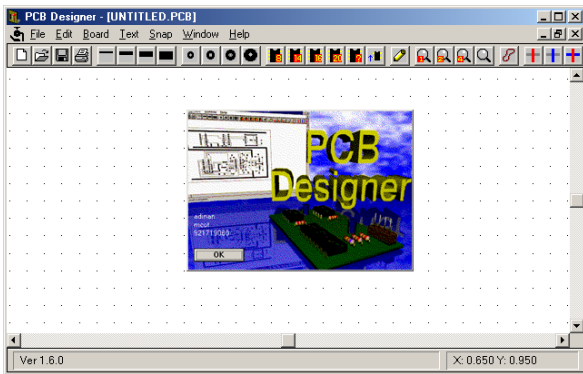


## การใช้งานโปรแกรม PCB DESIGNER

สำหรับการใช้งานโปรแกรมออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยทั่วไป จะต้องเขียนเป็นวงจรถูกขึ้นมาก่อน แล้วจึงใช้โปรแกรมทำการแปลงเป็นลายพิมพ์ทองแดง ซึ่งจะเสียเวลาในการเขียนวงจรถูกต้องใช้เวลานานมากๆ แต่ถ้าหากเราต้องการเขียนแค่เฉพาะแผ่นวงจรถูกพิมพ์อย่างง่าย ๆ และรวดเร็ว เราสามารถเลือกใช้งานโปรแกรม PCB Designer ที่เหมาะสำหรับออกแบบลายพิมพ์ทองแดงโดยเฉพาะ และได้ลวดลายที่สวยงาม

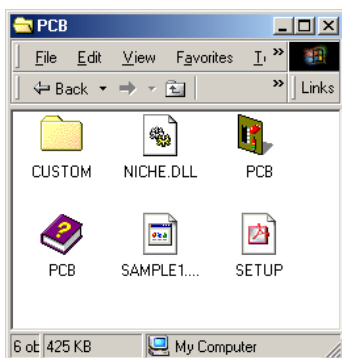


### ข้อดี

1. โปรแกรมใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน
2. ใช้ออกแบบลายวงจรถูกง่าย ๆ ที่ไม่ซับซ้อน ได้อย่างรวดเร็ว
3. สามารถพิมพ์ลายวงจรถูกเท่าขนาดจริง ใช้งานได้จริง

### ข้อเสีย

1. ไม่มีเครื่องมือสำหรับออกแบบภาพวงจรถูกอิเล็กทรอนิกส์ และภาพการวางอุปกรณ์
2. การออกแบบลายพิมพ์จะซับซ้อนได้สำหรับวงจรถูกที่มีอุปกรณ์จำนวนมาก
3. ไม่มีเครื่องมือแปลงวงจรถูกอิเล็กทรอนิกส์เป็นลายปริ้นต์ทองแดง

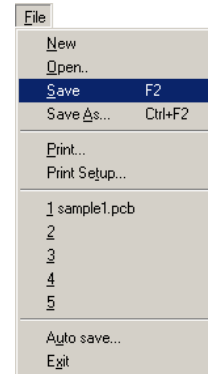


ไฟล์โปรแกรม PCB Designer ขนาด 1.21 MB.

### การเปิด, การบันทึกไฟล์ และการพิมพ์ผ่าน Printer

1. ใช้คำสั่งบนเมนูชื่อ File
2. การเปิดแผ่นงานใหม่ ใช้คำสั่ง File > New
3. การเปิดแผ่นงานที่มีอยู่แล้ว ใช้คำสั่ง File > Open

4. การบันทึกไฟล์ชื่อเดิม ใช้คำสั่ง File > Save หรือกดคีย์ลัดปุ่ม F2
  5. การบันทึกไฟล์ชื่อใหม่ ใช้คำสั่ง File > Save As... หรือกดคีย์ลัด Ctrl+F2
- ในการเปิด หรือบันทึกเอกสาร จะมีนามสกุลเป็น .pcb



