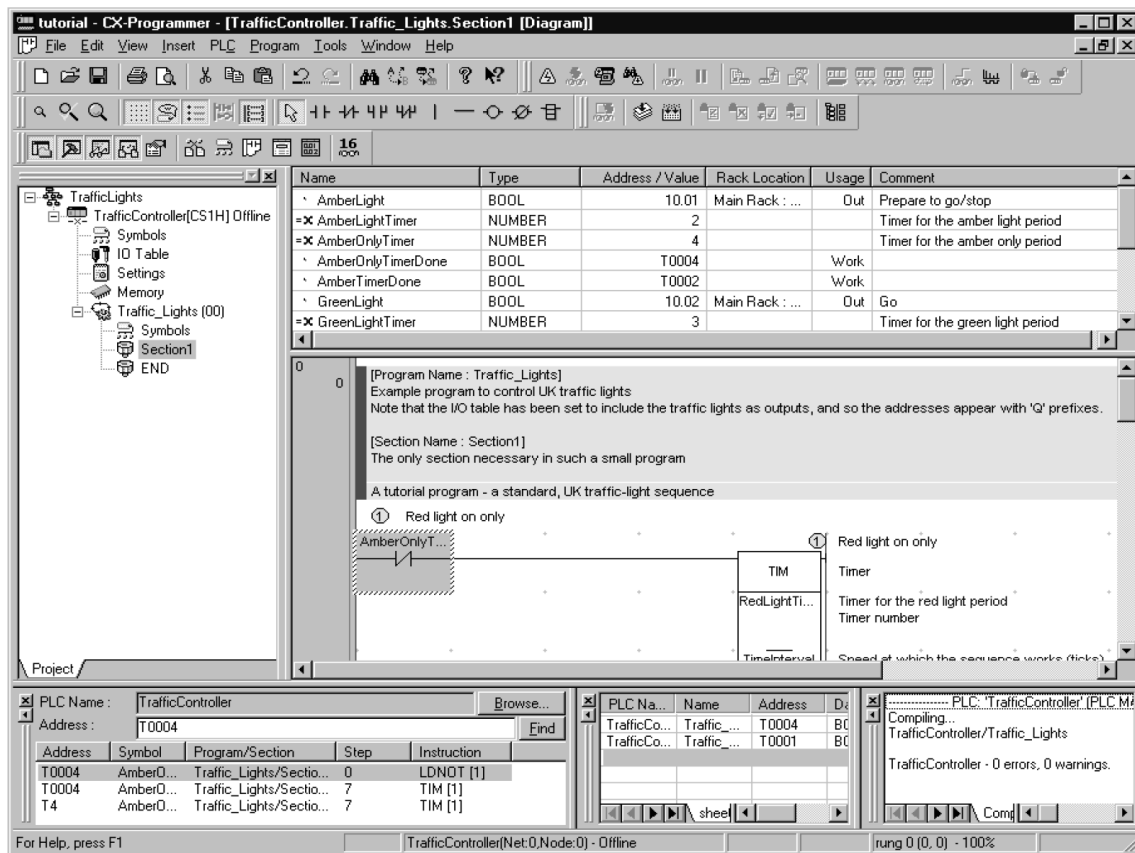


การใช้ซอฟต์แวร์โปรแกรม (CX- Programmer Version3)



***CX Programmer Version 3***  
***CX Programmer Version 3***

## i. PLC ที่สามารถใช้งานกับซอฟต์แวร์ CX-Programmer

CX-Programmer เป็นซอฟต์แวร์ตัวใหม่ ที่พัฒนาขึ้นมาแทนซอฟต์แวร์ Syswin สามารถใช้งานร่วมกับ PLC ของ OMRON รุ่นต่างๆดังตารางต่อไปนี้

PLC Series	รุ่น
CJ-Series	CJ1G,CJ1G-H,CJ1H-H,CJ1M
CS-Series	CS1G,CS1G-H,CS1H,CS1H-H
CV-Series	CV1000,CV2000,CV500,CVM1,CVM1-V2
C-Series	C1000H,C2000H,C200H,C200HE,C200HE-Z, C200HG,C200HG-Z,C200HS,C200HX,C200HX- Z,CPM1A, CPM1,CPM2*,CPM2*-S*,CQM1, CQM1H
IDSC	--
SRM1	SRM1,SRM1-V2

หมายเหตุ สำหรับรุ่นของ PLC ตามตารางนั้น จะเปลี่ยนไปตามการพัฒนาซอฟต์แวร์ ถ้าซอฟต์แวร์สูงชันรุ่นของ PLC จะมีให้เลือกเพิ่มขึ้น

## ii. ข้อกำหนดสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน (System Requirements)

CX-Programmer(และ CX-Server) สามารถทำงานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ PC(IBM-AT หรือ NEC PC-98)ตั้งแต่ Pentium II ขึ้นไป โดยทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ MS-Windows 95, 98, ME, XP หรือ Windows NT Service pack 5, 2000 (หรือ Version ที่ใหม่กว่า)

NOTE: CX-Programmer (และ CX-Server) ไม่รับประกันการทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบปฏิบัติการอย่างอื่นนอกเหนือจากของ MS-Windows ปกติ (เช่น พวก Windows Emulation อย่าง Apple Macintosh, หรือเครื่อง PC ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Linux)

อย่างไรก็ตาม ข้อกำหนดสำหรับของระบบคอมพิวเตอร์ขั้นต่ำที่ CX-Programmer (และ CX-Server) จะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีดังนี้

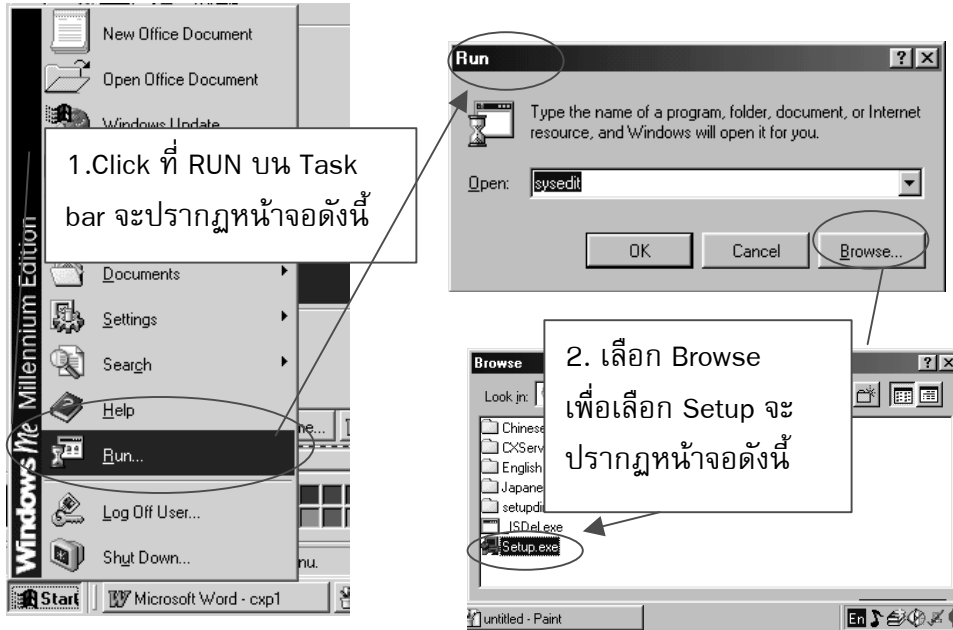
Minimum System Requirements

Operating System	Minimum Specification				Recommended Minimum Specification			
	CPU Type	Memory (RAM)	HDD Space	Display	CPU Type	Memory (RAM)	HDD Space	Display
Windows 95 Windows 98 Windows NT (with SP 5)	Pentium Class 133MHz	32Mb	100Mb	800x600 SVGA	Pentium Class II 200MHz	64Mb	150Mb	1024x768 SVGA
Windows 2000 Windows ME	Pentium Class 150MHz	64Mb	100Mb	800x600 SVGA	Pentium Class 200MHz	64Mb	150Mb	1024x768 SVGA
Windows XP Home Windows XP Professional	Pentium Class II 300MHz	128Mb	100Mb	800x600 SVGA	Pentium Class II 600MHz	256Mb	150Mb	1024x768 SVGA

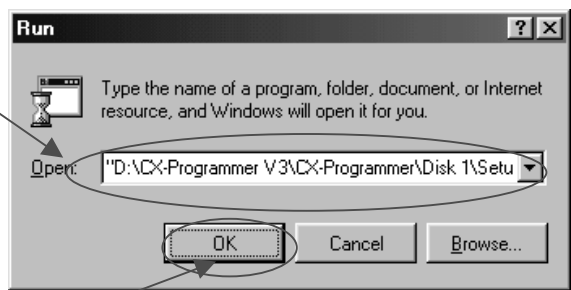
หมายเหตุ แม้ว่าจะสามารถทำงานโดยใช้ Keyboard ได้ทั้งหมด อย่างไรก็ตามเพื่อความสะดวกในการทำงานควรใช้ Mouse

### iii. การติดตั้งซอฟต์แวร์ CX-Programmer

ซอฟต์แวร์ตัวนี้จะทำงานบนระบบปฏิบัติการ MS Windows95, 98, ME, NT หรือ 2000 ขึ้นไป

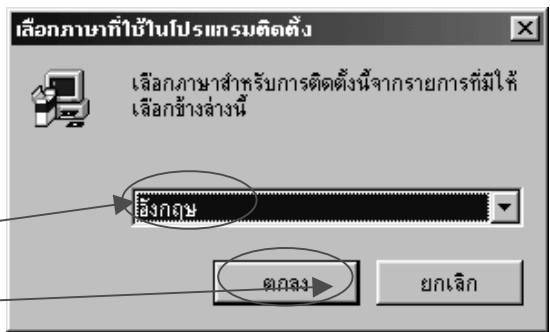


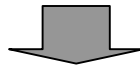
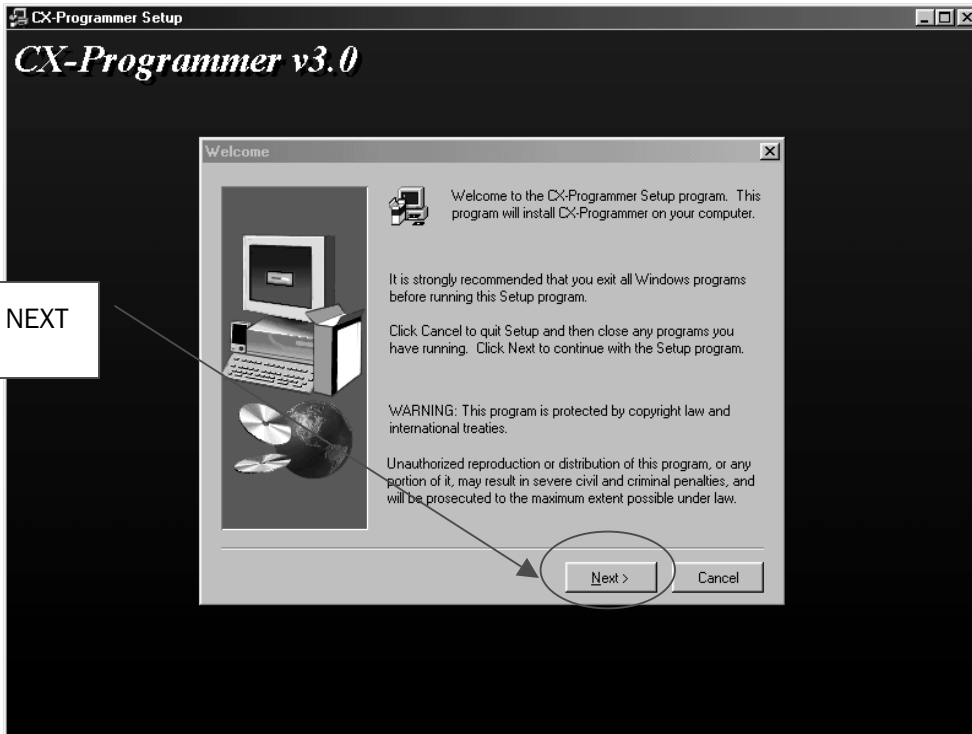
3. หลังจากเลือก Setup ของ CX-Programmer จะปรากฏหน้าต่างนี้



4. Click OK เพื่อเลือก Setup จะขึ้นหน้าจอ เพื่อให้เลือกภาษา

5. เลือกภาษาอังกฤษ เลือกตกลง จะปรากฏหน้าต่างดังนี้





**User and Licence Information**

Please enter your name and the name of your company.  
In order to use the full capability of CX-Programmer, you must also enter the product license number, found on the CD case.  
You may use CX-Programmer in 'Demo' mode without a license number.

Name:

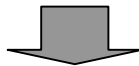
Company:

Licence:  -  -  -

< Back **Next >** Cancel

8.หลังจากนั้นจะให้เข้ามากำหนด License ของซอฟต์แวร์

9.หลังจากใส่ License เรียบร้อยแล้วให้ Click Next จะปรากฏหน้าจอดังนี้



**Registration Confirmation**

You have provided the following registration information:

Name: supaporn  
Company: omron electronics  
Serial Number:

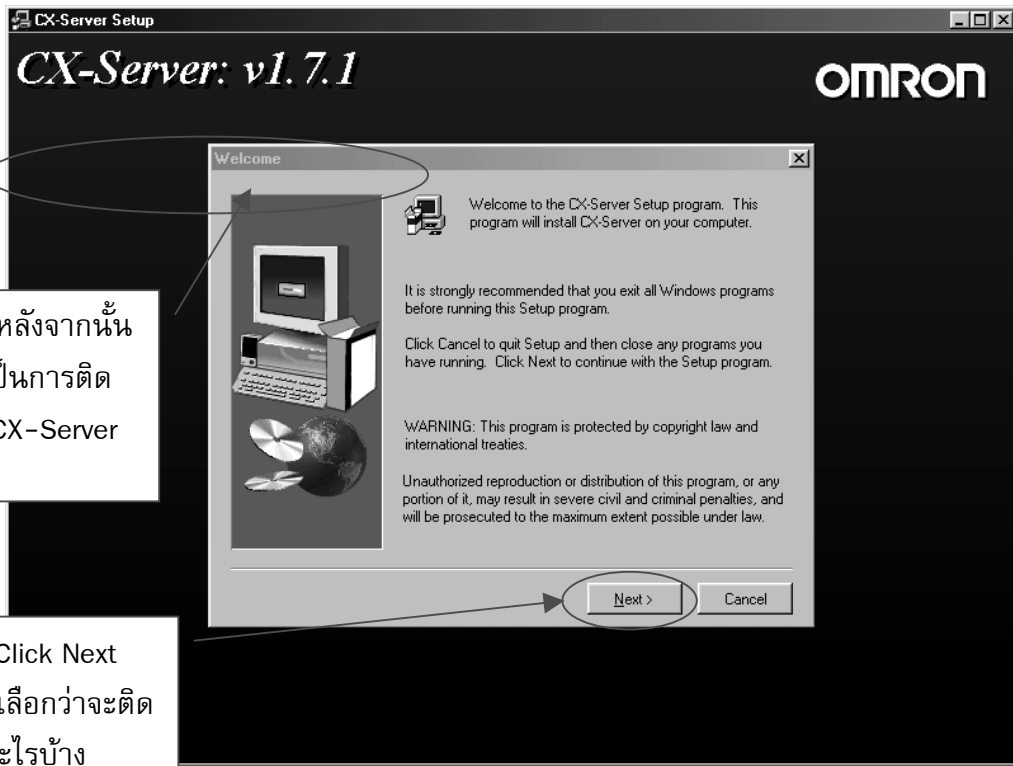
Is this registration information correct?

