การศึกษาการใช้งานโปรแกรม ATPDraw เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า

Advanced ATPDraw Study for Power System Analysis

T034168

โดย

นาย ปีโยรส เอกจิตร

นาย สิทธิรัตน์ บุญประกอบ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2541

เลขหมู่
เลขทะเบียน 34168
วัน, เดือน, ปี - 6 ต.ค. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การจำหน่าย การดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา 2541

การศึกษาการใช้งานโปรแกรม ATPDraw เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า

Advanced ATPDraw Study for Power System Analysis

โดย

นาย ปีโยรส เอกจิตร

นาย สิทธิรัตน์ บุญประกอบ

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ชาย ชมภูอินไหว

อาจารย์ เชาว์ ชมภูอินไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2541

ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การศึกษาการใช้งานโปรแกรม ATPDraw เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า

ผู้จัดทำ

1.นาย ปิโยรส เอกจิตร

2.นาย สิทธิรัตน์ บุญประกอบ

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ ชาย ชมภูอินไหว)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ เชาว์ ชมภูอินไหว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาการใช้งานโปรแกรม ATPDraw เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้า

นาย ปีโยรส เอกจิตร
นาย สิทธิรัตน์ บุญประกอบ
อาจารย์ ชาย ชมภูอินไหว
อาจารย์ เชาว์ ชมภูอินไหว
ปีการศึกษา 2541

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้กล่าวถึงการศึกษาและการทดสอบการใช้งานของโปรแกรม ATPDraw ATPDraw เป็นซอฟแวร์ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการศึกษาระบบทางไฟฟ้า มีความสามารถในการวิเคราะห์และซิมูเลทระบบต่าง ๆทางไฟฟ้าได้ การใช้งาน ATPDraw ในการวิเคราะห์ระบบทางไฟฟ้าจะต้องจำลองระบบทางไฟฟ้า ที่จะทำการวิเคราะห์ให้อยู่ในรูปวงจร แล้วทำการป้อนค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆของอุปกรณ์ในวงจรลงไป ATPDraw จะทำการวิเคราะห์ระบบทางไฟฟ้านั้น แล้วแสดงผลออกมาในรูปของกราฟ เราจะศึกษาผลการวิเคราะห์ที่ได้ เปรียบเทียบกับการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการอื่นโดยใช้ตัวอย่างการทดสอบเดียวกัน เพื่อสรุปหาความเชื่อถือได้ใน การใช้งานของโปรแกรม ATPDraw

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Advance ATPDraw Study for Power System Analysis

Piyorote Aekgajit
Sittirat Boonprakob
ChaI Chompoo-inwai Advisor
Chow Chompoo-inwai Advisor
1998

Abstract

This thesis describes a usage of ATPDraw program and a test of this program. ATPDraw is a software which is developed to study the electrical network. It can calculate, analyze and simulate an electrical power system. Using ATPDraw program to analyze Electrical Network, must be simulated the Electrical Network into circuit model, then specify the component parameters into the circuit model. The circuit will be calculated by ATPDraw program, after that ATPDraw will display the result of the calculate in curve. This result curve will be study and compared with another method by using the same test system in order to find the reliability in the usage of ATPDraw program.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
สารบัญ	III
สารบัญรูป	V
สารบัญตาราง	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ATPDraw คืออะไร	1
1.2 คำอธิบายสั้น ๆของ ATP	2
1.3 ประวัติการพัฒนา ATPDraw	3
1.4 ส่วนประกอบใน ATPDraw	4
1.5 ส่วนต่าง ๆของคู่มือนี้	6
1.6 คู่มือการปรับเปลี่ยน	8
บทที่ 2 การแนะนำการใช้งาน ATPDraw เบื้องต้น	10
2.1 การปฏิบัติการ Windows	10
2.2 หน้าต่างหลัก	10
2.3 ไดอะล็อกบล็อกของคอมโพแนนท์	14
2.4 การปฏิบัติการเม้าท์	16
2.5 การปฏิบัติการ Edit	18
2.6 ภาพโดยรวมของ ATPDraw	18
2.7 วงจรแรกของคุณ	20
2.7.1 การสร้างวงจร	21
2.7.2 การเก็บไฟล์ของวงจรลงบนดิส	34
2.7.3 การสร้างไฟล์ของ ATP	35
2.7.4 การรัน ATP	38
2.8 วงจรสามเฟส	38
บทที่ 3 รายละเอียดการใช้งานของโปรแกรม	41
3.1 หน้าต่างหลัก	41
3.2 เมนูหลัก	42
3.2.1 File	42
3.2.2 Edit	46
3.2.3 View	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

3.2.4 ATP 55
3.2.5 Objects 60
3.2.6 Tool 66
3.2.7 Window 74
3.2.8 Help 76
3.2.9 Component selection menu 79
3.2.10 Shortcut menu 98
3.2.11 การติดตั้งในไฟล์ ATPDraw.ini 99
บทที่ 4 แนวคิดและการทดสอบการใช้งาน ATPDraw 106
4.1 แนวคิดในการทดสอบการใช้งานของโปรแกรม 106
4.2 การออกแบบการทดสอบโปรแกรม 106
4.2.1 การทดสอบโปแกรม 107
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรม 118
บทที่ 6 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง 130
กิตติกรรมประกาศ 131
เอกสารอ้างอิง 132

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
บทที่ 2		
2.1	หน้าต่างหลัก	10
2.2	Component selection menu	15
2.3	วงจรแรกของคุณ	21
2.4	การเลือกแหล่งจ่าย AC	22
2.5	การเลือก inductor	23
2.6	การเชื่อมส่วนประกอบ	23
2.7	การเชื่อมส่วนประกอบ	23
2.8	การเลือกส่วนประกอบ	24
2.9	การเลือกProbeวัดกระแส	25
2.10	การซ้อนทับกันของวงจร	26
2.11	หน้าต่างอินพุทของAC1PH	27
2.12	การวาดโพลิกอน	29
2.13	การเชื่อมโนด	30
2.14	การวางตัวโหลด	31
2.15	วงจรแรกของคุณเสร็จแล้ว	32
2.16	ข้อมูลของตัวเก็บประจุ	32
2.17	การตั้งชื่อโนด	33
2.18	โนดชื่อ NEG	34
2.19	Simulate setting	35
2.20	วงจรสมมาตรของ ATPDraw	38
2.21	คลิกขวาบนโนดที่ 1	39
บทที่ 3		
3.1	หน้าต่างหลักของ ATPDraw สำหรับ Windows	41
3.2	เมนูเลือกไฟล์	42
3.3	การเปิดหน้าต่างไฟล์	43
3.4	เมนู Edit	46
3.5	เมนู View	50
3.6	หน้าต่างของ Edit branch job	59
3.7	ระบุไฟล์สำรองที่ต้องการแก้ไข	61
3.8	Icon	63
3.9	ระบุขนาดของ object	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
3.10 หน้าควบคุมโนดสำหรับ Model	64
3.11 Costomizing program option	71
3.12 Option ช่วยบนหน้าต่างเมนู	74
3.13 Map Window	75
3.14 เมนูช่วย	76
3.15 เมนูเลือกส่วนประกอบ	79
3.16 การวาด object บนเมนู Probe&3-phase	80
3.17 โครงสร้างของ Linear branch elements	82
3.18 Input dialog box สำหรับ RLC branch	83
3.19 Help Viewer ของ RLC branch	83
3.20 โครงสร้างของ Nonlinear branch elements	84
3.21 แบบจำลองของสายส่งที่ไม่ขึ้นกับความถี่	86
3.22 Line Distributed	87
3.23 ชนิดของ Switch	88
3.24 แหล่งจ่ายใน ATPDraw	89
3.25 เครื่องจักร	90
3.26 แบบจำลองของหม้อแปลงที่สามารถหาได้	92
3.27 หน้าต่างข้อมูลของโมเดล	94
3.28 Object ของ TACS	94
3.29 User Specified	97
3.30 ตัวเลือกที่หาได้ใน Shortcut menu	98
บทที่ 4	
4.1 ตัวอย่างการทดสอบที่ 1	113
4.2 ตัวอย่างการทดสอบที่ 2	115
4.3 ตัวอย่างการทดสอบที่ 3	117
บทที่ 5	
5.1 กระแสฟอลต์ที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 1	119
5.2 กระแสฟอลต์ที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 2	119
5.3 กระแสฟอลต์ที่จุดลัดวงจร	119
5.4 กระแสฟอลต์ที่เกิดขึ้นในวงจร	121
5.5 แรงดันที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	121
5.6 กระแสฟอลต์ที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	123
5.7 กระแสฟอลต์ที่จุดลัดวงจร	123
5.8 แรงดันและกระแสของวงจร	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

5.9 แรงดันและกระแสของวงจร 127
5.10 แรงดันของวงจร 129
5.11 แรงดันและกระแสของวงจร 129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
บทที่ 3		
3.1	Branch Linear	82
3.2	Branch Nonlinear	85
3.3	RLC Pi-equiv.1	86
3.4	RL Coupled 51	86
3.5	RLC sym.51	87
3.6	Transp.line-1	87
3.7	Nonsym.line	88
3.8	Switch	89
3.9	Source	90
3.10	Machine	91
3.11	Transformer	92
3.12	Transfer functions	95
3.13	TACS Source	95
3.14	Devices	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 อะไรคือ ATPDraw ?

ATPDraw เป็นโปรแกรมกราฟฟิคสำหรับใช้งานบน Windows เป็นตัวปฏิบัติการซึ่งแสดงโดยเส้นที่ใช้ mouse ลากใน ATP ซึ่งเป็นเวอร์ชั่นหนึ่งของ Electromagnetic Transients Program(EMTP) ATPDraw จะช่วยในการออกแบบและแก้ไขแบบจำลองระบบเครือข่ายทางไฟฟ้าเพื่อใช้ในการ simulate ในโปรแกรมนี้ผู้ใช้สามารถสร้างวงจรไฟฟ้า โดยกำหนดส่วนประกอบต่างๆ จาก extensive palette แล้วสร้างไฟล์อินพุทของ ATP ที่มีความสัมพันธ์กันในรูปแบบที่เหมาะสม (โดยอัตโนมัติ) การเรียกชื่อ node ของวงจรจะถูกจัดการโดย ATPDraw และผู้ใช้จำเป็นต้องตั้งชื่อเพื่อที่จะ key node ATPDraw มีส่วนประกอบหลัก (มาตรฐาน) 70 ชิ้น และ 28 TACS ทำให้การใช้ MODELS ง่ายขึ้น นอกจากนั้นผู้ใช้สามารถสร้างวงจรขึ้นเองโดยใช้ Data Base Module และ $INCULDE option ของ ATP ทั้งแบบ single phase และ 3–phase นอกจากนี้ยังสามารถทำหน้าต่างวงจรอเนกประสงค์ หลายๆวงจรพร้อมกันและสามารถ copy ข้อมูลระหว่างวงจร ได้อีกด้วย ประเภทคำสั่งที่ใช้แก้ไข เช่น copy/paste rotate ,import/export ,group/ungroup ,undo และ print คำสั่งอื่นๆที่ใช้ใน ATPDraw คือ built-in editor สำหรับการแก้ไข ไฟล์ของATP,Windows Clipboard สำหรับbitmap/metafile ,รูปแบบเอาท์พุทของ Windows Metafile/Bitmap file หรือ Postscript file

ATPDraw เป็นโปรแกรมที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้ใช้ใหม่ และเป็นอุปกรณ์ที่ดีที่สุดสำหรับใช้ในการศึกษา อย่างไรก็ตามหวังว่าผู้ที่มีประสบการณ์ในการใช้ ATP จะได้รับประโยชน์สำหรับการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับวงจร และแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ใช้คนอื่นความเป็นไปได้ในการสร้าง library และ sup-circuit ของวงจรทำให้ ATPDraw เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถ(มีอำนาจ/มีกำลัง) ในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง ชุดโปรแกรม ATPDraw ได้รวมโปรแกรม ATP_LCC ซึ่งใช้สำหรับบอกค่าคงที่ของ Line/Cable และประโยชน์ของมันทำให้สามารถใช้ไฟล์วงจรที่สร้างโดยเวอร์ชั่นก่อนๆ (DOS/GIGS) ภายใต้สิ่งแวดล้อมใหม่ๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 คำอธิบายสั้น ๆสำหรับ ATP .

ATP (Alternative Transients Program) เป็นหนึ่งในซอฟท์แวร์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย สำหรับ digital simulation ของ transient phenomena ของ electromagnetic ,เหมือนกับ electromechanical nature ในระบบไฟฟ้ากำลัง มันถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องมามากกว่า 20 ปี โดยความร่วมมือของ Canadian/American EMTP Users Group โดย Drs. W. Scott Meyer และ Tsu-huei Liu

โปรแกรม ATP จะคำนวณตัวแปรที่น่าสนใจในระบบไฟฟ้ากำลังให้อยู่ในรูปฟังก์ชั่นของเวลาปกติจะเริ่มต้นโดยสัญญาณรบกวนบางอย่างในเบื้องต้น ,trapezoidal rule ของการ integration ถูกนำมาใช้ในการแก้สมการ differential ของส่วนประกอบของระบบใน time domain นั้น ๆ ภาวะ non-zero สามารถกำหนดได้โดยอัตโนมัติทั้ง steady state, phasor solution หรือสามารถป้อนข้อมูลโดยผู้ใช้สำหรับบางส่วนประกอบ

ATP ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิด เช่น rotating machine , transformer , surge arrester , transmission line และ cable ในโปรแกรมนี้สามารถจำลองโครงสร้างแบบไม่ตายตัวของระบบที่ซับซ้อน นอกจากนั้นยังสามารถวิเคราะห์ระบบการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิคและอุปกรณ์ non-linear characteristic เช่น arc , corona รวมทั้ง symmetric และ unsymmetric disturbance เช่น fault , lightning surge , switching operation และสามารถคำนวณหาความถี่ตอบสนองของระบบเฟเซอร์ด้วย

ปัจจุบัน ATP ประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆดังต่อไปนี้

Uncoupled and coupled linear , lumped elements.

Transmission lines and cables with distributed and frequency-dependant parameters

Elements with nonlinearities : transformers including saturation and hysteresis , surge arresters , arcs.

Ordinary switches , time-dependent and voltage-dependent switches , statistical switching valves(diodes and thyristors).

3-phase synchronous machines , universal machines.

MODELS and TACS (Transient Analysis of Control System).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MODELS ใน ATP มีลักษณะโดยทั่วไปที่รองรับด้วยชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการจำลองสำหรับเป็นตัวแทน และใช้ในการศึกษาระบบ time variant MODELS จะอนุญาตให้มีลักษณะของระบบควบคุมที่กำหนดโดยผู้ใช้ และส่วนประกอบอื่นๆของวงจรติดต่อกับ program/models อื่นๆ ของ ATP MODELS เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้สำหรับกระบวนการจำลองวงจรซึ่งมีผลทั้งในช่วงของความถี่หรือช่วงของเวลา

ใน ATP จะมีส่วนประกอบเสริมดังต่อไปนี้

LINE CONSTANTS, CABLE CONSTANTS, and CABLE PARAMETERS for calculation of electrical parameters of overhead lines and cables.

Generation of frequency-dependent line model input data: JMARTI Setup, SEMLYEN Setup and NODA Setup.

Calculation of model data for transformers (XFORMER and BCTRAN).

Saturation and hysteresis curve conversion.

Data Base Modularization

ATP เป็นประโยชน์สำหรับ Intel ที่มีพื้นฐานเป็น PC ภายใต้ DOS เกือบทั้งหมด, Windows 3.x/95/NT , OS/2, LINUX และสำหรับคอมพิวเตอร์อื่นๆด้วย (เช่น Digital Unix และ VMS, Apple Mac's เป็นต้น) โปรแกรมนี้ให้ใช้ฟรีไม่คิดค่าธรรมเนียม แต่ต้องมีใบอนุญาตที่ได้รับการลงชื่อ โดยผู้ขอและ Canadian/American EMTP Users Group หรือผู้มีอำนาจเป็นตัวแทนของผู้ใช้ในเขตนั้น ในบทสุดท้ายของคู่มือการ install จะให้ข้อมูลที่มากพอเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้ ATP และ เกี่ยวกับ ATP ที่สัมพันธ์กับ resource บน Internet

1.3 ประวัติการพัฒนา ATPDraw

Graphical processor รุ่นแรกได้พัฒนาขึ้นที่ Norwegian Institute of Technology ในปี 1991 โปรแกรมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการศึกษา 2 รุ่นของ ATPDraw ถูกนำมาสาธิตที่ European EMTP Users Group ไม่ผ่านมติที่ประชุมใน Leuven, Belgium ในปี 1991 และ 1992 Bonneville Power Administration (BPA) ,USA ได้ติดต่อนักพัฒนาโปรแกรม เพื่อพัฒนาโปรแกรมนี้ต่อไป ขั้นแรกของโครงการเสร็จสมบูรณ์ในเดือนพฤษภาคมปี 1994 และ ATPDraw ถูกทำให้มีประโยชน์โดยทาง Internet ร่วมกับการใช้คู่มือ ขั้นที่สองของโครงการเสร็จสมบูรณ์ในเดือนธันวาคมปี 1995 ข้อจำกัดที่สำคัญบางอย่างของรุ่นก่อน ได้พัฒนาให้สามารถใช้งานได้กับ DOS Protected Mode Interface และสามารถใช้งานใน Windows' DOS ซึ่งจะดีเหมือนกับทำงานบน

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่าย ที่ติดต่อกับ PCs และความเร็วของโปรแกรมจะเพิ่มขึ้นด้วย โปรแกรมที่ออกใหม่ล่าสุดที่เขียนใน Borland Delphi มีประโยชน์สำหรับระบบการทำงานของ Windows ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย :รุ่น32-bit สำหรับ Window 95/NT และ :รุ่น16-bit สำหรับ Window 3.x

1.4 ส่วนประกอบที่หาได้ใน ATPDraw .

ATPDraw support เป็นอุปกรณ์ที่ได้นำมาใช้เป็นส่วนประกอบใน ATP เป็นประจำ(ถี่มาก ๆ) รายการของส่วนประกอบที่ให้มานี้เป็น single phase

Standard Component

Linear branches:

Resistor , Inductor , Capacitor , RLC

RLC 3-phase , symmetric and non symmetric

Non-linear branches:

Current dependent resistor , type 99

Current dependent inductor , type 98 and 93

Time dependent resistor , type 97

Current dependent , exponential resistor , type 92 (1 and 3 phase). ARRDAT fitting included.

TACS controlled resistor.

Line models:

RLC pi-equivalent 1 , 2 and 3-phase

RL coupled. 2 , 3 and 6-phase

RL symmetric , sequence input. 1 , 2 , 3 , 6 and 9-phase

Switches:

Time controlled. 1 and 3- phase

Voltage controlled

Diode , type 11

Valve , type 11

TACS switch , type 13

Measuring

Double TACS switch , type 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Statistic , independent

Systematic , independent

Sources:

DC , type 11

Ramp , type 12

Two-slope ramp , type 13

AC. 1 and 3 phase , type 14

Double-exponential source , type 15

Heidler source , type 15

TACS source , type 60

Underground DC source , type 11+18

Underground AC source , type 14+18

Machines:

Synchronous machine type 59 with maximum 8 TACS control variables.

Universal machine , Manual and automatic initialization.

Induction machine. Type 3.

DC machine. Type 8.

Synchronous machine. Type 1.

Transformer:

Single phase ideal. Type 18 source .

Single phase with saturation.

Saturable transformer , 3-phase. Coupling: D/D, Y/Y, D/Y, Y/D, Y/Y/D. Saturation calculation from RMS values included.

Transformer three phase, 3-leg type. Coupling Y/Y. preprocessing of standard measurement data.

TACS

ทำหน้าที่ในการย้าย G(s) มี หรือ ไม่มีการจำกัด

Source. DC, AC, PULSE, RAMP, EMTP node voltage.

FORTRAN statement. 1-phase. Single line statement.

Devices. Type 50-54 and 58-66. Initial condition.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

User specified objects

ผู้ใช้สามารถสร้างobjectใหม่ใน ATPDraw แล้วobjectเหล่านี้จะถูกเขียนในไฟล์ของ ATP โดยการใช้ Data Base Modularization
ตัวอย่างเหล่านี้จะถูกรวมเข้าไปด้วย

- 6-phase thyristor bridge with control.
- 3-phase J-Marti overhead line.
- Transformer modeling using BCTRAN.
- Hysteretic induction.

Overhead line (PCH) object

ค่าคงที่ของ Line/Cable จะถูก format อย่างอัตโนมัติ

- 1-9 phase distributed, constant parameter transmission line
- 1-9 phase equivalent PI-circuit
- 1-9 phase frequency dependent Jmarti line model

MODELS

ใช้ MODELS สามารถใช้ได้ใน ATPDraw ผู้ใช้สามารถเพิ่ม MODELS ของตัวเองเข้าไปในโปรแกรมได้

1.5 ส่วนประกอบของคู่มือ

คู่มือการใช้ ATPDraw สำหรับ Windows ประกอบด้วย 5 ส่วนดังนี้

INSTALLATION MANUAL
จะได้โปรแกรมมาได้อย่างไร
จะติดตั้ง ATPDraw อย่างไร
ความต้องการทางด้าน hardware
จะ configure ระบบของท่านอย่างไร
จะเปลี่ยนไฟล์วงจรที่มีอยู่ของท่านได้อย่างไร
จะติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้คนอื่นๆ และนักพัฒนาโปรแกรมนี้ได้อย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTRODUCTION MANUAL

จะสร้างวงจรใน ATPDraw ได้อย่างไร

การใช้งาน Windows

วงจรแรกของท่าน

วงจร 3-phase

REFERENCE MANUAL

อ้างอิงถึงเมนูทั้งหมดและอุปกรณ์ของ ATPDraw

เมนูหลัก

เมนูเลือกส่วนประกอบ

หน้าต่างแผนที่

การติดตั้ง ATPDraw.ini

ADVANCED MANUAL

ตัวอย่างอื่นๆ

จะสร้างอุปกรณ์ของวงจรใหม่ใน ATPDraw อย่างไร

จะใช้ MODELS และ $INCLUDE ใน ATPDraw อย่างไร

การสร้าง library ของวงจรและการกำหนด library

ตัวอย่างของ Application

- Line energization studies
- Single-phase to ground fault and fault tripping transients
- Transformer energization, inrush currents
- Shunt capacitor bank switching
- Lightning studies, arrestor modeling
- Electric arc simulation using MODELS

LINE/CABLE CONSTANTS MANUAL

จะได้โปรแกรมมาได้อย่างไร

จะติดตั้ง ATP_LCC ได้อย่างไร

จะสร้างวงจรด้วยข้อมูลของ Line/Cable อย่างไร

ตัวอย่างของ Line/Cable constant application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 คู่มือการปรับเปลี่ยน

ตัวพิมพ์ที่แสดงดังต่อไปนี้จะถูกใช้ในคู่มือนี้

Italic: Menus in ATPDraw

E.g.: Select *Edit* *Rotate*: Select *Rotate* command in the pop-up menu *Edit*

Courier 9 – 10 :Data files

E.g.: Listing of ATP files , MODELS code ,etc.

Courier 11 – 12 :Data code and file names

E.g.: Give the file the name HVDC_6.LIB and store it in the \USP directory.
The \USP directory is a directory under the main directory of ATPDraw.

Courier 12 :Command on the DOS prompt

E.g.: C:\TMP>**setup**:Type the command **setup** at C:\TMP>.

ไฟล์ดังต่อไปนี้จะถูกใช้ในคู่มือนี้

Circuit file :เป็นไฟล์ที่ ATPDraw เก็บเป็นคำแนะนำเกี่ยวกับการสร้างวงจร ATPDraw สามารถเรียกไฟล์วงจรขึ้นมาและแสดงภาพกราฟฟิกบนจอได้ ไฟล์วงจรเป็น binary file ใน Windows ซึ่งไม่สามารถแก้ไขได้โดย text-processor default ของส่วนขยายของไฟล์วงจรคือ .CIR ไฟล์เหล่านี้ถูกจัดเก็บไว้ในไดเร็คทอรีย่อย \CIR แต่ยังไม่สมบูรณ์ที่จะให้ผู้ใช้เลือกใช้ได้

ATP file :เป็นไฟล์ที่สร้างขึ้นโดย ATPDraw และสามารถใช้สำหรับการจำลองที่เป็นลำดับขั้นตอน เป็นอินพุทให้กับ ATP ไฟล์ .ATP จะอยู่ในไดเร็คทอรีย่อย \ATP และสามารถแก้ไข ได้ด้วย Text Editor ในเมนู Tools แต่ขอแนะนำให้ผู้มีประสบการณ์เท่านั้นที่ใช้ไฟล์นี้

Include file :เป็นไฟล์ที่สร้างโดย ATP ภายหลังจากกระบวนการ Data Base Module file ไฟล์มักจะได้ชื่อเป็น .LIB และเก็บไว้ในไดเร็คทอรีย่อย \USP .DBM punch file สามารถรวมอยู่ในไฟล์ของ ATP ร่วมกับ$Includeและถูกใช้โดยผู้ใช้ที่กำหนดออบเจ็คใน ATPDraw

Support file :ออบเจ็คทุกชนิดของ ATPDraw จะมีไฟล์สำรองอยู่ ไฟล์ไบนารีนี้จะกำหนดข้อมูลและโนด สำหรับออบเจ็คด้วย icon และ help ไฟล์สำรองสามารถแก้ไขได้ภายใน ATPDraw โดยเมนู Objects\Edit รูปภาพที่เป็นตัวแทนของออบเจ็คบนจอสามารถแก้ไขได้โดย built-in ของ ATPDraw ออบเจ็คใหม่สามารถสร้างโดยการระบุไฟล์สำรองใหม่ ไฟล์สำรองจะมีชื่อเป็น .SUP pathทั้งหมดจะถูกรวบรวมอยู่ในโครงสร้างข้อมูล ดังนั้นผู้ใช้สามารถเก็บไฟล์ได้ทุกๆที่ที่ต้องการ ภายหลังการติดตั้งไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแสวงหาผลประโยชน์ค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำรองของส่วนประกอบมาตรฐาน จะถูกจัดเก็บในไดเร็คทอรี \SUP ผู้ใช้จะระบุออบเจ็คในไดเร็คทอรี \USP, TACS object ใน \TAC และ MODELS ในไดเร็คทอรี \MOD

Model file :อุปกรณ์ของ MODELS ทั้งหมด จะมีไฟล์ของโมเดล ซึ่งก็คือ text file บรรจุลักษณะที่แท้จริงของโมเดล ไฟล์นี้จะถูกรวบรวมอยู่ในไฟล์ .ATP ซึ่งปราศจากการปรับเปลี่ยนโดย ATPDraw ไฟล์โมเดลจำเป็นต้องมีชื่อเป็น .MOD และถูกจัดเก็บไว้ในไดเร็คทอรีย่อย \MOD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

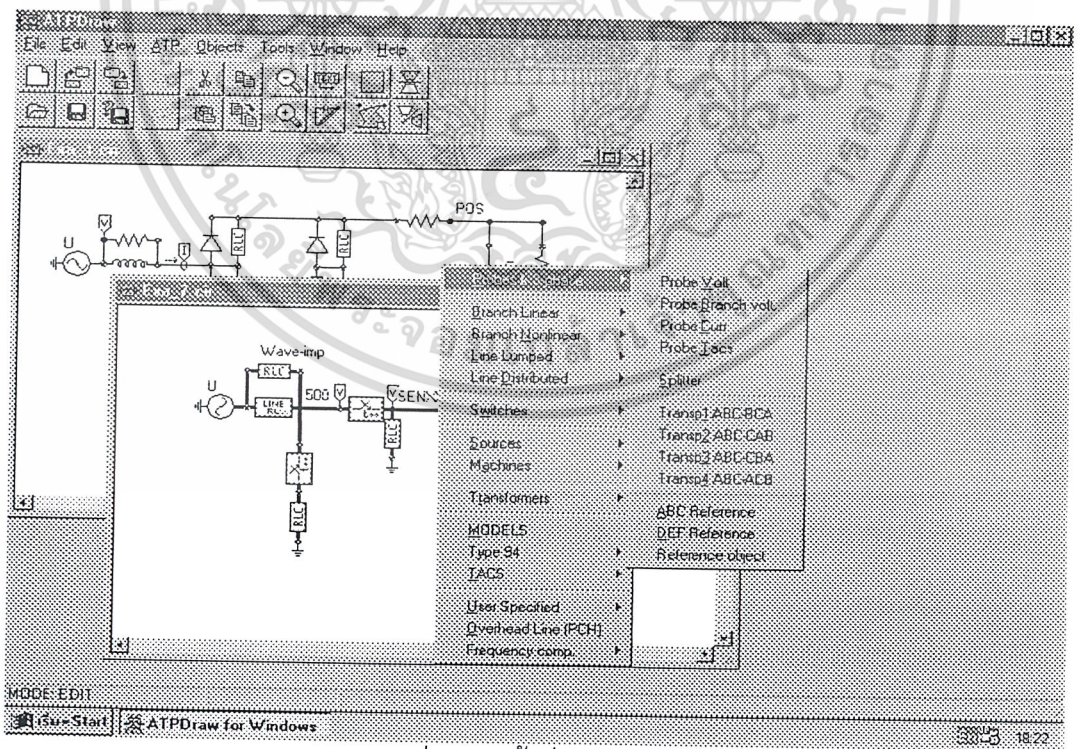
การแนะนำการใช้งาน ATPDraw เบื้องต้น

ในส่วนนี้ของคู่มือการใช้จะให้ข้อมูลพื้นฐานในการเริ่มใช้ ATPDraw Introductory Manual เริ่มต้นด้วยการอธิบายว่าทำอย่างไรที่จะเริ่มการทำงานของ Windows และ mouse ใน ATPDraw ในคู่มือนี้จะแสดงการสร้างวงจร (circuit) อย่างเป็นขั้นตอน โดยเริ่มจากจุดเริ่มต้นแล้วจึงเริ่มจุดที่ต้องคำนึงถึงเป็นพิเศษ เช่น 3-phase circuit ก็จะนำเสนอเป็นหัวข้อ ๆไป

2.1 การปฏิบัติการ Windows.

ATPDraw มี Standard Windows ซึ่งในบทนี้จะอธิบายหนาที่พื้นฐานบางอย่างของ *Main menu* และ *Component Selection Menu* และ Windows ที่สำคัญสองอย่างคือ *Main Window* และ *Component dialog box*

2.2 หน้าต่างหลัก



รูปที่ 2.1 หน้าต่างหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ATPDraw สำหรับ Windows จะมีหน้าที่คล้ายกับ DOS version *Component selection menu* จะถูกซ่อนไว้ อย่างไรก็ตามมันจะปรากฏทันทีถ้ามีการคลิกที่ด้านขวาของ mouse ในพื้นที่ว่างของ *circuit window* Fig. 2.1 แสดง main window ของ ATPDraw ซึ่งประกอบด้วย 2 circuit window ที่เปิดอยู่ ATPDraw สามารถรองรับหลายๆเอกสารและสามารถให้ผู้ใช้ทำงานในหลายๆ วงจรได้โดยการคัดลอกข้อมูลระหว่างวงจรได้โดยสะดวก ขนาดของหน้าต่างวงจรจะมีขนาดมากกว่า actual screen (ที่เห็นจากจอ) ซึ่งชี้ให้เห็นโดยการใช้ Scroll bar ของแต่ละ circuit window Main window ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้

Header + Frame :

ส่วนประกอบของ standard windows จะประกอบด้วย system menu ทางด้านซ้าย header text และปุ่ม minimize , maximize , exit จะอยู่ทางด้านขวา และสามารถ ขยาย main window ได้

System menu: ประกอบด้วยการทำงานของ window: Close, Resize, Restore, Move, Minimize, Maximize หรือ Resize, และ Next ถ้าเปิดหน้าต่างวงจรหลายๆอัน system menu ของหน้าต่างสุดท้ายเท่านั้นที่ใช้งานได้

Header text: เป็นชื่อโปรแกรมในกรณีของ main window และเป็นชื่อไฟล์ของ current circuit ในกรณีของ circuit window การเคลื่อนย้ายหน้าต่างทำได้โดยการ คลิกที่ header text ค้างไว้แล้วลากไปยังตำแหน่งที่ต้องการ

Minimize button: เมื่อคลิกปุ่มนี้จะสามารถ iconize main window

Maximize button: เมื่อคลิกปุ่มนี้จะสามารถขยายขนาด window ปุ่ม maximize อาจใช้แทนโดยปุ่ม resize ได้ ถ้ามีการคลิกปุ่มนี้มากกว่าหนึ่งครั้งจะทำให้ window กลับไปสู่ขนาดเดิม

Corners: การคลิกบน corner แล้วค้างไว้แล้วลากเป็นการขยายขนาดของ window

Main menu:

จะทำให้สามารถใช้งานทั้งหมดของATPDrawได้ หัวข้อของเมนูถูกอธิบายในรายละเอียดในส่วนอ้างอิงของคู่มือนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

File: Load และ Save circuit file , เริ่มต้นใหม่ , import/export circuit file , สร้าง postscript และ metafile/bitmap file , พิมพ์ current circuit , และ ออก (exit)

Edit: circuit editing:คัดลอก ,วาง,ลบ,ทำซ้ำ, flip ,rotate,เลือก,move label ,คัดลอก graphics ไปยัง clipboard และ undo/redo เป็น

View: Tool bar, status bar และ comment line เปิด,ปิด, zoom, refresh, และ view options

ATP: สร้างชื่อ node, ทำไฟล์ ATP, แก้ไขไฟล์ATP, การติดตั้ง ATP file (miscellaneous card และ file format, file sorting เป็นต้น) , running batch jobs

Objects: แก้ไข support file (default value, min/max limits, icon และ help file) สร้างไฟล์ใหม่สำหรับ model และ User specified objects

Tools: Icon editor, help file editor, text ,editor, setting ของหลายๆโปรแกรม

Window: การจัดของ window circuit, map window

Help: เกี่ยวกับ box และระบบการช่วยเหลือไฟล์ใน window

Circuit window:

วงจรจะถูกสร้างขึ้นใน window นี้ circuit window เป็นที่บรรจุส่วนประกอบต่างๆ ของวงจร จากไฟล์เมนูจะสามารถ load ส่วนต่างๆของวงจรจาก disk หรือจาก window เพื่อจะสร้างวงจรใหม่ Circuit Object รวมถึงส่วนประกอบมาตรฐานของ ATP, User specific element, MODEL และ TACS การเชื่อมต่อและความสัมพันธ์กัน ในการเคลื่อนย้ายรอบๆวงจร สามารถใช้ scrollbar หรือลากแท่งสี่เหลี่ยมของ Map window ไปยังตำแหน่งอื่น

Component selection menu:

เมนูนี้จะถูกซ่อนไว้ในตอนแรกและจะขึ้นมาหลังจากคลิกด้านขวาของ mouse ในตำแหน่งที่ว่างของ circuit window ในเมนูนี้ทุกๆ circuit object สามารถถูกเลือกใช้ได้ภายหลังจากการเลือก object หนึ่งในทั้งหมด ของเมนูที่ขึ้นมา object ที่ถูกเลือกในหน้าต่างวงจรจะชัดเจนและสามารถเคลื่อนที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Circuit comments:

Comment line อยู่ทางด้านล่างของหน้าต่างวงจรแสดงข้อความเกี่ยวกับวงจร

MAP window:

Window นี้ จะให้ Bird' eye view ของวงจรที่ใช้งานอยู่ วงจรจะมีขนาด5000*5000 pixels (screen points) ซึ่งใหญ่มากกว่าที่จะแสดงให้เห็นในจอปกติ เนื่องจาก circuit window จะแสดงเพียงส่วนเล็กๆของวงจรเท่านั้น ดังนั้น circuit window ที่แท้จริงจะถูกแสดงแทนที่โดยสี่เหลี่ยมใน *Map Window*

กด mouse ข้างซ้ายค้างไว้ในแผนที่สี่เหลี่ยมเพื่อที่จะเคลื่อนที่ไปรอบๆภายในแผนที่ เมื่อปล่อยปุ่มจาก mouse circuit window จะแสดงส่วนของวงจรอย่างชัดเจน ขนาดและตำแหน่งใหม่ของแท่งสี่เหลี่ยม map window จะอยู่ด้านบนของ window หมาย ความว่า มันจะแสดงอยู่ด้านบนของ window อื่นเสมอจะแสดงหรือหลบซ่อน map นี้โดยการ option ของ Map window ใน Window Menu หรือกดตัว M

Status bar – Action mode field:

รูปแบบการทำงานของ circuit window จะแสดงอยู่ในส่วนล่างของ main window เมื่อoptionของ status bar ถูกเลือกใช้ใน View Menu ATPDraw สามารถทำงานในหลายรูปแบบ รูปแบบปกติของการเริ่มใช้คือ Mode: Edit ซึ่ง option ใหม่ถูกเลือกและให้ข้อมูลกับ object การวาดเชื่อมต่อกันทำให้นำ ATPDraw ไปยัง mode CONN.END

รูปแบบการทำงานของATPDrawคือ

EDIT: รูปแบบปกติ

CONN.END: หลังการคลิกบนnode Action modeจะกลับไปสู่ CONN.END แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมกำลังรอให้คลิกบนปุ่มทางด้านซ้ายของ mouse เพื่อ set จุดจบของการติดต่อใหม่ เพื่อยกเลิกการติดต่อคลิกด้านขวาของ mouse เพื่อกลับไปสู่ mode: edit *MOVE*

LABEL: แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนย้าย text label คลิกปุ่มซ้ายของ mouse บน text label ค้างไว้แล้วลากมันไปในตำแหน่งใหม่ ถ้า text label ไปซ้อนทับกับ icon จะสามารถเคลื่อนย้าย text label โดยใช้ move labelในEDIT MENU เมื่อรูปแบบการทำงานกลับไปสู่ Move Label ก็ปล่อย mouse ที่ตำแหน่งใหม่ของ text label จะทำให้ action mode กลับไปยัง *MODE:EDIT*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INFO.START: การเริ่มต้นของความสัมพันธ์ (relation) เมื่อ TACS/Draw relation ถูกกระตุ้นใน selection menu click mouse บนด้านซ้ายของส่วนประกอบของnode หรือจุดสุดท้ายของ relation อื่น จะเริ่มวาด relation ใหม่ Relation จะนำมาใช้ เพื่อให้เห็นข้อมูลที่ผ่านเข้าไปยัง FROTRAN และวาดการเชื่อมต่อเป็นสีน้ำเงิน แต่ไม่มีอิทธิพล ต่อ component ของส่วนประกอบอื่น ในการยกเลิกคลิกด้านขวาหรือกด ESC

INFO.END: เป็นการจบความสัมพันธ์ (relation) โปรแกรมจะรอให้กดmouse ด้านซ้ายเพื่อที่จะset end-point ของความสัมพันธ์ใหม่ จะยกเลิกการวาดrelation ทำได้โดยกดmouseด้านขวา หรือกดESC

