

การติดตั้งโปรแกรม Protel For Window 1.5



จะต้องติดตั้งโปรแกรมที่แยกกันมา ให้ครบทั้ง 2 อย่าง ซึ่งจะมีหน้าที่ใช้งานต่างกันคือ

1. Protel For Windows – Advance Schematic (PFWSCH)
 - การวาดวงจร (SCH.EXE)
 - สร้างสัญลักษณ์อุปกรณ์ตัวใหม่ (LIBEDIT.EXE)
2. Protel For Windows – PCB Design (PFW)
 - ออกแบบลายปริ้นท์ PCB (PFW.EXE)



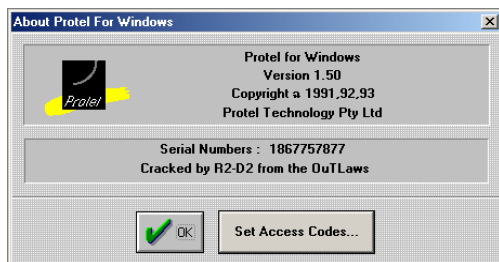
โปรแกรมอย่างใดอย่างหนึ่ง จะใช้งานได้เพียงเท่านั้น

Protel For Windows – Advance Schematic (PFWSCH)

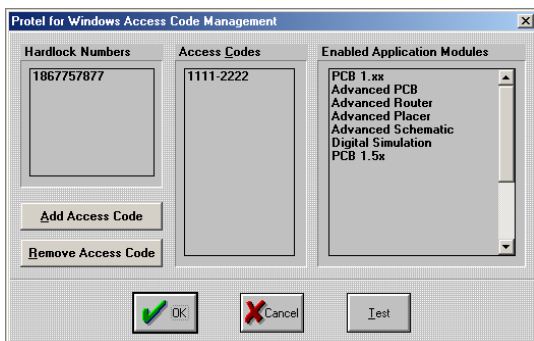
เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับวาดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (SCH) โดยจะมีเครื่องมือ (Tool) และสัญลักษณ์ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Library) ให้เลือกใช้งานเท่าที่จำเป็น แต่ในบางครั้งที่มีการผลิตอุปกรณ์ขึ้นมาใหม่ ก็จะมีส่วนสำหรับเพิ่มรายการสัญลักษณ์ของอุปกรณ์เข้าไป หรือท่านจะออกแบบสัญลักษณ์แทนตัวอุปกรณ์ (LIBEDIT) ขึ้นมาใหม่เองก็ได้ การใช้งาน 2 อย่างมีดังนี้

การวาดวงจร (Schematic Capture)

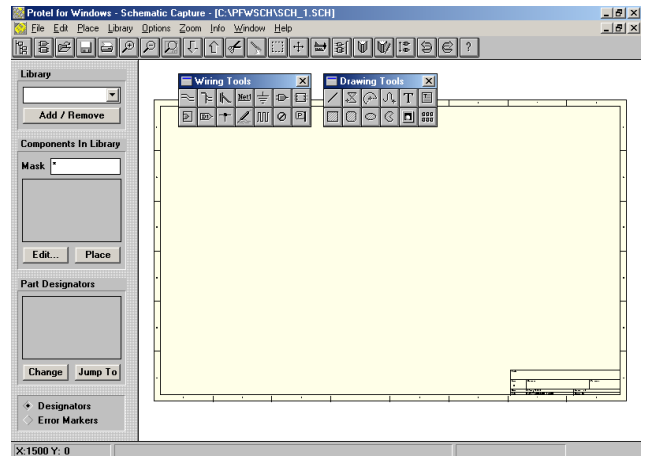
1. ให้เปิดโปรแกรม Advance Schematic (SCH.EXE)
2. ในการเปิดใช้งานครั้งแรก จะติดรหัสของผู้สร้างโปรแกรม และหากไม่มีรหัสป้อนจะทำให้ไม่สามารถวาดวงจร และแปลงเป็น PCB ได้



3. ให้คลิกที่ Set Access Codes..



4. ท่านจะต้องใส่รหัสที่ Hardlock Numbers และ Access Codes เพื่อให้สามารถเข้าไปใช้โปรแกรมได้ จากนั้นคลิกปุ่ม OK จะมีหน้าต่างโปรแกรมให้ใช้งานได้ดังนี้

