

ใบความรู้ที่ 1

เริ่มต้นใช้งาน PSpice 9.1

จุดประสงค์

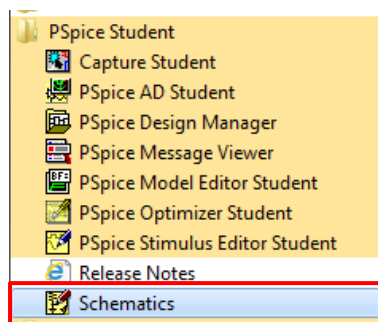
1. เพื่อให้ นักศึกษาสามารถที่จะจำลองการทำงานของวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ผ่านโปรแกรม PSpice เวอร์ชัน 9.1
2. นักศึกษาสามารถติดตั้งหรือปรับแต่งโปรแกรม PSpice เวอร์ชัน 9.1 ได้
3. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

ทฤษฎีเบื้องต้น

โปรแกรม PSpice เป็นโปรแกรมจำลองการทำงานของวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ เพื่อให้ นักศึกษาสามารถออกแบบวงจรถูกก่อนไปลงมือปฏิบัติจริงได้ โดยในการเรียนการสอนใบความรู้นี้เราจะใช้ PSpice เวอร์ชัน 9.1 ในการทำการศึกษา ซึ่งแต่เดิมแล้วโปรแกรม PSpice นั้นเป็นของบริษัท Microsim เป็นผู้ริเริ่มและคิดโปรแกรม PSpice ขึ้นมา ต่อมาในปี พ.ศ. 2541 บริษัท OrCAD ยักษ์ใหญ่ของการจำลองงานต่างๆ ด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ ได้เข้ามาซื้อกิจการของบริษัท Microsim ทำให้ PSpice ก็กลายเป็นส่วนหนึ่งของบริษัท OrCAD ไปด้วยตั้งแต่เวอร์ชัน 9 เป็นต้นมา

โปรแกรม PSpice ที่เราใช้เป็นเวอร์ชัน 9.1 สำหรับนักเรียนนักศึกษา ซึ่งเป็นเวอร์ชันที่ทางบริษัท OrCAD ได้ทำการแจกฟรีสำหรับผู้สนใจโดยการนำ PSpice เข้าไปจำลองการทำงานของวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ โดยตัวโปรแกรมจะสามารถใช้เพื่อทำการเรียนการสอนวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ในเบื้องต้นได้เท่านั้น แต่สำหรับการใช้งานขั้นสูงนักศึกษาของต้องไปหา PSpice เวอร์ชันเต็มมาใช้งาน

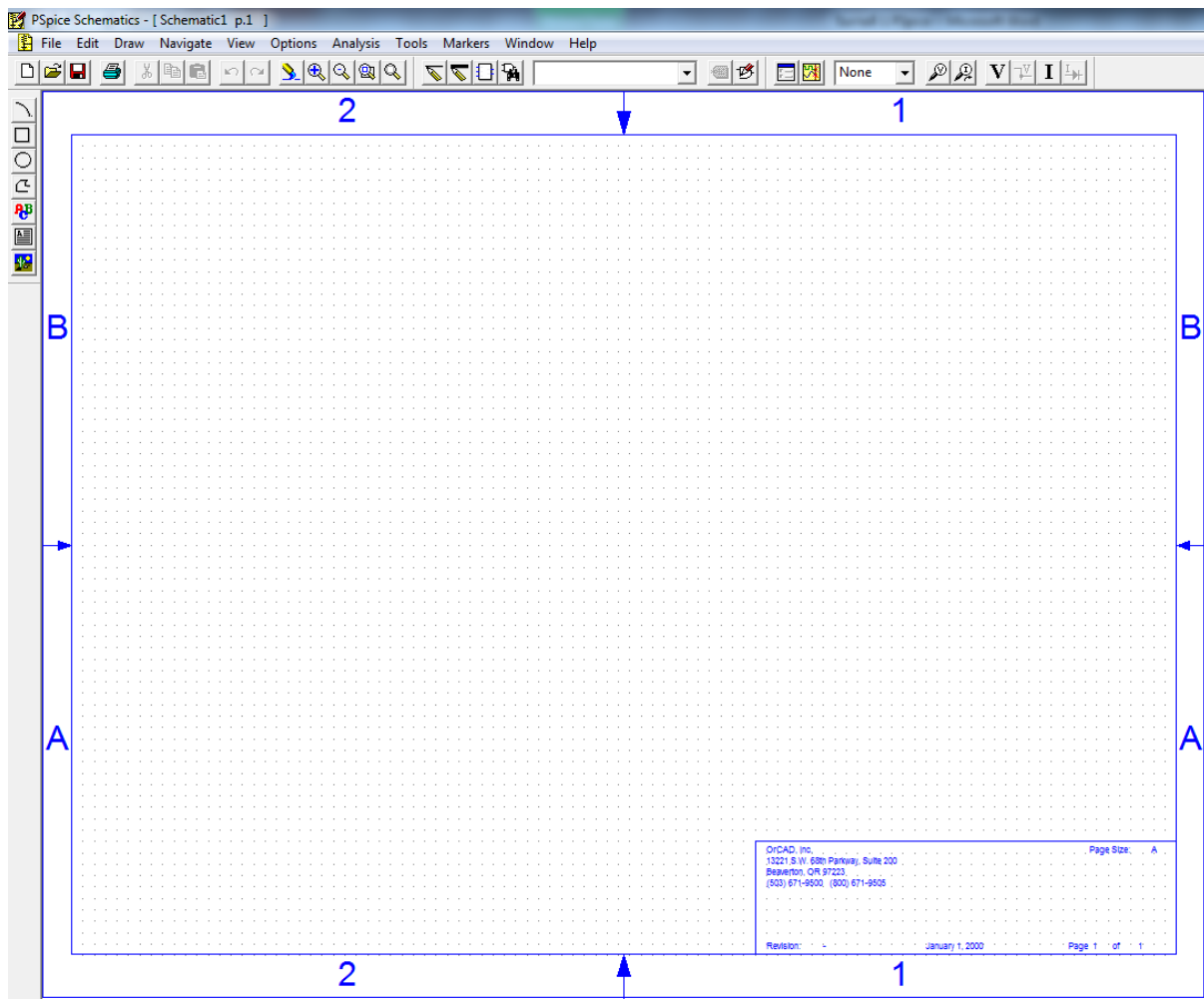
1.1 การเรียกใช้งานโปรแกรม PSpice เวอร์ชัน 9.1 เบื้องต้น