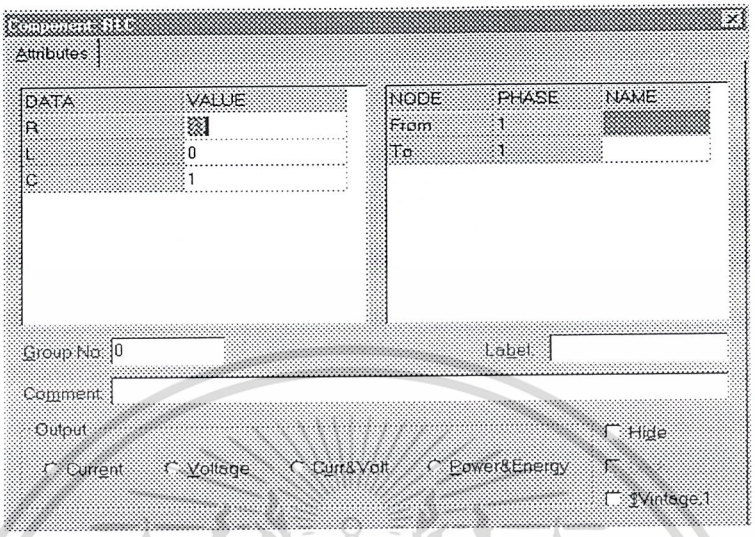
Status Bar – Modified and Hints field:

บริเวณตรงกลางของ Status Bar ถูกใช้ เพื่อแสดงระยะการปรับของ active circuit และในไม่ช้า ก็จะเปลี่ยน circuit (เคลื่อนย้าย label, ลบ connection, เขียนส่วนประกอบใหม่ทับอันเดิมเป็นต้น) ข้อความ Modified จะปรากฏขึ้นชี้ให้เห็นว่า circuit ที่ทำงานอยู่นั้นจะต้องมีการจัดเก็บ (save) ก่อนที่จะออกจาก circuit นี้ ทำให้ส่วนของ bar ว่างเปล่า เมื่อจัดเก็บ circuit หรือปรับปรุงทั้งใหม่หมด ด้านขวา สุดของ Bar จะแสดง Menu option

2.3 The component dialog box.

หลังจากเลือกส่วนประกอบใน Component selecting menu Circuit object ใหม่ จะปรากฏในตอนกลางของ circuit window ซึ่งถูกล้อมโดยสี่เหลี่ยม คลิกบนตำแหน่งสี่เหลี่ยมนั้นด้วยปุ่มทางด้านซ้ายของ mouse เพื่อกำหนดการเคลื่อนย้ายหรือด้านขวาเพื่อ rotate สุดท้ายคลิกในตำแหน่งว่างเพื่อจะไม่เลือกและ place object Object input window จะปรากฏเมื่อคลิก mouse ทางด้านขวา (หรือ double click ด้วยปุ่มซ้าย) บน circuit object สมมุติว่าได้คลิกบน icon ของ RLC element dialog box จะแสดงดังรูปที่2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 Component dialog box

Component dialog box จะมี layout ที่คล้ายๆกันสำหรับทุกๆ circuit object ใน window นี้ผู้ใช้ต้องระบุ component data จำนวน menu field ของ DATA และ NODES จะแตกต่างกันตรง input window สำหรับ standard object เท่านั้น ส่วนประกอบที่เป็น nonlinear จะมี characteristic page เพิ่มเติมจาก *Attribute* page ในขณะที่จะสามารถระบุ nonlinear characteristic และ option ของบาง file

Carriage return (ย้อนกลับ) ,Tap หรือ mouse สามารถใช้เคลื่อนย้าย cursor ระหว่าง input field ลูกศร (Arrow key) สามารถใช้เคลื่อนย้าย cursor ภายใน Menu field เมื่อ cursor ถูกเคลื่อนย้ายไปยังด้านขวาของ field ส่วนของเนื้อหา(ข้อความ)ใน menu จะยังคงมีอยู่เรื่อยๆ ค่าที่เป็นตัวเลข (numerical value) ในข้อมูล input window สามารถระบุเป็นจำนวนจริงหรือจำนวนเต็มร่วมกับจำนวน exponential แทนด้วย 'E' หรือ 'e' ก็เหมือนกัน ข้อความที่เป็น Illegal numerical specification จะถูกสร้างขึ้นเมื่อข้อมูลที่ให้ไปไม่ใช่ตัวเลข Legal format เป็น: 3.23e4, 323E+02, 32300, 32.3e+3 เป็นต้น

Input text ใน menu ของ node input สามารถระบุด้วยตัวอักษรหลายอย่าง (เช่น * - + / $ เป็นต้น ไม่ควรใช้ในชื่อของ ATP node และต้องหลีกเลี่ยงที่ว่างและตัวอักษรที่ lower case) โดยปกติแล้วผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องให้ชื่อ node ชื่อของ node ที่ไม่น่าสนใจเป็นพิเศษขอแนะนำว่าไม่ต้องระบุไว้ที่ด้านซ้าย ATPDraw จะให้ชื่อพิเศษกับ node เหล่านั้น node dot ของ node เหล่านี้ถูกแสดงด้วยสีแดงใน circuit window

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านล่าง column ของข้อมูลอินพุทจะมี *"Group No"* input field field นี้เป็น field ของจำนวนเต็มที่จำนวน optional group สามารถระบุได้ใน object ซึ่งจะสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก (จำนวนกลุ่มที่น้อยที่สุดจะถูกเขียนเป็นอันดับแรกใน ATP file)

ด้านล่าง column 'node input' จะมีfield 'Label input text' เนื้อหา (text) ใน field นี้จะถูกเขียนลงบนจอและเขียนลงใน circuit file และสามารถเคลื่อนย้าย label text ได้
ใน component dialog box จะมี 'Comment' input text field ถ้าท่านระบุข้อความ (text) ใน fieldนี้มันจะถูกเขียนใน ATP file เป็น Comment (เช่น เป็นบรรทัดแรกของ object's data)

ปุ่ม Radio ของกลุ่ม *Output* จะระบุสาขาย่อย (branch) ของความต้องการ output ถ้า 'Hide' box ถูกเลือก object จะโดนซ่อนไว้ (ซึ่งหมายความว่ามันจะไม่ถูกเขียนใน ATP file) และ icon จะกลายเป็นสีเทาใน circuit window 'Lock' เป็นเครื่องมือที่ยังไม่สามารถใช้ได้ในเวอร์ชั่นปัจจุบันของโปรแกรม

ปุ่ม *'OK'* จะปิด dialog box และ object's data และคุณสมบัติของมันจะถูกทำให้ทันสมัยขึ้น ในโครงสร้างข้อมูลรูปวาดสีแดงชี้ให้เห็นว่าไม่มีข้อมูลที่จะปิด เมื่อคลิกปุ่ม *'cancel'* window จะถูกปิดโดยไม่มีการปรับปรุง object's data ปุ่ม *'Help'* จะทำให้ *'Help viewer'* แสดงข้อความช่วยเหลือของ object สำหรับการที่จะใช้ Help ครั้งต่อไปให้กด F1

2.4 การปฏิบัติการ Mouse

บทนี้แสดงถึงการใช้งานอย่างคราวๆของ Mouse ปกติปุ่มทางด้านซ้ายของ Mouse ใช้สำหรับเลือก object หรือใช้ในการเชื่อมต่อ node ปุ่มทางด้านขวาระบุ object ที่เฉพาะเจาะจงหรือคุณสมบัติของ node

Left simple click:

On object:

เลือก object (รวมทั้งการเชื่อมต่อด้วย)

ถ้ากด *'shift'* object จะถูกเพิ่มเข้าไปใน current group

On object node:

เริ่มต้นด้วยการวาดการเชื่อมต่อ

เคลื่อน mouse ไปที่ตำแหน่งสิ้นสุดของ node click

ด้านซ้ายเพื่อตกลง click ด้านขวาเพื่อยกเลิก

In the open area of the circuit window:

จะไม่เลือก object

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Right simple click:

On object:

เปิดnode dialog box

On unselected:

เปิด component dialog box

On unselected object: เมื่อกดปุ่ม shift ค้างไว้

เปิด circuit window shortcut menu

On selected object:

Rotate object

In the open area of the circuit window:

ยกเลิกการเชื่อมต่อ

Left click and hold: (กดปุ่มซ้ายค้างไว้)

On object:

เคลื่อนย้าย object

On node:

ขยายขนาดของการเชื่อมต่อ(จำเป็นต้องเลือก connection เป็นอันดับแรก)

In the open area of the circuit window:

วาดรูปสี่เหลี่ยมสำหรับการเลือกกลุ่ม

object ที่อยู่ในสี่เหลี่ยมจะเป็นกลุ่ม เมื่อปล่อย mouse

Left double click:

On object node:

แสดง Node dialog box

On unselected object:

แสดง *Component dialog box*

On selected object:

แสดง *Group Number* ใน window ที่เฉพาะเจาะจง

In the open area of the circuit window:

เริ่มต้นด้วยการเลือกกลุ่ม click ปุ่มทางด้านซ้ายเพื่อสร้างมุมในรูปหลายเหลี่ยม click ปุ่มทางด้านขวาเพื่อปิด object ภายในรูปหลายเหลี่ยมจะเป็นกลุ่มใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

34168

2.5 การปฏิบัติการ Edit

ATPDraw จะให้การทำงานของ Edit เหมือนกับ copy (คัดลอก), paste(วาง), duplicate (ทำซ้ำ), rotate, และdelete(ลบ) การทำงานของeditบน single object หรือบนกลุ่มของobject จำเป็นต้องเลือกobjectก่อนที่การทำงานต่าง ๆของeditจะแสดงออกมา การเลือก object สามารถทำได้โดย exported ไปยัง disk file หรือทุก ๆ file สามารถ import ไปยัง fileอื่น ๆ

Tool	Shortcut key	Equivalent in menu
Copy	Ctrl+C	Edit/Copy
Paste	Ctrl+V	Edit/Paste
Duplicate	Ctrl+D	Edit/Duplicate
Rotate	Ctrl+R	Edit/Rotate (or right click)
Flip	Ctrl+F	Edit/Flip
Group	Ctrl+G	Edit/Select Group
All	Ctrl+A	Edit/Select All
Label	Ctrl+L	Edit/Move Label
UNDO	Alt+BkSp	Edit/Undo
REDO	Shft+Alt+BkSp	Edit/Redo
Zoom In/Out	+/-	View/Zoom In/Out
Zoom window	Z	View/Zoom

2.6 ภาพโดยรวมของ ATPDraw

จาก Component selection menu จะต้องเลือกส่วนประกอบต่าง ๆเพื่อใส่เข้าไปในcircuit menuนี้จะปรากฏขึ้นมาเมื่อคลิกmouseทางด้านขวาในพื้นที่ว่างของcircuit windowในการเลือกหรือเคลื่อนย้ายobjectจะทำโดยการกดmouseด้านซ้ายค้างไว้ในตำแหน่งของ object นั้นขณะที่ทำการเคลื่อน mouse ปล่อยปุ่ม mouse และคลิกบนพื้นที่ว่างเพื่อจะไม่เลือกและยืนยันตำแหน่งใหม่ของมัน ในขณะนี้ object จะย้ายมาใกล้ตำแหน่งของ grid มากที่สุด(รู้จักกันดีในนามของ grids napping) ถ้ามีการซ้อนทับกันของสองส่วนประกอบ หรือมากกว่านั้นในลำดับการเคลื่อนย้าย ท่านจะได้รับข้อความเตือนและสามารถเลือกได้ว่าจะทำงานต่อไปหรือจะยกเลิก

การเลือกกลุ่มของobjectสำหรับการเคลื่อนย้าย สามารถทำได้สามทางด้วยกันคือ

1.ถ้ากดshiftค้างไว้ขณะที่คลิกmouseปุ่มซ้ายบนobjectก็จะเป็นการเลือกobjectเป็นกลุ่ม

2.กดmouseด้านซ้ายค้างไว้ในพื้นที่ว่างที่สามารถลากรูปสี่เหลี่ยมรอบ ๆobjectที่คุณต้องการและ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.double click ที่ mouse ด้านซ้ายในพื้นที่ว่างจะสามารถกำหนดรูปหลายเหลี่ยมได้โดยการclick mouseด้านซ้ายซ้ำ ๆกันในcircuit window

ในการปิดขอบเขตใด ๆนั้นทำได้โดยclickmouseทางด้านขวาในจุดของรูปหลายเหลี่ยมอันสุดท้ายที่ต้องการสร้างขึ้น objectที่ถูกกำหนดในขอบเขตที่กำหนดไว้ หรือในสี่เหลี่ยมจะถูกเพิ่มเข้าไปในกลุ่มของselected objectสำหรับส่วนประกอบนี้มีความหมายว่าจุดศูนย์กลางของcomponent iconจำเป็นต้องวางอยู่ในบริเวณที่กำหนดหรือในสี่เหลี่ยมสำหรับconnection&relationของบริเวณที่กำหนด หรือสี่เหลี่ยมต้องอยู่รอบ ๆend-pointในการเคลื่อนย้ายกลุ่มของobjectที่เลือกไว้ ต้องกดmouseด้านซ้ายค้างไว้ภายในกลุ่มขณะที่ทำการเคลื่อนย้ายmouseถ้าไม่เลือกและยืนยัน ตำแหน่งใหม่ทำได้โดยการ click mouse บนพื้นที่ว่างการซ้อนทับกันทุก ๆครั้ง ของส่วนประกอบจะมีคำเตือนบอกเสมอ

การเคลื่อนย้ายobjectภายนอกส่วนที่สามารถมองเห็นได้ของcircuitสามารถทำได้โดยใช้scrollbar หรือสี่เหลี่ยมในmap window objectหรือกลุ่มของobjectทุกอัน จะย้ายไปยังตำแหน่งใหม่

Objectหรือกลุ่มของobjectสามารถrotateได้ โดยการclick mouseด้านขวาภายในobject หรือกลุ่มของobjectที่จะเลือก objectอื่น ๆจะถูกปรับเปลี่ยนหน้าที่ เช่นUNDO/REDO และclipboard option สามารถพบในedit menu

สิ่งเพิ่มเติมคือการปรับเปลี่ยนหน้าที่ที่ใช้บ่อย ๆสามารถทำได้โดยกดShiftค้างไว้ในขณะที่ click mouse ด้านขวาบน object หรือกลุ่มของ object ที่เลือกไว้ ผลที่ได้จะแสดงและกระตุ้น (เปิด:activate)shortcut menuในcircuit window

ส่วนประกอบแต่ละcomponent node สามารถเปิดเพื่อที่จะทำการแก้ไขได้ ถ้าclick mouseด้านขวาหรือdouble clickส่วนประกอบที่ไม่ได้เลือกหรือnode ทั้งคู่จะแสดงnode data ถ้าทำบนcomponentหรือOpen probe dialog boxจะปรากฏขึ้น ทำให้สามารถเปลี่ยนattribute commonไปยังทุก ๆcomponentในกลุ่มนั้นเช่นกลุ่มจำนวนสถานะที่ซ่อนไว้และlockไว้ การแจกแจง Default componentจะถูกเก็บในsupport file โปรแกรมสร้างและcustomize fileรองรับจะอยู่ใน Object menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบต่าง ๆจะถูกทำให้เชื่อมต่อกันถ้าnodeเหล่านั้นซ้อนทับกันหรือถ้าการเชื่อมต่อกันนั้นถูกวาดอยู่ระหว่างnode การวาดการเชื่อมต่อกันระหว่างnode ทำได้โดยการคลิกบนnodeด้วยmouseทางด้านซ้าย เส้นตรงจะถูกวาดอยู่ระหว่างnodeนั้น และcursorของmouse คลิกmouseทางด้านซ้ายอีกครั้งเพื่อตกลงในการเชื่อมต่อ(คลิกด้านขวาเพื่อยกเลิก) gridsnap facilityจะช่วยในการซ้อนทับกันของnode nodeที่ถูกทำให้เชื่อมต่อกันจะมีชื่อเดียวกันโดยoptionของMake nameและMake fileในATP menu nodeที่สามารถนำมาผูกติดกับการเชื่อมต่อนั้น ๆถ้าจะให้ดีต้องนำมาเชื่อมที่end pointของการเชื่อมต่อนั้นการเชื่อมต่อไม่ควรข้ามnodeอื่น

ข้อควรระวังสำหรับการตั้งชื่อnodeจะปรากฏขึ้นระหว่างการสร้างไฟล์ ATP ถ้ามีการเชื่อมต่อระหว่างnodeที่ชื่อต่างกันหรือไม่มีการติดต่อกันของnodeที่มีชื่อเหมือนกัน การเชื่อมต่อสามารถเลือกเป็นobjectได้ การขยายการเชื่อมต่อสามารถทำได้ โดยclick mouseด้านซ้าย ในตำแหน่งend-point ค้างไว้และลาก ถ้าหลาย ๆการเชื่อมต่อ มีการใช้nodeที่เหมือนกันร่วมกัน อันดับแรกจึงจำเป็นต้องเลือกขยายการเชื่อมต่อที่พึงพอใจ การเลือกnodeของการติดต่อถูกเน้นโดยสี่เหลี่ยมบริเวณจุดสิ้นสุดทั้งสองสี่เหลี่ยมที่เลือกไว้

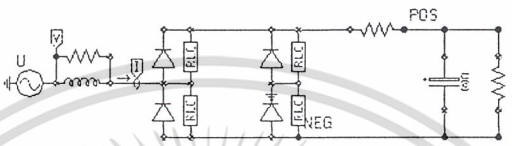
Relationถูกใช้เพื่อดูข้อมูลที่ผ่านไปยังFortran statementและถูกวาดด้วยสีน้ำเงิน แต่ไม่มีอิทธิพลต่อการเชื่อมต่อต่าง ๆของส่วนประกอบอื่น ๆ Relation ถูกวาดในวิธีเดียวกับการวาดการเชื่อมต่อของ Short circuit ระหว่างnode ยกเว้นว่ามีการเลือกoption TACS/DRAW relationใน component selection menu เพื่อเริ่มต้นการวาด relation แล้วคุณจะสามารถวาด relation หลาย ๆอันจนกระทั่งมีการคลิก mouse ด้านขวาหรือกดแป้นESC

2.7 Your first circuit *(Exa_1.cir)*

บทนี้จะอธิบายการใช้ATPDrawอย่างเป็นขั้นตอน ตัวอย่างเช่นการสร้าง circuitของ single phase rectified bridge (ดูรูป2.3)ดังแสดง อ่านคู่มือนี้ อย่างระมัดระวัง แล้วคุณจะชำนาญในการใช้งาน ATPDraw ที่สำคัญ ๆเช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเลือกและรวบรวมส่วนประกอบต่าง ๆอย่างไร?
จะแสดงการแก้ไขและให้ข้อมูลกับส่วนประกอบต่าง ๆอย่างไร?
จะให้ชื่อnode วาดการติดต่อและระบุgroundingอย่างไร?
จะสร้างATP input file และแสดงการจำลอง(simulation)ได้อย่างไร?



รูปที่ 2.3 วงจรแรกของคุณ (Exa_1.cir)

circuitนี้เป็นsingle phase rectified bridge ใช้ไฟ120 Vrms, 60 Hz, source inductance 1 mH, วางขนานกับdamping resistor 300, snubber circuitตรงข้ามกับrectifying diodes มีตัวต้านทาน33 Ohms, และcapacitor 1 F, smoothing capacitor มีขนาด 1000F, และ load resistor ขนาด 20 Ohms

ตัวอย่างนี้ก็นำมาจากข้อสองของExercise 1.

Circuit ในรูป 2.3 ได้เลือกใช้งานeditในการสร้างcircuit

2.7.1 การสร้างวงจร

เกือบจะทุกส่วนของกระบวนการสร้างจะนำมาสาธิตในบทนี้ คู่ไปกับการอธิบาย การแก้ความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการวาด circuit รูปแบบปกติของการทำงานคือ MODE:EDIT คุณต้องอยู่ในmodeนี้เสมอจึงจะสามารถเลือกและระบุข้อมูลไปยังobject ได้ การกลับไปยังEDIT จากmodeอื่น ๆจะต้องกดESC

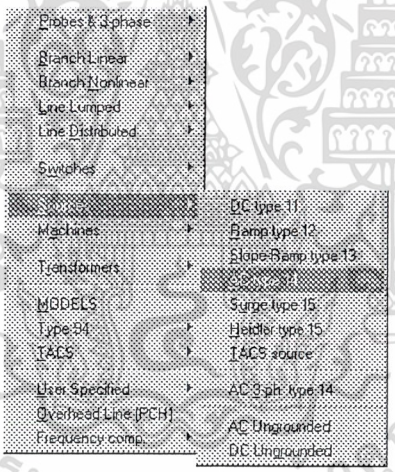
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.1 การเริ่มสร้างวงจรใหม่

เลือกคำสั่ง New ใน file menu หรือกดสัญลักษณ์ new page ใน Component Toolbar จะทำให้ circuit window ใหม่ถูกสร้างขึ้น

2.7.1.2 แหล่งจ่าย

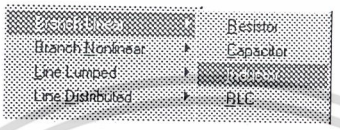
ขั้นแรกต้องเลือกAC source จาก Component selection menu โดยการคลิกที่ mouse ด้านขวาบนตำแหน่งที่ว่างของ circuit window รูป2.4 แสดงวิธีเลือก single phase sinusoidal voltage source (Sources\AC type 14) โดยใช้ mouse



รูปที่ 2.4 การเลือก AC source

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากคลิกใน AC type 14 แล้ว source ที่ถูกเลือกจะปรากฏใน circuit window ล้อมรอบโดยสี่เหลี่ยมคลิกบนสัญลักษณ์นี้ด้วยปุ่มซ้ายของ mouse ค้างไว้และลากไปยังตำแหน่งที่ต้องการหลังจากนั้นให้คลิกปุ่มด้านซ้ายของmouseอีกครั้งเพื่อยืนยันตำแหน่งที่จะวางมัน AC object จะถูกวาดอีกครั้งในสีแดงเป็นการชี้ให้เห็นว่าไม่มีข้อมูล ที่จะให้กับ object นั้น
ต่อจากนั้นให้เลือกsource inductanceดังแสดงในรูป2.5



รูปที่ 2.5 การเลือก inductor

หลังจากคลิกใน Inductor inductorที่ถูกเลือกจะปรากฏในcircuit windowล้อมรอบด้วยสี่เหลี่ยม ให้คลิกบนสี่เหลี่ยมด้วยปุ่มmouseทางด้านซ้ายค้างไว้และลากไปยังตำแหน่งที่แสดงในรูป3.6

รูปที่ 2.6 และ รูปที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้คลิกบนพื้นที่สีขาวด้วยปุ่มซ้ายของ mouse วางตัวนำ(inductor) (สี่เหลี่ยมจะหายไป) grid snap จะช่วยคุณในการวางตัวนำในตำแหน่งที่ถูกต้องตำแหน่งของ Component ต่างๆ จะถูกแสดงให้อยู่รอบๆและใกล้กับpixelที่ 10 ที่สุด

ตัวนำในรูป3.6 nodeของตัวนำจะสัมผัสกับ source object ที่มีการซ้อนทับกันของ node จะเชื่อมต่อกันไปโดยอัตโนมัติ

รูปต่อไปแสดงสถานการณ์ที่ตัวนำวางไม่ถูกตำแหน่งในกรณีนี้ object จะไม่ติดต่อกัน การแก้ไขสถานการณ์เช่นนี้ทำได้โดยการวาด Connection ระหว่าง object ซึ่งจะแสดงภายหลัง ในตัวอย่างนี้คุณสามารถจะสมมุติตำแหน่งของตัวนำได้ ดังนั้นnodeทางด้านซ้ายจะซ้อนทับกับ nodeของ AC source ในการเคลื่อนย้ายตัวนำติดตามข้อแนะนำที่ให้ในรูป2.7

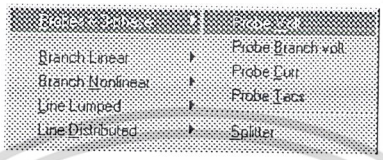
กรณีที่มีความผิดพลาดคลิกบนobjectด้วยปุ่มmouseด้านซ้ายค้างไว้และลากมันไปยัง ตำแหน่งที่ถูกต้อง แล้วคลิกอีกครั้ง บนพื้นที่ว่าง(ที่เป็นสีขาว)

ถ้าคุณวางตัวนำในตำแหน่งที่ถูกต้อง ท่านจะสามารถเลือก damping resistance ได้ หลังจากคุณคลิกในResistor ของ Component selection menu จะปรากฏเป็น resistor icon ใน circuit window ล้อมรอบด้วยสี่เหลี่ยม คลิกบนสี่เหลี่ยมนี้ ด้วยปุ่มmouseทางด้านซ้ายค้างไว้ และลากไปยังตำแหน่งที่แสดงไว้ใน รูป2.8 คลิกบนพื้นที่ว่าง ด้วยปุ่มmouseด้านซ้าย เพื่อวางมันไว้ ในตำแหน่งที่แสดงในรูป3.8 ตัวต้านทานนี้ถูกสมมุติให้วางขนาน ต้องตระหนักว่ามันอยู่ขนานกับ ตัวนำถ้ามันวางในตำแหน่ง ที่ซ้อนทับกับตัวนำอย่างสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามจะไม่แนะนำให้ใช้วิธีนี้ ตั้งแต่ความสามารถในการอ่านของของการ drawingลดลงอย่างมาก

รูปที่ 2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราต้องการวัดกระแสไฟฟ้าของ source ที่ไหลไปยัง diode bridge เราก็สามารถทำได้โดยต้องเพิ่ม measuring switch muti-phase current probe พิเศษ เป็นประโยชน์สำหรับการวัดใน ATPDraw เมื่อใช้อุปกรณ์นี้คุณต้องระบุจำนวนของ phase และจะวัดcurrentในphaseใดเลือกprobeดังแสดงในรูป2.9

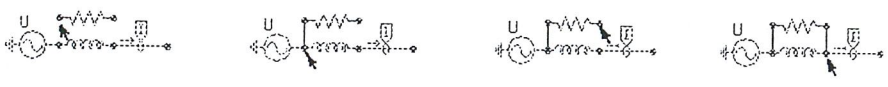


รูปที่ 2.9 การเลือกprobeวัดกระแส

หลังจากคลิก 'Probe Curr' Probe ที่เลือกจะปรากฏใน circuit window ล้อมรอบด้วยสี่เหลี่ยมคลิกบนสี่เหลี่ยม ด้วยการกดmouseด้านซ้ายค้างไว้ และลากไปยังตำแหน่งที่แสดงไว้ในรูปวางมันในตำแหน่งนั้น

ในขั้นตอนนี้ของกระบวนการสร้าง มันถึงเวลาในการวาดบางconnection ในแผนผังcircuit ในการวาดconnection คุณต้องclickmouseด้านซ้ายบนnode แล้วปล่อยแล้วค่อยเคลื่อนmouse รูปแบบของcursor จะเปลี่ยนไปเป็นแบบ pointing hand(รูปมือชี้) และเส้นตรงจะถูกวาด ระหว่างจุดเริ่มต้น และตำแหน่งปัจจุบันของ mouse (modeการทำงานขณะนั้นเป็น MODE:CONN.END ชี้ให้เห็นว่าโปรแกรมกำลังรอ end-point ของ connection) click ปุ่มด้านซ้ายของ mouse อีกครั้งเพื่อยืนยันการconnection หรือ click ปุ่มด้านขวาของ mouse เพื่อยกเลิกจุดเริ่มต้น

การวาดสอง connection ซึ่งต้องวางขนานกับ source inductance และ damping resistor ดังแสดงต่อไปนี้



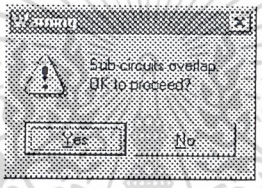
การเชื่อมต่อกันจะถูกวาดด้วยจุด ถ้าจุด(node dot) คือ On บน View/Option menu อุปกรณ์ชิ้นสุดท้าย ที่จะแนะนำในส่วนของ source ของ circuit คือ probe วัด voltage (voltage measuring probe) ซึ่งจะมีผลในout putสำหรับnode voltage ในATP file Voltage sensor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเลือกโดย Probe&3-phase/Probe Volt ใน Component selection menu (รูป3.9) Probeจะถูกวาดในส่วนกลางของcircuit windowในรูปแบบที่เด่นชัดและเคลื่อนย้ายได้

ใช้ปุ่มmouseด้านซ้ายในการลาก และวางobject เมื่อคุณแทนที่อุปกรณ์โดยการclick บนที่ว่างของcircuit windowบางครั้งคุณอาจได้รับข้อความเตือน ดังแสดงในรูป2.10

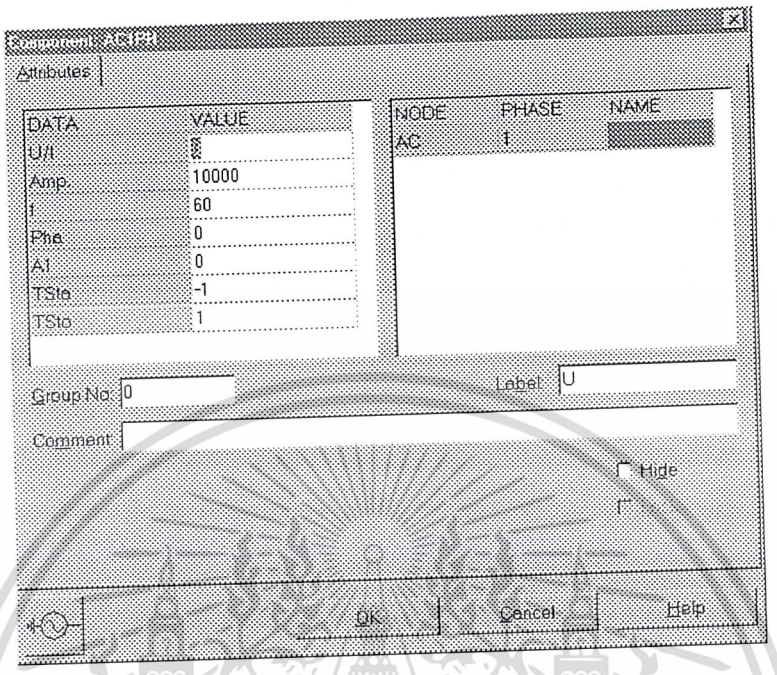
ข้อความนี้จะปรากฏ ถ้าจุดศูนย์กลางของหนึ่งในอุปกรณ์ที่วาดไป แล้วที่อยู่ภายในสี่เหลี่ยมของobject ที่ทำเครื่องหมายไว้(หรืออาจเป็นกลุ่มของobject) นี่เป็นการป้องกันความผิดพลาดที่เกิดขึ้นถ้าผู้ใช้กดปุ่มซ้ายของmouse โดยไม่ได้ตั้งใจขณะที่ทำการเคลื่อนย้ายobject ปกติอาจจะทำการคลิกYES ในกรณีแบบนี้ได้ ถ้าคุณคลิกNO objectจะไม่ถูกแทนที่ในcircuit แต่ยังสามารถเคลื่อนย้ายต่อไปได้



รูปที่ 2.10

อุปกรณ์ที่ใช้ในcircuitไกลๆ จะถูกวาดด้วยสีแดง ลักษณะจะบ่งบอกถึงยังไม่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับobjectนี้ คุณสามารถให้ข้อมูลของobjectได้ทุกเวลา ระหว่างกระบวนการสร้างcircuit เราจะให้ข้อมูลobject ในส่วนของsource ของ rectifierทำโดย cilckปุ่มขวาของmouse (หรือdouble clickที่ปุ่มซ้ายของmouse)บนobjectนั้น เมื่อcilckด้วยปุ่มขวาบน AC sourceiconแล้ว window จะปรากฏแสดงดังรูป2.11 รูป2.11แสดงwindow หลังจากค่าสำหรับcircuit ได้ถูกระบุชื่อของข้อมูลตัวเลขมีความสัมพันธ์อย่างมากกับชื่อที่ถูกใช้ในหนังสือ ATP rule

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 หน้าต่างอินพุทของ AC1PH

AC sourceมี7 input dataและ 1 nodeข้อมูลจะมีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ATPต้องการ clickบนHELPเพื่อจะload help file ไฟล์นี้จะอธิบายความหมายของแต่ละinput dataและnode

U/I = ผลลัพธ์เป็น 0 ใน Voltage source with default label U

U/I = ผลลัพธ์เป็น-1 ใน Current source with label I

การระบุข้อมูลดังแสดงในรูป3.11 ชื่อของnodeไม่ควรระบุในwindowนี้ คลิกOKเพื่อปิดwindow และปรับค่าของobjectใหม่ click 'Cancel' เพื่อออกจากwindow

หลังจากให้ข้อมูลแก่ Ac source และปิด window (การวางอุปกรณ์จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อออกจาก window) เพื่อทำอุปกรณ์อื่นต่อไป ทำซ้ำกระบวนการที่ได้อธิบายไปแล้วข้างต้น เพื่อให้ข้อมูลแก่ resistorและinductor โดยการเรียกComponent dialog boxของobject โดยการclick mouseทางด้านขวาบนresistor และinductor iconตามลำดับ

Probeจะมีinput windowที่แตกต่างกันมากกว่าobjectอื่นๆ

ในการเปิดvoltage หรือ current probe input window โดยการคลิกบนOpen probe iconด้วยปุ่มด้านขวาของ mouse ใน window นี้คุณสามารถเลือกจำนวนของphaseของprobeใดๆ ที่จะmonitor ในตัวอย่างsingleนี้ default value(จำนวนของphase<no. of phase>=1, monitored phase=A) ของทั้งvoltage และcurrent probeควรจะถูกเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.3 Diode bridge.

