

บทที่ 5

การใช้งานโปรแกรม SHSIM

เพิ่มข้อมูลบนแผ่นงานแม่เหล็ก

เพิ่มข้อมูลทั้งหมด และขนาดเพิ่มข้อมูลได้แสดงดังต่อไปนี้

Directory of C:\SHSIM

SHSIM	EXE	370734	10-29-93	4:53p
PRASIT	EXE	8208	10-29-93	4:36p
LEK	EXE	100736	04-18-93	7:20p
LEK	SCP	3391	11-05-92	8:21p
EGAVGA	BGI	5554	11-11-91	3:00a
TEST	LEK	56	11-17-93	4:09p
RLC1	LEK	241	10-27-93	12:11p
RLC2	LEK	239	10-27-93	5:18p
REGULATE	LEK	561	10-27-93	5:48p
FILTER	LEK	671	10-27-93	12:37p
BOOST	LEK	769	10-27-93	12:56p
DIFFAMP	LEK	719	10-27-93	7:59p
OSC1	LEK	668	10-27-93	2:43p
CE_AMP	LEK	867	10-27-93	7:12p
TTL	LEK	1087	10-28-93	12:59p
ICREG	LEK	1368	10-28-93	6:29p
OPAMP2	LEK	1351	10-28-93	7:08p

17 file(s) 503552 bytes

เพิ่มข้อมูล *.EXE และ LEK.SCP เป็นเพิ่มข้อมูลที่ใช้ในการทำงานของโปรแกรม SHSIM

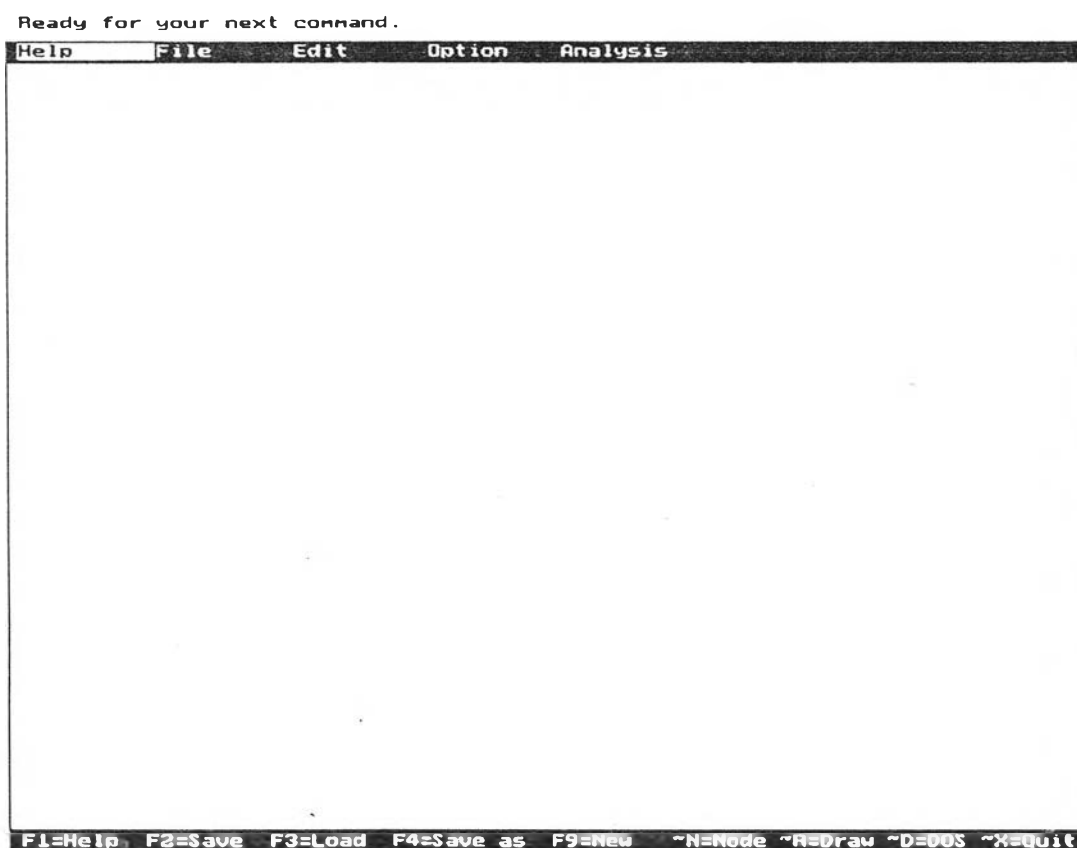
เพิ่มข้อมูล *.BGI เป็นเพิ่มข้อมูล graphic driver

