บทที่ 5

ต้นแบบโปรแกรมจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้า

ต้นแบบโปรแกรมจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้านี้เขียนขึ้นเพื่อทดสอบคลาสที่ได้ออกแบบ ต้นแบบโปรแกรมจำลองการทำงานนี้เป็นโปรแกรมที่พัฒนาโดยใช้ตัวแปลภาษา Microsoft Visual C++ รุ่นที่ 2.0 และได้เปลี่ยนไปใช้รุ่น 4.0 ในระหว่างการทำวิจัย ซึ่งเครื่องมือในการพัฒนาที่มากับ Microsoft Visual C++ 2.0 และ 4.0 นี้ ต้องทำงานบนไมโครซอฟต์วินโดวส์ 32 บิต คือ ไมโครซอฟต์วินโดวส์ 95 (Microsoft Windows 95) หรือไมโครซอฟต์วินโดวส์เอ็นที (Microsoft Windows NT)

5.1 คุณสมบัติของต้นแบบโปรแกรมจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้า

1. ความต้องการของโปรแกรม

ต้นแบบโปรแกรมจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าเป็นแอพพลิเคชัน 32 บิท ทำงานบนไมโครซอฟต์วินโดวส์ 95 ระบบที่ต้องการสำหรับต้นแบบโปรแกรมเป็นระบบที่ไมโครซอฟต์วินโดวส์ 95 ต้องการเป็นอย่างน้อย ดังนี้

1.1 Processor 80486 ขึ้นไป

1.2 RAM 8 MB

1.3 จอชนิด SuperVGA หรือ VGA

2. ต้นแบบโปรแกรมจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าประกอบด้วยไฟล์ต่อไปนี้

2.1 LEK.EXE	เป็นโปรแกรมเรียกใช้งาน ขนาด 162 KB
2.2 MFC40.DLL	ขนาด 901 KB
2.3 MSVCRT40.DLL	ขนาด 305 KB

3. อุปกรณ์ที่ผู้ใช้สามารถเลือกมาวาดผังวงจรไฟฟ้าได้มีดังนี้

3.1 ตัวต้านทาน

3.2 ตัวเก็บประจุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 แหล่งกำเนิดแรงดันไฟตรง

3.4 ไดโอด

3.5 กราวด์

3.6 โพรบวัดแรงดัน วัดแรงดันที่ปมต่าง ๆ เทียบกับกราวด์

3.7 โพรบวัดกระแส วัดกระแสของแหล่งกำเนิดไฟตรงและตัวเหนี่ยวนำเท่านั้น

5.2 การใช้งานต้นแบบโปรแกรมจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้า

ต่อไปนี้จะเป็นรายละเอียดของเมนูที่สำคัญของต้นแบบโปรแกรมจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้า

1. เมนู File

1.1 New เปิดไฟล์ใหม่ สำหรับเริ่มวาดวงจรไฟฟ้า

1.2 Open... เปิดไฟล์เก่า ซึ่งเก็บผังวงจรไฟฟ้าไว้

1.3 Close ปิดไฟล์ที่กำลังเปิดอยู่

1.4 Save จัดเก็บผังวงจรไฟฟ้าที่วาดลงไฟล์

1.5 Save As... จัดเก็บผังวงจรไฟฟ้าลงไฟล์ชื่ออื่น

1.6 Print... พิมพ์ผังวงจรไฟฟ้า หรือ ผลการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้า แล้วแต่ว่าหน้าต่างไหนกำลังถูกกระตุ้น (Active)

1.7 Print Preview... แสดงผังวงจรไฟฟ้า หรือ ผลการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้า ก่อนการพิมพ์ เพื่อดูความเรียบร้อยก่อนการพิมพ์ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าหน้าต่างไหนกำลังถูกกระตุ้น

