MITSUBISHI ELECTRIC

*Changes for the Better*

# คู่มือการใช้งาน PLC FX3 (ฉบับย่อ)

## สารบัญ


บทที่ 1 PLC คืออะไร

1.1 PLC มีไว้ทำอะไร ..... 1-1

1.2 องค์ประกอบของ PLC ..... 1-2

1.3 อุปกรณ์ (Device) ใน PLC ..... 1-3

1.4 คำสั่ง (Instruction) ..... 1-5

1.5 Timer ..... 1-13

1.6 Counter ..... 1-14

บทที่ 2 การติดตั้งและการเดินสายไฟ

2.1 ส่วนประกอบของ PLC FX3 ..... 2-1

2.2 การติดตั้ง PLC ..... 2-4

2.3 การต่อขยาย PLC FX3 ..... 2-5

2.4 ตำแหน่งขั้วต่อสาย ..... 2-6

2.5 การต่อสายแหล่งจ่ายไฟให้ PLC ..... 2-6

2.6 การต่อสายอุปกรณ์ Input ..... 2-7

2.7 การต่อสายอุปกรณ์ Output ..... 2-8

บทที่ 3 การใช้งานโปรแกรม GX Works2

3.1 ความรู้พื้นฐานเพื่อการใช้งานโปรแกรม ..... 3-2

3.2 การเรียกใช้งานโปรแกรม (Starting GX Works2) และการสร้าง Project ใหม่ (New project) ..... 3-6

3.3 การสร้างโปรแกรมหรือวงจร (Circuit) ..... 3-9

3.4 การเขียน Program ลงใน PLC ..... 3-15

3.5 การแก้ไขโปรแกรม ..... 3-20

3.6 การบันทึก Program ที่จัดทำเสร็จแล้ว ..... 3-30

3.7 Debug program ..... 3-32

3.8 การใส่ Comment ..... 3-39

3.9 การตรวจสอบข้อผิดพลาด (ERROR) ..... 3-43

บทที่ 4 การดาวน์โหลดแค็ตตาล็อก e-Learning และคู่มือจากเว็บไซต์ ..... 4-1

บทที่ 5 ข้อมูล PLC F และ FX ที่เลิกผลิตและการแทนด้วยรุ่นใหม่ ..... 5-1


คู่มือฉบับนี้ได้รวบรวมข้อมูลพื้นฐานของทุกรุ่นและ
เหมาะสำหรับการตั้งค่าเบื้องต้นเท่านั้น
หากต้องการตั้งค่าเพิ่มเติมอื่นๆ โปรดใช้คู่มือฉบับเต็ม
(Instruction manual)

MITSUBISHI ELECTRIC

*Changes for the Better*

for a greener tomorrow

Micro PLC รุ่น FX3 ซีรีส์ของมิตซูบิชิ

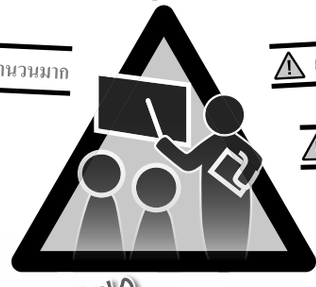
มาเรียนรู้ความรู้พื้นฐานไฟฟ้า, การเดินสายไฟ, และการทำงานที่แสนจะสะดวกของPLCกันเถอะ

# Satellite Training Series PART 1

ภาษาไทย / ภาษาญี่ปุ่น / ภาษาอังกฤษ / ภาษาจีน / ภาษาเวียดนาม / ภาษาอินโดนีเซีย

## อยากอบรมและศึกษาเรื่องเทคนิคเชียล แต่กำลังประสบปัญหาเหล่านี้อยู่ใช่ไหม?

- ไม่มีเวลาและค่าใช้จ่ายสำหรับอบรมพนักงานที่มีจำนวนมาก
- เสียเวลาและหลายขั้นตอนหากจะใช้ล่ามมาช่วยแปล
- ไม่มีอุปกรณ์และเอกสารสำหรับศึกษา
- อยากพัฒนาความสามารถให้กับวิศวกรและพนักงาน
- ไม่มีวิทยากรผู้รับผิดชอบโดยตรง
- สถานฝึกอบรมตั้งอยู่ไกล ไม่สะดวก



## ปัญหาเหล่านี้กำลังจะหมดไป

Nice!

PART 1

## 4 อย่าง สำหรับการเรียนรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไฟฟ้า/การต่อสายไฟ/และPLC

DVDเพื่อให้การศึกษาแก่วิศกรและพนักงานด้วยหนังสือเรียนเป็นภาษาไทยและอธิบายด้วยวิทยากรคนไทย
สามารถฝึกการเดินสายรีเลย์และการฝึกการควบคุมซีเควนซ์ อีกทั้งมีเอ็นจีเนียริ่งซอฟแวร์ไว้ในแพ็กเกจเดียวกัน

### DVD Training

Nice! เข้าใจง่ายเพราะอธิบายโดยเจ้าของภาษา

**[ภาษาที่สามารถศึกษาได้]**
**ภาษาไทย / ภาษาญี่ปุ่น / ภาษาอังกฤษ / ภาษาจีน / ภาษาเวียดนาม / ภาษาอินโดนีเซีย**

- อธิบายความรู้พื้นฐานของ PLC โดยเจ้าของภาษา
- จุดไหนไม่เข้าใจดูซ้ำกี่รอบก็ได้
- ศึกษาได้หลายคนก็เหมาะเป็นอย่างยิ่ง

### Training kit

Nice! รวมอุปกรณ์ที่จำเป็นไว้ในแพ็คเกจที่กระทัดรัด

PLC Training kit

ชุดฝึกการต่อสายไฟ

- สามารถศึกษาจริง ด้วยชุดTraining kit
- สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายดาย ไม่มีปัญหาเรื่องสถานที่ศึกษา
- เรียนรู้ได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นงานต่อสายพื้นฐาน ไปจนถึงการสร้างโปรแกรมระดับสูง

### สามารถเริ่มใช้โปรแกรมได้ทันที

Programmable Controller Engineering Software
GX Works2

- มีซอฟแวร์มาให้ในแพ็กเกจ
  *ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์Windows®

### Textbook

Nice! เรียนรู้มากขึ้นด้วยหนังสือเรียนภาษาไทย

- หนังสือคู่มือการศึกษาก็ภาษาไทยเช่นเดียวกับDVD
- มีตัวอย่างโปรแกรมใช้งานจริงมากมาย

## เร็ว ๆ นี้ เตรียมพบกับ PART 2 ศึกษาต่อเนื่องในหัวข้อที่สูงขึ้นด้วยอุปกรณ์และคำสั่งที่เพิ่มขึ้น


**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**
HEAD OFFICE: TOKYO BLDG., 2-7-3, MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN
**http://Global.MitsubishiElectric.com**