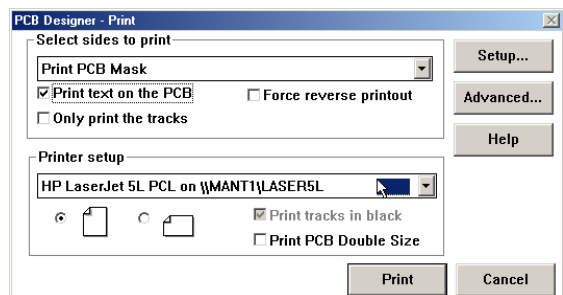
6. การพิมพ์ผ่าน Printer ใช้คำสั่ง File > Print...

Select sides to print เป็นการเลือกลักษณะแผ่นงานที่จะพิมพ์

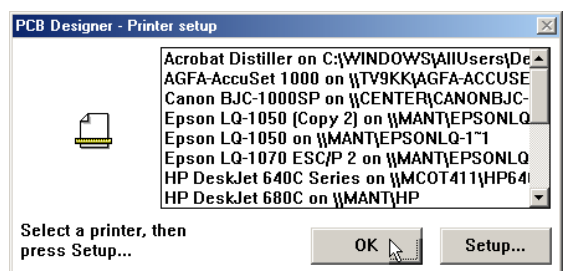
- Print PCB Mask ให้พิมพ์ลวดลายวงจรถูกตามภาพ
- Print Inverse Mask ( white and black ) ให้พิมพ์พื้นหลังเป็นสีดำ แต่ลายวงจรถูกเป็นสีขาว
- Proof Print
- Print text on the PCB ให้พิมพ์ตัวอักษรด้วย
- Only print the tracks ให้พิมพ์เฉพาะลายเส้น

Force reverse printout ให้พิมพ์กลับด้าน

- Printer Setup เลือกเครื่องพิมพ์
- เมื่อเลือกค่าตามต้องการแล้วคลิกที่ Print โปรแกรมจะทำการพิมพ์วงจรถูกออกมา มีขนาดเท่าภาพจริง

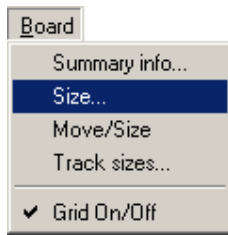


7. การตั้งค่า Printer ใช้คำสั่ง File > Print Setup... เปิดการเลือกชนิดของ Printer ที่ต่อใช้งาน โดยปกติจะมีอยู่ในคำสั่ง File > Print... ด้วยแล้ว

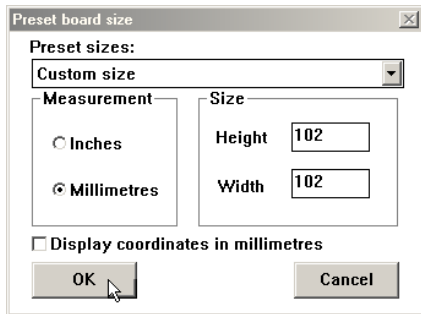


### การกำหนดขนาดแผ่นงาน

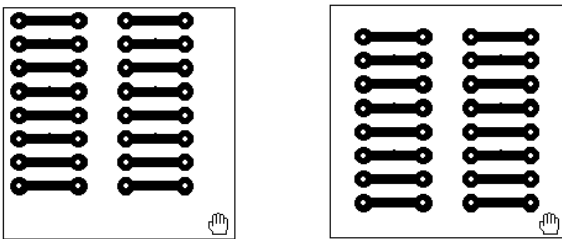
1. ใช้คำสั่งบนเมนูชื่อ Board > Size...