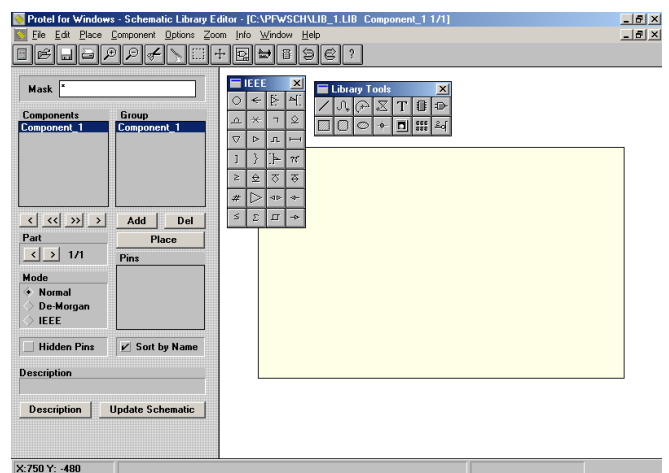


5. หน้าต่างโปรแกรมประกอบด้วย ด้านซ้ายมือเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์อุปกรณ์ (Library) ทำหน้าที่เลือกใช้, ทำการเพิ่ม และลบ Library เส้นทางด้านขวามือจะเป็นส่วนที่ใช้วาดวงจร มีพื้นที่สี่เหลี่ยมก่อน
6. และจะมีเครื่องมือ Wiring Tool และ Drawing Tool และแถบเครื่องมือด้านบนให้เลือกคลิกใช้งาน เพื่อความสะดวก
7. ในขั้นตอนที่ 1 นี้จะเป็นส่วนที่ใช้วาดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการวางสัญลักษณ์อุปกรณ์ที่มีอยู่ใน Library แล้วลากเส้นเชื่อมต่อ และใส่ค่า Footprint ที่เป็นบอกลักษณะลายบน PCB ประจำตัวอุปกรณ์ เมื่อวาดเสร็จแล้ว ให้เก็บไฟล์เป็นนามสกุล .sch
8. ขั้นตอนที่ 2 เมื่อได้วงจรสมบูรณ์แล้ว ให้ทำการแปลงไฟล์โดยใช้คำสั่ง File > Create Netlist จากนามสกุล .sch เป็นนามสกุล .net เพื่อเก็บไว้ใช้ในการสร้างลาย PCB ในโปรแกรม PCB Design ที่จะกล่าวต่อไป

สร้างสัญลักษณ์อุปกรณ์ตัวใหม่ (Library Edit)

หากว่าอุปกรณ์ที่ต้องการไม่มีใน Library ที่จะเลือกใช้ใน Advance Schematic เราจึงต้องสร้างสัญลักษณ์ขึ้นมาเอง ทำได้ดังนี้

1. เปิดโปรแกรม Library Edit (LIBEDIT.EXE)



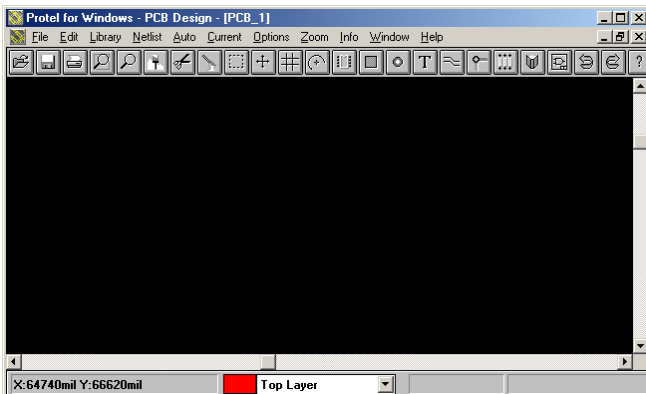
2. หน้าต่างโปรแกรมประกอบด้วย ด้านซ้ายมือเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์อุปกรณ์ (Library) ทำหน้าเพิ่มและลบ Library แล้วทางด้านขวามือจะเป็นส่วนที่ใช้วาดสัญลักษณ์อุปกรณ์ตัวใหม่ มีพื้นที่สี่เหลี่ยมก่อน
3. และจะมีเครื่องมือ IEEE Tool และ Library Tool และแถบเครื่องมือด้านบนให้เลือกคลิกใช้งานเพื่อความสะดวก ใช้สำหรับวาดรูปสัญลักษณ์แทนตัวอุปกรณ์
4. อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาแล้วท่านจะต้องเพิ่ม Library เข้าไป หรือเก็บเป็นไฟล์แยกไว้ต่างหากเป็นส่วนตัว มีนามสกุลว่า .lib

Protel For Windows – PCB Design (PFW)

โปรแกรมนี้จะใช้สำหรับวาดลาย PCB โดยเฉพาะ โดยท่านอาจจะใช้ไฟล์ที่ออกแบบวาดวงจรมาแล้วและให้โปรแกรมทำการหาลาย PCB โดยอัตโนมัติ หรือท่านจะลากลาย PCB ลงอุปกรณ์และเส้นเชื่อมต่อแผ่นวงจรเองก็ได้ สามารถทำได้ทั้ง 2 วิธี แล้วแต่ถนัด

การสร้างและออกแบบลายปริ้นท์ (PCB Design)

1. เปิดโปรแกรม PCB Design (PFW.EXE)



2. ในครั้งแรกที่เปิดโปรแกรมแถบเมนูจะมีไม่มากนัก ท่านจะต้องสร้างแผ่นงานใหม่ โดยคำสั่ง File > New เพื่อใช้เป็นพื้นที่วาดลาย PCB ที่โหลดมาจากไฟล์รูปวงจรมสกุล .net หรือวาดลาย PCB ด้วยมือลงไปเอง ก็ได้
3. หลังจากสร้างแผ่นงานใหม่ได้แล้ว ในหน้าต่างของโปรแกรมจะประกอบไปด้วยแถบเมนูซึ่งจะมีคำสั่งอื่นๆ อีกจำนวนมาก ที่ใช้ในการวาง และแก้ไขลาย PCB
4. และจะมีแถบเครื่องมือที่เป็นรูปต่างๆ แถวที่ 2 ให้คลิกเลือกลักษณะและคุณสมบัติของลาย PCB เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน

ในแถบเครื่องมือต่างๆมากมายจะมีวิธีใช้แตกต่างกัน กรรมวิธีในการใช้งานที่สำคัญจริงๆ จะกล่าวในหัวข้อต่อไป ซึ่งจะมีส่วนที่ไม่ได้กล่าวถึง แต่ให้ท่านผู้อ่านไปลองศึกษาเพิ่มเติมเอง โดยผู้จัดทำจะอธิบายเพียงหัวข้อที่ใช้งานจริง และสำคัญจริงๆ เท่านั้น

โปรแกรม Protel For Windows 1.5 นี้ เป็นโปรแกรมรุ่นเก่ากว่า Protel 99SE แต่จะใช้งานง่ายกว่า มีพื้นที่และความเร็วของโปรแกรมที่ใช้งานสำหรับเครื่องสเปคต่ำๆ สามารถออกแบบงาน PCB ได้ในระดับดีเหมาะสำหรับผู้เริ่มใช้งานที่ต้องการเรียนรู้และเข้าใจอย่างรวดเร็ว เพราะไม่มีความยุ่งยากมาก และตัวโปรแกรมท่านสามารถหาซื้อได้จากร้านขายแผ่นซีดีเก๋ๆทั่วไป และราคาก็ถูกด้วย

