

## บทที่ 3

### การออกแบบโครงการ

#### 3.1 แผนผังการดำเนินงานโครงการ



ภาพที่ 3.1 แผนผังแสดงการทำงานของโครงการ

เริ่มจากการศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ออกแบบใบงานการทดลองการจัดลำดับการทำงานของบัสทั้ง 4 แบบ ออกแบบชุดทดลองหนึ่งจอแสดงผลการจัดลำดับการทำงานของบัสทั้ง 4 แบบโดยเชื่อมต่อการทำงานระหว่าง ฮาร์ดแวร์กับซอฟต์แวร์ และ ทดสอบการทำงานระหว่างซอฟต์แวร์กับฮาร์ดแวร์

### 3.2 องค์ประกอบของโรงงาน



ภาพที่ 3.2 องค์ประกอบของโรงงาน

จากภาพที่ 3.2 แสดงองค์ประกอบของโรงงานในส่วนของคุณทดลองการจัดลำดับด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย

1. คอมพิวเตอร์, โปรแกรมและอุปกรณ์เชื่อมโยงที่ใช้ในชุดทดลองการจัดลำดับด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยรองรับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 7 (64 บิต) มีหน่วยความจำ 4 กิกะไบต์ และติดตั้งโปรแกรม ระบบ 800เอ็กซ์เอ (System800xA) ของบริษัทเอบีบี
2. แบบจำลองการทำงานของสวิทช์และจำลองสถานีไฟฟ้าย่อย

### 3.3 คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เชื่อมโยง

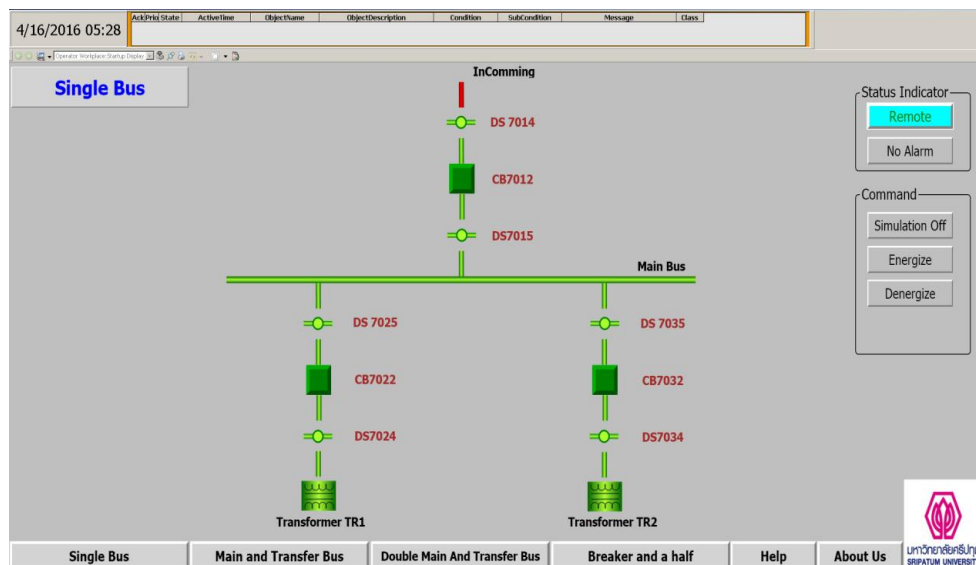
การสื่อสารข้อมูลโดยใช้ การเชื่อมต่อแบบพอร์ตอนุกรม อาร์เอส 485 โดยใช้โปรโตคอล มอดบัส (Modbus) ซึ่งเป็นการสื่อสารที่นิยมใช้ในวงการอุตสาหกรรมและในระบบควบคุมอัตโนมัติ (Automation System) เพราะสามารถติดต่อกับอุปกรณ์ได้มากถึง 247 ตัวอุปกรณ์ และระยะการติดต่อสื่อสารแบบพอร์ตอนุกรมอาร์เอส 485 นี้สามารถสื่อสารได้ระยะไกลถึงประมาณ 1.96 กิโลเมตร ที่อัตราการส่งข้อมูล 9.6 กิโลบิตต่อวินาที โดยมีอุปกรณ์ตัวหลักในการจัดการ (Master) เพื่อคอยจัดคิวการสื่อสารในระบบโครงข่าย (Net Work)