**Yes** No





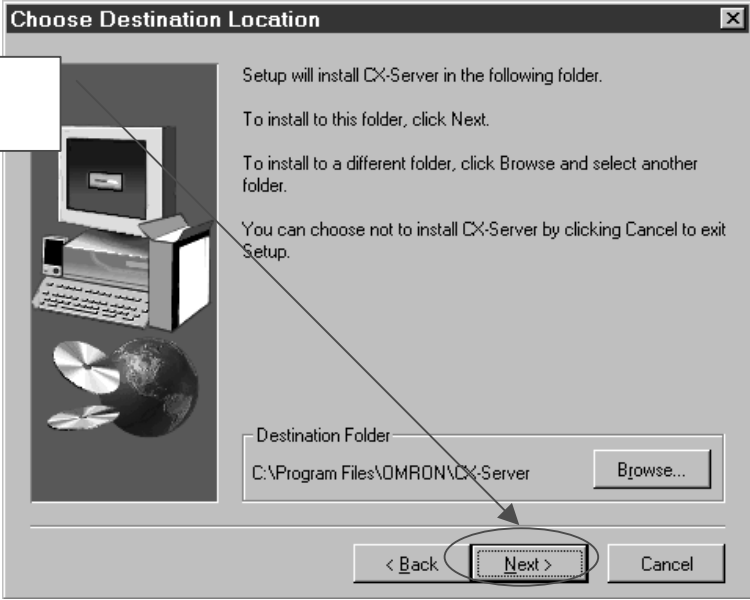
11. Click Next เพื่อติดตั้งซอฟต์แวร์ตามขั้นตอนไปเรื่อย



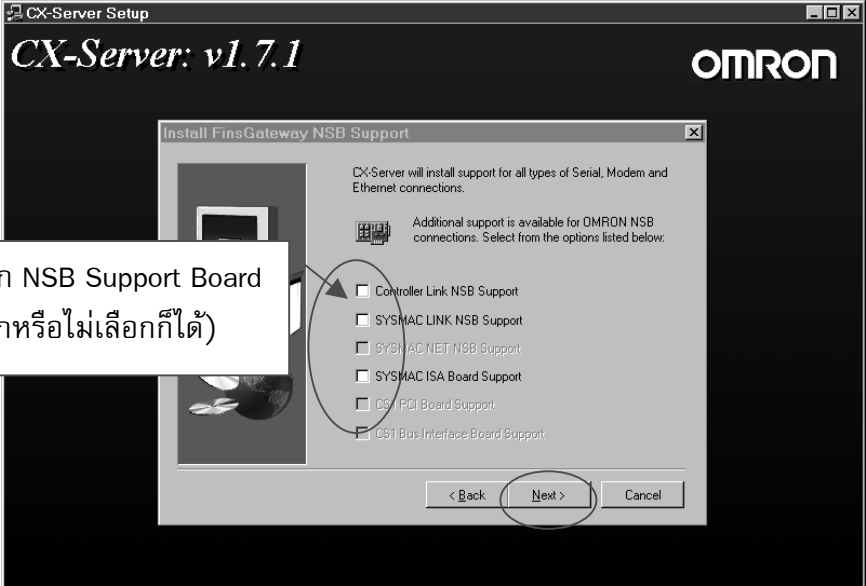
12. หลังจากนั้นจะเป็นการติดตั้ง CX-Server

13. Click Next เพื่อเลือกที่จะติดตั้งอะไรบ้าง

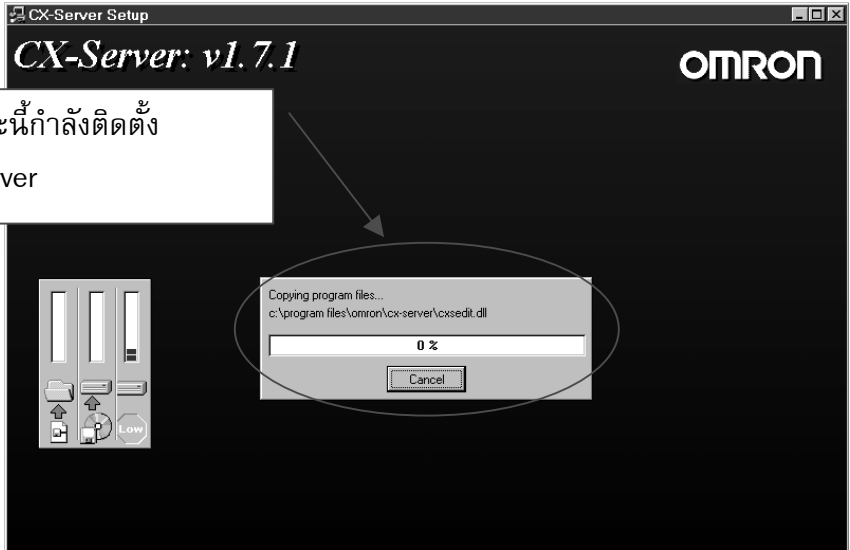
14. Click Next



15. เลือก NSB Support Board (จะเลือกหรือไม่เลือกก็ได้)



16. ขณะนี้กำลังติดตั้ง CX-Server



## Setup Complete



Click 'Finish' to complete CX-Programmer setup

17. ถ้าปรากฏหน้าจอนี้แสดงว่าติดตั้งซอฟต์แวร์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

See the readme file

Click Finish to complete Setup.

< Back

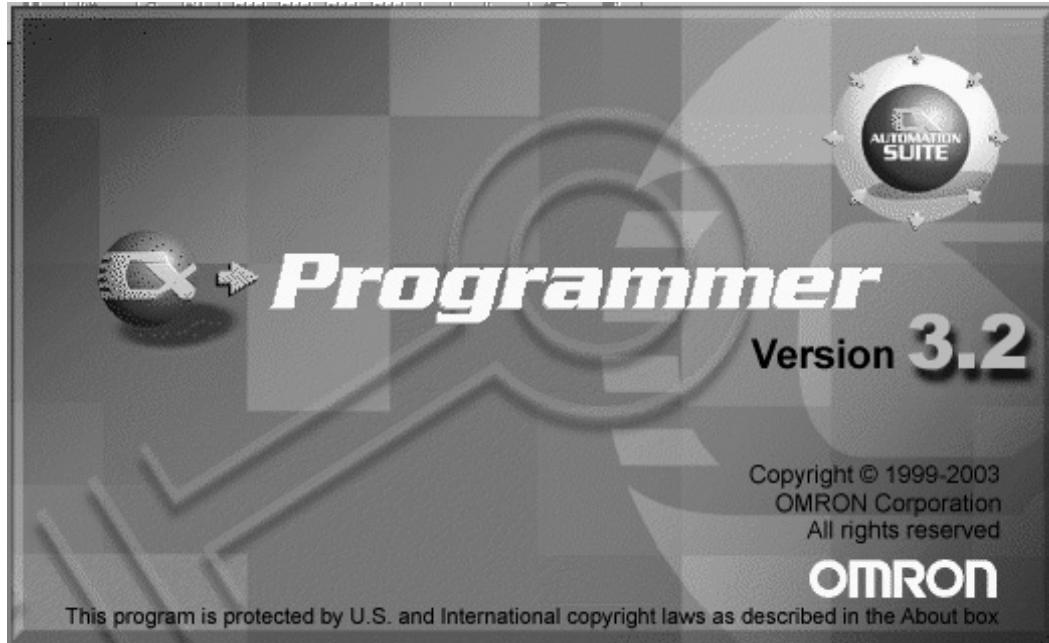
Finish



## 6.1. การตั้งค่าเบื้องต้นก่อนเขียนโปรแกรม

### 6.1.1 การเปิดใช้ซอฟต์แวร์ CX-Programmer

Click ปุ่ม [start] ที่ task bar แล้ว click เลือก [program] → [OMRON] → [CX-Programmer] → [CX-Programmer] ดังรูป

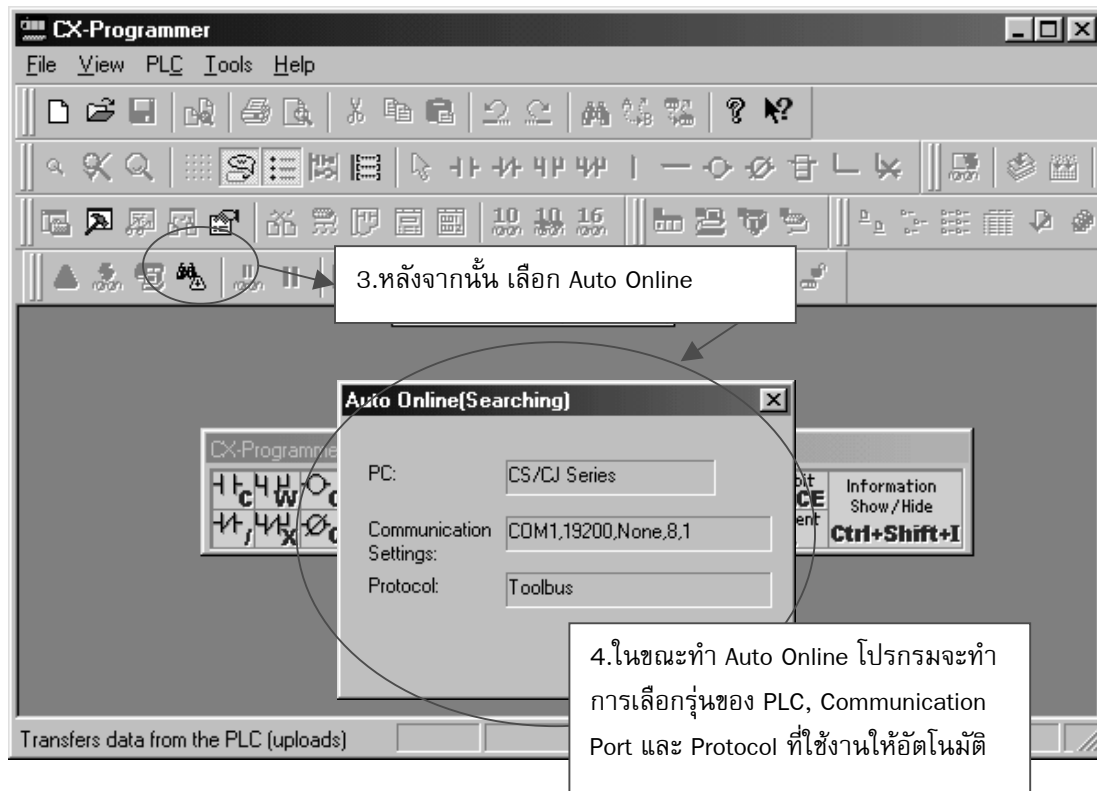
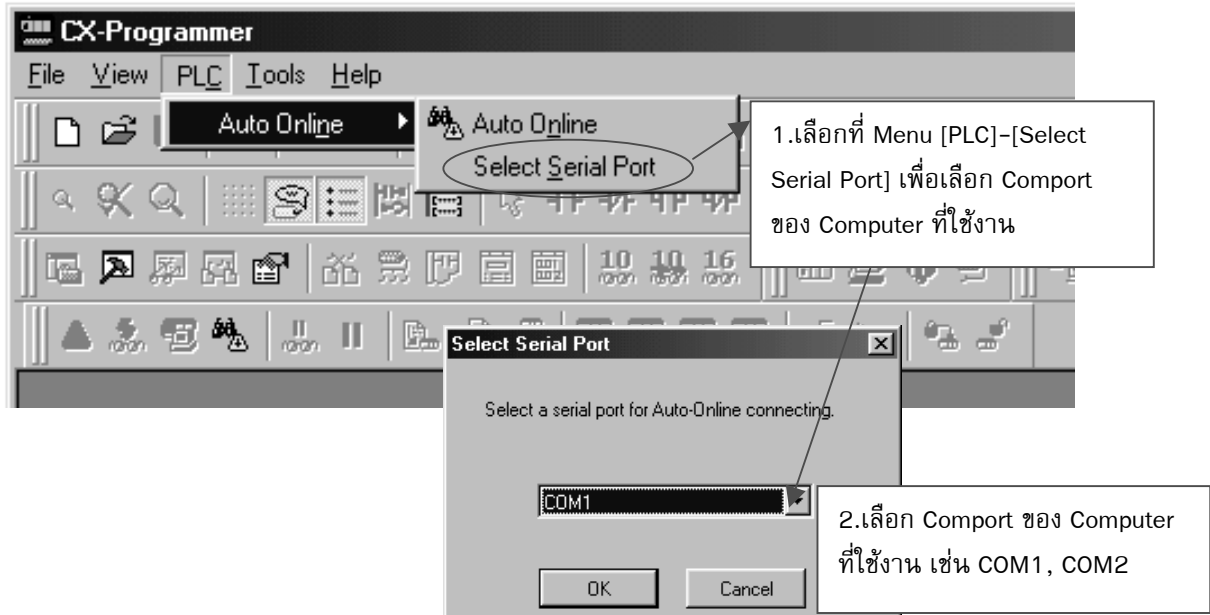


รูปที่ 6.1 เรียกใช้ซอฟต์แวร์ CX-Programmer

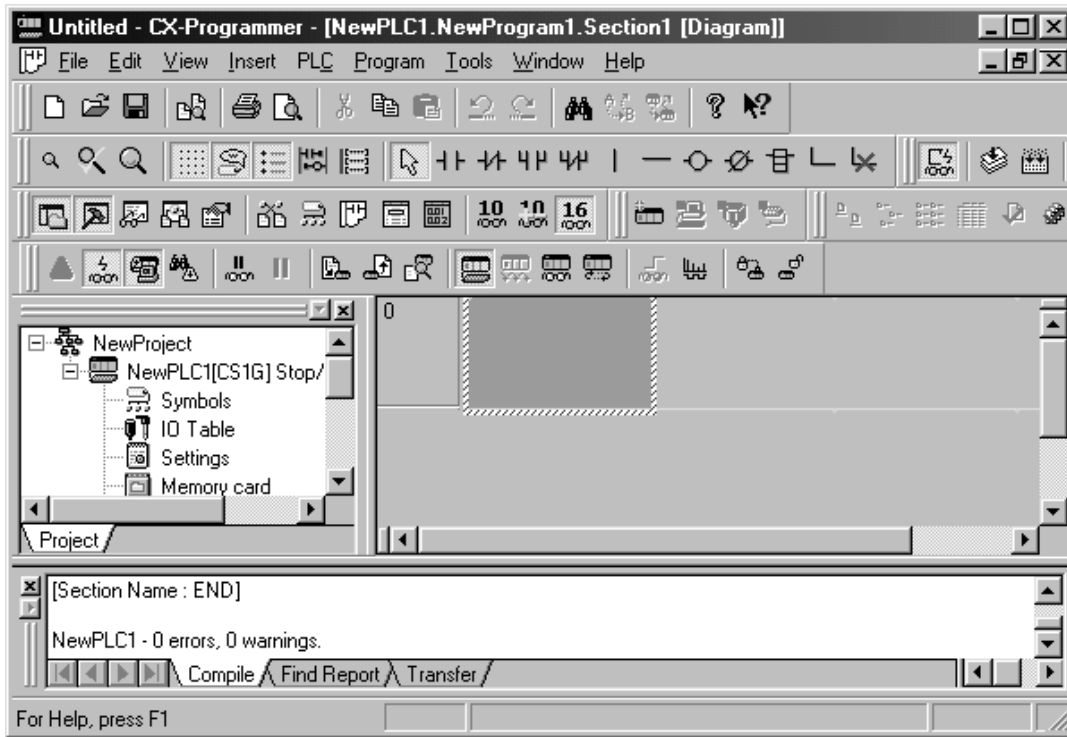
## 6.2 การ Online ระหว่างซอฟต์แวร์แวร์กับ PLC สามารถทำได้ 2 วิธีคือ

### 6.2.1 การทำ Auto-online

เมื่อเปิด ซอฟต์แวร์ ตัว CX-Programmer ขึ้นมาในขั้นตอนแรก จะขึ้นหน้าจอดังรูป

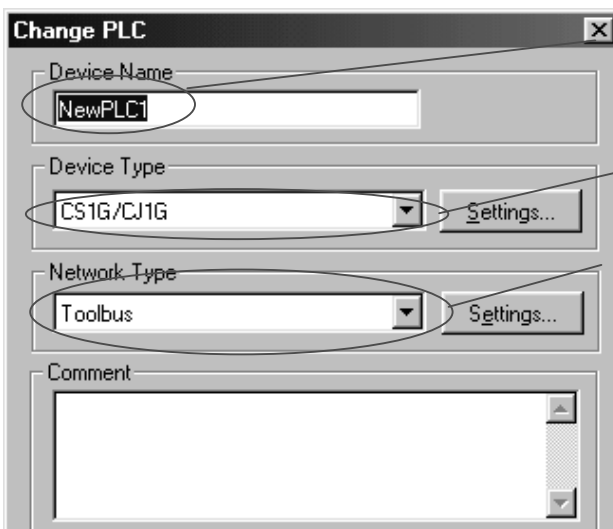
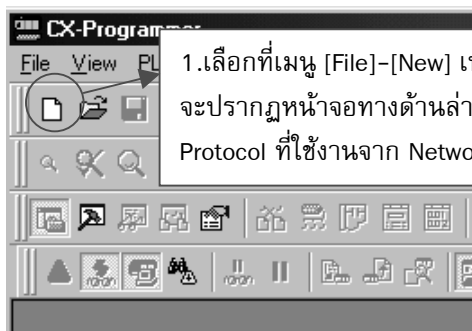


และหลังจากที่พบว่าใช้ PLC รุ่นอะไรแล้วจะขึ้นหน้าจอดังนี้



ถ้าหน้าจอเป็นลักษณะนี้แล้วแสดงว่าสามารถทำ Online กับ PLC ได้

### 6.2.2 การเปิด File ใหม่แล้วจึงทำ Online

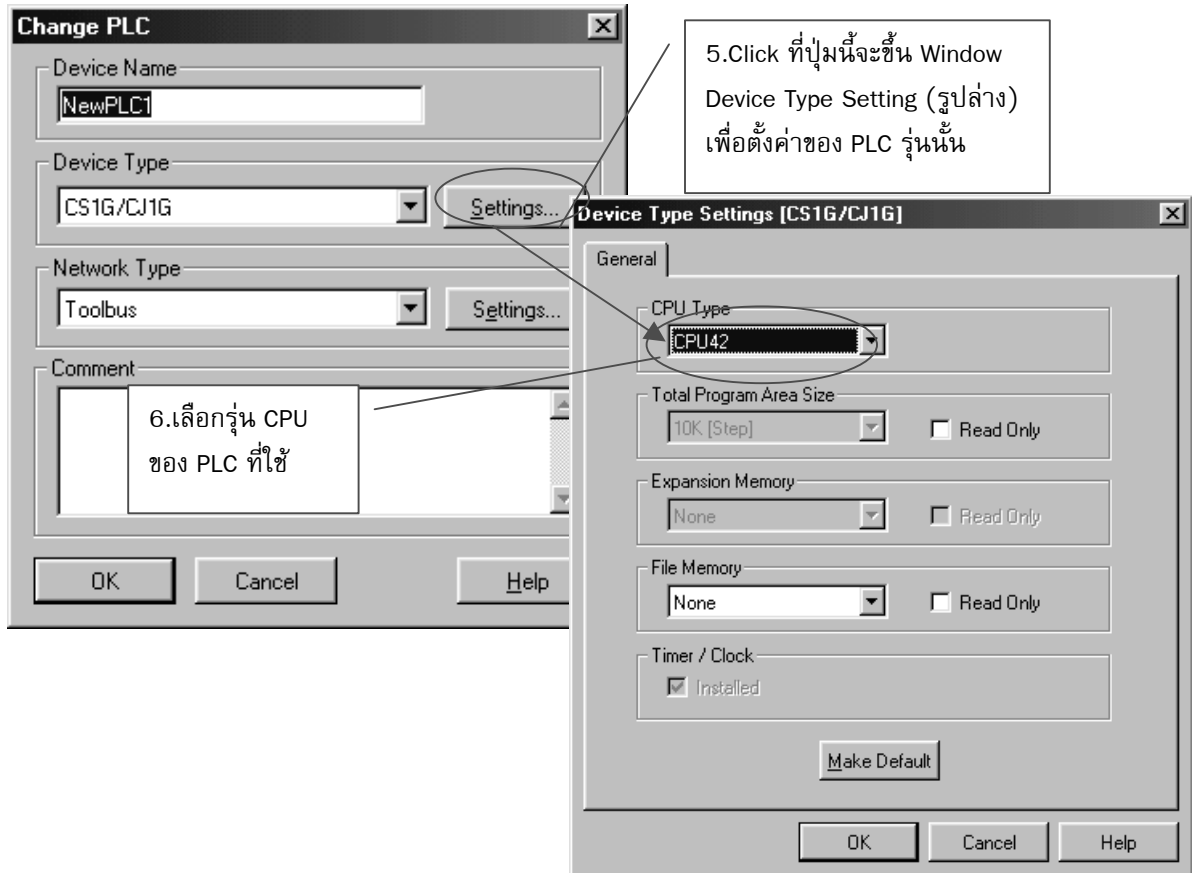


2.ตั้งชื่อให้เครื่อง PLC ที่ใช้ (ตั้งชื่อหรือไมก็ได้)

