

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือการติดตั้งโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ

วิธีการติดตั้งโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอน และรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ดับเบิลคลิกไฟล์ Setup.exe เพื่อเริ่มทำการติดตั้งโปรแกรม ซึ่งเมื่อปรากฏหน้าจอจดังรูป ก.1 ให้กดปุ่ม Next



รูป ก.1 หน้าจอแรกของการติดตั้งโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ

2. เมื่อปรากฏหน้าจอจดังรูป ก.2 ให้กดเลือก I accept the agreement แล้วกดปุ่ม Next



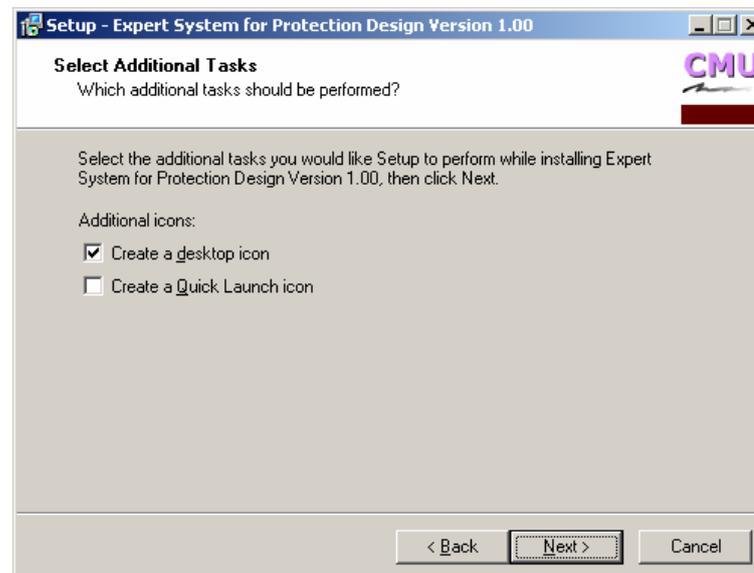
รูป ก.2 หน้าจอที่ 2 ของการติดตั้งโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ

3. เมื่อปรากฏหน้าจอ ดังรูป ก.3 ให้กดปุ่ม Next



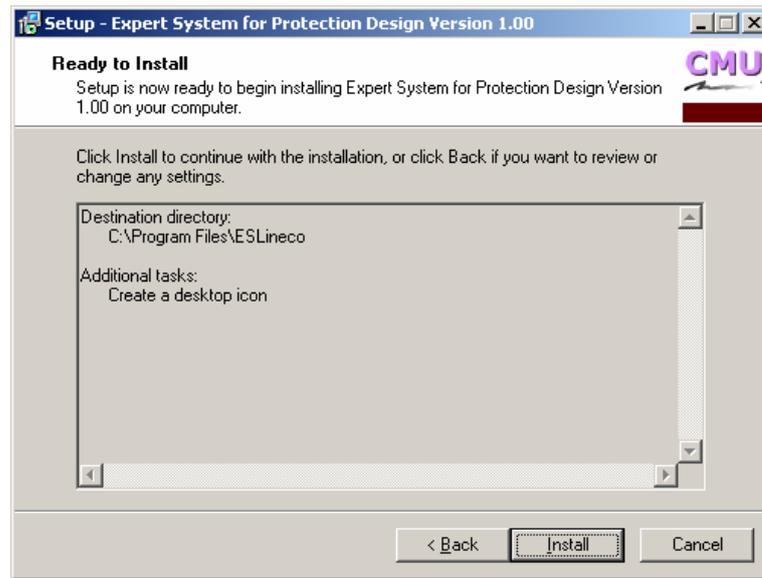
รูป ก.3 หน้าจอที่ 3 ของการติดตั้งโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ

4. เมื่อปรากฏหน้าจอ ดังรูป ก.4 ให้กดปุ่ม Next



รูป ก.4 หน้าจอที่ 4 ของการติดตั้งโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ

5. เมื่อปรากฏหน้าจอ ดังรูป ก.5 ให้กดปุ่ม Install เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม



รูป ก.5 หน้าจอที่ 5 ของการติดตั้งโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ

6. เมื่อติดตั้งโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป ก.6 ให้กดปุ่ม Finish เพื่อจบการติดตั้งโปรแกรม



รูป ก.6 หน้าจอที่ 6 ของการติดตั้งโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ

7. หลังจากที่ทำกรติดตั้งโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญได้จากไอคอนบนเดสทอปของคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ ก.7



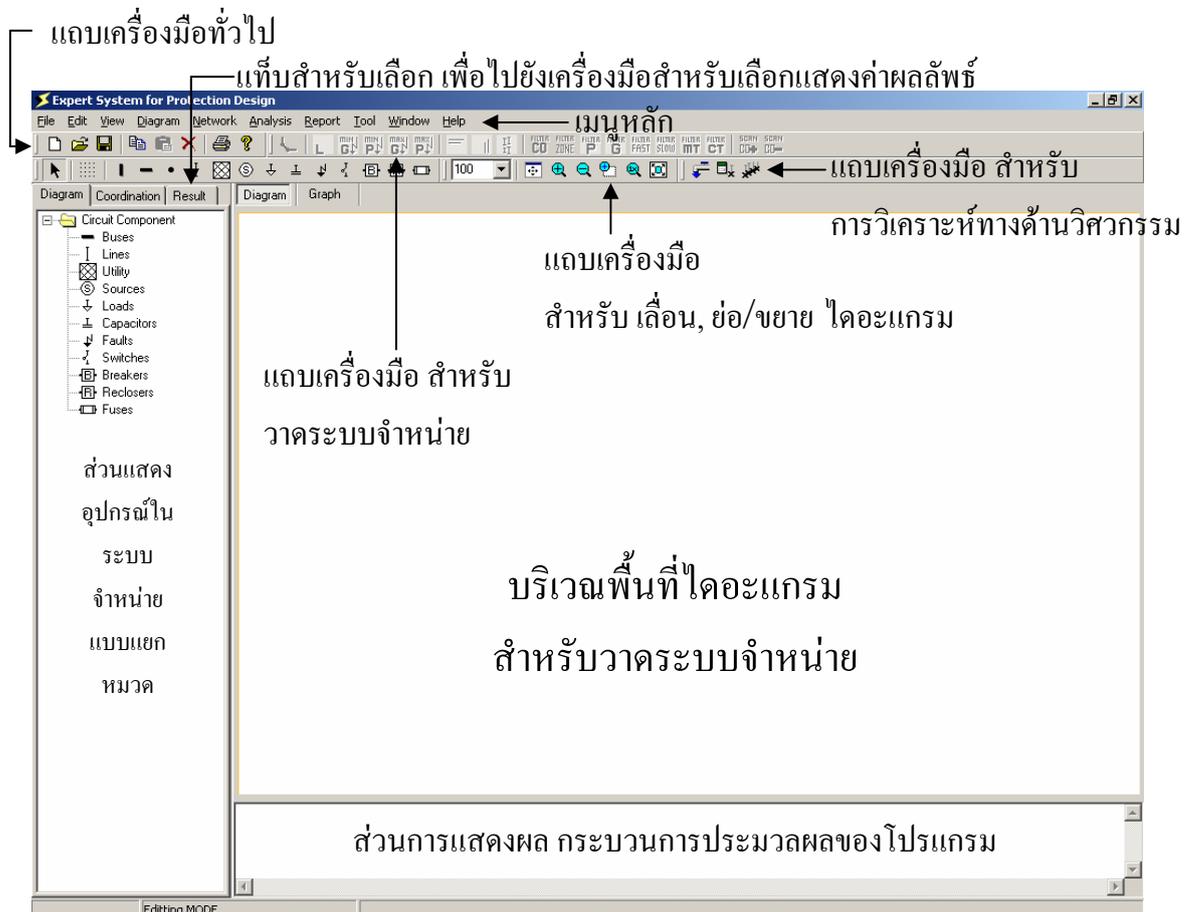
รูป ก.7 ไอคอนสำหรับเรียกใช้งานโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ข