รูปที่ 1.1 โปรแกรม PSpice 9.1 ที่ติดตั้งแล้วพร้อมใช้งาน

หลังจากทำการติดตั้งโปรแกรม PSpice เรียบร้อยแล้วเราจะทำการเข้าโปรแกรม PSpice เพื่อทำการสร้างวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นกัน โดยเข้าไปที่ Start -> All Program -> PSpice Student -> Schematics ดังรูปที่ 1.1

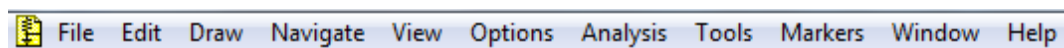
ตัวโปรแกรมจะทำการเปิดหน้าต่างสำหรับเริ่มต้นการวาดรูปวงจรต่างๆ ขึ้นมาดังรูปที่ 1.2 โดยเราจะมาทำการศึกษาตัวเมนูบาร์ ไอคอนต่างๆ ที่ใช้วาดวงจรอิเล็กทรอนิกส์กัน



รูปที่ 1.2 โปรแกรม PSpice 9.1 ที่จะใช้งาน

1.1.1 เมนูบาร์

เมื่อเราทำการเข้า Schematics ในโปรแกรม PSpice แล้ว นักศึกษาจะเห็นส่วนเมนูบาร์ทางด้านบนของตัวโปรแกรมโดยแต่ละเมนูมีหน้าที่การทำงานดังนี้



รูปที่ 1.3 เมนูบาร์โปรแกรม PSpice 9.1





















- **เมนู File** เป็นเมนูที่ใช้สำหรับ สร้างไฟล์ใหม่ เปิดไฟล์ ปิดไฟล์ บันทึกไฟล์ พิมพ์หน้าตาของวงจรที่เราได้ทำการวาดไป
- **เมนู Edit** เป็นเมนูที่ใช้สำหรับการแก้ไขต่างๆ ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่เรานำมาสร้างรวมไปถึงการจัดตัวอุปกรณ์ให้อยู่ในรูปแบบต่างๆ ที่เราต้องการ เช่น การหมุนตัวอุปกรณ์ เป็นต้น
- **เมนู Draw** เป็นเมนูที่ใช้รวบรวมคำสั่งที่เกี่ยวกับการวาดรูปวงจร เช่น การเชื่อมต่อเส้นลายวงจรต่างๆ ระหว่างตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้าไว้ด้วยกัน
- **เมนู Navigate** เป็นเมนูที่รวบรวมคำสั่งในการเลือกหน้าต่างของวงจรที่จะใช้งาน รวมไปถึงการสร้าง การลบ การคัดลอกหน้าต่างของวงจรที่เราต้องการ
- **เมนู View** เป็นเมนูที่รวบรวมคำสั่งการปรับแต่งมุมมองของวงจรที่เราทำการวาด เช่น การย่อหรือขยายรูปวงจรในพื้นที่ที่เราต้องการ
- **เมนู Option** เป็นเมนูที่รวบรวมคำสั่งของการกำหนดค่าต่างๆ ของโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานโปรแกรม PSpice เช่น การกำหนดรูปร่างหน้าตาของตัวโปรแกรม การเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปในโปรแกรม
- **เมนู Analysis** เป็นเมนูที่รวบรวมคำสั่งการวิเคราะห์ผลของวงจรที่เราจะทำการทดสอบ เช่น การกำหนดรูปแบบการวิเคราะห์วงจร การสั่งให้โปรแกรมเริ่มทำการทดสอบวงจร และการดูผลการทดสอบวงจร
- **เมนู Tools** เป็นเมนูที่เกี่ยวข้องกับคำสั่งให้โปรแกรมวิเคราะห์ผลของวงจร และการสร้างลายวงจร
- **เมนู Makers** เป็นเมนูที่รวบรวมคำสั่งการวัดหาค่าแรงดัน หรือค่าของกระแสไฟฟ้าของวงจรที่เราได้ทำการสร้างขึ้น
- **เมนู Window** เป็นเมนูที่รวบรวมคำสั่งการจัดรูปแบบของหน้าต่างที่ใช้วาดวงจร เช่น การย่อขยายหน้าต่างของวงจรที่ใช้งานอยู่
- **เมนู Help** เป็นเมนูที่เกี่ยวกับการขอความช่วยเหลือ ซึ่งจะรวบรวมคำสั่งที่มีการอธิบายกระบวนการหรือขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม ตรวจสอบเวอร์ชันของตัวโปรแกรม เป็นต้น


