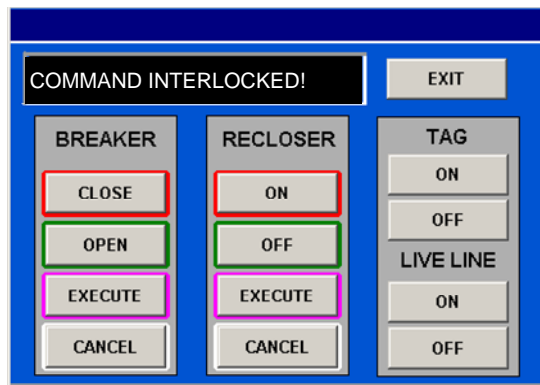
- หน้าจอจะแสดงข้อความ [REDACTED] บนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อก แสดงว่าระบบกำลังตรวจเช็คเพื่อรอรับความพร้อมในการสั่ง *Open*
- ถ้าหน้าจอแสดงข้อความ [REDACTED] แสดงว่า *Pre-select Relay* ยังไม่มีเซต (จะรีเซตเองภายในเวลา

60 วินาที) หลังจากการเลือกสั่งควบคุม ดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ในเบย์ใดแล้วจะต้องรอประมาณ 60 วินาทีก่อน จึงจะสามารถสั่งควบคุม ดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ในเบย์นั้นได้ เพื่อให้ *Pre-select Relay* รีเซตเสียก่อน (ในเบย์ 115 kV ดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ใช้อินเตอร์ล็อกสวิตช์รีเลย์ร่วมกัน ในการส่งสัญญาณในสั่ง *close/open* )

- เบย์ (ในกรณีที่เป็นเบย์ในระบบ 115 kV)
- ถ้าหน้าจอแสดงข้อความ

ERLOCKED!

หมายความว่า ไม่สามารถที่จะดำเนินการได้ในขณะนี้ เนื่องจากติดฟังก์ชันอินเตอร์ล็อก อาจจะเนื่องมาจากโหมดการสั่งควบคุมปัจจุบันถูกปรับตั้งให้อยู่ในตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง *Remote* เท่านั้น) หรือ ฟังก์ชัน *Auto Recloser ON/OFF* อยู่ในสถานะ *ON* หรือไม่ ให้โอเปอเรเตอร์ดำเนินการตรวจสอบฟังก์ชันการอินเตอร์ล็อกในแต่ละเบย์ (ในกรณีที่เป็นเบย์ในระบบ 115 kV) หรือดูได้จากไดอะแกรมท้ายบท ส่วนในระบบ 22/33 kV ให้ตรวจสอบว่าการแขวนป้ายห้ามสับหรือไม่



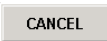
รูปที่ 4.12 แสดง *Command Interlock* โดยโปรแกรม

- ในกรณีที่หน้าจอแสดงข้อความ ..... ให้สังเกตผลการตรวจสอบสถานะของดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่เลือกดังนี้

OPEN

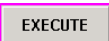
ต่อไป



**หมายเหตุ**


ในขั้นตอนนี้อปเรเตอร์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *open* ที่ผ่านมาได้โดยการ  
เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง 

- ในกรณีที่หน้าจอแสดงข้อความ 

หมาย

ความว่าโอเปอเรเตอร์สามารถที่จะยืนยันคำสั่งในการ *Open* ได้ โดยการเลื่อน  
เมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง  เพื่อเป็นการส่งสัญญาณการสั่ง *Open* ไป  
ยังดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ หลังจากนั้นให้โอเปอเรเตอร์  
ตรวจสอบการทำงานดังนี้

- หน้าจอแสดงข้อความ  แสดง  
ว่าคำสั่ง *Open* ดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ สามารถ  
ทำงานได้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และให้สังเกตที่สีของสถานะของเซอร์  
กิตเบรกเกอร์จะเปลี่ยนจากสีแดง เป็นสีเขียว
- หน้าจอแสดงข้อความ  เมื่อ  
ดำเนินการสั่ง *Open* ผ่านระบบ *CSCS* ไม่สำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้  
หมายความว่าระบบได้ส่งสัญญาณไปสั่ง *Open* ดิสคอนเนคติง  
สวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์แล้วแต่ไม่สำเร็จอาจจะเกิดจากการ  
ขัดข้องทางแมคคานิคของดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์  
หรืออื่นๆ ให้ดำเนินการแจ้งไปยังศูนย์ส่งจ่ายเขตเพื่อดำเนินการ  
ต่อไป

**หมายเหตุ** คำสั่ง *Open* จะถูกยกเลิกโดยอัตโนมัติ ถ้าโอเปอเรเตอร์ไม่ยืนยันคำสั่ง *Execute* ภายใน  
เวลา 6 วินาที โดยหน้าจอจะแสดงข้อความ 

#### 4.1.3 การสั่ง *Close* เซอร์กิตเบรกเกอร์ 115 kV โดยผ่าน *Synchro Check Relay* (*Switching The Close Type To Synchro*) ฟังก์ชันนี้จะใช้ใช้ในกรณีที่สถานีฯ มีไลน์ 115 kV *Outgoing* เท่านั้น

กรณีของเซอร์กิตเบรกเกอร์ในระบบ 115 kV ที่จะมีการสับขนานระหว่างสถานีไฟฟ้า จำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบค่าต่าง ๆ เช่น Phase rotation, ความถี่, แรงดันของทั้งสองระบบ เสียก่อน ว่าอยู่ในสถานะที่จะทำการซิงโครไนซ์กันได้หรือไม่ ดังนั้นในสถานีไฟฟ้าจึงได้มีการติดตั้ง Synchro-check Relay เพื่อทำหน้าที่ในการตรวจสอบสถานะดังกล่าวก่อนที่จะมีการส่งคำสั่งในสั่ง Close เซอร์กิตเบรกเกอร์ เพื่อทำการขนานระบบ 115 kV ตามตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนดังนี้

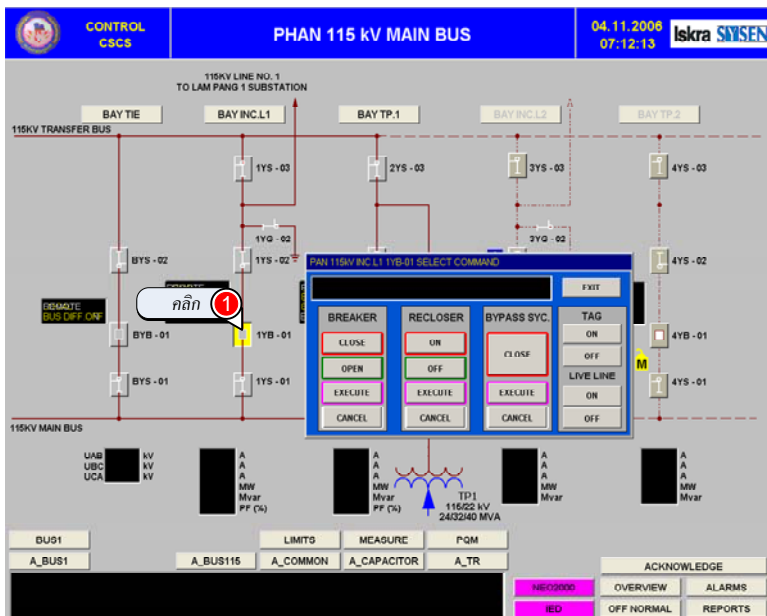
- ปรับตั้งหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้แสดงรายละเอียดการจ่ายไฟของอุปกรณ์ในระบบ 115 kV โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ Soft key **115KV**
- เลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ต้องการจะสั่งควบคุม Close โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่สัญลักษณ์ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ หน้าจอจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกแสดงกลุ่มเมนูคำสั่งของ ฟีดเดอร์ที่เลือก

### หมายเหตุ

คำสั่ง Close บนไดอะล็อกบ็อกนี้มีอยู่ 2 เมนู

เมนูที่ 1 ใช้สำหรับการสั่ง Close เซอร์กิตเบรกเกอร์โดยไม่ผ่าน Synchro-check Relay

เมนูที่ 2 ใช้สำหรับการสั่ง Close เซอร์กิตเบรกเกอร์โดยผ่าน Synchro-check Relay



รูปที่ 4.13 แสดงการเรียกไดอะล็อกบ็อก สั่งการ/ควบคุมการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์

- ปรับตั้งให้มีการสั่ง *Close* โดยผ่าน *Synchro-check Relay* โดยเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูคำสั่ง CLOSE จากนั้นให้โอเปอเรเตอร์ สังเกตผลการตรวจสอบสถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์

- หน้าจอจะแสดงข้อความ [REDACTED]  
บนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์ แสดงว่าระบบกำลังตรวจเช็คเพื่อรอรับความพร้อมในการสั่ง *Close*
- ถ้าหน้าจอแสดงข้อความ ION GROUP FAIL!  
แสดงว่า *Pre-select Relay* ยังไม่รีเซ็ต (จะรีเซ็ตเองภายในเวลา 60 วินาที) หลังจากการเลือกสั่งควบคุม
- ถ้าหน้าจอแสดงข้อความ MAND INTERLOCKED!  
หมายความว่า ไม่สามารถที่จะดำเนินการได้ในขณะนี้ เนื่องจากติดฟังก์ชันอินเตอร์ลอค อาจจะเนื่องมาจากโหมดการสั่งควบคุมปัจจุบันถูกปรับตั้งให้อยู่ในตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง *Remote* เท่านั้น) หรือ ฟังก์ชัน *Auto Recloser ON/OFF* อยู่ในสถานะ *ON* หรือไม่ ให้โอเปอเรเตอร์ดำเนินการตรวจสอบฟังก์ชันการอินเตอร์ลอคในแต่ละเบย์ (ในกรณีที่เบย์ในระบบ 115 kV) หรือดูได้จากไดอะแกรมท้ายบท ส่วนในระบบ 22/33 kV ให้ตรวจสอบว่ามีการแขวนป้ายห้ามสับหรือไม่

- ในกรณีที่หน้าจอแสดงข้อความ WAITING FOR PRE-SELECT..... ให้สังเกตผลการตรวจสอบสถานะของดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่เลือกดังนี้

- หน้าจอแสดงข้อความ CLOSE บนพื้นสีแดง หมายความว่าระบบพร้อมที่จะให้ทำการสั่ง *Close* ได้
- หน้าจอแสดงข้อความ STATUS is UDF or ERR!  
หมายความว่าระบบไม่สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่เลือกได้ ให้โอเปอเรเตอร์แจ้งยังศูนย์จ่ายไฟเขตเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

#### หมายเหตุ

ในขั้นตอนนี้อเปอเรเตอร์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *close* ที่ผ่านมาได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง CANCEL

- ในกรณีที่หน้าจอแสดงข้อความ [REDACTED]  
หมายความว่าโอเปอเรเตอร์สามารถที่จะยืนยันคำสั่งในการ *Close* ได้ โดยการ