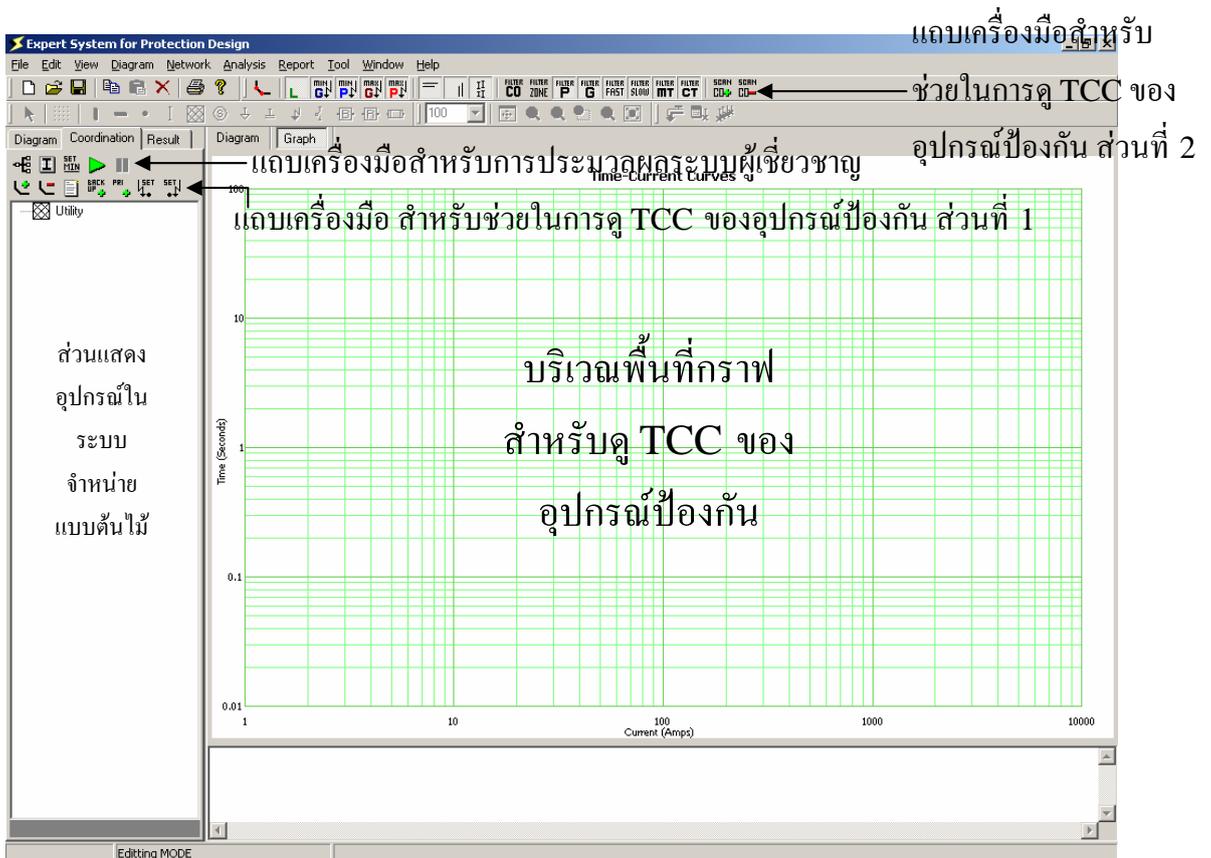
คู่มือการใช้งานโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ

1. ส่วนต่างๆ ของโปรแกรม

หลังจากที่ได้ทำการติดตั้งโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญฯ ตามขั้นตอนในภาคผนวก ก. เสร็จเรียบร้อยแล้ว เมื่อทำการเรียกใช้งานโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญฯ โปรแกรมก็จะแสดงหน้าจอดังรูป ข.1 โดยหน้าจอโปรแกรมจะประกอบด้วย ส่วนต่างๆ ดังรูป ข.1 และ รูป ข.2



รูป ข.1 หน้าจอหลัก ของโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญฯ



รูป ข.2 หน้าจอหลัก ของโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญฯ (ต่อ)

โดยส่วนต่างๆ ของโปรแกรมมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 เมนูหลัก

เมนูหลักประกอบด้วยเมนูย่อยต่างๆ ดังต่อไปนี้ (ดูรูป ข.3 ประกอบ)

1.1.1 File

1.1.1.1 **New** เริ่มต้นกระบวนการทุกอย่างใหม่

1.1.1.2 **Open** เปิดไฟล์นามสกุล case

1.1.1.3 **Save** จัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบไฟล์นามสกุล case

1.1.1.4 **Export File** จัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบไฟล์นามสกุล dat ซึ่งสามารถเปิดได้ด้วยโปรแกรม PSS/U หรือ PSS/Adept

1.1.2 Edit

1.1.2.1 **Copy** คัดลอกข้อมูลอุปกรณ์บนไดอะแกรมเก็บไว้ในหน่วยความจำ

1.1.2.2 **Paste** นำข้อมูลที่คัดลอกไว้ใส่ในอุปกรณ์ที่เลือกบนไดอะแกรม

1.1.2.3 **Delete** ลบอุปกรณ์ที่เลือกบนไดอะแกรม

1.1.3 View

1.1.3.1 **Zoom** ย่อ/ขยาย ไดอะแกรม

1.1.3.2 **Refresh** สั่งให้โปรแกรมแสดงภาพใหม่

1.1.4 Diagram

1.1.4.1 **Show Grid** แสดงจุดนำร่อง (Grid) บนไดอะแกรม

1.1.5 Network

1.1.5.1 **Property** แสดงข้อมูลคุณสมบัติของระบบ ซึ่งเมื่อคลิกที่เมนูนี้ จะปรากฏหน้าต่างรับค่าขึ้นมาดังรูป ข.4 ซึ่งหน้าต่างดังกล่าว ประกอบด้วยช่องสำหรับกรอกข้อมูลดังต่อไปนี้

- **System kVA Base** ค่ากำลังไฟฟ้าฐานของระบบ
- **System kV Base** ค่าแรงดันไฟฟ้าฐานของระบบ
- **System frequency** ค่าความถี่ของระบบ
- **Load Property Display** เป็นการเลือกว่าต้องการแสดงข้อมูล โหลดเป็นแบบใดระหว่างแบบ Rectangular หรือ Polar

1.1.6 Analysis

1.1.6.1 **Load Flow** ให้โปรแกรมคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้า

1.1.6.2 **Fault** ให้โปรแกรมคำนวณการลัดวงจร ณ บัส ที่กำหนด

1.1.6.3 **Fault All** ให้โปรแกรมคำนวณกระแสลัดวงจร ณ บัส ทุกบัส

1.1.6.4 **Run Expert System** ให้โปรแกรมประมวลผลระบบผู้เชี่ยวชาญ

1.1.6.5 **Option** แสดงข้อมูลตัวเลือก ซึ่งเมื่อคลิกที่เมนูนี้ จะปรากฏหน้าต่างรับค่าขึ้นมา ซึ่งหน้าต่างดังกล่าวจะประกอบด้วยแท็บย่อยสำหรับกรอกข้อมูลดังต่อไปนี้

- **Load Flow** ในแท็บนี้ ประกอบด้วยข้อมูลตัวเลือกสำหรับการคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วยช่องสำหรับกรอกข้อมูลดังต่อไปนี้ (ดูรูป ข.5 ประกอบ)
 - **Stop Calculation After** กำหนดจำนวนรอบการคำนวณ
 - **Voltage Precision** กำหนดความถูกต้องของแรงดันไฟฟ้า
 - **Power Precision** กำหนดความถูกต้องของกำลังไฟฟ้า
 - **Gauss Acceleration Factor** กำหนดตัวเร่งของเกาส์
 - **Use Line Charge** กำหนดว่าจะใช้ค่า Line Charge ในการคำนวณหรือไม่
 - **Scale Load Factor** กำหนดค่าตัวคูณในการปรับโหลด

- **Short Circuit** ในแท็บนี้ ประกอบด้วยข้อมูลตัวเลือกสำหรับการคำนวณการลัดวงจรซึ่งประกอบด้วยช่องสำหรับกรอกข้อมูลดังต่อไปนี้ (ดูรูป ข.6 ประกอบ)
 - o **Use transient/ sub transient Machine Impedance** กำหนดว่าจะทำการคำนวณโดยใช้ค่าอิมพีแดนซ์แบบ transient หรือ sub transient ของเครื่องจักรกลต่างๆ ในระบบ
 - o **Impedance for phase-to-ground faults** กำหนดค่าอิมพีแดนซ์ที่ใช้ในการคำนวณการลัดวงจรแบบเฟสลงดิน
- **Coordination Rule** ในแท็บนี้ ประกอบด้วยข้อมูลในการกำหนดตัวแปรในฐานกฎการจัดความสัมพันธ์ของอุปกรณ์ป้องกัน ดังรูปที่ ข.7

1.1.7 Report

- 1.1.7.1 **Print All Protective Device Setting** จัดเก็บข้อมูลค่าการทำงาน ของอุปกรณ์ป้องกันทั้งหมดในระบบไว้ในไฟล์นามสกุล txt