เริ่มต้นการวาดวงจรด้วย Protel for Windows 1.5

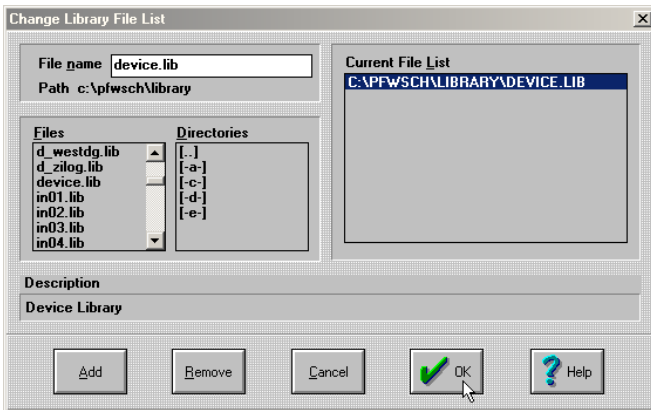
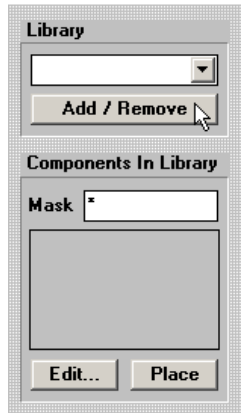
ตัวอย่างเราจะวาดวงจร Full wave rectifier ที่มีอุปกรณ์เป็นไดโอด 4 ตัว, ตัวเก็บประจุ 1 ตัว

1. เปิดโปรแกรมชื่อ Schematic Editor
2. เปิดเมนูชื่อ File > New จะตีหน้ากระดาษว่างมาให้วาดวงจร
3. เลือกไลบรารี เป็น DEVICE.LIB

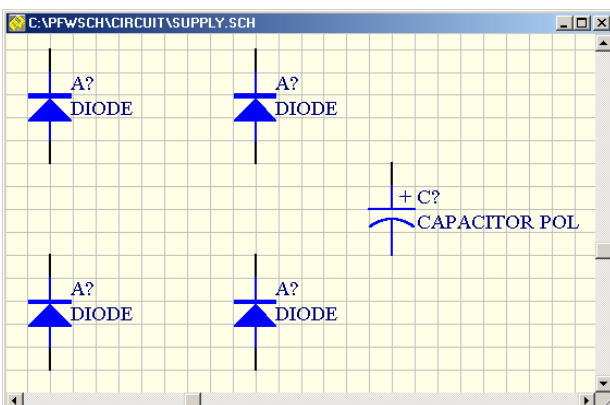
โดยคลิกที่ Add / Remove บนช่องชื่อ Library จะเกิดกรอบให้ทำการเพิ่มและลบไลบรารี

แล้วให้เลือกที่ไฟล์เตอร์ pfwsch \ library และเลือกไฟล์ชื่อ device.lib

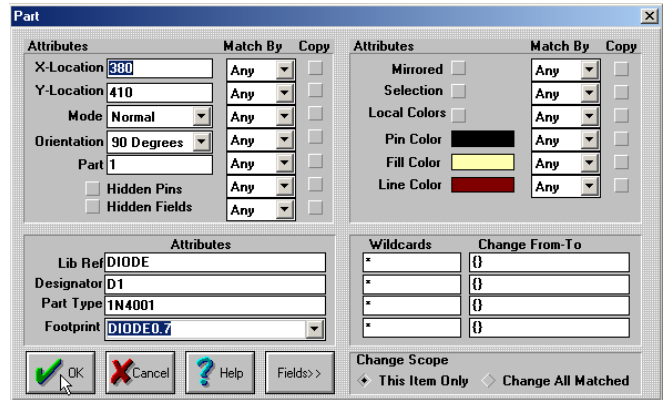
จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Add หนึ่งครั้ง จะมีไลบรารีเกิดขึ้นที่ช่อง Current File List ด้านขวา แล้วคลิกที่ OK เป็นอันเรียบร้อย



4. ในช่อง Components In Library ให้เลือกอุปกรณ์เป็น DIODE แล้วคลิกที่ Place มาส์จะเปลี่ยนเป็นสัญลักษณ์รูปไดโอด ให้เลื่อนไปคลิกวางรูปบนตำแหน่งที่ต้องการ ถ้าต้องการหมุนตัวอุปกรณ์ให้กดคีย์ Space Bar จะหมุนรูปไป 90 องศา ให้ใส่ไดโอดจนครบทั้งสี่ตัวแล้วใส่ตัวเก็บประจุโดยเลือก CAPACITOR POL แล้วคลิก Place เพื่อวางอุปกรณ์ดังรูป

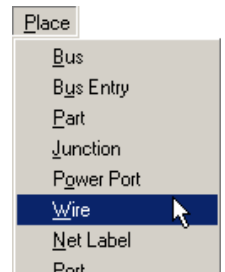


5. หลังจากวางอุปกรณ์จนครบแล้ว ก็จะเป็นการกำหนดชื่อและขั้วของของอุปกรณ์ การกำหนดให้เลือกเมนู Edit > Change แล้วคลิกที่ตัวไดโอดตัวแรก หรือจะดับเบิลคลิกที่รูปตัวอุปกรณ์เลยก็ได้ ก็จะเกิดหน้าต่างดังรูป