EXECUTE

เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง เพื่อเป็นการส่งสัญญาณการสั่ง *Close* ไปยังดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ หลังจากนั้นให้โอเปอเรเตอร์ตรวจสอบการทำงานดังนี้

- หน้าจอแสดงข้อความ **AND EXECUTION O.K.!** แสดงว่าคำสั่ง *Close* ดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ สามารถทำงานได้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และให้สังเกตที่สีของสถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์จะเปลี่ยนจากสีเขียว เป็นสีแดง
- หน้าจอแสดงข้อความ [REDACTED] เมื่อดำเนินการสั่ง *Close* ผ่านระบบ *CSCS* ไม่สำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้หมายความว่าระบบได้ส่งสัญญาณไปยัง *Close* ดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์แล้วแต่ไม่สำเร็จอาจจะเกิดจากการขัดข้องทางแมคคานิคของดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ หรืออื่นๆ ให้ดำเนินการแจ้งไปยังศูนย์ส่งจ่ายเขตเพื่อดำเนินการต่อไป

**หมายเหตุ** คำสั่ง *Close* จะถูกยกเลิกโดยอัตโนมัติ ถ้าโอเปอเรเตอร์ไม่ยืนยันคำสั่ง *Execute* ภายในเวลา 6 วินาที โดยหน้าจอจะแสดงข้อความ [REDACTED]

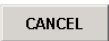
#### 4.1.4 การสั่ง *Close* เซอร์กิตเบรกเกอร์ 115 kV โดยไม่ผ่าน *Synchro Check Relay* (*Switching The Close Type To By Pass*)

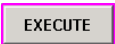
- ปรับตั้งหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้แสดงรายละเอียดการจ่ายไฟของอุปกรณ์ในระบบ 115 kV โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ **115KV**
- ปรับตั้งให้มีการสั่ง *Close* โดยไม่ผ่าน *Synchro-check Relay* โดยเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูคำสั่ง **CLOSE** บนเมนูที่ 1 ซึ่งคำสั่งนี้หมายความว่าต้องการสั่ง *Close* โดยไม่ผ่าน *Synchro-check Relay* จากนั้นให้โอเปอเรเตอร์ สังเกตผลการตรวจสอบสถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ [REDACTED] บนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์ แสดงว่าระบบกำลังตรวจเช็คเพื่อรอรับความพร้อมในการสั่ง *Close*
  - ถ้าหน้าจอแสดงข้อความ [REDACTED] แสดงว่า *Pre-select Relay* ยังไม่รีเซ็ต (จะรีเซ็ตเองภายในเวลา 60 วินาที) หลังจากการเลือกสั่งควบคุม [REDACTED]

ล็ค อาจจะเนื่องมาจากโหมดการสั่งควบคุม ปัจจุบันถูกปรับตั้งให้อยู่ในตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง *Remote* เท่านั้น) หรือ ฟังก์ชัน *Auto Recloser ON/OFF* อยู่ในสถานะ *ON* หรือไม่ ให้โอเปอเรเตอร์ดำเนินการตรวจสอบฟังก์ชันการอินเทอร์ล๊อคในแต่ละเบย์ (ในกรณีที่เบย์ในระบบ *115 kV*) หรือดูได้จากไดอะแกรมท้ายบท ส่วนในระบบ *22/33 kV* ให้ตรวจสอบว่ามีการแขวนป้ายห้ามสับหรือไม่

- ในกรณีที่หน้าจอแสดงข้อความ [REDACTED] ให้สังเกตผลการตรวจสอบสถานะของดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่เลือกดังนี้
  - หน้าจอแสดงข้อความ [REDACTED] บนพื้นสีแดง หมายความว่าระบบพร้อมที่จะให้ทำการสั่ง *Close* ได้
  - หน้าจอแสดงข้อความ [REDACTED] หมายความว่าระบบไม่สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่เลือกได้ ให้โอเปอเรเตอร์แจ้งยังศูนย์จ่ายไฟเขตเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

#### หมายเหตุ

ในขั้นตอนนี้อเปอเรเตอร์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *close* ที่ผ่านมาได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง 

- ในกรณีที่หน้าจอแสดงข้อความ หมายความว่าโอเปอเรเตอร์สามารถที่จะยืนยันคำสั่งในการ *Close* ได้ โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง  เพื่อเป็นการส่งสัญญาณการสั่ง *Close* ไปยังดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ หลังจากนั้นให้โอเปอเรเตอร์ตรวจสอบการทำงานดังนี้
  - หน้าจอแสดงข้อความ [REDACTED] แสดงว่าคำสั่ง *Close* ดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ สามารถทำงานได้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว และให้สังเกตสีของสถานะของเซอร์กิตเบรกเกอร์จะเปลี่ยนจากสีเขียว เป็นสีแดง
  - หน้าจอแสดงข้อความ [REDACTED] เมื่อดำเนินการสั่ง *Close* ผ่านระบบ *CSCS* ไม่สำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้



หมายความว่าระบบได้ส่งสัญญาณไปยัง *Close* ดิสคอนเนคติง สวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์แล้วแต่ไม่สำเร็จอาจจะเกิดจากการ ขัดข้องทางแมคคานิคของดิสคอนเนคติงสวิตช์/เซอร์กิตเบรกเกอร์ หรืออื่น ๆ ให้ดำเนินการแจ้งไปยังศูนย์ส่งจ่ายเขตเพื่อดำเนินการ ต่อไป

**หมายเหตุ** คำสั่ง *Close* จะถูกยกเลิกโดยอัตโนมัติ ถ้าโอเปอเรเตอร์ไม่ยืนยันคำสั่ง *Execute* ภายในเวลา 6 วินาที โดยหน้าจอจะแสดงข้อความ [REDACTED]

#### 4.1.5 การตั้งให้เซอร์กิตเบรกเกอร์ให้ทำการแบบมีการปิดกลับอัตโนมัติ *Auto Reclosing (Switching ON)*

เป็นการปรับตั้งให้เซอร์กิตเบรกเกอร์มีการปิดวงจรกลับ (*Reclose*) ได้อย่างอัตโนมัติ ตามจำนวนครั้งการทำงานที่ตั้งไว้หลังจากเซอร์กิตเบรกเกอร์ทริปในครั้งแรก เพื่อให้ เซอร์กิตเบรกเกอร์ปิดวงจรกลับมาจ่ายไฟได้ปกติในกรณีที่ทริปเนื่องจาก *Fault* ชั่วคราว ซึ่งสามารถดำเนินการได้ดังนี้

- ปรับตั้งหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้แสดงรายละเอียดการจ่ายไฟของอุปกรณ์ในระบบ 115 kV โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ **BUS1** หรือ **BUS2**
- เลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ต้องการจะสั่งควบคุมให้มีการปิดกลับอัตโนมัติ (*ON Recloser cut-off*)
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **ON** บนเมนู *Recloser* และสังเกตผลการทำงานดังนี้

- หน้าจอจะแสดงข้อความ **ON** บนพื้นสีแดง บนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์ แสดงว่าระบบพร้อมที่จะทำงานโดยคำสั่งนี้
- หน้าจอจะแสดงข้อความ [REDACTED] แสดงว่าขณะนี้ไม่สามารถสั่ง *ON Recloser cut-off* ได้ เนื่องจากติดฟังก์ชันการอินเตอร์ล๊อคเช่น โหมดการควบคุมถูกปรับตั้งได้ที่ตำแหน่ง *Local* หรือมีการแขวนป้ายเตือนคนทำงานอยู่ในระบบ (*Life Line*) เอาไว้ อย่างเช่นเมื่อฮอทไลน์มีการทำงานในระบบจำหน่ายโดยไม่ดับไฟ โอเปอเรเตอร์ปรับตั้ง *OFF Recloser cut-off* เอาไว้และหลังจากนั้นโอเปอเรเตอร์ จะต้องแขวนป้ายเอาไว้เพื่อความปลอดภัย การใช้คำสั่ง *ON Recloser cut-off* นี้ทำได้

er ที่เลือกได้ ให้โอเปอเรเตอร์แจ้งยังศูนย์จ่ายไฟเขตเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

- หน้าจอแสดงข้อความ **ALREADY ON!**  
หมายความว่า ในขณะที่เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่เลือกมีการปรับตั้ง *ON Recloser cut-off* เรียบร้อยแล้ว

หมายเหตุ ในขั้นตอนนี้อเปอเรเตอร์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *ON Recloser cut-off* ที่ผ่านมาได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **CANCEL**

#### 4.1.6 การตั้งให้เซอร์กิตเบรกเกอร์ไม่ใหทำงานแบบมีการปิดกลับอัตโนมัติ *Auto Reclosing (Switching OFF)*

เป็นการปรับตั้งไม่ให้เซอร์กิตเบรกเกอร์มีการปิดวงจรกลับ (*Reclose*) ได้อย่างอัตโนมัติหลังจากเซอร์กิตเบรกเกอร์ทริป (ทริปครั้งเดียวแล้วล็อกเอาท์) ซึ่งสามารถดำเนินการได้ดังนี้

- ปรับตั้งหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้แสดงรายละเอียดการจ่ายไฟของอุปกรณ์ในระบบ 115 kV โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ **115KV**
- เลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ต้องการจะสั่งควบคุมไม่ให้มีการปิดกลับอัตโนมัติ (*OFF Recloser cut-off*)
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **OFF** บนเมนู *Recloser* และสังเกตผลการทำงานดังนี้

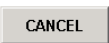
- หน้าจอจะแสดงข้อความ **OFF**  
บนพื้นสีเขียว บนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์ แสดงว่าระบบพร้อมที่จะทำงานโดยคำสั่งนี้

- หน้าจอจะแสดงข้อความ **OFF Recloser cut-off**  
แสดงว่าขณะนี้ไม่สามารถสั่ง *OFF Recloser cut-off* ได้ เนื่องจากกีดขวางกั้นการอินเทอร์ล็อกเช่น โหมดการควบคุมถูกปรับตั้งได้ที่ตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง *Remote* เท่านั้น)

- หน้าจอแสดงข้อความ **เป็นสีขาว** หมายความว่าระบบไม่สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบัน




ายไฟเซตเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

- หน้าจอแสดงข้อความ  
หมายความว่า ในขณะที่เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่เลือกมีการปรับตั้ง  
*OFF Recloser cut-off* เรียบร้อยแล้ว

**หมายเหตุ** ในขั้นตอนนี้อุปกรณ์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *OFF Recloser cut-off* ที่  
ผ่านมาได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง 

#### 4.1.7 การแขวนป้ายห้ามสับเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Switching TAG ON)


ในการแขวนป้ายผ่านระบบนี้จะมีป้ายอยู่ 2 ชนิดเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นได้  
ในกรณีที่มีการส่งจ่ายไฟในขณะที่พนักงานกำลังปฏิบัติงานอยู่ในระบบ ดังนี้คือ