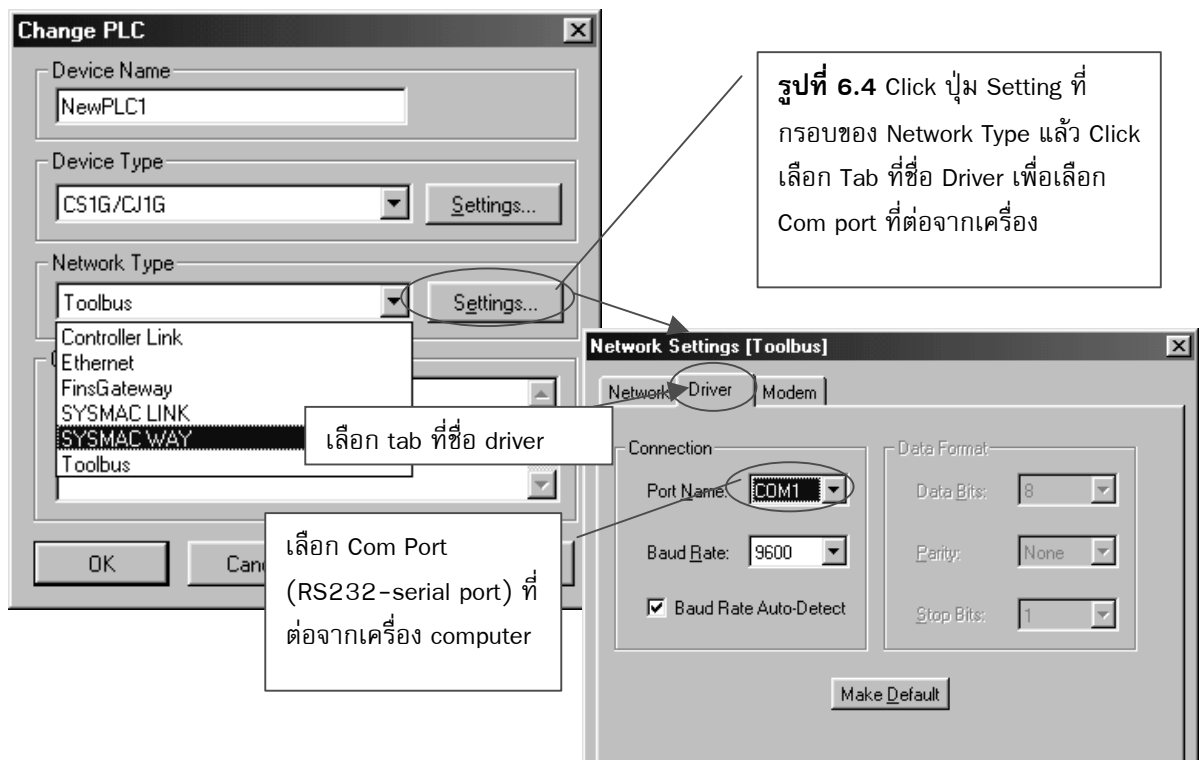
3.เลือกรุ่น PLC ที่ใช้

4.เลือกรูปแบบระบบที่ใช้ติดต่อกับ PLC

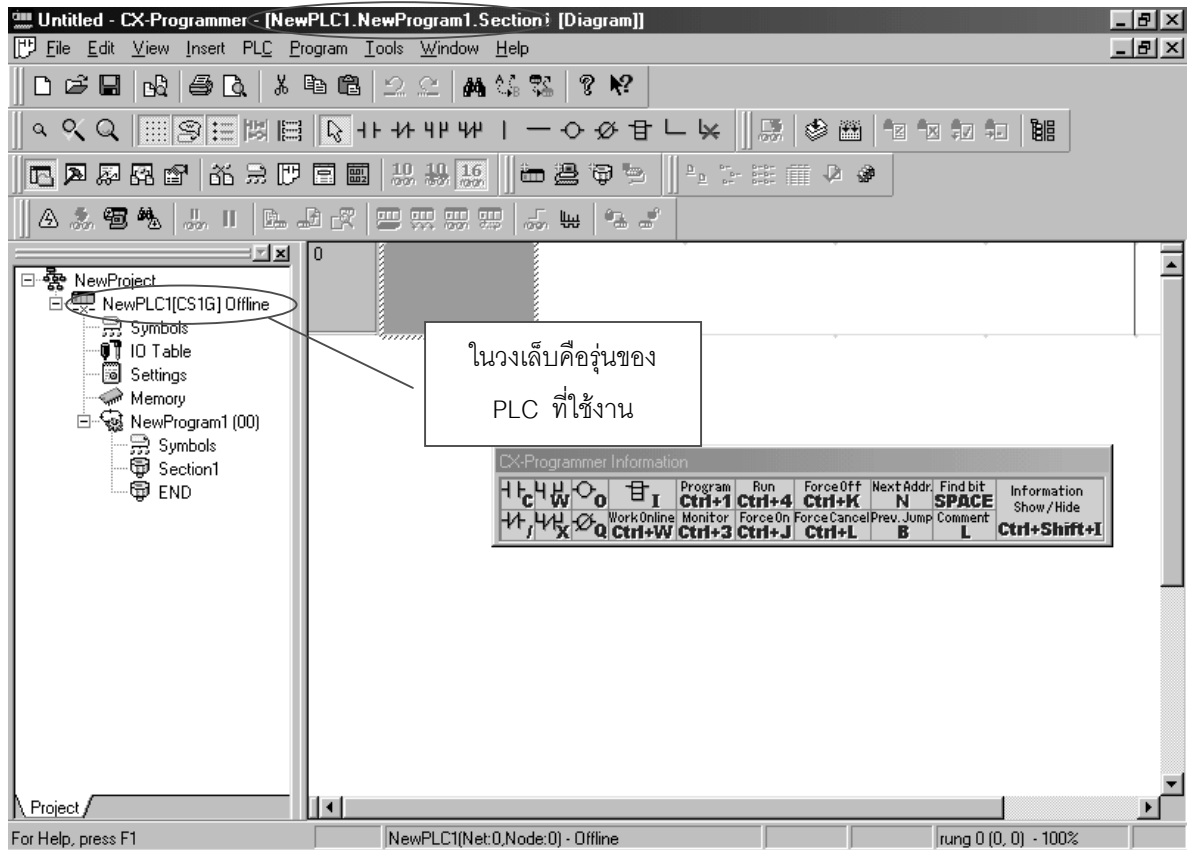
รูปที่ 6.2 Windows ที่ชื่อ Change PLC ขึ้นมาเพื่อให้เลือกรุ่นของ PLC



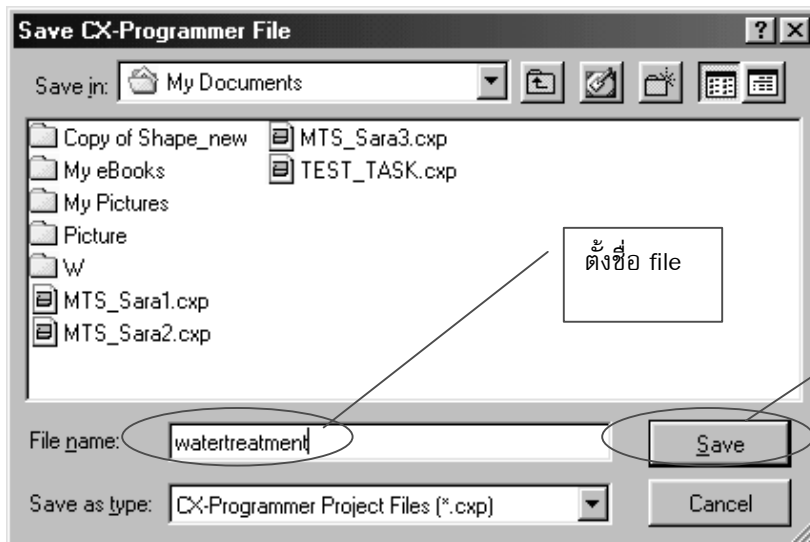
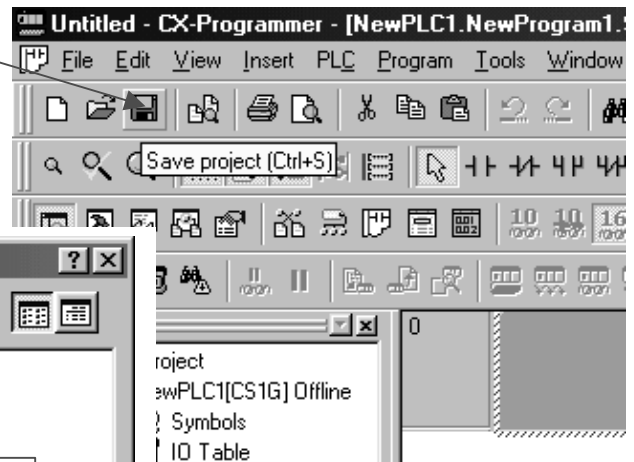
รูปที่ 6.3 Click ปุ่ม Setting ที่กรอบของ Device Type เพื่อเลือกรุ่น CPU ของ PLC ที่ใช้



เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วจะขึ้นหน้าจอตั้งรูป



จากหน้าจอตั้งกล่าวควรทำการ Save file โดยคลิกที่ปุ่มเพื่อทำการ Save และตั้งชื่อ file ซึ่งจะได้ file เป็นนามสกุล(extension) \*.cxp แล้วจะขึ้นหน้าจอตั้งรูป



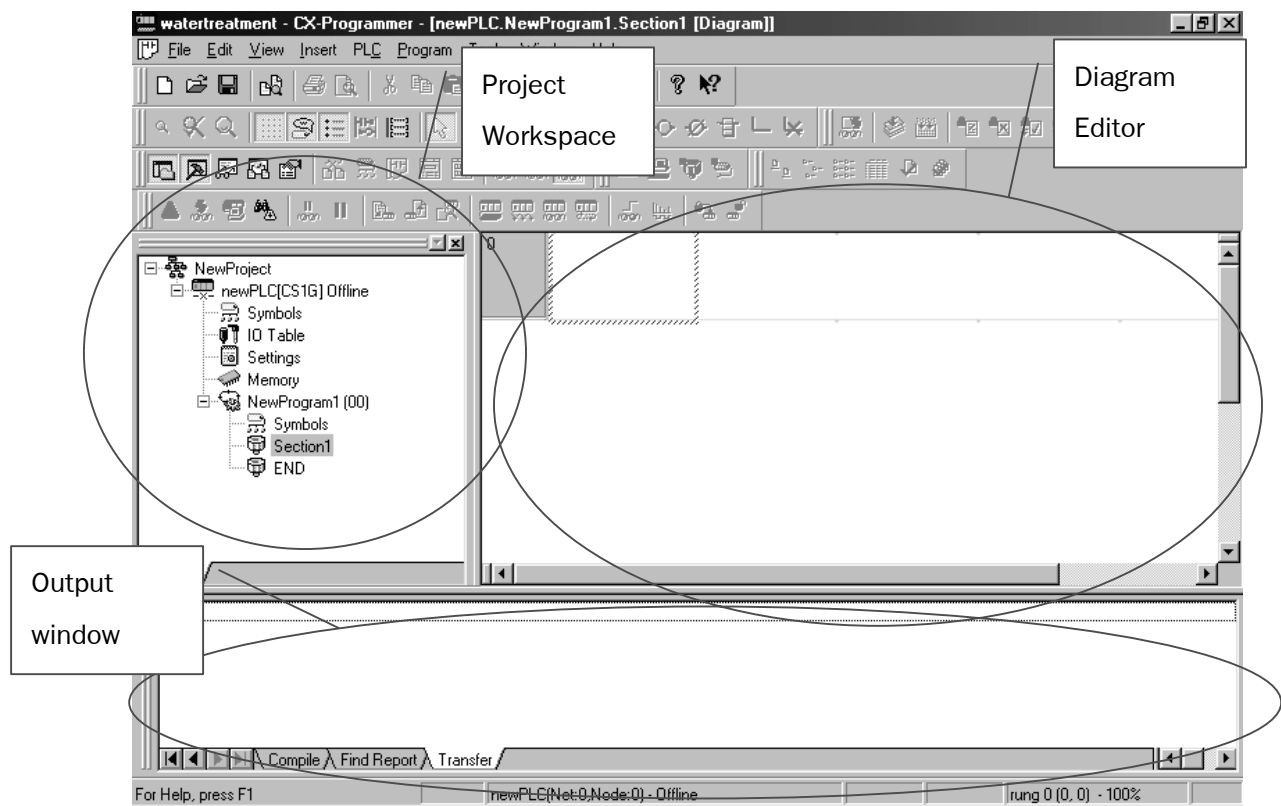


รูปที่ 6.5 เมื่อทำการ Save และตั้งชื่อ file แล้ว

### 6.2.3 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของหน้าจอซอฟต์แวร์

หน้าจอของ ซอฟต์แวร์ ในขั้นต้นจะมีส่วนประกอบหลักอยู่ 3 ส่วนคือ

- Project Workspace :- เป็นตัว Project Explorer จะเป็นลักษณะคล้าย windows explorer (ของ MS-windows 95/98) ซึ่งเมื่อ double click ที่ icon ตัวใด ก็จะไปเปิด window ของส่วนประกอบนั้นขึ้นมา
- Editor window :- เอาไว้เขียน Program ให้ PLC ในรูปแบบเป็น Ladder Diagram หรือ Mnemonic Code (หรือเรียก Statement List, Instruction List)
- Output window :- เป็นส่วนที่รายงานผลการ compile program ว่ามี error หรือ warning หรือมีข้อผิดพลาดอะไรที่เกี่ยวข้องกับ PLC



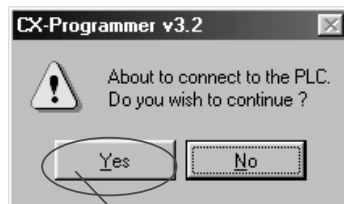
## 6.2.4 การเชื่อมต่อกับ PLC (On Line)

หลังจากตั้งค่าเบื้องต้นของ PLC และรูปแบบการติดต่อทุกอย่างเรียบร้อยแล้ว ก็สามารถให้ซอฟต์แวร์ทำการติดต่อกับ PLC ได้โดย Click ที่ปุ่ม Work Online ดังรูป