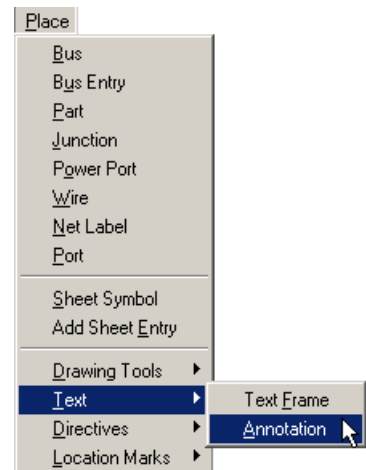


6. ที่หัวข้อ "Attributes" ให้แก้ไขชื่อย่อ "Designator" จาก A? เป็น D1 และเปลี่ยน "Part Type" จาก DIODE เป็น 1N4001 และในส่วนของ "Footprint" คือส่วนที่กำหนดรูปร่างของอุปกรณ์เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในโปรแกรมออกแบบลายปรีนท์ Protel Auto Route โดยเพิ่มเป็น DIODE0.7 และทำการแก้ไขไดโอดทั้งสามตัวที่เหลือให้เสร็จ
7. และทำการแก้ไขตัวเก็บประจุ โดยแก้ไขจาก C? เป็น C1 และเปลี่ยน "Part Type" จาก CAPACITOR POL เป็น 4700uF แล้วเพิ่ม "Footprint" เป็น RB.4/8

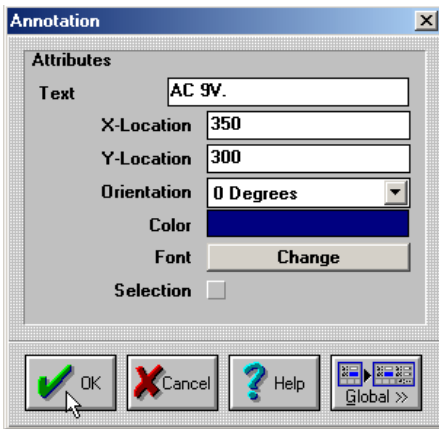
8. ให้ทำการวางเส้นเชื่อมต่อวงจรระหว่างอุปกรณ์ โดยใช้คำสั่งบนเมนูชื่อ Place > Wire มาส์จะเปลี่ยนเป็นกากบาท ให้คลิกลากเชื่อมวงจรระหว่างขาอุปกรณ์



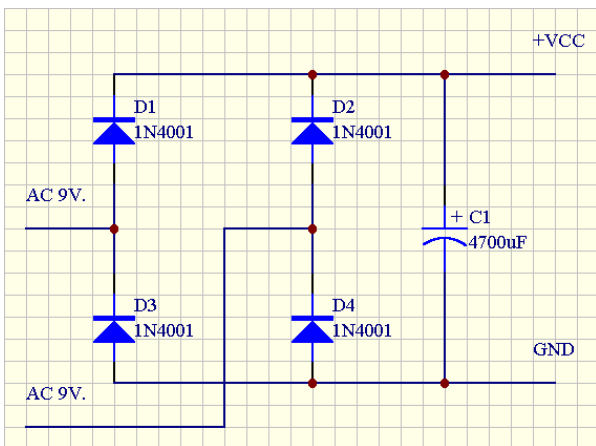
9. แล้วใช้เมนู Place > Junction เพื่อใส่จุดเชื่อมต่อระหว่างลายวงจร
10. ใส่ตัวอักษรคำอธิบายต่างๆ โดยเลือกคำสั่งบนเมนูชื่อ Place > Text > Annotation แล้วให้คลิกเพื่อวางข้อความลงตำแหน่งที่ต้องการ



11. ทำการแก้ไขข้อความด้วยการดับเบิลคลิกที่ข้อความนั้น จะมีกรอบแสดงการแก้ไขข้อความขึ้นมา ทำการเปลี่ยนข้อความได้ที่ "Text" ทำการเปลี่ยนสีที่ "Color" และกำหนดขนาดตัวอักษรได้ที่ "Font" โดยคลิกที่ปุ่ม Change หากโปรแกรมที่ใช้งานเป็น Thai Edition จะสามารถใส่ตัวอักษรภาษาไทยได้

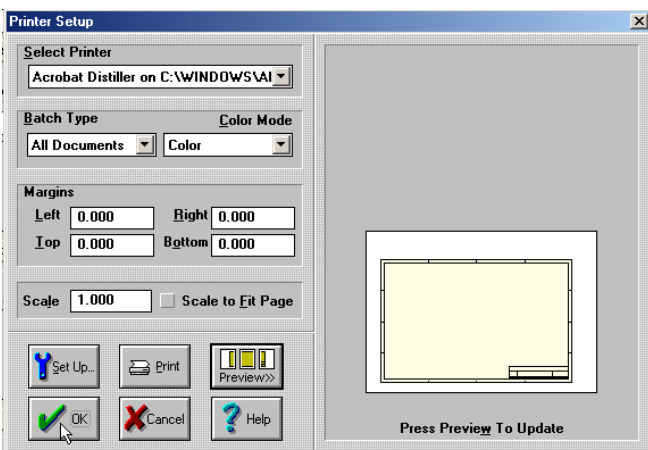


12. ในขั้นตอนนี้จะได้วงจรที่เสร็จสมบูรณ์ พร้อมทั้งจะปริ้นท์ออกเครื่องพิมพ์ หรือจะนำไปสร้างเป็นไฟล์ Netlist เพื่อใช้ในการออกแบบแผ่นปริ้นท์ต่อไปได้ แต่ก่อนอื่นต้องเซฟเก็บไว้ก่อน โดยใช้เมนู File > Save แล้วตั้งชื่อว่า supply.sch