1.8 Print Setup... เลือกเครื่องพิมพ์ หรือ กำหนดพารามิเตอร์ของเครื่องพิมพ์

1.9 Exit ออกจากโปรแกรม

2. เมนู Edit มีเมนูที่ใช้งานได้ คือ

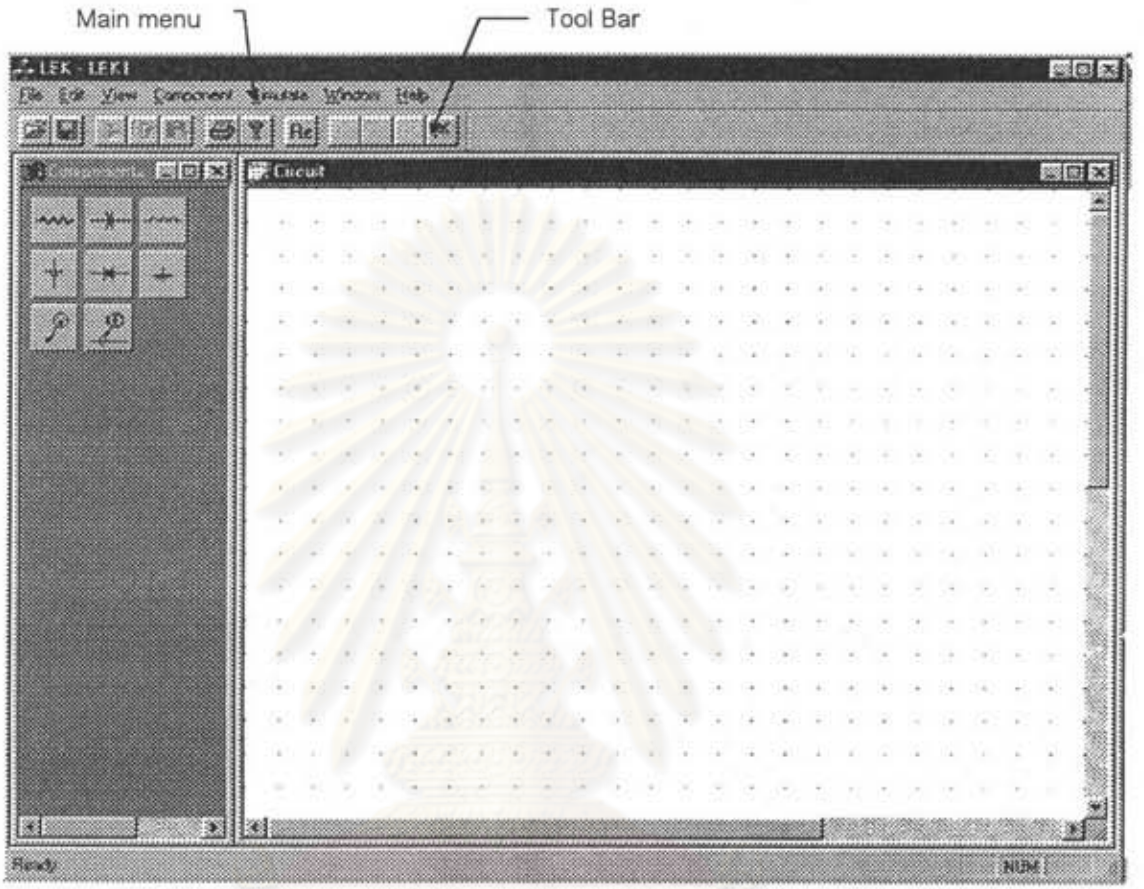
2.1 Delete ลบอุปกรณ์ที่ผู้ใช้เลือก

3. เมนู View มีเมนูที่ใช้

3.1 Toolbar แสดง/ซ่อนทูลบาร์

3.2 Status Bar แสดง/ซ่อนแถบแสดงสถานะ

3.3 Components แสดงหน้าต่าง Components ดังแสดงในรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 ต้นแบบโปรแกรมจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้า

3.4 Zoom In ขยายผังวงจรไฟฟ้าในหน้าต่าง Circuit

3.5 Zoom Out ย่อผังวงจรไฟฟ้าในหน้าต่าง Circuit

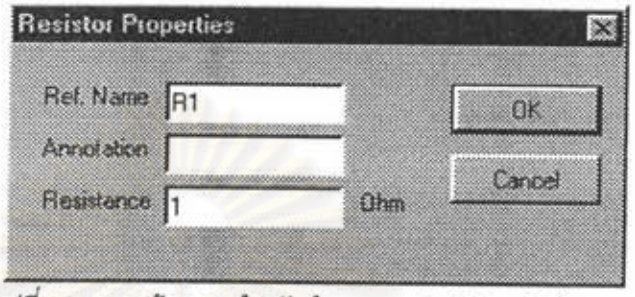
3.6 Refresh สั่งให้โปรแกรมวาดผังวงจรไฟฟ้าใหม่