2. จะเกิดกรอบชื่อว่า Preset Broad Size เพื่อให้กำหนดค่า

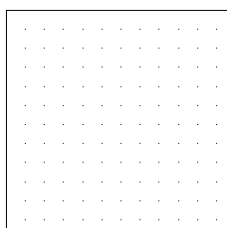


3. ให้เลือก Preset Sizes เป็น Custom size เพื่อกำหนดขนาดเองได้ตามต้องการ
4. เลือก Measurement เป็น Millimeters เพราะจะมีความละเอียดกว่า และเป็นหน่วยที่นิยมใช้ในเมืองไทย
5. กำหนดขนาดแผ่นงานได้ที่ Size ใส่ค่าเป็นตัวเลขที่ Height และ Width
6. สามารถเลื่อนแผ่นงานได้โดยใช้คำสั่งบนเมนูชื่อ Board > Move/Size เมาส์จะเปลี่ยนเป็นรูปมือ แล้วให้คลิกซ้ายค้างไว้ ( Drag ) บนกรอบของแผ่นงาน แล้วลากเมาส์จะทำให้แผ่นงานเลื่อน, ย้ายได้ เพื่อวางแผ่นงานให้เหมาะสมกับลายวงจร

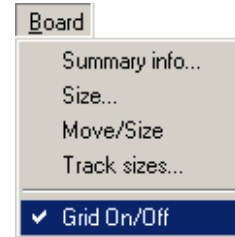


### การกำหนดกริด

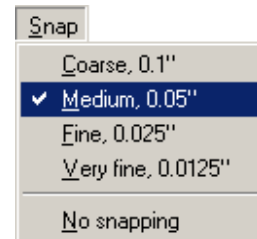
1. กริด คือตัวกำหนดระยะตำแหน่งการวางลายวงจร ช่วยให้ทราบตำแหน่งและสามารถเลือกวางลายวงจรได้ง่ายขึ้น



2. การเลือกให้แสดงจุดกริด ใช้คำสั่งบนเมนูชื่อ Board > Grid On/Off



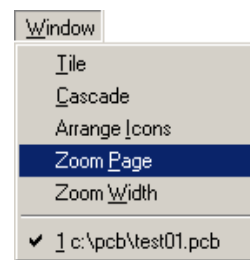
3. การกำหนดความละเอียดของระยะจุดกริด ใช้คำสั่งบนเมนูชื่อ Snap ซึ่งบอกความละเอียดเป็นนิ้ว มีความละเอียดให้เลือกเท่ากับ 0.1" , 0.05" , 0.025" , 0.0125" หรือไม่กำหนดระยะ ( No snapping )



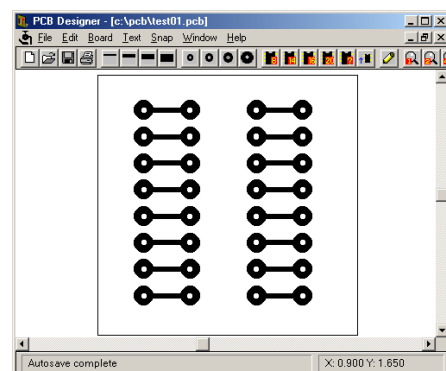
### การซูมภาพดูลายวงจร

การซูมดูลายวงจรมีความสำคัญมากๆ บางครั้งในการออกแบบและตกแต่งลายวงจร จำเป็นต้องซูมภาพเข้ามาดูใกล้ๆ และในการดูลายเส้นทั้งหมดหรือเคลื่อนย้ายลายเส้นต้องซูมภาพออกเพื่อดูลายเส้นโดยรวม มีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกที่เมนูชื่อ Window

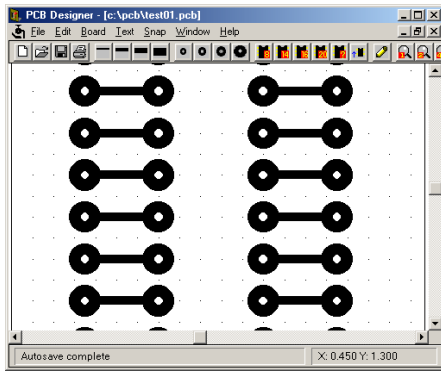


2. Zoom Page เป็นการซูมดูภาพให้แสดงรายละเอียดทั้งหมดของลายวงจร



Zoom Page

3. **Zoom Width** เป็นการซูมภาพให้แสดงเต็มตามความกว้างของหน้าต่างแล้วจะใช้การเลื่อนขึ้น-ลง เพื่อดูลายวงจร