เพิ่มข้อมูล *.LEK เป็นเพิ่มข้อมูล ตัวอย่างวงจร เพื่อใช้ในการศึกษา

เริ่มใช้งานโปรแกรม SHSIM

เมื่อเริ่มใช้งานโปรแกรมทำได้ โดยการพิมพ์ SHSIM จาก DOS Prompt ก็จะเข้าสู่ Graphic Mode เพื่อที่จะวาดรูปวงจรไฟฟ้า โดยจะมีจอภาพแสดงดังรูปที่ 5.1

C>SHSIM



รูปที่ 5.1 แสดงภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์เมื่อเรียกใช้โปรแกรม

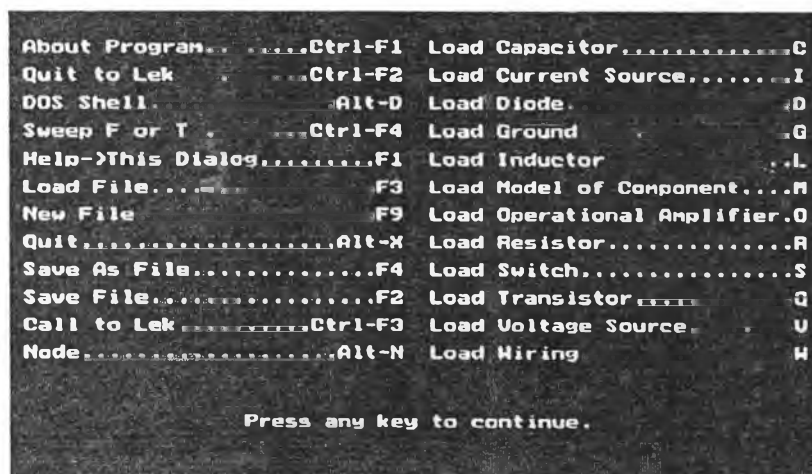
หากผู้ใช้ ใช้โปรแกรมได้คล่อง และจำ Hot Key ได้ ในสถานะนี้โปรแกรมจะรับค่า Hot Key ทุกตัว หากผู้ใช้เริ่มหัดใช้โปรแกรมก็สามารถเลือกใช้งานคำสั่งต่างๆ ได้จากระบบเมนู โดยใช้แป้นลูกศร เพื่อเลื่อนไปเมนูที่ต้องการ และใช้แป้น Enter เพื่อเลือกเมื่อนั้น โดยใน

บรรทัดบนสุดของหน้าจอจะปรากฏข้อความ เพื่อให้ความช่วยเหลือตลอดการใช้งาน รายละเอียดของเมนูย่อยในเมนูหลัก Help แสดงในรูปที่ 5.2 ประกอบด้วย