4. เมนู Component

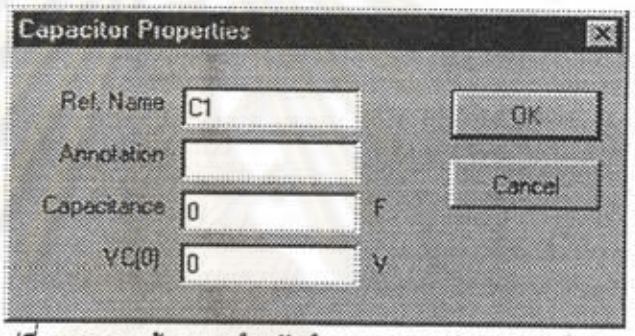
4.1 Rotate Left หมุนรูปอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เลือกวนรอบจุดอ้างอิงของอุปกรณ์ไปทางซ้าย

4.2 Rotate Right หมุนรูปอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เลือกวนรอบจุดอ้างอิงของอุปกรณ์ไปทางขวา

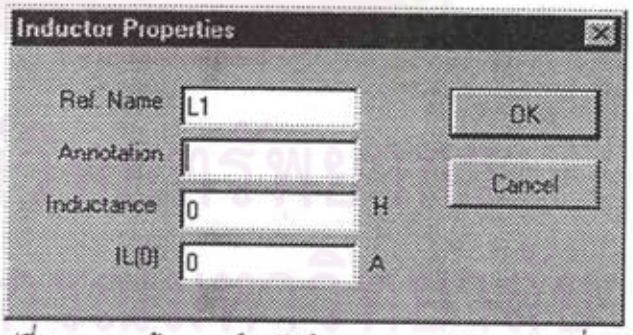
4.3 Properties... กำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เลือก โดยจะแสดงกรอบข้อความของอุปกรณ์แต่ละชนิดในการกำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ แสดงในรูปที่ 5.2 ถึง 5.6



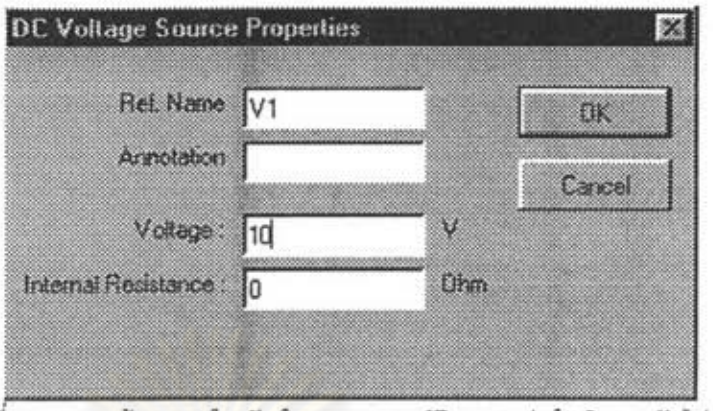
รูปที่ 5.2 กรอบข้อความสำหรับกำหนดคุณสมบัติของตัวต้านทาน



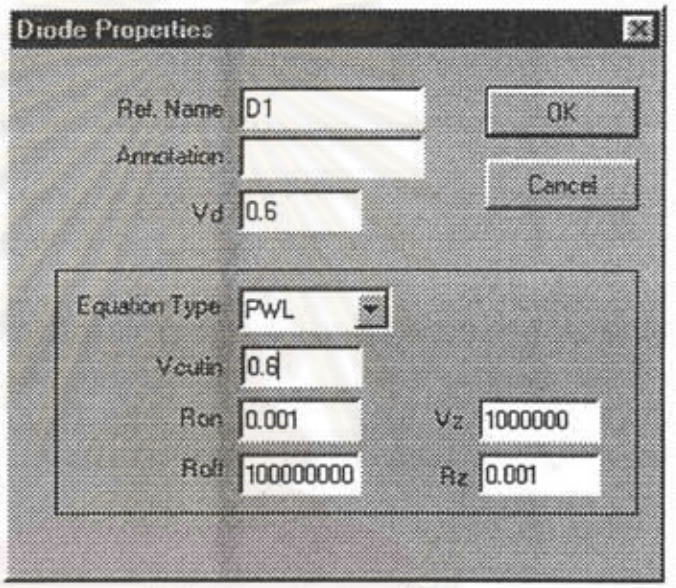
รูปที่ 5.3 กรอบข้อความสำหรับกำหนดคุณสมบัติของตัวเก็บประจุ