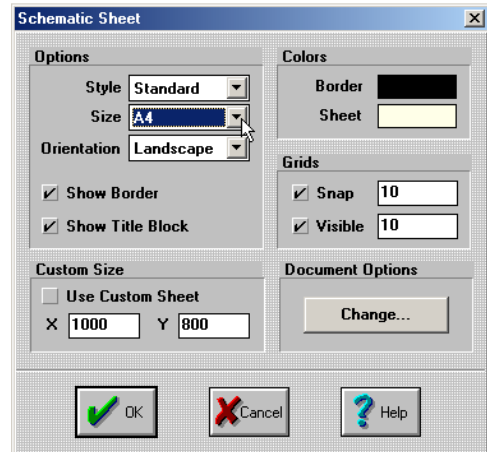


13. การพิมพ์ภาพวงจร

ใช้คำสั่ง File > Print Setup จะได้หน้าต่างที่สามารถเลือกชนิดของเครื่องพิมพ์ต่างๆที่วินโดวส์สามารถใช้งานได้ และยัง Preview ให้ดูขอบเขตของแผ่นกระดาษที่จะพิมพ์ กำหนดระยะจากขอบที่ Margins โดยให้เป็น 0 ทั้งสี่ด้าน

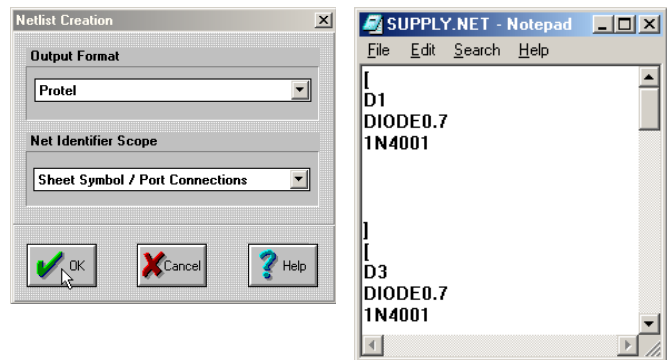


14. หากหน้ากระดาษมีแผ่นใหญ่เกินไป ต้องการลดลงให้เป็นขนาดกระดาษ A4 ทำได้โดยใช้คำสั่งบนเมนูชื่อ Options > Sheet... จะมีหน้าต่างขึ้นมา ให้เปลี่ยนที่ Size เลือกเป็น A4 แล้วคลิก OK



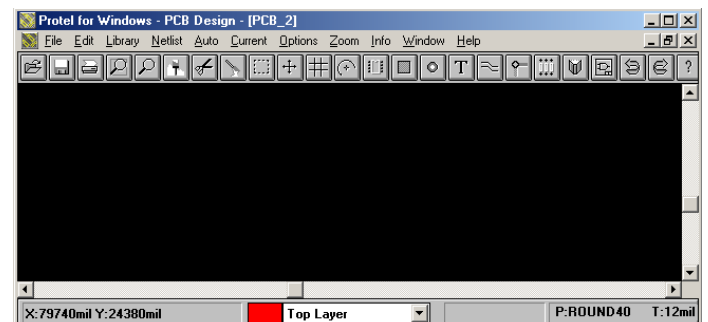
การสร้าง Netlist

เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องแปลงไฟล์รูปวงจรที่ออกแบบไว้ให้เป็นไฟล์โปรแกรม Notepad เพื่อจะนำไปเปลี่ยนเป็นลาย PCB อีกที เปิดไฟล์รูปวงจร supply.sch ขึ้นมาแล้วเลือกเมนูชื่อ File > Create Netlist จะได้หน้าต่าง Netlist Creation ให้เลือกชนิดเอาท์พุทของ Netlist ที่จะนำไปใช้กับโปรแกรมออกแบบวงจรตัวไหน ได้หลายรูปแบบ เมื่อสร้าง Netlist ไฟล์เสร็จแล้วจะได้ไฟล์ supply.net เพิ่มขึ้นมาแล้วตัวโปรแกรมจะไปโหลดโปรแกรม notepad แล้วโหลดไฟล์ supply.net ที่ได้มาแสดงให้ดูเพื่อตรวจสอบ ให้ดูเฉยๆ ไม่ต้องทำอะไร



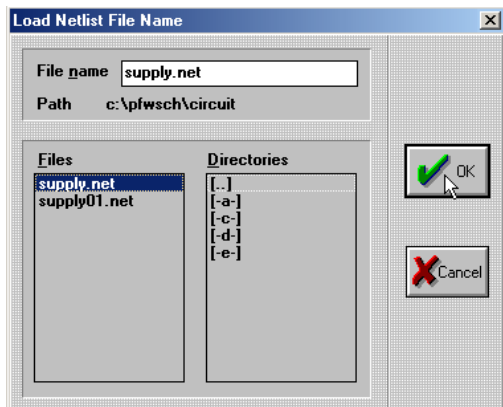
Protel for Windows PCB Design System

หลังจากที่ install ตัวโปรแกรมแล้ว โปรแกรมก็จะสร้างกลุ่มไอคอน Protel for Windows 1.5 โดยที่ภายในกลุ่มจะมีเพียงตัวเดียวเท่านั้น ให้คลิกเปิดโปรแกรม จะมีหน้าต่าง PCB Design ดังนี้