# บทที่ 1

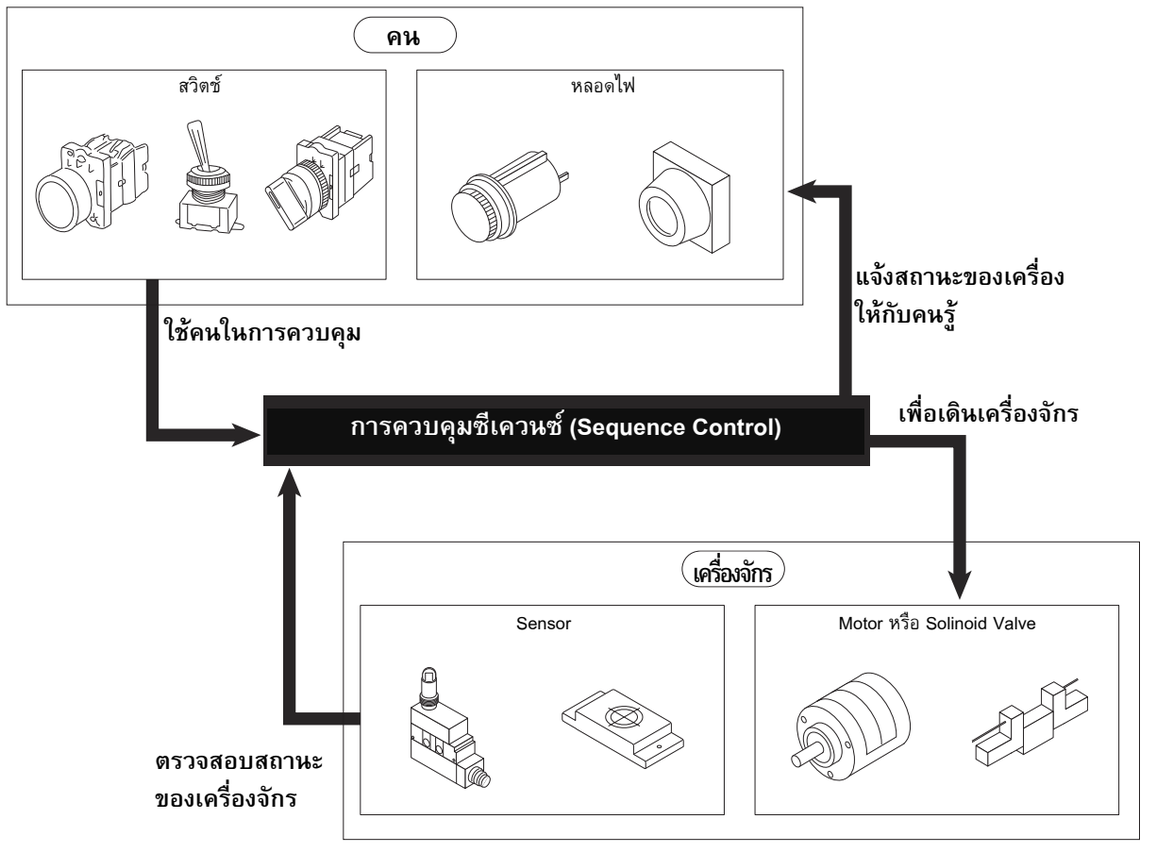
# PLC คืออะไร

PLC Programmable Logic Controller “คือ สิ่งที่เอาไว้ควบคุมอุปกรณ์เครื่องจักรต่างๆ โดยผ่านสิ่งที่เรียกว่า Input-Output ซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็คทรอนิคที่ภายในประกอบไปด้วยหน่วยความจำเพื่อจดจำคำสั่งที่สามารถสั่งงานได้ด้วยโปรแกรม (Programmable)”

คือ อุปกรณ์ที่ทำให้ “การควบคุมซีเควนซ์ (Sequence Control)” ที่เคยกระทำโดยการเดินสายไฟ รีเลย์ (Relay) และ Timer ให้เกิดขึ้นได้จริงด้วย “โปรแกรม” ง่าย ๆ

คำว่า “การควบคุมซีเควนซ์ (Sequence Control)” มาจากคำว่า “ซีเควนซ์ (Sequence)” ซึ่งมีความหมายว่า การทำงานที่ปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนที่ได้มีการกำหนดไว้ล่วงหน้า และคำว่า “การควบคุม (Control)” หมายความว่า การทำงานที่ต้องเป็นไปตามที่วางแผน การควบคุมซีเควนซ์ (Sequence Control) ก็คือ การควบคุมเครื่องให้ทำงานเป็นระบบอัตโนมัติเพื่อให้การทำงานทุกครั้งออกมาถูกต้อง

## 1.1 PLC มีไว้ทำอะไร



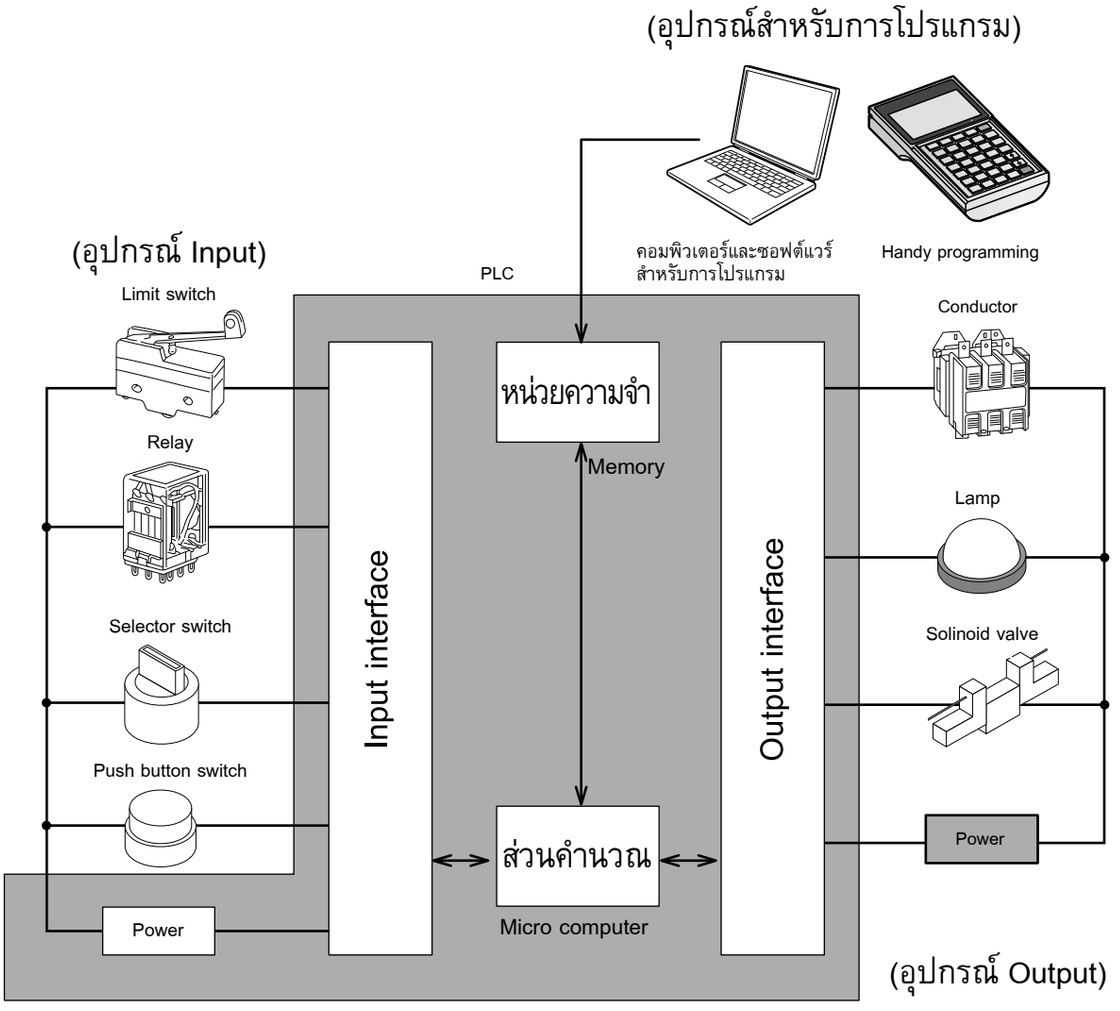

ภายในการควบคุมซีเควนซ์ (Sequence Control) จะมีสัญญาณคำสั่งเกี่ยวกับ “ใช้คนในการควบคุม” “ตรวจสอบสถานะของเครื่องจักร” หรืออาจจะเรียกว่าสัญญาณเกี่ยวกับเงื่อนไข อีกทั้งมีการเรียก “แจ้งสถานะของเครื่องจักรให้คนรู้” “ทำการขับเคลื่อนเครื่องจักร”