1.1.8 Tool

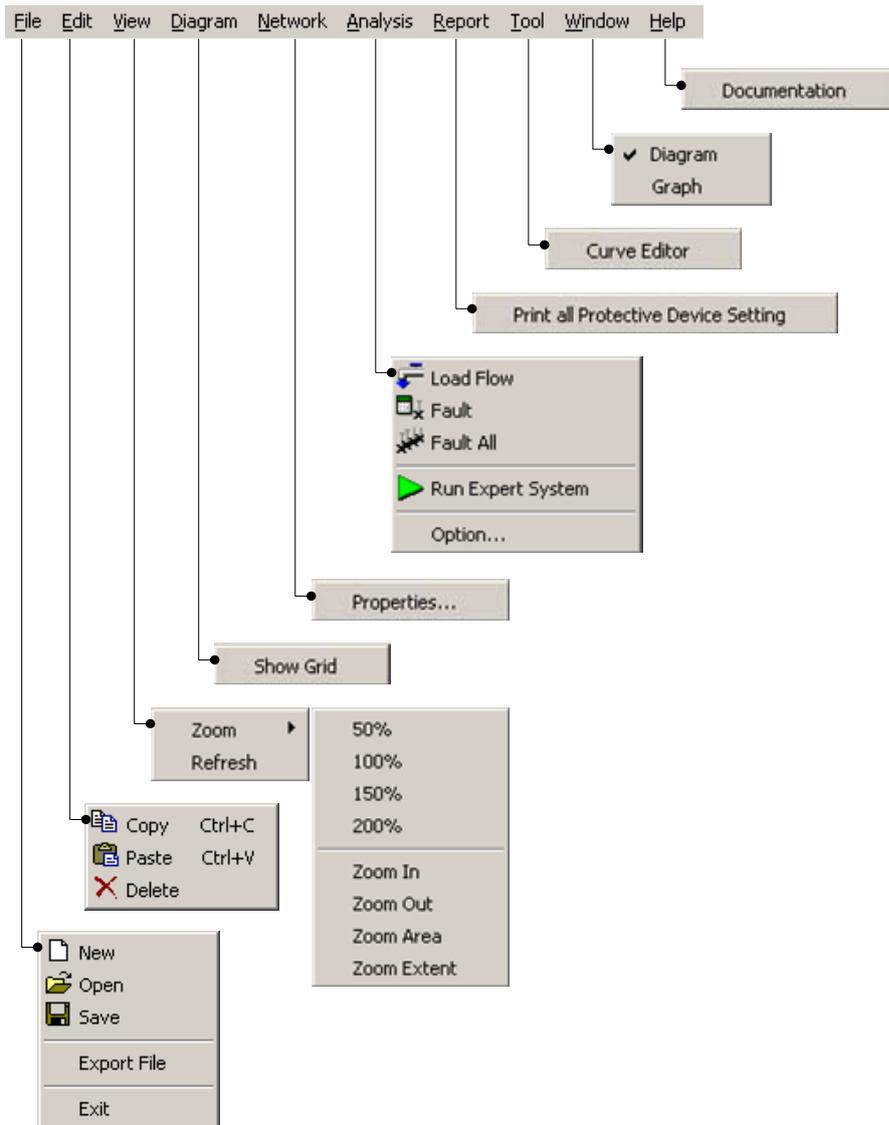
- 1.1.8.1 **Curve Editor** เปิดใช้งานโปรแกรมเสริมสำหรับสร้าง TCC จากไฟล์รูปภาพ

1.1.9 Windows

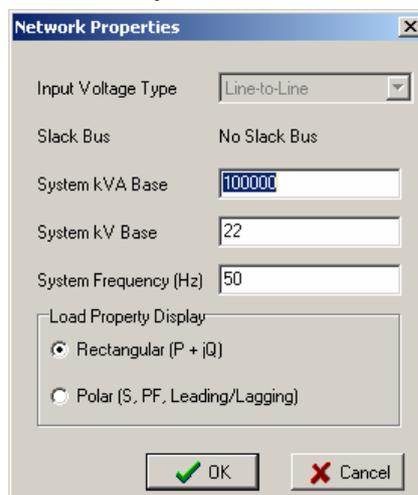
- 1.1.9.1 **Diagram** สลับไปยังโหมดการวาดระบบจำหน่าย
- 1.1.9.2 **Graph** สลับไปยังโหมดการดู TCC ของอุปกรณ์ป้องกัน

1.1.10 Help

- 1.1.10.1 **Documentation** เปิดคู่มือการใช้งานโปรแกรม



รูป ข.3 รายละเอียดของเมนูหลักของโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญ



รูป ข.4 รายละเอียดของหน้าต่างรับค่าคุณสมบัติของวงจรไฟฟ้า

Analysis Options

Load Flow | Short Circuit | Coordination Rule

Convergence

Stop Calculation After: 500 iterations

Voltage Precision: 1E-7 pu

Power Precision: 1E-7 pu

Gauss-Seidel Option

Gauss Acceleration Factor: 1.4

Line Charge

Use Line Charge

Scale Load Factor

Scale Load Factor: 1

OK Cancel

รูป ข.5 หน้าต่างรับค่าข้อมูลตัวเลือกสำหรับการคำนวณการไหลของกำลังไฟฟ้า

Analysis Options

Load Flow | Short Circuit | Coordination Rule

Machine Impedance

Use: transient subtransient

Impedance for phase-to-ground faults (Ohms)

Rf: 0 Xf: 0

OK Cancel

รูป ข.6 หน้าต่างรับค่าข้อมูลตัวเลือกสำหรับการคำนวณการลัดวงจร

Analysis Options

Load Flow | Short Circuit | Coordination Rule

Coordination Margin

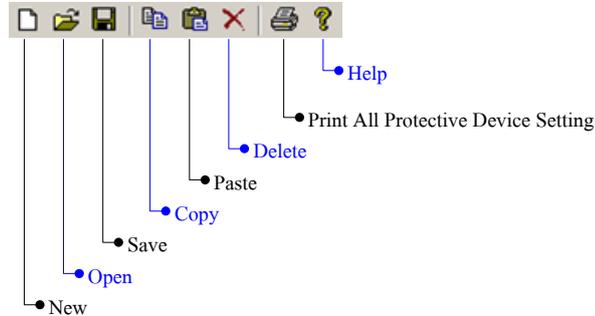
Primary Curve	Backup Curve	Constant
MT Fuse	CT Fuse	0.75
MT Fuse	Fast Recloser	0.75
CT Fuse	Slow Recloser	0.95
CT Fuse	Relay	0.95
Fast Recloser	Fast Recloser	0.95
Slow Recloser	Slow Recloser	0.60
Slow Recloser	Relay	0.95
Relay	Relay	0.90

OK Cancel

รูป ข.7 หน้าต่างรับค่าข้อมูลในการกำหนดตัวแปรในฐานกฎการจัดความสัมพันธ์ของอุปกรณ์

1.2 แถบเครื่องมือทั่วไป

แถบเครื่องมือทั่วไปประกอบด้วยปุ่มต่างๆ ดังต่อไปนี้ (ดูรูป ข.8 ประกอบ)

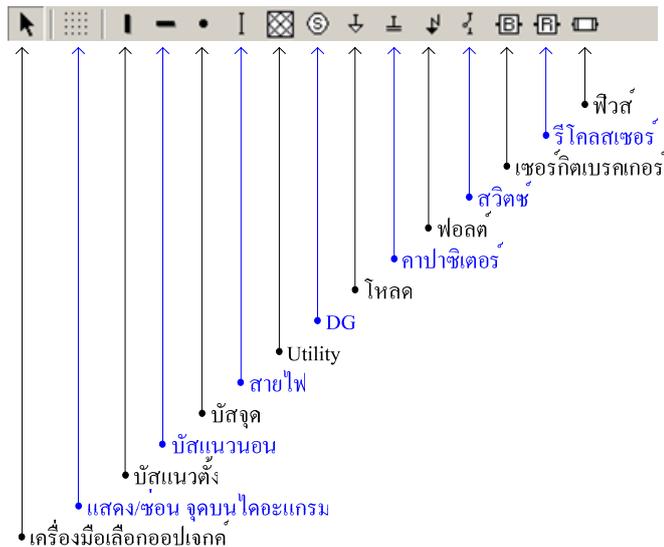


รูป ข.8 แถบเครื่องมือทั่วไป

- 1.2.1 **New** เริ่มต้นกระบวนการทุกอย่างใหม่
- 1.2.2 **Open** เปิดไฟล์นามสกุล case
- 1.2.3 **Save** จัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบไฟล์นามสกุล case
- 1.2.4 **Copy** คัดลอกข้อมูลอุปกรณ์บนไดอะแกรมเก็บไว้ในหน่วยความจำ
- 1.2.5 **Paste** นำข้อมูลที่คัดลอกไว้ใส่ในอุปกรณ์ที่เลือกบนไดอะแกรม
- 1.2.6 **Delete** ลบอุปกรณ์ที่เลือกบนไดอะแกรม
- 1.2.7 **Print All Protective Device Setting** จัดเก็บข้อมูลค่าการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันทั้งหมดในระบบไว้ในไฟล์นามสกุล txt
- 1.2.8 **Help** เปิดคู่มือการใช้งานโปรแกรม

1.3 แถบเครื่องมือสำหรับวาดระบบจำหน่าย

แถบเครื่องมือสำหรับวาดระบบจำหน่ายมีรายละเอียดดังรูป ข.9

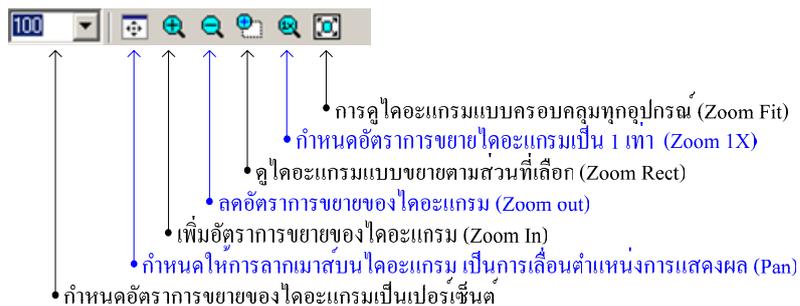


รูป ข.9 แถบเครื่องมือสำหรับวาดระบบจำหน่าย

การวาดระบบจำหน่ายโดยใช้แถบเครื่องมือสำหรับวาดระบบจำหน่ายทำได้โดยคลิกที่ปุ่มอุปกรณ์ที่ต้องการจะวาดลงในระบบจำหน่าย จากนั้นก็เลื่อนเมาส์ไปคลิกบนพื้นที่ไออะแกรมสำหรับวาดระบบจำหน่าย