Zoom Width

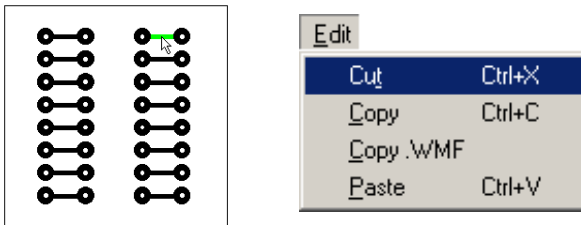
4. หรือเลือกบนแถบเครื่องมือรูปแว่นขยาย ซึ่งจะซูมภาพได้สูงสุด 4 เท่า



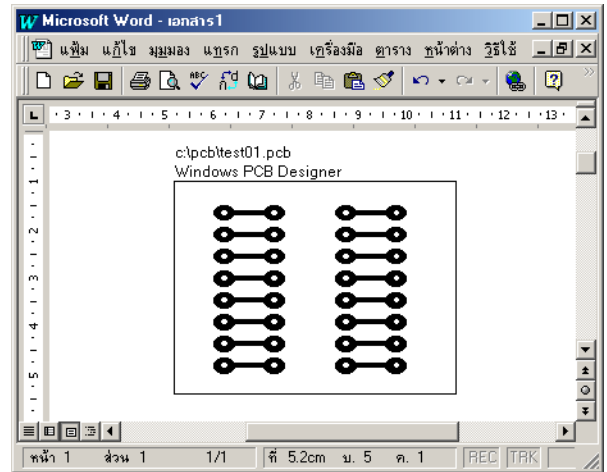
### การตัด, คัดลอก, วาง และลบตำแหน่งลายวงจร

การเลือกกระทำบนลายเส้นวงจรที่เราสร้างขึ้น ไม่สามารถใช้ในการคลิกขวาให้เกิดเมนูเลือกเหมือนโปรแกรมทั่วไป ให้ใช้คำสั่งบนเมนูชื่อ **Edit** เท่านั้น

1. การเลือกหลายเส้นเพื่อแก้ไขเป็นบางจุดให้คลิกซ้ายบนตำแหน่งที่ต้องการ แล้วลายเส้นที่เลือกจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว



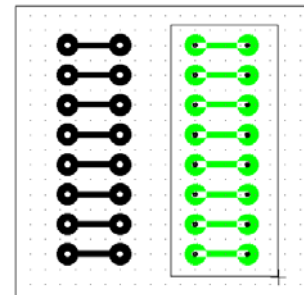
- **การย้าย** ให้คลิกซ้ายค้างไว้ ( Drag ) บนลายเส้นสีเขียว แล้วลากย้ายไปวางตำแหน่งที่ต้องการได้ทันที
- **การลบ** ให้ใช้คีย์ลัด **Delete** จะลบทิ้งได้ทันที
- **การตัด** ให้ใช้คำสั่ง **Edit > Cut** หรือ คีย์ลัด **Ctrl+X** เพื่อคัดลอกลายเส้น และลายเส้นจะหายไปด้วย
- **การคัดลอก** ให้ใช้คำสั่ง **Edit > Copy** หรือ คีย์ลัด **Ctrl+C** เพื่อคัดลอกลายเส้น
- **การวาง** ให้ใช้คำสั่ง **Edit > Paste** หรือ คีย์ลัด **Ctrl+V** เพื่อวางลายเส้น ( จะวางไว้กลางจอภาพโดยอัตโนมัติ )
- **การคัดลอกลายวงจรไปเปิดบนไฟล์อื่น** ให้ใช้คำสั่ง **Edit > Copy.WMF** จะเป็นการคัดลอกลายวงจรที่ออกแบบไว้ทั้งหมดแล้ว สามารถนำไปวางบนเอกสารอื่นๆ เช่น Word, PhotoShop เพื่อใช้ประกอบการจัดทำรายงาน ตัวอย่างเช่น การใช้คำสั่ง **Edit > Copy.WMF** ที่โปรแกรม PCB แล้วเปิดเอกสาร Word ขึ้นมา และใช้คำสั่ง **Paste** เพื่อวางรูป ดังนี้