PLC คือ “การควบคุมซีเควนซ์ (Sequence Control)” ที่อยู่ในรูปด้านบน มีหน้าที่ในการควบคุมอุปกรณ์เหล่านั้น



PLC_FX3.indb 1-1 17/2/2558 14:11:02

# 1.2 องค์ประกอบของ PLC




PLC จะมีการเชื่อมต่อกับ Load สำหรับการขับเคลื่อนโดยมีเงื่อนไขของสัญญาณหรือคำสั่งที่เป็นสัญญาณ
ในแต่ละอุปกรณ์ อีกทั้งสิ่งที่จะเชื่อมต่อกับฝั่ง Input คือ “อุปกรณ์ Input” และสิ่งที่จะเชื่อมต่อกับฝั่ง Output เรียกว่า “อุปกรณ์ Output”
ซึ่งอุปกรณ์ Input-Output จะมีการเชื่อมต่อระหว่าง PLC กับ ขั้วต่อ (Terminal) ในแต่ละตัว

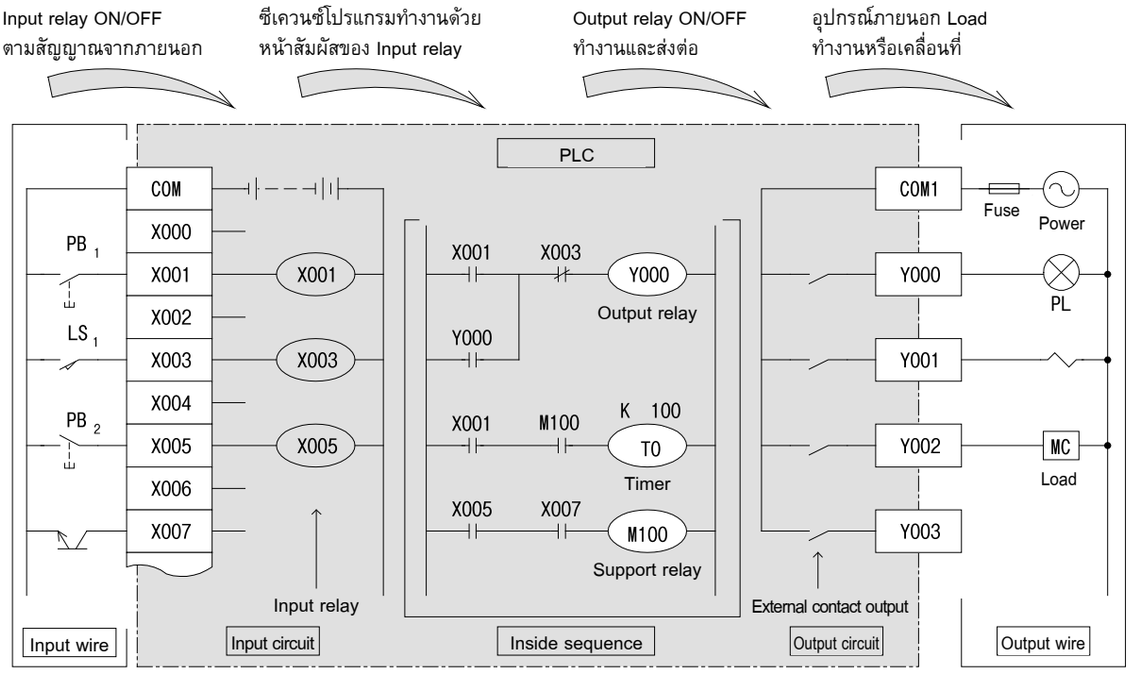
สำหรับ PLC สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ Input-Output ในแต่ละตัว การเชื่อมต่อเพื่อที่จะทำการควบคุมซีเควนซ์ (Sequence Control) นั้น
จะมีขั้นตอนอิเล็กทรอนิกส์ภายใน PLC

การเชื่อมต่อกับภายใน PLC จะมีการใช้คำศัพท์เฉพาะ (คำสั่ง) สำหรับ Sequence
ซึ่งอุปกรณ์ที่มีการนำคำสั่งทั้งหมดมาประกอบกันคือ ซีเควนซ์โปรแกรม (Sequence program) โดยที่เราจะมีการควบคุมซีเควนซ์ (Sequence Control) ผ่าน Program นี้



PLC_FX3.indb 1-2 17/2/2558 14:11:02

# 1.3 อุปกรณ์ (Device) ใน PLC

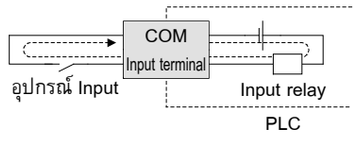



อุปกรณ์ Input อุปกรณ์ Output ซีเควนซ์โปรแกรม (Sequence program) มีโครงสร้างตามรูปภาพด้านบน
อุปกรณ์ Input เชื่อมต่อกับ Input relay ของ PLC และอุปกรณ์ Output ทำการควบคุมผ่านหน้าสัมผัสสำหรับ Output ภายนอก (External output)

### ● Input relay

Input relay มีหน้าที่ในการแปลงสัญญาณที่รับจากอุปกรณ์ภายนอกแล้วส่งไปยัง PLC ตามรูปภาพด้านบน อุปกรณ์ Input สามารถทำงานได้เพียงแค่เชื่อมต่อระหว่าง Input terminal กับ COM terminal อีกทั้ง หน้าสัมผัสของ Relay โดยทั่วไป ถึงแม้จะเป็นจำนวนมากแต่มีแค่ไม่กี่หน้าสัมผัสเท่านั้น
แต่ภายในซีเควนซ์โปรแกรม มีจำนวนหน้าสัมผัสอยู่นับไม่ถ้วน

**การทำงาน**



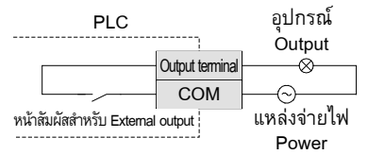

ภายใน PLC จะมี Power สำหรับ Input relay อยู่ เมื่อหน้าสัมผัส (Contact) ของอุปกรณ์ Input มีการนำกระแสกระแสไฟจะทำการไหลเหมือนกับเส้นประ ซึ่งจะทำให้ Input relay สามารถขับเคลื่อนได้

ตามที่ได้อธิบายไปในเบื้องต้นระหว่าง PLC กับอุปกรณ์ Input นั้น ไม่สำคัญว่าต้องเป็นหน้าสัมผัสปกติเปิด a (N.O. Contact) หรือ หน้าสัมผัสปกติปิด b (N.C. Contact) เพราะว่าถ้ามีการนำกระแสเกิดขึ้นระหว่าง COM กับ Input terminal ซึ่งหน้าสัมผัสที่ปิดจะเป็นหน้าสัมผัสปกติเปิด a (N.O. Contact) และถ้าหน้าสัมผัสเปิดจะเป็นหน้าสัมผัสปกติปิด b (N.C. Contact)

### ● หน้าสัมผัสสำหรับ Output

หน้าสัมผัสสำหรับ Output นั้น คือหน้าสัมผัสสำหรับขับเคลื่อนโหลด (Load) จากภายนอก โดย Input relay ที่ขับเคลื่อนด้วยซีเควนซ์โปรแกรม
หน้าสัมผัสสำหรับ External output นั้นสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่มีกระแสไฟต่างกัน อย่างเช่น COM ที่มีหน่วยเป็น AC (กระแสสลับ) / DC (กระแสตรง)

**การทำงาน**




เมื่อ Output Relay ที่อยู่ในซีเควนซ์โปรแกรม (Sequence program) เกิดการขับเคลื่อน หน้าสัมผัสสำหรับ External output จะปิด
โดยที่กระแสไฟที่จะใช้ขับเคลื่อนอุปกรณ์ Output นั้น ต้องจัดเตรียมจากภายนอกของ PLC