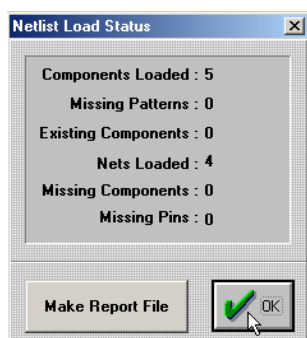


การโหลดไฟล์ Netlist

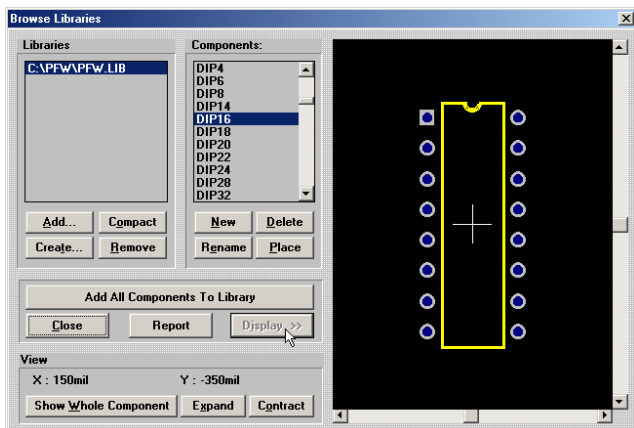
1. เปิดแผ่นงานใหม่ เป็นแผ่น PCB เปล่า โดยเลือกที่เมนู **File > New**
2. โหลดไฟล์ **supply.net** ที่ได้สร้างไว้แล้ว เพื่อทำเป็นอุปกรณ์วางบน PCB ที่เปิดไว้ โดยเลือกเมนู **Netlist > Load..** จากนั้นจะมีหน้าต่าง "Load List File Name" เพื่อให้ค้นหาไฟล์ **supply.net** ที่สร้างไว้แล้วคลิก **OK**



3. โปรแกรมจะประมวลผลสักครู่ แล้วมีหน้าต่าง "Netlist Load Status" แสดงผล และค่าผิดพลาด ให้สังเกตที่ "Missing Patterns" จะแสดงความผิดพลาดของตัวอุปกรณ์ที่ตั้งชื่อตรงกัน และ "Missing Components" แสดงความผิดพลาดของขาตัวอุปกรณ์ที่กำหนด "Footprint" ไม่ตรงกับค่าที่มีอยู่ในโปรแกรม ซึ่งถ้ามีตัวเลขความผิดพลาดจะทำให้มีจำนวนอุปกรณ์ลง PCB ไม่ครบ

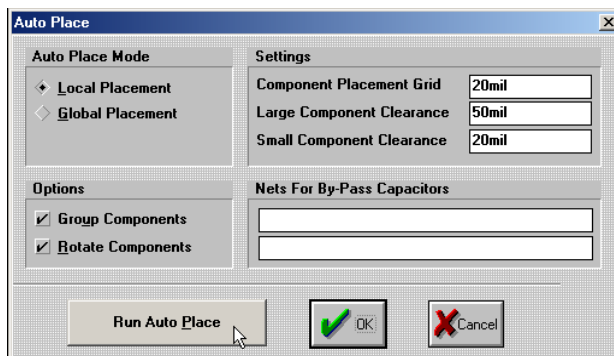


ถึงตรงนี้ ค่าผิดพลาดส่วนสำคัญคือการลงค่า Footprint ที่ไม่ตรงกับที่มีในโปรแกรมทำให้ไม่สามารถเลือกรูปขาอุปกรณ์มาลง PCB ได้ หากต้องการดูรูปร่างและชื่อของ Footprint ใดที่มีใช้งานอยู่ ให้เลือกที่คำสั่งบนเมนูชื่อ **Library > Component** จะมีหน้าต่างดังรูป

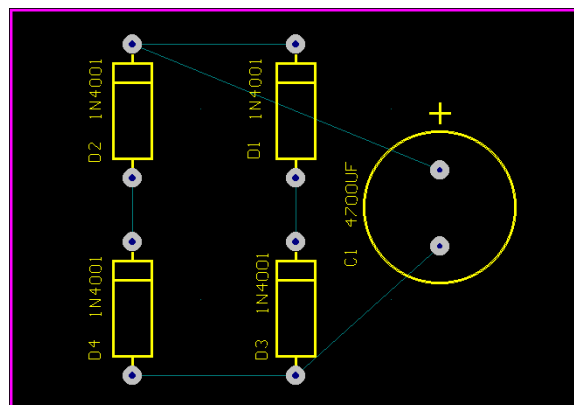


ในช่อง **Component** คือค่า Footprint และหากต้องการดูรูปขาอุปกรณ์ให้คลิกที่ปุ่ม **Display**

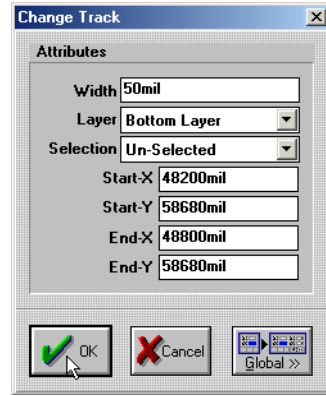
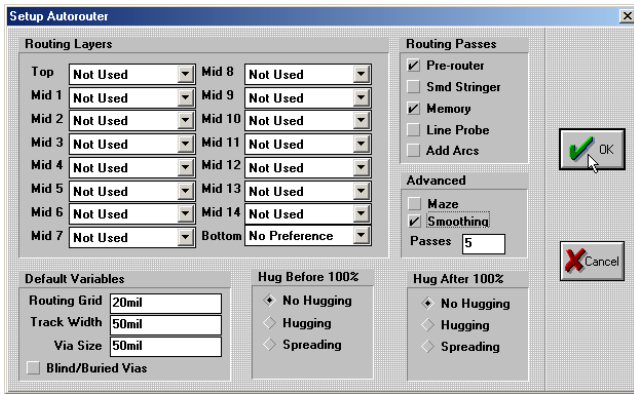
4. ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดให้คลิกปุ่ม **OK** โปรแกรมจะสร้างลายอุปกรณ์ตัวเล็กๆวางทับซ้อนกันอยู่ ให้ **Zoom** ขยาย โดยใช้เมนู **Zoom > All** เพื่อขยายดูอุปกรณ์ให้เห็นครบทุกตัว
5. การจัดเรียงตัวอุปกรณ์แบบอัตโนมัติ จะต้องกำหนดขนาดของแผ่น PCB ก่อน โดยใช้เมาส์คลิกที่ส่วนล่างตรงกลาง เลือกเป็น "Keep Out Layer" จะแสดงเป็นกรอบสี่มุม แล้วใช้คำสั่งที่เมนู **Edit > Place > Track** วาดให้เป็นกรอบสี่มุมกำหนดขนาดของ Print เป็นขนาด 2 x 2 นิ้ว
6. ใช้คำสั่ง **Auto > Auto Place** เพื่อให้โปรแกรมจัดวางอุปกรณ์โดยอัตโนมัติ โดยจะมีหน้าต่าง "Auto Place" ให้กำหนดค่าที่ต้องการแล้วคลิกปุ่ม "Run Auto Place" โปรแกรมจะทำการจัดเรียงตัวอุปกรณ์โดยอัตโนมัติ ซึ่งอาจดูไม่สวยไม่เป็นระเบียบ