1.4 แถบเครื่องมือสำหรับ เลื่อน, ย่อ/ขยาย ไออะแกรม

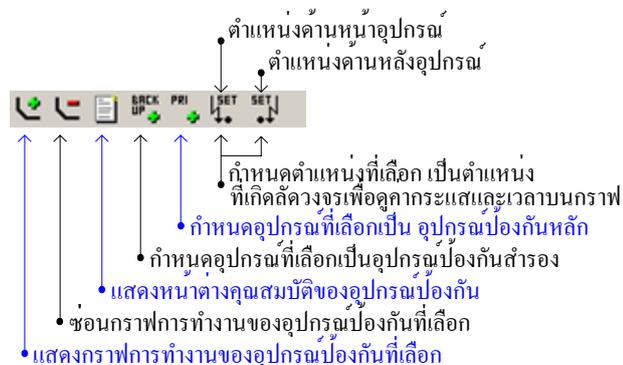
แถบเครื่องมือสำหรับ เลื่อน, ย่อ/ขยาย ไออะแกรม มีรายละเอียดดังรูป ข.10



รูป ข.10 แถบเครื่องมือสำหรับ เลื่อน, ย่อ/ขยาย ไออะแกรม

1.5 แถบเครื่องมือสำหรับช่วยในการดู TCC ของอุปกรณ์ป้องกันส่วนที่ 1

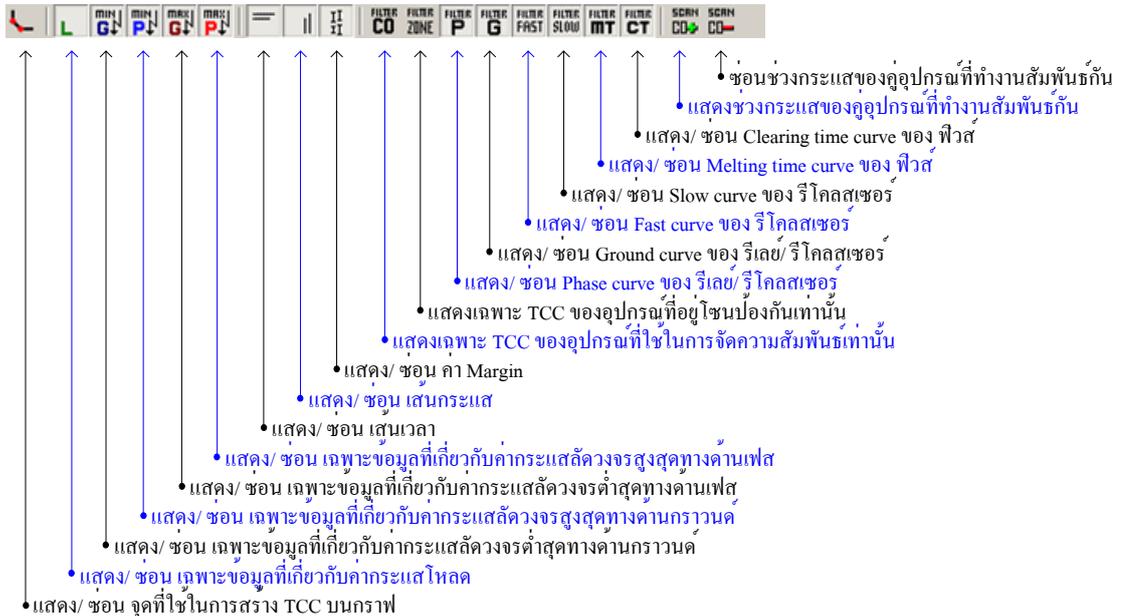
แถบเครื่องมือสำหรับช่วยในการดู TCC ของอุปกรณ์ป้องกันส่วนที่ 1 มีรายละเอียดดังรูป ข.11



รูป ข.11 แถบเครื่องมือสำหรับช่วยในการดู TCC ของอุปกรณ์ป้องกันส่วนที่ 1

1.6 แถบเครื่องมือสำหรับช่วยในการดู TCC ของอุปกรณ์ป้องกันส่วนที่ 2

แถบเครื่องมือสำหรับช่วยในการดู TCC ของอุปกรณ์ป้องกันส่วนที่ 2 มีรายละเอียดดังรูป ข.12



รูป ข.12 แถบเครื่องมือสำหรับช่วยในการดู TCC ของอุปกรณ์ป้องกันส่วนที่ 2

1.7 แถบเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม

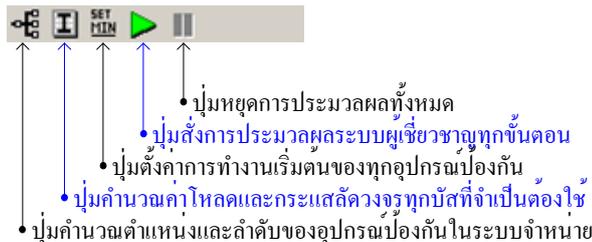
ผู้ใช้สามารถสั่งให้โปรแกรมทำการคำนวณทางด้านวิศวกรรมได้โดยคลิกที่ปุ่มบนแถบเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรมซึ่งมีลักษณะดังรูป ข.13



รูป ข.13 แถบเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรม

1.8 แถบเครื่องมือสำหรับการประมวลผลระบบผู้เชี่ยวชาญ

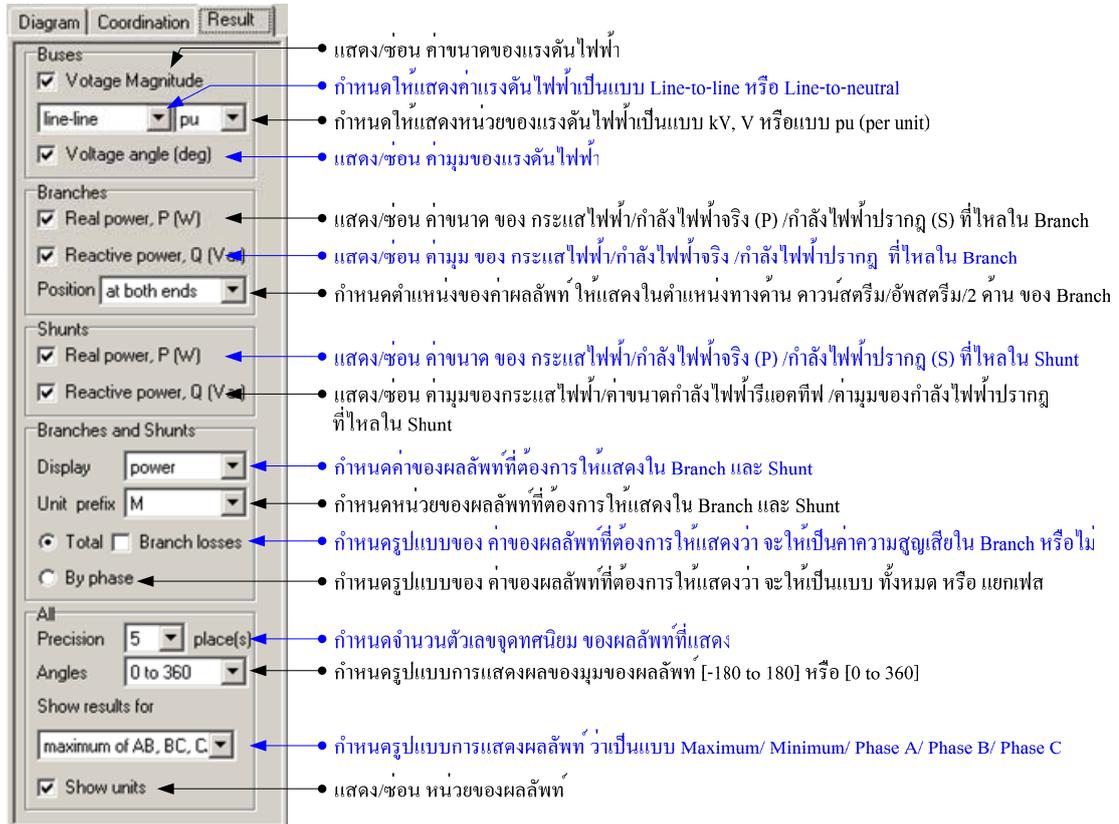
ผู้ใช้สามารถสั่งให้โปรแกรมทำการประมวลผลระบบผู้เชี่ยวชาญได้โดยคลิกที่ปุ่มบนแถบเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรมซึ่งมีลักษณะดังรูป ข.14