PLC_FX3.indb 1-3 17/2/2558 14:11:02

อุปกรณ์ Input-Output ที่ต่อเข้ากับ Input และ Output terminal นั้น มีการแบ่งอุปกรณ์ (Device) ในแต่ละขั้วต่อ (Terminal) (หรืออาจจะเป็นหมายเลข In-Output) เพื่อเทียบ Input relay กับ Output relay ของซีเควนซ์โปรแกรม (Sequence program)
ภายในอุปกรณ์ (Device) จะมีหมายเลขในแต่ละขั้วต่อ (Terminal) นอกเหนือจากนั้นภายใน Sequence จะประกอบไปด้วย Timer และ Counter

- อุปกรณ์ (Device) ... ภายในอุปกรณ์ (Device) จะมีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ (Device) เพื่อการแสดงหน้าที่ของอุปกรณ์ (Device) และประกอบไปด้วยหมายเลขอุปกรณ์ (Device) ที่มีโครงสร้างแยกเป็นอย่างละตัว (ซึ่งบางทีเราจะเรียกอุปกรณ์ (Device) ว่า Element number)

**Input relay : X000 ~ X177 (128 จุด) *1**

มีหน้าที่เป็น Window เพื่อเปิดรับสัญญาณจาก Input switch ที่อยู่ภายนอกของ Sequence จะแทนสัญลักษณ์อุปกรณ์ (Device) เป็น X
ภายในประกอบไปด้วย Input relay ที่ตอบสนองจำนวนของ Input (จำนวนขั้วต่อ Terminal)

**Output relay : Y000 ~ Y177 (128 จุด) *1**

มีหน้าที่เป็น Window เพื่อขับเคลื่อน Load ที่อยู่ภายนอกของ PLC จะแทนสัญลักษณ์อุปกรณ์ (Device) เป็น Y
ภายในประกอบไปด้วย หน้าสัมผัส (Contact) สำหรับ Output ที่ตอบสนองจำนวนของ Output (จำนวนขั้วต่อ Terminal)

**Auxiliary relay : M0 ~ M7679 (7680 จุด) *1**

เป็น Auxiliary relay รีเลย์เสริมที่ประกอบอยู่ภายใน PLC
(บางทีเรียกว่ารีเลย์ภายใน หรือ Inside relay)

**Timer : T0 ~ T319 (320 จุด) *1**

Timer เป็นอุปกรณ์ที่อยู่ภายใน Sequence
มีหน้าที่ในการจับเวลา และประกอบไปด้วย Coil กับ หน้าสัมผัส (Contact) เมื่อถึงเวลาที่กำหนด หน้าสัมผัส (Contact) จะทำการปิด

**Counter : C0 ~ C199 (200 จุด) *1**

Counter เป็นอุปกรณ์ที่อยู่ภายใน PLC
มีหน้าที่ในการนับจำนวน เมื่อถึงจำนวนที่กำหนดหน้าสัมผัส (Contact) จะปิด

- Input relay, Output relay, Auxiliary relay, Timer, Counter จำนวนของอุปกรณ์เหล่านี้ ที่สามารถใช้ได้นั้นต่างกันไปขึ้นอยู่กับประเภทของ PLC

*1 : เป็นอุปกรณ์ (Device) และจำนวนจุดของ PLC รุ่น FX3G สำหรับ FX3U และ FX3S ให้อ่านรายละเอียดจากคู่มือหลัก

**อ้างอิง**

## เลขฐาน 10, เลขฐาน 8, เลขฐาน 16

อุปกรณ์ (Device) จะมีทั้งเลขฐาน 10 หรือนอกเหนือจากนั้นจะมีเลขฐาน 8 หรือ เลขฐาน 16 ตามตารางอีกด้วย

| | Input relay, Output relay | Auxiliary relay, Timers, Counters |
|---|---|---|
| Micro PLC FX Series | เลขฐาน 8 | เลขฐาน 10 |
| General PLC Q/QnA/A Series | เลขฐาน 16 | เลขฐาน 10 |

**เลขฐาน 10 คืออะไร** โดยทั่วไปจะใช้ 0 ~ 9, 10 ~ 19, 20 ~ 29, ... จะเป็นวิธีการคำนวณที่มีการปัดหน่วยที่เป็น 10 ขึ้น

**เลขฐาน 8 คืออะไร** 0 ~ 7, 10 ~ 17, 20 ~ 27, ... จะเป็นวิธีการคำนวณที่มีการปัดหน่วยที่เป็น 8 ขึ้น

**เลขฐาน 16 คืออะไร** 0 ~ 9, 0A, 0B, 0C, 0D, 0E, 0F, 10 ~ 19, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 1F, ... จะเป็นวิธีการคำนวณที่มีการปัดหน่วยที่เป็น 16 ขึ้น



PLC_FX3.indb 1-4 17/2/2558 14:11:02

# 1.4 คำสั่ง (Instruction)

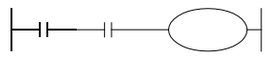
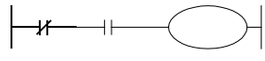
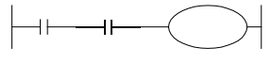
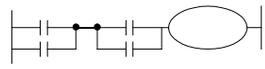
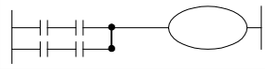
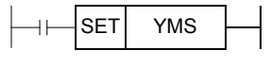
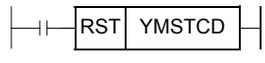
## 1.4.1 Commands และ Programs

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการ Input ซีเควนซ์โปรแกรม (Programing devices) มีแบบที่ไว้เขียนวงจรโปรแกรมในหน้าจอคอมพิวเตอร์และแบบที่ไว้ Input โปรแกรมด้วยภาษาคำสั่ง (Instruction words) (อุปกรณ์สำหรับทำ List program) เหล่านี้เพียงแค่วิธีการ Input โปรแกรมต่างกันเท่านั้น ส่วนตัวลักษณะโปรแกรมมีความคล้ายคลึงกัน

สำหรับ Input ด้วย Ladder diagrams
(Programming software สำหรับคอมพิวเตอร์)

สำหรับ Input ด้วย Instruction words
(เช่น Handy programming panel)

ตารางด้านล่างแสดง Instruction อำนวยความสะดวกให้ PLC และแสดง Ladder instruction แต่ละอัน

| เครื่องหมาย, ชื่อเรียก | ความหมาย | Ladder |
|---|---|---|
| LD<br>Load | หน้าสัมผัสปกติเปิด a<br>(N.O. Contact)<br>Bus connection |  |
| LDI<br>Load inverse | หน้าสัมผัสปกติปิด b<br>(N.C. Contact)<br>Bus connection |  |
| AND<br>And | หน้าสัมผัสปกติเปิด a<br>(N.O. Contact)<br>Series connection |  |
| ANI<br>And inverse | หน้าสัมผัสปกติปิด b<br>(N.C. Contact)<br>Series connection | |
| OR<br>Or | หน้าสัมผัสปกติเปิด a<br>(N.O. Contact)<br>Parallel connection | |
| ORI<br>Or inverse | หน้าสัมผัสปกติปิด b<br>(N.C. Contact)<br>Parallel connection | |
| ANB<br>And block | Series connection<br>between block |  |
| ORB<br>Or block | Parallel connection<br>between block |  |
| OUT<br>Out | Coil drive instruction | |
| SET<br>Set | Latch operation,<br>Coil instruction |  |
| RST<br>Reset | Cancel latch operation,<br>Coil instruction |  |
| NOP<br>NOP | No operatioin | Delete program or space |
| END<br>End | End of program | End of program Return to step 0 |

● ⊣⊢, ⊣/⊢ แสดงจุดหน้าสัมผัส (Contact) ใน Ladder จะเชื่อมต่อกันหรือไม่ขึ้นอยู่กับสถานะการ ON/OFF ของ Input relay, Output relay, Auxiliary relay,Timer, Counter