ในกระบวนการนี้ คุณจะได้เรียนรู้ที่จะใช้การแก้ไข เช่น rotate,group,duplicate และpaste ตั้งแต่diode bridgeประกอบด้วย4 branch คุณไม่ต้องเริ่มสร้างมันทั้งหมด ขั้นแรกต้องเลือกdoide จากselection menu หลังจากคลิกบนDiode diodeจะปรากฏบนcircuit window โดยจะถูกทำให้เด่นชัดขึ้นเคลื่อนย้ายได้และถูกล้อมรอบด้วยสี่เหลี่ยม

Diodeต้องถูกrotate ดังนั้นต้องclickปุ่มขวาของmouseหรือเลือกEdit ในเมนูหลัก และclick Rotate ในขณะนี้diodeจะหมุน90องศา ตามเข็มนาฬิกา Click “diode”ด้วยmouseด้านซ้ายค้างไว้ และลากไป

Click ด้วยmouseด้านซ้ายบนพื้นที่ว่างแล้ววางdiodeแทน

คุณต้องเลือก snubber circuit ขวาง diode ในตัวอย่างนี้snubber circuit คือตัวต้านทาน และตัวเก็บประจุในการวางแบบอนุกรมเลือกRLC object จากcomponent selection menu(รูป3.5) clickบนRLCที่ถูกเลือก ด้วยปุ่มขวาของmouseเพื่อrotate แล้วclickด้วยปุ่มซ้ายของmouseค้างไว้ และลากRLC branchในตำแหน่งขนานกับdiode และคลิกปุ่มซ้ายของmouse เพื่อที่จะแทนที่RLC branchในตำแหน่งนั้น

ต่อไปให้คัดลอกdiode และRLC branch แต่ก่อนจะคัดลอกต้องให้ข้อมูลก่อน (ซึ่งข้อมูลจะถูกเก็บไว้เมื่อทำการคัดลอก) click บนRLC หรือdiode icon ด้วยปุ่มด้านขวาของ mouse เพื่อที่จะกระตุ้น component dialog box ให้ข้อมูลแก่ object

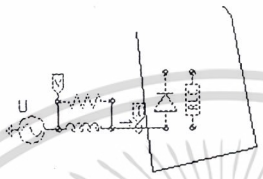
การอธิบายinput parameterได้ให้ไว้ในHelpfile กดปุ่มHelpเพื่อให้เห็นไฟล์นี้ ค่าที่เป็นตัวเลขของdiodeทั้งหมดเป็น0 หมายความว่าdiodeเป็นideal และเปิดระหว่างsteady state RLC branch ได้ให้ค่าตัวต้านทาน33 Ohmsและตัวเก็บประจุ1 F

ขณะนี้คุณต้องให้ข้อมูลแก่diodeและRLC branchวาดซ้ำ และกระบวนการให้ข้อมูลทั้งหมด 4ครั้ง โดยคุณสามารถใช้การคัดลอกได้ ขั้นแรกต้องเลือกกลุ่มของcomponent สามารถทำได้ โดยเลือกEdit/Selection groupในเมนูหลัก หรือdouble clickปุ่มด้านซ้ายของmouseบนพื้นที่ว่าง ของcircuit window จากนั้นรูปแบบของcursorจะเปลี่ยนเป็นpointing handและModeการทำงาน จะเป็นEDIR:GROUP หลังจากนั้นให้clickปุ่มด้านซ้ายของmouse เพื่อสร้างมุมในสี่เหลี่ยมและ clickปุ่มขวาของmouse เพื่อจะล้อมรอบสี่เหลี่ยมทุกๆcomponent จะมีศูนย์กลางของตัวมันเอง ภายในสี่เหลี่ยมรวมทั้งในกลุ่มด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางเลือกอื่นของการเข้ากลุ่ม คือการวาดสี่เหลี่ยมรอบobject โดยใช้การclick mouse ด้านซ้ายค้างไว้ที่บริเวณมุมบนทางด้านซ้ายของสี่เหลี่ยมที่ต้องการ และเคลื่อนไปยังมุมล่างด้านขวา objectภายในสี่เหลี่ยมจะกลายเป็นกลุ่มเมื่อปล่อยมือจากmouse

คุณสามารถทำตามกระบวนการที่แสดงในรูป2.12



รูปที่ 2.12 การวาดโพลิกอน

รูป2.12 วาดรูปสี่เหลี่ยม ขั้นแรกdouble clickบนพื้นที่ว่าง click mouseด้านซ้ายที่แต่ละมุมของสี่เหลี่ยมแล้วclick mouseด้านขวาเพื่อจะล้อมรอบสี่เหลี่ยม

กลุ่มที่สร้างในรูป2.12 สามารถคัดลอก/rotateได้ เหมือนกับsingle object ขณะนี้เราต้องการทำซ้ำกลุ่มนี้(duplicate) ดังนั้นจึงเข้าไปในเมนูหลักEdit แล้วเลือกDuplicate หรือกดCtrl+D กลุ่มที่เลือกไว้จะถูกคัดลอกไปยังclipboard และวางในoperationที่เหมือนกันกลุ่มเดิม จะถูกวาดอีกครั้งในnormalmodeและกลุ่มที่ถูกคัดลอกจะถูกวาดในจุดสูงสุดของอันเดิม(original)

รูปหลายเหลี่ยมที่กั้นไว้ ตอนนี้จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมกลุ่มนี้ จะสามารถเคลื่อนย้ายได้โดย คุณสามารถclick mouseทางด้านซ้ายค้างไว้ และลากไปยังตำแหน่งที่ต้องการclick mouseด้านซ้าย ในพื้นที่ว่างเพื่อวางกลุ่มนี้

รูปหลายเหลี่ยมจะถูกวาด ระหว่างการเคลื่อนย้ายobjectจะถูกวาด เมื่อมีการปล่อยมือจากปุ่มmouse ถ้าคุณวางgroupในตำแหน่งที่ผิด คุณสามารถทำได้อีกครั้ง ด้วยการใช้ Edit/Select group UndoและRedoมีประโยชน์เหมือนกันโดยเลือกEditจากเมนูหลัก

คุณสามารถวางdiode/RLC groupที่ถูกคัดลอกแล้วอันอื่นๆไว้ในcircuit เมื่อคัดลอกgroup ไปยังclipboard โดยการduplicate แล้วคุณสามารถเลือกoption 'Paste'จากเมนูEdit โดยการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

mouse หรือกดCtrl+V หรือเลือกicon 'Paste'จากToolbar Paste groupถูกวาดบนจุดสูงสุดของอันเดิมและถูกล้อมด้วยสี่เหลี่ยมclickบนกลุ่มนี้ ด้วยปุ่มmouseด้านซ้ายค้างไว้และลากมันไป

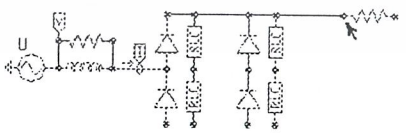
ส่วนของการเชื่อมต่อระหว่างrectifier bridge และตัวต้านทานขนาดเล็ก ซึ่งได้รวมเอารูป2.3ไว้ด้วย ตัวต้านทานถูกรวบรวม เพื่อสาธิตการใช้ตัวต้านทานขนาดเล็ก สำหรับการวัดค่ากระแสไฟฟ้า

เลือกresistorในcomponent selection menu clickบนresistor ด้วยปุ่มซ้ายของmouse ค้างไว้และลากมันไปยังตำแหน่งที่ต้องการ คุณต้องวางตัวต้านทาน ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพราะว่าขั้นตอนต่อไป จะต้องติดnodeอันบนสุดของdiode bridge กับตัวต้านทาน

แต่ขั้นตอนแรกต้องให้ข้อมูลแก่ตัวต้านทานนี้โดยเปิดcomponent dialog box โดยclickปุ่มขวาของmouseบนresistor ระบุค่าของข้อมูล:RES=0.01และกระแสถูกตรวจสอบภายใต้Output เพื่อให้ได้กระแสOutputในขั้นตอนการrun ATP เมื่อปิดcomponent dialog box จะปรากฏสัญลักษณ์หัวลูกศร(Arrow)เล็กๆบนด้านซ้ายของตัวต้านทานบ่งชี้ถึงกระแสOutput

ขณะนี้คุณสามารถเริ่มติดdiode bridgeกับตัวต้านทานไว้ด้วยกัน เริ่มต้นโดยclickปุ่มซ้ายของmouseบนnode เริ่มต้น ดังแสดงในรูป2.13 รูปแบบของcursor จะเปลี่ยนเป็นpointing hand และmodeการทำงาน จะเป็นMODE:CONN.END หลังจากนั้นปล่อยมือจากปุ่มmouseแล้วเคลื่อนmouse (แถบยางจะถูกวาดจากnodeเริ่มต้น ไปยังตำแหน่งปัจจุบัน ของcursor ยืนยันการconnection โดยการclick บนปุ่มด้านซ้ายของmouseอีกครั้ง หรือยกเลิกการconnection ด้วยการclickปุ่มขวาของmouse หรือกดESC

connectionที่ถูกวาด ดังแสดงในรูป2.13 เริ่มต้นที่nodeอันกลางดังนั้น5nodeที่เหลือทั้งหมดจะถูกเชื่อมเข้าด้วยกัน ในกรณีนี้requirementที่เหมาะสม ของATPDrawคือ "อะไรที่เห็นคืออะไรที่ได้รับ" และจำนวนของการเชื่อมต่อที่ต้องการจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญ



รูปที่ 2.13 clickปุ่มซ้ายของmouse ปล่อยแล้วเคลื่อนmouse หลังจากนั้นให้clickปุ่ม ด้านซ้ายเพื่อยืนยันการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

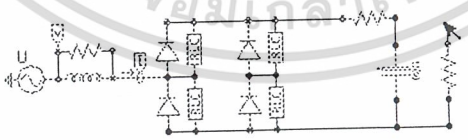
ถ้ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นในกระบวนการวาดconnection จะสามารถแก้ไขความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้อย่างง่าย เพราะการconnectionนั้น สามารถแก้ไขได้โดย (copy/move/rotate) คล้ายกับobjectอื่นๆ ถ้าต้องการแก้ไข ปรับเปลี่ยนการ connection ที่ผิดตำแหน่งนั้น ก็clickบนอันที่ผิดด้วยปุ่มซ้ายของmouse ภายหลังจากการเลือกนี้ connectionนั้น จะถูกล้อมรอบโดยสี่เหลี่ยมและสี่เหลี่ยมสองอันจะมาอยู่แทนที่node dot(จุดทึบ) ที่ตำแหน่งปลายสุดของเส้นตรงการเคลื่อนย้าย connection ทำโดยclickบนจุดภายในconnectionโดยใช้ปุ่มซ้ายของmouseค้างไว้แล้วเคลื่อนmouse และปล่อยmouseในตำแหน่งที่ถูกต้อง ในการrepositionของconnectionทำ โดยการclickบน nodeสี่เหลี่ยมด้วยปุ่มซ้ายชองmouseแล้วยืดการconnection

2.7.1.4 Load

ส่วนสุดท้ายของตัวอย่าง circuit คือ load ซึ่งประกอบด้วย smoothing capacitor ในภาวะเริ่มต้นและ load resistor ขั้นแรกสามารถเลือก Capacitor

ภายหลังจากการเลือกนี้ ตัวเก็บประจุจะปรากฏในตอนกลางของcircuit windowในmode ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ซึ่งถูกล้อมรอบด้วยสี่เหลี่ยมclickบนตัวเก็บประจุด้วยปุ่มซ้ายของmouseค้างไว้ แล้วลากไปยังตำแหน่งที่ต้องการ จากนั้นให้click ปุ่มขวาของmouse 3 ครั้ง(หรือกดCtrl+R) เพื่อที่จะพลิกตัวเก็บประจุ สุดท้ายclickบนตำแหน่งที่ว่างเพื่อยืนยันการวางตัวเก็บประจุ

ต่อไปต้องเลือกload resistor ใน component selection menu 'Branch linear-Resistor' ตัวต้านทานถูกวาดในmodeที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ในcircuit window เลือกEdit+Rotateเพื่อหมุนตัวต้านทาน click บนตัวต้านทาน ด้วยปุ่มด้านขวาของ mouse เพื่อหมุนตัวต้านทาน แล้วคลิกปุ่มซ้ายของ mouse ค้างไว้แล้ว ลากไปยังตำแหน่งที่ต้องการ

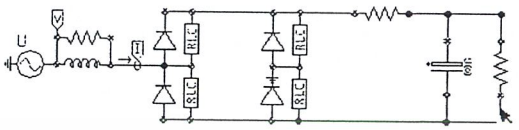


รูปที่ 2.14 การวางโหลดตัวต้านทาน

หลังจากนี้เป็นการเชื่อม loadกับdiode bridge click บน component node ที่ต้องการจะติดต่อ โดยปุ่มซ้ายของ mouse ตามลำดับ click ปุ่มซ้ายของ mouse บนพื้นที่ว่าง ขณะอยู่ใน MODE.CONN.END เพื่อสร้างจุดทึบใหม่ซึ่งสามารถใช้เป็นจุดเริ่มต้นของ connection ใหม่ต่อไป

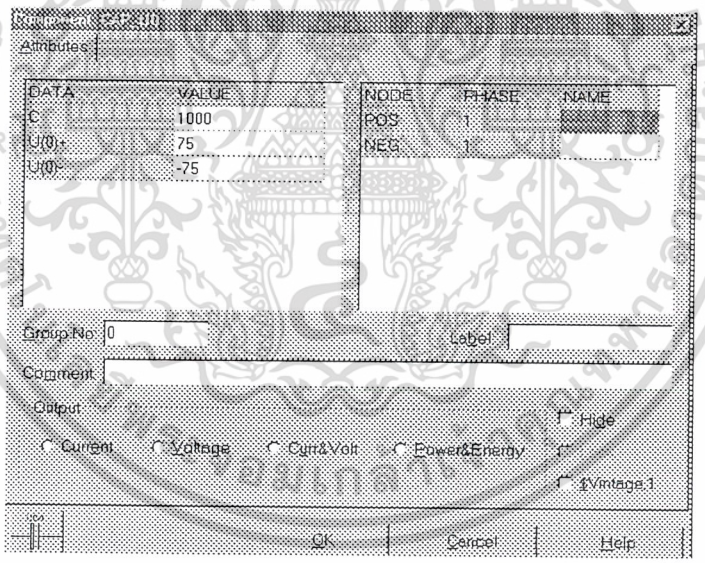
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีนี้เป็นการสร้างcircuit ที่มีการติดต่อเป็นแบบperpendicular (คำแนะนำสำหรับวงจรที่ซับซ้อน ต้องปรับปรุงความสามารถในการอ่านวงจร ซึ่งจะสัมพันธ์กับงานง่ายๆ ดังแสดงในรูป2.15



รูปที่ 2.15 วงจรแรกของคุณเสร็จเรียบร้อยแล้ว

หลังจากการเชื่อมต่อsource และloadของวงจรแล้วจะสามารถ ระบุload dataได้clickปุ่มขวาของmouseบนตัวเก็บประจุและระบุparameter ต่างๆดังแสดงในรูป2.16



รูปที่ 2.16 ข้อมูลของ capacitor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

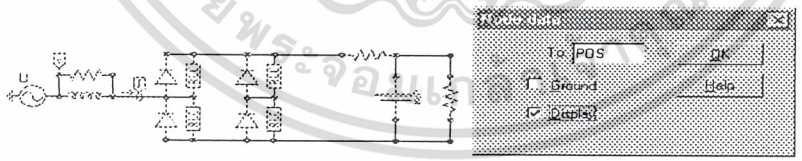
ตัวเก็บประจุเท่ากับ 1000F (ถ้าCopt=0 ในATP/Setting/Simulation) ขั้วบวกมี voltageเริ่มต้นเท่ากับ 75 V และขั้วลบคือ –75 Vทั้งกระแสไฟฟ้าและvoltageจะถูกคำนวณ ดังนั้นปุ่มCurr&Volt จะถูกเลือกในOutput field เมื่อใส่ทุกๆค่าในcomponent dialog box สมบูรณ์แล้วก็เลือกOK เพื่อปิดwindow และปรับค่าobject value หรือclick'Help'เพื่อจะได้รับความช่วยเหลือ การยกเลิกลักษณะ การปรับเปลี่ยนelement ทำได้โดยการเลือกปุ่ม'Cancel' เมื่อท่านปิดdialog boxสัญลักษณ์เล็กๆ จะปรากฏบนจุดบนสุดด้านซ้ายของตัวเก็บประจุแสดงให้เห็นว่าต้องการสาขาของVoltage และcurrent output ต่อจากนั้นclickปุ่มด้านขวาของmouse บนload resistorเพื่อจะได้รับinput windowและกำหนดload resistorเท่ากับ20 ทั้งสาขาของcurrent และvoltageจะถูกคำนวณ ดังนั้นสัญลักษณ์เล็กๆจะปรากฏอีกครั้ง บนจุดบนสุดของตัวต้านทาน หลังจากออกจากdialog box

2.7.1.5 ชื่อของโนดและการติดตั้งกราวด์

ขั้นตอนสุดท้ายของการสร้างวงจรนี้คือการให้ข้อมูลแก่ node (ชื่อnodeและgrounding) nodeทั้งหมดจะได้รับชื่ออย่างอัตโนมัติจาก ATPDraw ดังนั้นผู้ใช้จะให้ชื่อกับ nodeที่น่าสนใจเป็นพิเศษเท่านั้น โดยทั่วไปกระบวนการตั้งชื่อจะเป็นขั้นตอนสุดท้าย ในการสร้างวงจรนี่คือการหลีกเลี่ยงชื่อของnode ที่ไม่ต้องการ (ซึ่งทำให้ถูกต้องโดยATPDraw)

การให้ข้อมูลแก่node ต้องclickบนnodeนี้ครั้งหนึ่งด้วยปุ่มขวาของmouse

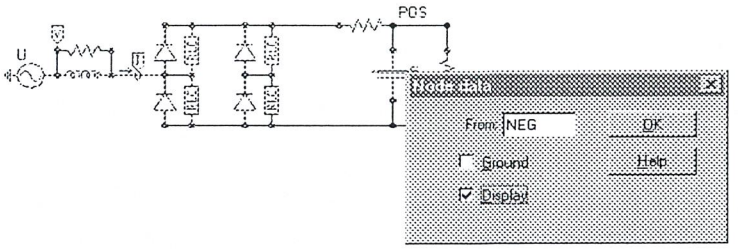
รูป2.17-2.18แสดงการให้ข้อมูลแก่nodeที่ต่างกัน4อันได้อย่างไร



รูป2.17 clickบนnodeด้วยปุ่มขวาของmouse และระบุชื่อในdialog box

เมื่อออกจาก window ในรูป 2.17 โดย click OK วงจรที่ปรับปรุงใหม่ดังแสดงในรูป 2.18 ชื่อ node ทั้งหมดถูกบังคับให้ปรับเปลี่ยนในทางด้านซ้าย และเป็นกฎทั่วไปในการจำลองใน ATP โดยใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่ ATPDraw ยอมรับ lower case character ใน node data window อย่างไรก็ตาม ลักษณะนี้เป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงคือถ้าnodeมีการติดต่อกับelectric source

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป2.18 clickบนnodeด้วยปุ่มขวาของmouse และระบุชื่อในnode data windowชื่อNEG จะกำหนดmodeทั้งหมดให้ติดต่อกัน

clickบนnodeด้วยปุ่มขวาของmouse และตรวจสอบ Ground boxซึ่งชี้ให้เห็นว่าnode ถูกติดต่อกันด้วยground reference ของวงจร

สัญลักษณ์groundถูกวาดที่nodeที่ถูกเลือก เมื่อออกจากwindow

nodeที่ไม่ได้รับชื่อจากผู้ใช้ จะได้รับชื่ออย่างอัตโนมัติโดยATPDraw เริ่มต้นด้วยxx ตามด้วยทศนิยม4ตำแหน่ง nodeที่ได้รับชื่อด้วยวิธีนี้ (เช่นจากโปรแกรม) จะถูกทำให้เด่นโดยสีแดงจากการระบุชื่อnodeจากผู้ใช้ (clickบนVoltage source nodeด้วยปุ่มด้านขวาของmouse) และการระบุชื่อของsource node

2.7.2 การเก็บไฟล์ของวงจรลงบน Disk

สามารถเก็บวงจรในdisk fileระหว่างกระบวนการสร้างวงจรได้ ซึ่งจะทำในเมนูหลักด้วยการเลือกFile/Save(หรือ Ctrl+S) ถ้าวงจรยังไม่ได้รับการsave 'Save As'จะปรากฏขึ้นแล้วจะสามารถระบุชื่อวงจรได้ ลักษณะสองอย่างที่แตกต่างกันของ Save As มีประโยชน์ขึ้นอยู่กับคำสั่งที่ใช้ Open/Saveในเมนู Tools/Option/General ในรูปแบบของWindow 95 Standard dialog boxและWindow 3.1 default extensionคือ.CIR ในทั้งสองกรณีและจะเพิ่มเติมให้อย่างอัตโนมัติในfilename ที่ได้ระบุ

เมื่อวงจรถูกsaveไว้ครั้งแล้ว ชื่อของไฟล์จะปรากฏในHeader fileของcircuit windowถ้ากด Ctrl+sหรือ Save circuit iconในToolbar circuit fileจะถูกปรับทันทีบนdisk File+Save As หรือ Save As icon จากToolbar จะอนุญาตให้ผู้ใช้ใช้ save circuitปัจจุบันในชื่ออื่น มากกว่าจะให้บรรจุในวงจรนี้

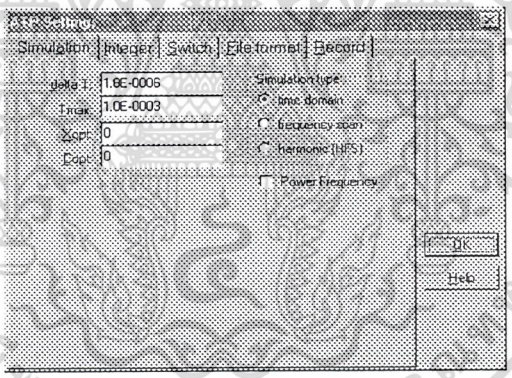
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 การสร้างไฟล์ของ ATP

ATP file คือไฟล์ที่ต้องทำโดย ATP เพื่อจำลองวงจรขึ้นไฟล์ ATP จะถูกสร้างโดยการเลือกคำสั่ง Make file ในเมนูหลักของ ATP

ก่อนจะสร้างไฟล์ATP จำเป็นต้องระบุparameter บางตัว(defaul tvalueของparameterนี้จะให้ในไฟล์ATPDraw.iniการเปลี่ยนแปลงdefault valueเหล่านี้สามารถทำได้ทั้งในSetting/Simulation sub menuภายใต้เมนูหลักของATP สำหรับcurrent circuitหรือภายใต้Tools/Option/View/ATP\Edit Setting สำหรับวงจรใหม่ทุกอันที่จะถูกสร้างจากนี้ต่อไป

รูป2.19แสดงตัวอย่างของATP's 1st ที่ตั้งหลายๆข้อมูล (ระบุเวลา time scaleของแบบจำลองเป็นต้น)windowนี้ จะปรากฏถ้าเลือกSimulationของATP\Setting menu



รูปที่ 2.19 Simulation setting

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Select:

Time step	T	ms
End time of simulation	Tmax	ms
Xopt = 0	:	mH
Copt = 0	:	F

กด Help เพื่อให้ได้รายละเอียดมากขึ้นหรือ OK เพื่อปิด dialog box แบบจำลองที่สร้างขึ้นจะถูกเก็บใน circuit file ดังนั้นควรจะ save file หลังจากการตั้งค่าเหล่านี้ ขั้นแรกข้อมูลที่เป็นตัวเลขจะถูกเปลี่ยนภายใต้ ATP /Settings /Integer page และ Statistic /systematic switch control ถูกระบุภายใต้ ATP/Settings/Switch settings

ภายใต้File format pageผู้ใช้สามารถเลือกmode และลักษณะเด่นของATP-filesorting บทบาทสำคัญของการsimulation (time domainหรือfrequency domain)สามารถsetบนหน้านี้ได้ ถ้าเลือกหน้าFile format window

Select:
Sorting โดยcard ขั้นแรก/BRANCH แล้ว/SWITCHและ/SOURCE
Check boxอันอื่นทั้งหมดไม่ถูกเลือก

ในการสร้าง ATP file จะต้องเลือก Make file ใน ATP menu การเลือกนี้จะเริ่มต้นกระบวนการสร้าง file ซึ่งจะตรวจสอบ circuit ของท่าน และให้ชื่อ node แก่ circuit node แล้วจะปรากฏ 'Save as' ซึ่งสามารถระบุชื่อและ path ของ ATP file แนะนำให้ใช้ชื่อ file เดียวกับ ชื่อ circuit file .ATP

สามารถ load circuit อันเก่าที่ต้องการ (เลือกFile/Open) และสร้าง ATP file ที่สัมพันธ์กัน (เลือก ATP /Make file)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ATP file(Exa_1.ATP)ที่เพิ่งสร้างเสร็จดังแสดงดังนี้

```
BEGIN NEW DATA CASE
C ------------------------------------------------------------
C Generated by ATPDRAW  Sat 3. May - 1998
C A Bonneville Power Administration program
C Programmed by H. K. Høidalen at EFI - NORWAY  1994-1997
C ------------------------------------------------------------
C Miscellaneous Data Card ....
C  dT  >< Tmax >< Xopt >< Copt >
   .00005      .05
      500         1         1         1         1         0         0         1         0
C        1         2         3         4         5         6         7         8
C 345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890
/BRANCH
C < n 1>< n 2><ref1><ref2>< R  >< L  >< C  >
C < n 1>< n 2><ref1><ref2>< R  >< A  >< B  ><Leng><><>0
  VC     XX0002                33.          1.                                    0
         XX0002                33.          1.                                    0
  NEG    VC                    33.          1.                                    0
  NEG                          33.          1.                                    0
  XX0002POS                    .01                                                .
  POS    NEG                                1000.                                 3
  POS    NEG                   20.                                                3
  VS     XX0025                      1.                                           0
  VS     XX0025                300.                                             0
/SWITCH
C < n 1>< n 2>< Tclose ><Top/Tde ><   Ie   ><Vf/CLOP ><  type  >
11VC     XX0002                                                                   0
11       XX0002                                                                   0
11NEG    VC                                                                       0
11NEG                                                                             0
  XX0025VC                                          MEASURING                    0
/SOURCE
C < n 1>< >< Ampl.  >< Freq.  ><Phase/T0><   A1   ><   T1   >< TSTART >< TSTOP  >
14VS      0     167.7        60.         -90.                          -1.       1.
BLANK BRANCH
BLANK SWITCH
BLANK SOURCE
 2POS    7.500000E+0001
 2NEG   -7.500000E+0001
 3POS    NEG                  1.500000E+0002
  VS
BLANK OUTPUT
BLANK PLOT
BEGIN NEW DATA CASE
BLANK
```

สามารถแก้ไขfileนี้หรือแสดงfileโดยการเลือกATP/Edit file menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.4 การรัน ATP *(version 1.2 and more)*

ATPDraw อนุญาตให้ผู้ใช้ทำการระบุ batch job ได้ หนึ่งใน batch job ที่ใช้บ่อยต้อง run current circuit ที่สร้างผ่าน ATP การแสดงของแบบจำลองผ่านโดยตรงจาก ATPDraw ลักษณะนี้หาโดยsubmenu: ATP/Edit batch job และสามารถระบุ menu item ของคุณเอง ซึ่งจะถูกเพิ่มไปในคำสั่งที่มีอยู่ของ ATP menu

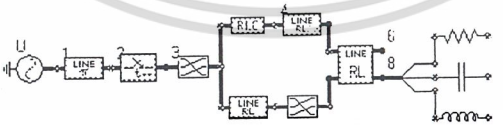
ATP.BAT<Drive:\path\current_atp_file>

2.8 วงจรสามเฟส *(Exa_2.cir)*

ทั้งวงจร single phase และ three phase มีประโยชน์ในการใช้ ATPDraw สำหรับ3-phase จำนวนของphaseจะบ่งชี้ในselection menu อุปกรณ์ของ3-phaseจะมีการวาง3Dในcircuit window และicon ประกอบด้วยเส้นตรงหนาๆจากnodeไปยังสัญลักษณ์ของอุปกรณ์

node ของ 3-phase ทั้งหมดมีเพียง 5 บทบาทที่มีประโยชน์ในinput window ATPDraw เพิ่มส่วนขยายA,B, และC ที่จุดสิ้นสุดของชื่อnodeโดย default ลำดับของ phase คือ ABC ขั้นแรก data cardใช้ A อันที่สองเป็น B และอันสุดท้ายเป็น C มีเพียงทางเดียวที่จะเปลี่ยนลำดับของphase โดยการใช้การเปลี่ยนตำแหน่งอุปกรณ์(TRANSP1-TRANSP4)สามารถเลือกได้ภายใต้Probe&3 phaseในComponent selection menu

ลำดับของ current phase จะถูกแสดงในตอนท้ายของ node input window หลังจากนั้นมีการเลือก ATP/Make file หรือ ATP/Make name ตัวอย่างข้างล่างอธิบายการใช้อุปกรณ์ของ 3-phase



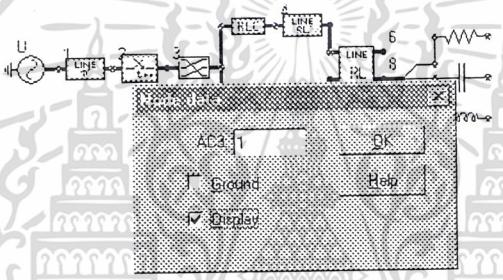
รูปที่ 2.20 วงจรสมมาตรของ ATPDraw

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรที่แสดงในรูป 2.20 ถูกสร้างขึ้นในลักษณะเดียวกับวงจรแรก สามารถบันทึกไว้ว่าการ connection ระหว่าง 3-phase nodeจะปรากฏเป็นตัวหนา วงจรจะประกอบด้วยอุปกรณ์พิเศษ 2ชิ้น ซึ่งเป็นอุปกรณ์เปลี่ยนตำแหน่งที่ได้อ้างถึงไปแล้ว (ในกรณีนี้จาก ABCเป็น BCA) และอุปกรณ์ splitter ซึ่งแยก 3 phase nodeไปยัง 3 single phase node

ข้อ1-8 ถูกใช้ได้เป็นชื่อของnodeในวงจร โดยเลือก Make Nameภายใต้ATPในเมนูหลัก ATPDraw จะตรวจสอบวงจรและสร้างชื่อของ node

ถ้า click ปุ่มขวาของ mouse บน node หลังจากเลือก ATP/Make Name แล้วจะสามารถเห็นลำดับของphaseในส่วนล่างสุดของ node input window ดังที่แสดงในรูป3.21 single phase nodeจะไม่มีลำดับของphaseแต่single phaseจะมีอุปกรณ์splitter หนึ่งอัน



รูปที่ 2.21 คลิกขวาบนโนดที่ 1

ชื่อnode ในรูป2.21 คือ 1A, 1B และ 1C ทั้งหมดถูกปรับในด้านซ้าย ชื่อnodeต่อมาคือ 3B, 3C และ 3A (ทั้งหมดถูกปรับในด้านซ้าย) ATPDraw จะใช้ลำดับของ phase เป็นABCไปยัง subnetworkด้านซ้ายของอุปกรณ์เปลี่ยนตัวแรก

ไม่มีชื่อที่ถูกระบุโดยผู้ใช้สำหรับ node ในรูป2.20 ดังนั้น ATPDraw จะให้ชื่อ node เริ่มต้นด้วย xx ตามด้วยเลขพิเศษ node นี้คือ node ที่เป็น single phase ที่ไม่มีลำดับของ phase 3-phase node ที่ผู้ใช้ไม่ได้ระบุชื่อ node จะถูกใช้ชื่อโดยเริ่มต้นด้วย xตามด้วยตัวเลข 4 ตำแหน่ง และจบด้วย ตัวหนังสือที่เป็นลำดับของphase A,B,C

ข้อจำกัดบางอย่างได้ปรับให้เข้ากับอุปกรณ์ splitter (พบภายใต้ Probe & 3 phase ใน component selection menu)

การตัด splitter object ด้วยโดยตรงบน 3-phase ไม่สามารถทำได้

ไม่อนุญาตให้มีการ connection splitter ไว้ด้วยกันด้วยการ connection บน single phase

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าชื่อ NODEA ถูกตั้งให้ต้องรู้ว่ามันคือ phase A บน single phase แต่ ATPDraw ไม่สามารถยอมรับได้ จึงเพิ่มA เข้าไปในตอนจบ โดยการสร้างชื่อnodeเป็นNODEAA

กฎโดยทั่วๆไป การดูแลเรื่องลำดับของphaseจะเป็นหน้าที่ของATPDrawเท่านั้น ผลที่ดีที่สุดคือการระบุชื่อnodeบน3 phaseเท่านั้น