- (TAG) หมายถึงการแขวนป้ายห้ามสับ ซึ่งจะแขวนป้ายนี้ในกรณีที่มีการดับไฟ  
เพื่อปฏิบัติงานอาทิเช่น การซ่อมบำรุงรักษาเซอร์กิตเบรกเกอร์ โดยที่เมื่อโอเป  
เรเตอร์สั่งแขวนป้ายชนิดนี้แล้วจะไม่สามารถสั่ง *Close* เซอร์กิตเบรกเกอร์ผ่าน  
ระบบ CSCS ได้ (มีฟังก์ชันอินเตอร์ล๊อคทางซอฟต์แวร์เอาไว้ แต่สามารถที่จะ  
สั่ง *Close* ที่ตำแหน่ง *Local* ได้)
- (Live Line) หมายถึงการแขวนป้ายแสดงเตือนว่าขณะนี้มีการทำงานอยู่ใน  
ระบบจำหน่าย ซึ่งจะใช้ในกรณีที่มีการปฏิบัติงานโดยไม่มีการดับไฟ (สอทไลน์  
ทำงาน) โดยป้ายชนิดนี้จะมีการอินเตอร์ล๊อคกับการปรับตั้งให้เซอร์กิตเบรก  
เกอร์ปิดวงจรกลับอัตโนมัติ (*ON Recloser cut-off*) หมายความว่าในกรณีนี้  
ถ้าโอเปอเรเตอร์แขวนป้ายชนิดนี้แล้วจะไม่สามารถสั่ง *On Auto Reclose*  
ผ่านระบบ CSCS ได้ (มีฟังก์ชันอินเตอร์ล๊อคทางซอฟต์แวร์เอาไว้ แต่สามารถที่  
จะสั่ง *Close* ที่ตำแหน่ง *Local* ได้)
- ปรับตั้งหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้แสดงรายละเอียดการจ่ายไฟของอุปกรณ์ใน  
ระบบ 115 kV โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ 
- เลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ต้องการจะแขวนป้ายห้าม *Close* เซอร์กิตเบรกเกอร์  
(TAG ON)
  - เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง  หน้าจอจะแสดงข้อ  
สัญลักษณ์  บริเวณข้าง ๆ สัญลักษณ์ของเซอร์กิตเบรก  
เกอร์ฟีดเดอร์ที่เลือก


#### 4.1.8 การปลดป้ายห้ามสับเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Switching TAG OFF)

•


115KV

- เลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ต้องการจะแขวนป้ายห้าม *Close* เซอร์กิตเบรกเกอร์ (TAG OFF)
  - เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **OFF** สัญลักษณ์  บริเวณข้าง ๆ สัญลักษณ์ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ฟีดเตอร์ที่เลือกจะหายไป

#### 4.1.9 การแขวนป้ายเตือนการทำงานในระบบขณะทำการจ่ายไฟ (Switching Live line ON)

- ปรับตั้งหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้แสดงรายละเอียดการจ่ายไฟของอุปกรณ์ในระบบ 115 kV โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ **115KV**
- เลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ต้องการจะแขวนป้ายเตือนการทำงานในระบบขณะทำการจ่ายไฟ (Switching Live line ON)
  - เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **ON** หน้าจอจะแสดงข้อสัญลักษณ์  บริเวณข้าง ๆ สัญลักษณ์ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ฟีดเตอร์ที่เลือก

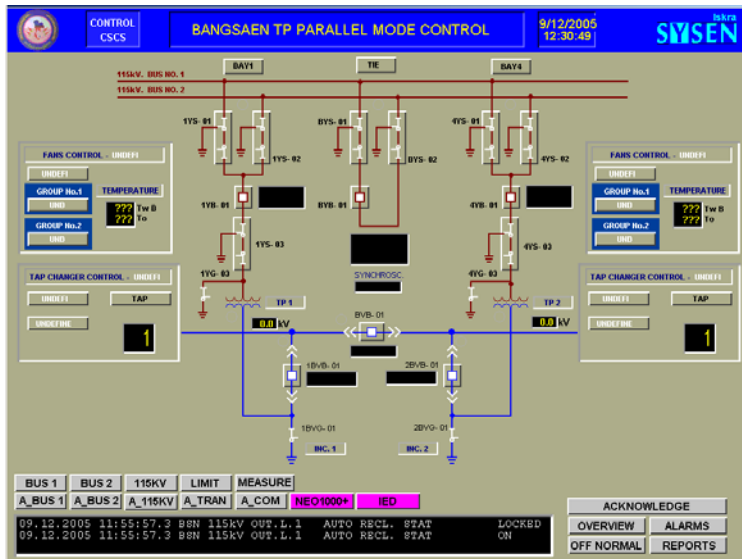
#### 4.1.10 การปลดป้ายเตือนการทำงานในระบบขณะทำการจ่ายไฟ (Switching Live line OFF)

- ปรับตั้งหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้แสดงรายละเอียดการจ่ายไฟของอุปกรณ์ในระบบ 115 kV โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ **115KV**
- เลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่ต้องการจะแขวนป้ายเตือนการทำงานในระบบขณะทำการจ่ายไฟ (Switching Live line OFF)
  - เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **OFF** สัญลักษณ์  บริเวณข้าง ๆ สัญลักษณ์ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ฟีดเตอร์ที่เลือกจะหายไป

### 4.2 ขั้นตอนการโอเปอเรตคำสั่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับหม้อแปลง 115/22(33) kV

การปรับตั้งหรือการสั่งควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ในส่วนของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังในสถานีไฟฟ้าผ่านระบบ CSCS จะแบ่งออกเป็น การปรับตั้ง/ควบคุม การทำงานของพัดลระบายความร้อน และการปรับแรงดันของหม้อแปลงแต่ละเครื่องโดยการปรับ Tap ผ่านอุปกรณ์ปรับเปลี่ยน Tap ขณะมีโหลด (On load Tap changer) ซึ่งการปรับแรงดันของหม้อแปลงจะแบ่งวิธีการปรับแรงดันของหม้อแปลงได้ 2 แบบ คือ การปรับแรงดันโดยโอเปอเรเตอร์ (Manual) และ การปรับแรงดันโดย

อัตโนมัติ (Auto) โดยสามารถที่จะสั่งควบคุมการปรับตั้ง/สั่งควบคุมได้จากกลุ่มเมนูคำสั่ง *Tap Changer Control* และ *Fan Control* ตามรายละเอียดที่แสดงอยู่ในส่วนของ *Bus sector (BUS 1 หรือ BUS 2)* บนจอแสดงผล ซึ่งจะแสดงดังรูปข้างล่างนี้



รูปที่ 4.14 แสดงสถานะและเมนูคำสั่งการปรับตั้ง/ควบคุม ในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหม้อแปลง

รายละเอียดของเมนูคำสั่งต่าง ๆ



- *Soft key* แสดงสถานะและเมนูคำสั่งในการปรับตั้งโหมดการทำงานในการเปลี่ยน *TAP* ของหม้อแปลง คือ เป็นการควบคุมแบบ *Auto/Manual*
- *Soft key* แสดงสถานะและเมนูคำสั่งในการปรับตั้งสถานะการจ่ายไฟของหม้อแปลงแต่ละเครื่อง คือ เป็นการควบคุมแบบ *Independent/Parallel*
- *Soft key* แสดงสถานะและเมนูคำสั่งในการปรับตั้งหน้าที่ของหม้อแปลงแต่ละเครื่อง คือ เป็นการกำหนดให้หม้อแปลงทำงานเป็น *Master/Follower*
- ส่วนแสดงผลตำแหน่ง *TAP* ของหม้อแปลงในปัจจุบัน
- *Soft key* เมนูคำสั่งในการสั่งควบคุมตำแหน่ง *TAP* ของหม้อแปลง คือ เป็นฟังก์ชัน *Raise/Lower*

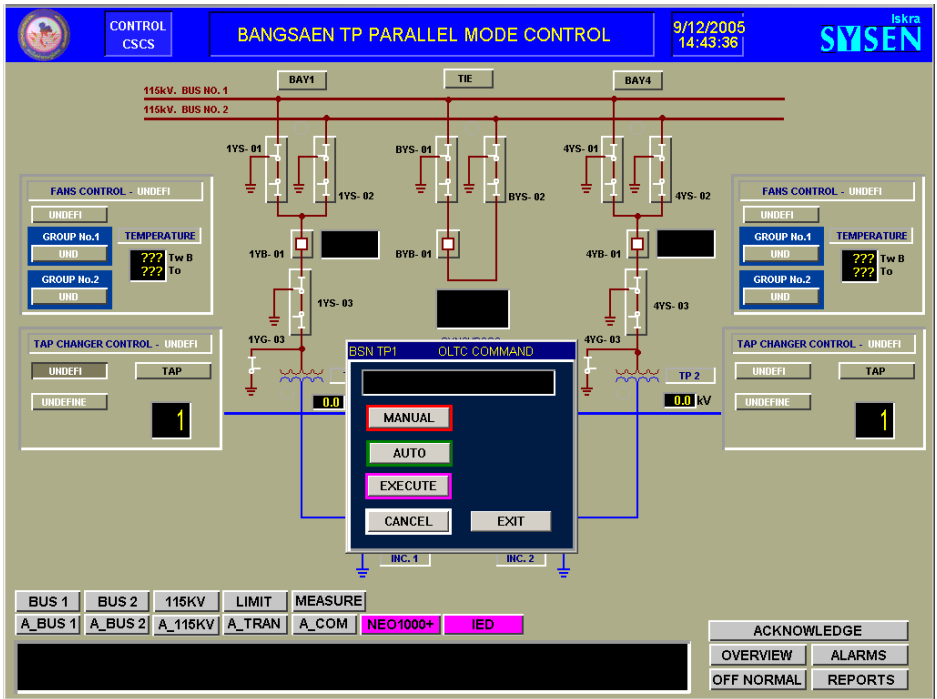
ควบคุมพัดลมระบายความร้อน คือ การ

ควบคุม *ON/OFF*

- *Soft key* แสดงสถานะและเมนูคำสั่ง ในการปรับตั้งโหมดการทำงานของพัดลมระบายความร้อน คือ เป็นการควบคุมแบบ *Auto/Manual*
- ส่วนแสดงผลสถานะอุณหภูมิของขดลวดและน้ำมันระบายความร้อนภายในหม้อแปลง

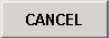
#### 4.2.1 การปรับตั้งโหมดการเปลี่ยน *TAP* แรงดันของหม้อแปลงให้เป็นการควบคุมแบบ *Manual (Switch-over To Manual Regulation)*