1.1.2 แถบเครื่องมือโปรแกรม


นอกจากเมนูบาร์ที่ทางบริษัท OrCAD จัดเตรียมไว้ให้แล้ว ก็ยังมีส่วนของแถบเครื่องมือที่เป็นไอคอนสำหรับคำสั่งต่างๆ ที่เราใช้กันบ่อยๆ จัดเตรียมมาให้เราใช้งานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น โดยรายละเอียดของแถบเครื่องมือโปรแกรมสามารถอธิบายหน้าที่การทำงานได้ดังนี้



รูปที่ 1.4 แถบเครื่องมือโปรแกรม PSpice 9.1

-  **New File** เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับสร้างไฟล์ใหม่ขึ้นมา
-  **Open File** เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับเปิดไฟล์เก่า
-  **Save File** เป็นปุ่มที่ใช้บันทึกไฟล์
-  **Print File** การพิมพ์รูปวงจรถอดกที่เครื่องพิมพ์
-  **Cut** การตัดรูปอุปกรณ์บนวงจร
-  **Copy** การคัดลอกรูปอุปกรณ์บนวงจร
-  **Paste** การวางรูปอุปกรณ์บนวงจร
-  **Undo** การยกเลิกคำสั่งที่ทำไปก่อนหน้า
-  **Redo** การสั่งให้ทำคำสั่งที่เคยทำมาแล้ว
-  **Redraw** การเขียนวงจรที่แสดงหน้าจอ
-  **Zoom In** การขยายส่วนของวงจร
-  **Zoom Out** การย่อส่วนของรูปวงจร
-  **Zoom Area** การขยายเฉพาะส่วนที่ทำการเลือกไว้
-  **Zoom to Fig Page** การแสดงรูปวงจรถองทั้งหมด
-  **Draw Wire** การเขียนสายเชื่อมอุปกรณ์เพื่อเชื่อมต่อตัวอุปกรณ์
-  **Draw Bus** การเขียนบัสเพื่อเชื่อมต่อตัวอุปกรณ์
-  **Draw Block** การวาดบล็อกสี่เหลี่ยมเพื่อสร้างอุปกรณ์ตัวใหม่
-  **Get New Part** การเรียกหน้าต่างเลือกตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- Get Recent Part** จะแสดงตัวอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เคยได้เรียกมาแล้ว
-  **Edit Attribute** การแก้ไขตัวอุปกรณ์ต่างๆ
-  **Edit Symbol** การแก้ไขสัญลักษณ์อุปกรณ์

 **Setup Analysis** การกำหนดค่าพารามิเตอร์เพื่อทำการจำลองการทำงาน


 **Simulate** เป็นปุ่มที่ให้โปรแกรมทำการจำลองการทำงานของวงจร

Maker Color เป็นการกำหนดสีให้กับโพรบและค่าแสดงผลที่ได้จากวงจร


 **Voltage/Level Maker** โพรบวัดแรงดันไฟฟ้า

 **Current Maker** โพรบวัดกระแสไฟฟ้า

Enable Bias Voltage Display เป็นการกำหนดให้โปรแกรมแสดงค่าแรงดันในวงจร

 **Show/Hide Voltage on Selected Net(s)** เปิดหรือปิดแสดงค่าแรงดันตามจุดต่างๆ ที่ได้ทำการเลือก

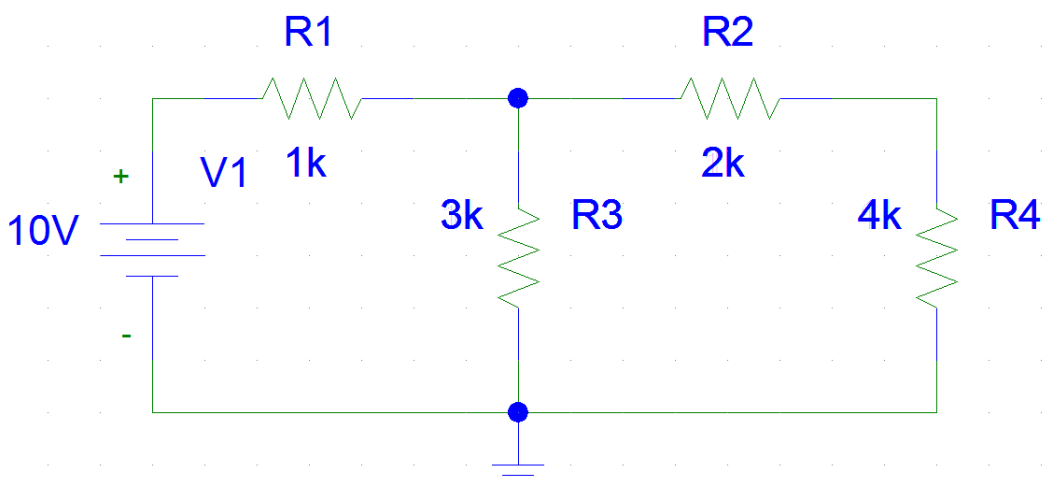
Enable Bias Current Display เป็นการกำหนดให้โปรแกรมแสดงค่ากระแสในวงจร