—◯, —[SET ] แสดงการทำงานของ Coil



PLC_FX3.indb 1-5 17/2/2558 14:11:02

# 1.4.2 โครงสร้างของโปรแกรม

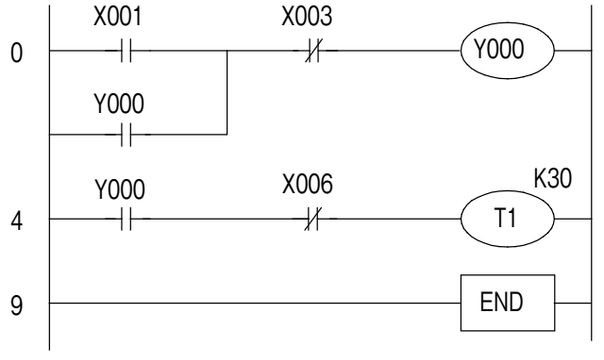
Internal sequence สำหรับ Sequence control จะต้องจัดทำ Circuit diagram (Ladder list) หรือ Instruction list เพื่อเป็น Sequence program

**Instruction list (Program list)**

| Step No. | คำสั่ง (Instruction) | |
|---|---|---|
| | Instruction code | Device (Number) (Operand) |
| 0 | LD | X001 |
| 1 | OR | Y000 |
| 2 | ANI | X003 |
| 3 | OUT | Y000 |
| 4 | LD | Y000 |
| 5 | ANI | X006 |
| 6 | OUT | T1 K30 |
| 9 | END | |

Repeat operation

**Circuit diagram (Ladder diagram)**



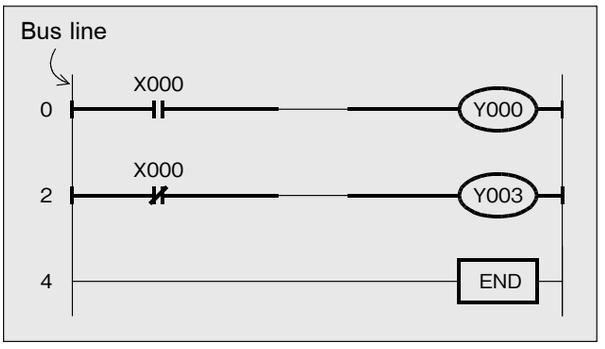

- Program จะสร้างจากการประกอบกันของโค้ดคำสั่ง (Instruction codes) และ Device number (Operand) จำนวนมาก แต่ละคำสั่ง (Instruction) จะมีการติดหมายเลขตามลำดับ ในที่นี้จะเรียกว่า Step no. (Step no. จะถูกควบคุมโดยอัตโนมัติ)
- [Instruction] จะเท่ากับ [Instruction code] + [Device number] แต่อาจมีบาง Instruction ที่มีเฉพาะ Instruction code ไม่มี Device หรือ นำเฉพาะ Instruction code มาแสดงเป็น Instruction อย่างง่ายๆ
- Max step ขีดจำกัดที่สามารถจัดทำ Program ได้จะขึ้นอยู่กับ [Program memory capacity] ของ PLC ที่ใช้อยู่ ในที่นี้จะขอเรียกว่า PLC program capacity
  ยกตัวอย่าง Capacity ใน Program memory ของแต่ละรุ่น $FX_{1S}$ PLC [Step 2000], $FX_{3G}$ [Step 32000], $FX_{3U}$ [Step 64000]
- PLC repeatedly จาก Step 0 ถึง End step ในที่นี้จะเรียกว่า Cyclic operation ส่วนเวลาที่ใช้ใน 1 รอบการทำงานจะเรียกว่า Scan time Scan time นั้นจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับเนื้อหา Program หรือ ลำดับการ Cyclic operation จริง จะแตกต่างกันประมาณ ms ~ หน่วย 10 ms
- PLC program ที่จัดทำมาจาก Circuit diagram (Ladder diagram) จะใช้ความจุจาก Program memory ใน PLC ในรูปแบบ “Instruction list (Program list)”
  Programming software ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ จะทำการ Convension ระหว่าง “Instruction list (Program list)”, Circuit diagram (Ladder diagram)



PLC_FX3.indb 1-6 17/2/2558 14:11:03

## 1.4.3 หน้าสัมผัสปกติเปิด a (N.O. Contact), หน้าสัมผัสปกติปิด b (N.C. Contact), Out instruction, End instruction

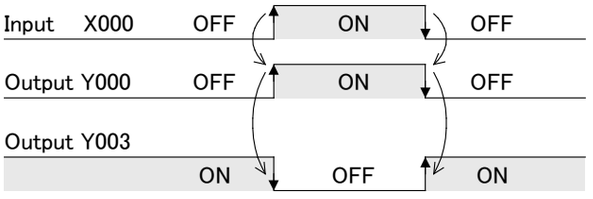
### Circuit program

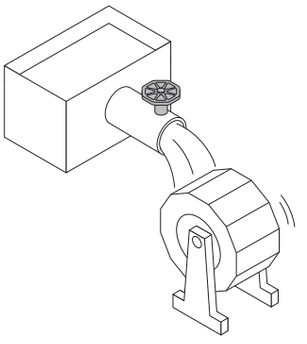



**Step number**

จะแสดงลำดับของ Program และขนาด Program กรณีทำ Program ด้วย Instruction ตามลำดับ List program ทาง PLC จะดำเนินการตาม Step no. โดยอัตโนมัติ

### จาก Program ด้านบน...



Input X000 ON Output Y000 ON
Input X000 OFF Output Y003 ON

**อ้างอิง**

**การ Programming โดย Instruction list**

**LD**
**Load**
**คำสั่งสำหรับ Bus connection สำหรับหน้าสัมผัสปกติเปิด a (N.O. Contact)**

**LDI**
**Load inverse**
**คำสั่งสำหรับ Bus connection สำหรับหน้าสัมผัสปกติปิด b (N.C. Contact)**

**OUT**
**Out**
**คำสั่งเคลื่อนที่ Coil**

**END**
**End**
**คำสั่งใช้สำหรับเมื่อสิ้นสุดโปรแกรม**

### List Program

| Step | Instruction | |
|---|---|---|
| 0 | LD | X000 |
| 1 | OUT | Y000 |
| 2 | LDI | X000 |
| 3 | OUT | Y003 |
| 4 | END | |

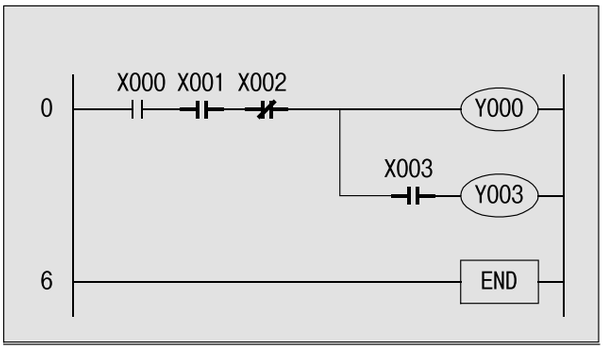
หน้าสัมผัสปกติเปิด a (N.O. Contact) ที่ใช้ในช่วงแรกของ Bus line ใช้ Instruction LD (Load) ส่วนหน้าสัมผัสปกติปิด b (N.C. Contact) ใช้ LDI (Load inverse) Contact instuction เช่น LD หรือ LDI สามารถใช้ Device input relay X, Output relay Y, Timer T, Counter C, Auxiliary relay M ได้ Coil drive instruction เช่น OUT จะใช้ Device อื่นๆ ได้ ยกเว้น Input relay X