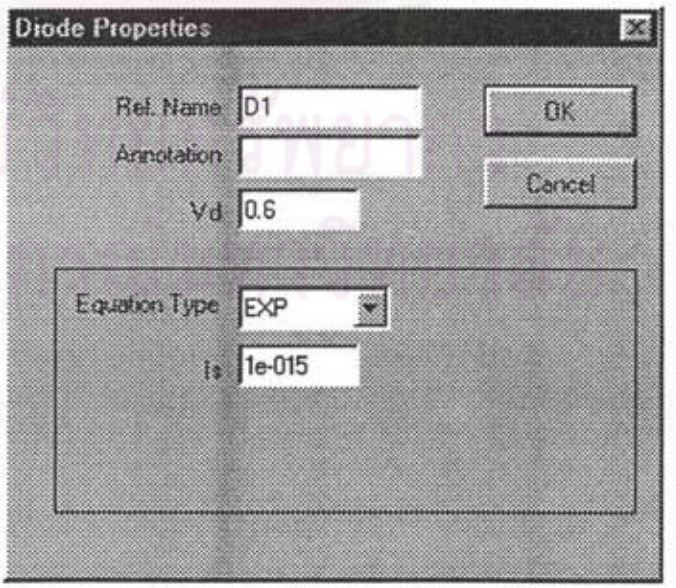
รูปที่ 5.4 กรอบข้อความสำหรับกำหนดคุณสมบัติของตัวเหนี่ยวนำ



รูปที่ 5.5 กรอบข้อความสำหรับกำหนดคุณสมบัติของแหล่งกำเนิดแรงดันไฟตรง



(ก) เลือก equation type เป็นแบบ PWL



(ข) เลือก equation type เป็นแบบ EXP

รูปที่ 5.6 กรอบข้อความสำหรับกำหนดคุณสมบัติของไดโอด

5. เมนู Simulate

5.1 DC... สั่งโปรแกรมจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ DC จะปรากฏกรอบข้อความให้ป้อนพารามิเตอร์สำหรับการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ DC ดังรูปที่ 5.7

5.2 AC... สั่งโปรแกรมจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ AC จะปรากฏกรอบข้อความให้ป้อนพารามิเตอร์สำหรับการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ AC ดังรูปที่ 5.8

5.3 Transient... สั่งโปรแกรมจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ Transient จะปรากฏกรอบข้อความให้ป้อนพารามิเตอร์สำหรับการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ Transient ดังรูปที่ 5.9

6. เมนู Window

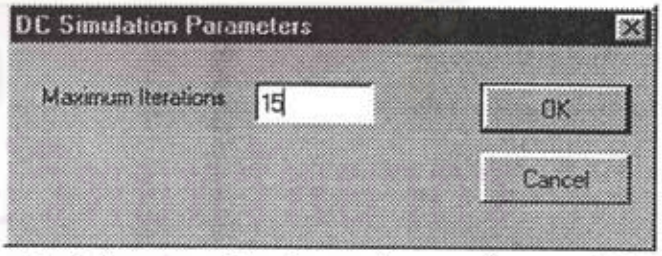
6.1 Cascade จัดหน้าต่างต่าง ๆ ให้ซ้อนกัน

6.2 Tile จัดหน้าต่างต่าง ๆ ไม่ให้ซ้อนทับกัน

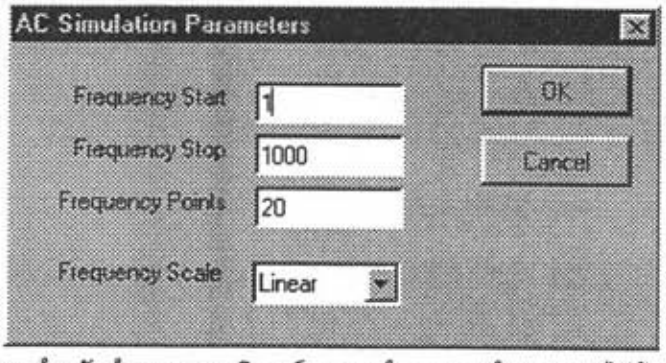
6.3 Arrange Icons จัดเรียงไอคอนของหน้าต่างต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบ

การเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าที่อยู่บนหน้าต่าง Circuit การเลือกมี 2 แบบคือ