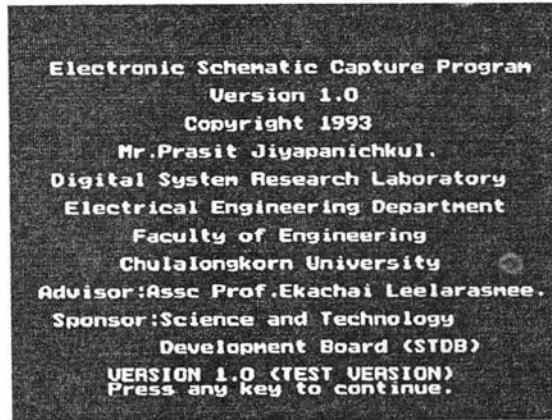


รูปที่ 5.2 แสดงเมนูย่อยในเมนูหลัก Help

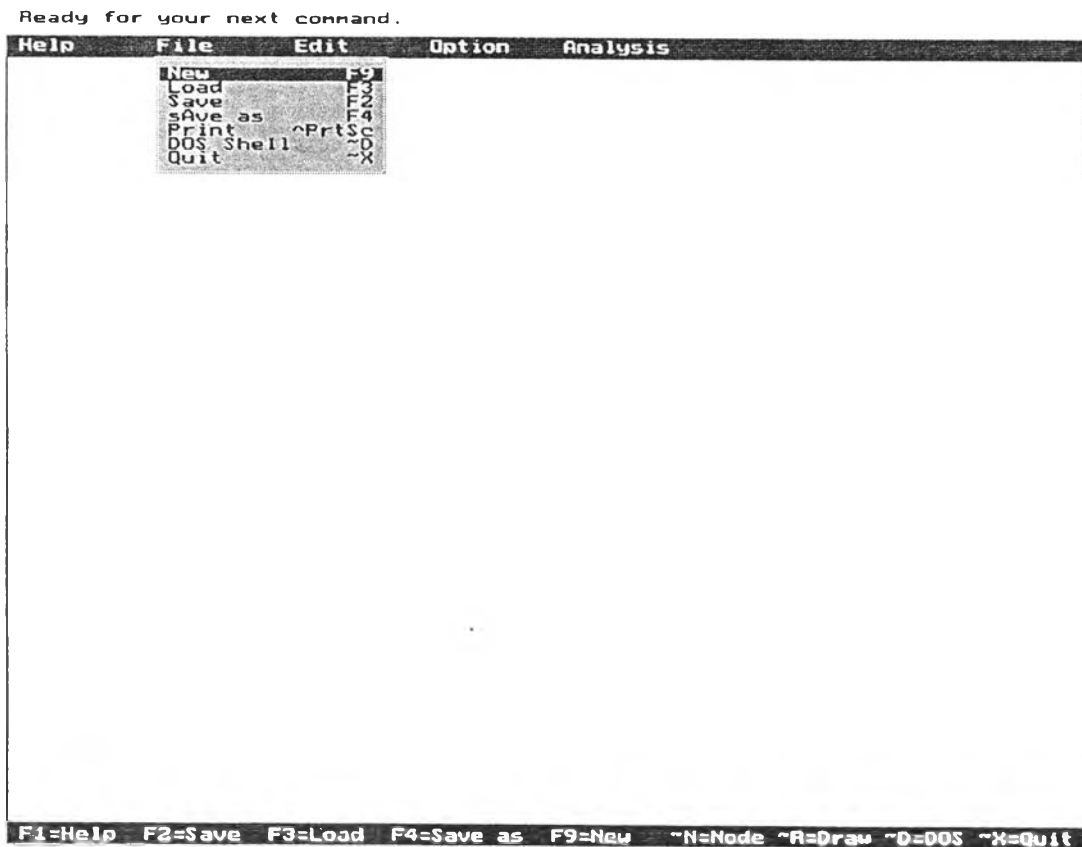
- How to use สามารถใช้แป้น F1 แทนได้ ซึ่งจะแสดงวิธีการใช้ Hot Key ทั้งหมดให้ทราบ



- About สามารถใช้ แป้น Ctrl และ F1 แทนได้ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม



รายละเอียดของเมนูย่อยในเมนูย่อยในเมนูหลัก File แสดงในรูปที่ 5.3 ประกอบด้วย



รูปที่ 5.3 แสดงเมนูย่อยในเมนูหลัก File

- New สามารถใช้แป้น F9 แทนได้ ซึ่งจะทำการลบข้อมูลของวงจรทั้งหมดในหน่วยความจำ เพื่อเริ่มวาดวงจรใหม่
- Load สามารถใช้แป้น F3 แทนได้ ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างรับชื่อเพิ่มข้อมูล เพื่อดึงแฟ้มข้อมูลนั้นจากงานแม่เหล็ก

Load File Name : _

- Save สามารถใช้แป้น F2 แทนได้ ซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลของวงจรลงบนแผ่นงานแม่เหล็กตามชื่อแฟ้มข้อมูลที่ได้กำหนดไว้ หากผู้ใช้ยังไม่เคยตั้งชื่อแฟ้มโปรแกรมจะให้ผู้ใช้กำหนดชื่อแฟ้มข้อมูลที่จะทำการเก็บข้อมูล