ATP data file วงจรซึ่งถูกสร้างโดยATPDrawจากรูป3.20 แสดงต่อไปนี้

```
BEGIN NEW DATA CASE
C ------------------------------------------------------------
C Generated by ATPDRAW  Mon 4.May, 1998
C A Bonneville Power Administration program
C Programmed by H. K. Høidalen at EFI - NORWAY  1994-1997
C ------------------------------------------------------------
C Miscellaneous Data Card ....
C  dT  >< Tmax >< Xopt >< Copt >
 .000001    .001
    500       1          1         1         1         0         0         1         0
C        1         2         3         4         5         6         7         8
C 345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890
/BRANCH
C < n 1>< n 2><ref1><ref2>< R  >< L  >< C  >
C < n 1>< n 2><ref1><ref2>< R  >< A  >< B  ><Leng><><>0
1 1A    2A                  10. .0001    1.                                        0
2 1B    2B                  10. .0001    1.    10. .0001    1.                     0
3 1C    2C                  10. .0001    1.    10. .0001    1.    10. .0001    1.
  3B    4B                   1. .001                                              0
  3C    4C                   1. .001                                              0
  3A    4A                   1. .001                                              0
514B    5B                   2.          1.5
524C    5C                   1.          1.
534A    5A
513B    7B                  10.          1.
523C    7C                               1.    10.          1.
533A    7A                               1.                 1.    10.          1.
515B    6B                  10.          1.
525C    6C                               1.    10.          1.
535A    6A                               1.                 1.    10.          1.
547C    8C                               1.                 1.                 1.
                       10.          1.
557A    8A                               1.                 1.                 1.
                                         1.    10.          1.
567B    8B                               1.                 1.                 1.
                                         1.                 1.    10.          1.
  8C    XX0021          1000.                                                     0
  8A    XX0023                           1.                                       0
  8B    XX0025                  10.                                               0
/SWITCH
C < n 1>< n 2>< Tclose ><Top/Tde ><    Ie    ><Vf/CLOP ><  type  >
  2A    3A          -1.       .001                                               0
  2B    3B          -1.       .001                                               0
  2C    3C          -1.       .001                                               0
/SOURCE
C < n 1><>< Ampl.  >< Freq.  ><Phase/T0><   A1   ><   T1   >< TSTART >< TSTOP  >
141A      0   150000.       60.                                      -1.         1.
141B      0   150000.       60.      -120.                           -1.         1.
141C      0   150000.       60.       120.                           -1.         1.
BLANK BRANCH
BLANK SWITCH
BLANK SOURCE
BLANK OUTPUT
BLANK PLOT
BEGIN NEW DATA CASE
BLANK
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

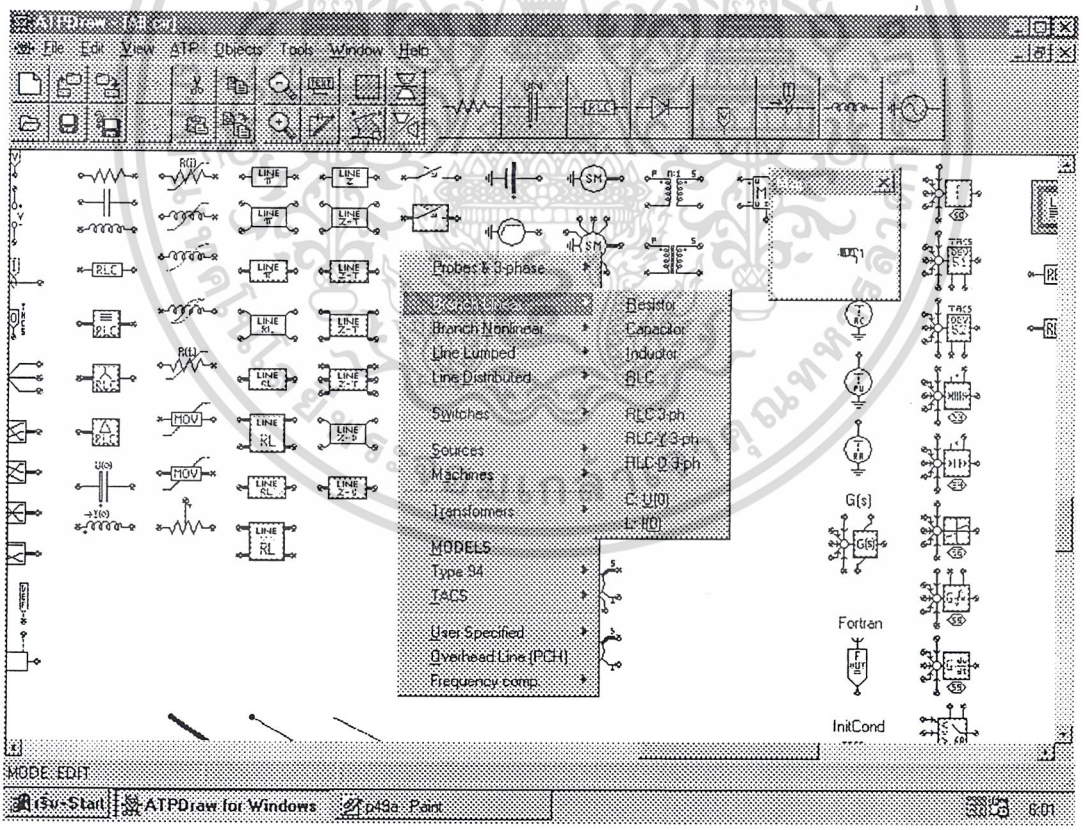
บทที่ 3

รายละเอียดการใช้งานโปรแกรม

ส่วนนี้ของคู่มือจะแสดงรายละเอียดของmenu itemและprogram optionของsupported ATP object ส่วนประกอบของTACS และลักษณะเด่นของMODEL

ATPDraw จะมี windows มาตรฐาน Main window ของโปรแกรมดังแสดงในรูป3.1 เมนูหลัก circuit window และComponent selection menu เป็นitem ที่มีความสำคัญที่สุดของwindowนี้ ส่วนของเมนูหลัก และส่วนประกอบของSupport ATP ในComponent selection menuจะถูกอ้างถึงในส่วนนี้ของคู่มือ

3.1 หน้าต่างหลัก



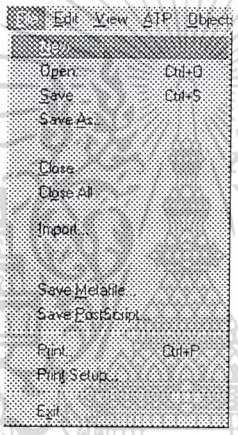
รูปที่ 3.1 หน้าต่างหลักของ ATPDraw สำหรับ Windows

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าไม่คุ้นเคยกับการใช้ATPDrawก็ควรจะอ่านIntroduction ManualหรือAdvance Manual เพื่อที่จะศึกษาวิธีการสร้างวงจรและobjectใหม่ในATPDraw และแสดงวิธีการสร้างวงจรและการสร้าง ATP fileในการใช้เป็นinputสำหรับtransient simulationอย่างเป็นลำดับขั้นตอน

3.2 เมนูหลัก

3.2.1 File



รูปที่ 3.2 เมนูเลือกไฟล์

ส่วนนี้จะบรรจุการทำงานสำหรับinput/outputของวงจรATPDrawโดยการกดFileจากนั้น จะแสดงpopup menuดังแสดงในรูป4.2

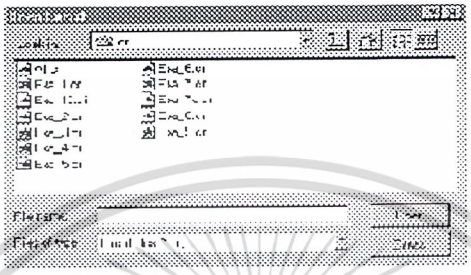
3.2.1.1 New

การเลือกส่วนนี้จะเปิด circuit window ว่างอันใหม่ ATPDraw ทำงานบนหลาย circuit พร้อมๆกันและคัดลอกรายละเอียดระหว่างcircuitเหล่านั้นได้ จำนวนของwindow ที่เปิดพร้อมกันนั้น จะถูกจำกัดโดยความสามารถในการทำงานของ MS-window resource Circuitwindowจะมีขนาด ใหญ่มากกว่าที่เห็นบนจอซึ่งให้เห็นโดยscroll barของแต่ละcircuit window

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 Open

แสดง Window มาตรฐาน Open dialog boxดังแสดงในรูป3.3 ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือก circuit file และ load มันไปยัง ATPDraw โดยใช้แป้น *Ctrl+O*



รูปที่ 3.3 การเปิดหน้าต่างไฟล์

Open /Save dialog box นี้ถูกใช่สำหรับการเลือกที่แตกต่างกันหลายๆครั้งในเมนูหลัก เป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งของ MS-window 3.1 ซึ่งมี check box ใน*Tools/Option* menuเพื่อที่จะเปิดปิดทางเลือกที่สำรองไว้ circuit fileที่มีอยู่ใน\CTR subfolder ของ ATPDraw ดังแสดงใน File name: Specific file สามารถเลือกได้โดยการพิมพ์ชื่อ file โดยตรง หรือโดยการใช้ mouse click ในรายการของ file แล้ว click OK เพื่อยืนยันการเลือก file หลังจากนั้น file จะถูก load ไปยัง circuit window ใหม่ สุดท้าย click cancel เพื่อออกจาก window

3.2.1.3 Save

เป็นการเก็บวงจรที่กำลังทำงานอยู่ไว้ในdiskถ้ามีชื่อNoname.cir แสดงในcircuit window *'Save as'* dialog boxจะปรากฏขึ้น ซึ่งผู้ใช้จำเป็นต้องระบุชื่อของวงจรนั้นโดยการกดแป้น*Ctrl+S*

3.2.1.4 Save AS

มักจะแสดง 'Save AS' dialog boxเสมอ (เหมือนที่แสดงในรูป3.3 หรือ3.4) ซึ่งผู้ใช้ต้องระบุชื่อของfile สำหรับวงจรปัจจุบัน คำสั่งนี้จะอนุญาตให้ผู้ใช้saveวงจรไว้ในwindow ที่ใช้งานปัจจุบันโดยใช้ชื่ออื่นมากกว่าที่เคยใช้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.5 Save All

เก็บวงจรทุกอันที่อยู่ใน circuit file ถ้าวงจรที่เปิดอยู่ ยังไม่มีชื่อ (Noname.cir) มันจะถูกขอให้ใส่ชื่อใน 'Save As' dialog box มาเรียบร้อยแล้ว

3.2.1.6 Close

Circuit window ปัจจุบันจะถูกปิด ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงของวงจรซึ่งยังไม่ได้ถูก save ผู้ใช้จะถูกถาม เพื่อยืนยันก่อนวงจรจะถูกปิด

3.2.1.7 Close All

ปิด circuit window ทั้งหมดถ้าวงจรได้ถูกปรับเปลี่ยน ตั้งแต่การ save ครั้งสุดท้าย จะมีข้อความแสดงใน prompt เพื่อให้ผู้ใช้ยืนยัน

3.2.1.8 Import

การเลือกของเขตนี้จะแสดงผลเช่นเดียวกับ Open dialog box ดังแสดงในรูป3.3 ผู้ใช้ต้องระบุวงจรที่ต้องการloadไปยัง circuit window ปัจจุบัน วงจรที่ถูกนำเข้ามาจะถูกวางใน circuit windowและปรากฏในcircuit windowเป็นกลุ่มซึ่งอยู่ในmodeที่ถูกเน้น&เคลื่อนย้ายได้

3.2.1.9 Export

มีลักษณะเหมือนกับ 'Save As' แต่ส่วนที่ถูกเน้นให้ชัดและเคลื่อนย้ายได้ของวงจรจะถูกเขียนเป็น circuit file

3.2.1.10 Save Metafile *(สำหรับWindow 95/NT เท่านั้น)*

เขียน object ที่ถูกเลือกของวงจรที่กำลังทำงานไปยัง disk ในรูปแบบของ Window Metafile (.wmf) ถ้าไม่มีobjection ที่ถูกเลือก ข้อความที่อยู่ใน circuit window จะถูกเขียนไปยัง disk การทำงานลักษณะนี้ทำให้วงจรที่มีขนาดใหญ่สามารถ save เป็นกราฟฟิก โดยไม่มีส่วนที่เหลืออยู่บน screen เมื่อใช้งาน Zoom เพื่อที่จะทำให้วงจรพอดีกับขนาดของจอภาพ การสร้าง Metafile โดยคำสั่งนี้สามารถ import เป็นรูปไปยัง Windows application อื่นที่มี filter ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับรูปแบบนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.11 Save Bitmap *(ใช้กับWindows 3.1เท่านั้น)*

เขียนobjectที่ถูกเลือกของวงจรที่ทำงานปัจจุบันไปยังWindows bitmap file(.bmp)ถ้าไม่มีobjectที่ถูกเลือก circuit windowนั้นจะถูกเขียนลงในdisk ATPDrawรุ่น16-bitจะรองรับตัวแทนbit map ของวงจรที่เป็นรูปภาพซึ่งเป็นผลในpoorer resolution

3.2.1.12 Save Postscript

เขียนobjectในcircuit windowไปยังPostScript(.ps) หรือEncapsulated Postscript(.eps) file PostScript dialog box จะปรากฏซึ่งสามารถระบุชื่อและpathสำหรับให้Postscript file ถูกใช้งานรูปแบบ Postscript file (standard: .ps หรือEncapsulated: .eps) และการกลับoutput (orientation output) (Portrait หรือ Landscape) Postscript file จะถูกสร้างโดยATPDraw อย่างเป็นอิสระจากตำแหน่งของcircuit windowปัจจุบันและscreen resolution สามารถพิมพ์วงจรที่มีขนาดใหญ่มากกว่าcircuit windowที่มองเห็น output fileสามารถส่งไปยังPostscript printerหรือloadไปยังapplicationอื่น ได้ในภายหลัง(เช่น Ghostscript/Ghostview หรือ word processor รองรับ.epsที่เป็นรูปภาพ)

3.2.1.13 Print

ส่งข้อความ เนื้อหาของcircuit windowไปยังdefault window ใช้แป้นCtrl+P คำสั่งนี้ถูกให้ทำงานเป็นWindowsPrint dialog boxมาตรฐานและอนุญาตให้ผู้ใช้เลือกcurrent printerดีเหมือนกับการตั้งค่าparameter สำหรับ printer

3.2.1.14 Printer setup

สามารถกำหนดบทบาทของprinter คำสั่งนี้จะใช้เปิดWindows Printer Setup dialog box

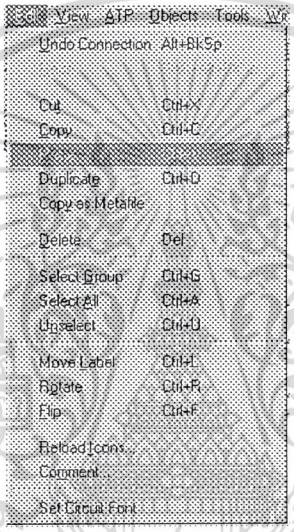
3.2.1.15 Exit

คำสั่งนี้จะปิดทุกๆ circuit window ที่เปิดของATPDraw ผู้ใช้จะถูกถามเพื่อsave วงจรที่ถูกปรับเปลี่ยนก่อนที่application จะถูกทำให้สิ้นสุดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 Edit

เมนูนี้จะบรรจุการทำงานที่หลากหลายของ edit ใน ATPDraw Edit popup menu ดังแสดงในรูป 3.4 object หรือกลุ่มของ object ถูกเลือกก่อนที่คำสั่ง edit จะทำงานถ้าผู้ใช้ click บน object ด้วยปุ่มซ้ายของ mouse ใน circuit window มันจะถูกล้อมรอบโดยกรอบสี่เหลี่ยมซึ่งชี้ให้เห็นว่า object นั้นถูกเลือก



รูปที่ 3.4 เมนู Edit

3.2.2.1 Undo/Redo

Undo เป็นการยกเลิกการทำงาน edit อันสุดท้าย ,Redo เป็นการยกเลิกคำสั่ง undo เป็นการยกเลิกคำสั่ง undo อันสุดท้าย item สำหรับ undo/Redo คือ Alt + Backspace และ Shift + Alt + Backspace

จำนวนของการทำงานซึ่งสามารถ undone/redone ขึ้นอยู่กับ คุณสมบัติของ Undo/Redo Buffer ที่ตั้งบน *Preferences* ของ เมนู Tools options ค่า 10 การทำงานที่เกี่ยวกับการดัดแปลง object เกือบทั้งหมด c สร้าง,ลบ ,เคลื่อนข้าง rotate เป็นต้น สามารถUndone (หรือ Redone การเปลี่ยนแปลงการทำ Circuit data ใน component dialog box ซึ่งถูกรองรับโดยการทำงานของ undo/Redo การทำงานเหล่านี้ทำให้การแก้ไขของวงจรทันสมัยขึ้น (ทำใหม่) ซึ่งกำหนดใน status bar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชี้ให้เห็นวงจรสามารถแก้ไขได้ระหว่างการทำงานของ Undo การแก้ไขจะถูกทำใหม่ด้วยค่าเดิม ถ้า Undo ในการแก้ไขแรก ๆ ข้อความ *Modified* ค้น Status bar จะหายไป การทำงานของ Undone สามารถ redone ได้ จะไม่สามารถใช้ Undo ในการแก้ไขทั้งหมด ถ้ามีจำนวน Buffer มีจำกัด

3.2.2.2 Cut

คัดลอก object ที่ถูกเลือกไปยัง windows Clipboard และลบมันจาก Circuit window Object สามารถวางใน circuit window เดียวกัน หรือ circuit window อื่น โดยใช้ Key ctrl + x หรือ Shift + Del

3.2.2.3 Copy

คัดลอก Object ที่ถูกเลือกไปยัง Clipboard โดย Key *Ctrl + C* หรือ *Ctrl + Ins* objectนั้นจะถูกทำให้เด่นขึ้น หรือกลุ่มของ object สามารถ คัดลอกไปยัง Clipboard ได้ คำสั่งนี้ไม่เลือกobject ที่ถูกเลือกแล้ว

3.2.2.4 Paste

เนื้อหาของ Clipboard จะถูกวางใน วงจรปัจจุบันเมื่อ item นี้ถูกเลือก โดยกด key: *Ctrl + V* หรือ *Shift + Ins* object ที่ถูกเลือกไว้แล้วจะปรากฏใน window ปัจจุบัน ใน mode ที่ข้อความนั้นถูกทำให้เด่นชัดขึ้น และสามารถเคลื่อนย้ายได้

3.2.2.5 duplicate

คัดลอก object ที่ถูกเลือก หรือกลุ่มของ object ไปยัง Clipboard แล้วทำซ้ำ (duplicate) มันทั้งหลายใน Circuit window ปัจจุบัน object ที่ถูกทำซ้ำจะปรากฏใน window ปัจจุบัน ใน mode ที่ทำให้เด่นและเคลื่อนย้ายได้โดยใช้แป้น *Ctrl + D*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.6 Copy as Metafile *(เฉพาะ window 95/NT)*

คัดลอก object ที่ถูกเลือกไปยัง Clipboard เป็น object ของ windows Metafile โดยวิธีที่วงจรใหญ่ ๆ สามารถจัดเก็บเป็นกราฟฟิก โดยปราศจากการสูญเสียการมองเห็นบนจอภาพ เมื่อ คำสั่ง Zoom ถูกใช้งาน Copy as Metafile เป็นคำสั่งสำรองของ windows ' Standard Metafile format ดังนั้น ผลของการทำงานนี้สามารถวางไปยัง application อื่น ซึ่ง file format นี้ อย่างเฉพาะเจาะจง

3.2.2.7 Copy as Bitmap *(เฉพาะ window 3.x)*

คัดลอก object ที่ถูกเลือกไปยัง Clipboard เป็น Object ของ Window Bitmap ATPD รุ่น16 bit นี้จะรองรับเพียงตัวแทน Bitmap ของ วงจรซึ่งเป็นผลให้ Poorer resolution เมื่อคัดลอกมันไปยัง Clipboard

3.2.2.8 Delete

ย้าย object ที่เลือกอีกครั้ง จาก circuit window โดยใช้เป็น *Del*

3.2.2.9 Select Group

ทางเลือกนี้ อนุญาตให้ผู้ใช้เลือกช่วงของ object โดยระบุขอบเขตรูปสี่เหลี่ยมใน Circuit window กลุ่มของ object ที่เลือกสามารถเคลื่อนย้ายได้ และแก้ไขเหมือนกัน เป็น single object โดยการกดเป็น *Ctrl + G*

การเลือก item นี้ mouse cursor จะเปลี่ยนเป็นรูปมือชี้ และเคลื่อนไปอยู่ในตำแหน่งตรงกลางของ circuit window mode การทำงานก็เปลี่ยนเป็น MODE:GROUP ในstatus bar การ click ปุ่มด้านซ้ายของ mouse จะเป็นการสร้างมุมในรูป (circle แล้วปล่อยปุ่ม mouse แล้วแถบเส้นตรงจะถูกวาดระหว่างจุดเริ่มต้นไปยังตำแหน่งปัจจุบันของ mouse cursor) การ click ด้วยปุ่มขวาของ mouse จะเป็นการปิดทุก ๆ ส่วนประกอบจะมีจุดศูนย์กลางภายใน และทุก ๆ การติดต่อจะมีจุดสิ้นสุดภายใน ซึ่งจะถูกรวมอยู่ในกลุ่มด้วย

กลุ่มที่ถูกเลือก สามารถ เป็น subject ของ การแก้ไขเกือบทั้งหมด : การย้าย (click ปุ่มซ้ายของ mouse ค้างไว้ แล้วลาก จะมีเพียง เท่านั้น ที่ถูกวาดขณะมีการ move Rotate / Copy / Duplicate / Delete หรือ Export ใน file menu การไม่เลือกกลุ่มทำได้โดยการ click ปุ่มด้านซ้ายของ mouse ภายนอกในพื้นที่วาง circuit window

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเข้าไปใน mode นี้โดยการทำ double click ที่ปุ่มซ้ายของ mouse ในพื้นว่างของ circuit window การปิดและ unlock mouse ทำโดยการ Click mouse ที่ปุ่มด้านขวา

3.2.2.10 Select All

เลือกทุก ๆ object ที่มีอยู่ใน circuit window ปัจจุบันโดยการใช้แป้น *Ctrl + A*

3.2.2.11 Unselect

ยกเลิกการเลือก object โดยใช้ Key : *Ctrl + A* ข้อสังเกตคือ การทำงานนี้อาจเป็นสาเหตุให้ object ที่ถูกเลือก เคลื่อนไปยังตำแหน่งที่ใกล้ grid point ที่สุด (เรียกว่า grid snapping) สามารถไม่เลือก object โดยใช้การ click ปุ่มซ้ายของ mouse ในพื้นที่ว่างของ circuit window

3.2.2.12 Move Label

ทุก object ของ circuit จะมี label ระบุไว้ใน object input window label เหล่านี้สามารถเคลื่อนได้ และถูกเขียนบนจอเป็นสีน้ำเงิน (Component label) หรือ สีแดง (ชื่อของ node) โดยการเลือก Move Label menu item ทำให้ mouse cursor เปลี่ยนเป็นรูปมือชี้ และเคลื่อนไปอยู่ตรงกลางของ circuit window mode การทำงานที่แสดงอยู่ที่ status bar จะเป็น MODE : MOVE LABEL ผู้ใช้สามารถ click บน label ค้างไว้ ด้วยปุ่มซ้ายของ mouse แล้วลาก label ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ การทำงานจะสิ้นสุดเมื่อ ทำการเคลื่อน label ไปยังตำแหน่งที่ต้องการเสร็จ และเมื่อปล่อยปุ่มด้านซ้ายของ mouse หรือกดแป้น *Ctrl + L*

ในหลาย ๆ กรณี label ของส่วนประกอบ และชื่อ node จะไม่ซ้อนทับกับ component icon ในกรณีเช่นนี้สามารถ เคลื่อนย้ายโดยการ click ปุ่มซ้ายของ mouse บน label ค้างไว้ แล้วลาก ดังนั้นคำสั่ง Move Label จะเป็นคำสั่งที่ถูกใช้งานบ่อย เมื่อ Label อยู่ในตำแหน่งที่ใกล้ หรือ อยู่หลัง component icon และไม่สามารถเลือกอะไรนอกจากนี้ได้

3.2.2.13 Rotate

object ที่ถูกทำให้เด่นชัดขึ้น หรือกลุ่มของ object จะถูกหมุน 90 องศา ตามเข็มนาฬิกา เมื่อfieldที่ถูกเลือก การทำงานนี้สามารถทำโดยการ click ปุ่มขวาของ mouse ภายในบริเวณที่เลือกไว้หรือให้แป้นพิมพ์ : *Ctrl + R*

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.14 Flip

Flip selected object โดยการหมุนมัน 180 ^{0} โดยใช้ Key *Ctrl + F*

3.2.2.15 Reload icons

คำสั่ง อ่านและแสดง component icon จาก support fileตามลำดับ การทำงานนี้เป็นประโยชน์เมื่อ support file icon ได้ถูกออกแบบใหม่และผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนเป็นภาพใน circuit window

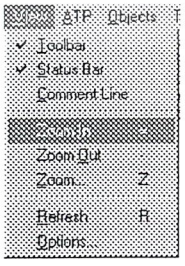
3.2.2.16 Comment

ชนิด Comment dialog ox ซึ่งจะมีข้อความ 3 แถว ซึ่งสามารถเขียนเป็นคำวิจารณ์ของวงจร คำสั่งนี้ สามารถเปลี่ยนคำวิจารณ์วงจรได้ถ้ามันมีอยู่แล้ว

comment line 3 บรรทัด นี้จะถูกเขียนไว้ตอนบน ของ ATP Draw ถ้า commentถูกเลือกใน ATP\ Setting menu ในการแสดง circuit comment ที่ด้านล่างของcircuit window ต้องเลือก comment line ใน view menu

3.2.3 View

ใน View menu จะสามารถควบคุม การมองเห็นหลาย ๆ วงจรหลัก และ circuit window component และสามารถเลือกได้ว่า circuit ถูกวาดอย่างไร ใน window ปัจจุบัน popup menu จะปรากฏภายหลังจากการ click ในเมนูหลัก View ดังแสดงในรูป 3.5



รูปที่ 3.5 เมนู View

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.1 Toolbar

แสดงหรือซ่อน toolbar ไว้ที่ด้านบนของ main window toolbar ประกอบด้วยปุ่มความเร็วสำหรับที่ ที่ถูกเลือกใช้บ่อย ๆ รายการที่ให้นี้ อธิบายประโยชน์ของ sped button

- เปิด circuit window ที่ว่าง
- load circuit file ไปยัง window ใหม่
- จัดเก็บ object ใน circuit window ที่ใช้งานอยู่ ไว้ใน การหา
- จัดเก็บ object ใน circuit window ที่ใช้งานอยู่ ไว้ใน file ที่เฉพาะเจาะจงใน disk
- การบรรจุวงจรจาก file ไปยัง circuit window ที่ใช้งานอยู่
- จัดเก็บ object ที่ถูกเลือกของวงจรที่ทำงานอยู่ไปยัง disk file
- ยกเลิกการแก้ไขอันสุดท้าย
- ยกเลิกคำสั่ง Undo อันสุดท้าย
- คัดลอก object ที่ถูกเลือกไปยัง Clipboard และลบมันออกจาก circuit window สามารถวาง object ใน circuit window เดียวกันหรือ circuit window อื่นได้ภายหลัง
- คัดลอก object ที่ถูกเลือกไปยัง Clipboard
- บรรจุ object ใน Clipboard ไปยัง circuit window
- คัดลอก object ที่ถูกเลือกไปยัง Clipboard แล้วบรรจุ object เหล่านี้ ในวงจร สามารถเลือก และเคลื่อนย้ายข้อความที่ label ของ component หรือ mode cursor จะเปลี่ยนเป็นรูปมือชี้
- วาด objectใหม่ทั้งหมด ใน circuit window ที่ใช้งานอยู่
- เลือก object ทั้งหมด ใน circuit window ที่ใช้งานอยู่
- เลือกกลุ่มของ object โดยระบุขอบเขตของรูปใน circuit window ที่ใช้งานอยู่ cursor จะเปลี่ยนเป็นรูปมือชี้ซึ่งแสดงถึง mode ของการใช้งาน การปิดขอบเขต และ unlock mouse โดยการกด mouse ด้วยปุ่มด้านขวา
- ขยาย objectให้ใหญ่ขึ้นโดยการเพิ่มcurrent zoom 20 %
- ลดขนาด object โดยการลด current zoom 20 %
- rotate object ที่เลือก 90 ^{0} ทวนเข็มนาฬิกา การทำงานนี้สามารถแสดงโดยการClick ปุ่มด้านขวาของ mouse ภายในขอบเขตที่ถูกเลือก
- Flip object ที่ถูกเลือกโดย rotate 180 ^{0}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางด้านขวาของ speed button จะมี component icon 9 อัน ที่แสดงอยู่ เลือก 1 ใน 9 shortcut icon นี้บรรจุเป็นส่วนประกอบใหม่ของ circuit window ที่ใช้งานอยู่ ด้านซ้าย ของ icon จะแสดง component อันสุดท้ายที่ถูกบรรจุ

3.2.3.2 Status bar

แสดงหรือซ่อน status bar ที่ส่วนค่าของ main window โดยที่ status bar จะแสดงรายละเอียด เกี่ยวกับ circuit windowที่ใช้งานอยู่ mode ด้านซ้ายมือแสดงว่าmodeใดที่กำลังทำงานอยู่ในขณะนั้น เช่น

EDIT เป็น mode ปกติ ไม่มีการทำงานพิเศษอย่างอื่น

CONN.END ชี้ถึงการตัดต่อสิ้นสุด โปรแกรมกำลังรอให้กดปุ่มซ้ายของ mouse เพื่อตั้งจุดสิ้นสุดของการติดต่ออันใหม่ การยกเลิกการวาด connection ทำโดยการ Click ปุ่มด้านขวาของ mouse หรือ กด Esc

MOVE LABEL ชี้ถึงข้อความที่ labelถูกเคลื่อนย้าย click ปุ่มซ้ายของ mouse บนข้อความlabel ค้างไว้ แล้วลากไปยังตำแหน่งที่เลือกไว้ การยกเลิกการเคลื่อนย้าย label ทำโดยการ click ปุ่มขวาของ mouse หรือ กด Esc

GROUP ชี้ถึงการขอบเขตของการเลือก Double click ที่ปุ่มซ้ายของ mouse ในที่ว่างของ circuit window ที่ใช้งานอยู่แล้ววาดขอบเขตเป็นรูป เมื่อต้องการหยุดการเลือกนี้ Click ปุ่มด้านขวาของ mouse object ภายในขอบเขตนั้นจะเป็นสมาชิกของกลุ่มที่ถูกเลือก เพื่อยกเลิกการเลือกขอบเขตนี้ กด ESC

INFO.START ชี้ถึงการเริ่มต้นของ relation เมื่อ TACSIDRA relation ถูกกระตุ้น ใน component selection menu Click บนปุ่มซ้ายของ mouse บน component node หรือจุดสิ้นสุดของ relation อื่น เพื่อจะเริ่มต้นวาด relationใหม่ Relation ถูกวาดเพื่อต้องการทราบรายละเอียดที่ไหลไปยัง FORTRAN statement ซึ่งจะใช้แทนด้วยสีน้ำเงิน แต่ไม่มีอิทธิพลต่อการติดต่อของ component อื่น

INFO.END ชี้ถึงการสิ้นสุดของ relation Click ปุ่มซ้ายของ mouse เพื่อตั้งจุดสิ้นสุดของ relationใหม่ เพื่อยกเลิกการวาด relation Click ปุ่มขวาของ mouse หรือกด Esc

ส่วนที่อยู่ด้านขวาของ mode แสดงสภาพการถูกปรับปรุง แก้ไข ของวงจรที่ใช้งานอยู่ และต้องแก้ไขวงจร (เคลื่อนย้าย label, ลบการติดตั้ง, บรรจุประกอบใหม่ เป็นต้น) ข้อความ Modified ปรากฏ แสดงว่าวงจรต้องการการจัดเก็บก่อนจะออกจาก ATP Draw field จะว่างเปล่าเมื่อได้จัดเก็บวงจร หรือ undo การแก้ไขทั้งหมด ข้อสังเกต จำนวนของ undo buffer ที่ใช้ประโยชน์ถูกจำกัด (default vale = 10 แต่สามรถเพิ่มเป็น 100 จาก Preference page ของTools option

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

manu) ในกรณี default ถ้ามีการแก้ไข มากกว่า10 field จะแสดง modified จนกระทั่งได้มีการจัดเก็บวงจร

field ทางด้านขวาสุดของ status bar จะแสดง menu option

3.2.3.3 Comment line

แสดง หรือ ซ้อน comment line ไว้ที่ส่วนล่าสุดของ circuit window ที่ใช้งานอยู่

3.2.3.4 Zoom In

ขยายขนาดของ object ให้ใหญ่ขึ้น ใน circuit window ที่ใช้งานอยู่ โดยการเพิ่ม current zoom factor 20 % โดยใช้ key + (เครื่องหมาย + ที่อยู่บนเป็นตัวเลขหรือ+/=key)

3.2.3.5 Zoom out

การลดขนาดของ object ใน circuit window ที่ใช้งานอยู่ โดยการลด current zoom factor 20 % โดยใช้ key (เครื่องหมาย-บน แป้นตัวเลข หรือ key)

3.2.3.6 Zoom

การเลือก field เป็นการนำ Zoom dialog box ออกมา โดยใช้ key: Z ใน zoom dialog จะสามารถระบุ zoom factor ของ circuit window ที่ใช้งานอยู่ zoom factor ที่แท้จริงจะถูกให้ใน input field ทางด้านซ้ายในรูปของ % ในภาพที่เห็นปกติจะมีค่า zoom factor 100 % ในการzoom in จะต้องเพิ่ม zoom factor ในการ zoom out และมองส่วนที่มีขนาดใหญ่ของวงจร จะตั้งลง factor ลง ขีดจำกัดสูงสุดและต่ำสุดคือ 400 % และ 25% ตามลำดับ

ในการยอมรับการตั้งค่า current zoom factor จำเป็นต้องกลับจาก zoom dialog โดยเลือกปุ่ม OK จากนั้นตั้งค่า zoom Factorใหม่ และดูผลโดยไม่ต้องกลับไปที่ zoom dialog โดยการ กดปุ่ม Apply

3.2.3.7 Refresh

วาด object ใหม่ทั้งหมดใน circuit window ที่ใช้งานอยู่ และใช้คำสั่งโดย Toolbar icon

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.8 Options

การเลือก field นี้ เป็นการนำ View option dialog box ขึ้นมา ที่ซึ่งผู้ใช้ สามารถระบุ objectที่สามารถมองเห็นได้

View option dialog สามารถถูกใช้เพื่อควบคุม object ที่สามารถเห็นได้ใน circuit window ที่ใช้งานอยู่ ทุก object ยกเว้น node Node จะสามารถถูกใช้เพื่อควบคุม object ที่สามารถเห็นได้โดย default ลักษณะต่าง ๆ ที่ให้นี้ อธิบายแต่ละ option ในภาวะตรวจสอบปกติ

Components	แสดง component ทั้งหมดที่ถูกระบุโดยโปรแกรมและผู้ใช้
TACS	แสดง component ของ TACS ทั้งหมด
Models	แสดง component ของ models ทั้งหมด
Connections	แสดง component ทั้ง หมด (วงจรสั้น ๆ)
Relations	แสดง component
Labels	label ของ component จะถูกเขียนบนจอ
Node dots	node และจุดสิ้นสุดการตัดต่อ จะแสดงเป็นจุดทับ
Node names	ชื่อของ node จะถูกเขียนบนจอ ซึ่งจะทำงานภายหลังการเลือก Make Names ใน ATP menu
Drag icon	icon ที่สมบูรณ์จะถูกวาดระหว่างการเคลื่อนย้าย single component
	No Data warning จุดของ component และ node จะถูกลาดด้วยสีแดง เมื่อ Component หรือ node นั้นไม่ได้รับข้อมูล จะไม่มีการตรวจ เมื่อ option ไม่ถูกเลือก

Show branch output Branch out put จะถูกรวมอยู่ใน Component dialog box ของส่วนประกอบ

มาตรฐาน เช่น liner branch, nonlinear element switches และหม้อแปลง เมื่อเลือก option นี้ สัญลักษณ์ เล็ก ๆ จะปรากฏบนมุมบนทางด้านซ้าย ของ icon ของ object นั้น ซึ่งชี้ให้เห็นว่ามีการใช้งานของ branch output เพื่อยืนยันการมองภาพรวม และกลับจาก view options dialog เลือก ปุ่ม OK การตั้ง และดูของ Option ใหม่ โดยไม่กลับจาก View options dialog กดปุ่ม Apply ถ้าต้องการตั้งค่ากระแสไฟฟ้าให้กับทุก circuit window ในปัจจุบันและต่อไป ทำโดยการกด Apply All ก่อนจะออกจาก dialog box

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 ATP

ATP menu อนุญาตให้กำหนดชื่อให้กับ mode ที่ไม่มีชื่อ กำหนด หรือ แก้ไข ATP file และระบุ ATP setting สำหรับ วงจร โปรแกรมรุ่น 1.2 จะให้ทำการแก้ไข batch job ที่ส่วนนี้ job จะต้องระบุ มีแสดงภายใต้คำสั่ง Edit batch jobs เมนูจะปรากฏภายหลังการ click บน เมนู ATP

3.2.4.1 Make File

การกำหนด ATP input file สำหรับ circuit window ที่ใช้งานอยู่ ผู้ใช้จะถูกถาม เพื่อยืนยันชื่อของ file Default file name เป็นชื่อของ file วงจรไฟฟ้า ด้วยซึ่ง ATP ATPDraw จะถูกเรียกก่อนอันดับแรก เพื่อใช้ในระบวนการตั้งชื่อ (ถ้า Make name ได้ถูกเลือกมาก่อนแล้ว จากนั้นให้กำหนด ATP input file บนแบบฟอร์ม ใน Setting menu