รูป ข.14 แถบเครื่องมือสำหรับการประมวลผลระบบผู้เชี่ยวชาญ

1.9 เครื่องมือสำหรับเลือกแสดงค่าผลลัพธ์

ผู้ใช้งานสามารถใช้แถบเครื่องมือสำหรับเลือกแสดงค่าผลลัพธ์ สำหรับเลือกว่าต้องการให้แสดงผลลัพธ์ใดบ้างบน ไดอะแกรม หรือ บนกราฟ ซึ่งมีรายละเอียดดังรูป ข.15



รูป ข.15 แถบเครื่องมือสำหรับเลือกแสดงค่าผลลัพธ์

1.10 ส่วนแสดงอุปกรณ์ในระบบจำหน่ายแบบแยกหมวด

ผู้ใช้งานสามารถใช้ส่วนแสดงอุปกรณ์ในระบบจำหน่ายแบบแยกหมวด ควบคู่ไปกับ ไดอะแกรม เพื่อความสะดวกในการวาดระบบจำหน่าย รวมทั้งช่วยอำนวยความสะดวกในการป้อนข้อมูลให้กับอุปกรณ์บนระบบจำหน่าย

1.11 ส่วนแสดงอุปกรณ์ในระบบจำหน่ายแบบต้นไม้

ผู้ใช้งานสามารถใช้ส่วนแสดงอุปกรณ์ในระบบจำหน่ายแบบต้นไม้ ควบคู่ไปกับกราฟ และแถบเครื่องมือสำหรับช่วยในการดู TCC ของคู่อุปกรณ์ป้องกันส่วนที่ 1 เพื่อใช้ดู TCC ของแต่ละอุปกรณ์ป้องกัน รวมทั้งใช้ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของระบบ ผู้เชี่ยวชาญ

1.12 บริเวณพื้นที่ไดอะแกรมสำหรับวาดระบบจำหน่าย

ผู้ใช้งานสามารถใช้พื้นที่ไดอะแกรมสำหรับวาดระบบจำหน่าย ร่วมกับแถบเครื่องมือสำหรับวาดระบบจำหน่ายในการป้อนข้อมูลระบบจำหน่ายให้กับโปรแกรม รวมทั้งผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณทางด้านวิศวกรรมเช่นการวิเคราะห์การไหลของกำลังไฟฟ้าการวิเคราะห์การลัดวงจร จะถูกนำมาแสดงบนไดอะแกรมนี้ด้วย

หลังจากที่ผู้ใช้งานวาดอุปกรณ์ต่างๆบนไดอะแกรมแล้ว ผู้ใช้งานสามารถป้อนข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆ ให้กับโปรแกรมได้โดยดับเบิลคลิกที่รูปของอุปกรณ์นั้นบนไดอะแกรม จากนั้นโปรแกรมก็จะปรากฏหน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของอุปกรณ์นั้นขึ้นมา ซึ่งรายละเอียดของหน้าต่างดังกล่าวจะกล่าวต่อไปในหัวข้อที่ 2

1.13 บริเวณพื้นที่กราฟ สำหรับดู TCC ของอุปกรณ์ป้องกัน

ผู้ใช้งานสามารถใช้พื้นที่กราฟ สำหรับดู TCC ของอุปกรณ์ป้องกัน ในการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณโดยระบบผู้เชี่ยวชาญ เช่น ค่าเวลาในการทำงานของอุปกรณ์ค่า Margin ต่างๆ เป็นต้น

1.14 ส่วนการแสดงผล กระบวนการประมวลผลของโปรแกรม

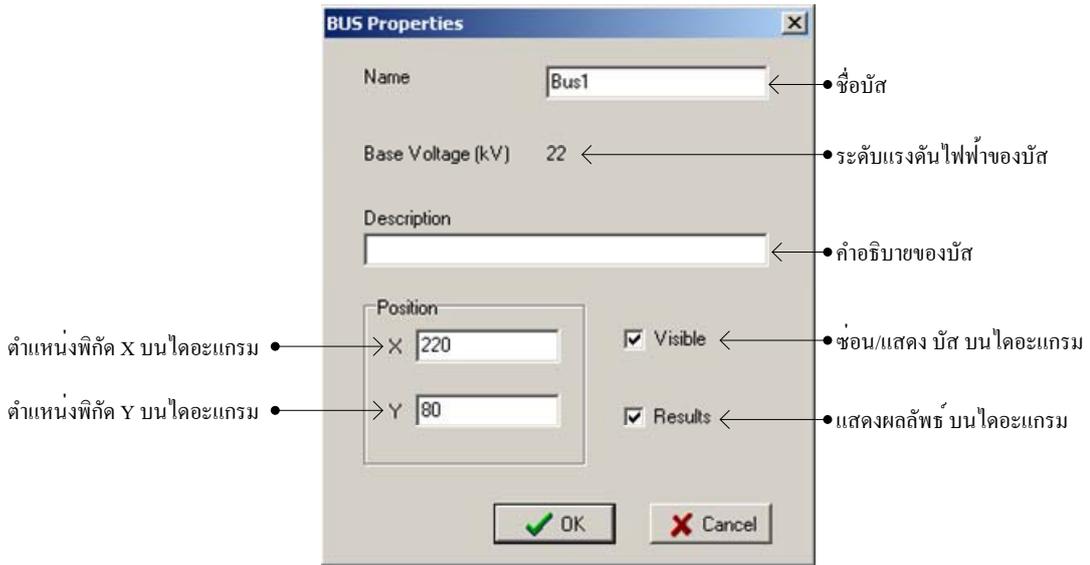
ผู้ใช้งานสามารถดูกระบวนการต่างๆ ที่โปรแกรมกำลังดำเนินการอยู่ ว่าขณะนี้โปรแกรมกำลังทำอะไร อยู่ในขั้นตอนไหน ได้จากส่วนการแสดงผล กระบวนการประมวลผลของโปรแกรม นอกจากนี้ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของโปรแกรมก็จะถูกนำมาแสดงในส่วนนี้ด้วย

2. หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูล

หลังจากที่ผู้ใช้งานวาดอุปกรณ์ต่างๆบนไดอะแกรมแล้ว ผู้ใช้งานสามารถป้อนข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆ ให้กับโปรแกรมได้โดยดับเบิลคลิกที่รูปของอุปกรณ์นั้นบนไดอะแกรม จากนั้นโปรแกรมก็จะปรากฏหน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของอุปกรณ์นั้นขึ้นมา ซึ่งรายละเอียดของหน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของอุปกรณ์ต่างๆนั้น เป็นดังต่อไปนี้

2.1 บัส (Bus)

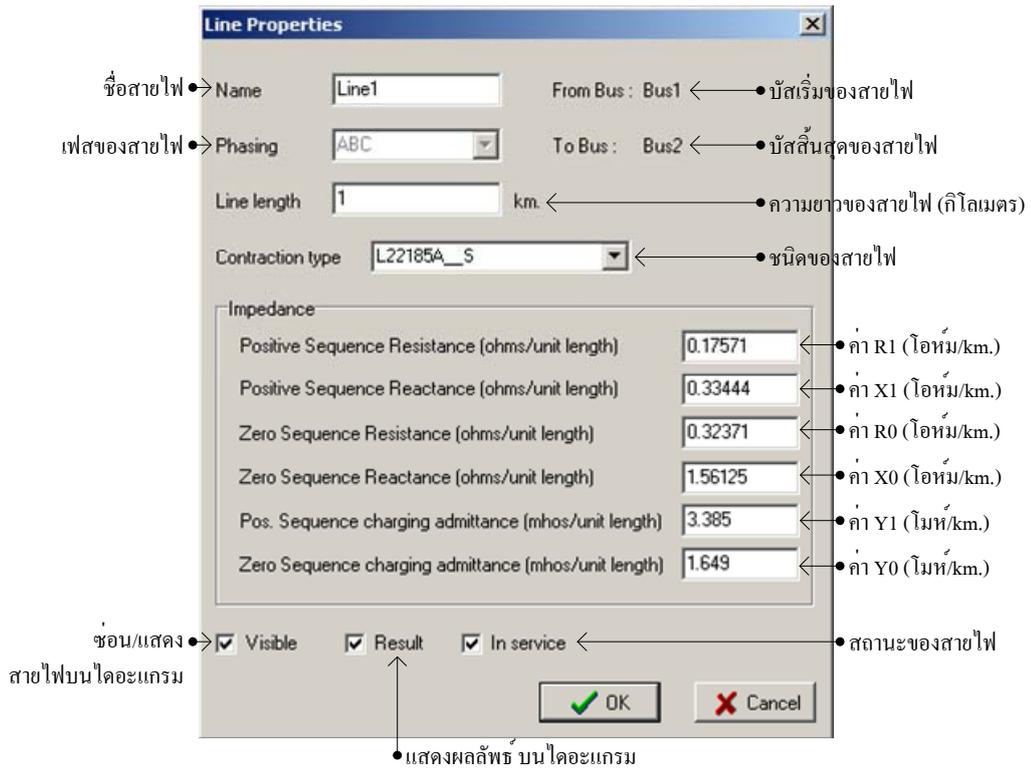
หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของบัส มีรายละเอียดต่างๆดังรูป ข.16



รูป ข.16 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของบัส

2.2 สายไฟ (Line)

หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของสายไฟ มีรายละเอียดต่างๆดังรูป ข.17