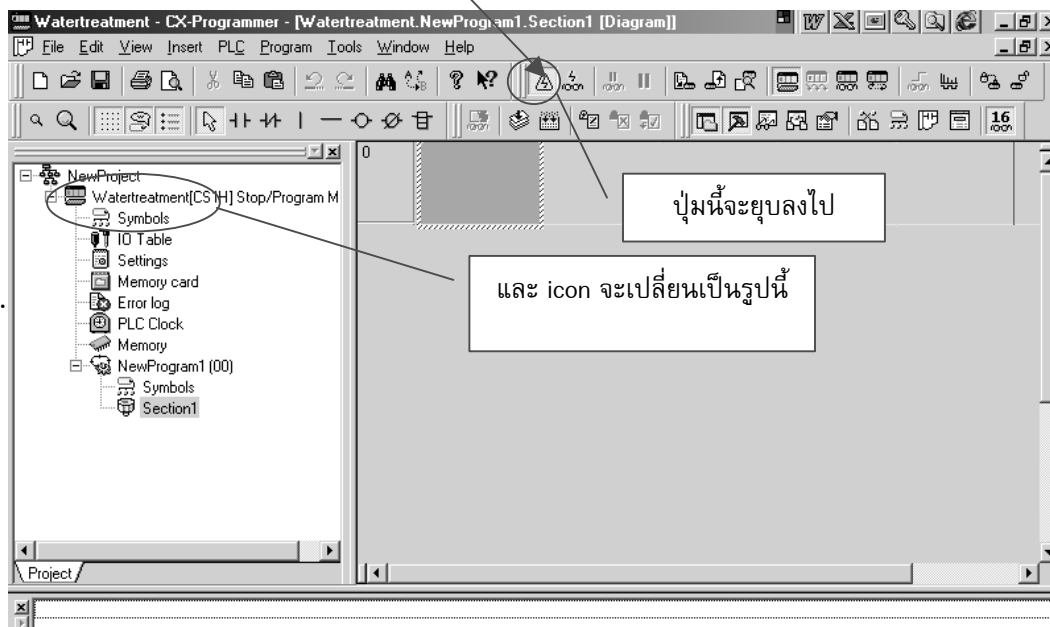


จะขึ้น window

แล้ว click yes



เมื่อติดต่อกับ PLC ได้แล้วหน้าจอในส่วนของ Diagram จะขึ้นเป็นสี่เทา

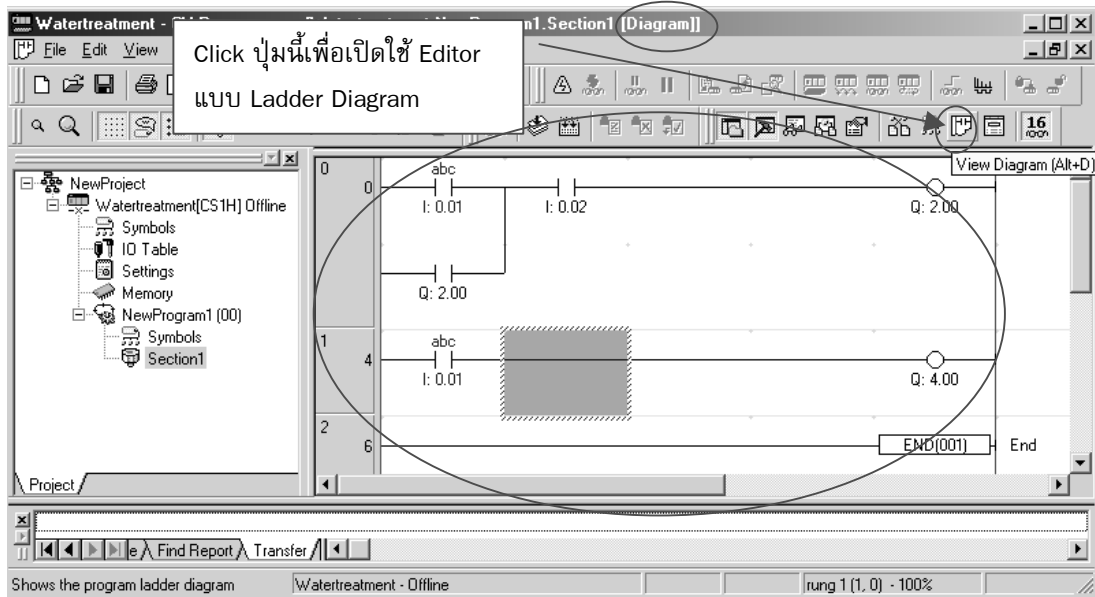


รูปที่ 6.6 เมื่อทำการ Connect (Work Online) กับ PLC

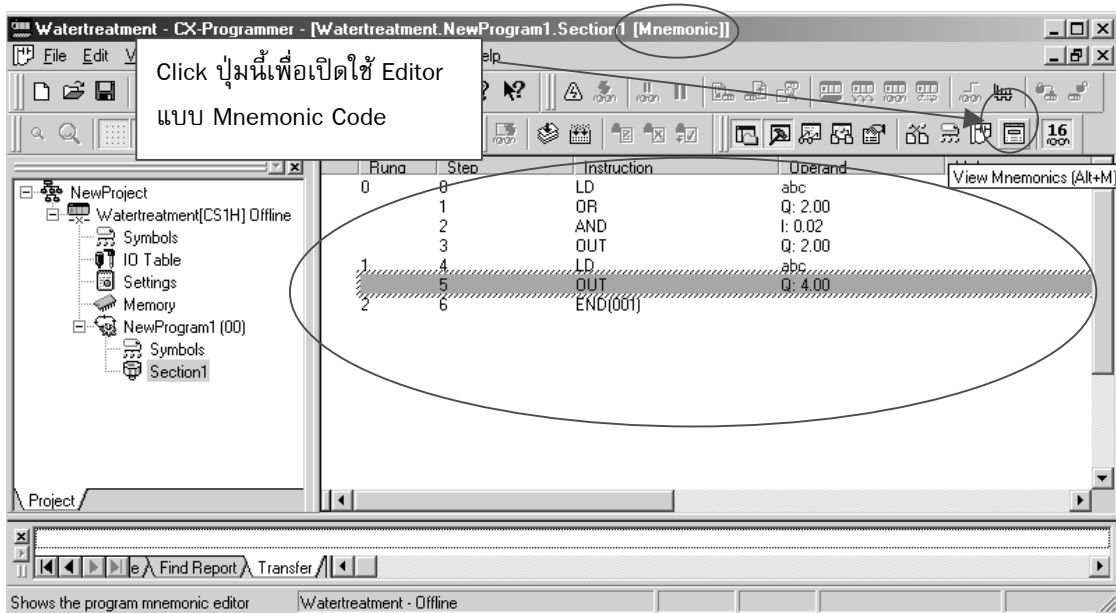
### 6.3 การใช้ ซอฟต์แวร์ เขียนโปรแกรมให้ PLC



การเขียน Program ให้กับ PLC โดยใช้ ซอฟต์แวร์ ตัวนี้ สามารถเขียนโปรแกรมได้ 2 รูปแบบคือ แบบ Ladder diagram หรือแบบ Mnemonic Code (ซึ่งโดยทั่วไปจะเรียกว่า Instruction List หรือ Statement List)



เขียนเป็นลักษณะของ Ladder Diagram สามารถ Click ที่ Icon ตามตัวอย่าง หรือเข้าที่เมนู [View]-[Diagram]



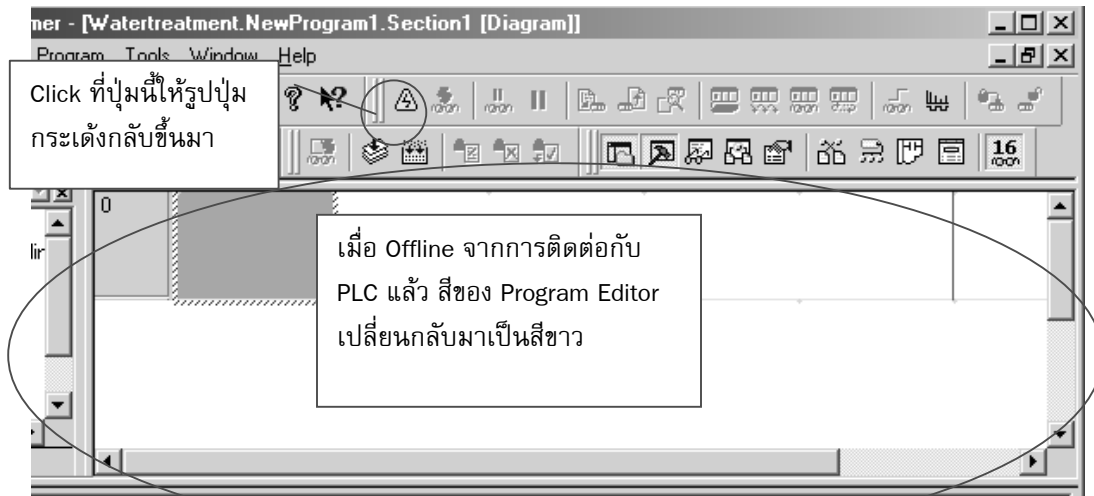
เขียนเป็นแบบ Mnemonic Code สามารถคลิกที่ Icon ตามตัวอย่าง หรือเข้าไปที่เมนู [View]-[Mnemonic]

รูปที่ 6.7 Program Editor แบบ Mnemonic Code

#### 6.4 การใช้ Program Editor เขียน Program ในรูปแบบ Ladder Diagram

สำหรับเนื้อหาในเอกสารชุดนี้จะเน้นไปที่การเขียนโปรแกรมให้ PLC ในรูปแบบ Ladder Diagram เนื่องจากสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และเป็นรูปแบบที่นิยมใช้กันในการเขียนโปรแกรมให้ PLC มากที่สุด

ในการเขียนโปรแกรมให้กับ PLC ใหม่ตั้งแต่เริ่มต้น (ไม่ใช่แก้ไขเพิ่มเติมจากโปรแกรมที่อยู่ในหน่วยความจำของ PLC อยู่แล้ว) โดยใช้ ซอฟต์แวร์ ตัวนี้จะต้องทำการ Offline จากการติดต่อจาก PLC ก่อน ดังรูป

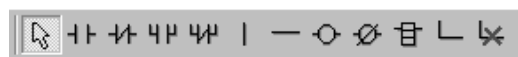


รูปที่ 6.8 เมื่อ Offline แล้วพร้อมจะเริ่มทำการเขียนโปรแกรม

#### 6.4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน Ladder Diagram เบื้องต้น

การเขียนโปรแกรมในรูปแบบ Ladder Diagram ก็จะทำได้โดยวางสัญลักษณ์ของ Ladder diagram ลงบนหน้าจอส่วนของ Program Editor

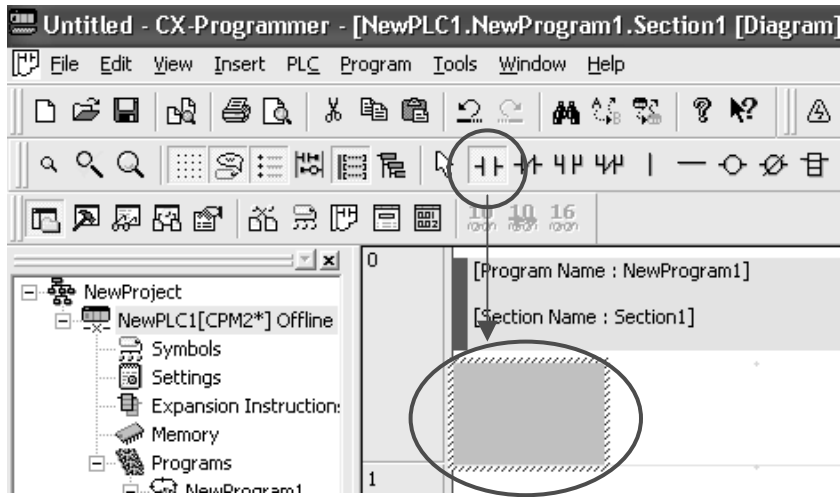
การนำสัญลักษณ์ Ladder มาวางนั้นสามารถทำได้โดยการ Click ที่รูปสัญลักษณ์ที่ต้องการเลือกเอามาวางก่อนหนึ่งที แล้วค่อยไป Click ที่ตำแหน่งบนหน้าจอส่วนของ Program Editor ที่ต้องการวางสัญลักษณ์นั้นลงไปอีกหนึ่งที (ไม่ใช่ Click กดค้างไว้แล้วลากมาปล่อยมือแบบ Drag and Drop) ดังรูป



รูปที่ 6.9 รูปสัญลักษณ์ที่จะ Click เลือกเอามาวาง

#### 6.4.2 การวางสัญลักษณ์รูป Contact กับ Coil

1) Click เลือกที่สัญลักษณ์ที่ต้องการ 1 ครั้งให้ยุบลง แล้วนำเมาส์ไป Click อีกครั้งหนึ่งตรงตำแหน่งที่ต้องการวางสัญลักษณ์



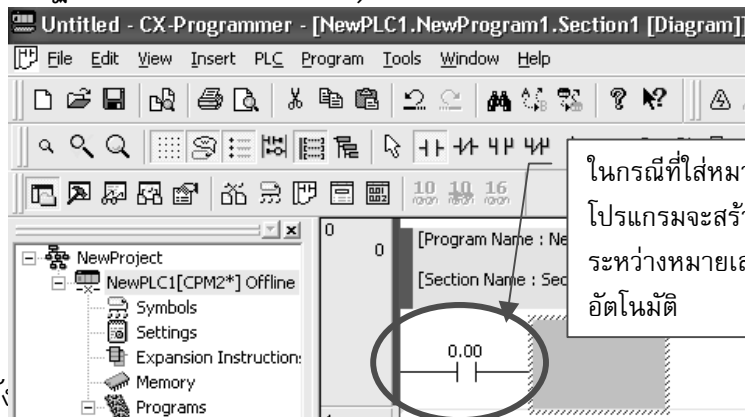
2) เมื่อวางแล้วจะปรากฏหน้าจอตั้งรูป ให้ใส่แอสเตรสที่ต้องการในช่องว่าง หลังจากนั้นกดปุ่ม[OK]



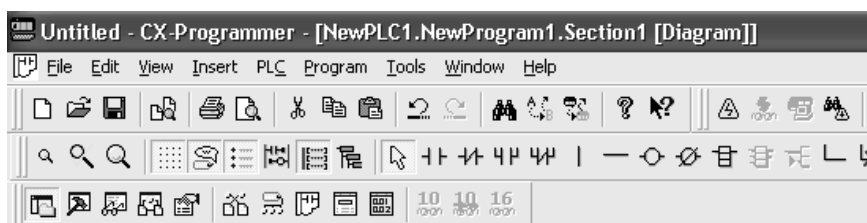
3) หลังจากนั้นให้กดปุ่ม [OK] จะปรากฏหน้าจอ Edit Comment เพื่อใส่คำอธิบาย(ใส่หรือไม่ใส่ Comment ก็ได้)

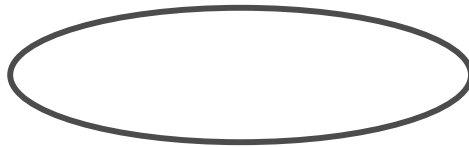


4) หลังจากนั้นให้กดปุ่ม [OK] จะปรากฏสัญลักษณ์ และหมายเลขตั้งรูป (ในกรณีที่ไม่ใส่ Comment จะปรากฏข้อความ Comment ด้วย)



5) หลัง



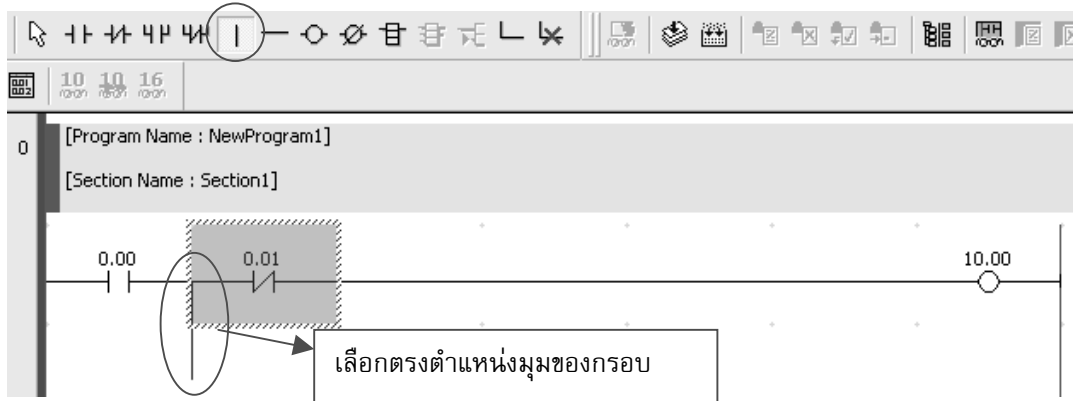


### 6.4.3 การลากเส้นแนวนอนและแนวตั้งเพื่อเชื่อมสัญลักษณ์แต่ละตัว

ในกรณีที่ต้องการเชื่อมต่อสัญลักษณ์โดยการลากเส้นในแนวนอน ก็ Click ไปที่สัญลักษณ์รูปเส้นในแนวนอน (Horizontal Line) แล้วไป Click ที่ตำแหน่งช่อง Cell ที่ต้องการวางรูปเส้น ก็จะเป็นการวางรูปเส้นในแนวนอนลงไปบนช่อง Cell นั้น

แต่ถ้าต้องการลากเส้นในแนวตั้งเพื่อต้องการจะต่อรูปสัญลักษณ์แบบขนาน จะมีจุดสังเกตโดยดูตามรูป

- 1) Click สัญลักษณ์ของเส้นให้ยุบลงไป



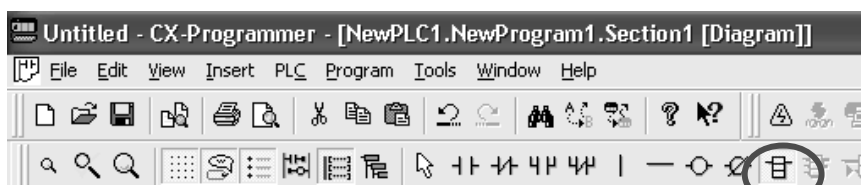
- 2) นำมา Click ที่ตำแหน่งที่ต้องการโดยเลือก Click ที่ตำแหน่งมุมของกรอบที่เหลี่ยมที่ต้องการลากเส้นแนวตั้ง

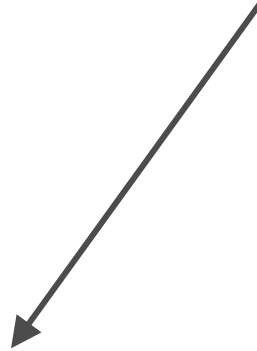
- 3) ในกรณีที่ต้องการลบเส้นให้ใช้เมาส์คลิกอีกครั้งหนึ่ง

- 4) หลังจากนั้นจึงนำสัญลักษณ์ที่เป็น Contact มาวางขนานดังรูป



- 1) เลือกสัญลักษณ์ของฟังก์ชัน หลังจากนั้นให้นำไปคลิกยังตำแหน่งที่ต้องการ

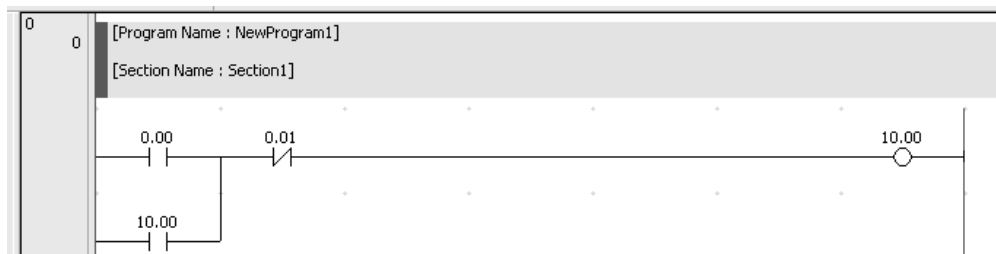
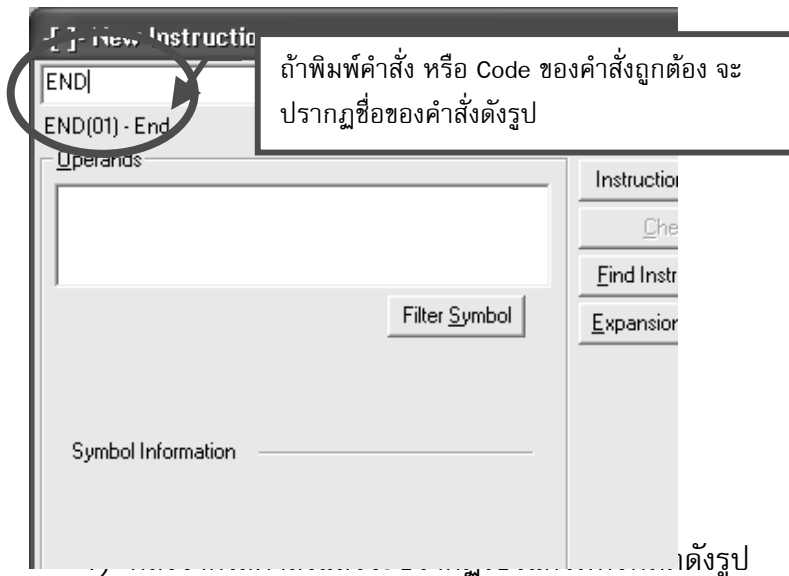