3.2.4.2 Edit File

การเลือกนี้ถูกเลือก เพื่อใช้ในการสร้างข้อความแก้ไข ซึ่งสามารถให้ผู้ใช้ได้พิจารณาหรือแก้ไข ATP file เมื่อ Edit file option ถูกเลือก file ที่มีชื่อเหมือนกับ circuit file ที่ใช้งานอยู่ต่อ ATP จะถูกค้นหา และเปิด file อย่างอัตโนมัติ

status bar บริเวณด้านล่างของ window จะแสดง ตำแหน่ง ปัจจุบันของบรรทัด และคำ และ buffer modified status การแก้ไขข้อความ text พื้นฐาน (เปิด,จัดเก็บ,พิมพ์,คัดลอก/วาง ,ค้นหา/แทนที่) จะมีรองรับอยู่รูปแบบตัวหนังสือ Default text สามารถ เปลี่ยน โดยการเลือก Font option ใน Character menu Text bufferของการแก้ไขนี้ จะถูกจำกัดขนาดมากที่สุด 32 kB อย่างไรก็ตามผู้ใช้สามารถระบุ text ที่จะแก้ไขเองได้ (wordpad.exe ,write.exe , notepad.exe) บนหน้า Preferences ของ Tools options dialog box

Text Editor option ในเมนู Tools จะให้ทางเลือกของการใช้การแก้ไขนี้ ในกรณีนี้ text buffer จะเริ่มต้นที่ความว่างเปล่า

3.2.4.3 Make Name

เมื่อ field นี้ ถูกเลือก ATP Draw จะตรวจสอบวงจรปัจจุบัน (ไฟฟ้า) และให้ชื่อพิเศษกับทุก ๆ node ใน circuit window ที่ใช้งานอยู่ node ที่ติดต่อกัน หรือซ้อนทับกัน จะมีชื่อเหมือนกัน ผู้ใช้จะถูกถามเพื่อยืนยันการทำงานนี้ ขณะที่ ATP Draw ให้ชื่อกับ node นั้น จะมีข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Generating node name แสดงในตอนกลางของ circuit window ปัจจุบัน (ไฟฟ้า) ภายหลังจากการเลือก Make Names ชื่อของ node และลำดับของ phase จะถูกแจกแจงใน Component dialog box และ node data หลังจากนั้น window ที่จะถูกปรับปรุงกันใหม่

3.2.4.4 Setting

หลาย option ใน ATP settings dialog box สำหรับ circuit window ที่ใช้งานอยู่นั่นสามารถจะถูกระบุได้ Setting บน dialog นี้ จะถูกใช้เมื่อ ATPDraw จะสร้าง ATP input file dialog box นี้จะมี 4 หน้า เช่น miscellaneous data card setting (การจำลอง simulations, ตัวเลข,switch) และ File Format setting

Simulation Setting

Delta T Time step ของการจำลองหน่วยเป็นวินาที

Tmax เวลาสิ้นสุดของการจำลิงหน่วยเป็นวินาที

Xopt ตัวนำ ใน mH ถ้าเป็น0 ในทางตรงข้ามตัวนำที่เป็น ohm กับXopt จะเป็น frequency

Copt ตัวเก็บประจุในmFถ้าเท่ากับศูนย์ ในทางตรงข้าม ตัวเก็บประจุที่เป็นOhmกับCopt จะเป็น frequency

Integer Setting

Iout ความถี่ ของ LUNITG output ภายใน time – step loop ตัวอย่าง เช่น ค่าเป็น 3 หมายความว่าทุก ๆ time step ที่ 3 จะถูกพิมพ์

I PLOT ความถี่ของ saving solution บ่งชี้ถึง PL4 output file ตัวอย่างเช่น ค่าเป็น 2 หมายความว่า ทุก ๆ time step ที่ 2 จะถูกเขียนบน PL4 file ถ้า =0 จะไม่มีตารางที่ถูกเขียน

I DOUBLE ถ้า 1=1 ตารางของการติดต่อถูกเขียนใน LUNIT 6 output file ค่าที่เป็นไปได้คือ

0 = ไม่มี printout

1= พิมพ์ ผลของ steady state Branch flows, switch flows และ source injection

2 = พิมพ์ switch flow และ source injection

3= พิมพ์ switch flow และ source injection branch flow ใน column ที่ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Max out ถ้า =1 พิมพ์จุดสิ้นสุดของ LUNIT6 output file ถ้า = 0 ไม่มี print out

IPUN Flag สำหรับการขอ additional card สำหรับ การควบคุมความถี่ของ IUOT ถ้า IPUN = -1 additional card จะตามมา ถ้า IPUN = 0 จะไม่มี card ตามมา

MEM SAVE ควบคุม dumping ของ EMTP ไปยัง disk เป็นจุดสิ้นสุดของการจำลอง ถ้า START AGAIN ถูกระบุ ถ้าค่า =1 ชี้ถึงการเก็บหน่วยความจำ (memory saving) ถ้าค่า= o จะไม่มี dumping memory

ICAT ควบคุม การจัดเก็บของข้อมูลการ plot ชี้ให้เห็นว่ามันถูกเขียนใน I/O Channel LUNIT 4

0 = ไม่มีการจัดเก็บ

1 = จัดเก็บจุดแต่ไม่สนใจการแสดง ของ batch – mode plot card

2 = จัดเก็บจุด และแสดง batch – mode plot

NENERG จำนวนของแบบจำลอง มีค่า = 0 หมายาความถึง single, deterministic simulation อีกนัยหนึ่ง คือการศึกษา Statistic switch (NENERG > 0) หรือศึกษา systematic switch (NENERG< 0)

Switch Settings

ISW ถ้า = 1 พิมพ์ค่าตัวแปร Switch ปิด/เปิด เวลา ทั้งหมดที่ไปยัง LNITG ถ้า =0 ไม่มี Printout

ITEST Extra random delay โดยใช้ DEGMIN, DEGMAX และ STATER ใน STARTUP ค่าที่เป็นไปได้คือ 0 Extra random delay สำหรับ Switch ทั้งหมด

1. ไม่มี random delay
2. Extra random time delay เพิ่มในclosing switch ทั้งหมด
3. Extra random time delay เพิ่มใน Open Switch ทั้งหมด

IDIST เลือกการ distribution ที่อาจเป็นไปได้ของ Switch ถ้า = 0 หมายความถึง Gaussian distribution ถ้า = 7 คือ Uniform distribution

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IMAX ถ้า = 1 พิมพ์ extrema ไปยัง LUNIT6 สำหรับทุกๆ energization ถ้า = 0 ไม่มี การ Printout

IDICE การใช้ generator ของ Standard random ถ้าค่า= 0 แสดงถึง generator แบบ computer – dependent random ถ้า = 1 แสดงถึง generator แบบ Standard random

KSTOUT LUNIT6 output สำหรับแต่ละแหล่งการให้พลังงาน output ของ time-step loop และ variable extrema (maxout > 0) ถ้าค่า= 0 extra printed output ถ้าเป็น –1 จะไม่มี output

NSEE การทำซ้ำแบบจำลอง MonteCarlo ค่าที่เป็นไปได้คือ
0=ทุกๆการจำลองบน data case ที่เหมือนกันจะต่างกัน
1=ผลเหมือนกันแต่ละครั้ง ที่ data case ถูกใช้งานบน computer เครื่องเดียวกัน

ATP file สามารถจัดกลุ่มโดยอ้างตามความแตกต่างทั้ง 4 ของ file format หน้าของ file format setting จะมีปุ่ม 4 อัน สำหรับ setting รูปแบบของ ATP input file data และ 1 ปุ่ม สำหรับควบคุม auto path generation โครงสร้างของ ATP file ถ้า option นี้ถูกเลือก ( ), แยกแยะได้ดังนี้

File Format

High resolution การใช้ $ VINTAGE ค่า = 1 (ถ้าเป็นไปได้) ในการทางตรงกันข้ามไม่มี $vintage card ที่ถูกเขียนลงบน file

Sorting by cards Data file ถูกเขียน ด้วย Branch card เป็นอันดับแรก ตามด้วย Switch cards. และ Source card

Sorting by group จำนวนของกลุ่มที่ถูกให้ในแต่ละ Object เพื่อจะกำหนดลำดับของ Card จำนวนกลุ่มที่น้อยที่สุดจะมาเป็นอันดับแรก

Sorting by X-pos Object ที่อยู่ซ้ายสุดใน circuit window จะถูกเขียนก่อนเป็นอันดับแรกการผสมผสาน ของความแตกต่าง 3 อย่างของกลไกการ sorting ดังแสดงข้างต้นสามารถระบุได้

Auto path Library file ถูกสมมุติให้มีซึ่งเป็น lib และอยู่ใน USP folder เขียน $prefix และ $ suffix ให้กับ ATP file

แต่ละการระบุ library file จะถูกพิสูจน์โดยคำร้องขอเหล่านี้ ถ้า Path ของ library file ระบุ folder ที่แตกต่างกันหรือชื่อ file ไม่ใช่ ,LIB error dialog จะแสดงขึ้นมาระหว่างการเปิด ATP file ทำให้สามารถแก้ไขการระบุที่ผิดพลาดโดยออกจาก path และยืด และ

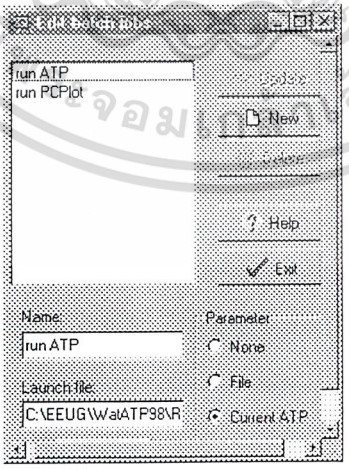
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้งานต่อไปโดยการใช้ ATP ที่ไม่ได้แก้ไขรวมทั้ง reference ด้วย หรือ ยกเลิก ATP file ที่เข้ามาในกระบวนการใช้ผลิต

Power frequency	file จะถูกเขียนด้วยคำขอร้องของ POWER FREQUENCY ค่าความถี่ของระบบสามารถ set เมื่อ option นี้ถูกเลือก
Frequency scan	Data file จะถูกเขียนสำหรับแบบจำลอง frequency domain Min = ความถี่เริ่มต้นของแบบจำลอง Max = ความถี่สุดท้าย df = frequency step (ถ้า NPD = 0 linear scale จะถูกเลือกใช้) NPD = สำหรับ log scaling ด้วยการให้จำนวนของจุด 10
TACS	กระตุ้น(ผลักดัน) TACS HYERID และ LANK TACS card ถูกเขียนลงใน ATP file
Comments	Circuit comments จะถูกเขียนใน ATP file

3.2.4.5 Edit batch jobs *(ใน version 1.2 และ มากกว่า)*

บทนี้จะทำให้สามารถสร้าง external command ของผู้ใช้เองโดยตรงจากATPDraw menu item ใหม่ที่ถูกระบุอยู่ที่นี่จะถูกใส่เข้าไปในเมนูของATP ซึ่งมันจะเปลี่ยนแปลงการ เคลื่อนที่ภาย หลังจากการ click บนปุ่ม New ของ dialog box ดังแสดงในรูป 3.6 ผู้ใช้ จะถูกขอให้ระบุ



รูปที่ 3.6 หน้าต่างของ Edit branch job

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อของงาน ,ชื่อ และ path ของ Batch file หรือ executable file และ ชื่อของ file ที่เป็น parameter

option สุดท้ายสามารถถูกเลือกโดย radio button ใน Parameter ถ้าปุ่ม File ใช้งานอยู่ ATP Draw จะเปิด dialog box เป็นที่ชื่อผู้ใช้สามารถเลือกชื่อ file ได้ หรือส่งเป็น parameter เที่อจะใช้งาน batch file การเลือกที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ คือ Current ATP หรือ Current PL4 เพื่อที่จะผ่าน file name ที่แท้จริง ไปยัง bath job

เพื่อแก้ไขสำเร็จการ setting batch job ทำโดยการ Click บน Update แล้วคำสั่งใหม่ จะเข้าไปอยู่ใน เมนู ATP option ของ program สั้น การsetting ครั้ง ก่อน ๆ สามารถจัดเก็บใน ATPDraw.ini file โดยการใช้ คำสั่ง Tools/ Save Options หรือโดยการเลือก “save options on exit “ check box บนหน้า General ของเมนู Tools / options

ลักษณะนี้สามารถใช้สำหรับ จุดมุ่งหมายที่แตกต่างกันหลาย ๆ อย่างในการสร้าง ATP simulation เช่น ใช้งาน ATP ภายใน ATP Draw ผลของกระบวนการ simulation โดย TPPLOT, PCPLOT, หรือ PlotXY โปรแกรม lunching support อาทิเช่น LCC สำหรับ Line / Cable constant support หรือ ข้อมูลการควบคุมนั้น ๆ ต้องระลึกไว้เสมอว่า ผู้ใช้ต้องให้ internal commands ของ batch file ในรูปแบบที่ถูกต้อง

3.2.5 Objects

เมนูนี้ผู้ใช้สามารถ customize ส่วนประกอบของ support file และสร้าง support file อันใหม่ขึ้น วงจรของ object ใน ATPDraw สามารถแบ่งได้ 4 กลุ่มคือ

1. ส่วนประกอบมาตรฐาน (standard object)
2. ส่วนประกอบที่ผู้ใช้ระบุโดย (Include) User specified component)
3. ส่วนประกอบของ MODELS (models component)
4. ส่วนประกอบของ TACS (TACS component)

แต่ละ object จะมี support file ที่บรรจุรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูล และ node ทั้งหมด ,การแสดงกราฟฟิก ของobject และ help file แต่ละวงจรของ object ของ support file จะถูกรวบรวมอยู่ใน โครงสร้างข้อมูลของ Circuit file ดังนั้นผู้ใช้สามารถเก็บ .SUP file ไว้ได้ทุกที่ที่ต้องการ แต่การใช้โครงสร้าง directory ดังตัวอย่าง ที่ให้จะถูกแนะนำเพื่อใช้ยืนยัน เพื่อให้แน่ใจว่าตรงกันกับผู้ใช้คนอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Object type	support file(.Sup)	MODELS file(.MOD)	Include file(.LIB)
ส่วนประกอบมาตรฐาน	\sup	-	-
ส่วนประกอบที่ระบุโดยผู้ใช้	\usp	-	\USD
ส่วนประกอบของMODELS	\MOD	\MOD	-
ส่วนประกอบของTACS	\Tac	-	-

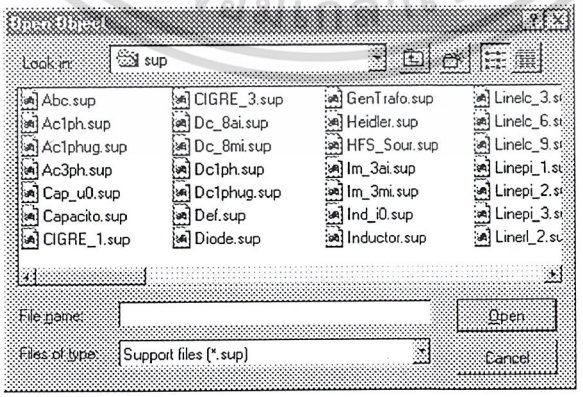
Object ของ support file สามารถถูกแก้ไขในเมนู object/ Edit Component ผู้ใช้สามารถสร้างส่วนประกอบของModel และส่วนประกอบที่ระบุโดยผู้ใช้อันใหม่ ดังที่ได้อธิบายไว้ใน Advance manual

3.2.5.1 New component

เมนู New component ถูกสำรองไว้สำหรับมีการพัฒนาโปรแกรม ในการเพิ่มส่วนประกอบใหม่ แหล่งของที่ดีจะต้องถูกปรับเปลี่ยนใหม่ ดังนั้น ในบทนี้จะไม่เป็นประโยชน์สำหรับผู้ใช้

3.2.5.2 Edit component

File สำรองของส่วนประกอบมาตรฐาน ใน \SUP สามารถ customize ได้ที่นี่ การเลือก Edit Component อันดับแรก จะแสดง open file dialog Box ดังแสดงในรูป 3.7 ที่ซึ่งผู้ใช้สามารถระบุ file สำรองที่ต้องการแก้ไขหลังจากผู้ใช้ได้ระบุ file (ปกติ ทำโดย เน้น file นั้นให้ชัดขึ้น ใน window และ click open) dialog box จะแสดงดังรูป 3.8



รูปที่ 3.7 ระบุ file สำรองที่ต้องการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บนหน้า Data ของ Edit component dialog box มีตัวแปรควบคุม หลักของแต่ละข้อมูลของ parameter ของfileสำรอง และสำหรับแต่ละข้อมูลของ parameter ของ object ซึ่งสามารถระบุได้จาก ตารางที่ให้อธิบาย option ที่เป็นประโยชน์ของ parameter

Name	ชื่อของ parameter ใช้เพื่อแยกแยะ parameter ใน Component dialog box ชื่อนี้จะสั่ง ให้เห็นถึงชื่อที่ถูกใช้ใน ATP Rule Book
Digits	จำนวนของตัวเลขที่อนุญาตใน Component dialog box ส่วนนี้สำคัญมากสำหรับผู้ใช้ในการระบุ ส่วนประกอบในข้อความ Include
Default	ค่าเริ่มต้นของ parameter
Min/Max	ค่า Minimum / maximum ที่อนุญาต

ข้อความที่ผิดพลาดจะปรากฏใน component dialog box ถ้าค่า parameter อยู่นอกช่วงที่อนุญาต (กำหนด) ในการยกเลิกการตรวจสอบช่วง ทำโดยการตั้ง Min = Max (เช่น set ทั้ง 2 ข้าง ให้เท่ากับ 0)

การ Click ที่Node บน Edit Component การแยก node ของ file สำรองสามารถระบุได้ (1 แถวสำหรับแต่ละส่วนประกอบของ node)

ชื่อของ node ใช้เพื่อแยกแยะ node ใน open node และ Component dialog box

Phase จำนวนของ phase (1or 2)

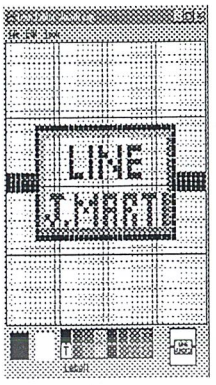
Position ตำแหน่งของ node บน icon

ถ้าตั้ง phase = 3 node จะเป็น 3 phase node ซึ่งจะมี ชื่อ 5 อัน ATP Draw เพิ่ม A B C ในชื่อของ node ตำแหน่ง ของ node ควรจะสัมพันธ์กับการวาง icon

แต่ละวงจร object จะมี icon ซึ่งแสดง ถึง object ที่อยู่ในจอ speed button ที่อย่างด้านขวาของ Edit Component จะนำไปสู่การสร้างใน Pixel editor ที่ซึ่ง icons สามารถถูกแก้ไขได้ icon หนึ่ง ๆ จะดันเนื้อที่ 41x41 pixels ในจอภาพ

click ด้วยปุ่มด้านซ้าย ของ mouse เพื่อวาดสีของกระแสไฟฟ้าซึ่งเลือกจาก 16 สีในจานสีที่อยู่ทาง ด้านล่าง Clickด้วยปุ่มด้านขวาเพื่อจะวาด Background ให้เป็นสีเทา เส้นสีน้ำมันจะชี้ให้เห็น ในตำแหน่งที่เป็นไปได้ ของ node ในของเขตของ icon item ของ Menu Icon Editor ถูกอธิบาย ใน ส่วนของ Tools /Icon Editor ของคู่มือนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8

แต่ละส่วนประกอบมาตรฐาน จะมี pre –defined help file ซึ่งสามารถเขียน help file ของตัวเองสำหรับ object ได้

หน้าที่ และmenu ที่มีประโยชน์ของ *HELP Editor* จะถูกอธิบายได้ใน ข้อ 3.2.6.2 ของคู่มือนี้

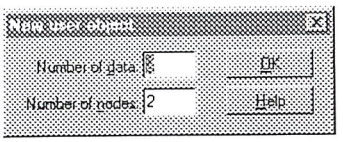
เมื่อผู้ใช้ทำการปรับข้อมูลของส่วนประกอบ icon และ help file สมบูรณ์แล้ว File สำรองอันใหม่สามารถจัดเก็บใน disk โดยใช้ปุ่ม Save (file สำรองที่มีอยู่แล้วจะถูกเขียนทับ) หรือ Save As (file ใหม่จะถูกสร้าง ขึ้น) ATP Draw จะตรวจสอบ data input ก่อนจะจัดเก็บ file ได้รับการปรับลงใน disk ในกรณีที่ทำผิดพลาด Error dialog box จะปรากฏขึ้น

3.2.5.3 New User specified

ผู้ใช้สามารถสร้าง object ที่ระบุได้โดยผู้ใช้ซึ่งสามารถทำได้ใน ATP menu นี้ทำให้สามารถ customized ที่ข้อมูล และค่าของ Node , icon และ help text ของส่วนประกอบ ที่ระบุได้โดยผู้ใช้ เมื่อเลือก field นี้ มันจะแสดง window ขนาดของ object ตัวแสดงในรูป 3.10

จำนวนของข้อมูลที่จะระบุอยู่ในช่วง 0-32 และ จำนวนของ node อยู่ในช่วง 0-12

ระบุขนาดของ object



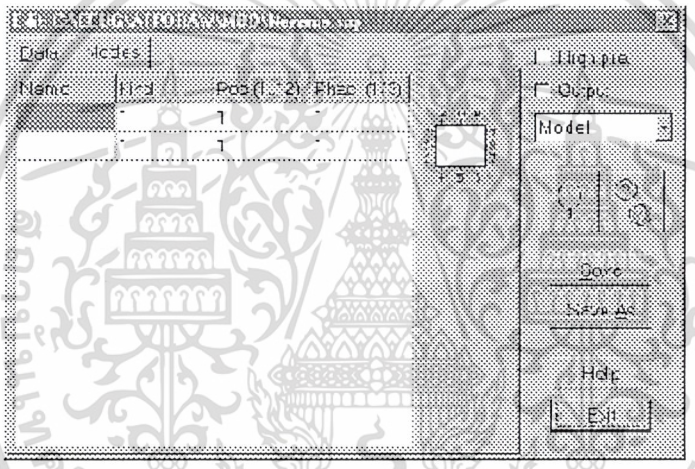
รูปที่ 3.9 ระบุขนาดของ Object

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้กำหนดขนาดของ object ใหม่ โดยพื้นฐานของ DBM file header และ Click OK รูปแบบของ dialog box จะปรากฏขึ้น บนหน้า Node และData ตัวแปรควบคุม สำหรับแต่ละข้อมูลของ object จำเป็นต้องมีชื่อ.SUP

3.2.5.4 Edit User specified

User specified object สามารถแก้ไขในวิธีเดียวกัน กับ ส่วนประกอบมาตรฐาน เมนู จะถูกแยกแยะ fieldของ Digit ในหน้าควบคุม data จะระบุ จำนวนของ บทบาท ที่ใช้สำหรับข้อมูลของ parameter ใน Include statement



รูปที่ 3.10 หน้าควบคุมโนดสำหรับ Model

3.2.5.5 New Model

ผู้ใช้สามารถสร้างส่วนประกอบ Models ใหม่ ดังที่ได้อธิบายใน Advanced Manual การเลือก New Model จะแสดงขนาดของ object ดังแสดงในรูป 3.10 จำนวนของ node จะเป็นการบวกของ inputs และ outputs ของ Model จำนวนมากที่สุดของ node คือ 12 และจำนวนมากที่สุดของข้อมูล คือ 32 Parameter บนหน้า Data control จะแจกแจง การ setting บนหน้า node control ของ New Model dialog box จะแสดง ในรูปต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Name ชื่อของ node ใช้ แยกแยะnode ใน open node และ component dialog box I/O Type พิมพ์ input/output ให้กับ node ของ model component

0 node ของ output

1 current input node

2 voltage input node

3 switch status input

4 Machine variable input

Position ตำแหน่ง ของ node บน ขอบเขตของ icon

กระบวนการต่อไปจะคล้ายกับการทำ User specified object ใหม่ file สำรอง สำหรับ model component ซึ่งปกติจะอยู่ใน \MOD folder ในการกำหนด file สำรอง และ icon แต่ละ Model component ต้องการ text file ที่ถูกสร้าง นอก ATP Draw หรือ ใช้ Text Editorในเมนู Tools Text file นี้จะมีคำอธิบาย Model ที่แท้จริง โดยค่า de fault จะสามารถเก็บ file เหล่านี้ใน \MOD folder ด้วย

ชื่อ บนหน้า Models Data และหน้า Node จำเป็นต้อง เท่ากับ ชื่อที่ใช้ใน Model file แท้จริง I/O Type parameter สามารถถูกเปลี่ยนแปลงใน Model node input window ในภายหลัง (Click ปุ่มขวาของ mouse บน node ของ object) แบบจำลอง node ทั้งหมด ถูกกำหนดให้เป็น single phase

3.2.5.6 Edit Mode

แบบจำลอง object สามารถแก้ไข เหมือนกับวงจร object อื่น ถ้าผู้ใช้เลือก Edit Model แล้ว Open Object dialog จะปรากฏซึ่งแบบจำลองของ file สำรอง สามารถถูกเลือกได้ แล้ว หน้าต่างควบคุมข้อมูลสามารถให้ผู้ใช้ customize ค่าข้อมูลและค่า node icon และ help text ของส่วนประกอบแบบจำลอง

3.2.5.7 Edit TACS

อุปกรณ์ TACS สามารถ แก้ไข เหมือนกับอุปกรณ์แบบจำลอง เมนู Edit TACS สามารถให้ผู้ใช้ customize ส่วนประกอบ TACS มาตรฐาน ใน \TAC folder

อุปกรณ์ TAC จะใช้หน้า control เช่นเดียวกับอุปกรณ์ของ Model การ setting บน Node และ Data control มีลักษณะคล้ายกับของ อุปกรณ์ของแบบจำลอง ยกเว้น I/O Type ซึ่งเป็นรหัสสำหรับแบบของ TACS node

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

I/O Type แบบของ input / output ที่ให้กับ TACS component node

0 output node

1 positive input

2 negative input

3 input ที่ไม่ติดต่อ node ที่ไม่ติดต่อด้วย

ถ้ามันไม่มีการวาดการติดต่อที่มองเห็นในวงจร และไม่มีชื่อของ user specified node แบบของ I/O นี้ สามารถถูกเปลี่ยนแปลงใน TACS node input window (Click ปุ่มขวาบน TACS node) node ของ TACS ทั้งหมด ถูกกำหนดให้เป็น single phase

3.2.6 Tool

Item ในรายการ Tools ทำให้สามารถ แก้ไขส่วนประกอบของ icon หรือ Help ,view หรือ แก้ไข text files และจะเก็บหรือ customize หลาย ๆ โปรแกรม

3.2.6.1 Icon Editor

การนำ icon editor ขึ้นมา ที่ซึ่งผู้ใช้สามารถแก้ไขส่วนประกอบของ icon มันสามารถถูกเรียกใช้ทั้งจาก Edit Component dialog box หรือ โดยการเลือก Icon Editor ในเมนู Tools ในทั้ง 2 กรณี นี้จะสามารถ สร้างหรือ แก้ไข ส่วนประกอบ icon ของ file สำรอง

ขึ้นอยู่กับทำอย่างไรจึงจะใช้ editor ได้ โดย file menu จะให้ option ที่แตกต่างกัน เมื่อเปิดจาก เมนู Object (Edit component/ Edit user – Specified / Edit Model / Edit TACS) จะสามารถ import icon จาก file อื่น หรือ ยกเลิก การทำงานแบบแก้ไข และ ปิด Editor window เท่านั้น ในกรณีนี้ Done option ในเมนูหลักจะถูกใช้เพื่อตกลง และเก็บ icon ที่ถูกปรับเปลี่ยน

เมื่อเปิดจากเมนู Tools option ของ การ load จาก disk และจัดเก็บ file ลงใน disk จะปรากฏขึ้นใน file menu ที่ด้านล่าง ของ window แก้ไข จะมีจานสี ซึ่งมี 2 สี ชี้แสดงถึงการเลือกสีปัจจุบัน และจินตนาการ ขนาดที่แท้จริง ของ icon ที่จะถูกแก้ไข สีที่ถูกทำให้เด่นด้วยตัว T คือ สีใส การเลือกสีจากจานสี Click ได้ที่ปุ่มซ้ายหรือขวาของ mouse ในกล่อง สีใดสีหนึ่ง สีที่ถูกเลือกจะใช้งาน โดย mouse ที่ได้ click จนกระทั่ง ได้ใช้ปุ่ม mouse เดียวกันในการเลือกสีอันต่อไป กล่อง 2 อันทางด้านซ้ายมือของจานสีชี้ถึงการเลือกสีปัจจุบัน กล่องที่อยู่ด้านซ้ายที่สุด และแสดงสีปัจจุบันที่ถูกใช้งานโดยปุ่ม mouse ด้านซ้าย อีกกล่องทางด้านขวา จะแสดงสีที่ถูกใช้งานโดย mouse ด้านขวา กล่องทั้ง 2 นี้เป็นตัวบ่งชี้ของการเลือกสีสำหรับ foreground (ด้านซ้ายสุด (ด้านหน้า)) และพื้นหลัง (ด้านขวาสุด)

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สี ของ foreground ปกติจะใช้วาดด้วย และสีของพื้นหลัง จะใช้ลบกรณี ที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้นระหว่างการวาด ดังนั้น จึง สะดวกที่จะใช้สีใส (บ่งชี้โดยตัว T) ด้วยการใช้ mouse ด้านขวา และวาดด้วยสีที่ต้องการด้วย mouse ด้านซ้าย กรณีที่ทำผิด ก็สามารถแก้ไขให้ถูกต้อง ได้ง่ายโดยการเลือก click ปุ่มซ้าย/ขวา ของ mouse

การวาดใน icon buffer สามารถ ทำให้สำเร็จโดยการ Click ปุ่มซ้ายหรือ ขวา ของ mouse สีน้ำมันที่ถูกเลือกจะถูกวาดเป็นเส้นตรงในแนวตั้ง และแนวนอน บ่งชี้ถึงตำแหน่งของ icon node ซึ่ง node เหล่านี้จะอยู่ในตำแหน่งเดียวกันทั้งแสดงบนหน้าของ Node ของ Edit Component dialog box

icon editor จะมีเมนู File เมนู Edit และ เมนู Tools และจะมี Done option เพิ่มขึ้นมาทางด้านขวาของเมนู Tools ถ้า Editor ถูก เปิดจาก Edit Component dialog box เลือก Done เพื่อยอมรับการเปลี่ยนแปลง icon ประโยชน์ของ option นี้ถูกอธิบายดังนี้

File option

Open :Load icon ของ file สำรอง ไปยัง icon Buffer

Save : จัดเก็บเนื้อหา ของ icon buffer ไว้ใน disk

Import : ด้าน icon ของ file สำรอง และบรรจุมันไว้ใน icon buffer

Exit :Cancel : ปิด icon editor window ถ้า option แสดง “Exit” และ icon buffer ได้ถูกปรับ จากนั้นจะจัดเก็บ icon ก่อน จะปิดถ้า Done option ที่มาจากเมนูหลัก option นี้จะแสดง การยกเลิก และ window จะถูกปิดโดยไม่มีคำเตือนที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียข้อมูลที่ได้ปรับเปลี่ยน

Edit option Undo : ยกเลิกการแก้ไขล่าสุด

Redo : ยกเลิกคำสั่ง undo

Cut : คัดลอก bitmap Version ของ icon ไปยัง Clipboard และ clear icon buffer bitmap นี้ สามารถวาง ใน application อื่น (เช่น pbrush.exe)

Copy : แทนที่ bitmap version ของ icon ใน Clipboard

Paste : บรรจุ bitmap ใน clipboard ไปยัง icon buffer ถ้าสีแตกต่างจากที่ใช้ใน bitmap เริ่มต้น เนื่องมาจาก การคำนวณ icon editor ซึ่งสีในจานสีที่ใช้นั้นจะใกล้เคียงกับสีที่ใช้ใน bitmap มากที่สุด

Delete: ลบ icon buffer

Tools options

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pen : เลือก ปากกา (pen) เป็นอุปกรณ์ในการวาด ทำให้สามารถวาดรูป single icon หรือ เส้นตรง หรือ shape (ทำให้เกิดเป็นรูปร่าง) โดยการกดปุ่มซ้าย หรือขวาของ mouse ค้างไว้ ขณะทำการเคลื่อน mouse

Fill : เลือก Flood fill tool เติมใน ทุก ๆ รูปร่างด้วยสีปัจจุบัน

3.2.6.2 Help Editor

แสดง help editor ซึ่ง help text ปัจจุบันถูกกำหนดให้เป็นส่วนประกอบที่สามารถปรับได้ Help Editor หรือ viewer เป็น window ที่มีลักษณะคล้ายการใช้Text Editor แต่จะมีความแตกต่างในเรื่องของ menu option และความสามารถ ในการทำงาน

เมื่อถูกใช้เป็น viewer ของ help จะไม่อนุญาตให้มีการแก้ไข และเมนู File จะให้แค่ printing option เท่านั้น อันเป็นผลมาจากการที่ Find & Replace option ของ เมนู Edit ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้

Word Wrap option ของ เมนู character สามารถถูกใช้รหัส toggle การบรรจุของ extra line breakที่บริเวณด้านขวา ดังนั้นจะทำให้เกิดความพอดี ใน window

ในการ แก้ไข help file จะต้อง เลือกทั้ง Help Editor ใน เมนู Tools หรือ Help editor ที่อยู่ที่ speed button ใน Edit Component / Edit User-specified / Edit Model / Edit TACS dialog box ในกรณีหลังนี้ Done option จะปรากฏในเมนูหลัก และ File เมนู จะให้เลือก printing option และ Cancel โดยการเลือก Done จะสามารถยอมรับ (ยืนยัน) การเปลี่ยนแปลง ให้แก่ help text

เมื่อ editor ถูกเรียกจากเมนู Tools ดังนั้น เลือก File / open ตามลำดับเพื่อจะ load help text ของ file สำรอง

default help Editor / View Font สามารถเปลี่ยนแปลงโดยการเลือก font option ในเมนู Character การอธิบายรายละเอียด ของ option มีประโยชน์เหล่านี้จะพบในบทถัดไป

3.2.6.3 Text Editor

เรียก text editor ที่ซึ่งผู้ใช้สามารถสร้างหรือ แก้ไข standard test File โดย default จะแสดง built – in text editor แต่สามารถระบุโปรแกรม text editor ทุกวัน ที่จะใช้บน Preferences page ของ Tools/ Options dialog box

ในการเปิด editor, เลือก Text Editor option ใน Tools menu หรือ Editor option ใน Tools menu ATP ในกรณีหลังสุด file ที่มีชื่อเป็น .atp และมีชื่อเดียวกับชื่อของ active circuit file

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ถูกค้นหา และ load ออกมาอย่างอัตโนมัติ ถ้าหาเจอ ถ้าใช้จาก เมนู Tools text buffer จะเริ่มต้นที่ความว่างเปล่า

เมนูหลักของ help editor / Viewer หรือ built-in text editor ซึ่งจะบรรจุเมนู File ,Edit และ character Done option จะเพิ่มขึ้นมาที่ด้านขวาของ เมนู Character ถ้า editor ถูกเปิดจาก Edit component dialog box โดยการเลือก Done เป็นการยืนยันการเปลี่ยนแปลงของ help text การอธิบายลักษณะ ประโยชน์ของ option

File options

New : เปิด text buffer ที่ว่าง (Built-in text editor เท่านั้น)

Open : load help text ของ file สำรอง หรือเนื้อหาของ text file ไปยัง text buffer

Save : จัดเก็บเนื้อหาของ text buffer ไว้ใน disk

Save As: จัดเก็บเนื้อหาของ text buffer ไว้ใน file เฉพาะเจาะจงใน disk

Print : ส่งเนื้อหาของ buffer ไปยัง default print

Exit / Cancel : ปิด editor หรือ viewer window ถ้าoption แสดง Exit และ text buffer ได้ถูกปรับเปลี่ยน แล้วจะได้รับโอกาเลือกที่จะจัดเก็บ text ก่อนที่จะปิด ถ้า Doe option ถูกปิดโดยไม่มีคำเตือนที่เกี่ยวข้อง กับการสูญเสียข้อมูลที่ถูกปรับเปลี่ยน

Edit options

Undo ยกเลิกการแก้ไขครั้งสุดท้าย

Cut คัดลอก text ที่ถูกเลือกไปยัง clipboard และลบ text ออกจาก buffer

Copy วาง คัดลอกขอ text ที่ถูกเลือก ใน Clipboard

Paste บรรจุข้อความใน Clipboard ไปยัง text buffer ที่ตำแหน่ง ปัจจุบัน ของเครื่องหมาย

Delete ลบข้อความที่ถูกเลือกจาก text buffer

Select All เลือก text ทั้งหมดที่อยู่ใน buffer

Find ค้นหา text buffer สำหรับสิ่งที่เกิดขึ้นครั้งแรกของแถวของ text ที่ถูกระบุและ jump to text ที่เหมาะสมกับ text ที่เจอ option นี้ จะแสดง windows standard Find dialog box

Find next ค้นหา สิ่งที่จะเกิดต่อไปของแถวของ text ที่ถูกระบุไว้ก่อนใน Find dialog

Find & Replace ค้นหา text buffer สำหรับสิ่งที่เกิดครั้งแรก หรือทั้งหมด ของแถวของ textที่ได้ระบุ และแทนที่สิ่งที่ค้นพบด้วย แถวของสิ่งที่ต้องการแทนที่ option นี้จะแสดง window standard Replace dialog box

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Character options