Save File Name : _

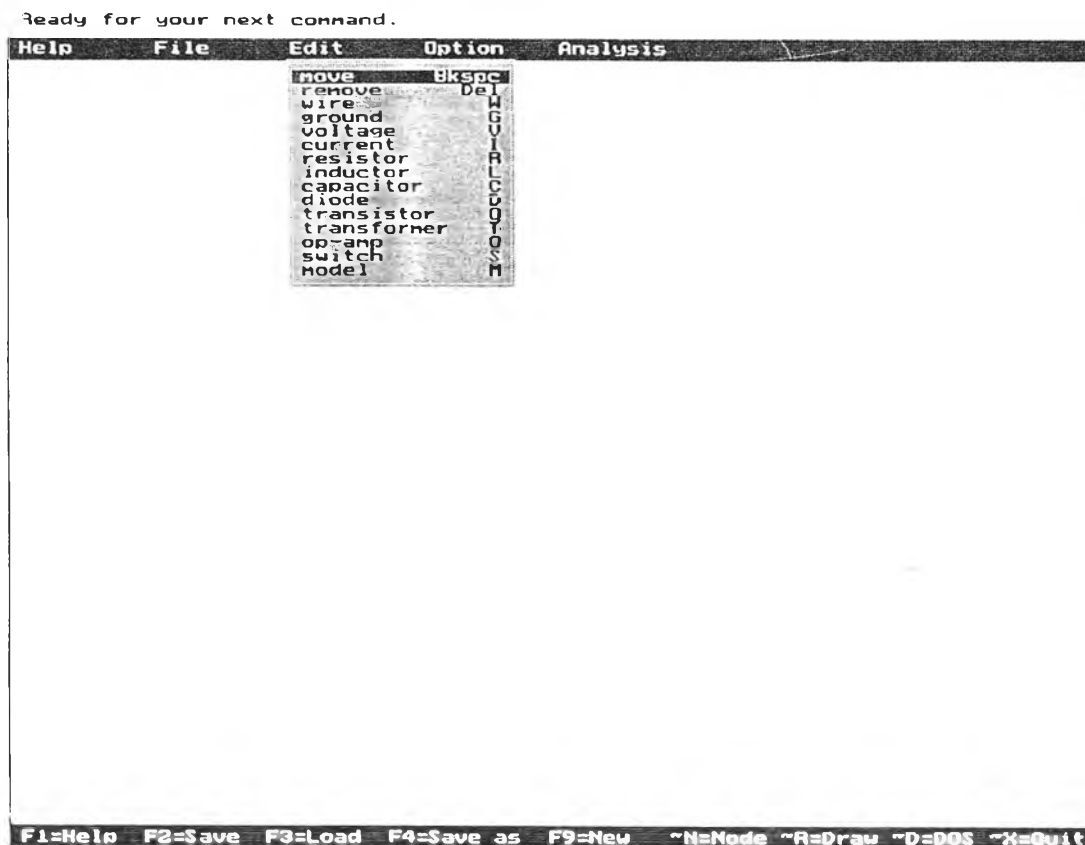
- sAve as สามารถใช้แป้น F4 แทนได้ ซึ่งจะทำการเก็บข้อมูลของวงจรลงบนแผ่นงานแม่เหล็ก โดยให้ผู้ใช้กำหนดชื่อแฟ้มข้อมูลใหม่
- Print สามารถใช้แป้น Ctrl และ Print Screen แทนได้ ซึ่งจะทำการพิมพ์ภาพวงจรที่ปรากฏบนจอภาพลงสู่เครื่องพิมพ์
- Dos Shell สามารถใช้แป้น Alt และ D แทนได้ ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างรับข้อมูลเพื่อรับคำสั่งต่างๆ ซึ่งสามารถสั่งที่ DOS Prompt ได้

DOS Command : _

- Quit สามารถใช้แป้น Alt และ X แทนได้ เป็นคำสั่งในการเลิกใช้โปรแกรม SHSIM

QUIT ?

รายละเอียดของเมนูย่อยในเมนูหลัก Edit แสดงในรูปที่ 5.4 ประกอบด้วย

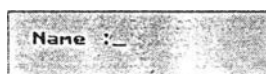


รูปที่ 5.4 แสดงเมนูย่อยในเมนูหลัก Edit

- move สามารถใช้แป้น Back Space แทนได้ เป็นคำสั่งในการย้ายอุปกรณ์ต่างๆ ที่วางอยู่บนจอภาพ โดยโปรแกรมจะให้ใส่ชื่ออุปกรณ์ที่ต้องการย้าย หากต้องการย้ายปมของสายไฟต้องพิมพ์ W ให้โปรแกรมขณะที่โปรแกรมตามชื่ออุปกรณ์แล้ว โปรแกรมจะตามตำแหน่งปมของสายไฟที่ต้องการย้าย และตำแหน่งใหม่ที่จะย้ายปมของสายไฟไป หากต้องการย้ายกราวด์ของวงจรต้องพิมพ์ G ให้โปรแกรมขณะที่โปรแกรมตามชื่ออุปกรณ์แล้ว โปรแกรมจะตามตำแหน่งกราวด์ที่ต้องการย้าย และตำแหน่งใหม่ที่จะย้ายกราวด์ไป

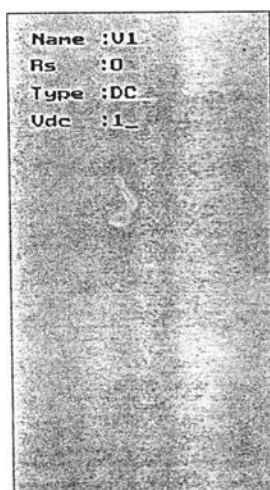
Name : _

- remove สามารถใช้เป็น Delete แทนได้ เป็นคำสั่งในการลบอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึง model ของอุปกรณ์ที่ได้กำหนดคุณสมบัติไว้ โดยโปรแกรมจะให้ใส่ชื่ออุปกรณ์ หรือชื่อ model ที่ต้องการลบ หากต้องการลบสายไฟต้องพิมพ์ W ให้กับโปรแกรมแล้ว โปรแกรมจะให้ชี้ตำแหน่งสายไฟที่ต้องการลบ หากต้องการลบกราวด์ ต้องพิมพ์ G ให้กับโปรแกรม แล้วโปรแกรมจะให้ชี้ตำแหน่งกราวด์ที่ต้องการลบ