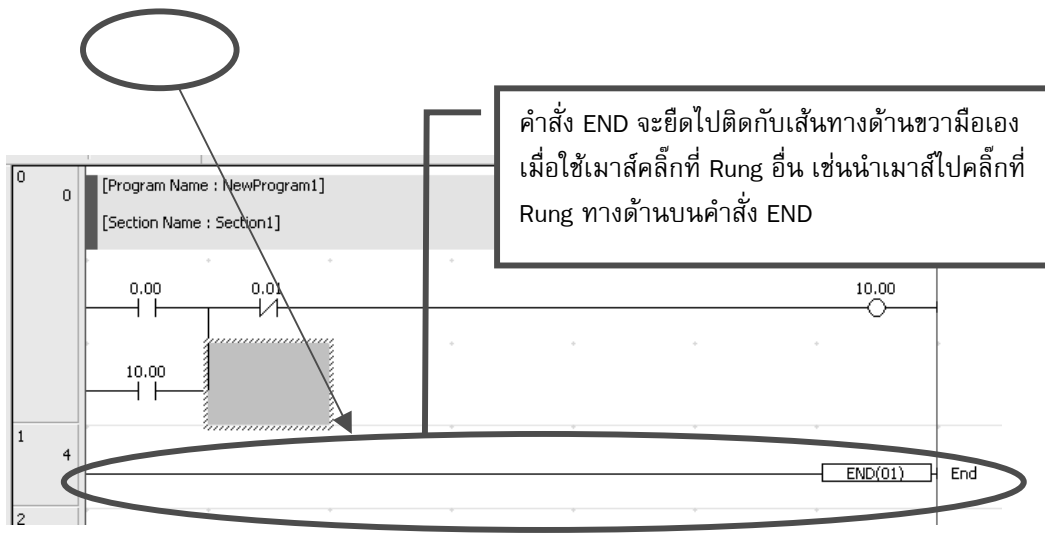


2) หลังจากคลิกเพื่อวางฟังก์ชันแล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูป ให้ใส่ชื่อย่อของฟังก์ชัน หรือ กำหนดเป็นหมายเลข



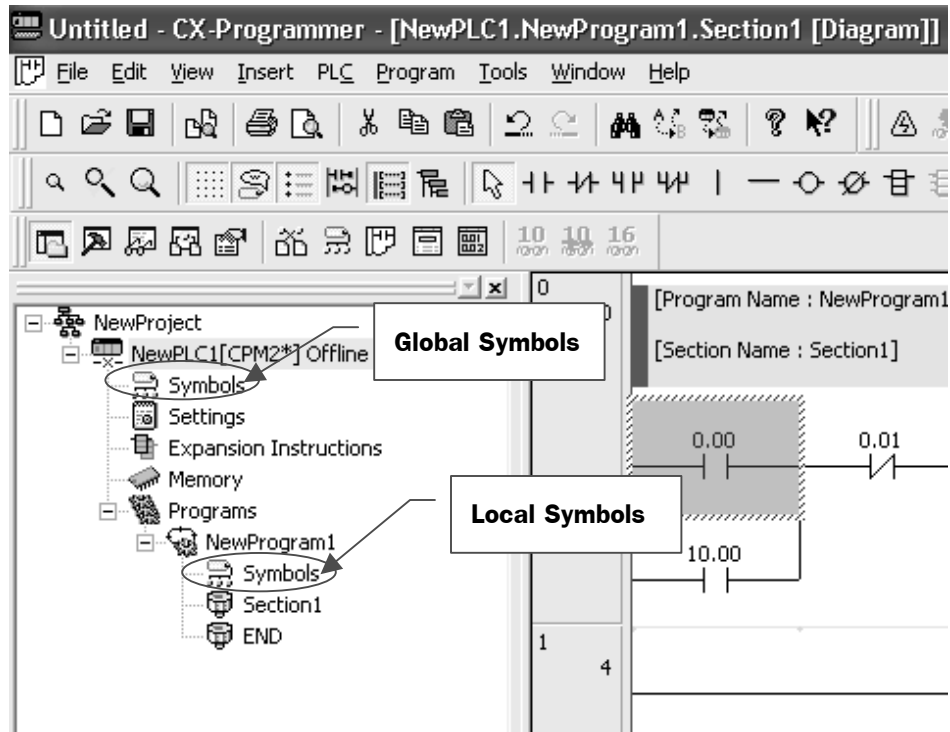
3) หลังจากนั้นกดที่ปุ่ม<Detail> จะปรากฏหน้าต่างดังรูป





**6.4.5 การกำหนดชื่อ(Symbol) และคำอธิบาย(Comment)ให้กับแอสเตรสต่าง ๆ ของ PLC เพื่อนำมาแสดงใน Ladder Diagram**

ก่อนอื่นให้ท่านผู้เรียนสังเกตที่ Project Workspace ของ CX-Programmer จะปรากฏ Symbols อยู่ 2 ส่วนคือ Global Symbols และ Local Symbols

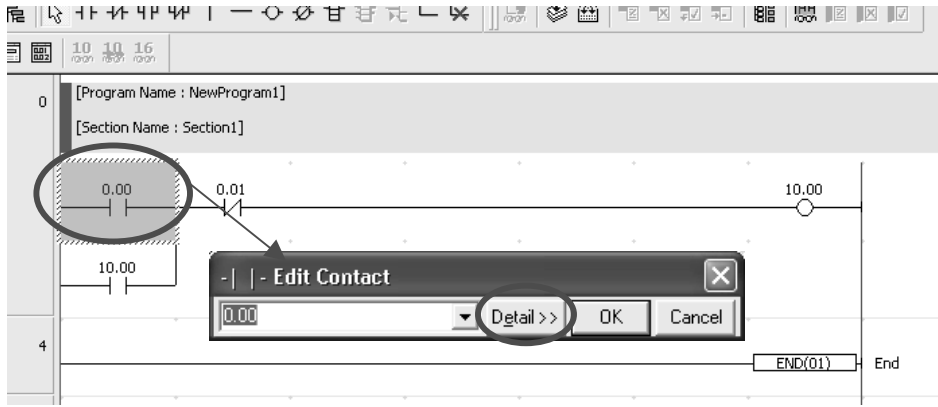


**Global Symbols** เป็น Symbol และ Comment ที่สามารถใช้งานได้ทั่วไป โดยจะมีมาให้ใน CX-Programmer อยู่แล้ว เพียงแต่เลือกรุ่นของ PLC ที่ต้องการใช้งานจะปรากฏ Global Symbol ของ PLC รุ่นนั้นขึ้นมาให้

**Local Symbols** เป็น Symbol และ Comment ที่ใช้เฉพาะกับโปรแกรมของผู้เขียนเอง หรือเรียกว่าเป็นชื่อเฉพาะที่ผู้เขียนต้องสร้างเพื่อมาใช้กับงานเอง โดย CX-Program ไม่ได้กำหนดมาให้ ทั้ง Global Symbol และ Local Symbol สามารถสร้างขึ้นใหม่ได้ สามารถสร้างได้ 2 วิธี ดังนี้

**วิธีที่ 1** การสร้าง Symbol และ Comment ที่ Ladder Diagram โดยตรง สามารถทำได้โดย

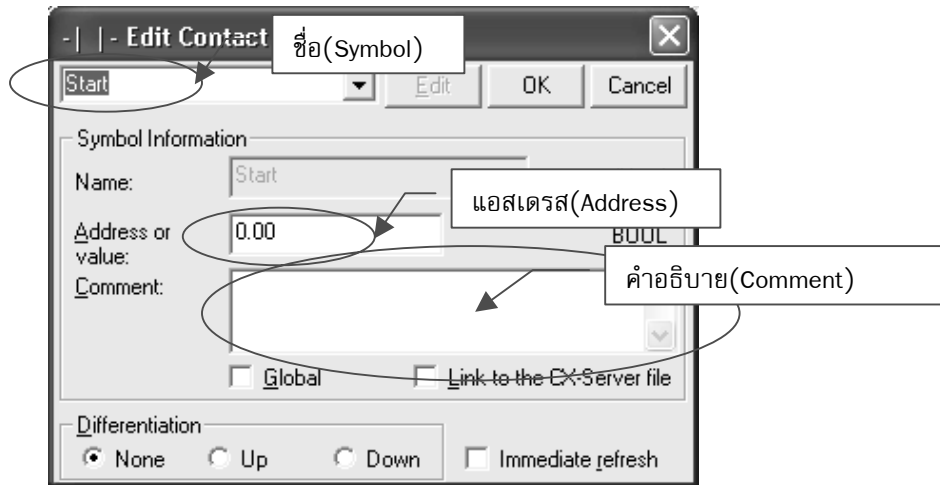
- 1) Double Click ที่ตำแหน่งของสัญลักษณ์ที่ต้องการกำหนด Symbol และ Comment จะปรากฏหน้าจอตั้งรูป



2) เมื่อปรากฏหน้าจอ Edit Contact สามารถพิมพ์ชื่อที่ต้องการเข้าไปแทนหมายเลขได้เลย  
 ดังรูป หลังจากนั้นให้กดที่ปุ่ม [Detail]



3) จะปรากฏหน้าจอดังรูปหลังจากดปุ่ม [Detail]



- ให้ใส่ <ชื่อ(Symbol)> ตรงตำแหน่งช่องว่างด้านบนชื่อจะปรากฏตรงช่อง  
 <Name>

- <Address or Value> - ใส่หมายเลขแอสเตอรส

- <Coment> - ใส่คำอธิบาย(Comment)

- <Global> จะเป็นการเลือกนำข้อมูลไปเก็บใน Global Symbol แต่ถ้าไม่เลือก  
 ข้อมูลจะเก็บใน Local Symbol



- <Link to CX-Server File> หมายถึงสามารถนำ Symbol และ Comment ไปใช้ที่ซอฟต์แวร์ในตระกูล CX
- การเลือกที่ <Differentiation> คือการกำหนดให้ทำงานที่ขอบขาขึ้น(UP) หรือขอบขาลง(DOWN)

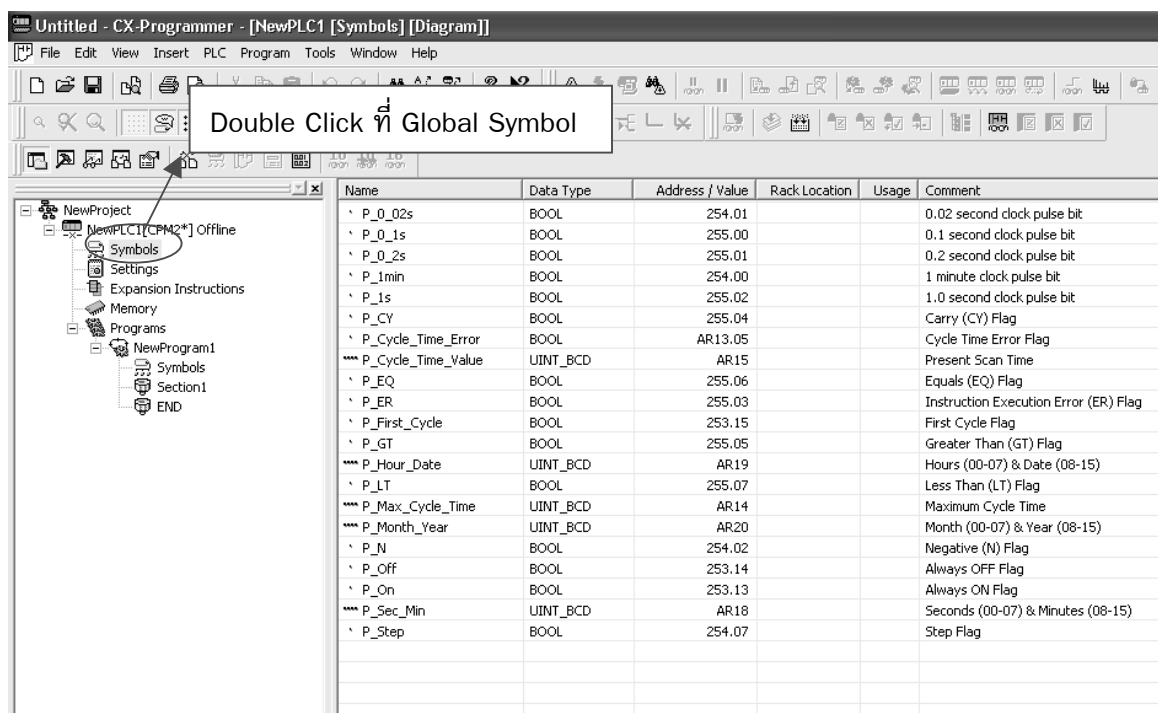
หมายเหตุ - การกำหนดชื่อ(Symbol) มีเงื่อนไขดังนี้

- 1) ห้ามขึ้นต้นด้วยตัวเลข
- 2) ห้ามใส่สัญลักษณ์เช่นเครื่องหมาย ! " # \$ % & ' ( ) - = ^ ~ \ | @ ` [ { ; + : \* ] } , < . > / ? รวมถึงช่องว่างระหว่างตัวอักษร
- 3) ห้ามใส่ชื่อเหมือนกับตำแหน่งของหน่วยความจำ เช่น D22,A17

- ส่วนการกำหนดคำอธิบาย(Comment) ไม่มีการกำหนดเงื่อนไขใดๆ สามารถใส่สัญลักษณ์ และเว้นวรรคได้

**วิธีที่ 2** การสร้าง Symbol และ Comment ที่ Global Symbol (ต้องกำหนดในขณะที่ OFF Line) สามารถทำได้โดย

- 1) Double Click ที่ Global หรือ Local Symbol ตรง Project Workspace จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป



- 2) ให้ Click ขวาในตาราง Symbol จะปรากฏหน้าต่างดังรูป ให้เลือกที่ <Insert Symbol>

^ P_1min	BOOL	254.00			1 minute clock pulse bit
^ P_1s	BOOL	255.02			1.0 second clock pulse bit
^ P_CY	BOOL	255.04			Carry (CY) Flag
^ P_Cycle_Time_Error	BOOL	AR13.05			Cycle Time Error Flag
**** P_Cycle_Time_Value	UINT_BCD	AR15			Present Scan Time
^ P_EQ	BOOL	255.06			Equals (EQ) Flag
^ P_ER	BOOL	255.03			Instruction Execution Error (ER) Flag
^ P_First_Cycle	BOOL	253.15			First Cycle Flag
^ P_GT	BOOL	255.05			Greater Than (GT) Flag
**** P_Hour_Date	UINT_BCD	AR19			Hours (00-07) & Date (08-15)



3) หลังจากที่เลือก <Insert Symbol> แล้วจะปรากฏหน้าจอตั้งรูป ให้ใส่ข้อมูลดังนี้

The 'New Symbol' dialog box has the following fields and options:

- Name: [Empty text box]
- Data type: [Dropdown menu showing 'BOOL']
- Address or value: [Empty text box]
- Comment: [Empty text area with scrollbars]
- Link the definition to the project's CX-Server file
- Buttons: OK, Cancel

<Name> -ชื่อ

<Data type>-ชนิดของข้อมูลเป็นเลขฐานต่างๆ

<Address or value>-หมายเลขของแอสเตริส

<Comment>-คำอธิบาย

<Link the definition to the project's CX-Server file>-หมายถึงสามารถนำ Symbol และ Comment ไปใช้ที่ซอฟต์แวร์ในตระกูล CX

4) หลังจากกำหนดรายละเอียดตามตัวอย่าง ให้กดปุ่ม [OK] จะปรากฏที่หน้าจอตั้งรูป

The 'Edit Symbol' dialog box shows the following values:

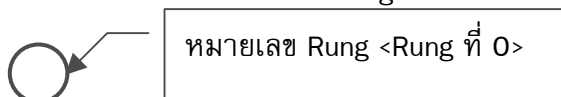
- Name: Stop
- Data type: BOOL
- Address or value: 0.01
- Comment: Stop Motor
- Buttons: OK, Cancel

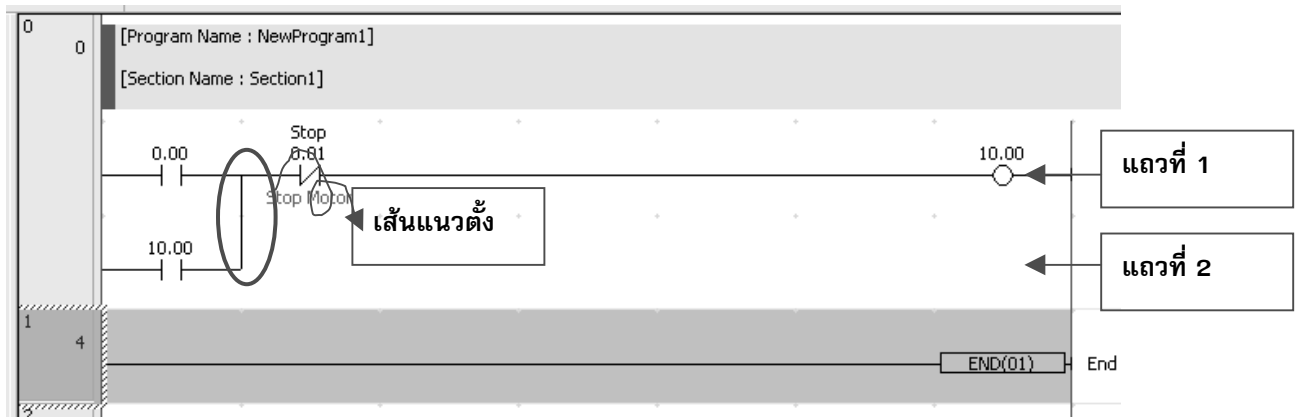
▾ P_Step	BOOL	254.07	Step Flag
▾ Stop	BOOL	0.01	Stop Motor