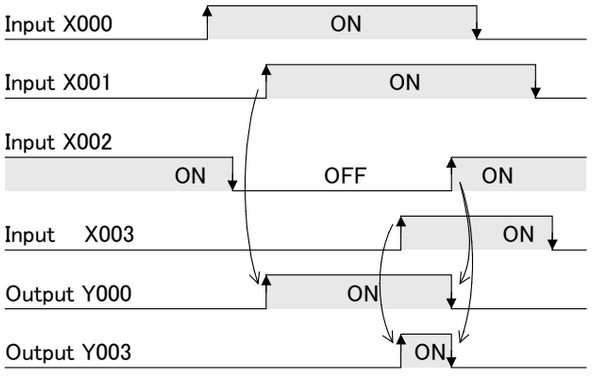
PLC_FX3.indb 1-7 17/2/2558 14:11:03

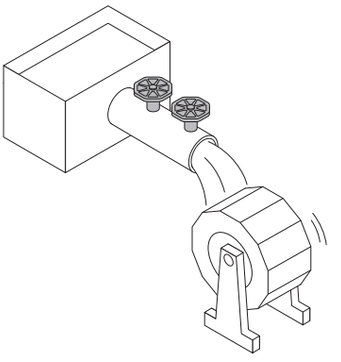
## 1.4.4 Series connection

### Circuit program




### จาก Program ด้านบน...



เมื่อ Input X000 ON, X001 ON, X002 OFF จะทำให้ Output Y000 ON
เมื่อ Input X000 ON, X001 ON, X002 OFF, X003 ON จะทำให้ Output Y003 ON

**อ้างอิง**

**Programming โดย Instruction list**

**AND**

**And**
**คำสั่งเชื่อมต่อหน้าสัมผัสปกติเปิด a (N.O. Contact) (ปกติเปิดเสมอ)**

**ANI**

**And inverse**
**คำสั่งเชื่อมต่อหน้าสัมผัสปกติปิด b (N.C. Contact) (ปกติปิดเสมอ)**

คำสั่ง AND ใช้สำหรับหน้าสัมผัสปกติเปิด a (N.O. Contact) และ ANI จะใช้สำหรับหน้าสัมผัสปกติปิด b (N.C. Contact) ซึ่งจะให้ตามหลังคำสั่ง LD และ คำสั่ง LDI

**List program**

| Step | Instruction | |
|---|---|---|
| 0 | LD | X000 |
| 1 | AND | X001 |
| 2 | ANI | X002 |
| 3 | OUT | Y000 |
| 4 | AND | X003 |
| 5 | OUT | Y003 |
| 6 | END | |

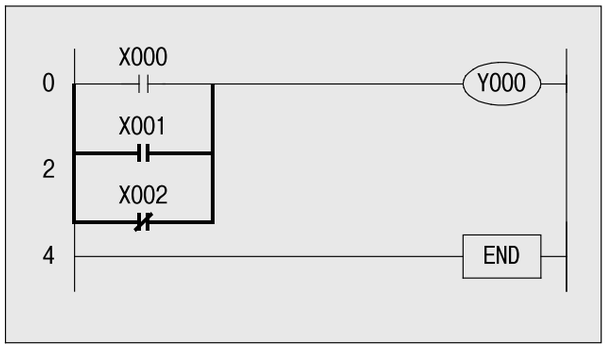
Y000, Y003 จะต้องกำลังทำงานอยู่ และ Series contact จะต้องเชื่อมต่อกันทั้งหมด



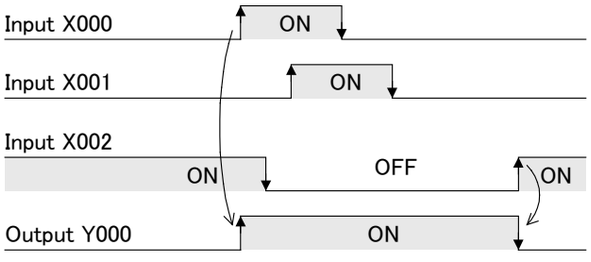
PLC_FX3.indb 1-8 17/2/2558 14:11:03

## 1.4.5 Parallel connection

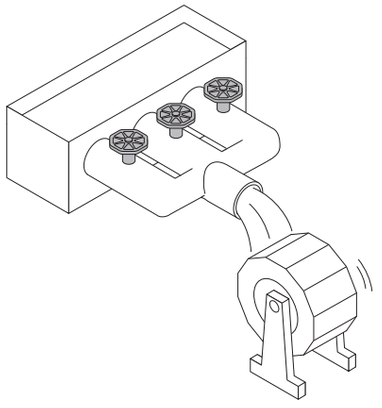
### Circuit program




### จาก Program ด้านบน...




ถ้า Input X000 ON, X001 ON, X002 OFF อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นตามเงื่อนไขที่กล่าวมา จะทำให้ Output Y000 ON



**อ้างอิง**

**Programming โดย Instruction list**

**OR**

**Or**
**คำสั่ง Parallel connection instruction สำหรับหน้าสัมผัสปกติปิด a (N.O. Contact)**

**ORI**

**Or inverse**
**คำสั่ง Parallel connection instruction สำหรับหน้าสัมผัสปกติปิด b (N.C. Contact)**

### List program

| Step | Instruction | |
|---|---|---|
| 0 | LD | X000 |
| 1 | OR | X001 |
| 2 | ORI | X002 |
| 3 | OUT | Y000 |
| 4 | END | |

OR (OR) instruction จะใช้สำหรับ N.O. Contact
ส่วน ORI (OR inverse) instruction จะใช้สำหรับ N.C. Contact ในการ connect กับ parallel ตาม LD, LDI instruction
ส่วน Output Y000 ด้านบน เมื่อมีการ connect เพียง 1 contact ก็จะทำงานเมื่อมีการ conduction

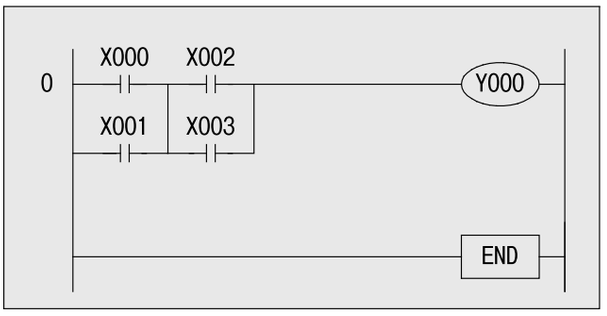


PLC_FX3.indb 1-9 17/2/2558 14:11:03

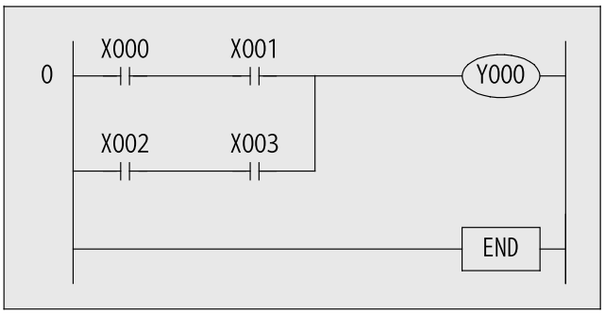
## 1.4.6 Series และ Parallel connection

### Circuit program

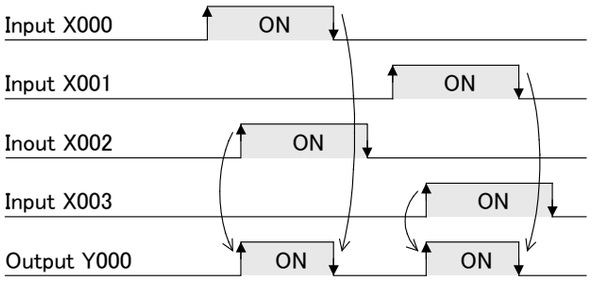
**ตัวอย่าง Program ①**




**ตัวอย่าง Program ②**

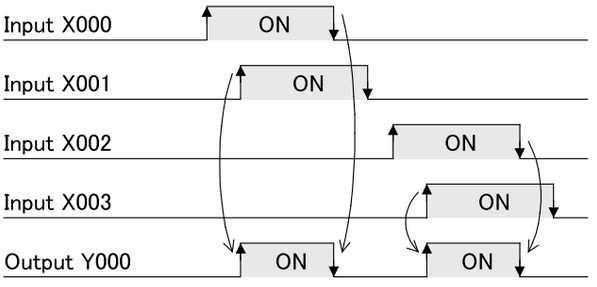



### จาก Program ด้านบน...




Input X000 หรือ Input X001 และ X002 หรือ X003 อันใดอันหนึ่ง ON Y000 จะเริ่มทำงาน

### จาก Program ด้านบน...




X000 และ X001 ON พร้อมกัน หรือ X002 และ X003 ON พร้อมกัน Output Y000 จะทำงาน

**อ้างอิง**

**Programming โดย Instruction list**

**ตัวอย่าง Program ①**

### List program

| Step | Instruction | |
|---|---|---|
| 0 | LD | X000 |
| 1 | OR | X001 |
| 2 | LD | X002 |
| 3 | OR | X003 |
| 4 | ANB | |
| 5 | OUT | Y000 |
| 6 | END | |