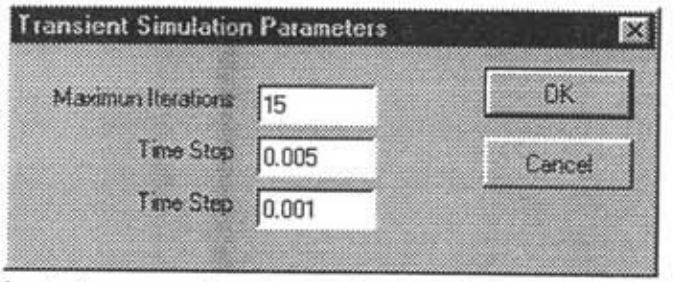
1. การเลือกอุปกรณ์ 1 ตัวใช้เมาส์คลิกหนึ่งทีที่ตัวอุปกรณ์
2. การเลือกอุปกรณ์มากกว่า 1 ตัวใช้เมาส์ลากกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบอุปกรณ์ที่จะเลือก



รูปที่ 5.7 กรอบข้อความสำหรับกำหนดพารามิเตอร์ของการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ DC



รูปที่ 5.8 กรอบข้อความสำหรับกำหนดพารามิเตอร์ของการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ AC



รูปที่ 5.9 กรอบข้อความสำหรับกำหนดพารามิเตอร์ของการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ Transient

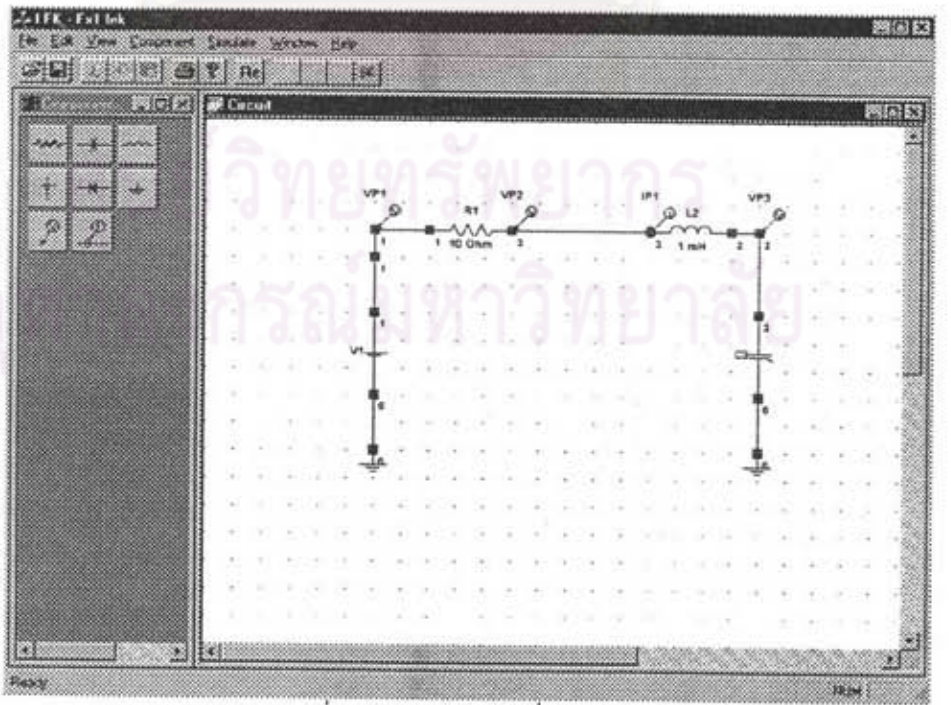
การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายได้ทีละตัวหรือเป็นกลุ่มได้โดยใช้เมาส์คลิกที่ตัวอุปกรณ์ที่เลือกแล้วลากไปยังตำแหน่งที่ต้องการ

การตั้งพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ทำได้โดยการคลิกสองครั้งติดต่อกันที่อุปกรณ์ที่ต้องการหรือเลือกอุปกรณ์แล้วใช้เมนู Component/Properties

การลากเส้นต่อระหว่างอุปกรณ์ทำได้โดยการใช้เมาส์คลิกที่ขั้วของอุปกรณ์หนึ่งแล้วลากค้างไปวางที่อีกขั้วหนึ่งของอีกอุปกรณ์หนึ่ง