หมายเหตุ ในกรณีที่ต้องการกำหนดที่ Local Symbol ก็ทำเช่นเดียวกัน

#### 6.4.6 การแทรก/ลบ Rung

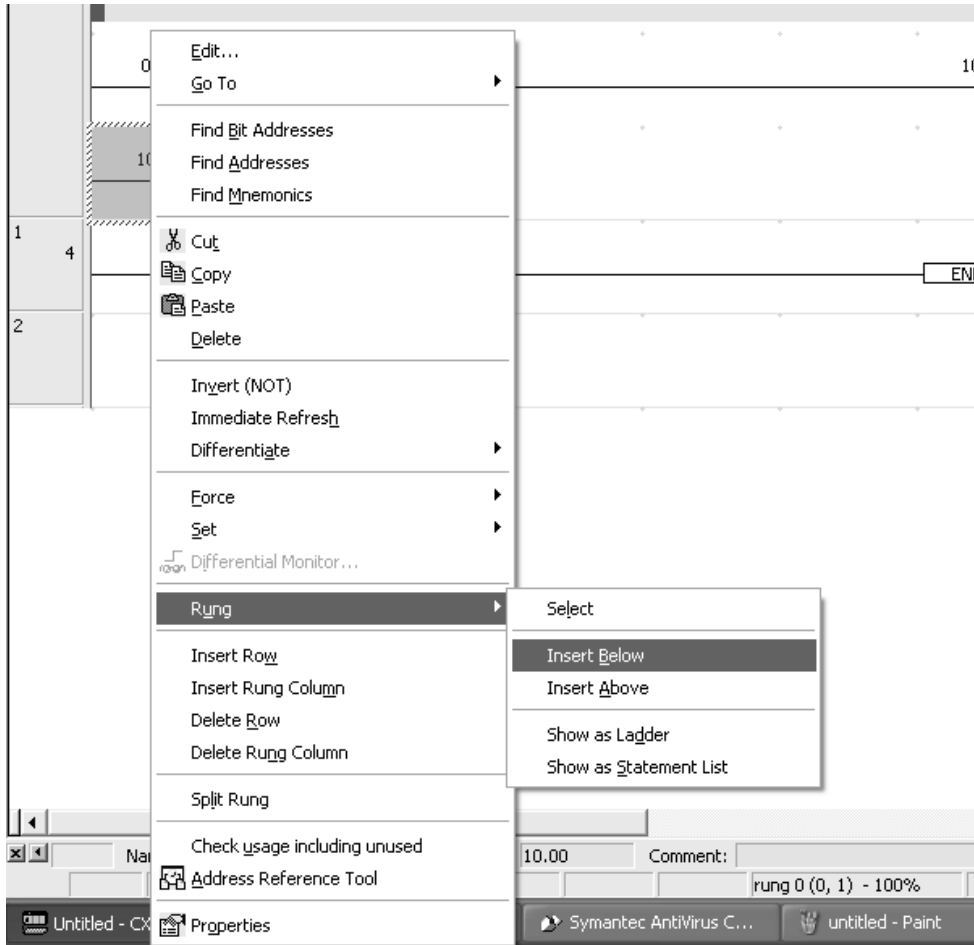
แต่ละช่องของ Ladder Diagram เรียกว่า 1 รัง (Rung) หรือ 1 เนตเวิร์ก (Network)





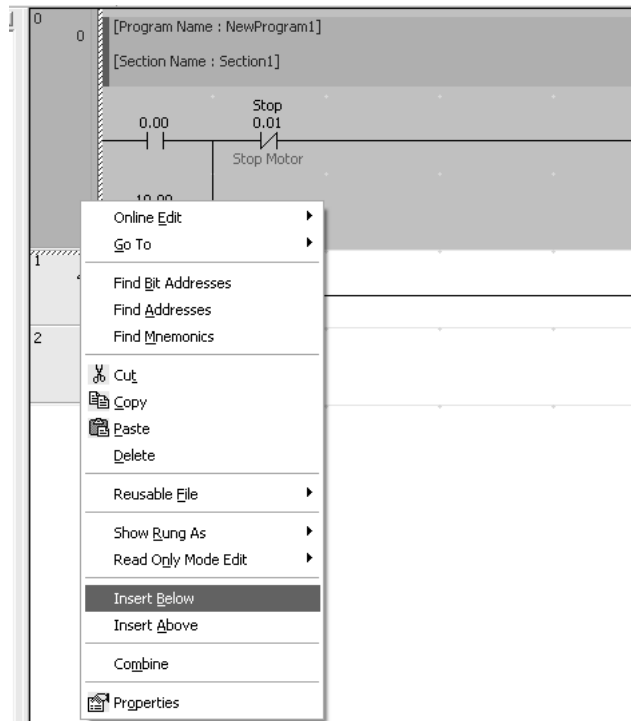
- 6.4.6.1) เงื่อนไขในการแยก Rung** ให้สังเกตเส้นแนวตั้งระหว่าง Ladder Diagram แต่ละบรรทัดว่ามีเส้นแนวตั้ง ลากเชื่อมต่อระหว่างแฉวหรือไม่
- ถ้ามีเส้นแนวตั้งต้องเขียน Ladder Diagram ใน Rung เดียวกัน เช่น Ladder Diagram ใน Rung ที่ 0 มีเส้นแนวตั้งลากเชื่อมต่อระหว่างแฉวที่ 1 และ 2 ดังนั้นจึงเป็น Rung เดียวกัน
  - ถ้าไม่มีเส้นแนวตั้ง ให้แยก Rung เช่น Rung ที่ 0 กับ Rung ที่ 1 (ที่มีคำสั่ง END(01)) แยกกันคนละ Rung

- 6.4.6.2) การแทรก Rung** สามารถทำได้หลายวิธีดังนี้
- วิธีที่ 1** เลือกที่ Rung ที่ต้องการ แล้ว Click ขวา จะปรากฏหน้าจอตั้งรูป



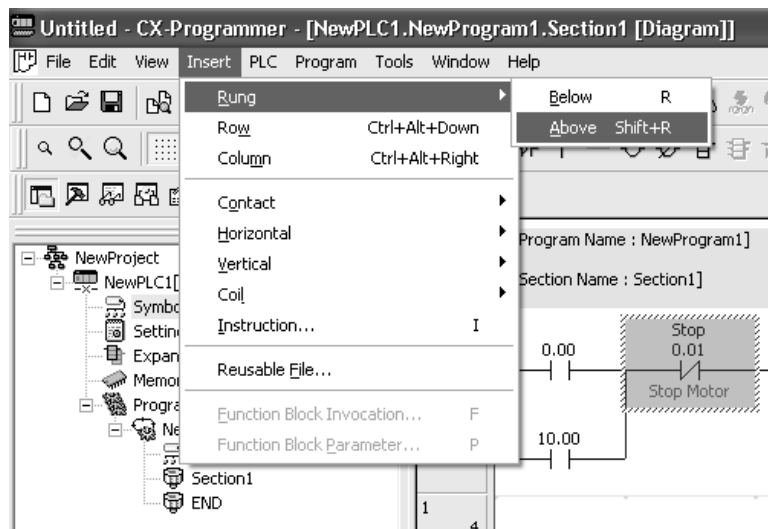
- เลือก<Rung>-<Insert Below> หมายถึง เพิ่ม Rung เข้าไปทางด้านล่างของ Rung ที่เลือก
- เลือก<Rung>-<Insert Above> หมายถึง เพิ่ม Rung เข้าไปทางด้านบนของ Rung ที่เลือก

**วิธีที่ 2** เลือกทางด้านหน้าของ Rung (จะปรากฏแถบสีฟ้าครอบคลุมพื้นที่ของ Rung นั้นทั้งหมด) แล้ว Click ขวา จะปรากฏหน้าจอตั้งรูป



- เลือกที่ <Insert Below> เพื่อเพิ่ม Rung เข้าไปทางด้านล่างของ Rung ที่เลือก
- เลือกที่ <Insert Above> เพื่อเพิ่ม Rung เข้าไปทางด้านบนของ Rung ที่เลือก

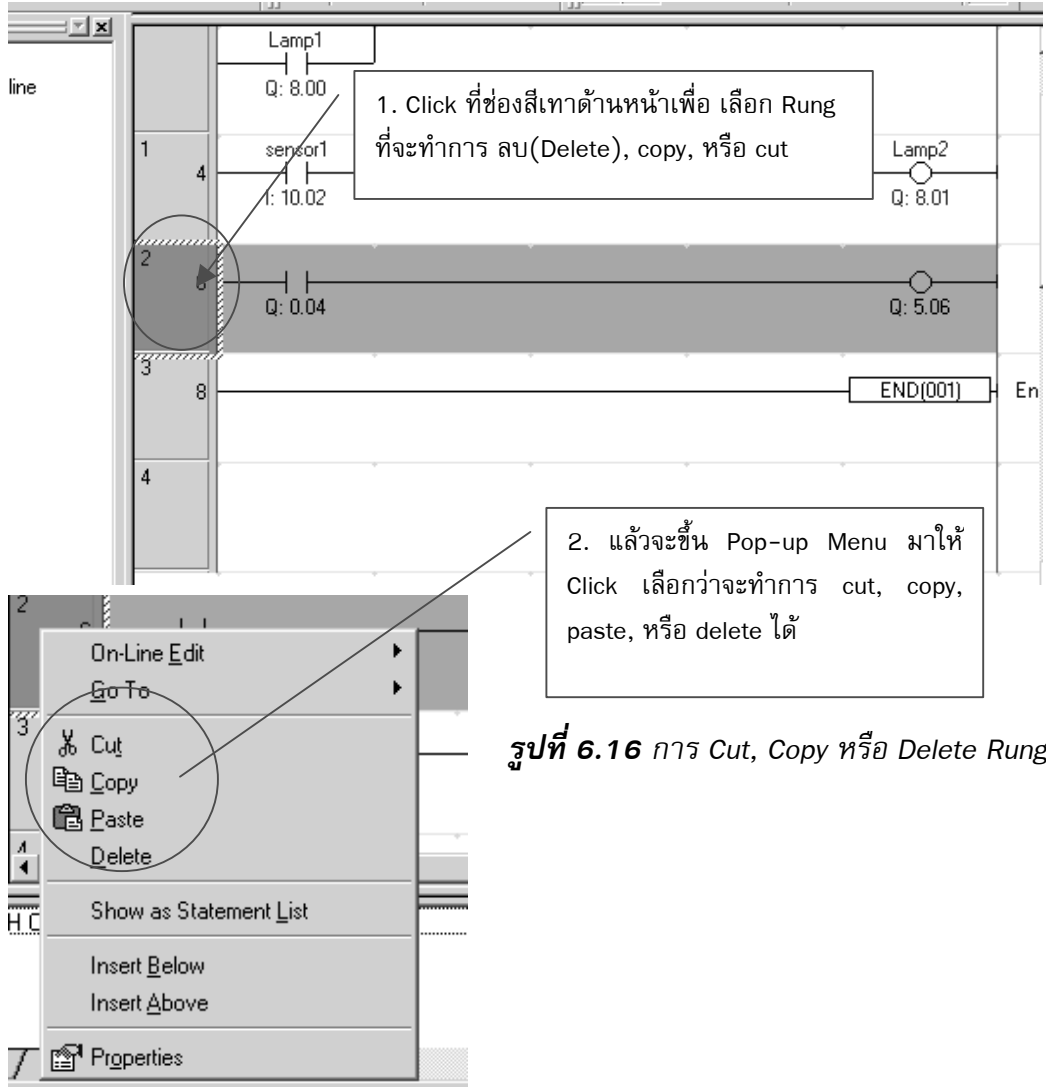
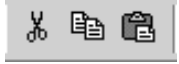
**วิธีที่ 3** เลือกที่ Rung แล้วเข้าที่เมนู<Insert>-<Rung>-<Below> (กดปุ่ม R บน Keyboard) หรือเลือก<Above> (กดปุ่ม Shift+R บน Keyboard) ดังรูป



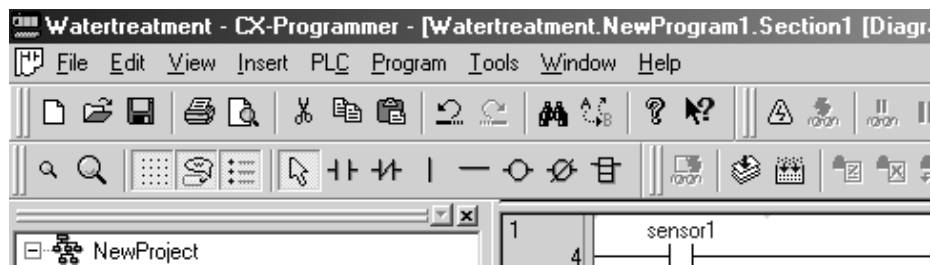
#### 6.4.6.3) การลบ Rung การลบ(Delete), Copy และ Cut Rung

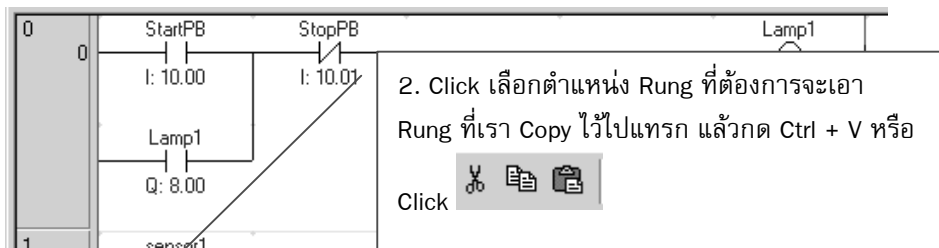
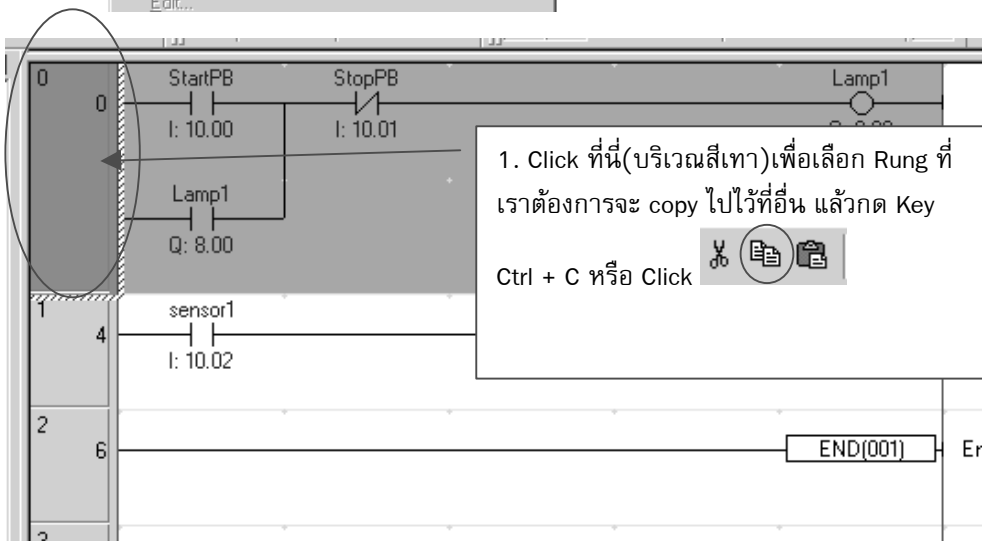
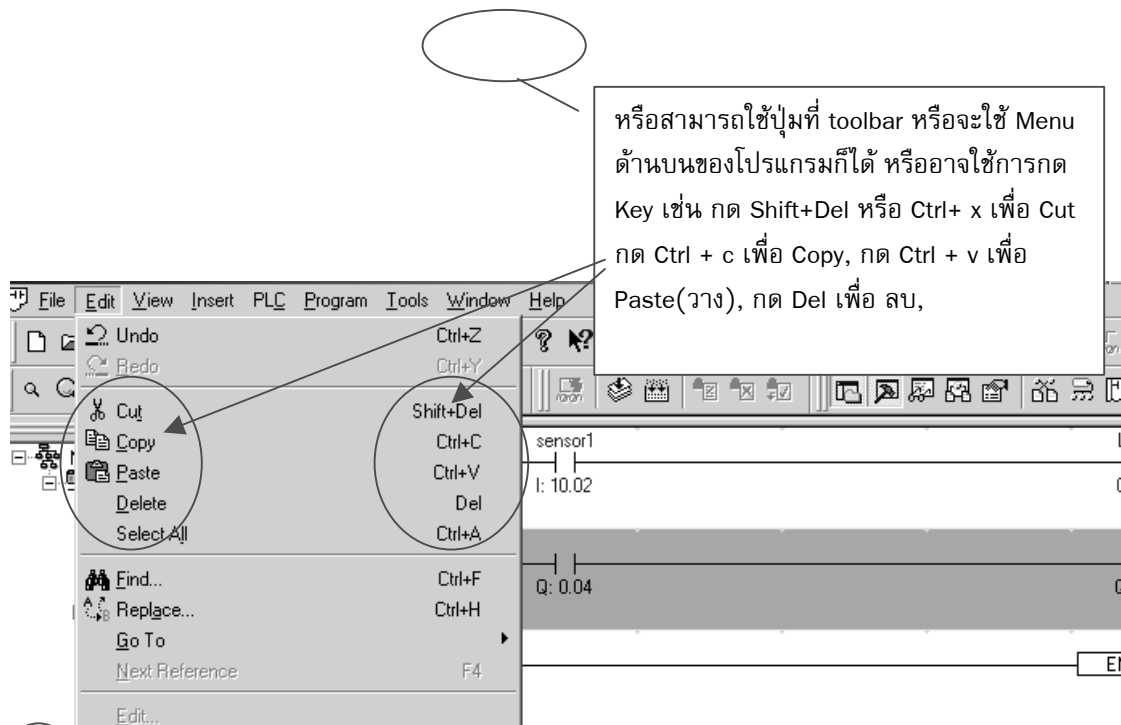
สามารถทำการ ลบ (Delete) Rung นั้นทิ้ง, Copy Rung นั้นไว้แล้วไป Paste (วาง) ไว้ที่อื่น เพื่อไปทำการแก้ไขตัดแปลงเล็กน้อยถ้าโปรแกรมส่วนนั้นมันคล้ายๆ กันแทนที่จะต้องเขียนใหม่ทั้ง Rung, หรือ Cut เพื่อ ย้ายตำแหน่ง Rung นั้นไปไว้ที่ตำแหน่งอื่นของโปรแกรม ได้โดยการ ใช้ Cut, Copy and Paste