2. การเลือกหลายเส้นเป็นกลุ่ม หลายๆลายเส้น ใช้คำสั่งบนแถบเครื่องมือชื่อ **Custom select**

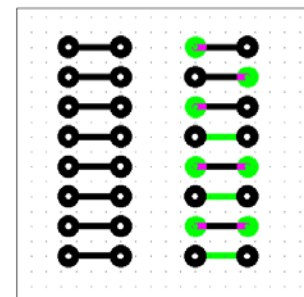


แล้วเมาส์จะเปลี่ยนเป็นรูปกากบาท ให้ Drag เมาส์เพื่อลากครอบหลายเส้นที่ต้องการ จากนั้นลายเส้นที่ลากครอบไว้ทั้งหมดจะกลายเป็นสีเขียว พร้อมทั้งจะทำการแก้ไข



วิธี Custom select

3. การเลือกหลายๆ ส่วนที่แยกออกจากกัน ให้ใช้คีย์ลัด ด้วยการกด **Shift** ค้างไว้พร้อมกับคลิกซ้ายที่ลายเส้น



วิธี Shift+Click

ในการใช้งานเบื้องต้นเท่าที่จำเป็นก็มีเพียงเท่านี้ แล้วในการศึกษารายละเอียดอื่นๆเพิ่มเติม สามารถเปิดคู่มือการใช้งานที่เป็นไอคอนรูปหนังสือ โดยติดมากับโปรแกรม หรือเปิดคู่มือที่ **Help** ซึ่งทั้งหมดนั้นจะเป็นข้อความภาษาอังกฤษ

## การออกแบบลายวงจรโดยโปรแกรม PCB DESIGNER

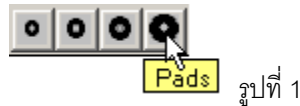
สำหรับการออกแบบลายเส้นวงจร PCB มีเครื่องมือที่สำคัญ 4 ชนิดคือ

1. จุดวงกลมสำหรับลงขาอุปกรณ์
2. ลายเส้นสำหรับเชื่อมระหว่างขาอุปกรณ์
3. การลงขาตัวไอซี
4. การวาง Text บนลายวงจร

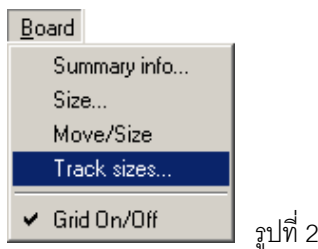
โดยมีขั้นตอนดังนี้

### จุดวงกลมสำหรับลงขาอุปกรณ์

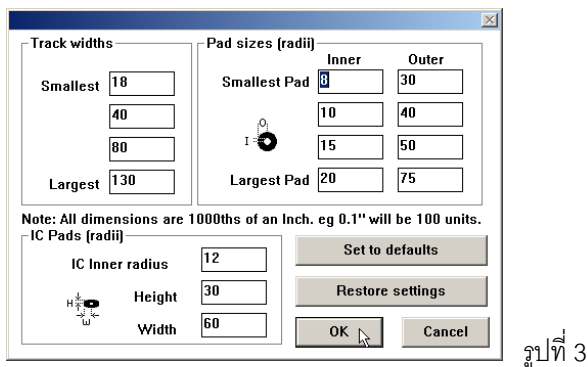
1. ใช้คำสั่งบนแถบเครื่องมือที่เป็นรูปร่างกลม (Pads) ที่มีขนาดต่าง ๆ กัน 4 รูป ดังรูปที่ 1