**ตัวอย่าง Program ②**

### List program

| Step | Instruction | |
|---|---|---|
| 0 | LD | X000 |
| 1 | AND | X001 |
| 2 | LD | X002 |
| 3 | AND | X003 |
| 4 | ORB | |
| 5 | OUT | Y000 |
| 6 | END | |

รายละเอียด ANB, ORB กรุณาดูในภาคผนวก



PLC_FX3.indb 1-10 17/2/2558 14:11:03

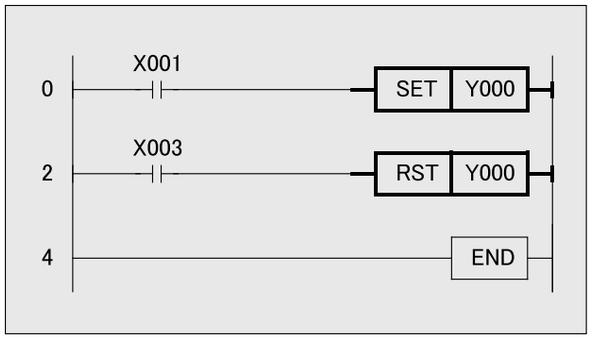
## 1.4.7 SET instruction, RST instruction

**SET**
**คำสั่ง Output**
**คงสภาพการทำงาน**

**Reset**
**คำสั่ง Cancel**
**การคงสภาพการทำงาน**

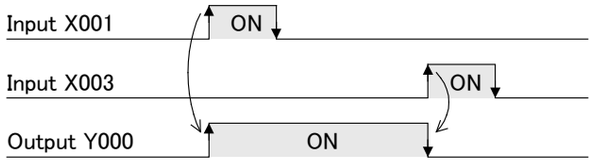
SET/RST instruction จะใช้กับ เช่น Output relay Y, Auxiliary relay M
ในส่วนอื่นๆ เช่น Counter หรือ Timer ก็ใช้ RST instruction

### Circuit program




เป็นคำสั่งเพื่อขับเคลื่อน Coil เหมือนกับ OUT instruction
สำหรับ OUT instruction เมื่อ Contact drive coil เปลี่ยนจาก ON เป็น OFF, OUT instruction ที่สั่ง Coil ก็จะเปลี่ยนเป็น OFF ด้วย เมื่อใช้ Instruction SET ถึง Contact จะเปลี่ยนจาก ON เป็น OFF coil ก็ยังจะ Stand by ON อยู่อย่างนั้น
ใช้คำสั่ง RST (Reset) เพื่อทำการเปลี่ยนการทำงานของ Coil ที่สั่งด้วย SET instruction จาก ON เป็น OFF

### จาก Program ด้านบน...




เมื่อ Input X001 ON Output Y000 จะ ON ด้วย หลังจากนั้น
ถึง Input X001 ON จะ OFF Y000 ก็จะ Stand by ON อยู่อย่างนั้น
เมื่อ Input X003 ON Output Y000 จึงจะ OFF

● **วิธีการ Input**

**อ้างอิง**

**Programming โดย Instruction list**

### List program

| Step | Command | |
|---|---|---|
| 0 | LD | X001 |
| 1 | SET | Y000 |
| 2 | LD | X003 |
| 3 | RST | Y000 |
| 4 | END | |

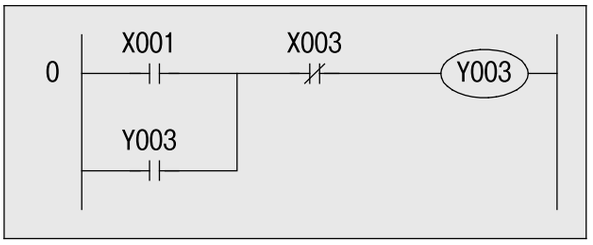


PLC_FX3.indb 1-11 17/2/2558 14:11:04

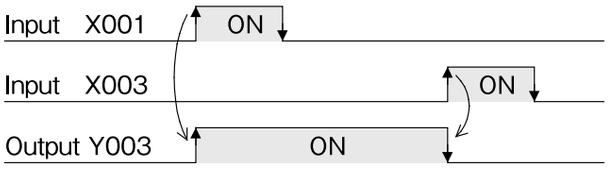
## 1.4.8 Latch circuit (วงจรคงสภาพตัวเอง)

**สามารถทำการ Hold หรือ Release output ได้โดย การ Programming self-hold sequencer**

### Circuit program




### จาก Program ด้านบน...

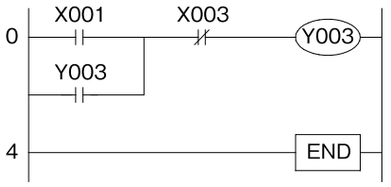



- เมื่อ X001 ON, X003 OFF Y003 จะ ON
- ถึง X001 จะ OFF แต่ Y003 จะยังทำงานต่อไป (Self-hold) เมื่อ X003 ON จึงจะเปลี่ยนเป็น OFF

**อ้างอิง**

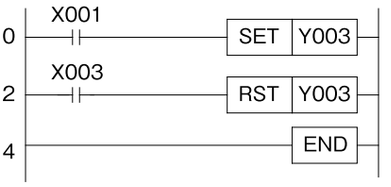
**Circuit ทั้งคู่ทำการแบบเดียวกัน**

[ Output latch circuit ]




การทำงานเหมือนกัน

[ Output SET/RST circuit ]




เมื่อใช้ SET instruction ถึงแม้ว่า Contact coil drive จะ OFF แต่ Output จะถูก Hold ON ไว้
ดังนั้น Output เดียวกันจะสามารถ Programming กี่ครั้งก็ได้ โดยไม่ใช้ Double coil และยังสามารถใช้งานได้อย่างดีในการควบคุม Output จากจุดต่างๆ ของ Program

**อ้างอิง**

**Programming โดย Instruction list**

[ Output latch circuit ]

| Step | Instruction | |
|---|---|---|
| 0 | LD | X001 |
| 1 | OR | Y003 |
| 2 | ANI | X003 |
| 3 | OUT | Y003 |
| 4 | END | |

[ Output SET/RST circuit ]

| Step | Instruction | |
|---|---|---|
| 0 | LD | X001 |
| 1 | SET | Y003 |
| 2 | LD | X003 |
| 3 | RST | Y003 |
| 4 | END | |