เช่นเดียวกับโปรแกรมอื่นๆ ทั่วไปที่ทำงานบน MS Windows ดังรูป

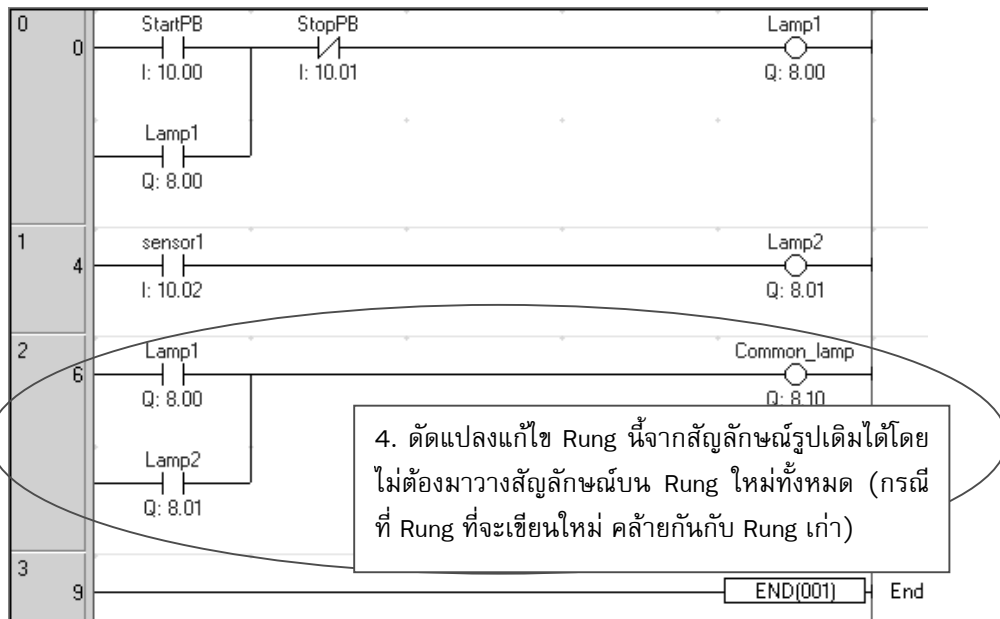
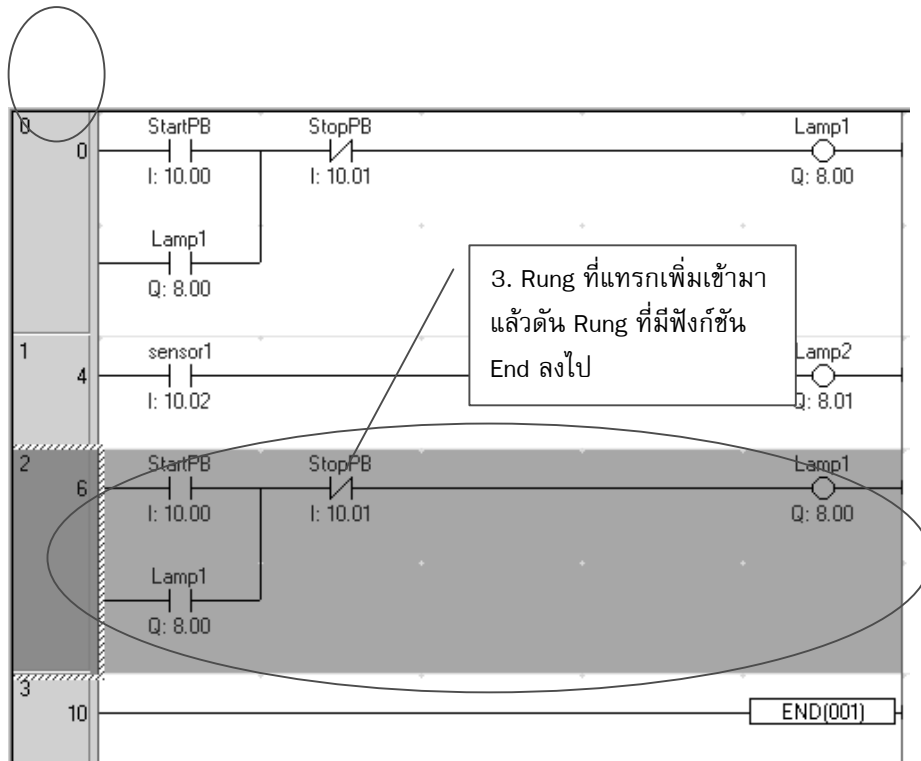


รูปที่ 6.16 การ Cut, Copy หรือ Delete Rung



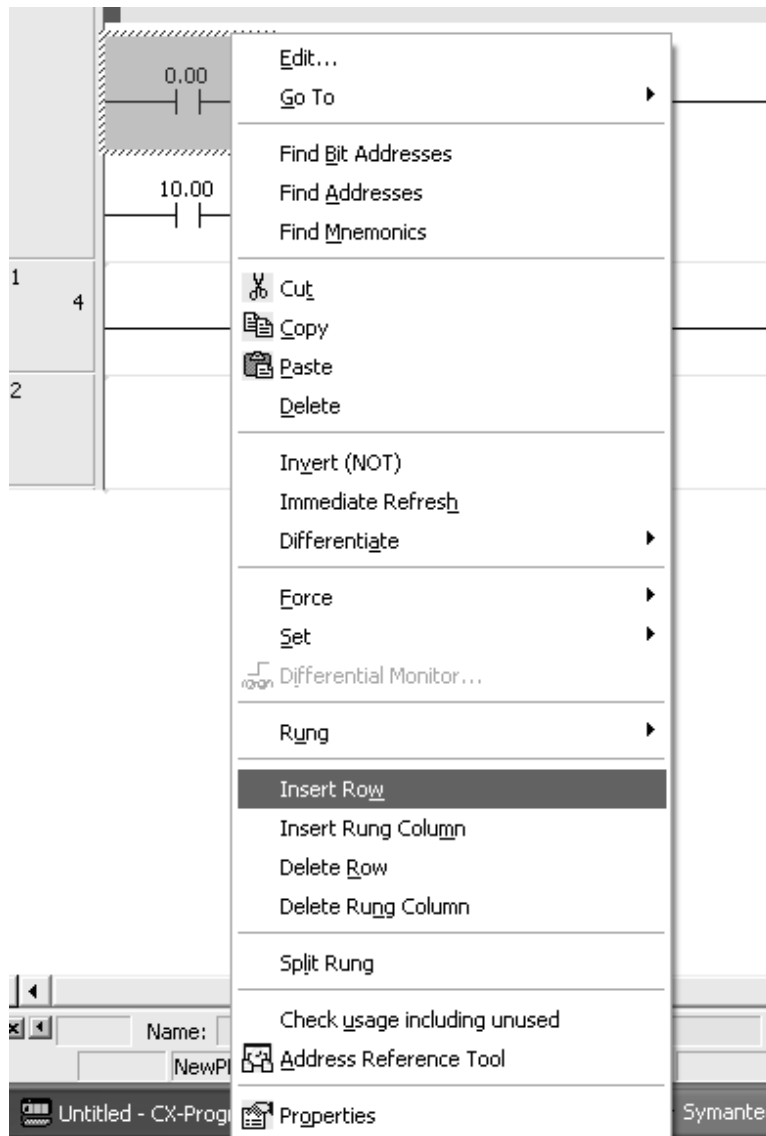






**6.4.7 แทรก/ลบแถวแนวนอนและแนวตั้ง (ROW/Column )**

สามารถทำได้หลายวิธีเช่นเดียวกับการแทรก Rung ดังนี้  
**วิธีที่ 1** คลิกขวาภายใน Rung ที่ต้องการแทรก ROW/Column ดังรูป



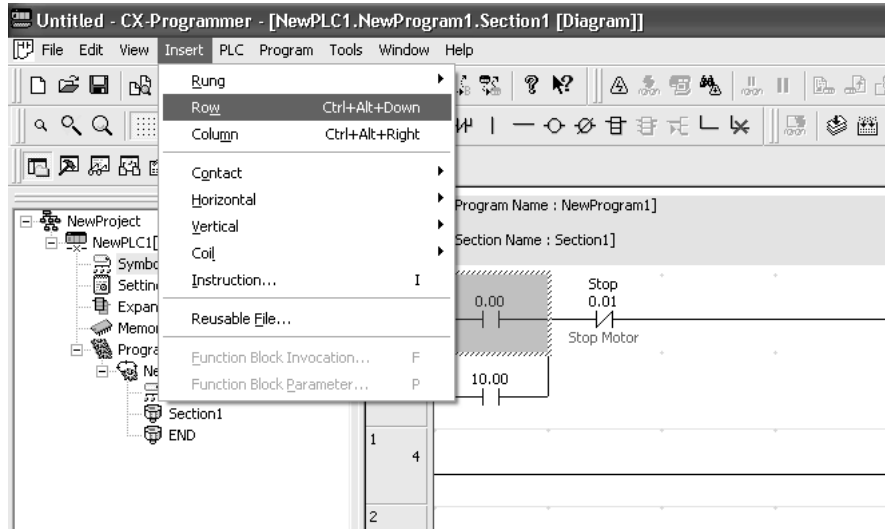
<Insert Row>-เพิ่มแถวทางแนวนอน

<Insert Rung Column>-เพิ่มแถวทางแนวตั้ง

<Delete Row>-ลบแถวทางแนวนอน

<Delete Rung Column>-ลบแถวทางแนวตั้ง

**วิธีที่ 2** คลิกเมาส์ภายใน Rung ที่ต้องการเพิ่มแถว หลังจากนั้นเข้าไปที่เมนู <Insert>-<Row>(กดปุ่ม Ctrl+Alt+Down) หรือ <Column> (กดปุ่ม Ctrl+Alt+Right) ดังรูป



## 6.5 การถ่ายโอนโปรแกรมระหว่างคอมพิวเตอร์กับ PLC (Download/Upload Program)

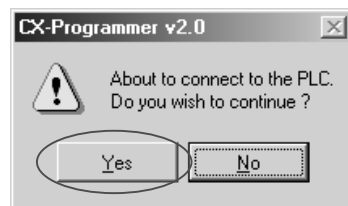
### 6.5.1 การถ่ายโอนโปรแกรมจากคอมพิวเตอร์ไปยัง PLC (Download Program)

มีขั้นตอนดังนี้

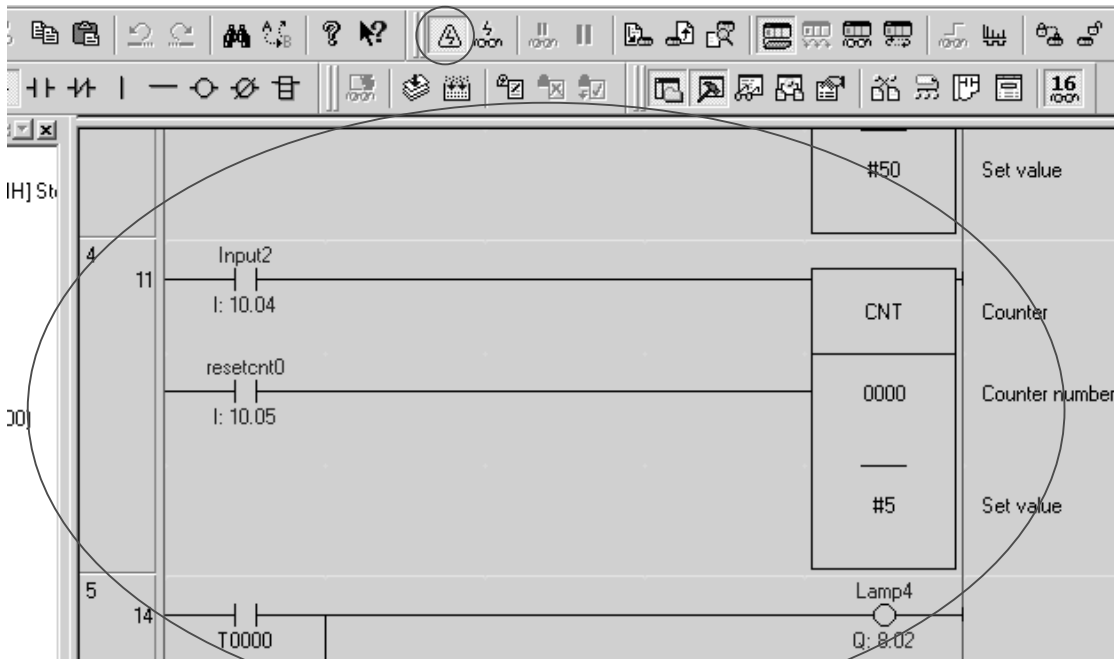
- 1) Click ปุ่มนี้เพื่อให้ Software ทำการ **“On-Line”** กับ PLC



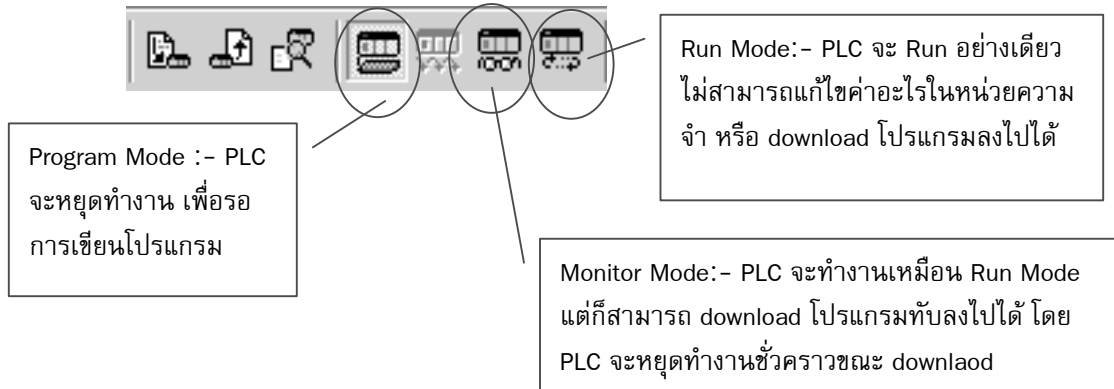
- 2) หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอตั้งรูป เพื่อเป็นการยืนยันว่าจะ Download Program หรือไม่ ให้เลือก [YES]



- 3) เมื่อติดต่อกับ PLC ได้แล้ว รูปปุ่มรูปสามเหลี่ยมจะยุบลงไปแล้วหน้าจอส่วนของ Ladder Diagram จะกลายเป็นสี่เทา และจะไม่สามารถวางสัญลักษณ์อะไรลงเพิ่มเติมลงไปได้อีก



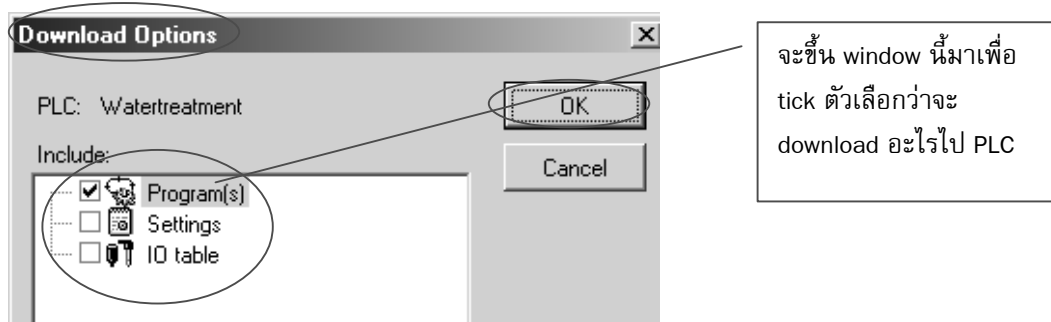
4) สามารถ Download Program ในโหมดใดของ PLC ก็ได้ โดย Click เลือกโหมดจาก Toolbar ดังรูป

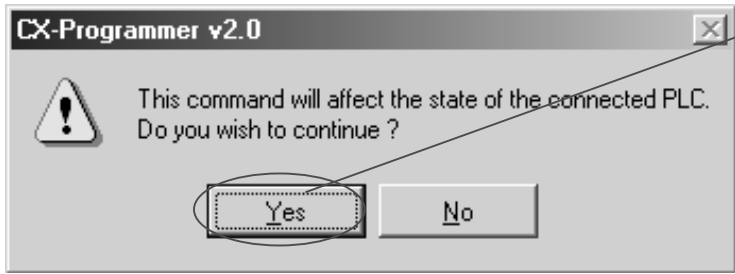


5) หลังจากนั้นเข้าไปที่เมนู [PLC]-[Transfer]-[To PLC] หรือ Click ที่ Toolbar ดังรูปข้างล่าง และ Download Program ตามขั้นตอน

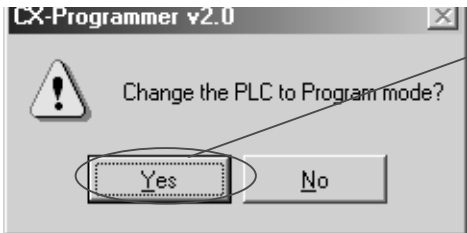


6) เลือก Download ส่วนที่ต้องการ หลังจากนั้น Click ที่ปุ่ม [OK] และ Download ตามขั้นตอนไปเรื่อยๆ

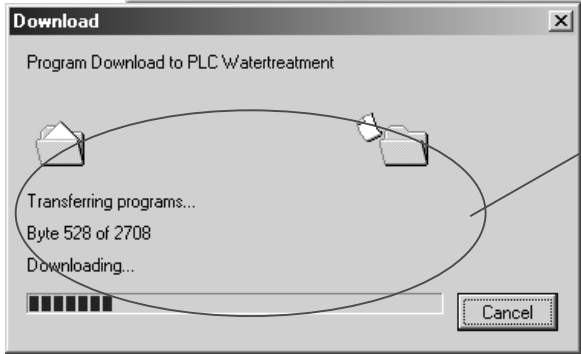




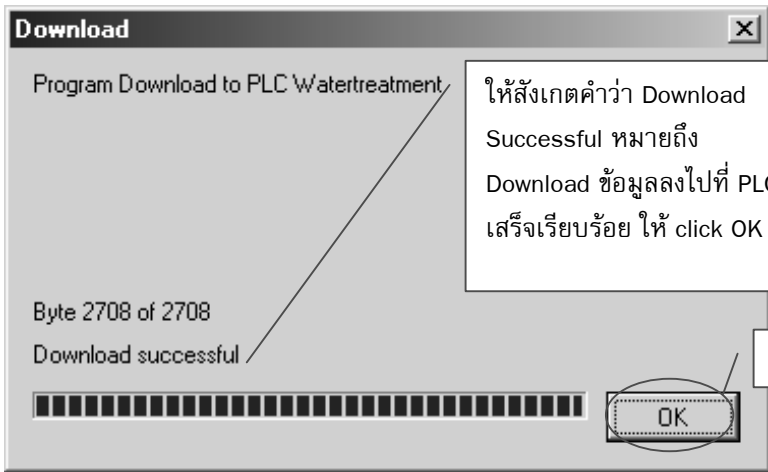
จะขึ้น window นี้เพื่อยืนยัน  
ถ้าต้องการ download ให้  
click Yes