- ทำการเลือกเซตขึ้นที่ต้องการควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่ต้องการ
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูคำสั่งปรับตั้งโหมดการควบคุม *TAP* ของหม้อแปลง จาก *Soft key Tap Changer Control* หน้าจอจะแสดงไดอะล็อกบ็อกซ์ดังรูปที่ 4.15
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง  บนไดอะล็อกบ็อกซ์ จากนั้นให้สังเกตผลการทำงานดังนี้
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ  บนพื้นสีแดงบนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์ แสดงว่าระบบกำลังตรวจเช็คเพื่อรอรับความพร้อมในการยืนยันคำสั่ง (*Execute*) ต่อไป






รูปที่ 4.15 แสดง ไดอะล็อกบล็อก การควบคุม Tap ของหม้อแปลง

- หน้าจอจะแสดงข้อความ **COMMAND INTERLOCKED!** แสดงว่าในขณะนี้ไม่สามารถดำเนินการปรับตั้งได้เนื่องมาจากติดฟังก์ชันการอินเตอร์ลอค เช่น โหมดการควบคุมถูกปรับตั้งได้ที่ตำแหน่งการควบคุมเป็นการควบคุมที่ตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง *Remote* เท่านั้น)
- หน้าจอแสดงข้อความ **STATUS is UDF or ERR!** เป็นสีขาวย หมายความว่าระบบไม่สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของหม้อแปลงที่เลือกได้ ให้โอเปอเรเตอร์แจ้งยังศูนย์จ่ายไฟเซตเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป


**หมายเหตุ** ในขั้นตอนนี้อุปกรณ์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *Manual* ที่ผ่านมาได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง 

- ทำการยืนยันคำสั่ง *Manual* โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่  หลังจากนั้นให้สังเกตผลการทำงานของระบบ รอสักครู่หลังจากนั้นจะปรากฏข้อความแสดงผลการทำงานดังนี้

- หน้าจจะแสดงข้อความ   
แสดงว่าปัจจุบันโหมดการทำงานในการปรับเปลี่ยน *TAP* ของหม้อแปลงถูกปรับตั้งให้อยู่ในโหมด *Manual* เรียบร้อยแล้ว และให้สังเกตที่ *Soft key* เมนูแสดงสถานะจากกลุ่มคำสั่ง *Tap Changer control* จะเปลี่ยนเป็น “*Manual*”
- หน้าจจะแสดงข้อความ   
เมื่อระบบดำเนินการไม่สำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้หมายความว่าระบบ *CSCS* ได้ส่งสัญญาณคำสั่งดังกล่าวแล้ว แต่ดำเนินการไม่สำเร็จ อาจเกิดจากการขัดข้อง ให้ดำเนินการแจ้งศูนย์เขตเพื่อแก้ไขต่อไป

**หมายเหตุ** คำสั่ง *Manual* จะถูกยกเลิกโดยอัตโนมัติ ถ้าอุปกรณ์ไม่ยืนยันคำสั่ง *Execute* ภายในเวลา 6 วินาที โดยหน้าจจะแสดงข้อความ 

#### 4.2.2 การปรับตั้งโหมดการเปลี่ยน *TAP* แรงดันของหม้อแปลงให้เป็นการควบคุมแบบ *Auto (Switch-over To Automatic Regulation)*

- ทำการเลือกเซคชั่นที่ต้องการควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่ต้องการ
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูคำสั่งปรับตั้งโหมดการควบคุม *TAP* ของหม้อแปลงจาก *Soft key Tap Changer Control* หน้าจจะแสดงไดอะล็อกบ็อกซ์ดังรูป
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง  บนไดอะล็อกบ็อกซ์ จากนั้นให้สังเกตผลการทำงานดังนี้
  - หน้าจจะแสดงข้อความ   
บนพื้นสีเขียวบนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์



แสดงว่าระบบกำลังตรวจเช็คเพื่อรอรับความพร้อมในการยืนยันคำสั่ง (Execute) ต่อไป

- หน้าจอจะแสดงข้อความ **COMMAND INTERLOCKED!** แสดงว่าในขณะนี้ไม่สามารถดำเนินการปรับตั้งได้เนื่องจากติดฟังก์ชันการอินเตอร์ลอค เช่น โหมดการควบคุมถูกปรับตั้งได้ที่ตำแหน่งการควบคุมเป็นการควบคุมที่ตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง *Remote* เท่านั้น)
- หน้าจอแสดงข้อความ [REDACTED] เป็นสีขาว หมายความว่าระบบไม่สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของหม้อแปลงที่เลือกได้ ให้โอเปอเรเตอร์แจ้งยังศูนย์จ่ายไฟเซตเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

**หมายเหตุ** ในขั้นตอนนี้อเปอเรเตอร์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *Auto* ที่ผ่านมาได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **CANCEL**

- ทำการยืนยันคำสั่ง *Auto* โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ **EXECUTE** หลังจากนั้นให้สังเกตผลการทำงานของระบบ รอสักครู่หลังจากนั้นจะปรากฏข้อความแสดงผลการทำงานดังนี้

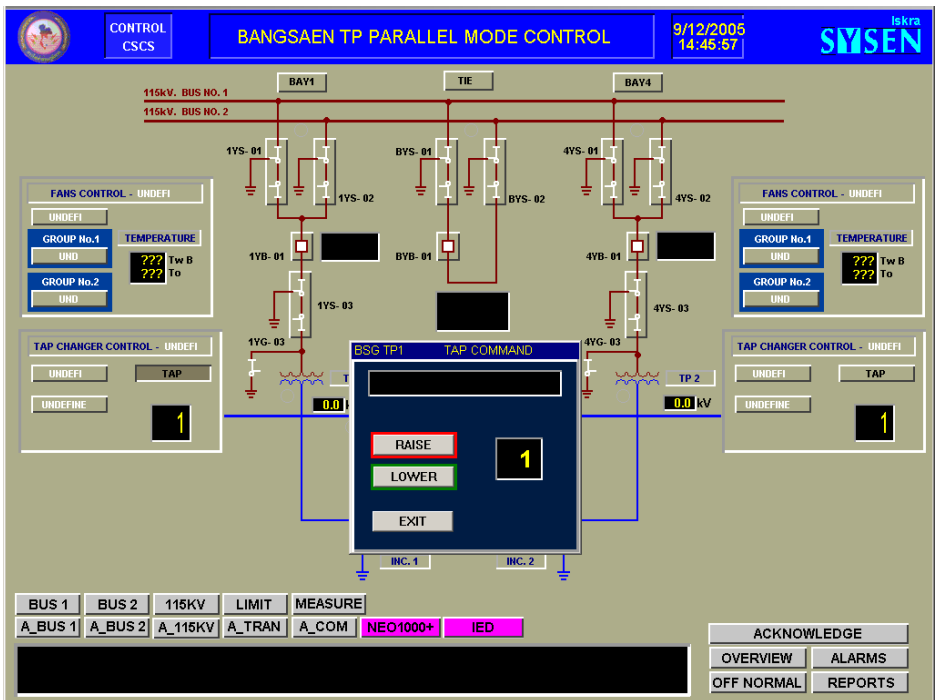
- หน้าจอจะแสดงข้อความ **COMMAND EXECUTION O.K.!** แสดงว่าปัจจุบันโหมดการทำงานในการปรับเปลี่ยน *TAP* ของหม้อแปลงถูกปรับตั้งให้อยู่ในโหมด *Auto* เรียบร้อยแล้ว และให้สังเกตที่ *Soft key* เมนูแสดงสถานะจากกลุ่มคำสั่ง *Tap Changer control* จะเปลี่ยนเป็น “Auto”
- หน้าจอจะแสดงข้อความ [REDACTED] เมื่อระบบดำเนินการไม่สำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้หมายความว่าระบบ *CSCS* ได้ส่งสัญญาณคำสั่งดังกล่าวแล้ว แต่ดำเนินการไม่สำเร็จอาจจะเกิดจากการขัดข้อง ให้ดำเนินการแจ้งศูนย์เซตเพื่อแก้ไขต่อไป

**หมายเหตุ** คำสั่ง *Auto* จะถูกยกเลิกโดยอัตโนมัติ ถ้าโอเปอเรเตอร์ไม่ยืนยันคำสั่ง *Execute* ภายในเวลา 6 วินาที โดยหน้าจอจะแสดงข้อความ [REDACTED]

### 4.2.3 การปรับเปล

การปรับเปล รดดำเนินการได้เฉพาะการควบคุม TAP หม้อแปลงให้เป็นการควบคุมแบบ *Manual* เท่านั้น โดยจะสามารถดำเนินการได้ดังนี้

- ทำการเลือกเซคชั่นที่ต้องการควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่ต้องการ
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูคำสั่งปรับตั้งโหมดการควบคุม TAP ของหม้อแปลง จาก *Soft key Tap Changer Control* หน้าจอจะแสดงไดอะล๊อคบล็อคดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 แสดง ไดอะล๊อคบล็อค การควบคุม Tap ของหม้อแปลง

- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **RAISE** บนไดอะล๊อคบล็อค จากนั้นให้สังเกตผลการทำงานดังนี้

- หน้าจอจะแสดงข้อความ **TP OLTC RAISE ORDER**  
บนพื้นสีแดงบนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์  
แสดงว่าระบบกำลังเปลี่ยน TAP ของหม้อแปลงตามคำสั่ง พร้อม  
กันนั้นให้สังเกตค่า TAP ที่แสดงด้วย โดยค่าจะเพิ่มขึ้นครั้งละ 1  
TAP

#### 4.2.4 การปรับเปลี่ยน TAP แรงดันของหม้อแปลง *Command Lower*

การปรับเปลี่ยน TAP ของหม้อแปลงจะสามารถดำเนินการได้เฉพาะการควบคุม TAP  
หม้อแปลงให้เป็นการควบคุมแบบ *Manual* เท่านั้น โดยจะสามารถดำเนินการได้ดังนี้