 **Show/Hide Current on Selected Net(s)** เปิดหรือปิดแสดงค่ากระแสตามจุดต่างๆ ที่ได้ทำการเลือก

1.2 เริ่มต้นใช้งานโปรแกรม PSpice

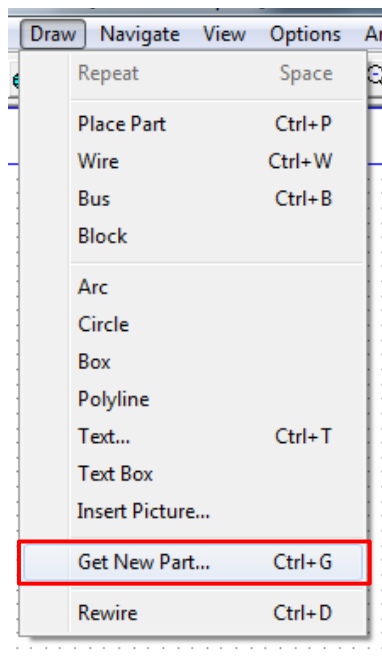
ในการเริ่มต้นเขียนวงจรเพื่อวิเคราะห์การทำงานนั้น เราจะเลือกโปรแกรม Schematics ใน PSpice Student ตามรูปที่ 1.1 ทำการสร้างวงจรขึ้นมา โดยเราจะทำการกำหนดโจทย์ดังนี้

ตัวอย่าง ให้นักศึกษาทำการวาดรูปวงจрдังรูปที่ 1.5 พร้อมทั้งจำลองการทำงานวงจรดังกล่าวด้วยโปรแกรม PSpice โดยให้ทำการหาแรงดันและกระแสทุกจุดในวงจร