2. ใช้เมาส์คลิกที่รูปร่างกลมตามขนาดที่ต้องการ
3. จากนั้นรูปที่เมาส์จะเปลี่ยนเป็นวงกลม ให้เลือกคลิกลงบนแผ่นงาน ตำแหน่งที่ต้องการวาง Pads จุดลงขาอุปกรณ์
4. ทำการปรับแต่งขนาดของ Pads ที่เมนูชื่อ Board > Track sizes... ดังรูปที่ 2

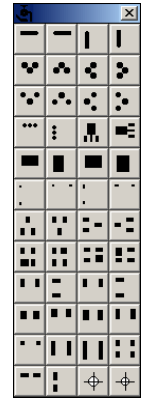
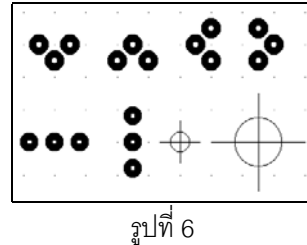
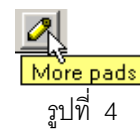


5. จะเกิดกรอบสำหรับปรับแต่งลายเส้น Pads ต่าง ๆ ขึ้นมา



6. ในช่องของ Pad sizes ( radii ) เป็นการปรับขนาดของวงกลมภายใน ( Inner ) และวงกลมภายนอก ( Outer ) มีหน่วยเป็นนิ้ว แล้วในการปรับแต่งขนาด Pads นี้จะมีให้กำหนดเพียง 4 ขนาด เรียงขนาดจากเล็กไปหาใหญ่ตามจำนวน Pads บนแถบเครื่องมือที่ให้คลิกใช้งาน โดยปกติจะกำหนดให้มาตามความเหมาะสมแล้ว หรือปรับเป็นค่าเดิมโดยคลิกที่ Set to defaults แต่ถ้าต้องการปรับแต่งเป็นขนาดอื่น ๆ ให้ทำการคลิกที่ช่องเพื่อเปลี่ยนค่าได้ตามใจชอบ เมื่อเลือกค่าได้แล้วให้คลิกที่ OK

7. และนอกจากนี้ จะมีเครื่องมือสำหรับวางจุดลงลายเส้นชื่อ More Pads ดังรูปที่ 4 โดยเมื่อคลิกเลือกที่เครื่องมือนี้ จะเกิดแถบเครื่องมือขึ้นมาให้เลือกใช้ เป็นจุดรูปต่างๆ ตามรูปที่ 5 สามารถเลือกไปวางดังรูปที่ 6

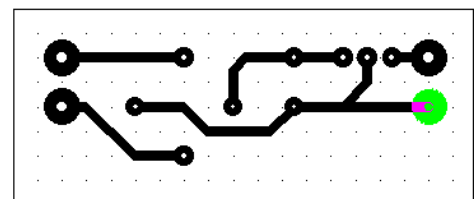


### ลายเส้นสำหรับเชื่อมระหว่างขาอุปกรณ์

1. ใช้คำสั่งบนแถบเครื่องมือที่เป็นรูปลายเส้น ( Tracks ) ที่มีขนาดต่าง ๆ กัน 4 รูป ดังรูปที่ 7