ซึ่งในโครงการนี้จะให้คอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการ และให้อุปกรณ์ที่เหลือซึ่งก็คือชุดทดลองการ จัดลำดับบัน จะเป็นอุปกรณ์ที่ถูกเรียกดูชื่อในการสื่อสาร เป็น สเตฟ (Slave) ซึ่งแต่ละตัวจะมีการกำหนด แอดเดรส (Address) ของตัวเองโดยที่ทุกตัวจะรับข้อมูลได้เหมือนกันและ จะทำการเช็คว่า แอดเดรส (Address) ไซ่ของตัวเองหรือไม่ ถ้าเป็น แอดเดรส (Address) ของตัวเองก็จะทำการตอบข้อมูลกลับตามที่ตัว จัดการหลัก หรือ ตัวมาสเตอร์ (Master) ดังภาพที่ 3.2 องค์ประกอบของ โครงการงาน

### 3.4 โปรแกรมการแสดงผลการจัดลำดับบัสด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในโครงการนี้ได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมการแสดงผลและควบคุม รุ่น ระบบ800 เอ็กซ์เอ (System800xA) ของบริษัทเอบีบี ที่มีใช้ในวงการอุตสาหกรรม และในระบบควบคุมอัตโนมัติ ซึ่งเป็นระบบที่สามารถรองรับการเขียน โปรแกรมได้หลายรูปแบบภาษา เช่น แบบฟังก์ชันบล็อกซ์ (Function Box) แบบ เลดเดอร์ (Ladder) และในการเขียนกราฟฟิกการแสดงผลนั้น มีเครื่องมือให้ เลือกใช้อย่างมากมายตามความเหมาะสม นอกจากนี้ยังเป็นระบบที่มีใช้งานอย่างแพร่หลายใน ระบบ โรงไฟฟ้าและ โรงงานอุตสาหกรรม

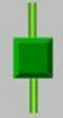





โดยในการออกแบบการแสดงผลสร้าง กราฟฟิก และ สัญลักษณ์ในการทำงาน (Operation) โดยอ้างอิงตามการจัดโบบงาน ดังแสดงในภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 หน้าจอการแสดงผลของโปรแกรม

### 1. ภาพสัญลักษณ์ของอุปกรณ์และสถานะของอุปกรณ์

ด้านล่างหน้าจอแสดงผลจะเป็นปุ่มเมนูสำหรับการเปลี่ยนหน้าจอการแสดงผลในแต่ละบัสการทดลอง ดังแสดงในภาพที่ 3.4

ลำดับที่	ชื่ออุปกรณ์	สัญลักษณ์	
		สถานะไม่ทำงาน (Off)	สถานะทำงาน (On)
1	เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)	 CB7012	 CB7012
2	สวิตช์ไขว้มีดตัดตอน (Disconnecting Switch)	 DS70115	 DS70115
3	บัส (Bus)		

ภาพที่ 3.4 สัญลักษณ์การแสดงผลอุปกรณ์ในโครงการ (Project Symbol)

2. ในการสั่งงานสามารถเลือกอุปกรณ์จากสัญลักษณ์บนหน้าจอหลังจากนั้นจะปรากฏหน้าต่างสั่งงานซึ่งจะมีปุ่มคำสั่งให้เลือกจะให้ทำงาน (On) หรือ สั่งปิดทำงาน (Off) ดังแสดงในภาพที่ 3.5



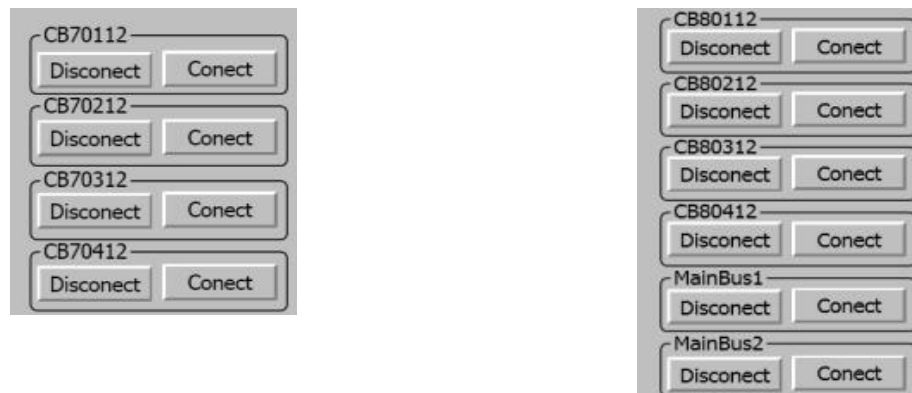
ภาพที่ 3.5 หน้าต่างการสั่งงานอุปกรณ์ (Face Plate)