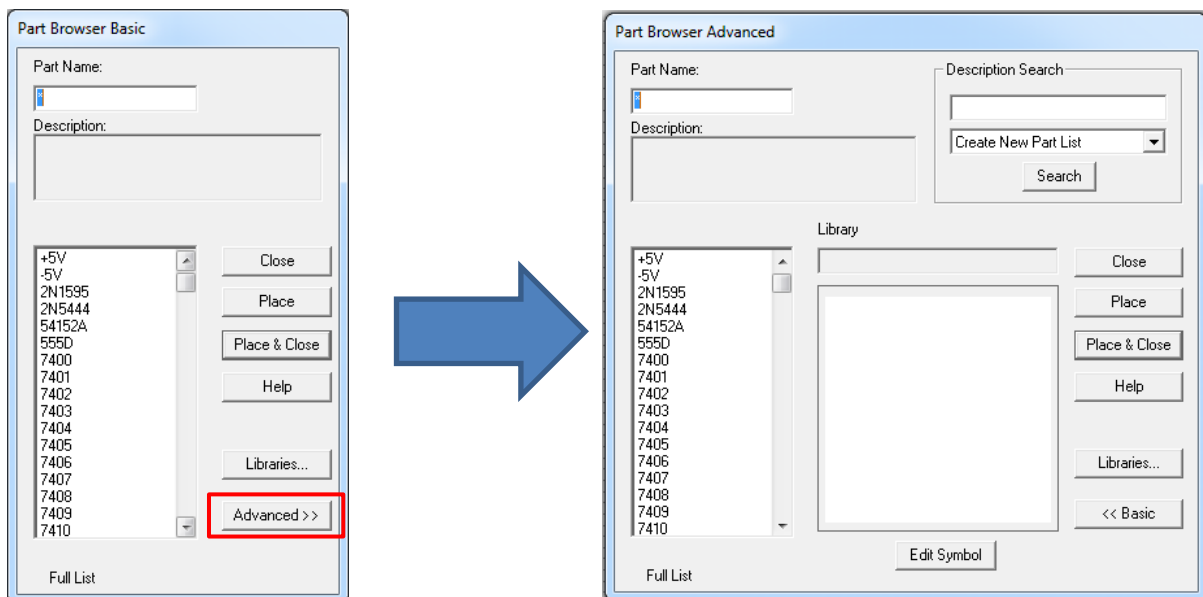
รูปที่ 1.5

1. คลิกที่เมนู Draw ให้เลือก Get New Part... หรือจะกด Ctrl+G ก็ได้



รูปที่ 1.6

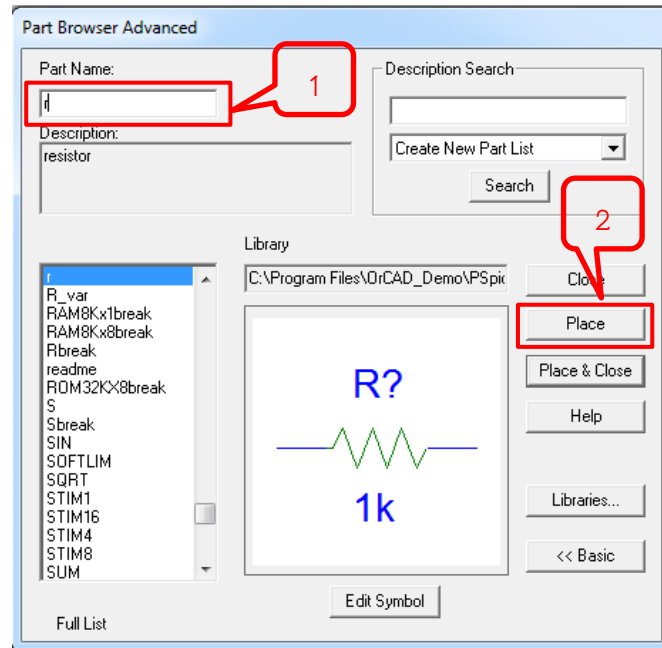
2. โปรแกรม PSpice จะทำการเปิดหน้าต่าง Part Browser Basic ขึ้นมาให้ดังรูปที่ 1.7 ให้นักศึกษากดปุ่ม Advanced >> เพื่อทำให้ Part Browser แสดงหน้าจอแบบเต็มออกมา



รูปที่ 1.7

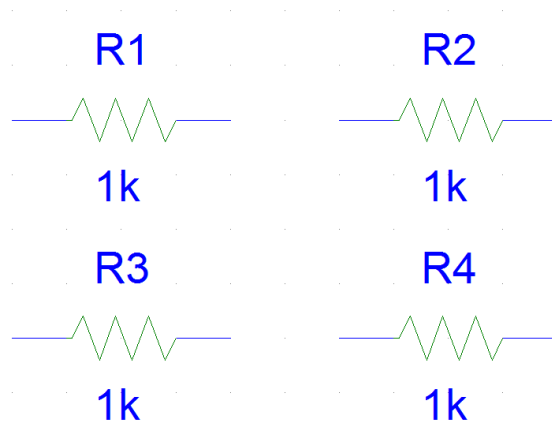
3. ให้ทำการเรียกอุปกรณ์ตัวต้านทานออกมา โดยที่ช่อง Part Name: ให้ใส่ตัวอักษร r ลงไป จะสังเกตเห็นว่าที่ช่องแสดง Symbol จะแสดงตัวอุปกรณ์ตัวต้านทานออกมาให้เราเห็นในทันที ซึ่งขั้นตอนในการ

วางตัวอุปกรณ์ตัวต้านทานให้นักศึกษาคนที่ปูม Place (สังเกตเห็นว่าเมาส์จะกลายเป็นตัวต้านทานติดมาด้วย)



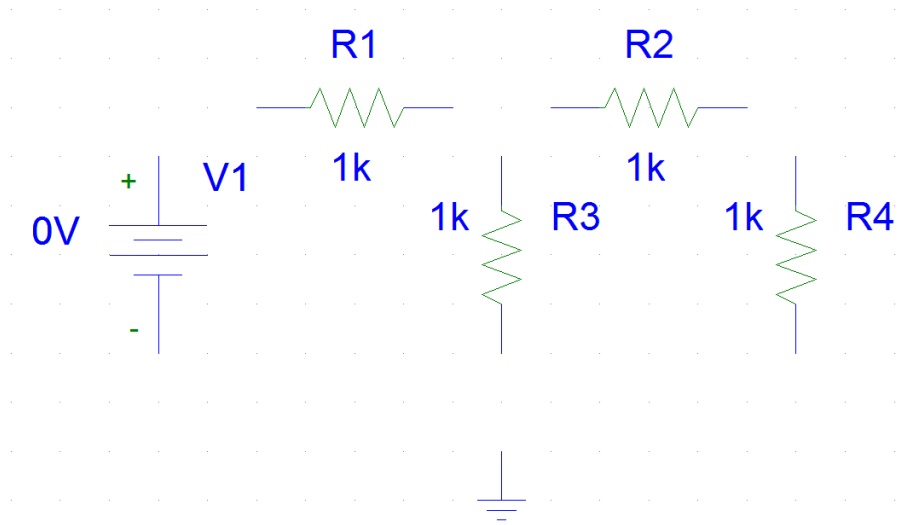
รูปที่ 1.8

4. ทำการวางตัวต้านทานลงบนพื้นที่ทำการสร้างวงจร(โดยทำการคลิกซ้าย)ทั้งหมด 4 ตัว ดังรูปที่ 1.9