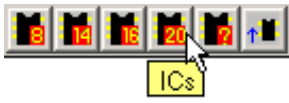
2. ใช้เมาส์คลิกที่รูปลายเส้นตามขนาดที่ต้องการ
3. จากนั้นรูปที่เมาส์จะเปลี่ยนเป็นวงกลม ให้เลือกคลิกแล้วลากลายเส้นไปบนแผ่นงาน ตามตำแหน่งที่ต้องการเชื่อมต่อวงจร
4. ให้ทำการปรับแต่งขนาดของ Tracks ที่เมนูชื่อ Board > Track sizes... ดังรูปที่ 2
5. จะเกิดกรอบสำหรับปรับแต่งลายเส้น Pads ต่าง ๆ ขึ้นมา ดังรูปที่ 3
6. ในช่องของ Tracks Width เป็นการปรับขนาดของลายเส้น มีหน่วยเป็นนิ้ว แล้วในการปรับแต่งขนาด Tracks นี้จะมีให้กำหนดเพียง 4 ขนาด เรียงขนาดจากเล็กไปหาใหญ่ตามจำนวน Tracks บนแถบเครื่องมือที่ให้คลิกใช้งาน โดยปกติจะกำหนดให้มาตามความเหมาะสมแล้ว หรือปรับเป็นค่าเดิมโดยคลิกที่ Set to defaults แต่ถ้าต้องการปรับแต่งเป็นขนาดอื่น ๆ ให้ทำการคลิกที่ช่องเพื่อเปลี่ยนค่าได้ตามใจชอบ เมื่อเลือกค่าได้แล้วให้คลิกที่ OK
7. ท่านจะสามารถลากลายเส้นเชื่อมวงจรให้มีลายเส้นหักมุมได้ตามใจชอบ ให้ดูสวยงามตามรูปที่ 8



รูปที่ 8

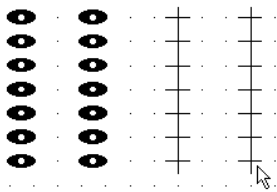
## การลงขาตัวไอซี

- ใช้คำสั่งบนแถบเครื่องมือที่เป็นรูปตัวไอซี (ICs) ที่มีจำนวนขาขนาดต่างๆกัน 4 แบบ ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9

- ใช้เมาส์คลิกที่รูปไอซีที่มีจำนวนขากำกับไว้ ตามที่ต้องการ
- เมาส์จะเปลี่ยนเป็นวงกลม ให้เลื่อนเมาส์แล้วคลิกวางบนตำแหน่งที่ต้องการ จะมีรูปภาพแสดงจำนวนจุดที่ลงขาไอซีเหมือนรูปที่ 10 และถ้าหากต้องการเคลื่อนย้ายตำแหน่งให้คลิกที่ภาพไอซี จะเปลี่ยนเป็นแถบกากบาทดังรูป สามารถใช้เมาส์ลากย้ายไปวางตำแหน่งอื่นได้ตามต้องการ

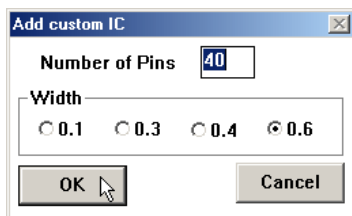


รูปที่ 10

- ถ้าหากว่าจำนวนขาไอซีมีจำนวนไม่เพียงพอตามที่ต้องการ ให้เลือกที่ **Customer IC** ดังรูปที่ 11 จะมีกรอบให้ใส่จำนวนขาของไอซีที่ **Number of Pins** ต้องใส่จำนวนเป็นเลขคู่เท่านั้น และคลิกเลือกระยะห่างระหว่างขาไอซีที่กรอบ **Width**



รูปที่ 11

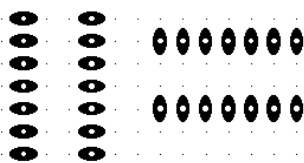


รูปที่ 12

- การปรับลักษณะการวางตัวไอซี ทำได้โดยคลิกเครื่องมือ **IC Direction** ปรับให้เป็นแนวตั้งหรือแนวนอน ดังรูปที่ 14



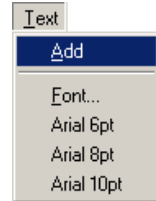
รูปที่ 13



รูปที่ 14

- นอกจากนี้ยังมีการปรับขนาดรูปร่างของขาไอซีได้ที่เมนูชื่อ **Board > Track sizes...** ดังรูปที่ 2
- จะมีกรอบให้ปรับแต่ง **Pads** ต่างๆ ขึ้นมา ดังรูปที่ 3