รูป ข.17 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของสายไฟ

2.3 DG

หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของ DG มีรายละเอียดต่างๆดังรูป ข.18

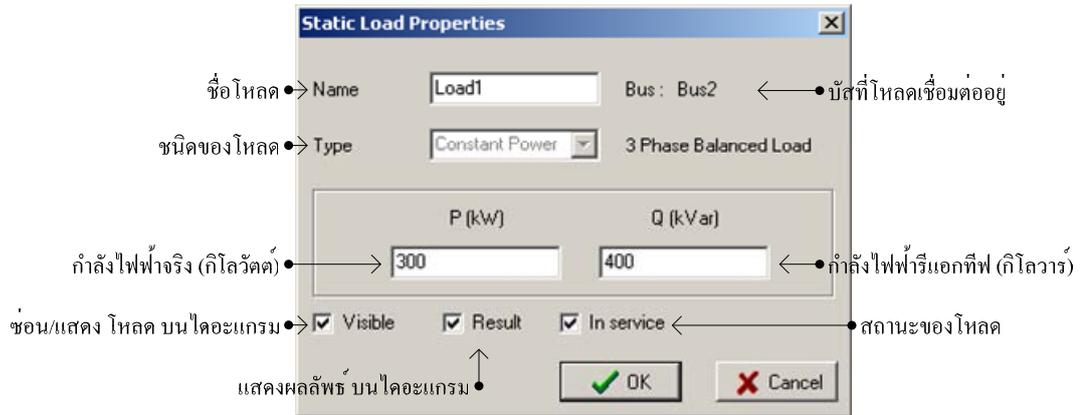
The 'Source Properties' dialog box contains the following fields and annotations:

- Name:** Source1 (Annotation: ชื่อ DG)
- Bus:** Bus2 (Annotation: บัสที่ DG เชื่อมต่ออยู่)
- Type:** PV (Annotation: ชนิดการควบคุมของ DG)
- Nominal rating (kVA):** 1000 (Annotation: พิกัดกำลังไฟฟ้านอมินอล)
- Nominal voltage (kV):** 22 (Annotation: ระดับแรงดันไฟฟ้านอมินอล)
- Scheduled real power distributed:** 1000 kW (Annotation: กำลังไฟฟ้าจริงที่จ่ายออกไป)
- Scheduled reactive power distributed:** 0 kVar (Annotation: กำลังไฟฟ้รีแอกทีฟที่จ่ายออกไป)
- Scheduled voltage (pu of node base voltage):** 1 pu (Annotation: ระดับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนด)
- Max reactive power generated (pu of rating):** 1 (Annotation: กำลังไฟฟ้รีแอกทีฟสูงสุดที่ผลิตได้)
- Min reactive power generated (pu of rating):** -1 (Annotation: กำลังไฟฟ้รีแอกทีฟต่ำสุดที่ผลิตได้)
- Impedance Section:**
 - Base Rating (KVA):** 1000 (Annotation: กำลังไฟฟ้าฐาน ของค่าอิมพีแดนซ์)
 - Positive Sequence Resistance (pu on source kVA base):** 0 (Annotation: ค่า R1 (per unit))
 - Positive Sequence Reactance (pu on source kVA base):** 0.217 (Annotation: ค่า X1(per unit))
 - Negative Sequence Resistance (pu on source kVA base):** 0 (Annotation: ค่า R2 (per unit))
 - Negative Sequence Reactance (pu on source kVA base):** 0 (Annotation: ค่า X2(per unit))
 - Zero Sequence Resistance (pu on source kVA base):** 0 (Annotation: ค่า R0 (per unit))
 - Zero Sequence Reactance (pu on source kVA base):** 0.145 (Annotation: ค่า X0(per unit))
 - Grounding resistance (Ohms):** 0 (Annotation: ค่าความต้านทานดิน (โอห์ม))
 - Grounding reactance (Ohms):** 0.008 (Annotation: ค่ารีแอกแตนซ์ดิน (โอห์ม))
- Utility Section:**
 - Visible:** (Annotation: ซ่อน/แสดง Utility บนไดอะแกรม)
 - Result:** (Annotation: แสดงผลลัพธ์ บนไดอะแกรม)
 - In service:** (Annotation: สถานะของ DG)
 - System Base (KVA):** 100000 (Annotation: กำลังไฟฟ้าฐาน ของระบบ)

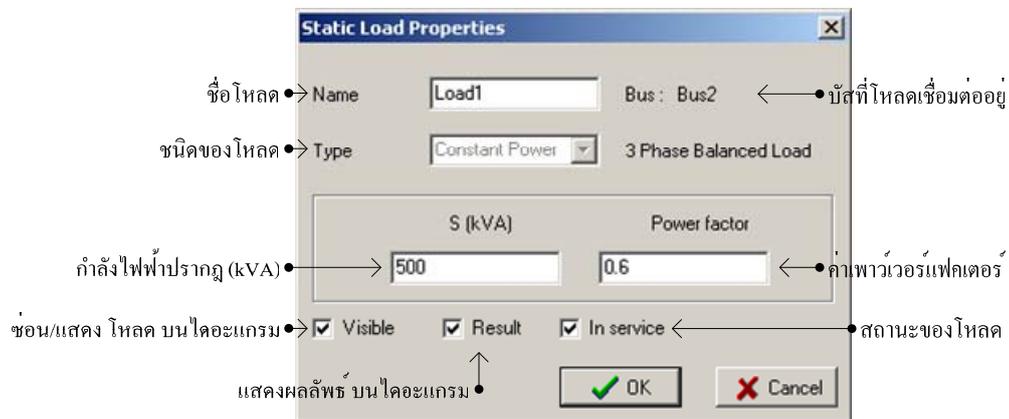
รูป ข.18 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของ DG

2.4 โหลด

หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของ โหลด แบ่งเป็น 2 กรณีคือ กรณีรับค่าโหลดเป็นแบบ $P + jQ$ ดังรูป ข.19 และกรณีรับค่าโหลดเป็นแบบ S กับ มุม $\cos\theta$ ดังรูป ข.20 ซึ่งจะรับค่าเป็นแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับการกำหนดที่หน้าต่างรับค่าคุณสมบัติของวงจรไฟฟ้า (Network Property) ในส่วนของ Load Property Display



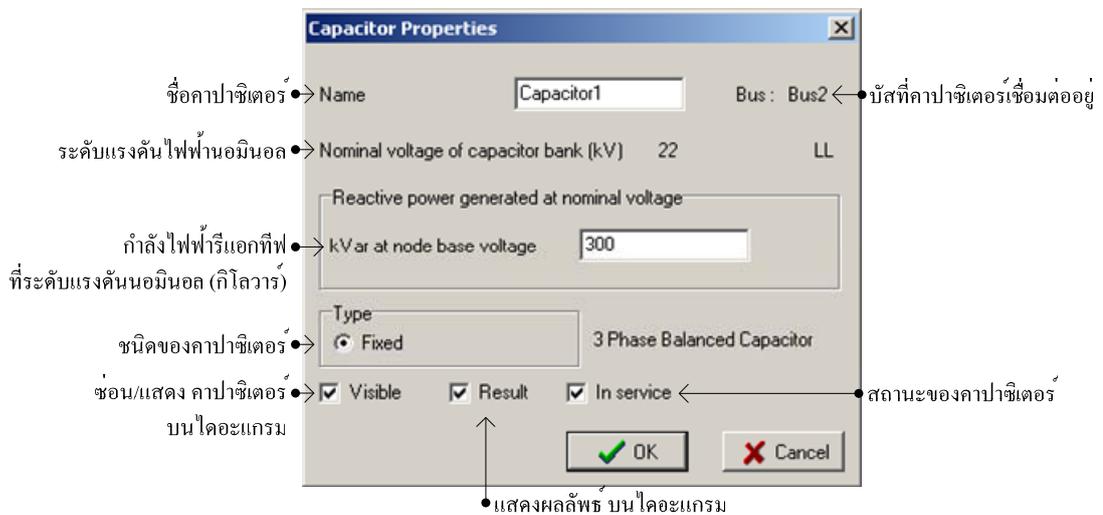
รูป ข.19 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของโหลดแบบ P + jQ



รูป ข.20 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของโหลดแบบ S กับ มุม $\cos\theta$