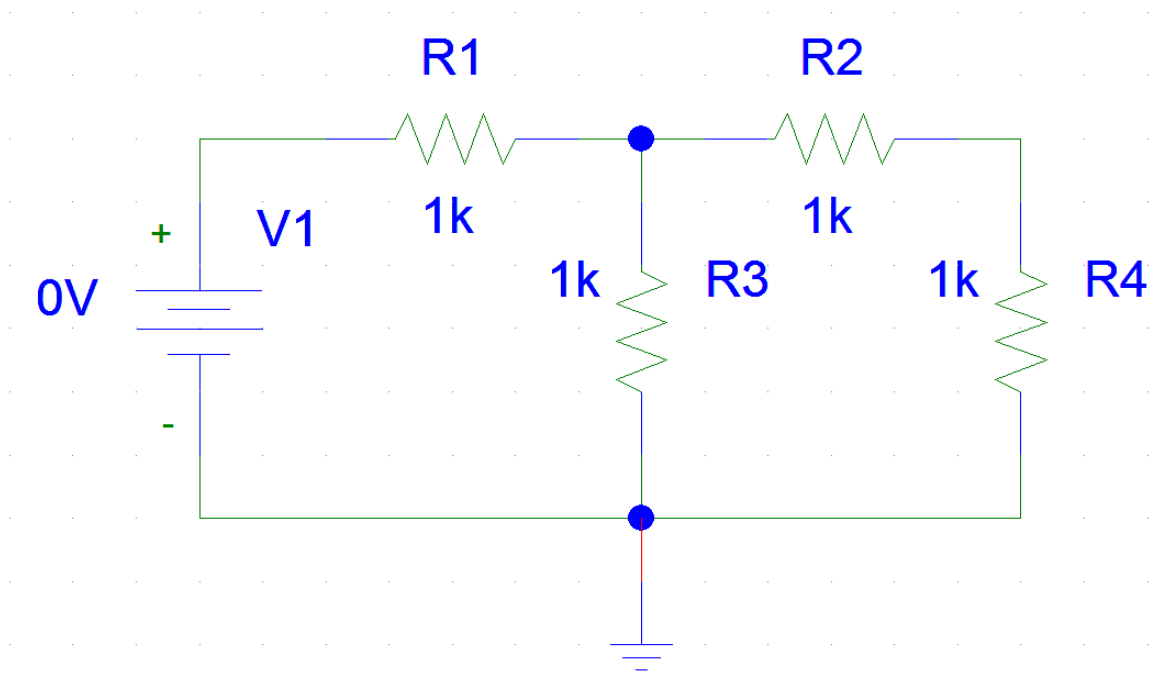
รูปที่ 1.9

5. ให้ทำในลักษณะเดียวกันกับอุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟตรง (vdc) และ กราวด์ (gnd_earth หรือ gnd_analogue ก็ได้) โดยทำการวางรูปอุปกรณ์ต่างๆ ดังรูปที่ 1.10



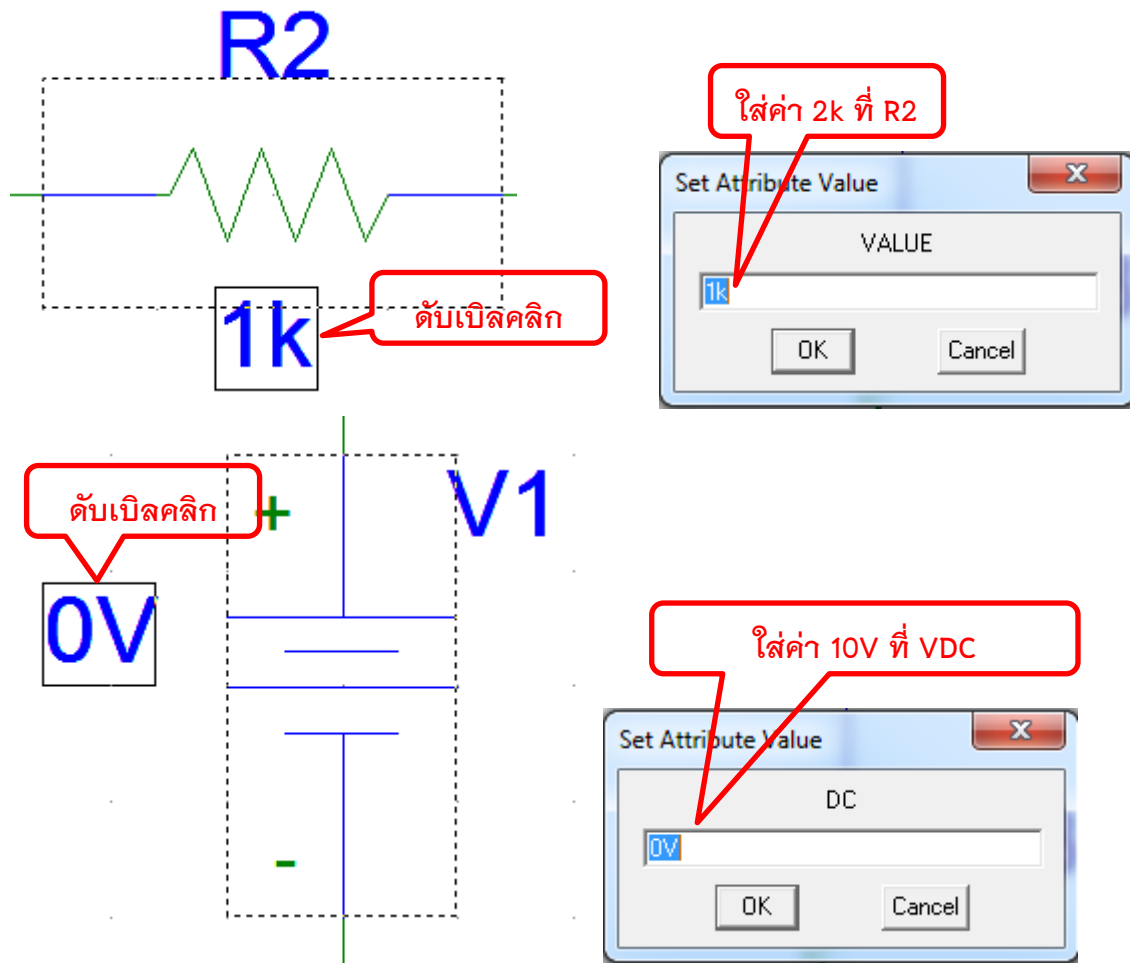
รูปที่ 1.10

6. ทำการลากเส้นภายในวงจรให้เป็นไปตามรูปที่ 1.5 โดยใช้ปุ่ม  Draw Wire ได้ดังรูปที่ 1.11 (หมายเหตุ การหมุนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้กดปุ่ม Ctrl+R)