- wire สามารถใช้เป็น W แทนได้ ใช้ในการนำสายไฟมาเชื่อมต่อจุดต่างๆ ของวงจร โดยโปรแกรมจะตามจุดแรก และจุดที่สองในการเชื่อมต่อสายไฟ แล้วโปรแกรม จะทำการลากสายไฟให้จากจุดแรกไปยังจุดที่สอง โดยการลากตามแนวอนก่อน หากผู้ใช้เลือกจุดแรก หรือจุดที่สองของปมของสายไฟ บนสายไฟเส้นอื่น สายไฟเส้นใหม่ที่จะลากนี้จะต่อกับเส้นเก่าซึ่งอยู่บนจอภาพ เป็นโนดเดียว
- ground สามารถใช้เป็น G แทนได้ ใช้บอกตำแหน่งกราวด์ของวงจร เพื่อใช้เป็นจุดอ้างอิงของแรงดันที่โนดต่างๆ ของวงจร โดยจุดกราวด์จะมีแรงดันเป็นศูนย์โวลต์
- voltage สามารถใช้เป็น V แทนได้ ใช้ในการนำแหล่งกำเนิดแรงดันชนิดต่างๆ ออกมาเพื่อต่อวงจร ได้แก่

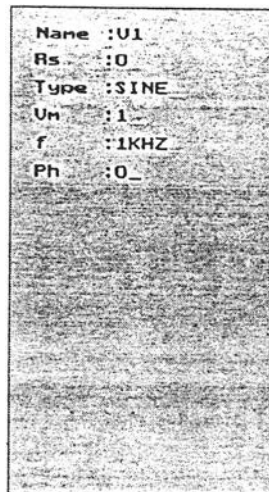
DC แหล่งกำเนิดแรงดันไฟตรง



AC แหล่งกำเนิดแรงดันไฟสลับ



SINE แหล่งกำเนิดแรงดันสัญญาณ SINE



PWL แหล่งกำเนิดแรงดันเชิงเส้นแบบท่อน

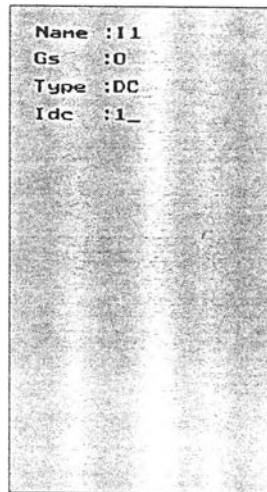
```
Name :U1
Rs :0
Type :PWL
#BrkP:6
T1 :0.0
U1 :0
T2 :0
U2 :1
T3 :1M
U3 :1
T4 :1M
U4 :0
T5 :1.5M
U5 :0
T6 :2M
U6 :1
```

VC แหล่งกำเนิดแรงดันซึ่งถูกควบคุมด้วยแรงดัน

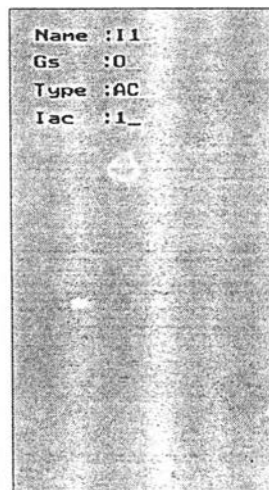
```
Name :U1
Rs :0
Type :VC
Gain :1
```

- current สามารถใช้เป็น I แทนได้ ใช้ในการนำแหล่งกำเนิดกระแสชนิดต่างๆ ออกมาเพื่อต่อวงจร ได้แก่

DC แหล่งกำเนิดกระแสตรง



AC แหล่งกำเนิดกระแสสลับ



SINE แหล่งกำเนิดกระแสสัญญาณ SINE

```
Name : I1
Gs : 0
Type : SINE
In : 1
f : 50
Ph : 0
```

PWL แหล่งกำเนิดกระแสเชิงเส้นแบบท่อน

```
Name : I1
Gs : 0
Type : PWL
#BrkP: 6
T1 : 0.0
I1 : 0
T2 : 0
I2 : 1
T3 : 1M
I3 : 1
T4 : 1M
I4 : 0
T5 : 1.5M
I5 : 0
T6 : 2M
I6 : 1
```

VC แหล่งกำเนิดกระแสซึ่งถูกควบคุมด้วยแรงดัน

```
Name : I1
Gs : 0
Type : UC
Gm : 1_
```

- resistor สามารถใช้เป็น R แทนได้ ใช้ในการเรียกตัวต้านทานออกมา เพื่อต่อวงจร

```
Name : R1
Value: 1_
```

- inductor สามารถใช้เป็น L แทนได้ ใช้ในการเรียกตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้าออกมา เพื่อต่อวงจร

```
Name : L1
Value: 1M
IL(0): 0.0A_
```