2.5 คาปาซิเตอร์

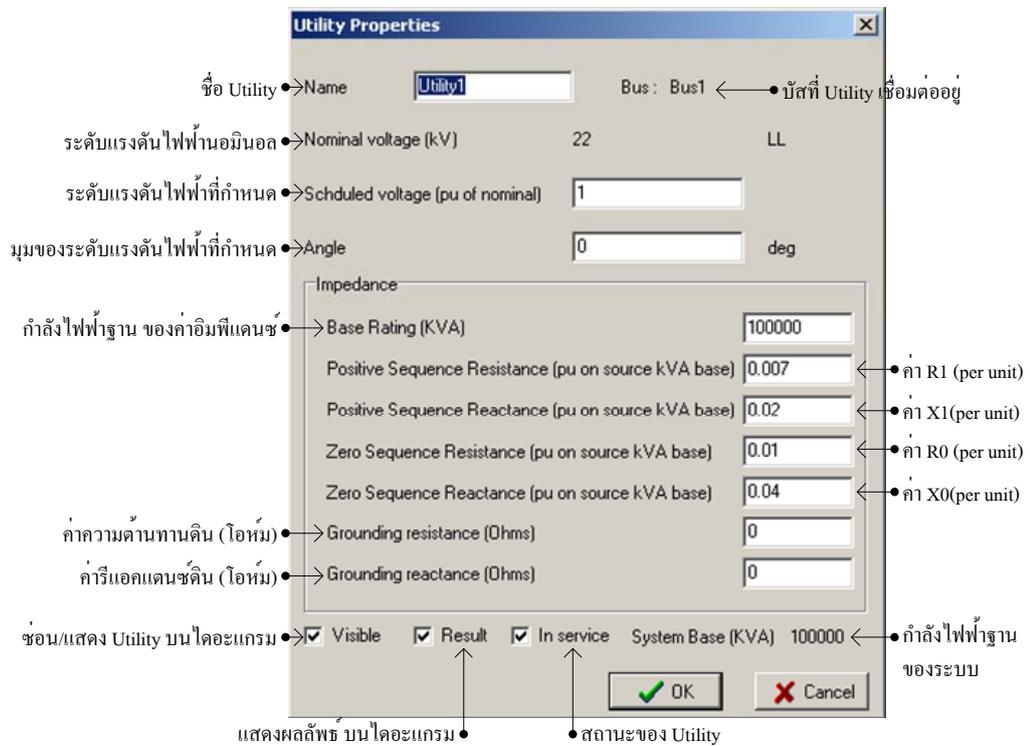
หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของ คาปาซิเตอร์ มีรายละเอียดต่างๆดังรูป ข.21



รูป ข.21 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของคาปาซิเตอร์

2.6 Utility

หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของ Utility มีรายละเอียดต่างๆดังรูป ข.22

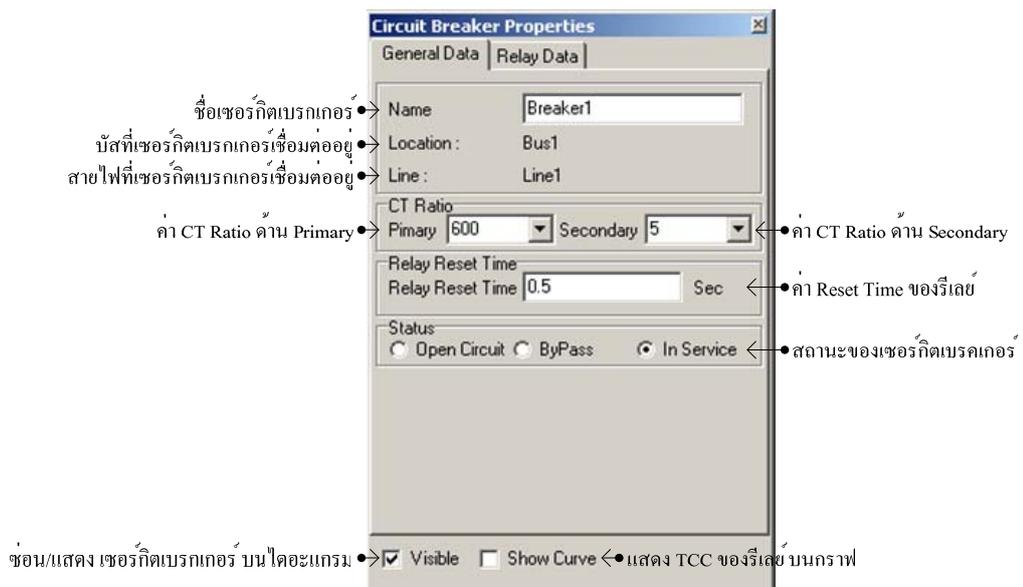


รูป ข.22 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของ Utility

2.7 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

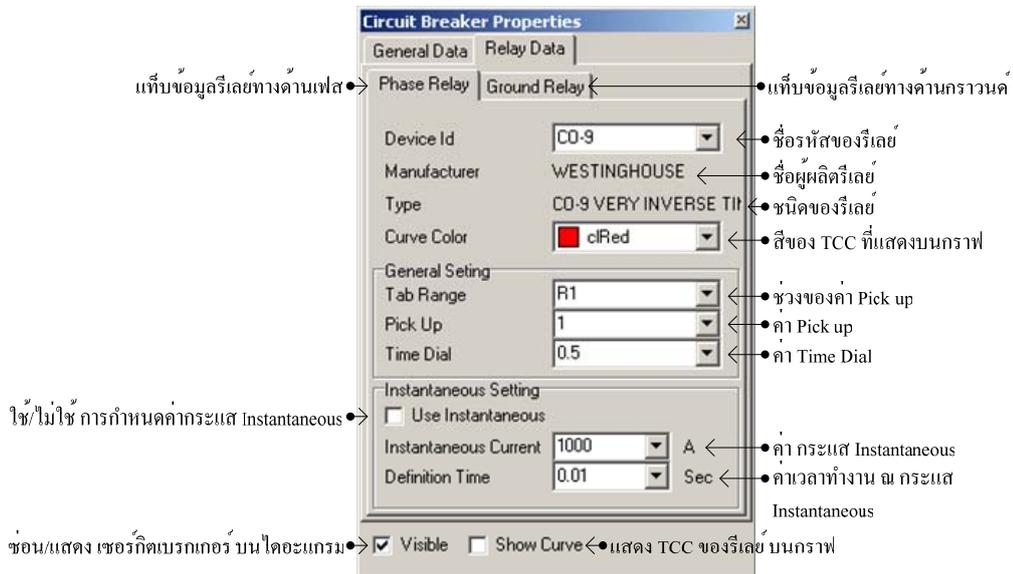
หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของ เซอร์กิตเบรกเกอร์ แบ่งออกเป็น 2 แท็บ ดังต่อไปนี้

2.7.1 แท็บข้อมูลทั่วไป (General Data) มีรายละเอียดดัง รูป ข.23



รูป ข.23 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (แท็บข้อมูลทั่วไป)

2.7.2 แท็บข้อมูลรีเลย์ (Relay Data) ประกอบด้วยแท็บย่อย 2 แท็บ คือแท็บรีเลย์ทางด้านเฟส และ แท็บรีเลย์ทางด้านกราวนด์ โดยทั้ง 2 แท็บ มีรายละเอียดเหมือนกัน ดัง รูป ข.24

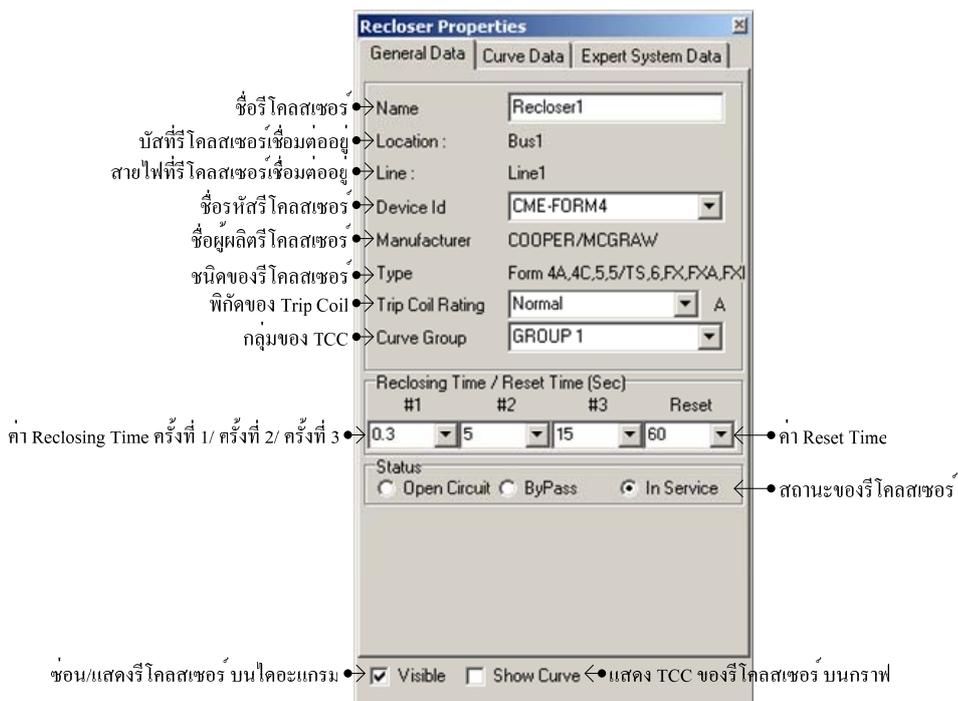


รูป ข.24 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของเซอร์คิตเบรกเกอร์ (แท็บข้อมูลรีเลย์)

2.8 รีโคลสเซอร์ (Recloser)