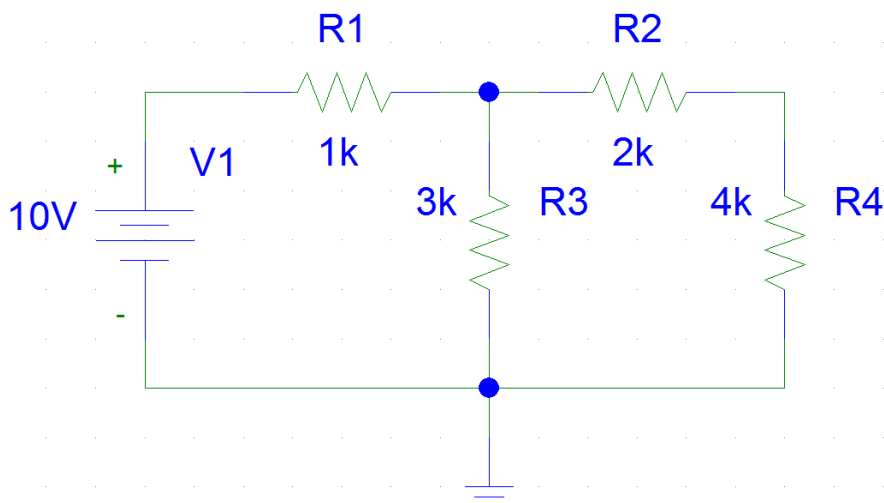
รูปที่ 1.11

7. ทำการใส่เปลี่ยนค่าความต้านทานโดยทำการดับเบิลคลิกไปที่ค่าของตัวอุปกรณ์ที่เราต้องการเปลี่ยน โดยตัวโปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Set Attribute Value ให้ทำการใส่ค่าที่เราต้องการลงไป




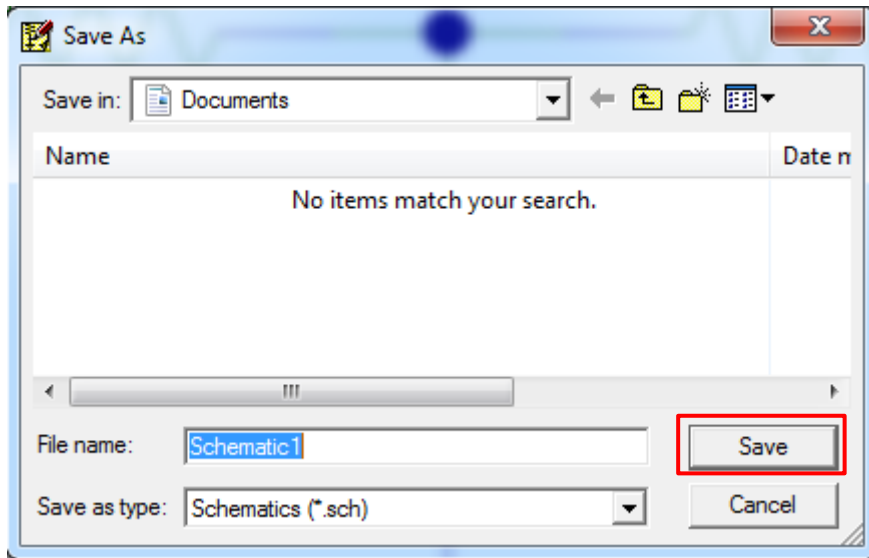
รูปที่ 1.12

8. เมื่อทำการวาดรูปวงจรและกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เสร็จแล้ว จะได้ดังรูปที่ 1.13