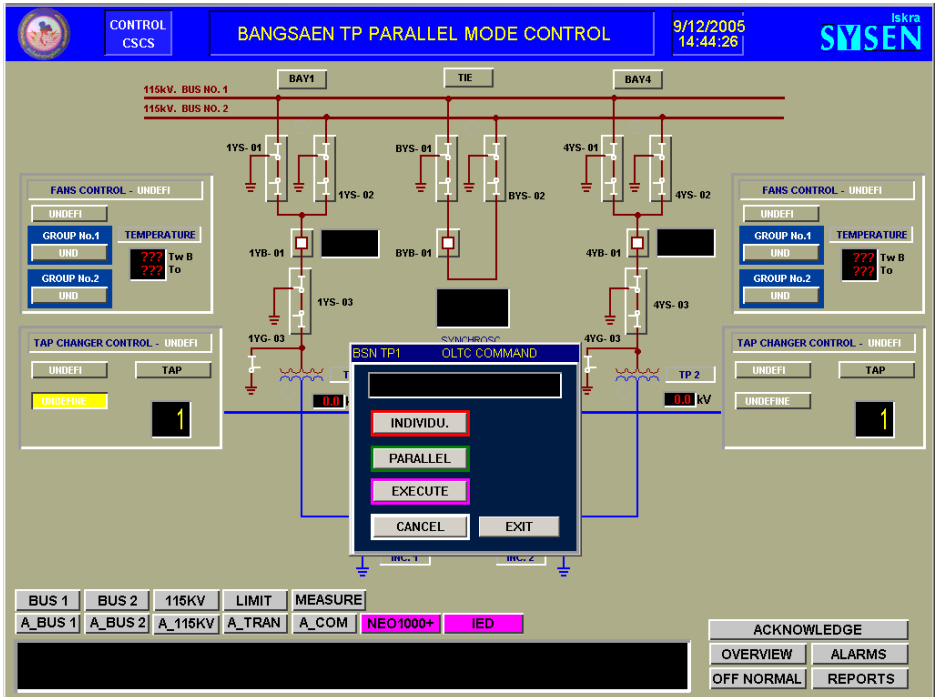
- ทำการเลือกเซตขั้นที่ต้องการควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่ต้องการ
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูคำสั่งปรับตั้งโหมดการควบคุม TAP ของหม้อแปลงจาก *Soft key Tap Changer Control* หน้าจอจะแสดงไดอะล็อกบ็อกซ์
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **LOWER** บนไดอะล็อกบ็อกซ์ จากนั้นให้สังเกตผลการทำงานดังนี้

- หน้าจอจะแสดงข้อความ **TP OLTC LOWER ORDER**  
บนพื้นสีเขียวบนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์  
แสดงว่าระบบกำลังเปลี่ยน TAP ของหม้อแปลงตามคำสั่ง พร้อม  
กันนั้นให้สังเกตค่า TAP ที่แสดงด้วย โดยค่าจะลดลงครั้งละ 1  
TAP

#### 4.2.5 การตั้งให้ TAP หม้อแปลงเปลี่ยนได้อิสระ (*Switch-over To Individual*)

ในกรณีที่ต้องการปรับเปลี่ยน TAP ของหม้อแปลงแต่ละเครื่องให้เป็นไปโดยอิสระ และ  
ไม่เกี่ยวข้องกับหม้อแปลงอีกเครื่องหนึ่ง จะสามารถดำเนินการได้โดยผ่านกลุ่มเมนูคำสั่งในส่วน  
ของ *Tap Changer Control* โดยจะสามารถดำเนินการได้ดังนี้

- ทำการเลือกเซตขั้นที่ต้องการควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่ต้องการ
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูคำสั่งปรับตั้งโหมดการควบคุม TAP ของหม้อแปลงจาก *Soft key Tap Changer Control* หน้าจอจะแสดงไดอะล็อกบ็อกซ์ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 แสดง ไดอะล๊อคบล็อก การควบคุม Tap ของหม้อแปลง

- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง *Parallel* (เพราะในขณะที่ปรับตั้งโหมดเดิมอยู่ในสถานะเป็น *Parallel*) บนไดอะล๊อคบล็อก หลังจากนั้นหน้าจอแสดงผลจะปรากฏไดอะล๊อคบล็อกของกลุ่มคำสั่งในการปรับตั้งฟังก์ชันในการปรับ TAP ของหม้อแปลงให้เป็น *Individu./Parallel*
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **INDIVIDU.** จากนั้นให้สังเกตผลการทำงานดังนี้
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ **OLTC INDEPENDENT** บนพื้นสีแดงบนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล๊อคบล็อก แสดงว่าระบบกำลังตรวจเช็คเพื่อรอรับความพร้อมในการยืนยันคำสั่ง (*Execute*) ต่อไป

- หน้าจอจะแสดง **COMMAND INTERLOCKED!** แสดงว่าขณะนี้ไม่สามารถดำเนินการปรับตั้งได้เนื่องมาจากติดฟังก์ชันการอินเตอร์ล๊อค เช่น โหมดการควบคุมถูกปรับตั้งได้ที่ตำแหน่งการควบคุมเป็นการควบคุมที่ตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง *Remote* เท่านั้น)
- หน้าจอแสดงข้อความ **STATUS is UDF or ERR!** เป็นสีขาว หมายความว่าระบบไม่สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของหม้อแปลงที่เลือกได้ ให้โอเปอเรเตอร์แจ้งยังศูนย์จ่ายไฟเขตเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

**หมายเหตุ** ในขั้นตอนนี้อโอเปอเรเตอร์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *Independent* ที่ผ่านมาได้ โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **CANCEL**

- ทำการยืนยันคำสั่ง *Independ.* โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ **EXECUTE** หลังจากนั้นให้สังเกตผลการทำงานของระบบ รอสักครู่หลังจากนั้นจะปรากฏข้อความแสดงผลการทำงานดังนี้
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ **COMMAND EXECUTION O.K.!** แสดงว่าปัจจุบันโหมดการทำงานในการปรับเปลี่ยน *TAP* ของหม้อแปลงถูกปรับตั้งให้อยู่ในโหมด *Individual* เรียบร้อยแล้ว และให้สังเกตที่ *Soft key* เมนูแสดงสถานะจากกลุ่มคำสั่ง *OLTC Command* จะเปลี่ยนเป็น “*Individu.*”
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ **เมื่อระบบดำเนินการไม่สำเร็จ** ซึ่งในขั้นตอนนี้หมายความว่าระบบ *CSCS* ได้ส่งสัญญาณคำสั่งดังกล่าวแล้ว แต่ดำเนินการไม่สำเร็จ อาจเกิดจากการขัดข้อง ให้ดำเนินการแจ้งศูนย์เขตเพื่อแก้ไขต่อไป


**หมายเหตุ** คำสั่ง *Independ.* จะถูกยกเลิกโดยอัตโนมัติ ถ้าโอเปอเรเตอร์ไม่ยืนยันคำสั่ง *Execute* ภายในเวลา 6 วินาที โดยหน้าจอจะแสดงข้อความ




#### 4.2.6 การตั้งให้ TAP หม้อแปลงเปลี่ยนเป็นการทำงานแบบ *Parallel (Switch-over To Parallel)*

ในกรณีที่ต้องการขนานหม้อแปลงไฟฟ้า และปรับตั้งให้หม้อแปลงทั้งสองเครื่องมีการปรับ TAP ให้สอดคล้องกัน จะต้องปรับตั้งการทำงานของหม้อแปลงให้เป็นแบบ *Parallel* เสียก่อน โดยจะสามารถดำเนินการได้ดังนี้

- ทำการเลือกเซตชั้นที่ต้องการควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่ต้องการ
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูคำสั่งปรับตั้งโหมดการควบคุม TAP ของหม้อแปลง จาก *Soft key Tap Changer Control*
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง *Individu.* (เพราะในขณะที่ปรับตั้งโหมดเดิมอยู่ในสถานะเป็น *Independ.*) บนไดอะล็อกบ็อกซ์ หลังจากนั้นหน้าจอแสดงผลจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ของกลุ่มคำสั่งในการปรับตั้งฟังก์ชันในการปรับ TAP ของหม้อแปลงให้เป็น *Independ./Parallel* ดังรูปข้างล่างนี้
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **PARALLEL** จากนั้นให้สังเกตผลการทำงานดังนี้

- หน้าจอจะแสดงข้อความ **OLTC PARALLEL**  
บนพื้นสีเขียวบนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์ แสดงว่าระบบกำลังตรวจเช็คเพื่อรอรับความพร้อมในการยืนยันคำสั่ง (*Execute*) ต่อไป
- หน้าจอจะแสดง [REDACTED] แสดงว่าในขณะนี้ไม่สามารถดำเนินการปรับตั้งได้เนื่องจากติดฟังก์ชันการอินเทอร์ล็อก เช่น โหมดการควบคุมถูกปรับตั้งได้ที่ตำแหน่งการควบคุมเป็นการควบคุมที่ตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง *Remote* เท่านั้น) หรือติดฟังก์ชันอินเทอร์ล็อกอื่น ๆ เช่น เซอร์กิตเบรกเกอร์ *INC.1*, *INC.2* หรือ *BUSCEC*. ต้องอยู่ในสภาวะ *Close*
- หน้าจอแสดงข้อความ **STATUS is UDF or ERR!** เป็นสีขาว หมายความว่าระบบไม่สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของหม้อแปลงที่เลือกได้ ให้โอเปอเรเตอร์แจ้งยังศูนย์จ่ายไฟเขตเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

**หมายเหตุ** ในขั้นตอนนี้อุปเรเตอร์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *Parallel* ที่ผ่านมาได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง 

- ทำการยืนยันคำสั่ง *Parallel* โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่   
หลังจากนั้นให้สังเกตผลการทำงานของระบบ รอสักครู่หลังจากนั้นจะปรากฏข้อความแสดงผลการทำงานดังนี้
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ   
แสดงว่าปัจจุบันโหมดการทำงานในการปรับเปลี่ยน *TAP* ของหม้อแปลงถูกปรับตั้งให้อยู่ในโหมด *Parallel* เรียบร้อยแล้ว และให้สังเกตที่ *Soft key* เมนูแสดงสถานะจากกลุ่มคำสั่ง *OLTC Command* จะเปลี่ยนเป็น “*Parallel*”
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ   
เมื่อระบบดำเนินการไม่สำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้หมายความว่าระบบ *CSCS* ได้ส่งสัญญาณคำสั่งดังกล่าวแล้ว แต่ดำเนินการไม่สำเร็จ อาจเกิดจากการขัดข้อง ให้ดำเนินการแจ้งศูนย์เขตเพื่อแก้ไขต่อไป

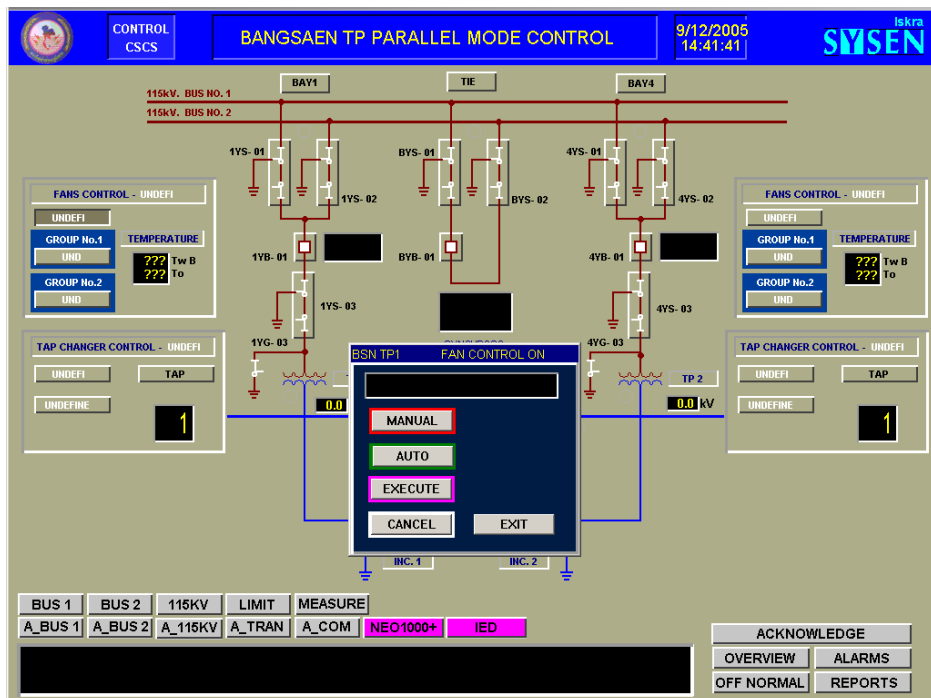
**หมายเหตุ** คำสั่ง *Parallel* จะถูกยกเลิกโดยอัตโนมัติ ถ้าโอเปอเรเตอร์ไม่ยืนยันคำสั่ง *Execute* ภายในเวลา 6 วินาที โดยหน้าจอจะแสดงข้อความ 