7. การจัดเรียงตัวอุปกรณ์แบบเลือกวางเอง โดยใช้คำสั่งที่เมนู **Edit > Move > Component** มาสจะเปลี่ยนเป็นกากบาทให้คลิกที่ตัวอุปกรณ์ แล้วลากอุปกรณ์ไปวางจัดเรียงตำแหน่งที่ต้องการ หรือจะทำการพลิกตัวอุปกรณ์ด้วยการกดคีย์ **Space Bar** หนึ่งครั้งจะทำให้ตัวอุปกรณ์พลิกไป 90 องศา และทำการย้ายข้อความ โดยใช้คำสั่งเมนู **Edit > Move > String** แล้วให้คลิกที่ข้อความได้เลย ให้ทำการจัดเรียงอุปกรณ์ดังรูป สังเกตว่าที่ขาอุปกรณ์จะมีเส้นบางๆสีเขียวเชื่อมไว้ซึ่งจะเป็นลายเส้นเชื่อมระหว่างขาอุปกรณ์นั่นเอง

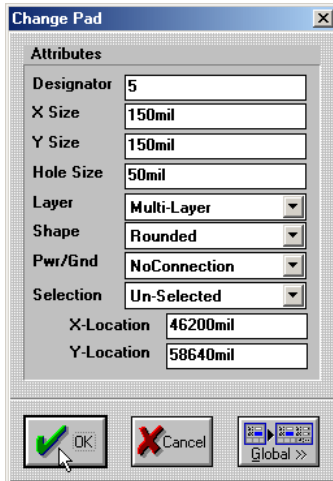
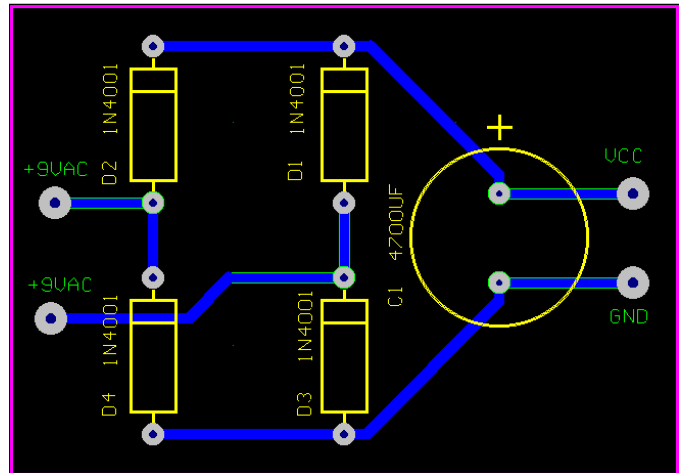


8. กำหนดเงื่อนไขในการหาสายเดินโดยอัตโนมัติ (Setup Auto Route) ใช้คำสั่งเมนู **Auto > Setup Auto Route** ให้แก้ไข "Routing Layers" ของ Top เป็น Not Used เนื่องจากกำหนดให้เป็นปริ้นท์หน้าเดียว ส่วนของ Bottom แก้เป็น No Reference เพื่อให้ลากลวดวงจรได้อย่างอิสระ แก้ขนาด Track Width เป็น 50mil แก้ส่วนของ "Routing Passes" โดยเพิ่ม Pre-router และ Memory และแก้ส่วนของ "Advance" เป็น Smoothing ตามรูป แล้วคลิก **OK**



แสดงการใส่ขนาด Track

9. การหาสายเดินโดยอัตโนมัติ (Auto Route) ใช้คำสั่งเมนู Auto > Auto Route > All โปรแกรมจะมีหน้าต่างให้เก็บผลการหาสายเดิน (Router Result File Name) โดยไม่ทับไฟล์เดิมให้คลิก OK แล้วจะมีหน้าต่างขึ้นมาอีกเพื่อให้เก็บข้อมูล Log File Name ให้คลิก OK ไปเลย จากนั้นโปรแกรมจะแสดงการคำนวณโดยวาดสายเดินและบอกเปอร์เซ็นต์ผลการคำนวณ หลังจากครบ 100 % แล้ว จะได้เส้นเชื่อมวงจรถือเป็นลาย PCB ที่มีขนาดเส้นหนาสีน้ำเงิน เป็นอันเสร็จสิ้นการทำ Auto Route
10. ในขั้นตอนที่ท่านสามารถจัดเรียงอุปกรณ์เพิ่มเติมได้ โดยใช้คำสั่งในหัวข้อที่ 7 ในการเคลื่อนย้ายนั้น สายเดินเชื่อมจะย้ายตามไปด้วย
11. หลังจากนั้น จะต้องเพิ่มส่วน Pad เป็นจุดบัดกรีต่อสายอินพุต และเอาท์พุต โดยใช้คำสั่งบนเมนู Edit > Place > Pad โดยเพิ่ม Pad อีก 4 จุด ให้แก้ไขขนาดของ Pad โดยดับเบิลคลิกที่ Pad แล้วเพิ่มค่า X และ Y Size ให้เท่ากันเป็น 150mil และ Hole Size เป็น 50mil