Word Wrap : Toggle wrapping ของ text ที่ขอบงเขตด้านขวา ดังนั้น มันจะพอดี ใน window

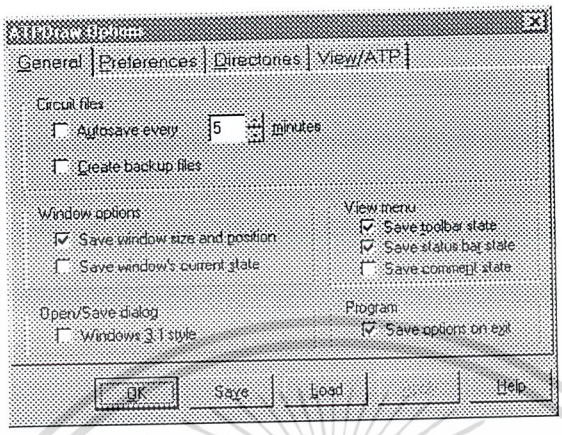
Font : จาก Windows standard Font dialog box จะสามารถเปลี่ยนแปลง Font และคุณสมบัติของ text buffer

Status bar ที่ด้านล่างของ window จะแสดง บรรทัดปัจจุบันและตำแหน่งของเครื่องหมายของ text buffer การปรับ buffer status bar นี้ไม่สามารถมองเห็นได้เมื่อ viewing component help Text buffer จะถูกจำกัดขนาดเพียง 32 kB และจะไม่เหมาะสมในการแก้ไข file ขนาดใหญ่ ถ้าต้องการใช้โปรแกรม text editor มากว่า built – in editor จะสามารถระบุ path ของ program นั้น (Wordpad.exe, write.exe เป็นต้น) บนหน้า Preferences ของ Tools /options dialog box

3.2.6.4 Options

ในเมนู Tools / Options ผู้ใช้หลายคนสามารถ Customize program option สำหรับส่วนของรายละเอียดของ ATPDraw ที่สามารถ set และจัดเก็บใน ATPDraw. ini ซึ่งถูกอ่านโดย succeeding session ระหว่างที่โปรแกรม startup แต่ละ option จะถูกให้ค่า default แล้วโปรแกรมจะค้นหา ATPDraw.ini File ใน directory ปัจจุบัน ,directory ของโปรแกรม ATPDraw.exe directory ของการติดตั้ง windows และ แต่ละ directory ที่ระบุอยู่ใน PATH เมื่อ file เริ่มต้นถูกค้นพบ กระบวนการค้นหาจะหยุด และ file จะถูกload ค่าของ option ต่าง ๆ ใน file นี้ จะซ้อนทับค่า default ที่ตั้งไว้ ATP Draw option dialog ทำให้สามารถระบุ เนื้อหาของ file เริ่มต้นโดยปราศจากการ load และแก้ไข file จาก text editor ดังแสดงในรูป 3.11 ซึ่ง มี 4 sub – page : General, Preferences ,Directories และ View/ATP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 Costomizing program option

General

General จะระบุ circuit file และ ATP Draw main window option ตาร่างรายการที่ให้นี้อธิบายประโยชน์ของ option

Option	ลักษณะ (Description)
Auto save every นาทีที่ระบุไว้	จัดเก็บทุกวงจรที่ถูกปรับไปยัง disk file ที่แบ่งแยกไว้ ทุก ๆ
Minutes	ชื่อของ file จะเหมือนกับ circuit file แต่มีชื่อเป็น .ci~ state ของการปรับของวงจรจะไม่เปลี่ยนแปลง อันเป็นผลจากการทำงาน auto save
Create Backup file	การเปลี่ยน extension ของ circuit file เริ่มต้นเป็น .~ci แต่ละครั้งวงจรจะถูกจัดเก็บไว้ option นี้จะไม่ประยุกต์ใช้กับการทำงานของ auto save
Save window size and position	บันทึกขนาดของกระแสไฟฟ้าและตำแหน่งของ main window เมื่อ TAP Draw ถูกใช้งานครั้งต่อไปมันจะถูกแสดงด้วยขนาดและตำแหน่งเดียวกันกับครั้งก่อน
Save window's current	บันทึก state ของ current main window (มาก หรือ ปกติ) ถ้า ATPDraw

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

State	ทำงานในครั้งต่อไป มันจะแสดง state เดียวกัน
Save Toolbar state	บันทึก current view state (สามารถเป็นได้ หรือซ่อนไว้) ของ main window status bar ดังนั้น มันสามารถแสดง state เดียวกันนี้อีกครั้งในการทำงานครั้งใหม่ของ ATPDraw
Save comment state	บันทึก current view state (สามารถเป็นได้หรือซ่อนไว้) ของ main window comment line ดังนั้น มันสามารถแสดง state นี้อีกครั้งในการทำงานครั้งใหม่ของ ATPDraw
Window 3.1 style	เป็นสาเหตุให้ Open/Save dialog ถูกวาดในรูปแบบของ window 3.1
Save option on exit	เป็นสาเหตุให้ option ของโปรแกรมถูกจัดเก็บโดยอัตโนมัติ ใน file เริ่มต้น เมื่อโปรแกรมนี้สิ้นสุดการทำงาน

ข้อสังเกต “Save State” option จะไม่มีผลกระทบนอกจาก option ของโปรแกรม ถูกจัดเก็บไว้ใน file เริ่มต้น (ATPDraw.ini) โดยคำสั่ง “Save”ที่ด้านล่างของ ATPDraw options dialog โดย “save option on Exit” option หรือ โดยเมนู Tool Save options

ด้านล่าง ของ ATP Draw Option dialog box มีปุ่มเมนู 5 อันที่จะให้หน้าที่ดังต่อไปนี้

Option	description
OK	เก็บ current setting ใน program option variable ปรับ screen ใหม่ และปิด dialog box การเปลี่ยนแปลงจะมีผลต่อ current session เท่านั้น
Save	จัดเก็บ Current setting ไว้ใน ATPDraw.ini file
Load	load setting จาก ATPDraw.ini file
Apply	เหมือนกับ OK แต่ไม่ปิด dialog box
Help	แสดงหัวข้อของ Help ที่สัมพันธ์กับ option บนหน้าปัจจุบัน

ข้อสังเกต ถ้าไม่มี file เริ่มต้นอยู่ ATPDraw จะสร้าง file ใหม่ใน directory การติดตั้ง เมื่อเลือกปุ่ม “Save” หรือ “Save option” ใน Tools

Preferences

บนหน้า preferences นี้ ผู้ใช้สามารถระบุขนาดของ Undo/ Redo buffer สีของ circuit window และโปรแกรม text editor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางต่อไปนี้แสดงรายการและอธิบายประโยชน์ของ option

Option	Description
Undo/Redo buffer	ระบุจำนวนของ Undo และ redo buffer ที่จะแบ่งให้แต่ละ circuit window การเปลี่ยนแปลง optionนี้ ไม่มีผลต่อ circuit window ที่เปิดอยู่ มีเพียง window ใหม่เท่านั้น ที่จะใช้ค่า specified value object เกือบจะทั้งหมด การดัดแปลงหน้า (สร้าง, ลบ, เคลื่อนย้าย rotate เป็นต้น) สามารถ undone (หรือ redone) ตั้งแต่มีการจำกัดจำนวนของ buffer ทำให้ไม่สามารถ undo การดัดแปลงทั้งหมดได้
Background color	เลือกสีพื้นหลังของ circuit window รายการของสีจะให้มาเป็นระบบแต่จะต้อง customize ของคุณเอง จาก window standard color dialog ซึ่งถูกแสดงโดยปุ่ม custom การเลือกสีดังแสดงใน box ทางด้านขวาของปุ่ม custom
Text editor program	ชื่อและ path ของโปรแกรม text editor ใช้สำหรับแก้ไข ATP file (เช่น hotepad.exe หรือ Wordpad.exe ถ้าไม่มีโปรแกรมที่ถูกระบุ (field ว่างเปล่า) built – in text editor จะถูกใช้ ข้อสังเกตคือโปรแกรมที่ถูกระบุต้องยอมรับ filename บน command – line ในทางตรงข้าม ATP file จะไม่ถูก load อย่างอัตโนมัติ โดย editor

Directories

ตารางรายการและคำอธิบาย option ใน Directories

Option	Description
Circuit folder	directory ซึ่งสามารถเก็บ circuit file ของท่านได้ (.cir)
ATP folder	เฉพาะ file ที่มีชื่อ .atp ใน directory
Support folder	ที่เก็บของ support file ของ standard component (.sup)
Model folder	directory ที่เก็บ support file (.sup) และ model file (.mod) สำหรับ MODELA comp.
TACS folder	ที่เก็บ support file ของ standard TACS component
User Spec. Folder	directory ที่บรรจุ file support (.sup) library (.lib) และ punch (.pch) สำหรับ user specified components
View / ATP	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 กลุ่มของ option setting สามารถเริ่มต้นบนหน้า View / ATP นี่คือ default view และ ATP opt

ปุ่ม Edit option เปิด view options dialog ซึ่งสามารถระบุ view option เพื่อจะประยุกต์เป็น default ให้กับ circuit window ใหม่ทั้งหมด

ปุ่ม Edit setting เรียก ATP setting dialog ได้อธิบายไว้ใน ข้อที่ 4.2-4.4 ของคู่นี้

ข้อสังเกต ทุก ๆ circuit window จะรักษา ชุดของ view option ของมันเอง และมีเพียง circuit window ที่เปิดจากขณะนี้จะใช้ option ระบุที่นี่ การเปลี่ยน view option ของ circuit window ที่มีอยู่ทำโดยการเลือก เมนู View/Option

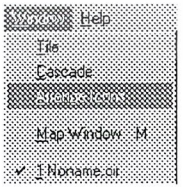
ข้อสังเกต ทุก ๆ วงจรจะมี setting ของตัวเอง เก็บ object น circuit file3 ไว้ด้วยกัน จะสามารถระบุ setting ของ new circuit file เท่านั้น ได้ที่นี่ การ customize ATP setting ของ วงจรที่มีอยู่โดยการเลือก setting option ใน ATP menu

3.2.6.5 Save option

การจัดเก็บ Program option ไปยัง ATP Draw.ini file file นี้ปกติจะอยู่ใน directory ของโปรแกรมการติดตั้ง และสามารถนำมาใช้เก็บ default option setting ตอนจบของ Reference Manual จะได้อธิบายเกี่ยวกับ คุณสมบัติของ ATPDraw.ini file อย่างสมบูรณ์

3.2.7 window

จากเมนู Window ผู้ใช้สามารถจัดกลุ่ม circuit window ที่เปิดอยู่อีกครั้ง หรือเลือก active circuit window เมนูนี้ประกอบด้วยคำสั่งสำหรับแสดง หรือซ่อน map window รูป 3.12 แสดงประโยชน์ของ menu option



รูปที่ 3.12 Option ช่วยบนหน้าต่างเมนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title

คำสั่ง title ใช้จัดกลุ่ม circuit window ในแนวนอน เท่ากับขนาดของจอภาพ ในการกระตุ้นวงจร ทำโดยการ click ที่ title bar ของ window active circuit window จะถูกเน้นโดยสัญลักษณ์ข้างหน้าชื่อของ circuit file

Cascade

คำสั่ง Cascade วางอยู่บน circuit window แต่ละอัน พร้อมกับ title bar ที่สามารถมองเห็นได้ ในการกระตุ้น วงจร Click title bar ของ window

Arrange Icons

คำสั่ง Arrange Icon ใช้จัดกลุ่ม icon ของ circuit window ขนาดเล็กดังนั้นมันจะมี พื้นที่เล็ก ๆ และไม่ซ้อนทับกัน

3.2.7.1 Map Window

คำสั่ง Map Window จะแสดงหรือซ่อน map window ซึ่ง map window นี้จะอยู่เหนือกว่า window หมายความว่ามันจะถูกแสดงอยู่เหนือ window อื่นเสมอ window นี้จะแสดง เนื้อหาที่เข้ามาของวงจรที่ใช้งานอยู่ circuit window จะถูกแสดงแทนโดยรูป และ Map Window ส่วนประกอบของวงจรจะถูกแทนโดยจุดทึบ

รูปที่ 3.13 Map Window

เมื่อกดปุ่มซ้ายของ mouse ค้างไว้ใน แผนที่สี่เหลี่ยม object ที่ถูกเลือกจะถูกเคลื่อนย้ายด้วย และเมื่อปล่อยปุ่ม mouse แล้วcircuit window จะแสดงส่วนของวงจรที่ถูกกำหนดโดยขนาดและตำแหน่งใหม่ของ circuit window และ scrollbars ของ circuit window จะแสดงตำแหน่งใหม่ของ วงจรที่ได้รับการปรับปรุงใหม่

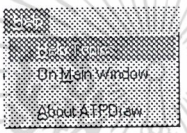
ถ้า object ของทุกวงจรถูกเลือกเมื่อ อยู่ในตำแหน่งใหม่ object ที่ถูกเลือกจะถูกเคลื่อนย้ายไปด้วย และความสัมพันธ์ของตำแหน่งจะถูกเก็บไว้ใน window ใหม่ หน้าที่นี้สามารถถูกใช้เพื่อเคลื่อนย้าย object ได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถ แสดงหรือซ้อน แผนที่โดยการใช้ Map Window Option ใน เมนูWindow หรือกด M ในกรณีที่กด M ผู้ใช้สามารถทำได้รวดเร็วเมื่อต้องการหรือซ่อน เมื่อต้องการปกปิดรายละเอียดของ circuit window

3.2.8 Help

Help menu option มีคำสั่งที่สัมพันธ์กับ on-line help ซึ่งมีประโยชน์กับผู้ใช้ ATPDraw เมนูจะประกอบด้วย option สำหรับการ แสดง หัวข้อของความช่วยเหลือ และลิขสิทธิ์ของ ATPDraw และ ข้อมูลเกี่ยวกับ version นี้



รูปที่ 3.14 เมนูช่วย

Online help ของ ATPDraw คือ windows dialog มาตรฐาน ซึ่ง ให้ความช่วยเหลือบนoption ของทุกเมนูหลัก ของ program และจะให้คำแนะนำสั้น ๆ ในการสร้างวงจร

3.2.8.1 Help topic

คำสั่ง Help topic จะนำ แถบ standard window help dialog box การติดต่อหลายอย่างออกความสัมพันธ์หลายอันจะช่วยสนับสนุนผู้ใช้ในการค้นหา

การเลือก แถบ content ที่จะได้รายการของหน้าที่ของ help ที่เป็นประโยชน์ หน้านี้จะอนุญาตให้เคลื่อนเพื่อเลือกรายการ help ที่ต้องการ ในการแสดง help ที่ถูกเลือกจากรายการโดยการ Click ด้วย mouse กด Display หรือ double click บน help ด้วย mouse

แถบ Index และ Find ถูกใช้เพื่อให้ได้รับความช่วยเหลือโดย พิมพ์ชื่อหัวข้อของสิ่งที่ต้องการค้นหา เช่น ถ้าต้องการความช่วยเหลือบนหัวข้อ “Circuit Window” ที่ให้พิมพ์ 2 คำนี้ในส่วนบนสุดของส่วนที่ให้เติม บนหน้า Index แล้วกดปุ่ม Display

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ATPDraw Help

circuit window เป็นที่เก็บของ object ของวงจร จาก File menu จะสามารถ load circuit objects จาก disk หรือสร้าง window ที่ว่างสำหรับการสร้างวงจรอันใหม่ object ของวงจร จะรวมถึง component (standard, user specified, MODELS และ TACS) , connection และ relation

ผลลัพธ์ของวงจรคือ 5000x50000 pixel (screen point) ซึ่งมีขนาดใหญ่มากกว่าที่จอภาพจะรองรับได้ อันเป็นผลจาก circuit window จะแสดงเพียงส่วนเล็ก ๆ ของวงจร ในการเคลื่อนย้ายรอบ ๆ ในวงจร จะสามารถใช้ scrollbars ได้ หรือลาก view rectangle ของ Map window ไปยังตำแหน่งอื่น อาจจะต้องการใช้ zoom option ใน View menu ในคำสั่ง ของ zoom in หรือ out บน object นั้น

จาก component menu จะเลือก component ได้เข้าไปในวงจร เมนูนี้จะขึ้นมาเมื่อ click ปุ่มขวาของ mouse ในพื้นที่ว่าง ของ circuit window ในการเริ่มต้น การวาด connection อันใหม่ ต้อง Click ปุ่มซ้ายของ mouse บน component node หรือ จุดสิ้นสุดของ connection ที่มีอยู่แล้ว เส้น inverted connection จะลาก ตาม mouse จนกระทั่งทำการวาดเสร็จ โดยการ Click ปุ่มซ้ายของ mouse อีกครั้ง หรือยกเลิกเส้นนั้นโดยการ Click ปุ่มขวาของ mouse Relation ถูกวาดในวิธีเดียวกัน ยกเว้นถ้าเลือกใช้ TACS \Draw relation option ใน component menu ในการเริ่มต้นการวาด relation แล้วจะสามารถวาดหลาย ๆ relation จนกระทั่ง Click ปุ่มขวาของ mouse Relation ถูกไปใช้เพื่อให้เห็นการไหลของ information ไปยัง Fortran statement และถูกวาดด้วยสีน้ำเงินแต่จะไม่มีอิทธิพล บน connection ของ component

ถ้าเลือก single component และกด Ctrl+F ร่วมกัน help ที่เฉพาะเจาะจงกับ component จะปรากฏกัน เลือกกลุ่มของ object สำหรับ เคลื่อนย้าย สามารถทำได้ 3 ทาง

1. กด “Shift” ค้างไว้ ขณะ Click ที่ Object ด้วยปุ่มซ้าย ของ mouse ที่จะเป็นการเพิ่ม object เข้าไปในกลุ่มของ object ที่เลือก
2. กดปุ่มซ้ายของ mouse ค้างไว้ บนพื้นที่ว่าง ที่สามารถลากกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบ object ที่คุณต้องการเลือก และสุดท้าย double Click ที่ปุ่มซ้ายของ mouse บนพื้นที่ว่าง จะสามารถกำหนดขอบเขตเป็นรูปสี่เหลี่ยม โดยการปุ่มซ้ายของ mouse ใน circuit window ซ้ำ ๆ ในการปิดขอบเขต กดปุ่มขวาของ mouse บนจุดสุดท้ายของรูป ที่ได้ตั้งเป็น object จะถูกกำหนดภายในขอบเขตที่ชี้ไว้ หรือ จะถูกเพิ่มเข้าไปในกลุ่มของ object ที่ถูกเลือกไว้ สำหรับ component นี้ หมายความว่าจุดศูนย์กลาง ของ component icon จะต้องวางอยู่ในขอบเขตที่กำหนด หรือ สำหรับ connection และ relation ของขอบเขต หรือ จะต้องล้อมรอบด้วยจุดสิ้นสุดทั้ง 2 ข้าง ในการเคลื่อนย้าย กลุ่มของ objectที่เลือก ทำโดยการกดปุ่มซ้าย ของ mouse ค้างไว้ ภายใน กลุ่มที่จะเลือกขณะที่ทำการเคลื่อนย้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

mouse ถ้าจะไม่เลือกและยืนยันตำแหน่งใหม่โดยการ Click บนพื้นที่ว่าง component ทุกอันที่มีการซ้อนทับกัน จะได้รับคำเตือน

การเคลื่อนย้าย object ภายนอก ส่วนที่มองเห็นได้ของวงจร จะใช้ scrollbar หรือ View rectangle ใน map window object หรือกลุ่มของ objectที่ถูกเลือกทุกอัน จะไปอยู่ในตำแหน่งใหม่ Object จะ rotate โดยการ click ปุ่มขวาของ mouse ภายใน กลุ่มหรือ object ที่เลือก object อื่นจะมีการดัดแปลงหน้าที่ เช่น Undo/Redo และ clipboard Option ซึ่งจะพบใน edit menu อย่างไรก็ตาม การดัดแปลงหน้าที่ ของ object ที่ใช้ทำบ่อย ๆ คือ กด Shift ค้างไว้ ขณะ click ที่ปุ่มขวาของ mouse บน object หรือกลุ่มที่เลือกคำสั่งนี้จะแสดงและกระตุ้น circuit window ใน shortcut menu

Component และ component node สามารถเปิดเพื่อแก้ไขได้ โดยการ click ปุ่มขวาของ mouse หรือ double click ที่ component node ที่ไม่เลือก ทั้ง component ,Open probe หรือ open node dialog box จะแสดงขึ้นมาให้เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ และบทบาท ถ้า double click ในกลุ่มของ object ที่เลือก open Group dialog จะแสดงขึ้นมา ให้เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติให้กับทุก component ในกลุ่ม support file จะให้ไว้ใน object menu

component จะถูกติดต่อกันถ้า node เหล่านั้นมีการซ้อนทับกัน หรือถ้าการตัดต่อ นั้นถูกวาดขึ้นระหว่าง node การวาด connection ระหว่าง node ทำโดยการ clickบน node ด้วยปุ่มซ้ายของ mouse เส้นตรงจะถูกวาด node นั้นกับตำแหน่งของmouse current click ปุ่มซ้ายของ mouse อีกครั้ง เพื่อที่จะแทนที่ connection นั้น (click ปุ่มขวาของmouse เพื่อยกเลิก) gridsnap0t=;p ode ที่มีการซ้อนทับกัน Node ที่ถูกตัดไว้ด้วยกัน จะมีชื่อเดียวกัน โดย Make name และ Make file option ใน ATP menu

node จะถูกตัดไว้ที่จุดสิ้นสุดของการ connection การ connection จะไม่ได้รับความสนใจในกรณี ข้าม node อื่น คำเตือนการตั้งชื่อ node จะปรากฏขึ้นระหว่างการสร้าง ATP file ถ้ามี connection ระหว่าง node ที่มีชื่อต่างกัน หรือ ถ้าชื่อเหมือนกันร่วมกัน connection ที่ต้องการปรับขนาด จำเป็นต้องถูกเลือก connection node ที่ถูกเลือกจะปรากฏเป็นรูปที่จุดสิ้นสุดของ ทั้ง 2 ข้าง

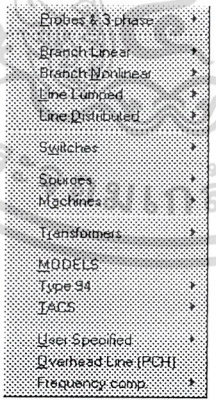
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.8.2 On Main Window

On Main Window option จะเรียก help window และแสดงรายละเอียดของ help ที่สัมพันธ์กับ menu option บนเมนูหลัก ของ ATPDraw สำหรับ Window หน้าต่างรายละเอียดเกี่ยวกับนักพัฒนาโปรแกรม,เจ้าของลิขสิทธิ์ และผู้สนับสนุน และ รุ่นของโปรแกรม

3.2.9 เมนูเลือกส่วนประกอบ

Component selection menu จะให้ option สำหรับการได้ component ใหม่ให้กับวงจรดังแสดงเมนู ในรูป 3.15 ซึ่งปกติจะถูกซ่อนไว้ การเปิดและใช้ menu, Click ปุ่มขวาของ mouse บนพื้นที่ว่าง ในเมนูนี้ ATPDraw component ทั้งหมดจะถูกรวบรวมไว้ ภายหลัง จากการเลือก 1 ใน menu นี้ object ที่ถูกเลือกจะแสดงใน circuit window ใน mode เน้นให้เล่นและเคลื่อนย้ายได้ ตอนบน ของ menu นี้ จะให้ probe, splitter และ transposition และ ATP component มาตรฐานหลายอย่าง เป็น linear และ nonlinear elements ,switches sources หม้อแปลง และ machine section ต่อไปจะให้ MODELS และTACS component จะพบ Relation options ซึ่งจะทำให้สามารถเห็น information ที่ไหลไปยัง Fortran statement User Specified component และ over ad lie จะถูกอธิบายเป็น .PCH file ซึ่งสามารถเลือกได้ใน section ล่างสุด (ใช้สำหรับคำนวณ Line/Cable Constant ของ supporting routines ของ ATP)



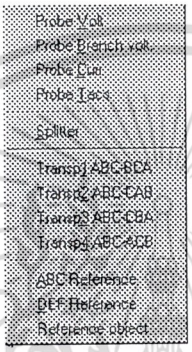
รูปที่ 3.15 เมนูเลือกส่วนประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.9.1 Probes & 3- phase

เมนู Probe & 3 – phase จะปรากฏเมื่อ mouse ได้เคลื่อนมาที่ item นี้ ใน component selection menu หรือผู้ใช้กด P

Probe เป็น component สำหรับวัด Voltage, branch current หรือ ค่า TACS และ handle ต่างจาก component อื่น



รูปที่ 3.16 การวาดobject บนเมนูProbes&3-phase

Probe Volt

การเลือกนี้ใช้วาด voltage probe ที่ใช้สำหรับระบุ voltage out put ที่ถูกขอใน ATP file probe ทั้งหมด มี open Probe dialogที่ชื่อผู้ใช้สามารถระบุจำนวนของ phase ที่ติดต่อ และเลือก phase ที่จะทำการวัด

Probe current

เลือก field นี้เพื่อใช้วาด current probe (วัด switch) ที่ถูกใช้เพื่อระบุ out put ของกระแสไฟฟ้าที่ต้องเติมในแถวที่ 80 ใน ATP file จำนวนของ phase ที่ติดต่อ และ phase ที่ต้องการวัดซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกได้

Probe TACS

เลือก field นี้เพื่อใช้วาด Tac Probe ที่ใช้เพื่อระบุ signal output จาก TACS (แบบที่ 33) ใน ATP file

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Splitter

Splitter ถูกใช้เป็นตัวแปลงระหว่าง 3 phase node และ 1-phase node 3ตัว object จะมี o data และ 4 node object สามารถเคลื่อนย้าย,rotate, selected, ลบ, คัดลอก และ export คล้ายกับ component มาตรฐานอื่น ๆ

เมื่อ splitter ถูก rotate ลำดับ phase ของ single phase ถ้าชื่อที่ให้ กับ splitter ด้าน 3 phase ตัว A,B, C จะถูกเพิ่มอย่างอัตโนมัติบนด้าน single phase
ข้อจำกัดต่อไปนี้ได้ประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์นี้
ไฟ ติด splitter ไว้ด้วยกัน โดยตรง บน 3 phase (ใช้การ connection) ให้ ชื่อกับ node ของ splitter ทางด้าน single phase ตัด splitter ไว้ด้วยกันบน single phase

Tranap 1 ABC –BCA

เลือก field เนื้อหาใช้วาด transposition object (การเปลี่ยนตำแหน่ง) ที่ใช้เปลี่ยนแปลงคำสั่งของ phase สำหรับ 3 phase node จาก ABC เป็น BCA

Transp 2 ABC – CAB

เลือก field เนื้อหาใช้วาด transposition object (การเปลี่ยนตำแหน่ง) ที่ใช้เปลี่ยนแปลงคำสั่งของ phase สำหรับ 3 phase node จาก ABC เป็น CAB

Tranap 3 ABC – CBA

เลือก field เนื้อหาใช้วาด transposition object (การเปลี่ยนตำแหน่ง) ที่ใช้เปลี่ยนแปลงคำสั่งของ phase สำหรับ 3 phase node จาก ABC เป็น CBA

Tranap 4 ABC – ACB

เลือก field เนื้อหาใช้วาด transposition object (การเปลี่ยนตำแหน่ง) ที่ใช้เปลี่ยนแปลงคำสั่งของ phase สำหรับ 3 phase node จาก ABC เป็น ACB

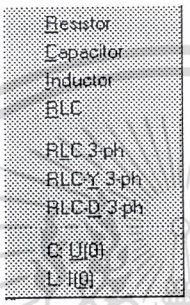
ABC reference

เมื่อติด 3 phase node ในวงจร node นี้จะเป็น master ด้วยลำดับ phase DEF node อันจะปรับให้เข้ากับ setting นี้ การรวมกันของ ABC และ DEF reference เป็นไปได้สำหรับวงจร 6 phase

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.9.2 Branch Linear

เมนูนี้ประกอบด้วยส่วนประกอบของ linear branch ชื่อ และ icon ชื่ออุปกรณ์ linear branch คำอธิบายอื่น ๆ ของ component จะให้ไว้ใน tabulated form Data parameter และชื่อ node ของทุก component สามารถระบุบนแถบคุณสมบัติของ component ใน dialog box (รูป 3.18) ซึ่ง จะแสดงออกมาเมื่อ Click บน component's icon ด้วยปุ่ม ขวาของ mouse ในวงจร

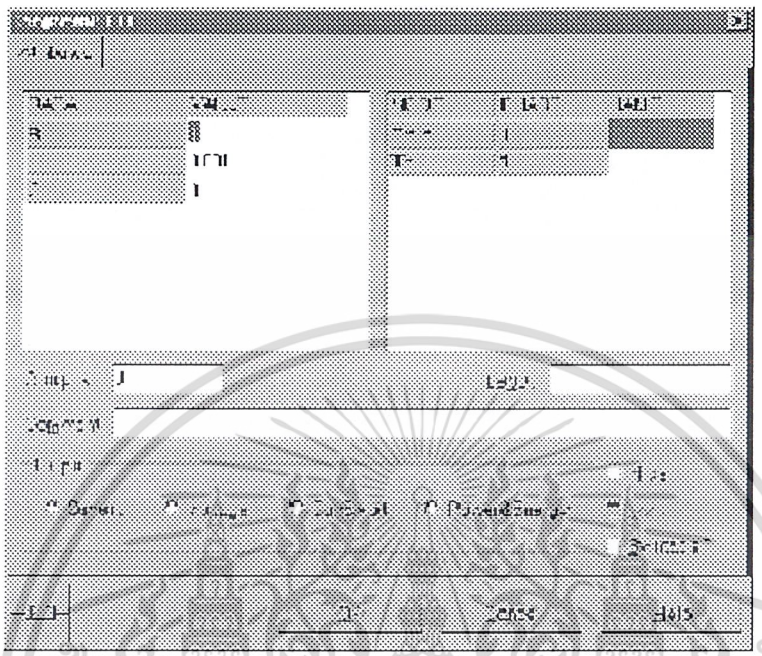


รูปที่ 3.17 โครงสร้างของ Linear branch

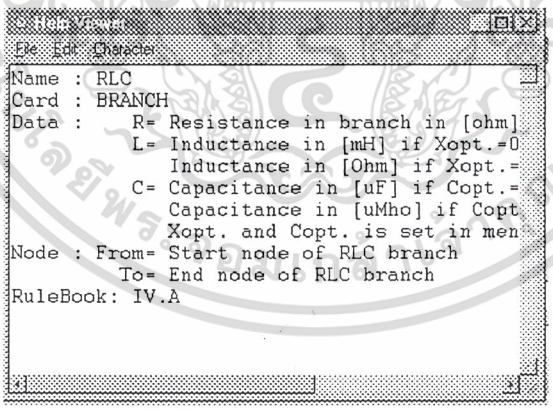
มีปุ่ม 'Help' ในแต่ละ Component dialog box ซึ่งใช้ 'Help Viewer' ด้วยคำอธิบาย ความหมายของ parameter และให้ reference ที่สัมพันธ์กับบนของ ATP Rule Book รูป 3.19 แสดงข้อมูลของ Help กับการร่วมมือช่วยเหลือกับ ordinary RLC branch

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
Resistor	RESISTOR		BRANCH type 0	Pure resistance in
Capacitor	CAPACITO		BRANCH type 0	Pure capacitance in F if Copt=0.
Inductor	INDUCTOR		BRANCH type 0	Pure inductance in mH if Xopt=0.
RLC	RLC		BRANCH type 0	R, L and C in series.
RLC 3-ph	RLC_3		BRANCH type 0	3-phase R, L and C in series. Symmetric, 3-phase nodes.
RLC 3x3-ph	RLC_3X3		BRANCH type 0	3-phase R, L and C in series. Non symmetric, 3 phase nodes.
C : U(0)	CAP_U0		BRANCH + initial condition	Capacitor with initial condition.
L : I(0)	IND_I0		BRANCH + initial condition	Inductor with initial condition.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 Input dialog box for RLC branches



รูปที่ 3.19 Help Viewer ของ RLC branch

บนแถบคุณสมบัติของ Component dialog box ผู้ใช้สามารถระบุข้อมูลตัวแปรของ component และชื่อ node ในด้านบน ทางด้านซ้ายและด้านขวาของตาราง ตามลำดับ ค่าข้อมูลตัวแปรหลายค่ามีการระบุเป็นช่วง การมองอะไร คือ legal range ของค่าตัวแปร ให้ใส่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

input ในdata field แล้วกด Ctrl + F1 Illegal Value จะมีข้อความที่แสดงการกระทำผิดพลาด เมื่อได้ย้ายเครื่องหมายไปยัง data field อื่น เปลี่ยนหน้าการทำงานหรือ เลือกปุ่ม *OK*

ทุก component จะมีจำนวนกลุ่ม ให้เป็นลักษณะเฉพาะของ ATP file (component ที่จำนวนกลุ่มน้อยที่สุดจะถูกเขียนก่อน) สามารถระบุจำนวนกลุ่มใน Group No field

component label และ comment อยู่ใน Label และ Comment field สามารถมองเห็น Component Label ได้โดยการควบคุมโดย Label option ใน View/option menu

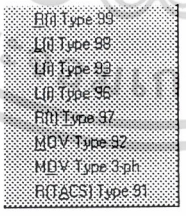
ปุ่ม Hide และ lock จะมีอยู่ใน ทุก component Hidden component จะไม่รออยู่ใน ATP file และจะแสดงเป็น icon ที่เป็นสีเทา Lock option ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ในรุ่นนี้ แต่จะให้ไว้สำหรับรุ่นต่อไป Lock component หมายความว่า ต้องการ fixed ตำแหน่ง และ ไม่customize component data และชื่อ node

หลาย ๆ standard component เช่น branches, non-linear, switches และหม้อแปลง จะมี out put section สำหรับ ตั้ง branch out put ค่าที่สามารถเติมได้ คือค่ากระแสไฟฟ้า,voltage, current & Voltage, Power & Energy หรือ none (ไม่มีปุ่มใสถูกเลือก)

เพื่อจะได้รับ help ที่เฉพาะเจาะจงกับข้อมูลของ ตัวแปร เลือกปุ่ม 'Help'

3.2.9.3 Branch Nonlinear

เมนูนี้บรรจุประโยชน์ของ nonlinear component ทุก ๆ object ยกเว้น TACS ที่ถูกควบคุมด้วยตัวต้านทาน สามารถมีบทบาทที่เป็น nonlinear คุณสมบัติเหล่านี้สามารถระบุได้โดยเลือก แถบ Characteristic ของรูป แบบ notebook 'Component' dialog box จะปรากฏขึ้น



รูปที่ 3.20 โครงสร้างของ Nonlinear branch elements

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
R(i) Type 99	NLINRES		BRANCH type 99	Current dependent resistance
L(i) Type 98	NLININD		BRANCH type 98	Current dependent inductance
L(i) Type 93	NLIND93		BRANCH type 93	Current dependent inductance
R(t) Type 97	NLINR_T		BRANCH type 97	Time dependent resistance
MOV Type 92	MOV		BRANCH type 92	Current dependent resistance on exponential form.
MOV Type 3-ph	MOV_3		BRANCH type 92	3-phase current dependent resistance.
R(TACS) Type 91	TACSRES		BRANCH type 91	TACS / MODELS controlled resistor.

หน้า Characteristic ของ component dialog box ระบุ บทบาทของ nonlinear object ค่า input คู่ใหม่ถูกต้องใน data file ที่ ตำแหน่งบนสุดของหน้า เมื่อกด 'Enter' ในด้านขวาสุดหรือเลือก Insert ค่า current input จะถูกย้ายไปยัง point table ในตำแหน่งเหนือกว่าเส้น ที่ทำให้เด่นขึ้นมา

การลบเส้นตรงจากตาราง เลือก fine 1 อัน หรือมากกว่า โดยการกดปุ่มซ้ายของ mouse ค้างไว้ ขณะลาก mouse cursor ขึ้นหรือแล้ว ปล่อยปุ่ม mouse และเลือก 'Remove' และปุ่มลูกศร จะถูกใช้ในการเปลี่ยนตำแหน่งของ line ที่ถูกเลือกในตารางอย่างเป็นขั้นตอนขึ้นหรือลง

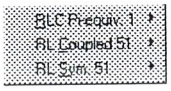
ถ้าระบุ metal oxide arrester ด้วย MOV Type 92 ATPDraw จะยอมรับบทบาทของ current /Voltage สำหรับ arrester และแสดง exponential fitting ใน log In-In domain และขบวนการ format ของ ATP data

'File' section ที่อยู่ที่ด้านล่างของหน้าประกอบด้วย Include ซึ่งสามารถระบุ ชื่อของ standard text file ซึ่งจะบรรจุค่า input ((สิ้นสุดที่ 9999.card) ถ้าปุ่ม Include characteristic ถูกตรวจสอบ file นี้จะถูกเก็บไว้ใน \USP directory ถ้า 'Auto path' cheek box ถูกเลือก บนหน้า File Format ของ ATP setting dialog box เพราะว่าในกรณีนี้ ATPDraw จะเขียน PREFIX และ SUFFIX ให้กับ ATP file ถ้า file ตั้งอยู่ที่อื่น (ไม่ได้อยู่ใน \USP directory) ต้องใช้ 'Browse' เพื่อจะระบุ path ของมัน และไม่ตรวจสอบ Auto path option

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.9.4 Line Lumped

เลือก *Line Lumped* จะแสดง popup menu ซึ่งมีแบบของ line ที่แตกต่าง กัน 3 ประเภท ซึ่งสามารถเลือกได้รูปแบบ line ทั้งหมด คือ Lumped elements , lines ที่ขึ้นอยู่กับความถี่