- capacitor สามารถใช้เป็น C แทนได้ ใช้ในการเรียกตัวเก็บประจุออกมา เพื่อต่อวงจร

```
Name :C1
Value:1U
VC(O):0.0V_
```

- diode สามารถใช้เป็น D แทนได้ ใช้ในกา ค-+@ -
กมา เพื่อต่อวงจร

```
Name :D1
Model:#1N916
Ud :0.6V_
```

- transistor สามารถใช้เป็น Q แทนได้ ใช้ในการเรียกทรานซิสเตอร์ออกมา เพื่อต่อวงจร

```
Name :Q1
Model:#BC549
Ubc :-1V
Ube :0.6V_
```

- transformer สามารถใช้เป็น T แทนได้ ใช้ในการเรียกหม้อแปลงไฟฟ้าออกมา เพื่อต่อวงจร โขยหม้อแปลงสามารถมีได้ตั้งแต่ 2 ขดลวดถึง 4 ขดลวด

```
Name :T1
Coils:4
N1 :1E+3
Rs1 :1E-3
N2 :1E+4
Rs2 :1E-3
N3 :1E+5
Rs3 :1E-3
N4 :1E+6
Rs4 :1E-3_
```

- op-amp สามารถใช้เป็น O แทนได้ ใช้ในการเรียก Operational amplifier ออกมาเพื่อต่อวงจร

```

Name :O1
Model:#LM741
Ui(O):0V
Vo(O):0V_

```

- switch สามารถใช้เป็น S แทนได้ ใช้ในการเรียกสวิตช์ออกมาเพื่อต่อวงจร

```

Name :S1
Type :NO
Rs :1E-3
Uth :1
Vcoil:0_

```

```

Name :S1
Type :NC
Rs :1E-3
Uth :1
Vcoil:0_

```

```

Name :S1
Type :DT
Rs :1E-3
Uth :1
Vcoil:0_

```

- model สามารถใช้เป็น M แทนได้ ใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของโมเดลหมายเลขต่างๆ ของอุปกรณ์ ซึ่งนำมาใช้ต่อวงจร

```

Name :#1N916
Device:D
Eqn :PWL
Ucutin:0.6V
Ron :1M
Roff :100MEG
Uz :1MEG
Rz :1M_

```

```

Name : #1N916
Device: D
Ean : EXP
Is : 1E-15

```

```

Name : #8C549
Device: Q
Q Type: NPN
Equ : PWL
BetaF : 100
BetaR : 1
Cbc : 0
Cbe : 0
Ucutin: 0.6V
Rpi : 1K
Rce : 100MEG

```

```

Name : #8C549
Device: Q
Q Type: PNP
Equ : EXP
BetaF : 100
BetaR : 1
Cbc : 0
Cbe : 0
Is : 1E-15
Us : 250V

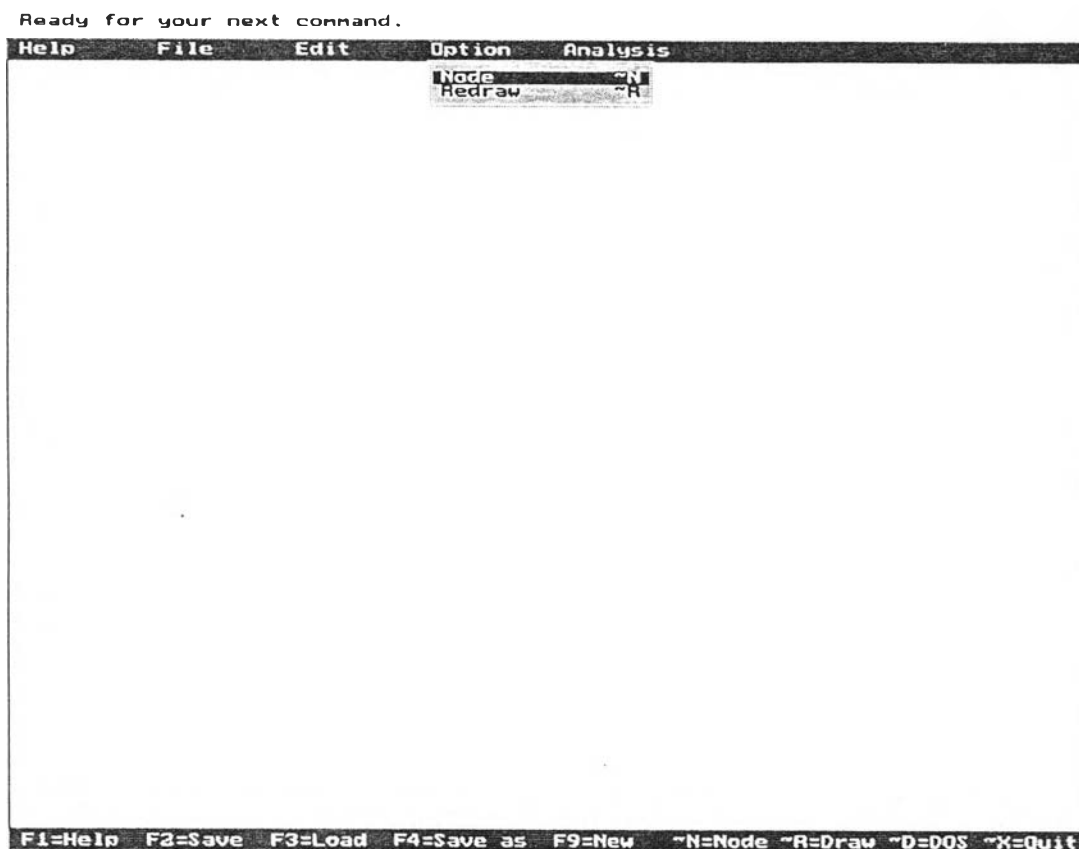
```

```

Name : #LM741
Device: O
Gain : 1E+5
Ri : 10MEG
Ro : 1M
Usupply: 10V
Slew : 1E+6V/S
#Pole : 3
Pole1 : 10HZ
Pole2 : 1MEGHZ
Pole3 : 10MEGHZ