3. สามารถเลือกคำสั่งในการสั่งจ่าย (Energize) และสั่งหยุดจ่ายไฟฟ้า (Denergize) แบบจำลองได้จากการกด **Simulation On** และ **Simulation Off** บนหน้าจอหลักเพื่อเลือกคำสั่งในการสั่งจ่ายไฟฟ้า(Energize) และสั่งหยุดจ่ายไฟฟ้า (Denergize) ดังแสดงในภาพที่ 3.6



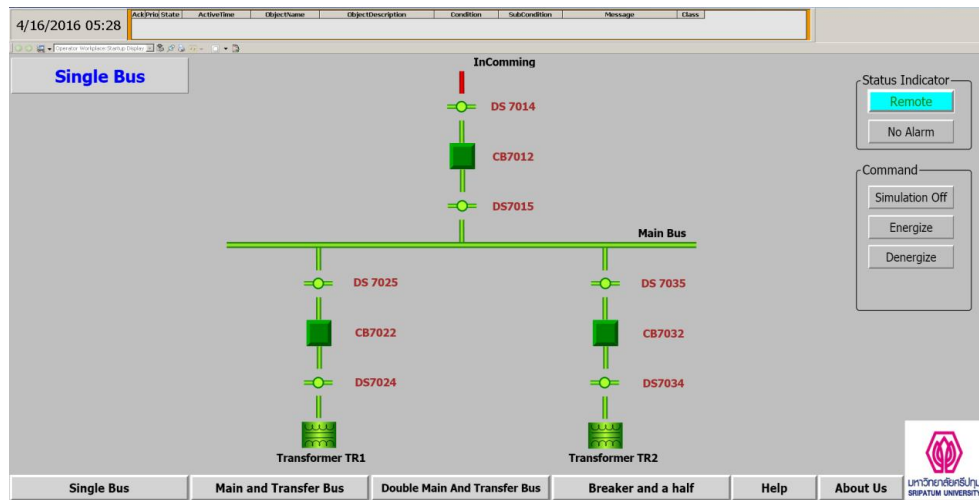
ภาพที่ 3.6 คำสั่งจ่ายไฟฟ้า (Energize) และสั่งหยุดจ่ายไฟฟ้า (Denergize) แบบจำลอง

4. ในการซ่อมบำรุงสามารถเลือกคำสั่งในการปิด-เปิดวงจรของตัวตัดวงจรและ巴士ประธาน (Disconnect-Connect), (Main Bus) แบบจำลองได้จากการ **Disconnect** และ **Connect** ที่ตำแหน่งต่างๆ ตามใบงานการทดลอง ดังแสดงในภาพที่ 3.7

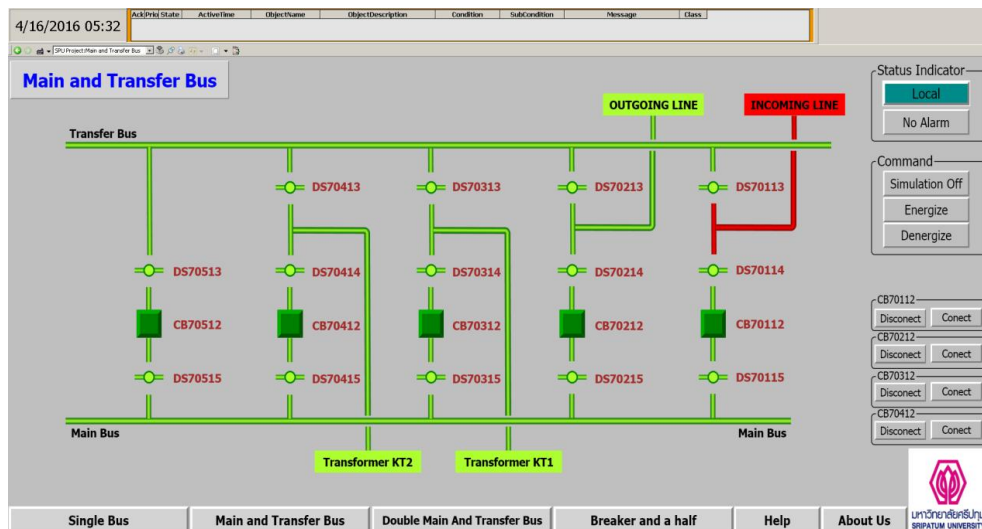


ภาพที่ 3.7 คำสั่งในการปิด-เปิดวงจรของตัวตัดวงจรและ巴士ประธาน (Disconnect-Connect)