12. เดินสายเชื่อมต่อโดยใช้คำสั่งบนเมนู Auto > Auto Route > Pad to Pad แล้วกำหนดจุดโดยคลิกจุดเริ่มต้นที่ Pad แล้วไปคลิกจุดสุดท้ายที่ขาอุปกรณ์ เพื่อให้โปรแกรมเชื่อมวงจรถือให้
13. หากโปรแกรมสร้างให้ไม่น่าพอใจ ต้องการวางสายเองโดยเลือกที่เมนู Edit > Place > Track ใช้เมาส์คลิกจุดเริ่มต้น จะมีเส้นเชื่อมที่จุดกับปลายเมาส์ เพื่อให้คลิกวางแนวสายเชื่อมไปจนถึงจุดสุดท้าย ให้แก้ไขขนาดของ Track โดยดับเบิลคลิกที่เส้น Track แล้วเพิ่มขนาด Width เป็น 50mil เท่ากับเส้นอื่นๆ
14. เพิ่มตัวอักษรบอกจุดต่ออินพุต และเอาท์พุต ด้วยคำสั่งบนเมนู Edit > Place > String ขึ้นช่องให้กรอกข้อความแล้วคลิก OK และที่ปลายเมาส์จะมีข้อความเพื่อให้คลิกวางในตำแหน่งที่ต้องการ และจะกลับมาที่ช่องให้กรอกข้อความอีก ให้ใส่ข้อความจนครบ และเมื่อครบแล้วให้คลิกที่ cancel

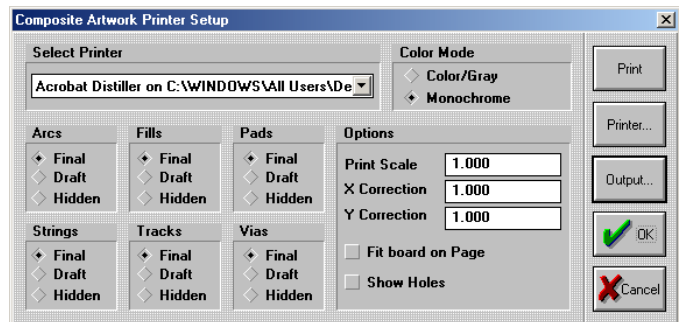
การพล็อตลาย PCB

ใช้เมนู File ซึ่งในการพิมพ์ออกเอาท์พุตของ Protel ทำได้ 4 แบบ คือ

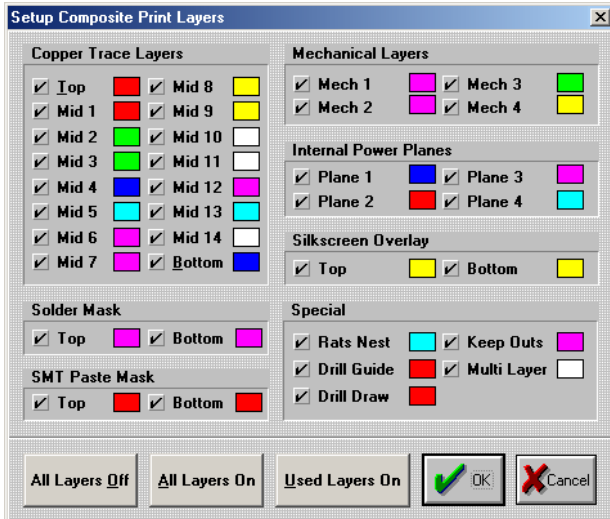
1. Gerber เป็นการนำออกเครื่องยิงฟิล์มความละเอียดสูง
2. Print เป็นการพิมพ์ออกพริ้นเตอร์โดยใช้ driver ของ Windows
3. Pen plot เป็นการพล็อตออกพล็อตเตอร์โดยผ่านพอร์ตอนุกรม
4. NC Drill เป็นการนำเอาท์พุตออกทางเครื่องกัดเจาะลายวงจรถือ

ในการพิมพ์ภาพให้ใช้คำสั่ง File > Print ซึ่งจะเลือกเอาท์พุต 2 แบบ

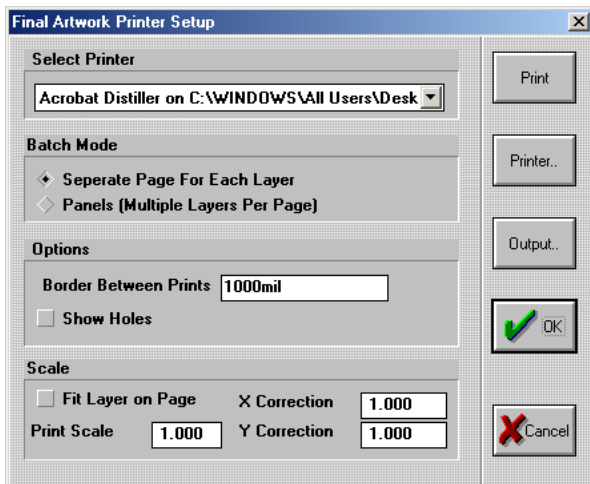
1. Composite ที่เป็นการพิมพ์วงจรทุกเลเยอร์ในหน้าเดียวกัน เพื่อใช้ในช่วงขั้นตอนการตรวจสอบการใส่ตัวอุปกรณ์



หากพริ้นสีให้เลือกที่ Color Mode เป็น Color/Gray ถ้าแบบขาวดำเลือกเป็น Monochrome และจะสามารถเลือกตั้งค่าต่างๆเพิ่มเติมโดยคลิกที่ปุ่ม Output



2. **Final Artwork** เป็นการพิมพ์แต่ละเลเยอร์แยกออกจากกัน เมื่อเลือกแล้วจะมีมี ส่วน **Option** ให้เลือกดังรูป



โดยท่านสามารถเลือกพิมพ์เลเยอร์ใดให้คลิกที่ปุ่ม **Output** ก็จะมี **Option** ขึ้นมาเพิ่มมาให้เลือก