#### 4.2.7 การปรับตั้งให้พัฒนาระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้าทำงานโดยโอเปอเรเตอร์ (*Switch-over To Manual Control*)

ในการเลือกเปิดพัฒนาระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้าแต่ละเครื่องแต่ละกลุ่มพัฒนสามารถดำเนินการได้โดยการ ปรับตั้งให้หน้าจอของการแสดงผลของแต่ละ *Section* ซึ่งจะมีรายละเอียดของเมนูคำสั่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมพัฒนระบายความร้อนของหม้อแปลง เช่น การปรับตั้งโหมดการทำงาน (*Auto/Manual*), การสั่ง เปิด/ปิด โดยมีรายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

- ทำการเลือกเซกชั่นที่ต้องการควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่ต้องการ

- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูคำสั่งปรับตั้งโหมดการควบคุมพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลง จาก *Soft key Fans Control* หน้าจอจะแสดงไดอะล็อกบ็อกดังรูป



รูปที่ 4.18 แสดง เมนูคำสั่งการควบคุมพัดลม


- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง *Auto* (เพราะในขณะที่ปรับตั้งโหมดเดิมอยู่ในสถานะเป็น *Auto* บนไดอะล็อกบ็อก หลังจากนั้นหน้าจอแสดงผลจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกของกลุ่มคำสั่งในการปรับตั้งฟังก์ชันในการควบคุมพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงให้เป็น *Auto/Manual*)
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **MANUAL** จากนั้นให้สังเกตผลการทำงานดังนี้




- หน้าจอจะแสดงข้อความ **MANUAL** บนพื้นสีแดงบนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์ แสดงว่าระบบกำลังตรวจเช็คเพื่อรอรับความพร้อมในการยืนยันคำสั่ง (*Execute*) ต่อไป
- หน้าจอจะแสดง **COMMAND INTERLOCKED!** แสดงว่าในขณะนี้ไม่สามารถดำเนินการปรับตั้งได้เนื่องจากติดฟังก์ชันการอินเตอร์ล๊อค เช่น โหมดการควบคุมถูกปรับตั้งได้ที่ตำแหน่งการควบคุมเป็นการควบคุมที่ตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง *Remote* เท่านั้น)
- หน้าจอแสดงข้อความ **STATUS is UDF or ERR!** เป็นสีขาว หมายความว่าระบบไม่สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของหม้อแปลงที่เลือกได้ ให้โอเปอเรเตอร์แจ้งยังศูนย์จ่ายไฟเซตเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

**หมายเหตุ** ในขั้นตอนนี้อเปอเรเตอร์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *Manual* ที่ผ่านมาได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **CANCEL**


- ทำการยืนยันคำสั่ง *Manual* โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ **EXECUTE** หลังจากนั้นให้สังเกตผลการทำงานของระบบ รอสักครู่หลังจากนั้นจะปรากฏข้อความแสดงผลการทำงานดังนี้
  - หน้าจอจะแสดง **COMMAND EXECUTION O.K.!** แสดงว่าปัจจุบันโหมดการทำงานในการควบคุมพัฒนาความร้อนของหม้อแปลงถูกปรับตั้งให้อยู่ในโหมด *Manual* เรียบร้อยแล้ว และให้สังเกตที่ *Soft key* เมนูแสดงสถานะจากกลุ่มคำสั่ง *Fans Control* จะเปลี่ยนเป็น “*Manual*”
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ [REDACTED] เมื่อระบบดำเนินการไม่สำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้หมายความว่าระบบ CSCS ได้ส่งสัญญาณคำสั่งดังกล่าวแล้ว แต่ดำเนินการไม่สำเร็จ อาจเกิดจากการขัดข้อง ให้ดำเนินการแจ้งศูนย์เซตเพื่อแก้ไขต่อไป

**หมายเหตุ** คำสั่ง *Manual* จะถูกยกเลิกโดยอัตโนมัติ ถ้าโอเปอเรเตอร์ไม่ยืนยันคำสั่ง *Execute* ภายในเวลา 6 วินาที โดยหน้าจอจะแสดงข้อความ 

#### 4.2.8 การปรับตั้งให้พัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้าทำงานโดยอัตโนมัติ (*Switch-over To Automatic Control*)

- ทำการเลือกเซตขึ้นที่ต้องการควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่ต้องการ
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูคำสั่งปรับตั้งโหมดการควบคุมพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลง จาก *Soft key Fans Control*
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง *Manual* (เพราะในขณะที่ปรับตั้งโหมดเดิมอยู่ในสถานะเป็น *Manual* บนไดอะล็อกบ็อกซ์ หลังจากนั้นหน้าจอแสดงผลจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ของกลุ่มคำสั่งในการปรับตั้งฟังก์ชันในการควบคุมพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงให้เป็น *Auto/Manual*)
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง  จากนั้นให้สังเกตผลการทำงานดังนี้

- หน้าจอจะแสดงข้อความ   
บนพื้นสีเขียวบนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์  
แสดงว่าระบบกำลังตรวจเช็คเพื่อรอรับความพร้อมในการยืนยัน  
คำสั่ง (*Execute*) ต่อไป
- หน้าจอจะแสดง  แสดง  
ว่าในขณะนี้ไม่สามารถดำเนินการปรับตั้งได้เนื่องจากติดฟังก์ชัน  
การอินเตอร์ลอค เช่น โหมดการควบคุมถูกปรับตั้งไว้ที่ตำแหน่งการ  
ควบคุมเป็นการควบคุมที่ตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง  
*Remote* เท่านั้น)
- หน้าจอแสดงข้อความ  เป็น  
สีขาว หมายความว่าระบบไม่สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของ  
หม้อแปลงที่เลือกได้ ให้โอเปอเรเตอร์แจ้งยังศูนย์จ่ายไฟเขตเพื่อ  
ดำเนินการแก้ไขต่อไป

**หมายเหตุ** ในขั้นตอนนี้อเปอเรเตอร์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *Auto* ที่ผ่านมาได้โดยการ  
เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง 

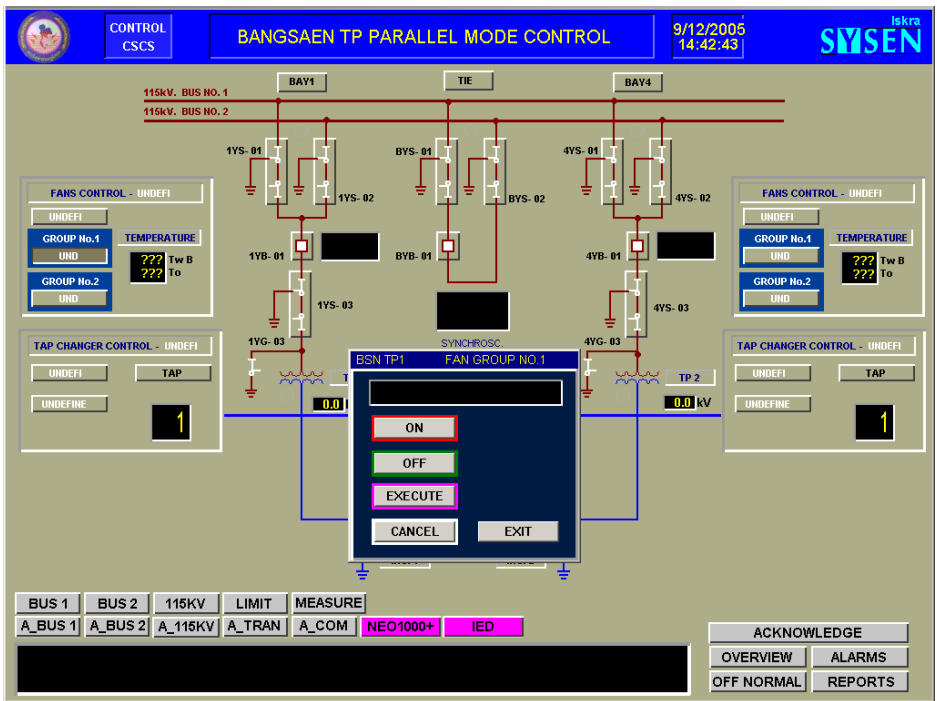
- ทำการยืนยันคำสั่ง *Auto* โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ **EXECUTE** หลังจากนั้นให้สังเกตผลการทำงานของระบบ รอสักครู่หลังจากนั้นจะปรากฏข้อความแสดงผลการทำงานดังนี้
  - หน้าจอจะแสดง [REDACTED] แสดงว่าปัจจุบันโหมดการทำงานในการควบคุมพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงถูกปรับตั้งให้อยู่ในโหมด *Auto* เรียบร้อยแล้ว และให้สังเกตที่ *Soft key* เมนูแสดงสถานะจากกลุ่มคำสั่ง *Fans Control* จะเปลี่ยนเป็น “*Auto*”
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ [REDACTED] เมื่อระบบดำเนินการไม่สำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้หมายความว่าระบบ CSCS ได้ส่งสัญญาณคำสั่งดังกล่าวแล้ว แต่ดำเนินการไม่สำเร็จ อาจเกิดจากการขัดข้อง ให้ดำเนินการแจ้งศูนย์เขตเพื่อแก้ไขต่อไป

**หมายเหตุ** คำสั่ง *Auto* จะถูกยกเลิกโดยอัตโนมัติ ถ้าโอเปอเรเตอร์ไม่ยืนยันคำสั่ง *Execute* ภายในเวลา 6 วินาที โดยหน้าจอจะแสดงข้อความ [REDACTED]

#### 4.2.9 การเปิดการทำงานพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้า (*Switching Fan ON*)

ในการเปิดการทำงานพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้า จะสามารถกระทำได้เมื่อปรับตั้งให้พัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้าทำงานโดยโอเปอเรเตอร์ (*Switch-over To Manual Control*)