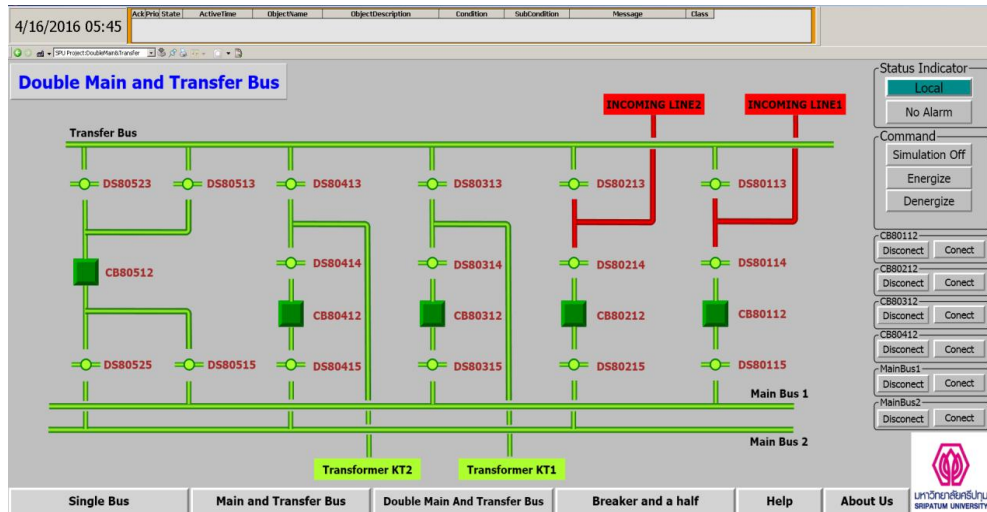
### 3.5 หน้าจอโปรแกรมการแสดงผล



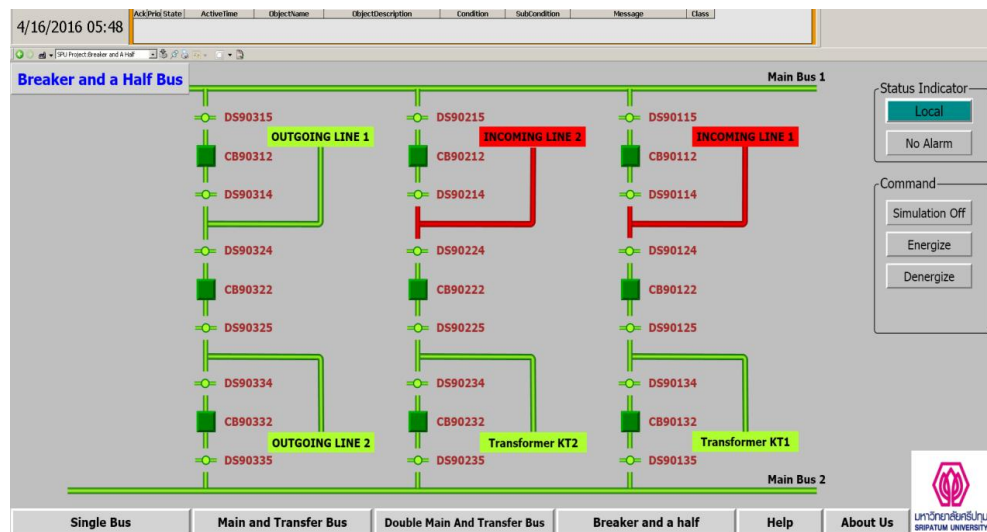
ภาพที่ 3.8 หน้าจอหลักระบบบัสเดี่ยว (Single Bus System)



ภาพที่ 3.9 หน้าจอหลักระบบบัสประธานและบัสโอน (Main And Transfer Bus System)



ภาพที่ 3.10 หน้าจอหลักระบบบัสประธานคู่และบัสโอน (Double Main And Transfer Bus)



ภาพที่ 3.11 หน้าจอหลักระบบบัสแบบเบรกเกอร์ครึ่ง (Breaker And A Half)

โดยการทดลองสามารถทำตามขั้นตอนตามใบงานของชุดทดลองการจัดลำดับการทำงานของบัส



ภาพที่ 3.12 หน้าปกใบงานการทดลอง