```

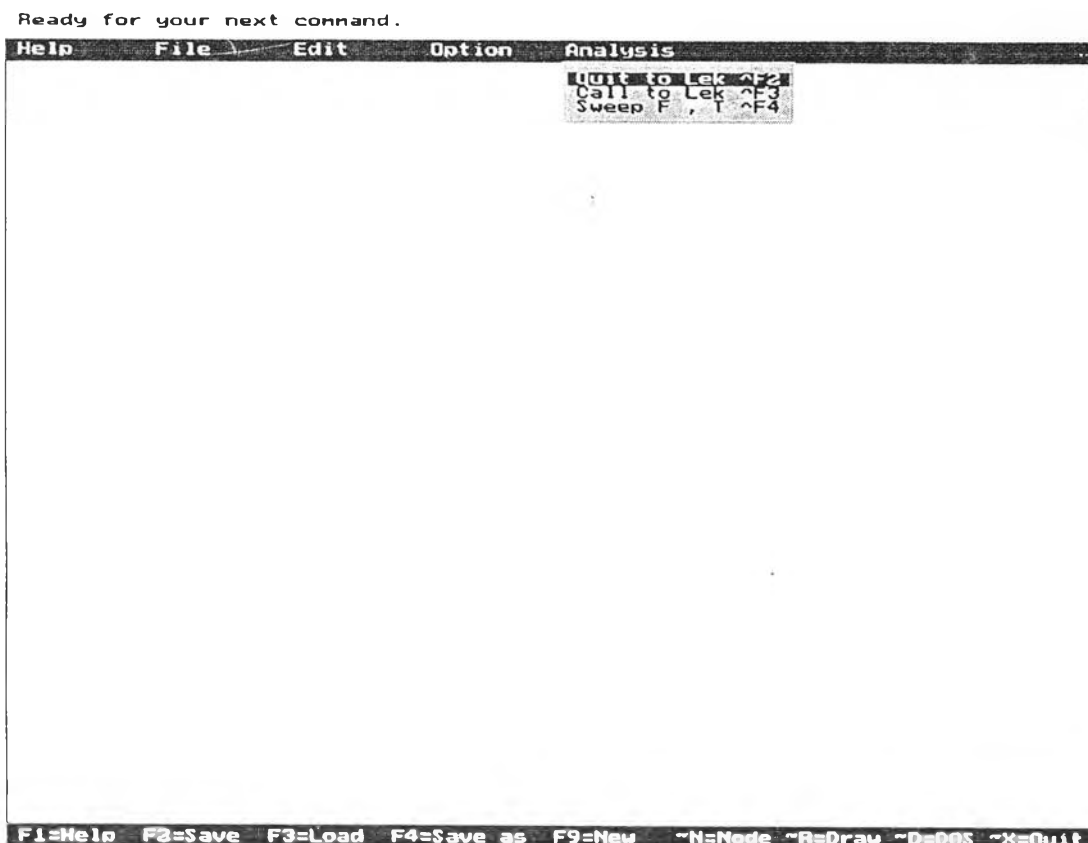
รายละเอียดของเมนูย่อยในเมนูหลัก Option แสดงในรูปที่ 5.5 ประกอบด้วย