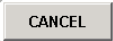
- ทำการเลือกเซตขึ้นที่ต้องการควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่ต้องการ
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูคำสั่งปรับตั้งโหมดการควบคุมพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลง จาก *Soft key Fans Control* หน้าจอจะแสดงไดอะล็อกบล็อสดังรูป
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง *OFF* (เพราะในขณะที่ปรับตั้งโหมดเดิมอยู่ในสถานะเป็น *OFF*) บนไดอะล็อกบล็อคล็อค หลังจากนั้นหน้าจอแสดงผลจะปรากฏไดอะล็อกบล็อคล็อคของกลุ่มคำสั่งในการปรับตั้งฟังก์ชันในการควบคุมพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงให้เป็น *ON/OFF* ดังรูปข้างล่างนี้





รูปที่ 4.19 แสดง ไดอะล็อกบ็อกซ์ การควบคุมพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลง

- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง **ON** จากนั้นให้สังเกตผลการทำงานดังนี้
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ **FAN GROUP ON** บนพื้นสีแดงบนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์ แสดงว่าระบบกำลังตรวจเช็คเพื่อรอรับความพร้อมในการยืนยันคำสั่ง (Execute) ต่อไป
  - หน้าจอจะแสดง **COMMAND INTERLOCKED!** แสดงว่าในขณะนี้ไม่สามารถดำเนินการปรับตั้งได้เนื่องจากติดฟังก์ชันการอินเตอร์ล็อก เช่น โหมดการควบคุมถูกปรับตั้งได้ที่ตำแหน่งการควบคุมเป็นการควบคุมที่ตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง *Remote* เท่านั้น)

- หน้าจอแสดงข้อความ **STATUS is UDF or ERR!** เป็นสีขาว หมายความว่าระบบไม่สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของหม้อแปลงที่เลือกได้ ให้โอเปอเรเตอร์แจ้งยังศูนย์จ่ายไฟเซตเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

**หมายเหตุ** ในขั้นตอนนี้อเปอเรเตอร์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *ON* ที่ผ่านมาได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง 





- ทำการยืนยันคำสั่ง *ON* โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่  หลังจากนั้นให้สังเกตผลการทำงานของระบบ รอสักครู่หลังจากนั้นจะปรากฏข้อความแสดงผลการทำงานดังนี้
  - หน้าจอจะแสดง **COMMAND EXECUTION O.K!** แสดงว่าปัจจุบันโหมดการทำงานในการควบคุมพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงถูกปรับตั้งให้ทำงานเรียบร้อยแล้ว และให้สังเกตที่ *Soft key* เมนูแสดงสถานะจากกลุ่มคำสั่ง *Fans Control* จะเปลี่ยนเป็น “*ON*”
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ **COMMAND FAILURE!** เมื่อระบบดำเนินการไม่สำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้หมายความว่าระบบ *CSCS* ได้ส่งสัญญาณคำสั่งดังกล่าวแล้ว แต่ดำเนินการไม่สำเร็จ อาจเกิดจากการขัดข้อง ให้ดำเนินการแจ้งศูนย์เซตเพื่อแก้ไขต่อไป

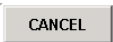
**หมายเหตุ** คำสั่ง *ON* จะถูกยกเลิกโดยอัตโนมัติ ถ้าโอเปอเรเตอร์ไม่ยืนยันคำสั่ง *Execute* ภายในเวลา 6 วินาที โดยหน้าจอจะแสดงข้อความ 

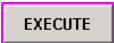

#### 4.2.10 การปิดการทำงานพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้า (*Switching Fan OFF*)

ในการเปิดการทำงานพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้า จะสามารถกระทำได้เมื่อปรับตั้งให้พัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงไฟฟ้าทำงานโดยโอเปอเรเตอร์ (*Switch-over To Manual Control*)


- ทำการเลือกเซตขึ้นที่ต้องการควบคุมโดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ *Soft key* ที่ต้องการ


- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่เมนูคำสั่งปรับตั้งโหมดการควบคุมพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลง จาก *Soft key Fans Control*
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง *ON* (เพราะในขณะที่ปรับตั้งโหมดเดิมอยู่ในสถานะเป็น *ON*) บนไดอะล็อกบ็อกซ์ หลังจากนั้นหน้าจอแสดงผลจะปรากฏโดยะล็อกบ็อกซ์ของกลุ่มคำสั่งในการปรับตั้งฟังก์ชันในการควบคุมพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงให้เป็น *ON/OFF* ดังรูปข้างล่างนี้
- เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง  จากนั้นให้สังเกตผลการทำงานดังนี้
  - หน้าจอจะแสดงข้อความ  บนพื้นสีแดงบนกรอบข้อความซึ่งอยู่ด้านบนของไดอะล็อกบ็อกซ์ แสดงว่าระบบกำลังตรวจเช็คเพื่อรอรับความพร้อมในการยืนยันคำสั่ง (*Execute*) ต่อไป
  - หน้าจอจะแสดง  แสดงว่าในขณะนี้ไม่สามารถดำเนินการปรับตั้งได้เนื่องมาจากติดฟังก์ชันการอินเตอร์ล็อก เช่น โหมดการควบคุมถูกปรับตั้งได้ที่ตำแหน่งการควบคุมเป็นการควบคุมที่ตำแหน่ง *Local* (ต้องอยู่ในตำแหน่ง *Remote* เท่านั้น)
  - หน้าจอแสดงข้อความ  เป็นสีขาว หมายความว่าระบบไม่สามารถตรวจสอบสถานะปัจจุบันของหม้อแปลงที่เลือกได้ ให้โอเปอเรเตอร์แจ้งยังศูนย์จ่ายไฟเขตเพื่อดำเนินการแก้ไขต่อไป

**หมายเหตุ** ในขั้นตอนนี้อเปอเรเตอร์สามารถทำการยกเลิกคำสั่ง *OFF* ที่ผ่านมาได้โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่คำสั่ง 

- ทำการยืนยันคำสั่ง *OFF* โดยการเลื่อนเมาส์ไปคลิกที่  หลังจากนั้นให้สังเกตผลการทำงานของระบบ รอสักครู่หลังจากนั้นจะปรากฏข้อความแสดงผลการทำงานดังนี้
  - หน้าจอจะแสดง  แสดงว่าปัจจุบันโหมดการทำงานในการควบคุมพัดลมระบายความร้อนของหม้อแปลงถูกปรับตั้งให้ทำงานเรียบร้อยแล้ว และให้สังเกตที่

*Soft key* เมนูแสดงสถานะจากกลุ่มคำสั่ง *Fans Control* จะเปลี่ยนเป็น “OFF”

- หน้าจอจะแสดงข้อความ   
เมื่อระบบดำเนินการไม่สำเร็จ ซึ่งในขั้นตอนนี้หมายความว่าระบบ CSCS ได้ส่งสัญญาณคำสั่งดังกล่าวแล้ว แต่ดำเนินการไม่สำเร็จ อาจเกิดจากการขัดข้อง ให้ดำเนินการแจ้งศูนย์เขตเพื่อแก้ไขต่อไป

**หมายเหตุ** คำสั่ง *OFF* จะถูกยกเลิกโดยอัตโนมัติ ถ้าโอเพอเรเตอร์ไม่ยืนยันคำสั่ง *Execute* ภายในเวลา 6 วินาที โดยหน้าจอจะแสดงข้อความ 

## 6. Interlock function

ข้อกำหนดในการสั่งควบคุมอุปกรณ์ภายในสถานีไฟฟ้าโดยการทำอินเทอร์ล็อก

วัตถุประสงค์ในการทำ อินเทอร์ล็อกเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดกับอุปกรณ์และผู้ปฏิบัติงานเนื่องมาจาก การโอเปอเรตผิดขั้นตอน คำว่า“อินเทอร์ล็อก(Interlock)” ในความหมายของพจนานุกรมเทคนิควิศวกรรม ซึ่งจัดทำโดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หมายถึง อุปกรณ์ยึดระหว่างกัน (กลไกที่อาจจะอยู่ในรูปฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ ที่จะประสานกิจกรรมของกระบวนการตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป ภายในระบบการคำนวณและเพื่อให้แน่ใจว่ากระบวนการหนึ่งได้ถึงสถานะที่เหมาะสมแล้ว เพื่อที่จะได้เริ่มกระบวนการอื่น) โดยความหมายของอินเทอร์ล็อกที่ใช้ในคู่มือเล่มนี้จะหมายถึง การป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ใดอุปกรณ์หนึ่งทำงานตามคำสั่งเมื่ออุปกรณ์ใดอุปกรณ์หนึ่งอยู่ในสถานะใดสถานะหนึ่งตามที่กำหนด ดังเช่นการสั่ง *Close/Open* ดิสคอนเน็คติงสวิตช์ เป็นต้น โดยการอินเทอร์ล็อกที่ใช้ในสถานีไฟฟ้าที่มีการควบคุมอุปกรณ์ด้วยระบบ CSCS การอินเทอร์ล็อก จะมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิดด้วยกันคือ

- อินเทอร์ล็อกทางด้านฮาร์ดแวร์ หมายถึงการอินเทอร์ล็อกระหว่างอุปกรณ์กับอุปกรณ์โดยการเดินสายสัญญาณต่อกันหรือมีกลไกทางกลต่าง ๆ เป็นตัวบังคับ ตัวอย่างเช่น กราวด์สวิตช์จะต้องมีการอินเทอร์ล็อกกับสวิตช์ไบมีทางด้านโหลด เป็นต้น
- อินเทอร์ล็อกทางด้านซอฟต์แวร์ หมายถึงการทำอินเทอร์ล็อกด้วยการใช้โปรแกรมภายในซอฟต์แวร์ (ซึ่งโดยปกติแล้วการควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ในสถานีไฟฟ้าผ่านระบบ CSCS จะกระทำผ่านซอฟต์แวร์) อย่างเช่นการแขวนป้ายห้ามสับ (TAG) เป็นต้น

ในกรณีที่มีการสั่งควบคุมผ่านทางระบบ CSCS ผิดขั้นตอนและเกิดการอินเทอร์ล็อกขึ้นหรือด้วยเหตุผลใดก็ตามที่ไม่สามารถจะสั่งควบคุมอุปกรณ์ที่ต้องการได้ จะมีข้อความเตือนแสดงที่บริเวณกรอบแสดงข้อความบนไดอะล็อกบลิ๊อคเมนู ซึ่งจะแสดงบนหน้าจอในระหว่างการโอเปอเรตให้โอเปอเรเตอร์ทราบอยู่ 6 แบบดังนี้ คือ