รูปที่ 1.13

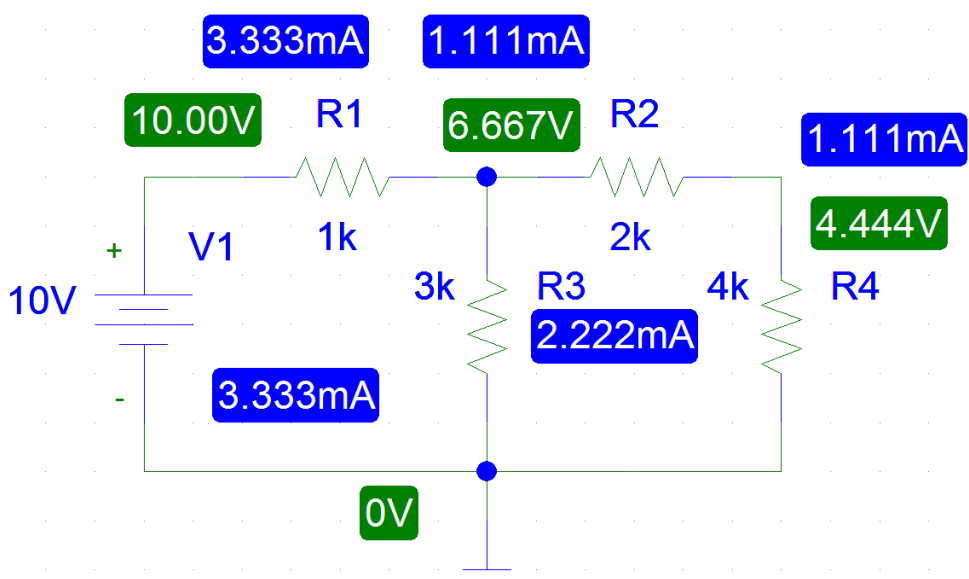
9. ทำการบันทึกวงจรโดยทำการกดที่ปุ่ม  **Save File** เพื่อทำการบันทึกวงจร โดยนามสกุลที่ได้จะเป็นไฟล์นามสกุล .sch (ในที่นี้จะบันทึกวงจรถัดลงกล่าวเป็นชื่อไฟล์ schematic1.sch)



รูปที่ 1.14

10. ขั้นตอนของการวงจรเสร็จสิ้นลงไปแล้ว ต่อมาเราจะทำการจำลองการทำงานของวงจรโดยให้นักศึกษาทำการกดที่ปุ่ม  **Simulate** เพื่อทำการจำลองการทำงานของวงจร โดยโปรแกรมจะให้เราทำการรอสักครู่

11. เสร็จแล้วให้นักศึกษาทำการกดที่ปุ่ม  **Enable Bias Voltage Display** เพื่อดูแรงดันที่จุดต่างๆ หรือ  **Enable Bias Current Display** เพื่อดูกระแสที่จุดต่างๆ จะได้ดังรูปที่ 1.15

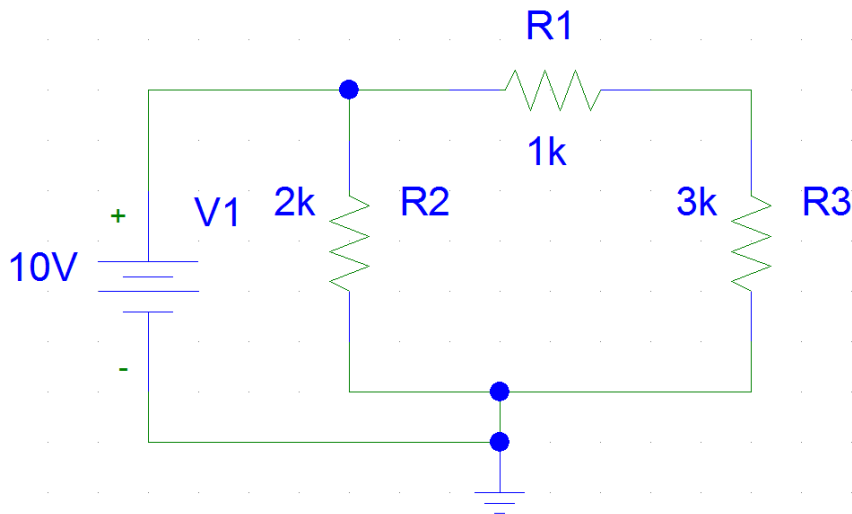


รูปที่ 1.15

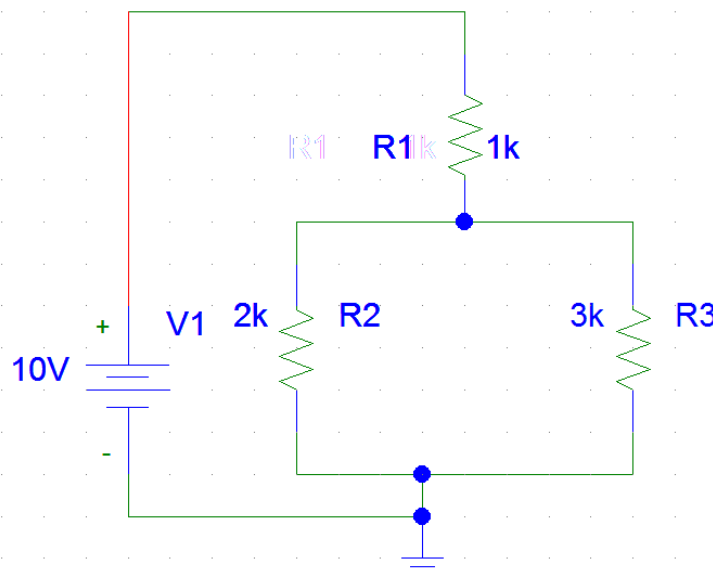
ใบงานที่ 1

เริ่มต้นใช้งาน PSpice 9.1

การทดลอง ให้นักศึกษาทำการวาดรูปวงจรดังรูปที่ 1.16 และ 1.17 พร้อมทั้งจำลองการทำงานวงจรดังกล่าวด้วยโปรแกรม PSpice เพื่อดูแรงดันและกระแสต่างๆ จุดในวงจร



รูปที่ 1.16



รูปที่ 1.17