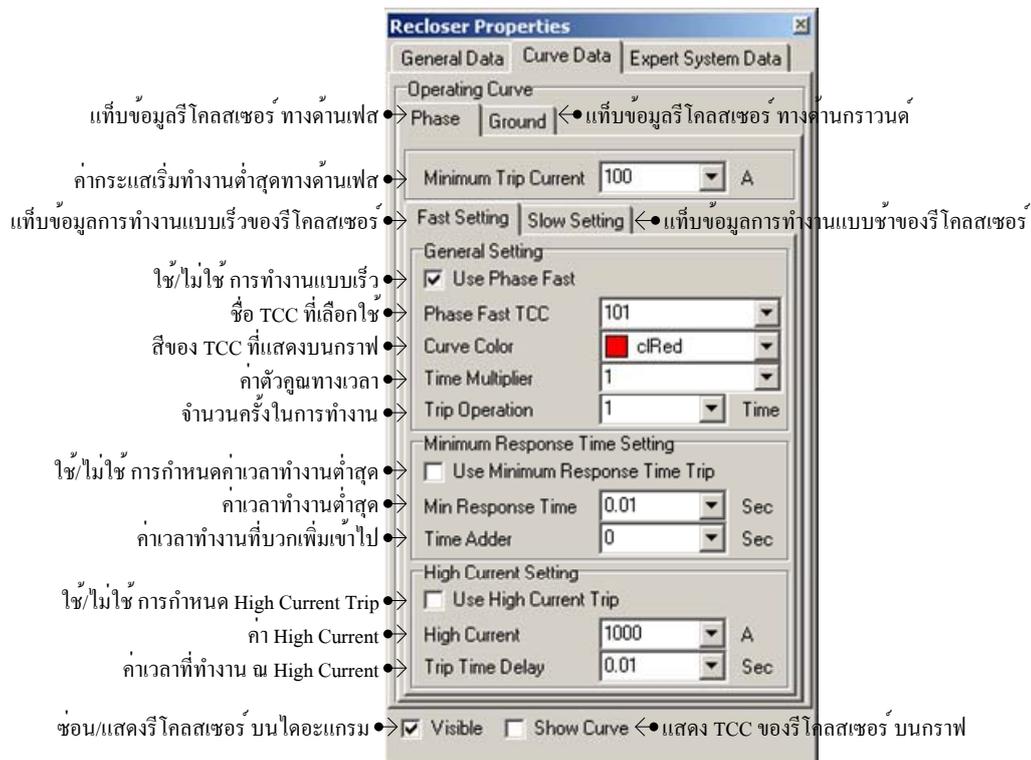
หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของรีโคลสเซอร์แบ่งออกเป็น 3 แท็บ ดังต่อไปนี้

2.8.1 แท็บข้อมูลทั่วไป (General Data) มีรายละเอียดดัง รูป ข.25



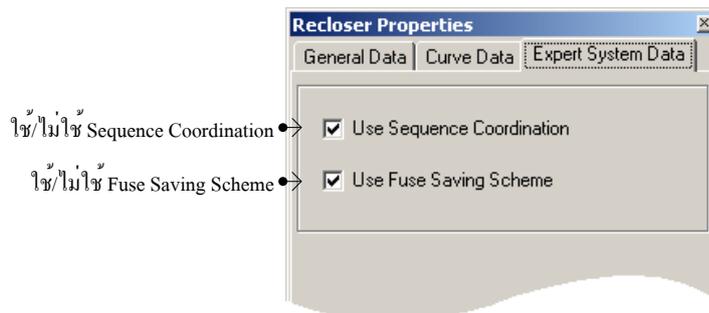
รูป ข.25 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของรีโคลสเซอร์ (แท็บข้อมูลทั่วไป)

2.8.2 แท็บข้อมูล TCC ประกอบด้วยแท็บย่อย 2 แท็บ คือแท็บ TCC ทางด้านเฟส และ แท็บ TCC ทางด้านกราวนด์ โดยทั้ง 2 แท็บแบ่งเป็นแท็บย่อยอีก คือ แท็บการทำงานแบบเร็ว (Fast Setting) และแท็บการทำงานแบบช้า (Slow Setting) ซึ่งแต่ละแท็บมีรายละเอียดเหมือนกัน ดัง รูป ข.26



รูป ข.26 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของรีโคลสเซอร์ (แท็บข้อมูล TCC)

2.8.3 แท็บข้อมูลระบบผู้เชี่ยวชาญ มีรายละเอียดดัง รูป ข.27

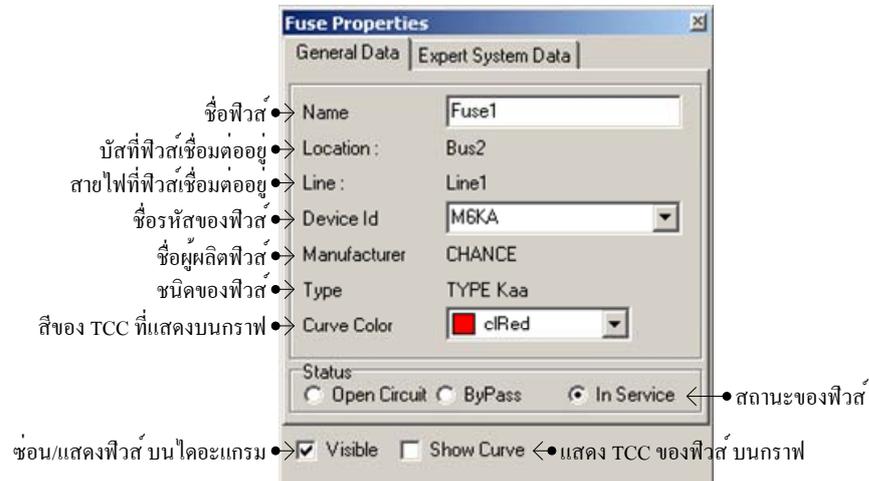


รูป ข.27 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของรีโคลสเซอร์ (แท็บข้อมูลระบบผู้เชี่ยวชาญ)

2.9 ฟิวส์ (Fuse)

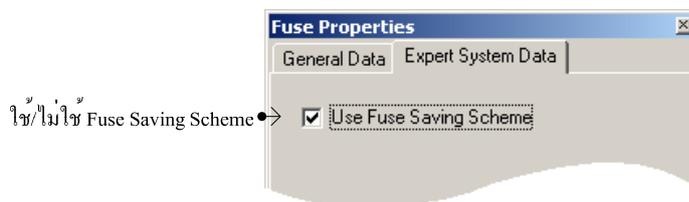
หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของฟิวส์แบ่งออกเป็น 2 แท็บ ดังต่อไปนี้

2.9.1 แท็บข้อมูลทั่วไป (General Data) มีรายละเอียดดัง รูป ข.28



รูป ข.28 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของฟิวส์ (แท็บข้อมูลทั่วไป)

2.9.2 แท็บข้อมูลระบบผู้เชี่ยวชาญ มีรายละเอียดดัง รูป ข.29



รูป ข.29 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของฟิวส์ (แท็บข้อมูลระบบผู้เชี่ยวชาญ)

นอกจากนี้หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลอีกหน้าต่างหนึ่งนั่นคือหน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของการลัดวงจร ซึ่งหน้าต่างดังกล่าวมีไว้สำหรับกำหนดชนิดของการลัดวงจร ซึ่งมีรายละเอียดดังรูป ข.30

2.10 การลัดวงจร

หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของ การลัดวงจร มีรายละเอียดต่างๆดังรูป ข.30



รูป ข.30 หน้าต่างสำหรับกรอกข้อมูลของการลัดวงจร

สำหรับชนิดของการลัดวงจรนั้น สามารถเลือกได้ 6 แบบได้แก่

- 2.7.1 การลัดวงจรแบบ 3 เฟสลงดิน (3 Phase to ground fault)
- 2.7.2 การลัดวงจรแบบ เฟสลงดิน (Single line to ground fault)
- 2.7.3 การลัดวงจรแบบ เฟสลงดินผ่านอิมพีแดนซ์ (Single line to ground through impedance fault)
- 2.7.4 การลัดวงจรแบบ เฟสเฟส (Phase to phase fault)
- 2.7.5 การลัดวงจรแบบ เฟสเฟสลงดิน (Phase to phase to ground fault)
- 2.7.6 การลัดวงจรแบบ 3 เฟสไม่ลงดิน (Ungrounded 3 phase fault)

ภาคผนวก ค

ชี้แจงสิ่งแนบ รหัสต้นฉบับของระบบผู้เชี่ยวชาญ

รหัสต้นฉบับบันทึกไว้ในแผ่นซีดี (Compact disk) แนบวิทยานิพนธ์ เนื่องจากเนื้อหาของโปรแกรมมีปริมาณมาก จึงบันทึกลงในแผ่นซีดี ดังกล่าว

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายกำพล ต้อยเต็มวงศ์
วัน เดือน ปี เกิด	16 เมษายน พ.ศ. 2522
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2544
ทุนการศึกษา	ได้รับทุนการศึกษาในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
ประสบการณ์	วิศวกร ประจำแผนกวิจัยอุปกรณ์ไฟฟ้า กองวิจัย ฝ่ายวิจัยและพัฒนา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2544 - ปัจจุบัน
ผลงานวิจัย	K. Tuitemwong and S. Premrudeepreechacharn “Expert System for Protective Devices Coordination in Radial Distribution Network with Small Power Producers” <i>IEEE Power Tech Conference</i> , 1-5 July 2007