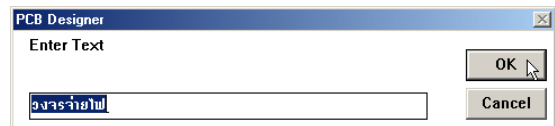
- ในช่องของ **IC Pad ( radii )** เป็นการปรับขนาดของ **IC Inner radius ,Height** และ **Width** จะสามารถใส่ค่าตัวเลขที่ต้องการได้ มีหน่วยเป็นนิ้ว โดยปกติจะกำหนดให้มาตามความเหมาะสมแล้ว หรือจะปรับเป็นค่าเดิมโดยคลิกที่ **Set to defaults** แต่ถ้าต้องการปรับแต่งเป็นขนาดอื่นๆ ให้ทำการคลิกที่ช่องเพื่อเปลี่ยนค่าได้ตามใจชอบ เมื่อเลือกค่าได้แล้วให้คลิกที่ **OK**



รูปที่ 17

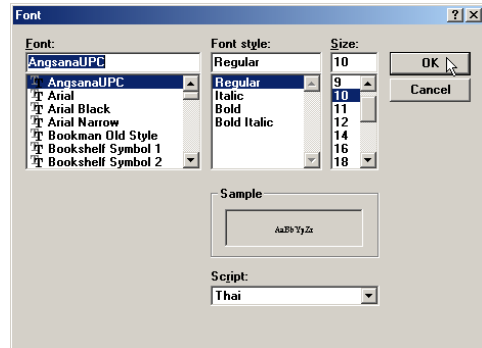
## การวาง Text บนลายวงจร

- การลงข้อความบนแผ่นงาน ทำได้โดยเลือกที่เมนูชื่อ **Text > Add** ดังรูปที่ 17
- จากนั้นเมาส์จะเปลี่ยนเป็นรูปวงกลม ให้คลิกตำแหน่งที่ต้องการวางตัวอักษร จะเกิดกรอบให้ใส่ข้อความ รูปที่ 18 โดยให้พิมพ์ข้อความลงในช่องแล้วคลิก **OK**



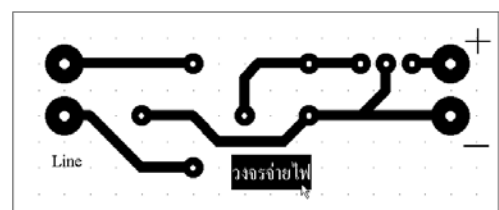
รูปที่ 18

- การปรับแต่งตัวอักษรให้ใช้คำสั่งบนเมนูชื่อ **Text > Font** จะเกิดกรอบให้ปรับแต่งตัวอักษร ดังรูปที่ 19 เพื่อกำหนดชนิดตัวอักษร ( **Font** ), กำหนดรูปแบบตัวอักษร ( **Font style** ), ขนาดตัวอักษร ( **Size** ), สคริปต์ ( **Script** ) ให้เป็นภาษาไทย



รูปที่ 19

- แล้วในการแก้ไข หรือเคลื่อนย้ายข้อความ ทำได้ดังนี้
  - การแก้ไขข้อความ** ให้ดับเบิลคลิกที่ข้อความ จะเกิดกรอบแก้ไขข้อความดังรูปที่ 18
  - การแก้ไขรูปแบบข้อความ** ให้คลิกที่ข้อความหนึ่งครั้ง จะเกิดแถบกรอบข้อความดังรูปที่ 20 แล้วให้ใช้คำสั่ง **Text > Font** เพื่อเข้าไปแก้ไข รูปแบบข้อความ ดังรูปที่ 19
  - การย้ายข้อความ** ให้คลิกที่ข้อความหนึ่งครั้ง จะเกิดแถบกรอบข้อความดังรูปที่ 20 แล้วสามารถใช้เมาส์ลากย้ายข้อความไปตำแหน่งอื่นได้ แล้วยังสามารถใช้การคัดลอกข้อความได้ด้วย



รูปที่ 20