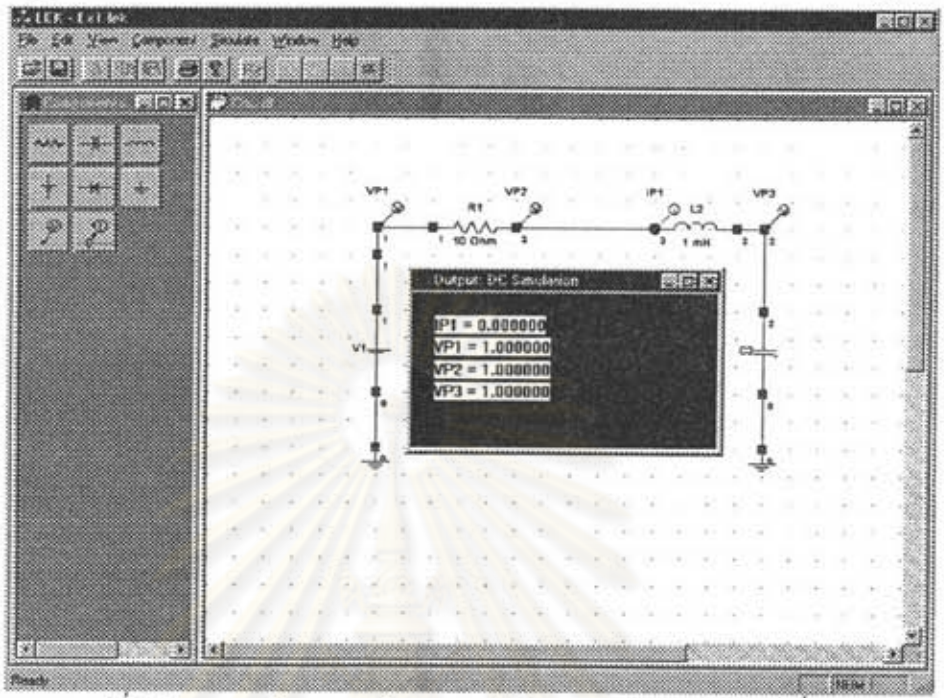
5.3 ตัวอย่างการใช้งาน

รูปที่ 5.10 แสดงผังวงจรไฟฟ้าที่ผู้ใช้วาด



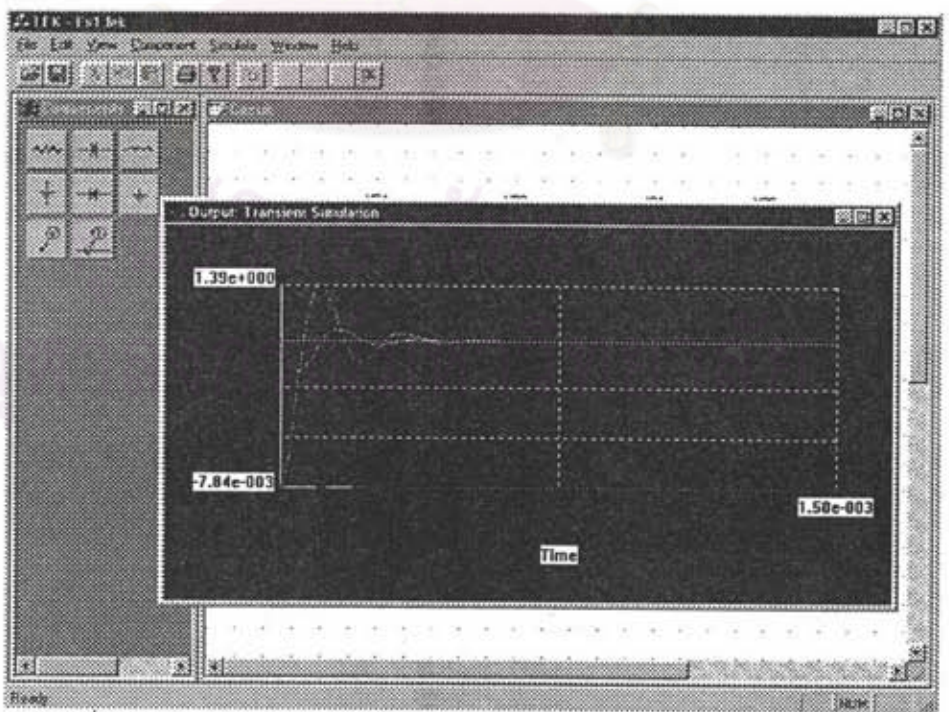
รูปที่ 5.10 ผังวงจรไฟฟ้าที่วาดโดยผู้ใช้

รูปที่ 5.11 แสดงผลการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ DC ของวงจรในรูปที่ 5.10



รูปที่ 5.11 ผลการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ DC ของวงจรในรูปที่ 5.10

รูปที่ 5.12 แสดงผลการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ Transient ของวงจรในรูปที่ 5.10



รูปที่ 5.12 ผลการจำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าแบบ Transient ของวงจรในรูปที่ 5.10