รูปที่ 3.21 แบบจำลองของสายที่ไม่ขึ้นกับความถี่

RLC Pi – equiv. 1

แบบของ สายไฟเหล่านี้ คือ simple , lumped, non – symmetric pi – equivalent ของ ATP แบบที่ 1,2,3 เป็นต้น การเลือก 3 แบบคือ

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
RLC Pi-equiv. 1 +1 ph	LINEPI_1		BRANCH type 1	Single phase RLC pi-equivalent
RLC Pi-equiv. 1 + 2 ph	LINEPI_2		BRANCH type 1-2	Two phase RLC pi-equivalent Non-symmetric.
RLC Pi-equiv. 1 + 3 ph	LINEPI_3		BRANCH type 1-3	Three phase RLC pi-equivalent Non-symmetric. 3-phase nodes.

RL Coupled 51

สายไฟแบบเหล่านี้ คือ simple, lumped, non-symmetric mutually RL coupled component ของ ประเภท ที่ 51,52,53 เป็นต้น pop up menu มี 3 ทางเลือก คือ

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
RL Coupled 51 + 2 ph	LINERL_2		BRANCH type 51-52	Two phase RL coupled line model. Non-symmetric.
RL Coupled 51.. + 3 ph	LINERL_3		BRANCH type 51-53	Three phase RL coupled line model. Non-symmetric. 3-phase nodes
RL Coupled 51.. + 6 ph	LINERL_6		BRANCH type 51-56	2x3 phase RL coupled line model. Non-symmetric. 3-phase nodes. Off-diagonal R's set to zero.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RLC sym.51

สายไฟชนิดนี้ คือ symmetric มีค่า ลับ ของ input แบบของสายไฟเป็นอุปกรณ์พิเศษของ RL coupled .o ATP popup menu มี 2 ทางเลือก

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
RL Sym. 51 + 3 ph	LINESY_3		BRANCH type 51-53	Three phase RL coupled line model with sequence (0, +) input. Symmetric. 3-phase nodes.
RL Sym. 51 + 6 ph	LINESY_6		BRANCH type 51-56	2x3-phase RL coupled line model with sequence (0, +) input. Symmetric. 3-phase nodes.

3.2.9.5 Line Distributed

เปิด popup menu ซึ่งมี 2 ลักษณะที่แตกต่างกันของสายไฟ ซึ่งสามารถเลือกได้รูปแบบสายไฟทั้งหมด คือ distributed parameter, line , สายไฟที่ขึ้นกับ frequency

รูปที่ 3.22

Transp.line-1

ส่วนประกอบนี้ สามารถทำให้มีบทบาทเป็น symmetric ,distributed parameter และ lumped resistance model (เรียกว่า Clarke – type ใน ATP Rule - Book) จะมีรูปแบบที่ต่างกัน 5 อันคือ

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
Transp. lines -1 + 1 ph	LINEZT_1		BRANCH type -1	Single phase, distributed parameter line, KCLee (Clarke) model.
Transp. lines -1 + 2 ph	LINEZT_2		BRANCH type -1.. -2	Two phase, distributed parameter, transposed line, Clarke model.
Transp. lines -1 + 3 ph	LINEZT_3		BRANCH type -1.. -3	Three phase, distributed parameter, transposed line, Clarke model.
Transp. lines -1 + 6 ph	LINEZT_6		BRANCH type -1.. -6	Six phase, distributed parameter, transposed line, Clarke model. Two parallel 3-phase lines with mutual coupling.
Transp. lines -1 + 9 ph	LINEZT_9		BRANCH type -1.. -9	Nine phase, distributed parameter, transposed line, Clarke model.

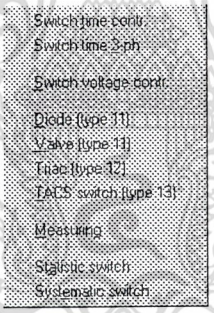
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Nonsym.lines

สายไฟแบบนี้คือ สาย short ของ ,dummy, lines ไม่มีข้อมูลที่ถูกเขียนยัง ATP file มีเพียงชื่อของ node ที่ถูกระบุระหว่าง separators ตัวแปรของ nonsymmetrical line ถูกก่อให้เกิด (ผลิตขึ้น) ภายนอก ATP Draw popup menu จะมี 3 ทางเลือก

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
*Nonsym. lines * + 3 ph*	LINELC_3		BRANCH	Three phase "dummy" line. Node names only. 3-phase nodes.
*Nonsym. lines * + 6 ph*	LINELC_6		BRANCH	Six phase "dummy" line. Node names only. 3-phase nodes.
*Nonsym. lines * + 9 ph*	LINELC_9		BRANCH	Nine phase "dummy" line. Node names only. 3-phase nodes.

3.2.9.6 Switches



รูปที่ 3.23 ชนิดของSwitch

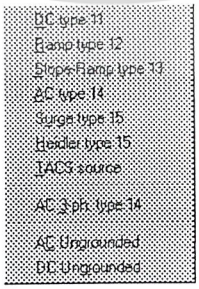
ATPDraw จะมี switches เกือบทุกชนิดใน ATP เช่น ordinary – time หรือ Voltage controlled switches , option สำหรับแบบที่เป็น diodes, valve และ triacs เป็น statistics/ systematics switches popup menu จะบรรจุข้อความ ต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
Switch T.1	SWITCHTC		SWITCH type 0	Time controlled switch.
Switch T.3	SWITCH_3		SWITCH type 0	Three-phase time controlled switch, symmetric. 3-phase nodes.
Switch T.3i	SWIT_3XT		SWITCH type 0	Three-phase time controlled switch, non-symmetric. 3-phase nodes.
Switch V-c	SWITCHVC		SWITCH type 0	Voltage controlled switch.
Diode	DIODE		SWITCH type 11	Diode. Switch type 11. Uncontrolled.
Valve	VALVE		SWITCH type 11	Valve/Thyristor. Switch type 11. TACS/MODELS- controlled.
TACS switch	TACSSWIT		SWITCH type 13	Simple TACS/MODELS controlled switch.
Measuring	SWMEAS		SWITCH type 0	Measuring switch. Current measurements.
Type-12	TRIAC		SWITCH type 12	Double TACS/MODELS controlled switch.
Statistic switch	STATSWIT		SWITCH	Statistic switch. See *ATP + Switch settings*.
Systematic switch	SYSTSWIT		SWITCH	Systematic switch. See *ATP + Switch settings*.

3.2.9.7 Sources

Pop up ภายใต้ Sources จะมี item ดังต่อไปนี้



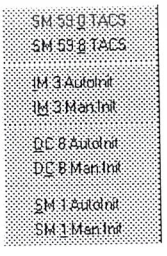
รูปที่ 3.24 แหล่งจ่ายในATPDraw

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
DC type 11	DC1PH		SOURCE type 11	DC step source. Current or voltage.
Ramp type 12	RAMP		SOURCE type 12	Ramp source. Current or voltage.
S-Ramp type 13	SLOPE_RA		SOURCE type 13	Two-slope ramp source. Current or voltage.
AC type 14	AC1PH		SOURCE type 14	AC source. Current or voltage.
AC 3-ph. type 14	AC3PH		SOURCE type 14	AC source. Current or voltage. 3-phase node.
Surge type 15	SURGE		SOURCE type 15	Two-exponential source. Current or voltage.
Heidler type 15	HEIDLER		SOURCE type 15	Heidler type source. Current or voltage.
TACS source	TACSSOUR		SOURCE type 60	TACS/MODELS controlled source. Current or voltage.
AC ungrounded	AC1PHUG		SOURCE type 14+18	Ungrounded AC source. Voltage.
DC ungrounded	DC1PHUG		SOURCE type 11+18	Ungrounded DC source. Voltage.

3.2.9.8 Machines

สองประเภท ของ electrical machine ที่มีประโยชน์ใน ATP Draw : Synchronous machine และ Universal machine ATPDraw จะไม่สนับสนุน machines ในแนวขนาน หรือ back to back machines 3 phase ทั้งหมด คือ Y connected



รูปที่ 3.25 Machine

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*The *synchronous machine* ใน ATPDraw จะลักษณะและข้อจำกัด ดังนี้

มี/ไม่ TACS control

ใส่ข้อมูลด้วยมือ (ประมาณนี้แหละ)

No saturation

ไม่มี eddy current หรือ damping coil

Single mass

The *Universal machine* ใน ATP Draw มีลักษณะ ข้อจำกัดต่อไปนี้

ใช้มือหรือ อัตโนมัติ

SM,IM และ DC Type

ข้อมูลดิน Raw coil data (internal parameter)

saturation

1 single ที่กระตุ้น coil ในแต่ละแกน (d,q)

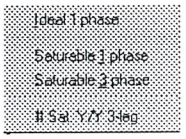
เครือข่าย option สำหรับกลไกเป็น torque เท่านั้น single torque source

popup menu ภายใต้ Machines บรรจุ item ต่อไปนี้

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
SM 59 0 TACS	SM59_NC		MACHINE type 59	Synchronous machine. No TACS control. 3-phase armature.
SM 59 8 TACS	SM59_FC		MACHINE type 59	Synchronous machine. Max. 8 TACS control. 3-phase armature.
IM 3 AutoInit	IM_3AI		UM-MACHINE type 3	Induction machine. Automatic initialization. 3-phase armature.
IM 3 Man.Init	IM_3MI		UM-MACHINE type 3	Induction machine. Manual initialization. 3-phase armature.
DC 8 AutoInit	DC_8AI		UM-MACHINE type 8	DC machine. Automatic initialization. 1-phase armature.
DC 8 Man.Init	DC_8MI		UM-MACHINE type 8	DC machine. Manual initialization. 1-phase armature.
SM 1 AutoInit	SM_1AI		UM-MACHINE type 1	Synchronous machine. Automatic initialization. 3-phase armature.
SM 1 Man.Init	SM_1MI		UM-MACHINE type 1	Synchronous machine. Manual initialization. 3-phase armature.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.9.9 Transformers



รูปที่ 3.26 แบบจำลองของหม้อแปลงที่สามารถหาได้

Popup menu จะแสดง item ดังต่อไปนี้

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
Sat. 1 phase	TRAFO_S		BRANCH TRANSFORMER	Single phase saturable transformer.
Ide. 1 phase	TRAFO_I		SOURCE type 18	Single phase ideal transformer.
Sat. /Y 3 ph	TRADY_3		BRANCH TRANSFORMER	3x1-phase saturable transformer. D/Y coupled windings. 3-phase node.
Sat. Y/ 3 ph	TRAYD_3		BRANCH TRANSFORMER	3x1-phase saturable transformer. Y/D coupled windings. 3-phase node.
Sat. Y/Y 3 ph	TRAYY_3		BRANCH TRANSFORMER	3x1-phase saturable transformer. Y/Y coupled windings. 3-phase node.
Sat. / 3 ph	TRADD_3		BRANCH TRANSFORMER	3x1-phase saturable transformer. D/D coupled windings. 3-phase node.
Sat. Y/Y/ 3 ph	TRAYYD_3		BRANCH TRANSFORMER	3x1-phase saturable transformer. 3 win. Y/Y/D coupled windings. 3-phase node.
Sat. Y/Y 3-leg	TRAYYH_3		BRANCH TRANSFORMER THREE PHASE	3-phase saturable transformer. High homopolar reluct. (3-leg). 3-ph node. Preprocessing of manufact. data.

บทบาทของ nonlinear magnetizing ของ saturable transformer จะถูกให้ในหน้า characteristic ของ component dialog box Saturable transformer มี input window ในหน้าต่างนี้ ข้อมูลสำหรับ saturable magnetizing branch สามารถระบุได้ RMS Flag จะชี้ให้ดังรูปแบบของ non-linear characteristic ถ้า'Include characteristic' ใน check box ถูกเลือกบน หน้าคุณสมบัติ ของ component dialog box disk file ถูกอ้าง ใน Include จะถูกใช้ ดังนั้น 3 ทางเลือกสำหรับ input format จะถูก supported

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Flux/current (/i) (ถ้า flag Rms ใน input window=0)

U rms/ Irms (ถ้า flag RMS ใน input window =0)

Include parameter C Include

ถ้า RMS = 1 ATPDraw จะคำนวณ ค่า Flux/current ใน ATP file โดยอัตโนมัติ

3.2.9.10 MODELS

นอกจาก standard component ผู้ใช้สามารถสร้างรูปแบบของตัวเองโดยใช้ MODELS ใน ATP การใช้ลักษณะพิเศษนี้ต้องมีความรู้เกี่ยวกับ syntax และ โครงสร้างทั่วไปของภาษา MODELS กระบวนการนี้ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

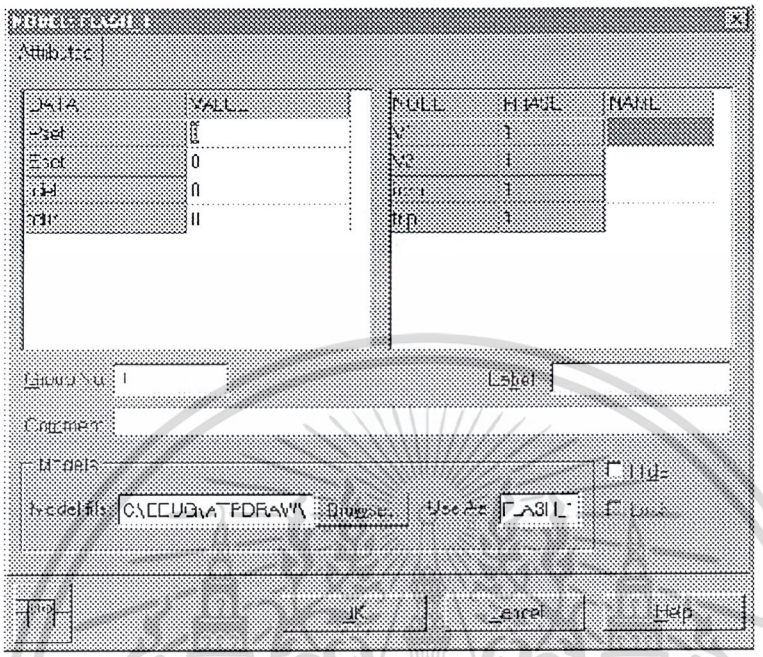
1. สร้าง support file (.sup) ใหม่ โดยการใช้คำสั่ง 'New Model' ในเมนู 'Object'
2. สร้าง model file (.MOD) ซึ่งบรรจุลักษณะของ model ที่แท้จริง

ส่วน Advanced ของคู่มือนี้ คือการให้ข้อมูลมากมายเกี่ยวกับการใช้ MODELS ในATPDraw และเกี่ยวกับกระบวนการสร้าง model ใหม่ เลือก MODELS ใน component selection memu จะแสดง Open Model dialog box ชื่อผู้ใช้สามารถเลือกชื่อของ model file ได้ Component dialog box ของ object ทุกแบบจะมี section ของnew input ข้าง ๆ Models การระบุค่า DATA และการใช้ชื่อ NODES ดังแสดงในรูป 3.50 section ใหม่นี้จะมี 2input field คือ 1. Models file สำหรับเป็นที่อยู่ของ file อธิบาย ลักษณะของ model และ

3. การใช้ Use As สำหรับการระบุ mode L name ในประโยค USE model As model – name ของ MODELS ใน ATP

input และ output ของ MODELS และการใช้แต่ละ MODEL จะทำได้โดยอัตโนมัติ โดย ATPDraw

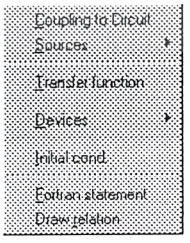
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.27 หน้าต่างข้อมูลของโมเดล

3.2.9.11 TACS

อุปกรณ์ ATCS ของ ATP เกือบทั้งหมด มีประโยชน์ ใน ATPDraw ยกเว้น Devices 55-57 และ multi – line Fortran statement (continuation) sub-menu ของ TAC บน component selection menu จะประกอบด้วย item ดังนี้



รูปที่ 3.28 Object ของ TACS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Transfer functions

Item แรก G กำหนด เป็นการทำหน้าที่ในการโยกย้ายใน domain ต่อไปเป็นค่าคงที่ K gain factor ทั้ง 2 ถ้าสามารถระบุได้อย่างมี ไม่มีข้อจำกัด

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
G(s) *+ No limits*	G(S)_NOL		TACS	Laplace transfer function. Order 0-9 No limits.
G(s) *+ Named limits*	G(S)_NAL		TACS	Laplace transfer function. Order 0-9 Named dynamic limits.
G(s) *+ Fixed limits*	G(S)_FIL		TACS	Laplace transfer function. Order 0-9 Fixed dynamic limits.
K *+ No limits*	K_NOL		TACS	Transfer function. Order 0 No limits.
K *+ Named limits*	K_NAL		TACS	Transfer function. Order 0 Named static limits.
K *+ Fixed limits*	K_FIL		TACS	Transfer function. Order 0 Fixed static limits.

Sources

จะประกอบด้วย item ต่อไปนี้

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
DC - 11	DC_01		TACS type 11	TACS DC source.
AC - 14	AC_02		TACS type 14	TACS AC source.
Pulse - 23	PULSE_03		TACS type 23	TACS Square pulse train.
Ramp - 24	RAMP_04		TACS type 24	TACS Sawtooth train.
EMTP out	EMTP_OUT		TACS type 90-93	Value from the electrical circuit into TACS. 90 - EMTP node voltage 91 - EMTP switch current 92 - internal variable special EMTP comp. 93 - EMTP switch status.

Fortran 1

มีเพียง single phase Fortran statement เท่านั้น ที่ถูก support ใน ATPDraw สำหรับ window icon ดังแสดงข้างล่าง Out = input field ในส่วนของ Fortran ที่ด้านล่างของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ การค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

component dialog boxสามารถเลือกใช้สำหรับการระบุของ เครื่องแสดงของ FORTRAN การแสดงนี้จะถูกเขียนใน ATP file เริ่มต้นที่สดมภ์ที่ 12 ใน TACS card ผู้ใช้สามารถกำหนดแบบ (ประเภท) ของ object (987 หรือ 99) ใน DATA field

Draw relation

Relation ถูกใช้เพื่อจะดูข้อมูลที่จะไหลไปยัง Fortran statements object เหล่านี้จะถูกวาดด้วยสีน้ำเงิน แต่จะไม่มีอิทธิพลต่อการติดต่ออื่น ๆ ของ component การใช้ relation จะใช้ในกรณีเดียวกับ Connection เมื่อเลือก 'Draw relation' รูปร่างของ mouse cursor จะเปลี่ยนเป็นรูปมือชี้ และโปรแกรมจะรอให้ click ปุ่มซ้ายของ mouse บน circuit node เป็นตั้งเป็นจุดเริ่มต้นของ relation ใหม่ในการยกเลิกการวาด relation จะต้อง click ปุ่มขวาของ mouse หรือ กด Esc

Devices

เมนูของ Devices ประกอบด้วย item ดังต่อไปนี้

Selection	Object name	Icon	ATP card	Description
freq_sensor - 50	DEVICE50		TACS type 88,98 or 99	Frequency sensor
relay switch - 51	DEVICE51		TACS type 88,98 or 99	Relay switch
level switch - 52	DEVICE52		TACS type 88,98 or 99	Level switch
trans_delay - 53	DEVICE53		TACS type 88,98 or 99	Transport delay
pulse_delay - 54	DEVICE54		TACS type 88,98 or 99	Pulse delay
cont_integ - 58	DEVICE58		TACS type 88,98 or 99	Controlled integrator
simple_deriv - 59	DEVICE59		TACS type 88,98 or 99	Simple derivative
input_IF - 60	DEVICE60		TACS type 88,98 or 99	Input-IF component
signal_select - 61	DEVICE61		TACS type 88,98 or 99	Signal selector
sample_track - 62	DEVICE62		TACS type 88,98 or 99	Sample and track
inst_min/max - 63	DEVICE63		TACS type 88,98 or 99	Instantaneous min/max

Initial cond.

Initial cond ของ ค่าตัวแปรของ TACS สามารถตั้งโดย INIT-T object Inttial concl ภายใต้ TACS ลักษณะ icon ของ Initial cond ดังแสดงต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.9.12 User Specified

เมนู User Specified มี item 4 อันคือ

รูปที่ 3.29

Library

เลือก *'Library'* จะวาด predefined user specified object LIB object นี้จะไม่มีข้อมูล และไม่มี node การใช้ object นี้ในวงจร จะเป็นผลใน Include statement ใน ATP file ผู้ใช้ต้องรักษา track ของชื่อของ internal node ใน include file ชื่อและpath ของ file สามารถ ระบุใน User Specified ที่ด้านล่างของ component dialog box

Ref. 1- ph

เลือก Ref. 1-pha เพื่อวาด LIBREF .1 object คือ 'dummy' object ซึ่งไม่ถูกเขียนใน ATP file มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้มองเห็นภายใน connectionได้เช่น LIB object ซึ่ง Object ซึ่งเป็น 1 objectที่อยู่ใน 1 phase

Files

นอกจาก standard component ผู้ใช้สามารถสร้าง User specified Object ของตัวเอง การใช้ลักษณะ พิเศษนี้ ต้องการความรู้เกี่ยวกับ Data Base Modularization ใน ATP ปกติกระบวนการสร้างประกอบด้วย 2 ขั้นตอน

1. สร้าง support file (.SUP) ใหม่ โดยใช้คำสั่ง New user specified ในเมนู object
2. สร้าง Data Base Module punch file (.LIB) ซึ่งจะบรรจุลักษณะของ object

ในส่วน Advanced ของคู่มือจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับ User specified object ใน ATPDraw และเกี่ยวกับกระบวนการสร้าง file ใหม่ มากขึ้น

เลือก 'File' ในเมนู component selectionจะปรากฏ Open Component dialog ซึ่ง support file ของ object นี้ จะอยู่ใน \USP directory ถ้าเลือก .SUP file จากรายการที่มีอยู่แล้ว Click 'open' icon ของ object จะถูกแสดงในตอนกลางของหน้าต่างวงจรที่ใช้งานอยู่ โดยทางวิธีนี้ component ทุกอันที่มีอยู่จะสามารถ load เข้าสู่วงจรได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.9.13 Overhead line (PCH)

จะมีโปรแกรมที่แยกออกมา เรียกว่า ATP.LCC ซึ่งได้ถูกพัฒนาสำหรับสนับสนุน Line/Cable constant ในโปรแกรมนี้ ผู้ใช้สามารถระบุ cross section และข้อมูล material สำหรับ overhead line หรือ Cable โดยพื้นฐานนี้ ATP file ที่มีความสัมพันธ์กัน จะถูก generate ให้ทำงานโดย ATP สำหรับสร้าง punched out put (PCH file)

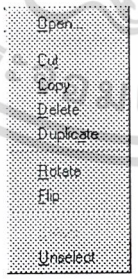
ในกรณีที่ ATP Draw สามารถอ่าน punch file เหล่านี้ และสร้าง .LIB file จะเหมือนกันกับ output ของ Data Base Modularization routine

เลือก 'Overhead Line' โปรแกรมจะแสดง 'Open Punch File' dialog ซึ่งประโยชน์ของ .PCH file จะถูกทำรายการได้ ถ้าเลือก file จากในรายการ และ Click open ATPDraw จะแปลความหมายของ file และก่อให้เกิด .LIB file ใน \USP sub-folder สำหรับ แบบของ file และในทางเดียวกัน file นี้จะถูกสร้างได้โดย Data Base Modularization

เมื่อ .LIB file ถูกเขียนสำเร็จแล้ว icon ของ LCC ใหม่ที่ถูกสร้างขึ้น จะปรากฏในตอนกลางของหน้าต่างวงจร

3.2.10 Shortcut Menu

Shortcut menu จะให้ access ที่ใช้สำหรับการดัดแปลงหน้าที่ของ Object ที่ถูกใช้บ่อยที่สุด การแสดงและใช้งาน shortcut menu ทำโดยการ กด shift ค้างไว้ ขณะ Click ปุ่มขวาของ mouse บน object หรือ กลุ่มของ object ที่เลือกไว้ในหน้าต่างวงจร



รูปที่ 3.30 ตัวเลือกที่หาได้ในShortcut menu

open สามารถ customization ส่วนประกอบโดยการแสดง component dialog box ของ Object

cut, copy Access โดย standard Clipboard function

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Flip/Rotate Flipping และRotating icon ของ object

Select/Unselect object ในคำถาม

3.2.11 Setting in the ATPDraw.ini file

ATPDraw.ini บรรจุ option ของโปรแกรม user specified บนโปรแกรม จะ startup ทุก option ของโปรแกรมที่ให้ค่า default แล้ว ATPDraw จะค้นหาใน disk เพื่อหา initialization file และหาเจอ ค่าตัวแปรใหม่จะถูกอ่านจาก file ไปยัง option variables ซ้อนทับค่า default

Initialization file จะถูกค้นหาในลำดับขั้นต่อไปนี้.

1. ใน current directory
2. ในโปรแกรม directory (ที่ ATPDRAW.exe อยู่)
3. ใน windows installation directory (ปกติอยู่ C:\ windows)
4. ในแต่ละ directories ที่ถูกระบุใน PATH

เมื่อค้นหา file เจอ กระบวนหารต่างๆ จะสิ้นสุดลง และ file จะถูกอ่านถ้าไม่พบ file ค่า default จะถูกปรับใหม่

ATPDRAW.ini file คือ standard window initialization file ไม่ต้องสนใจบรรทัดที่ว่างหรือบรรทัดที่เริ่มต้นด้วยเครื่องหมาย semicolon; standard initialization file จะถูกแบ่ง เป็น 1 section หรือมากกว่า แต่ละ section จะประกอบด้วยค่าตัวแปร 1 ตัว หรือ มากกว่า เท่ากับค่า legal value ของตัวแปร ซึ่งเท่ากับค่า default setting บรรทัดหนึ่งจะมีไว้สำหรับแต่ละตัวแปรและอย่างน้อยที่สุด 1 ช่องว่าง จะต้องการระหว่าง ตัวแปร และ in-line comment string ทุกวัน

(ATPDraw)

Parameter	Rang	Description
Autosave	เปิด/ปิด	สามารถ/ไม่สามารถ จัดเก็บ file วงจรอย่างอัตโนมัติ
Autosave Interval	1-60	ระบุ autosave Interval ในจำนวนของนาที
Create Backup File	เปิด/ปิด	สามารถ/ไม่สามารถ สร้าง file วงจร Back up
Save Window Size Pos	เปิด/ปิด	สามารถ/ไม่สามารถ เก็บขนาดและตำแหน่ง ของ window
Save Window state	เปิด/ปิด	สามารถ/ไม่สามารถ บันทึก current state ของ main window

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Save Toolbar State	เปิด/ปิด	สามารถ/ไม่สามารถ บันทึก state ที่สามารถเห็นได้ ของ Toolbar
Save Status Bar State	เปิด/ปิด	สามารถ/ไม่สามารถ บันทึก state ที่สามารถเห็นได้ ของ status bar
Save Comment line State	เปิด/ปิด	สามารถ/ไม่สามารถ บันทึก comment line ที่เห็นได้ของหน้าต่างวงจร
Win 31 Dialog Style	เปิด/ปิด	สามารถ/ไม่สามารถ เปิด Window 3.1 และจัดเก็บ dialog
Save on Exit	เปิด/ปิด	สามารถ/ไม่สามารถ จัดเก็บ option ของโปรแกรมอย่างอัตโนมัติ บน Exit
Poly Dot	เปิด/ปิด	สามารถ/ไม่สามารถ เคลื่อนย้าย extra point ทางด้านซ้ายของจอ โดยการวาดรูปเพื่อใช้เลือกกลุ่มของ object ในหน้าต่างวงจร ตัวปรับการแสดงบางตัวเหมือนจะกลับไว้จุดของ connection ของ line ไม่ถูกต้อง
Poly Bug	เปิด/ปิด	สามารถ/ไม่สามารถ ใช้การทำงานของ internal Polylineใช้ในการ แก้ไขปัญหา ซึ่งอาจเกิดขึ้นกับตัวปรับการแสดงบางตัว เมื่อถูกเคลื่อนย้ายออกจากทางด้านซ้ายหรือขอบบนของจอ

ข้อสังเกต ตัวแปร 2 ตัวสุดท้าย ไม่สามารถ set จาก Tools/options ถ้าเคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่าง การวาด ลองพยายาม set ค่าตัวแปร 1 หรือ ทั้ง 2 ตัว บน text editor ตัวจะยอมรับค่า boolean : เปิดหรือ ปิด , ถูก , ผิด , 1 หรือ 0 ก็ยอมรับได้

(Preference)

Parameter	Range	Description
Undo Buffer	1-100	จำนวนของ undo/redo buffers ที่กำหนดสำหรับแต่ละหน้าต่างวงจร
Background Color		สีของพื้นหลังของหน้าต่างวงจร สามารถระบุเป็นระบบของสี หรือค่าตัวเลขเพื่อจะ set เป็นสีแดง เขียว และน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เงิน
Text Editor	path ของ โปรแกรม text editor ใช้สำหรับแก้ไข file ของ ATP ค่าตัวแปรนี้ คือ empty string (default) built-in text editor จะถูกใช้

(Directories)

Parameter	Range	Description
Circuit		เป็น Directory ซึ่งจะบรรจุ file ของวงจร (.cir)
ATP		ระบุ directory ที่ ATP ได้สร้างขึ้น (.atp)
Support Files		ที่เก็บของส่วนประกอบมาตรฐาน ของ support file (.sup)
User Specified		directory ที่บรรจุ support(.sup) ,library (.lib) และ punch (.pch) file สำหรับ user specified component
Tacs		ที่บรรจุส่วนประกอบมาตรฐาน ของ TACS Support file(.SUP)
Models		directory ซึ่งบรรจุ support (.sup) และ model (.mod) file สำหรับส่วนประกอบของ MODELS

โดย default directories ที่แตกต่างกัน หรือ folder ถูกคาดหวังให้อยู่ใน ATPDraw installation directory

(View option)

Parameter	Range	Description
Node Names		สามารถ/ไม่สามารถ มองเห็นชื่อของ node
Labels		สามารถ/ไม่สามารถ มองเห็น_Component label
Components		สามารถ/ไม่สามารถ มองเห็น ส่วนประกอบมาตรฐาน และ
User Specified component		
Models		สามารถ/ไม่สามารถ มองเห็น ส่วนประกอบ ของ
MODELS		
Tacs		สามารถ/ไม่สามารถ มองเห็น ส่วนประกอบมาตรฐาน ของ TACS
Connection		สามารถ/ไม่สามารถ มองเห็น connection line

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relation	สามารถ/ไม่สามารถ มองเห็น relation line
Node Dot	สามารถ/ไม่สามารถ มองเห็น node dot
Drag Icon	สามารถ/ไม่สามารถ วาด icon ได้สมบูรณ์ ระหว่าง

เคลื่อนย้าย single component

NoData Warning	สามารถ/ไม่สามารถมองเห็น ข้อความเตือน

(สีแดง)ของส่วนประกอบ และ node เมื่อไม่มีการเปิดข้อมูล และให้ข้อมูลที่มีความหมาย ค่าตัวแปรจะยอมรับค่า boolean เท่านั้น (เปิด ,ปิด , ถูก ,ผิด, 1 หรือ 0)

(ATP Setting)

Parameter	Type	Description
Delta T	จำนวนจริง	time step ของ แบบจำลอง ในหน่วย ของ วินาที
T max	จำนวนจริง	เวลาสิ้นสุดของแบบจำลองในหน่วยวินาที
Xopt	จำนวนจริง	ความเหนี่ยวนำในหน่วย mH ถ้าเป็น0 ในทางตรงข้ามตัวเหนี่ยวนำในหน่วยของ ความเหนี่ยวนำในหน่วยของ Ohm ร่วมกับ Xopt เป็น frequency
Copt	จำนวนจริง	การเก็บประจุในหน่วย ของ mF ถ้าเป็น 0 ในทางตรงข้าม การเก็บประจุในหน่วยของ Ohm ร่วมกับ Copt เป็น Frequency
Sys Freq	จำนวนจริง	ระบบความถี่ในหน่วยของ Hz
Iout	ตัวเลข	ความถี่ของ LUNIT 6 output ภายใน time – step loop ตัวอย่างเช่น ถ้าค่า = 3 หมายความว่า ทุก ๆ time step ที่ 3 จะถูกพิมพ์
I Plot	ตัวเลข	ความถี่ของ saving solution ชี้ให้เห็นถึง file PL4 out put ตัวอย่างเช่น ถ้าค่า = 2 หมายความว่าทุก ๆ time step ที่ 2 จะถูกเขียนใน file PL4
I Double	ตัวเลข	ถ้า =1 ตารางของ connectivity จะถูกเขียนใน LUNIT 6 output file ถ้า = 0 จะไม่มีตารางโดยถูกเขียน
Kss Out	ตัวเลข	ควบคุมการพิมพ์ steady state ไปยัง LUNIT 6 output file คงที่เป็นไปได้คือ 0 = ไม่มีการพิมพ์ 1 = การพิมพ์เสร็จสมบูรณ์ Branch flows ,switch flowและ source injection 2 = พิมพ์ switch flows และ source injection

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		3 = พิมพ์ switch flows, source injection และ branch flows ที่ถูกขอใน column ที่ 80
.Max out	ตัวเลข	ถ้า = 1 extrema จะถูกพิมพ์ที่จุดสิ้นสุดของ file LUNIT 6 output
.IFUN	ตัวเลข	ป้ายสำหรับขอ additional card สำหรับควบคุมความถี่ของ OUT ถ้า IPUN = -1 additional card จะปรากฏออกมา (ไม่เป็นผลสนับสนุน) ถ้า IPUN = 0 จะไม่มี card โผล่ออกมา