- **COMMAND INTERLOCKED!** หมายความว่า การดำเนินการโอเปอเรตในขณะนั้นเกิดการอินเทอร์ล็อกทางด้านซอฟต์แวร์ขึ้นโดยโปรแกรมในระบบ CSCS จะคอยตรวจสอบในเบื้องต้นก่อนว่ามีการโอเปอเรตผิดขั้นตอนหรือไม่ ตัวอย่างเช่นการสั่ง *Close* เซอร์กิตเบรกเกอร์ โอเปอเรเตอร์จะต้องดำเนินการเลือก (Select) เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่ต้องการจะสั่งควบคุมก่อน และเมื่อผ่านขั้นตอนนั้นแล้วจะต้องดำเนินการสั่ง *Close* บนไดอะล็อกบลิ๊อคเมนู หลังจากนี้



คลิกเมาส์ที่คำสั่งนี้แล้ว ระบบจะทำการตรวจสอบว่า คำสั่งนี้มีการดำเนินการ ผิดขั้นตอนหรือไม่ ก่อนที่จะยินยอมให้สั่ง *Execute* เพื่อส่งสัญญาณคำสั่ง ออกไปควบคุมอุปกรณ์ที่ต้องการ ซึ่งถ้าโปรแกรมตรวจสอบพบว่าการ ดำเนินการผิดขั้นตอนหลังจากที่ได้สั่ง *Close* กรอบข้อความบนไดอะล็อก บล็อกเมนู จะแสดง [REDACTED] โดยถ้าเกิด ข้อความในลักษณะนี้ขึ้นหมายความว่าเกิด การอินเตอร์ล๊อคทางซอฟต์แวร์ขึ้น ให้ดำเนินการตรวจสอบในเบื้องต้น จากข้อกำหนดในการสั่งควบคุมอุปกรณ์ ภายในสถานีไฟฟ้าจากลอจิกไดอะแกรม หรือ ฟังก์ชันแสดงสถานะอินเตอร์ ล๊อคในแต่ละเบย์

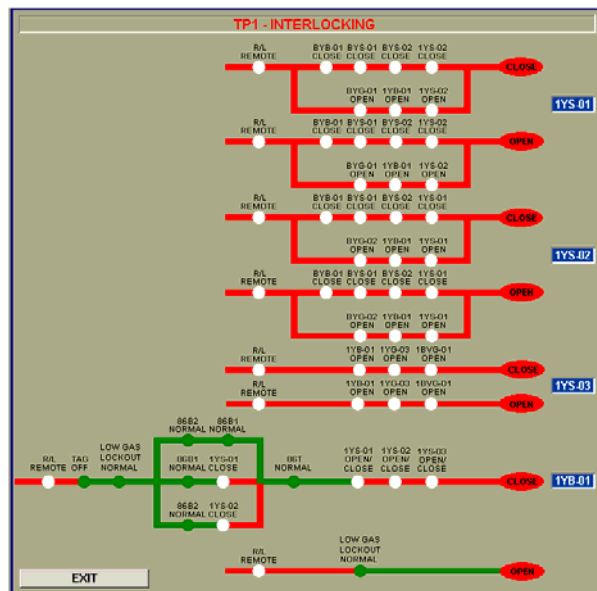
- [REDACTED] หมายความว่า การสั่งการโอเพอเรต ไม่สำเร็จ ซึ่งข้อความนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการสั่งการด้วยการส่ง *Execute* ไปแล้ว และเกิดข้อความนี้แสดงที่กรอบแสดงข้อความบนไดอะล็อกบล็อกเมนู ซึ่งก็ หมายความว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบ *CSCS* ส่งสัญญาณควบคุมออกไป แล้ว แต่อุปกรณ์ที่สั่งการทำงานตามคำสั่งไม่สำเร็จ อาจเกิดจากสายสัญญาณ หรือ อุปกรณ์อื่น ๆ ชำรุด โอเพอเรเตอร์ควรจะทำการตรวจสอบเบื้องต้น เพื่อที่จะรายงานรายละเอียดเบื้องต้นแจ้งให้ ศูนย์เขตทราบ ดังนี้
  - ตรวจสอบระบบในการสั่ง *Close/Open* ทั้ง *DC Power Supply* ที่ ใช้ในการสั่ง *Close/Open* และ *AC Power Supply*
  - ตรวจสอบหลอดไฟที่ *Annunciator* ว่าแสดงสถานะใดบ้างที่ทำงาน ผิดปกติ
  - ตรวจสอบดูว่า *Latching Relay* ทำงานหรือไม่โดยในกรณีนี้ ให้โอเพอเรเตอร์ทำการทดลองสั่งควบคุมที่ *Local* และทำการ ตรวจสอบเบื้องต้นเพื่อรายงานให้ทางศูนย์เขตทราบ เพื่อแจ้งให้ส่วนที่ เกี่ยวข้องดำเนินการแก้ไขต่อไป
- **ALREADY CLOSED!** [REDACTED] หมายความว่า การสั่ง *Close* สถานะของอุปกรณ์ในขณะนี้อยู่ในสถานะ *Close* เรียบร้อยแล้ว ระบบจะไม่ทำ การส่งสัญญาณ *Close* ออกไปอีก
- **ALREADY OPENED!** [REDACTED] หมายความว่า การสั่ง *Open* สถานะของอุปกรณ์ในขณะนี้อยู่ในสถานะ *Open* เรียบร้อยแล้ว ระบบจะไม่ทำ การส่งสัญญาณ *Open* ออกไปอีก

ALREADY ON!

ALREADY OFF!

## 6.1 ก

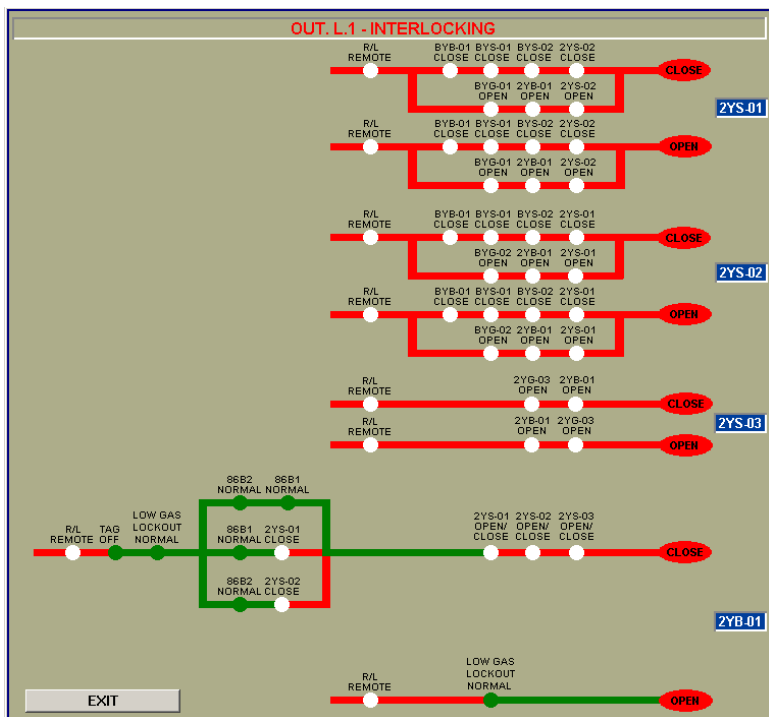
ออร์ล๊อคทางด้านฮาร์ดแวร์แล้วในการสั่งควบคุมผ่านระบบ CSCS จะมีการตรวจสอบฟังก์ชันอินเตอร์ล๊อคทางซอฟต์แวร์ด้วยก่อนที่จะส่งสัญญาณการสั่งออกไปควบคุมอุปกรณ์ ซึ่งถ้าโปรแกรมแสดง XXXXXXXXXX บนกรอบข้อแสดงข้อความเมื่อทำการสั่งควบคุมผ่านระบบ ให้โอเปอเรเตอร์เรียกได้อะแกรมอินเตอร์ล๊อคฟังก์ชันมาตรวจสอบดูว่าติดฟังก์ชันอินเตอร์ล๊อคในส่วนใด ถ้าส่วนใดแสดงสถานะเป็น สีแดง หมายความว่าโปรแกรมติดอินเตอร์ล๊อคในส่วนนั้น โดยรายละเอียดแสดงในรูป 6.1



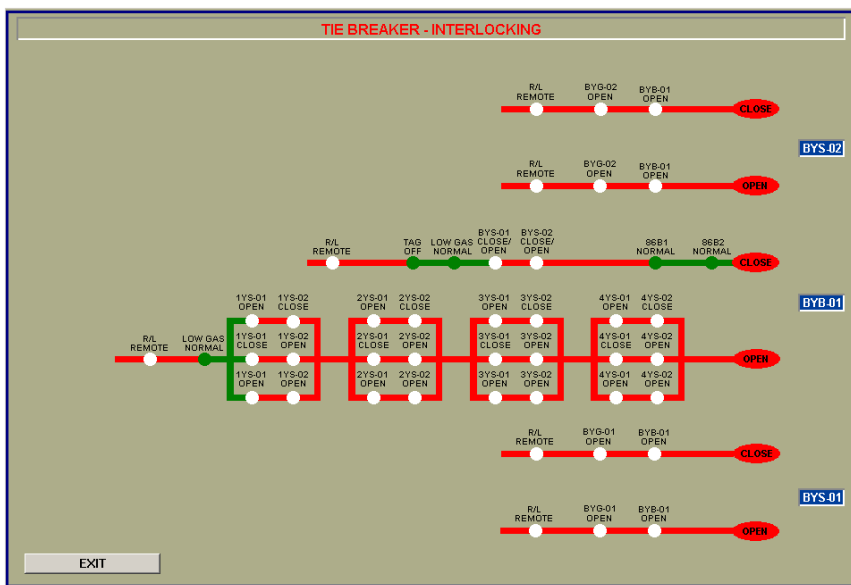
รูป 6.1 แสดงตัวอย่างฟังก์ชันอินเตอร์ล๊อคทางซอฟต์แวร์ของเบย์หม้อแปลง TP1

สีที่ใช้ในการแสดงสถานะอินเทอร์ล็อกจะมีด้วยกัน 3 สีดังนี้คือ

- สีแดง หมายความว่าหากสัญลักษณ์ใดแสดงสถานะเป็นสีแดง จะติดฟังก์ชันอินเทอร์ล็อกในส่วนนั้น
- สีเขียว หมายความว่าหากสัญลักษณ์ใดแสดงสถานะเป็นสีเขียว ไม่ติดฟังก์ชันอินเทอร์ล็อกในส่วนนั้น
- สีขาว หมายความว่าหากสัญลักษณ์ใดแสดงสถานะเป็นสีขาว จะติดฟังก์ชันอินเทอร์ล็อกในส่วนนั้น เนื่องจากระบบ CSCS ไม่สามารถที่จะทราบสถานะของอุปกรณ์นั้นได้ (Undefind/Error)



รูป 6.2 แสดงตัวอย่างฟังก์ชันอินเทอร์ล็อกทางซอฟต์แวร์ของเบย์ไลน์ OUT.L.1



รูป 6.3 แสดงตัวอย่างฟังก์ชันอินเตอร์ล๊อคทางซอฟต์แวร์ของเบย์ไลน์ *BUS TIE*