ถ้า PLC กำลัง run อยู่ใน Monitor  
Mode ก็จะมีขึ้น window นี้ว่าถ้าต้องการ  
download จะเปลี่ยน PLC เป็น  
Program Mode (แล้ว PLC จะหยุด  
ทำงานชั่วคราว) ให้ Click Yes

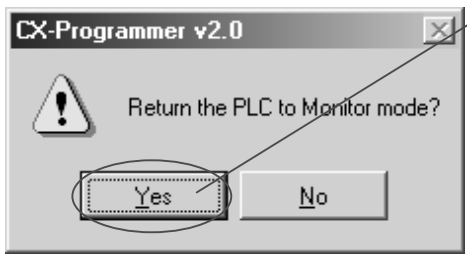


จะขึ้น window นี้บอกว่า กำลัง  
download โปรแกรมลงไปที่ PLC



ให้สังเกตคำว่า Download  
Successful หมายถึง  
Download ข้อมูลลงไปที่ PLC  
เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ click OK

หลังจากนั้นให้ click OK



ถ้าก่อน Download PLC อยู่ใน  
Monitor Mode ก็จะมีขึ้น window นี้ให้  
click Yes เพื่อให้ PLC กลับมา Run  
ใน Monitor Mode อีกครั้ง

## 6.5.2 การถ่ายโอนโปรแกรมจาก PLC ไปยังคอมพิวเตอร์(Upload Program)

มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ให้ทำการ On-Line กับ PLC เช่นเดียวกับกรณีที่ Download Program
- 2) หลังจากนั้นเข้าไปที่เมนู [PLC]-[Transfer]-[From PLC] หรือ Click เลือกที่ Toolbar ดังรูป

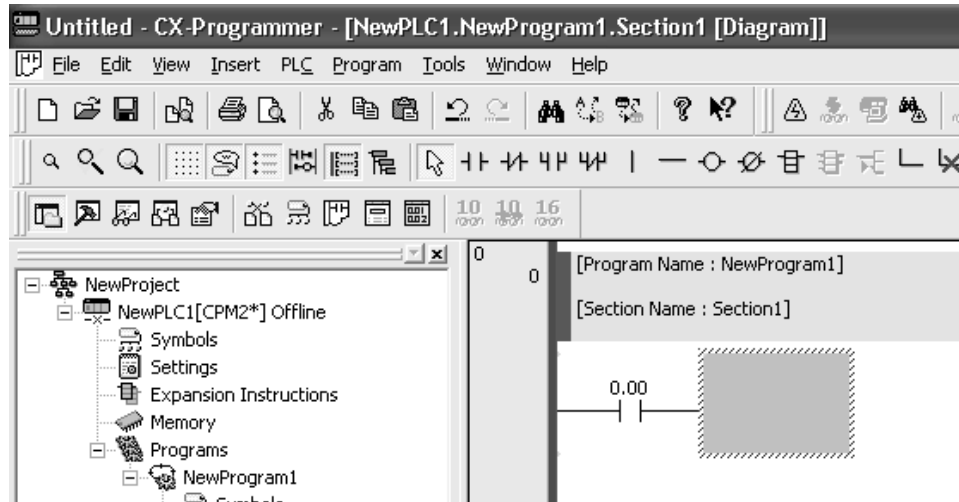


- 3) หลังจากนั้นทำตามขั้นตอนเดียวกับการ Download จนกว่าจะขึ้นหน้าจอนี้ จึงจะถือว่าการ Upload Program เสร็จเรียบร้อย

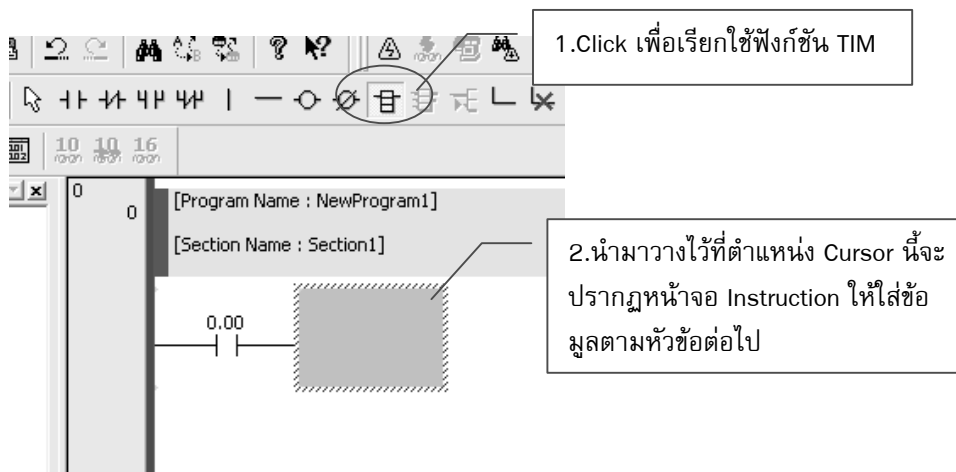
## 6.6 การเรียกใช้งาน Instruction (หรือ Function) ในซอฟต์แวร์ CX-Programmer

ในหัวข้อนี้จะเป็นการแนะนำการเรียก Instruction มาใช้งานโดยจะกล่าวถึงการเรียกใช้งานฟังก์ชัน Timer ในซอฟต์แวร์ CX-Programmer ดังนี้

1) นำ Contact NO มาวางไว้ในตำแหน่งติดกับ Busbar

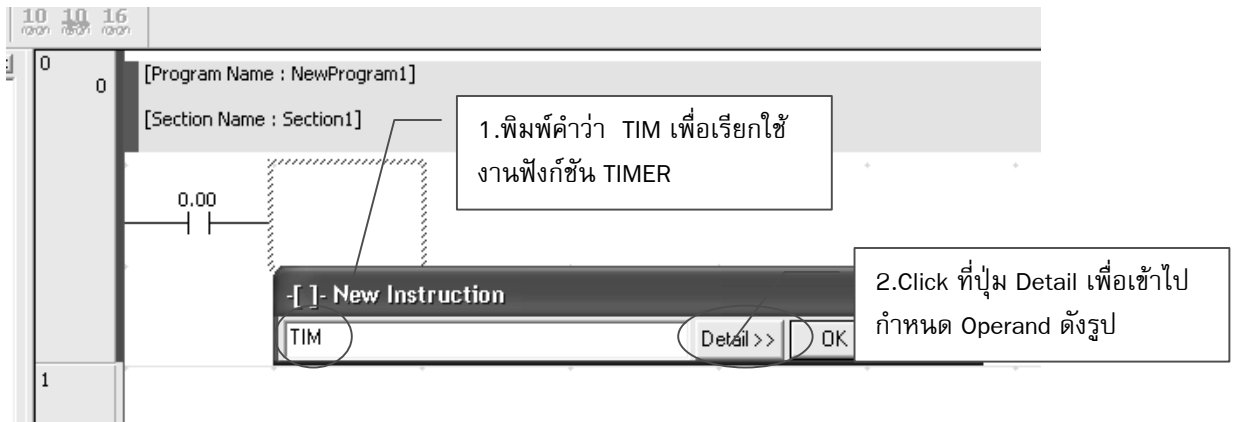


2) หลังจากนั้น Click เลือกที่ Toolbar ดังรูปเพื่อเรียกคำสั่ง TIM-Timer มาใช้งาน

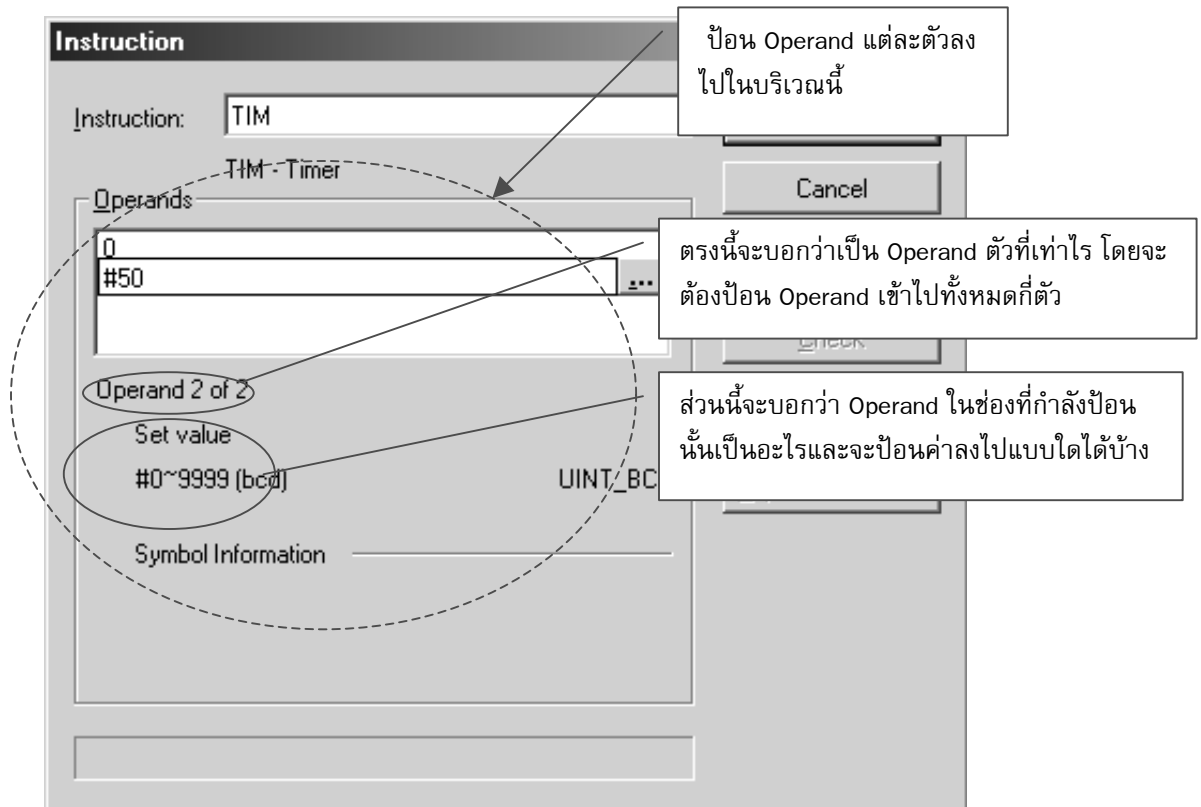




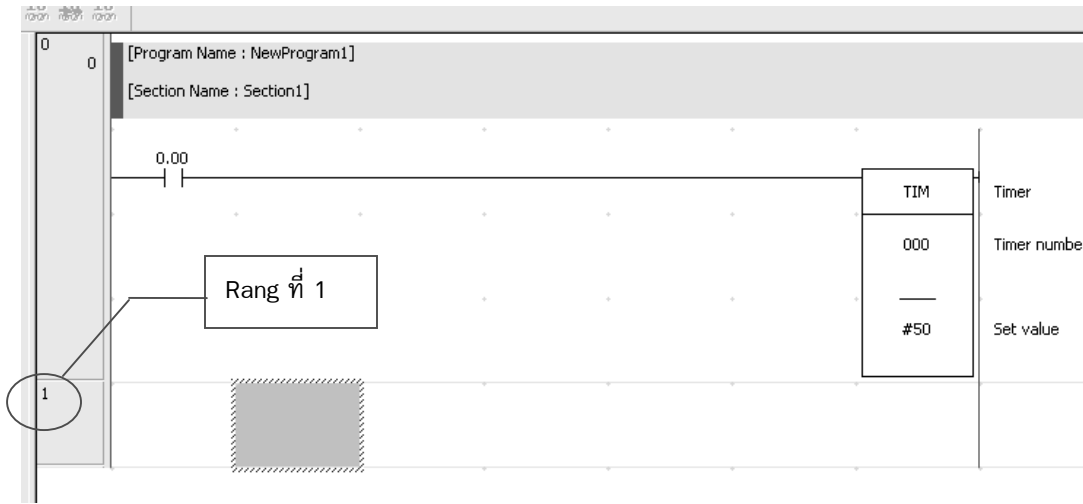
4) เมื่อปรากฏหน้าจอ Instruction ให้ใส่ชื่อคำสั่ง TIM ตามตัวอย่าง หลังจากนั้น กดปุ่ม [Detail] เพื่อเข้าไปใส่ Operand



4) ใส่ Operand ดังนี้

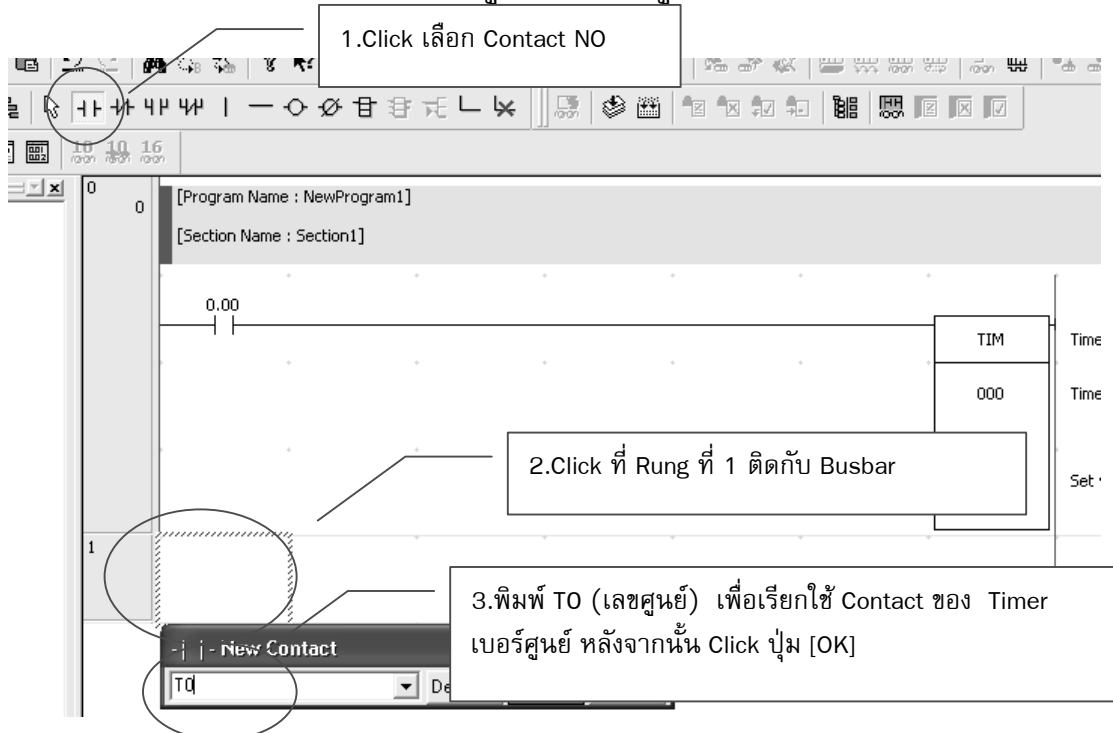


5) หลังจากนั้นกดปุ่ม [OK] จะออกจากการกำหนดค่าที่ฟังก์ชัน Timer มาที่หน้าจอบทิตดังรูป

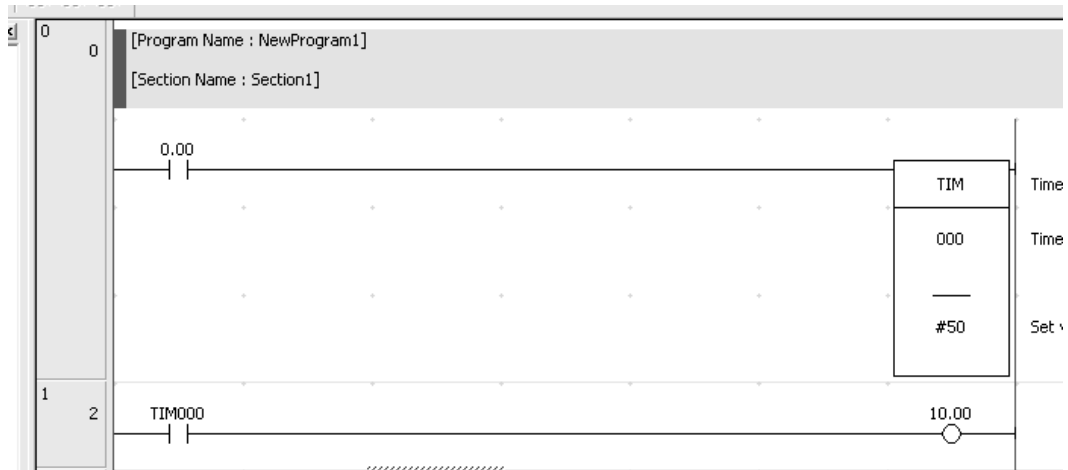


**หมายเหตุ** ฟังก์ชัน TIM จะถูกเลื่อนมาติดกับเส้นทางด้านขวามือโดยอัตโนมัติ เมื่อนำเมาส์ไป Click ที่ Rung อื่นเช่น Click ที่ Rung ที่ 1

6) ต่อไปให้เขียนโปรแกรมเพื่อนำ Contact ช่วยของ Timer มาสั่งให้เอาต์พุตทำงาน เมื่อ Timer ตั้งเวลาครบแล้ว โดยเลือกที่ Contact NO แล้วนำมาวางไว้ที่ Rung ต่อมาในตำแหน่งติดกับ Busbar โดยดูขั้นตอนจากรูป



7) เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้เขียน Ladder Diagram โดยนำ Coil Output มาต่อกับ Contact ของ Timer ดังรูป



8) หลังจากนั้นทำการ Download Program ตามขั้นตอนการ Download หลังจากนั้นทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน Timer