MemSave	ตัวเลข	ควบคุม dumping ของ EMTP memory ไปยัง diskที่จุดสิ้นสุดของการจำลอง ถ้า start AGAIN ถูกระบุถ้ามีค่า =1 ซึ่งแสดงถึง memory saving (start again) ถ้า = 0 แสดงถึงไม่มี memory dumping
ICat	ตัวเลข	ควบคุมการจัดเก็บของข้อมูลดิบของจุดในการ plot (กราฟ) ซึ่งจะถูกเขียนเป็น I/O channel ของ LUNIT4ค่า คงที่เป็นไปได้คือ 0 = ไม่มีการจัดเก็บ 1 = มีการจัดเก็บจุด แต่ไม่สนใจการแสดงของ batch – mode plot card 2 = มีการจัดเก็บจุด และแสดง batch-mode plot card
Nenerg	ตัวเลข	จำนวนของการจำลองแบบจำลอง ถ้าค่า = 0 หมายถึง single, deterministic simulation ,นอกเหนือจากนั้นคือถ้า NENERG>0 หมายถึงการศึกษา statistic switch หรือ ถ้า NENERG<0 หมายถึงการศึกษา systemic switch
ISW	ตัวเลข	ถ้า = 1 จะมีการพิมพ์ตัวแปรทุกๆตัวของ switch เปิดปิดเวลาของ LUNITG ถ้า =0 จะไม่มีการพิมพ์
ITEST	ตัวเลข	Extra random delay ที่ใช้ DEGMIN,DEGMAX และ STATFR ใน STARUP ค่าที่เป็นไปได้คือ 0 = Extra random delay สำหรับ switch ทุกอัน 1= ไม่มี random delay 1 = Extra random delay ที่เพิ่มให้กับ switch ปิดทุกอัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		2 = Extra random delay ที่เพิ่มให้กับ switch เปิดทุกอัน
IDIST	ตัวเลข	เลือกการกระจายของ switch ที่เป็นไปได้ ถ้าค่า = 0 หมายถึง Gaussain distribution และถ้าค่า = 1 จะเป็น uniform distribution
IMAX	ตัวเลข	ถ้าค่า= 0จะมีการพิมพ์ของ extrema ไปยัง LUNIT6 สำหรับทุกๆแหล่งให้พลังงาน ถ้าค่า = 0 จะไม่มีการพิมพ์
IDICE	ตัวเลข	การใช้ standard random generator ถ้าค่า = 0 แสดงถึง computer dependent random generator และถ้าค่า = 1 หมายถึง Standard random generator
KSTOUT	ตัวเลข	พิมพ์ output ของ LUNIT6 สำหรับแต่ละแหล่งให้พลังงาน outputของ line- step loop (ถ้า MAXOUT>0) ถ้า MAXOUT =0 print output ถ้า = -1 ไม่มีการพิมพ์
NSEED	ตัวเลข	การแสดงขั้วของmontecarlo simulation ค่าที่เป็นไปได้คือ 0 = ทุกๆการจำลองบนข้อมูลที่เหมือนกันจะต่างกัน 1 = ผลแบบเดียวกันในแต่ละครั้งที่ข้อมูลถูกใช้งาน (run) บน computer เครื่องเดียวกัน
High Re solution	Boolean	การใช้ของ $vintage 1 (ถ้าเป็นไปได้)
Sort By Card	Boolean	Data file จะถูกเขียนด้วย BRANCA Card ก่อน ตามด้วย Switch card และ source card
Sort By Group	Boolean	จำนวนของกลุ่มจะถูกให้กับแต่ละ object เพื่อกำหนดลำดับของ card จำนวนกลุ่มที่น้อยที่สุดจะอยู่ในลำดับขั้นแรก
SortByXpos	Boolean	Object ที่อยู่ด้านซ้าย จะถูกเขียนเป็นอันดับแรก
Auto Path	Boolean	Library file ถูกเชื่อโดยทั่วไปว่าอยู่ใน USP folder และมีชื่อเป็น .LIB แต่ละ library file จะเฉพาะเจาะจงกับ requirement ที่ตรงกัน ถ้า Path ของ library file จะระบุ folder ที่แตกต่างกันหรือ ชื่อไม่ใช่ .LIB และ dialog แสดงความผิดพลาดจะถูกแสดงระหว่างที่มีการสร้าง ATP file และสามารถให้การแก้ไขข้อที่ผิดพลาดที่เฉพาะเจาะจงกับ stripping off path และนามสกุลทำงานต่อไปโดยใช้ ATP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ไม่ได้รับการแก้ไขซึ่งรวมทั้ง reference ด้วย หรือยกเลิกการทำงานของ ATP file

Batch Jobx.name ข้อความ ชื่อของ user specified batch job จำนวนของ x จะระบุตำแหน่งของ job ในเมนูของ ATP อย่างมากที่สุด 10 อัน

Batch Jobx.file name ข้อความ ชื่อของ batch (หรือ .EXE) file ที่ถูกเขียนโดย ATPDraw เมื่อชื่อของ Job ถูกเลือกในเมนูของ ATP

Batch Jobx.parameter ตัวเลข ระบุ file ที่จะให้เป็นตัวแปร ก่อนที่จะสร้าง batch job

0 = ไม่มีชื่อ file ที่จะถูกส่ง

1 = เปิด file dialog ที่ ชื่อของ file ถูกเลือก

2 = ชื่อของ current . ATP file name ที่ถูกส่ง

3 = ชื่อของ current . PL4 file name ที่ถูกส่ง

ทั้ง Standard decimal notation และ E-format notation สามารถถูกใช้เมื่อ ระบุค่าจำนวนจริงค่า boolean ซึ่งรวมทั้งเปิด,ปิด,ถูก,ผิด,หรือ 0

[1024 x 768]

file เริ่มต้นสามารถระบุ resolution ของ screen ได้ 1 หรือมากกว่าที่จะบันทึกขนาดและตำแหน่งของ ATPraw main window เช่น section ที่ถูกพิมพ์ชื่อ[1024 x 768],[1280 x 1024]

Parameter	Description
Left(ซ้าย)	ตำแหน่งขอบด้านซ้ายของ window
Top(บน)	ตำแหน่งขอบบนของ window
Width(กว้าง)	ความกว้างของ window
Height(สูง)	ความสูงของ window

ค่า default [1024 x 768] solution ดังตัวอย่างต่อไปนี้

[Object]

Parameter	Description
Toolbar	แสดงหรือซ่อน toolbar ของ window หลักที่ โปรแกรม Startup
Status Bar	แสดง หรือซ่อนstatusbar ของ window หลัก ที่_โปรแกรม Startup
Comment Line	แสดงหรือซ่อนcomment lineของหน้าต่างวงจรเมื่อหน้าต่างถูกเปิด
WindowState	ระบุสถานะของ ATPDraw startup : ปกติ,Maximized or minimize

ค่าตัวแปรทุกค่าจะยอมรับค่า boolean เท่านั้นคือ ปิด,เปิด,ผิด,ถูก,1หรือ0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

แนวคิดและการทดสอบการใช้งานของโปรแกรม ATPDraw

จากบทที่ 3 และ 4 ได้กล่าวถึงการศึกษาพื้นฐานการใช้งานของโปรแกรม ATPDraw และส่วนประกอบของโปรแกรมรวมถึงคำสั่งต่าง ๆที่ใช้ในโปรแกรม ดังนั้นในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดและการออกแบบการทดสอบการใช้งานของโปรแกรม ATPDraw ในระบบทางไฟฟ้า

โปรแกรม ATPDraw สามารถวิเคราะห์และ simulate ระบบทางไฟฟ้าได้หลายระบบด้วยกัน ตัวอย่างเช่น ระบบ Power system ระบบ Power electronics ระบบ Electronics และระบบ Control แต่ในโครงงานนี้จะทำการศึกษาอยู่ 2 ระบบด้วยกันคือ ระบบ Power system และระบบ Power electronics

4.1 แนวคิดในการทดสอบการใช้งานของโปรแกรม

โปรแกรม ATPDraw มีความสามารถในการวิเคราะห์ และ simulate ระบบต่าง ๆ ทางไฟฟ้าได้ แต่เรายังไม่ทราบว่าโปรแกรมนี้มีความน่าเชื่อถือได้มากน้อยแค่ไหน ดังนั้นเราจึงต้องทำการทดสอบหาผลของการวิเคราะห์และ simulate ของโปรแกรม ATPDraw ในระบบทางไฟฟ้าเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการอื่น ๆ แล้วดูความผิดพลาดของผลการวิเคราะห์ว่ามีมากน้อยแค่ไหน สุดท้ายสรุปว่าโปรแกรมนี้มีความน่าเชื่อถือได้มากน้อย แค่ไหน

4.2 การออกแบบการทดสอบโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรมเราจะทำการทดสอบเฉพาะระบบ Power system และระบบ Power electronics เท่านั้น โดยเราจะนำระบบตัวอย่างของระบบเหล่านี้มาจากแหล่งข้อมูล ที่น่าเชื่อถือได้ แล้วนำมาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบกันระหว่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ATPDraw และการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบโปรแกรมมีขั้นตอนดังนี้

1. นำวงจรตัวอย่างมาจากแหล่งข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้
2. ในการวิเคราะห์ทั้ง 2 กระบวนการ วงจรที่ใช้ต้องเป็นวงจรเดียวกันและใช้พารามิเตอร์ตัวเดียวกัน
3. เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แล้วหาความผิดพลาดโดยเทียบจากการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการอื่นๆ
4. ทำการสรุปว่าโปรแกรมนี้มีความน่าเชื่อถือได้มากน้อยแค่ไหน

4.2.1 การทดสอบโปรแกรม

เราจะทำการทดสอบระบบ Power system และระบบ Power electronics ระบบละ 3 ตัวอย่างการทดสอบดังนี้

ตัวอย่างการทดสอบของระบบ Power system

ตัวอย่างการทดสอบที่ 1

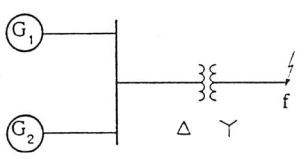
ตัวอย่างการทดสอบนี้นำมาจากหนังสือ *Element of Power system analysis* ของ *William D. Stevenson, Jr.* (Example 10.1) เป็นการวิเคราะห์หากระแสซับทรานเซียนต์ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแต่ละหน่วยเมื่อเกิดการลัดวงจรแบบสมมาตรขึ้นที่ทางด้านแรงสูงของหม้อแปลง

มีค่าพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหน่วยที่ 1 : พิกัด 50000 kVA, 13.8 kV, Xd" 25%

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหน่วยที่ 2 : พิกัด 25000 kVA, 13.8 kV, Xd" 25%

หม้อแปลง : พิกัด 750000 kVA, 13.8 delta/69 star kV, X 10%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ด้วยระบบเปอร์ยูนิต

จัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆของวงจรให้อยู่ในระบบเปอร์ยูนิตดังนี้

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหน่วยที่ 1 :

$Xd",pu = 0.25 \cdot (13.8/13.8)^2 \cdot (75000/50000)$

$= 0.375$ pu

เนื่องจากแรงดันจริงสูงเท่ากับ 66 kV ดังนั้นแรงดันจริงด้านแรงต่ำคือ 13.2 kV

$Eg1,pu = 13.2/13.8 = 0.975$ pu

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหน่วยที่ 2 :

$Xd" = 0.25 \cdot (13.8/13.8)^2 \cdot (75000/25000)$

$= 0.750$ pu

$Eg2 = 13.2/13.8 = 0.957$ pu

หม้อแปลง :

ค่าเบสคือพิกัดของหม้อแปลงเอง ดังนั้น

$X = 0.10$ pu

ถ้าไม่มีกระแสไหลวนระหว่างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งสอง เราสามารถหาซับทรานเซียนต์ที่ต่อขนานกันได้ดังนี้

$Xd" (eq) = (0.375 \times 0.75)/(0.375+0.75) = 0.25$ pu

ถ้าให้เฟสเซอร์แรงดัน Eg เป็นแกนอ้างอิง ดังนั้นกระแสซับทรานเซียนต์คือ

$If" = 0.975(j0.25+j0.10) = -j2.735$ pu

กระแสซับทรานเซียนต์ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ 1 และ ที่ 2 คือ

$I1" = (0.957-0.274)/j0.375 = -j1.823$ pu

$I2" = (0.975-0.274)/j0.75 = -j0.912$ pu

กระแสเบส $I = (75000 \times 10^3)/(\sqrt{3} \times 13.8 \times 10^3) = 3137.77$ A

ดังนั้นกระแสลัดวงจรในแต่ละหน่วยคือ

$I1" = 1.823 \times 3137.77$

$= 5720.16$ A

$I2" = 0.912 \times 3137.77$

$= 2861.65$ A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการทดสอบที่ 2

ตัวอย่างการทดสอบนี้นำมาจากหนังสือ *Element of Power system analysis* ของ *William D. Stevenson, Jr.* (Example 10.2) เป็นการวิเคราะห์หากระแสซับทรานเซียนต์ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในมอเตอร์ และในจุดที่เกิดฟอลต์

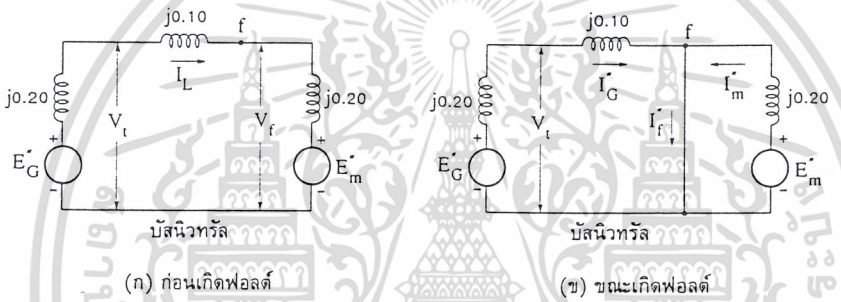
มีค่าพารามิเตอร์ต่างๆดังนี้

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีพิกัด : 30000 kVA, 13.2 kV, Xd" 20%

มอเตอร์มีพิกัด : 30000 kVA, 13.2 kV, Xd" 20%

สายส่งที่อยู่ระหว่างเครื่องจักรกลทั้งสองมีรีแอกแตนซ์ : 10%

มอเตอร์มีโหลด 20,000 kW, ที่เพาเวอร์ฟอกเตอร์ 0.8 และมีแรงดันที่ขั้ว 12.8 kV



วิเคราะห์ด้วยแรงดันภายในของเครื่องจักรกล

เลือกค่าเบสคือ 30000 kVA, 13.2 kV

ถ้าเราใช้แรงดันที่จุดเกิดฟอลต์ Vf เป็นจุดอ้างอิง ดังนั้น

$V_f = 12.8/13.2 = 0.97\angle 0^\circ$ pu

กระแสเบส $I = 30000/(\sqrt{3}\times 13.2) = 1312$ A

กระแสโหลด $I_L = 20000/(\sqrt{3}\times 12.8\times 0.8) = 1128\angle 36.9^\circ$ A

$= 1128/1312 = 0.86\angle 36.9^\circ$ pu

$= 0.86(0.8+j0.6)$

$I_L = 0.69 + j0.52$ pu

แรงดันภายในของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า Eg" คือ

V_f = Vf + แรงดันตกคร่อมในสายส่ง

$= 0.970 + j0.1(0.69+j0.52)$

$= 0.918+j\ 0.069$ pu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Eg" = Vt + แรงดันตกคร่อมในซับทรานเซียนต์รีแอกแตนซ์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

= 0.918+j0.069+j0.2(0.69+j0.52)

= 0.814+j0.207 pu

กระแสซับทรานเซียนต์ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าคือ

I_G'' = Eg"/(Xd"+Xtl)

= (0.814+j0.207)/j0.3 = 0.69-j2.71 pu

ค่าจริงของกระแส I_G'' = 1312(0.69-j2.71) = 905-j3550 A

กระแสซับทรานเซียนต์ภายในของมอเตอร์ซิงโครนัส Eg" คือ

Vt = Vf = $0.97\angle 0^{\circ}$ pu

Em" = Vf-แรงดันตกคร่อมภายในซับทรานเซียนต์ของมอเตอร์

= 0.970-j0.2(0.69+j0.52)

= 0.970-j0.138+0.104

= 1.074-j0.138 pu

กระแสซับทรานเซียนต์ในมอเตอร์คือ

I_m'' = Em"/Xd"

= (1.074-j0.138)/j0.2 = -0.69-j5.37 pu

ค่าจริงของกระแส

I_m'' = 1312(-0.69-j5.37) = -905-j7050 A

กระแสซับทรานเซียนต์ที่จุดเกิดฟอลต์คือ

$I_f'' = I_G'' = I_m''$ = 0.69-j2.71-0.69-j0.537

= -j8.08 pu

ค่าจริงของกระแสฟอลต์ I_f'' = -j8.08×1312 = -j10,600 A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

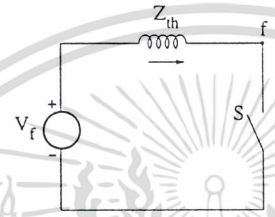
ตัวอย่างการทดสอบที่ 3

ตัวอย่างการทดสอบนี้นำมาจากหนังสือ *Element of Power system analysis* ของ *William D. Stevenson, Jr.* (Problem 10.4) เป็นการวิเคราะห์หากระแสซับทรานเซียนต์ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเมื่อเกิดการลัดวงจรแบบสมมาตรขึ้น

มีค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆดังนี้

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีพิกัด : 500 MVA, 20 kV, Xd" 20%, 60 Hz

โหลด : 400 MVA, 20 kV



วิเคราะห์ด้วยระบบเปอร์ยูนิต

ค่าเบส 500 MVA, 20 kV

กระแสเบส = 500 MVA/($\sqrt{3}\times$20 kV) = 14.4 kA

เบสอิมพีแดนซ์ = (20 kV)²/500 MVA = 0.8 ohms

$|Eg"|$ = 1.0 pu

Xd" = 0.2 pu

Vf = $1.0\angle 0^\circ$ pu

I_L = (400 MVA)/($\sqrt{3}\times20\times10^3$) = 11.5 kA

I_L = 11.5/14.4 = 0.8 pu

จะได้ว่า Eg" = I_L·Xd"+Vf = 0.8(j0.2)+1

= j0.16+1 pu = $1.012\angle 9^\circ$ pu

เมื่อเกิดฟอลต์ขึ้น

$I_{G"}$ = Eg"/Xd" = $1.012\angle 9^\circ$/j0.2

= $5.06\angle -81^\circ$ pu

Intitial symmetical rms current ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าคือ

$I_f = I_{G"}\times I_{base}$

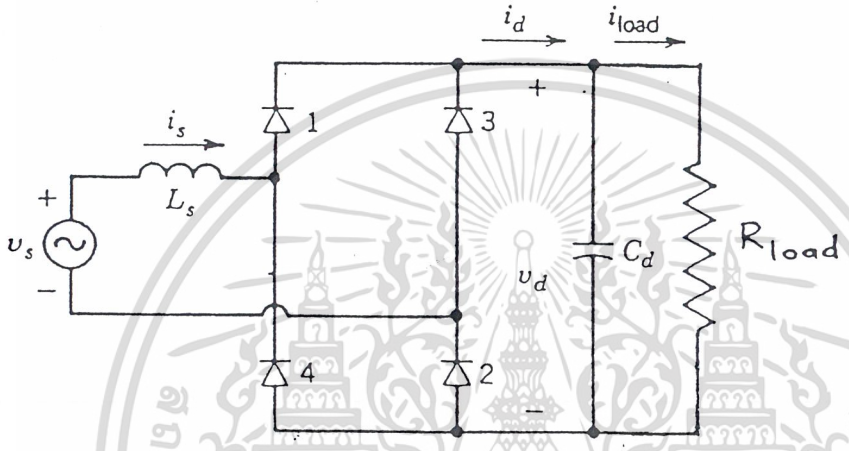
= $5.06\angle -81^\circ\times14.4$ kA = 72.8 kA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการทดสอบระบบของ Power Electronics

ตัวอย่างการทดสอบที่ 1

ตัวอย่างการทดสอบนี้นำมาจากหนังสือ *Computer Exercises for POWER ELECTRONICS EDUCATION* ของ *Ned Mohan Department of Electrical Engineering* ตัวอย่างนี้เป็น 1-Phase Diode Bridge Rectifier มีวงจรดังต่อไปนี้



มีค่าพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้

Vs (rms) = 120 V ที่ 60 Hz

Ls = 1 mH

Cd = 1,000 μF

Rload = 20 Ω

Snbber for diode	Rsunb = 33 Ω
	Csunb = 1 μF
	ΔT = 50 μS
	Tmax = 50 ms
Damping resistance	Rp = 300 Ω
Intitial Condition	Node VD = 75 V, Node NEG = -75V, Vd(0) = 150 V

วิเคราะห์จะวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมEMTP ผลการวิเคราะห์ดังแสดงดังรูปที่ 4.1

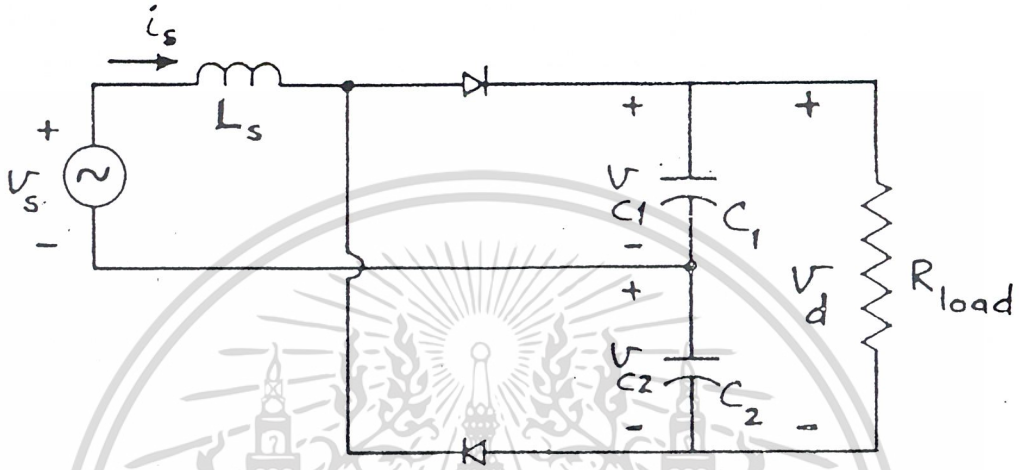
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างการทดสอบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการทดสอบที่ 2

ตัวอย่างการทดสอบนี้นำมาจากหนังสือ *Computer Exercises for POWER ELECTRONICS EDUCATION* ของ *Ned Mohan Department of Electrical Engineering* ตัวอย่างนี้เป็น 1-Phase voltage-Doubler Rectifier มีวงจรดังต่อไปนี้



มีค่าพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้

Vs(rms) = 120 V, ที่ 60 Hz

Ls = 1 mH

C1 = C2 = 1,000 μF

Rload = 80 Ω

Snbber for diode Rsunb = 33 Ω

Csunb = 1 μF

ΔT = 50 μS

Damping resistance Rp = 300 Ω

Rc = 0.1 Ω ทำให้ C1 และ C2 เข้าสู่ Steady state เร็วขึ้น

Intitial condition : Vd(0) = 300 V, Vc1(0) = 125 V, Vc2(0) = 175 V

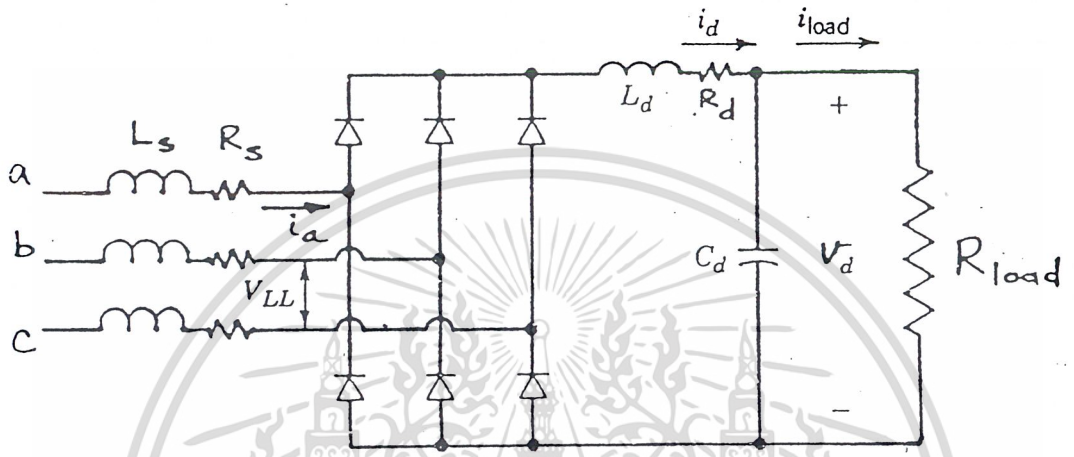
วิเคราะห์จะวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมEMTP ผลการวิเคราะห์ดังแสดงดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.2 ตัวอย่างการทดสอบที่ 2

ตัวอย่างการทดสอบที่ 3

ตัวอย่างการทดสอบนี้นำมาจากหนังสือ *Computer Exercises for POWER ELECTRONICS EDUCATION* ของ *Ned Mohan Department of Electrical Engineering* ตัวอย่างนี้เป็น 3-Phase Diode Bridge Rectifier มีวงจรดังต่อไปนี้



มีค่าพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้

VLL(rms) = 208 V ที่ 60 Hz

Ls = 0.1 mH

Rs = 1 mΩ

Ld = 0.5 mH

Rd = 5 mΩ

Cd = 500 μF

Rload = 16.5 Ω

Snbber for diode Rsunb = 33 Ω

Csunb = 1 μF

ΔT = 50 μS

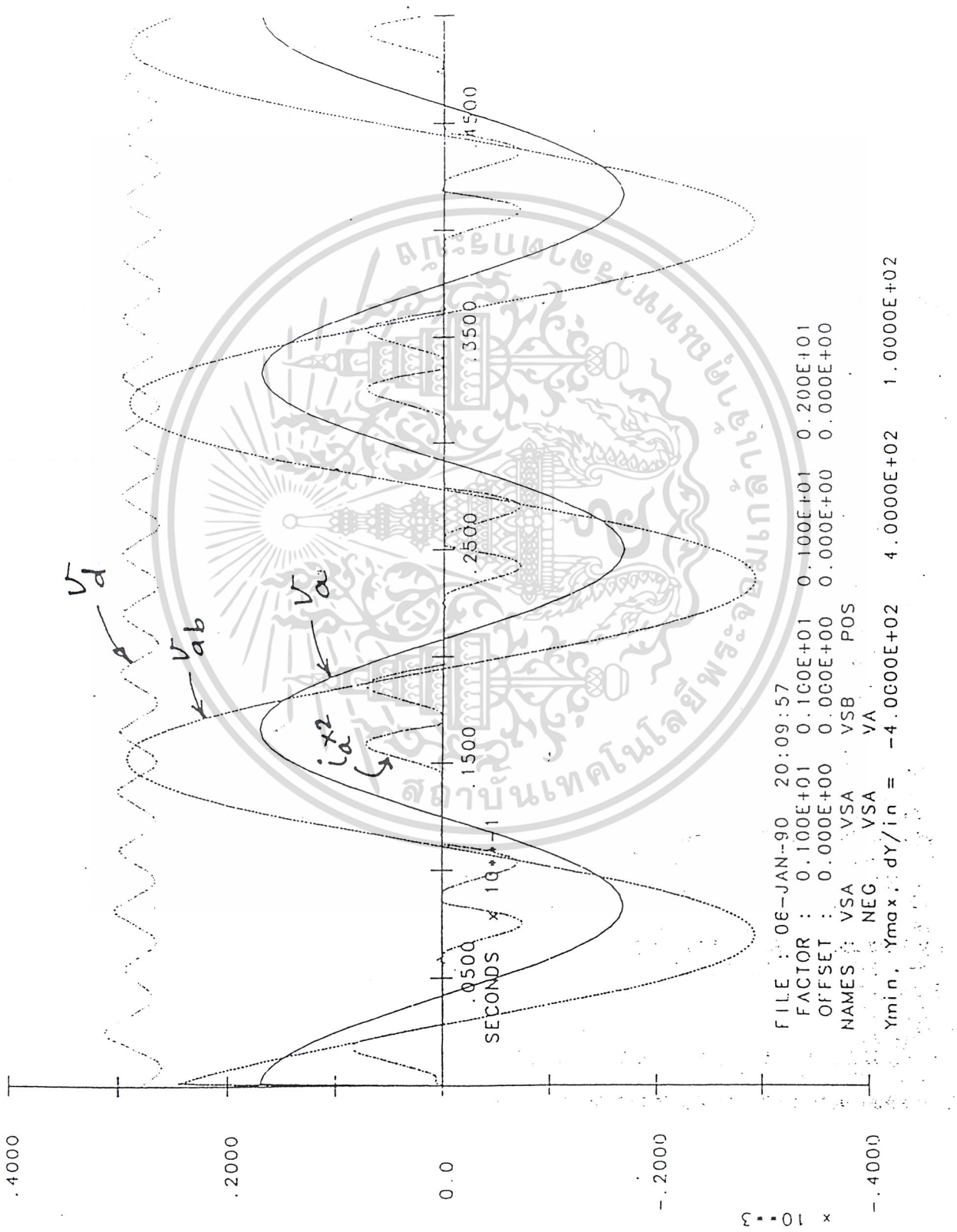
Tmax = 50 ms

Intitial condition : Vd(0)=280 V,เพราะว่า Vpos(0) = 140 V, VNEG(0) = -140 V

วิเคราะห์จะวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมEMTP ผลการวิเคราะห์ดังแสดงดังรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.3 ตัวอย่างการทดสอบที่ 3



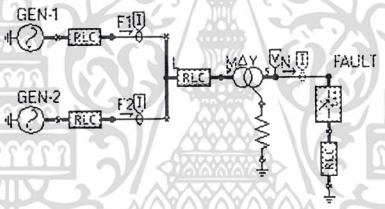
บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์ที่ได้จากโปรแกรม

ในบทนี้เราจะนำตัวอย่างทดสอบในบทที่ 4 มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ATPDraw แล้วเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่ได้เพื่อสรุปหาความน่าเชื่อถือในการใช้งานของโปรแกรม

<u>ตัวอย่างการวิเคราะห์ที่ 1</u>

จากบทที่ 4 เราจะสร้างวงจรด้วยโปรแกรม ATPDraw แล้วนำไปหาผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ATPDraw วงจรที่สร้างโดยโปรแกรม ATPDraw แสดงได้ดังนี้



<u>ผลการวิเคราะห์</u>

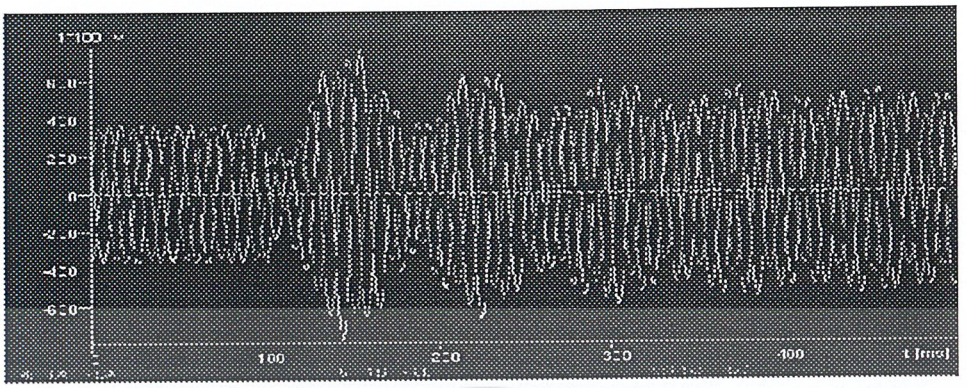
จากรูปที่ 5.1-5.3 แสดงกราฟของวงจร วิเคราะห์โดย ATPDraw

การวิเคราะห์ตั้งเวลาการเกิดฟอลต์ไว้ที่ 100 ms จากกราฟจะเห็นว่ากระแสที่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 1 จะมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 2 เท่าแล้วค่อยๆกลับเข้าสู่ภาวะ steady state

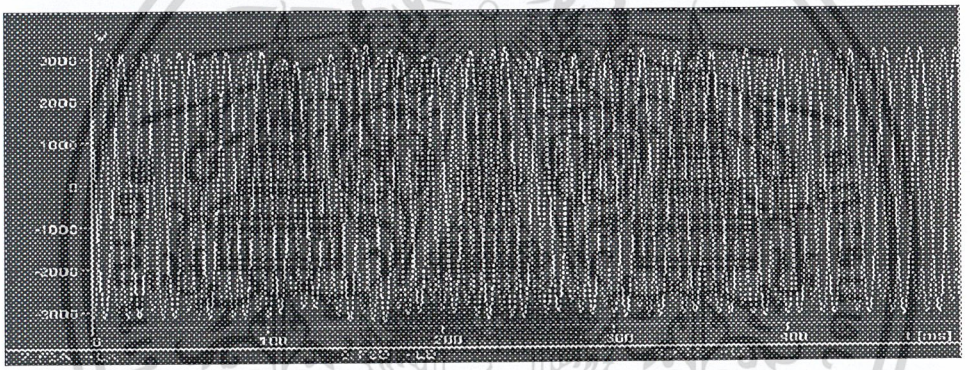
กระแสฟอลต์ที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 2 มีค่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

กระแสฟอลต์ที่จุดลัดวงจรมีค่าสูงมากและเกิดขึ้นที่ 100 ms ตามที่ตั้งเวลาการเกิดฟอลต์ไว้

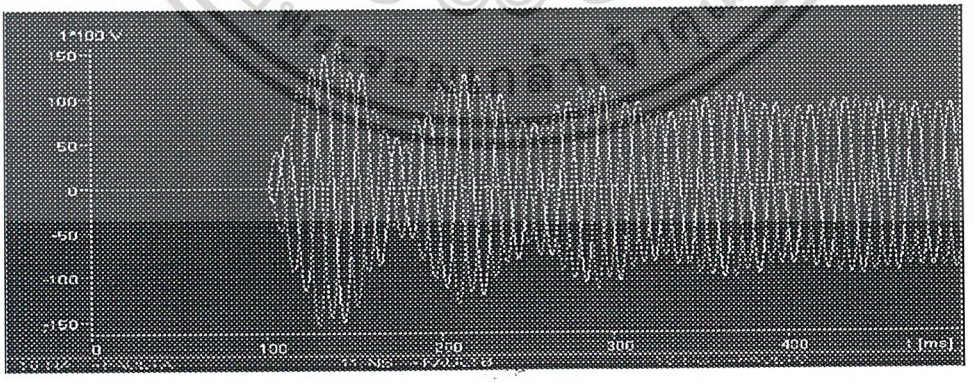
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 กระแสฟอลต์ที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 1



รูปที่ 5.2 กระแสฟอลต์ที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าตัวที่ 2

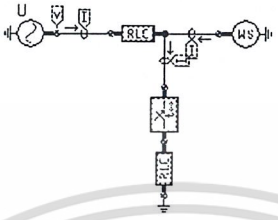


รูปที่ 5.3 กระแสฟอลต์ที่จุดลัดวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการวิเคราะห์ที่ 2

รูปวงจรที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม ATPDraw

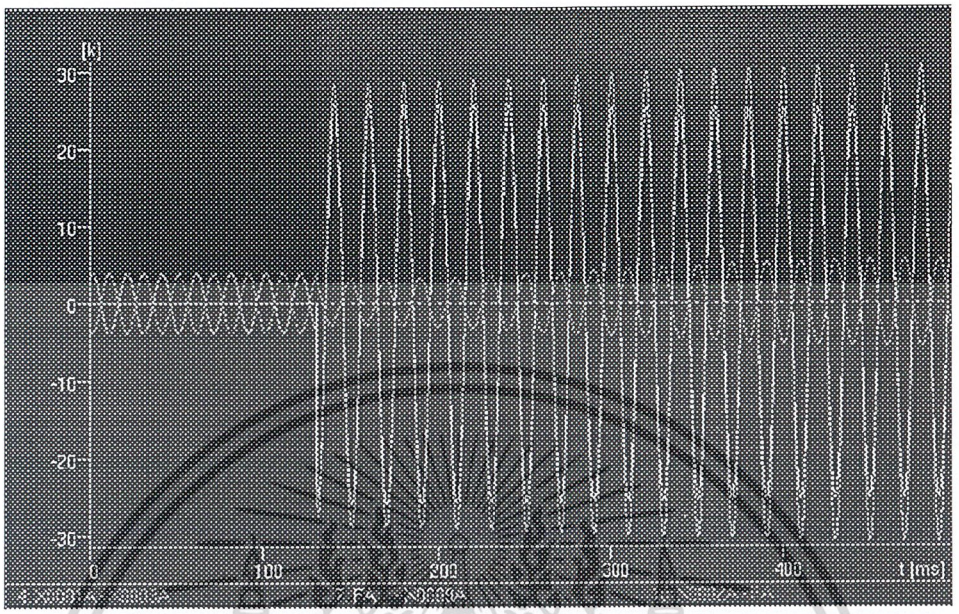


ผลการวิเคราะห์

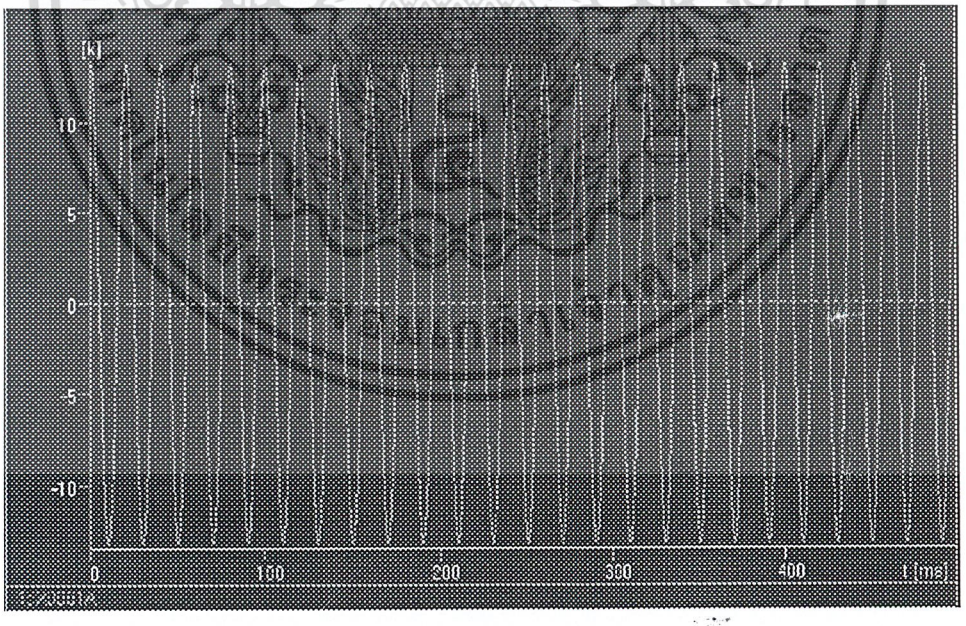
จากรูปที่ 5.4-5.5 แสดงกราฟของวงจร วิเคราะห์โดย ATPDraw

จากวงจรตั้งเวลาการเกิดฟอลต์ไว้ที่ 130 ms กระแสฟอลต์ที่ในวงจรเป็นกระแสฟอลต์ที่เฟส A ประกอบด้วยกระแสฟอลต์ที่ไหลย้อนกลับจากมอเตอร์ไปยังจุดลัดวงจรซึ่งก็คือรูปคลื่นเล็กๆที่อยู่ตรงกลาง และกระแสฟอลต์ที่จุดเกิดฟอลต์จะมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย โดยเริ่มต้นจากศูนย์ ส่วนแรงดันที่เฟส A ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมไม่มีผลกระทบจากการเกิดฟอลต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.4 กระแสฟอลต์ที่เกิดขึ้นในวงจร

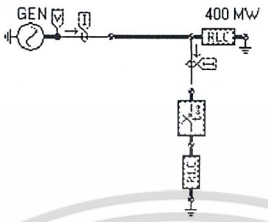


รูปที่ 5.5 แรงดันที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการวิเคราะห์ที่ 3

รูปวงจรที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม ATPDraw



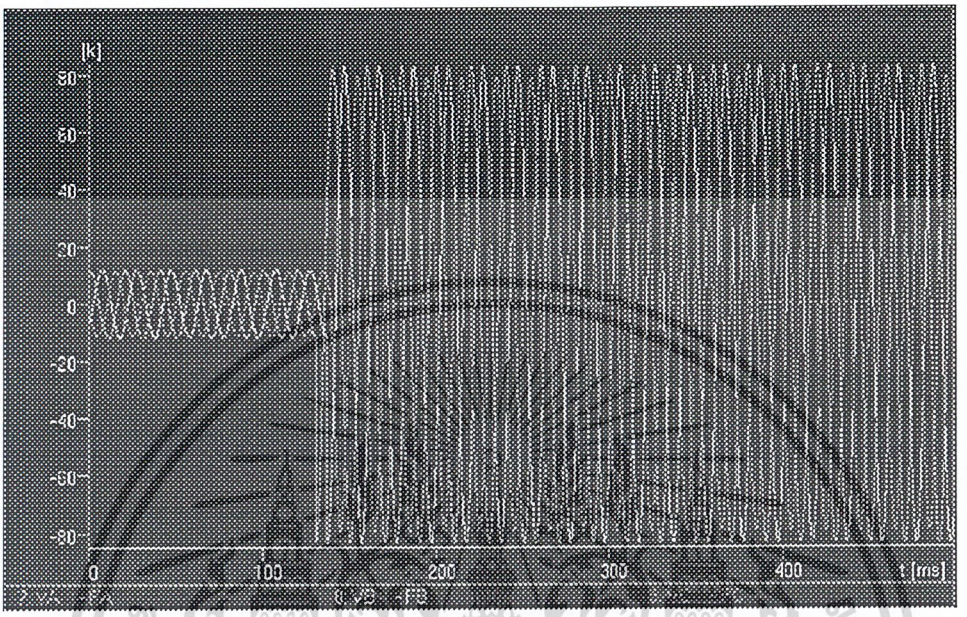
ผลการวิเคราะห์

จากรูปที่ 5.6-5.7 แสดงกราฟของวงจร วิเคราะห์โดย ATPDraw

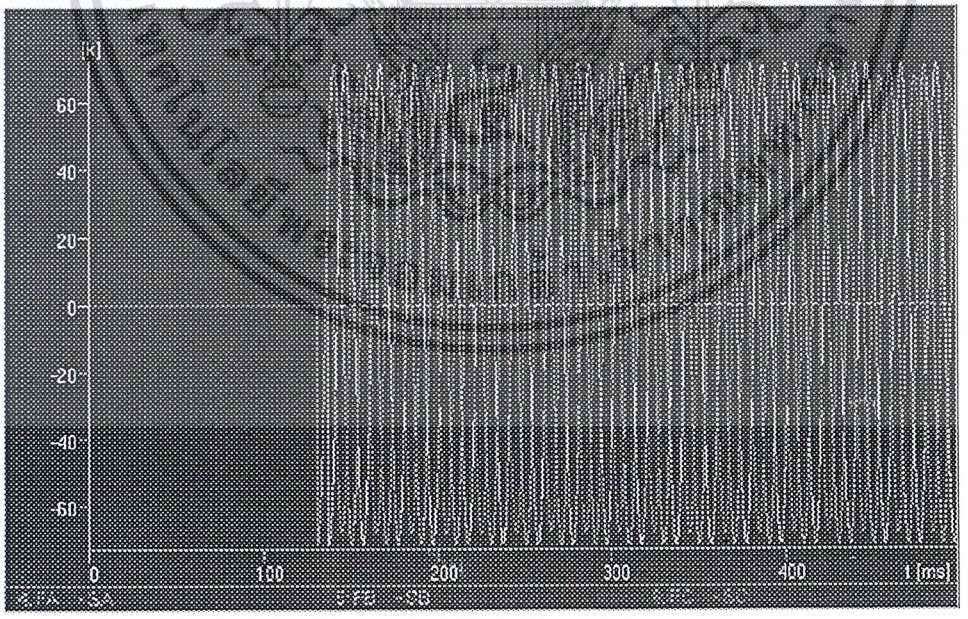
จากวงจรทำการตั้งเวลาการเกิดฟอลต์ไว้ที่ 130 ms กระแสฟอลต์ที่เกิดขึ้นที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมหาศาลถึงประมาณ 5 เท่าของกระแสเดิม

จุดเกิดฟอลต์ กระแสลัดวงจรเกิดขึ้นที่ 130 ms โดยเริ่มจากศูนย์และมีค่าสูงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.6 กระแสฟอลต์ที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

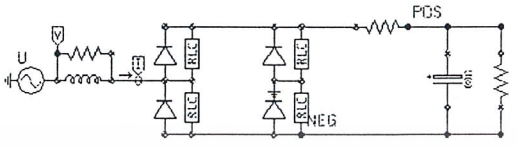


รูปที่ 5.7 กระแสฟอลต์ที่จุดลัดวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการวิเคราะห์ที่ 4

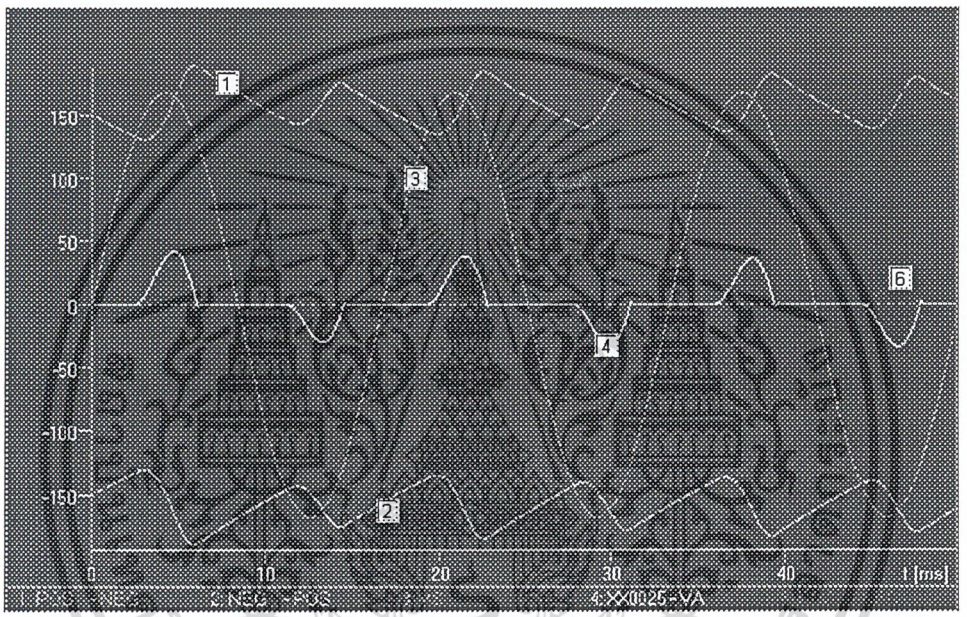
รูปวงจรที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม ATPDraw



ผลการวิเคราะห์

จากรูปที่ 5.8 แสดงกราฟของวงจร วิเคราะห์โดย ATPDraw
วงจร 1 เฟส ทำการวิเคราะห์โดยโปรแกรม ATPDraw
กราฟเส้นที่ 1 และ 2 เป็นแรงดัน + และ - ที่คร่อมตัวเก็บประจุในวงจรอยู่
กราฟเส้นที่ 3 เป็นแรงดันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส
กราฟเส้นที่ 4 เป็นกระแสที่ผ่านตัวเก็บประจุของเฟส A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

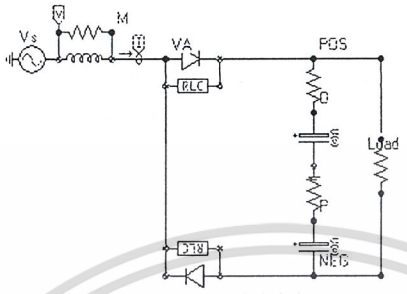


รูปที่ 5.8 แรงดันและกระแส่ของวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการวิเคราะห์ที่ 5

รูปวงจรที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม ATPDraw



ผลการวิเคราะห์

จากรูปที่ 5.9 แสดงกราฟของวงจร วิเคราะห์โดย ATPDraw

วงจร 1 เฟส ทำการวิเคราะห์โดยโปรแกรม ATPDraw

กราฟเส้นที่ 1 แสดงถึงแรงดันตกคร่อมระหว่างโนด POS และโนด NEG ในวงจร

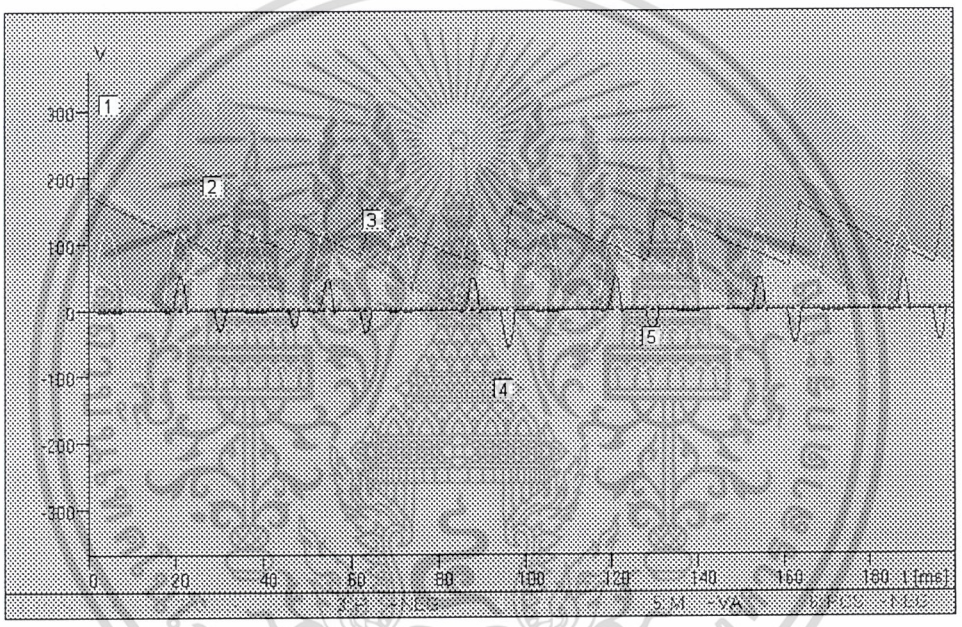
กราฟเส้นที่ 2 แสดงถึงแรงดันคร่อมตัวเก็บประจุตัวที่ 1 ในวงจร

กราฟเส้นที่ 3 แสดงถึงแรงดันคร่อมตัวเก็บประจุตัวที่ 2 ในวงจร

กราฟเส้นที่ 4 แสดงถึงแรงดันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส

กราฟเส้นที่ 5 แสดงถึงกระแสที่มาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

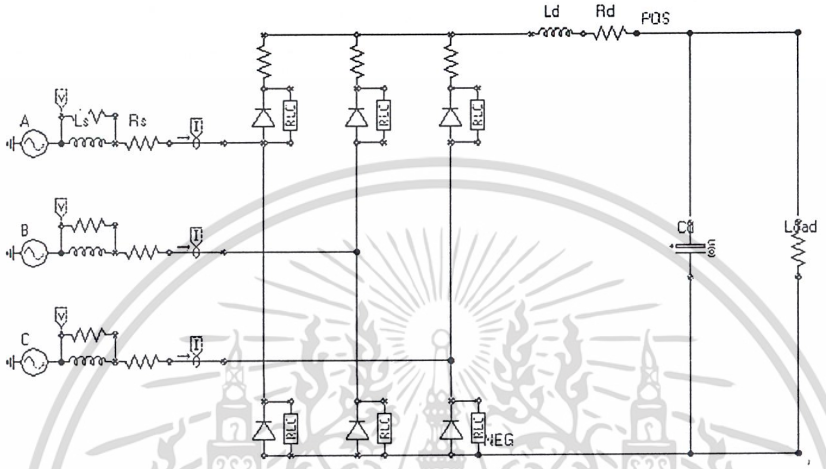


รูปที่ 5.9 แรงดันและกระแส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการวิเคราะห์ที่ 6

รูปวงจรที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม ATPDraw



ผลการวิเคราะห์

จากรูปที่ 5.10-5.11 แสดงกราฟของวงจร วิเคราะห์โดย ATPDraw

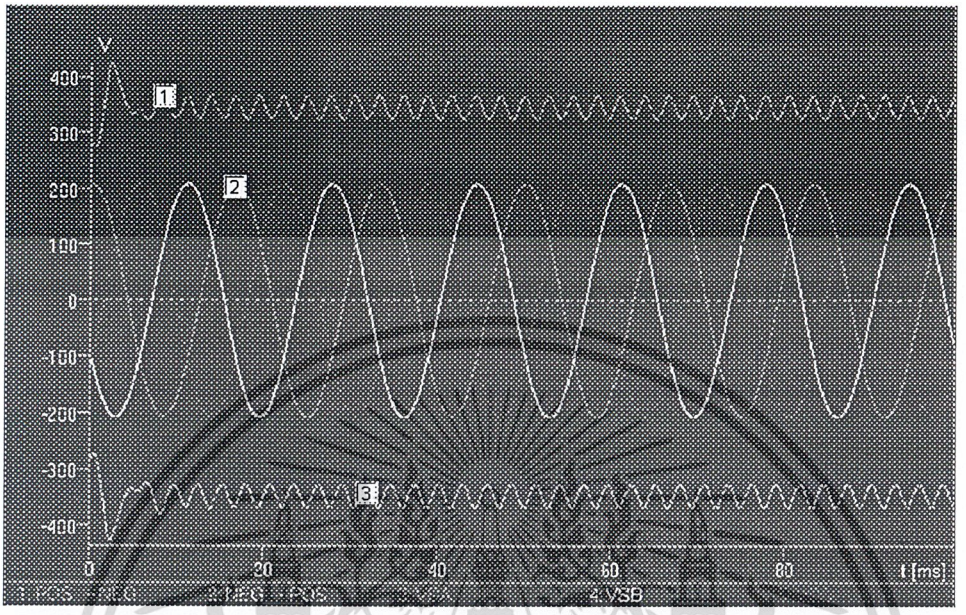
วงจร 3 เฟส ทำการวิเคราะห์โดยโปรแกรม ATPDraw

กราฟเส้นที่ 1 และ 3 แสดงถึงแรงดัน+ และ - ที่คร่อมตัวเก็บประจุในวงจรอยู่

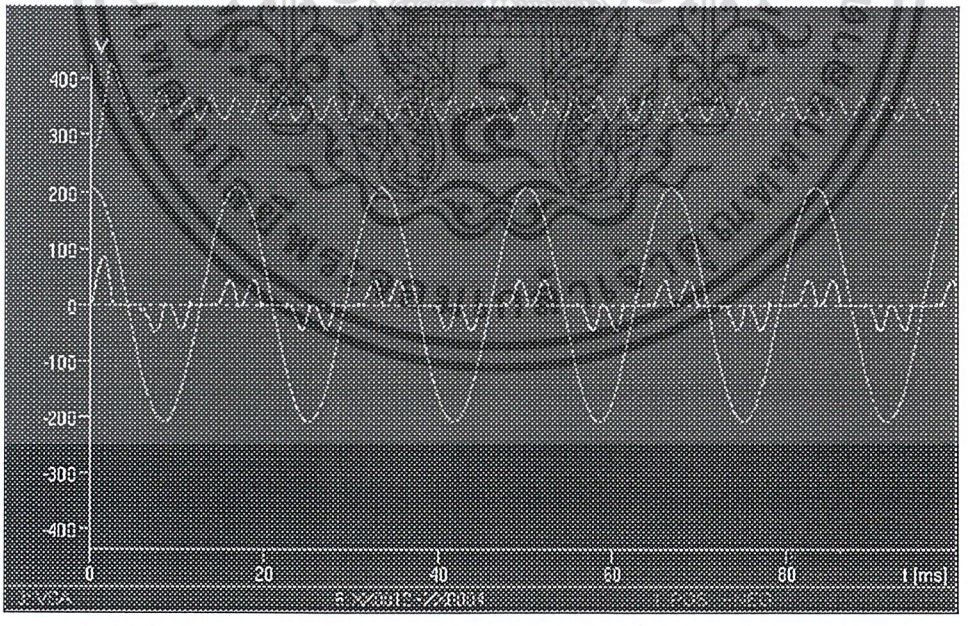
กราฟเส้นที่ 2 แสดงถึงแรงดันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3 เฟส ซึ่งแสดงโดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า 1 เฟส 3 ตัวเฟสต่างกัน 120 องศา

ภาพล่างกราฟที่อยู่ตรงกลาง 2 คลื่นติดกัน คือกระแสของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.10 แรงดันวงจร



รูปที่ 5.11 แรงดันและกระแสของวงจร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดสอบการใช้งานโปรแกรม ATPDraw การจำลองระบบทางไฟฟ้าให้อยู่ในรูปของวงจรในโปรแกรม ATPDraw นั้นมีความสำคัญต่อผลการทดสอบโปรแกรมเป็นอย่างมาก อุปกรณ์สร้างวงจรในโปรแกรมมีให้เลือกมากมาย ซึ่งถ้าใช้อุปกรณ์ในการจำลองผิดชนิดกันกับของระบบต้นแบบ จะมีผลทำให้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมมีความคลาดเคลื่อนไปจากการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการอื่นๆ อีกสิ่งหนึ่ง ที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการวิเคราะห์ระบบทางไฟฟ้าด้วยโปรแกรม ATPDraw นั้นก็คือค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ต้องป้อนเข้าไปในอุปกรณ์ของวงจรที่จำลองมา การป้อนค่าพารามิเตอร์ที่ผิดพลาดขาดความเข้าใจในพารามิเตอร์ตัวนั้น ก็จะส่งผลกระทบให้การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ATPDraw มีความคลาดเคลื่อนไปได้ รวมถึงการตั้งค่าหน่วยของพารามิเตอร์ ช่วงของเวลาก็มีผลต่อความคลาดเคลื่อนเช่นกัน

จากการทดสอบการใช้งานของโปรแกรม ATPDraw เมื่อทำการวิเคราะห์ระบบทางไฟฟ้าด้วยโปรแกรม ATPDraw ในตัวอย่างการทดสอบที่ผ่านมานั้น พบว่าการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังมีความคลาดเคลื่อนมาก อันเนื่องมาจากค่าพารามิเตอร์ที่อุปกรณ์ในวงจรทดสอบต้องการนั้นเยอะมากแต่ตัวอย่างการทดสอบไม่สามารถให้ค่าพารามิเตอร์ที่อุปกรณ์ต้องการได้อย่างครบถ้วน จึงทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นในการวิเคราะห์ ส่วนการวิเคราะห์ระบบพาวเวอร์อิเล็กทรอนิกนั้นมีความคลาดเคลื่อนน้อย เพราะค่าพารามิเตอร์ต่างๆกำหนดมาให้ครบหมด จะพบความคลาดเคลื่อนของการวิเคราะห์ ก็เพราะมีสาเหตุมาจากการตั้งช่วงของเวลา ทำให้กราฟของผลการวิเคราะห์แกว่งขึ้นลง

สรุปได้ว่าโปรแกรม ATPDraw เมื่อใช้ในการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังมีความน่าเชื่อถือน้อย สาเหตุจากค่าพารามิเตอร์ที่อุปกรณ์ของวงจรจำลองต้องการมีเยอะมาก ถ้าค่าพารามิเตอร์ของอุปกรณ์กำหนดให้มาครบถ้วนสมบูรณ์จะทำให้การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลังด้วยโปรแกรม ATPDraw มีความคลาดเคลื่อนน้อยลง ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความเข้าใจในระบบไฟฟ้ากำลังด้วย ส่วนการใช้โปรแกรม ATPDraw ในระบบเพาเวอร์อิเล็กทรอนิกจะมีความน่าเชื่อถือได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ระบบทางไฟฟ้าด้วยโปรแกรม ATPDraw มีประโยชน์ในด้านความสะดวกและรวดเร็วต่อการวิเคราะห์ แต่ก็ต้องอาศัยความชำนาญในการใช้โปรแกรม และความเข้าใจในระบบทางไฟฟ้าประกอบกันด้วย จึงจะทำให้ผลการวิเคราะห์น่าเชื่อถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีนั้น ต้องขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่ได้ให้โอกาสในการศึกษาคอยให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด ขอขอบคุณ อาจารย์ ชาย ชมภูอินไหว และ อาจารย์ เชาว์ ชมภูอินไหว ในฐานะอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ซึ่งได้ให้คำปรึกษาและชี้แนะเกี่ยวกับการทำปริญญานิพนธ์มาเป็นอย่างดีและได้กรุณาตรวจสอบแก้ไขจนปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้วิชาความรู้แก่ศิษย์มาโดยตลอดจนกระทั่งประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] ATPDraw for Windows 3.1x/95/NT Version 1.0 , User ' Manual , Laszlo Prikler Hans Kr. Hoidalen , 1998

[2] Element of Power System Analysis , Fourth Edition , William D. Stevenson Jr. , 1982

[3] Computer Exercise for Power Electronics Education , Ned Mohan Department of Electrical Engineering University of Minnesota Minneapolis , 1990

[4] Computer Method in Power System Analysis , Glenn W. stagg Ahmed H. El-Abiad , McGraw- Hill Series in Electronics Systems , 1987

[5] Department of Electrical Engineering and Electronics , Alternative Transient Program Rule Book , EMTP CENTER , 1991

[6] " การออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังของ " ของอาจารย์ ศุลี บรรจงจิตร ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , 2521

[7] Power System Analysis ของ ดร. ชำนาญ ห่อเกียรติ ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้