รูปที่ 5.5 แสดงเมนูย่อยในเมนูหลัก Option

- Node สามารถใช้แป้น Alt และ N แทนได้ เป็นคำสั่งให้โปรแกรมแสดงหมายเลขโนดของวงจร เพื่อให้ทราบหมายเลขที่ใช้อ้างอิง กับตำแหน่งต่างๆ ของวงจร ในการขอดูแรงดันไฟฟ้าที่ตำแหน่งนั้นๆ โดยจุดกราวด์จะมีหมายเลขโนดเป็นศูนย์ และมีแรงดันไฟฟ้าเป็นศูนย์โวลต์
- Redraw สามารถใช้แป้น Alt และ R แทนได้ เป็นคำสั่งให้โปรแกรมทำการวาดรูปวงจรบนจอภาพใหม่อีกครั้ง

รายละเอียดของเมนูย่อยในเมนูหลัก Analysis แสดงในรูปที่ 5.6 ประกอบด้วย



รูปที่ 5.6 แสดงเมนูย่อยในเมนูหลัก Analysis

- Quit to Lek สามารถใช้แป้น Ctrl และ F2 แทนได้ เป็นคำสั่งในการวิเคราะห์วงจรมนจอภาพ โดยการเรียกใช้โปรแกรม LEK บนแผ่นงานแม่เหล็ก โดยยกเลิกการใช้โปรแกรม SHSIM เมื่อออกจากโปรแกรม LEK ก็จะกลับเข้าสู่ DOS Prompt ซึ่งจะได้หน่วยความจำเท่ากับการเรียกใช้โปรแกรม LEK ที่ DOS Prompt โดยเรียกผ่านโปรแกรม SHSIM ในการวิเคราะห์ จะวิเคราะห์ได้ 3 แบบ คือ จุดทำงานสงบ ผลตอบสนองเชิงเวลา และ ผลตอบสนองเชิงความถี่ ซึ่งโปรแกรมจะถามแบบการวิเคราะห์ก่อนเข้าสู่การวิเคราะห์ ดังตัวอย่างด้านล่าง

```
Sweep :D
```

```
Sweep :T
Tstop :5MS
Tstep :1MS
StepCt:FIX
MaxTRi:15
```

```
Sweep :T
Tstop :5MS
Tstep :1MS
StepCt:ADJ
LTeV :0.1V
LTEm :0.1A
MaxTRi:15
```

```
Sweep :F
Fstart:1HZ
Fstop :1KHZ
#Fpts :20
Fscale:LOG
```

```
Sweep :F
Fstart:1HZ
Fstop :1KHZ
#Fpts :20
Fscale:LIN
```

- Call to Lek สามารถใช้แป้น Ctrl และ F3 แทนได้ เป็นคำสั่งในการวิเคราะห์วงจรบนจอภาพ โดยการเรียกใช้โปรแกรม LEK บนแผ่นงานแม่เหล็ก โดยหลังจากออกจากการวิเคราะห์แล้ว จะกลับเข้าสู่โปรแกรม SHSIM ดั้งเดิม

ก่อนเข้าสู่การวิเคราะห์โปรแกรมก็จะถามแบบการวิเคราะห์ เช่นเดียวกับการ Quit to Lek

- Sweep F, T สามารถใช้เป็น Ctrl และ F4 แทนได้ เป็นคำสั่งในการกำหนดแบบการวิเคราะห์ห้วงจร

จากที่กล่าวมาคำสั่งต่างๆ ที่เลือกจากเมนู หรือใช้เป็นต่างๆ ที่ตามหลังเมื่อนั้นสั่งงานได้ทันที ขณะที่เมื่อนั้นไม่แสดงอยู่ก็ยังสามารถใช้เป็นที่เป็นตัวอักษรตัวใหญ่ในแต่ละเมนู ในการสั่งงานแทนได้ เมื่อเมื่อนั้นแสดงอยู่ เช่น How to use F1 สามารถใช้เป็น H แทนก็ได้

ในการแก้ไขค่าต่างๆ ของอุปกรณ์ใดทำได้ โดยพิมพ์ชื่อของอุปกรณ์นั้น ก็จะปรากฏหน้าต่างรับข้อมูล เพื่อใช้เปลี่ยนค่าต่างๆ ของอุปกรณ์นั้นมาให้แก้ไขรวมถึงตำแหน่งของอุปกรณ์นั้นด้วย โดยไม่ใช้คำสั่ง move หากจะยกเลิกการแก้ไขก็ทำได้ โดยไม่ต้องพิมพ์ชื่ออุปกรณ์ใดในหน้าต่างรับข้อมูล ถ้าจะลบอุปกรณ์ได้ นอกจากใช้คำสั่งลบแล้ว ที่หน้าต่างรับข้อมูลนี้ ถ้าข้อมูลในบรรทัดที่สองหลังจากชื่ออุปกรณ์นั้นไม่พิมพ์ข้อมูลใดๆ โปรแกรมจะลบอุปกรณ์นั้นออกจากวงจร