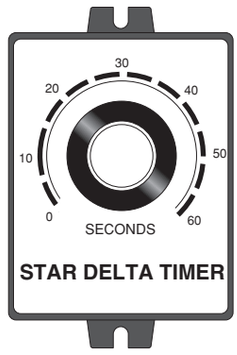
PLC_FX3.indb 1-12 17/2/2558 14:11:04

# 1.5 Timer

## Timers

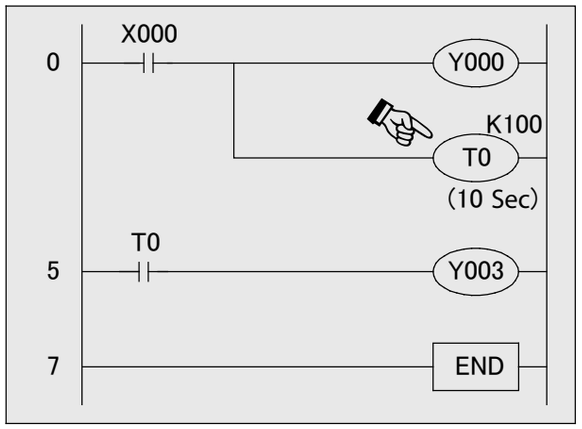
Timers นั้นมีหลากหลายประเภท ในที่นี้จะขออธิบายถึงวิธีการใช้งานของ Digital timer ของ Micro PLC

**อ้างอิง**



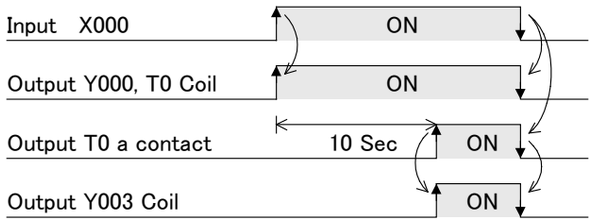

Timer program

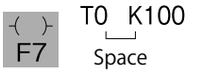
## Circuit program




- Timer contact หลังจาก Coil ทำงาน จะเริ่มทำงาน หลังจาก Deley time ที่กำหนดไว้ (On delay timer)
  เราจะเรียกเวลาที่กำหนดไว้ว่า Set value จะแสดงสัญลักษณ์เป็น K ค่า K ที่จะ Set นั้น สามารถ Set ได้ตั้งแต่ 1 - 32,767
  ยกตัวอย่าง K100 Timer จะเท่ากับ 10 sec *1
- เมื่อ X000 OFF ในขณะที่ Timer ทำงาน ค่าปัจจุบันของ Timer จะกลับไปที่ 0 Timer contact ก็จะ OFF
- วิธีการ Input

## จาก Program ด้านบน...




*1 1:100 ms (0.1 sec) หน่วยของ Timer

**อ้างอิง**

**Programming โดย Instruction list**

### List program

| Step | Instruction | | |
|---|---|---|---|
| 0 | LD | X000 | |
| 1 | OUT | Y000 | |
| 2 | OUT | T0 | K100 |

| Step | Instruction | |
|---|---|---|
| 5 | LD | T0 |
| 6 | OUT | Y003 |
| 7 | END | |



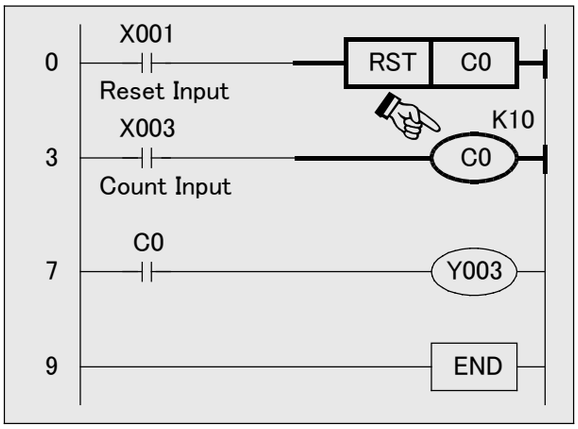
PLC_FX3.indb 1-13 17/2/2558 14:11:04

# 1.6 Counter

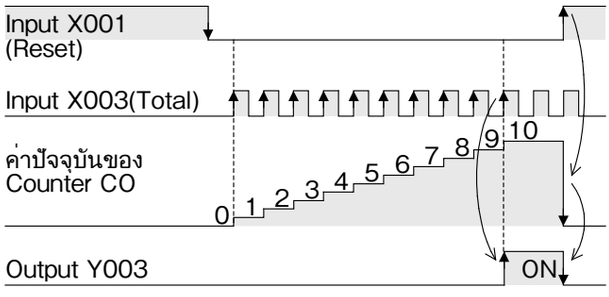
## Counters

Counter นั้นมีหลากหลายประเภท ในที่นี้จะขออธิบายถึงวิธีการใช้งาน Program ของ Counters ทั่วไปของ Micro PLC

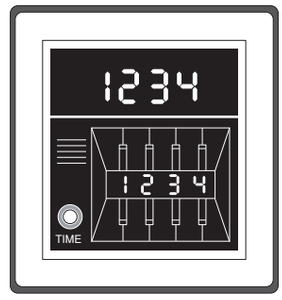
### Circuit program




### จาก Program ด้านบน...

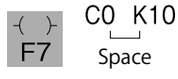



**อ้างอิง**




Counter program

- สำหรับ Counters เมื่อ Contact (X003) เปลี่ยนจาก OFF ⟶ ON จำนวนจะถูกนับ
  Contact (X003) เราจะเรียกว่า Count input ส่วนตัวเลขที่ถูกนับโดย Counters เราจะเรียกว่า “Present value”
  ส่วน Counter contact เมื่อค่าปัจจุบันวิ่งไปถึง ค่าที่กำหนดไว้ก็จะเริ่มทำงาน
  ค่าที่กำหนดนั้น สามารถกำหนดได้ ตั้งแต่ 1 - 32,767
- หลังจาก Count up แล้ว ค่าปัจจุบันของ Counter จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง Output contact ก็จะทำงานเหมือนเดิม
- เมื่อ Reset input X001 ON แล้ว ค่าปัจจุบัน ของ Counter จะเป็น 0 Counter contact ก็จะ OFF
- วิธีการ Input




**อ้างอิง**

**Programming โดย Instruction**

### List program

| Step | Instruction | |
|---|---|---|
| 0 | LD | X001 |
| 1 | RST | C0 |
| 2 | LD | X003 |
| 4 | OUT | C0 K10 |

| Step | Instruction | |
|---|---|---|
| 7 | LD | C0 |
| 8 | OUT | Y003 |
| 9 | END | |



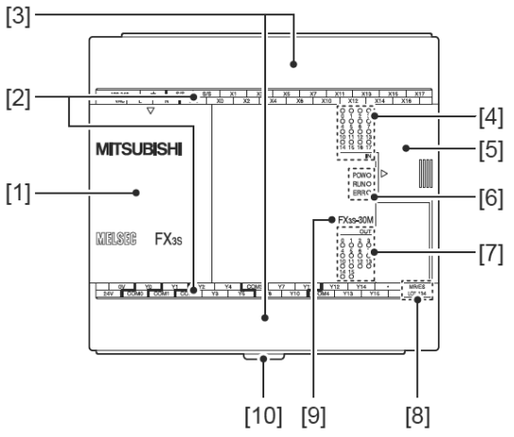
PLC_FX3.indb 1-14 17/2/2558 14:11:04

# บทที่ 2

# การติดตั้งและการเดินสายไฟ

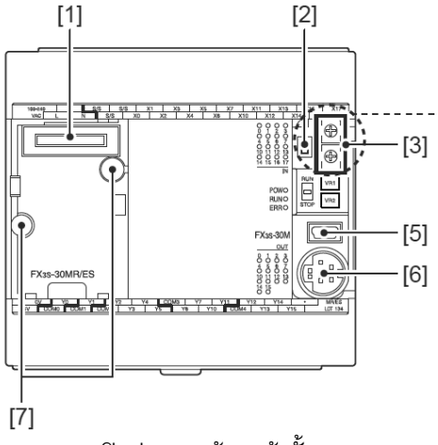
## 2.1 ส่วนประกอบของ PLC FX3

### 2.1.1 ชื่อส่วนประกอบต่าง ๆ ของ PLC FX3S



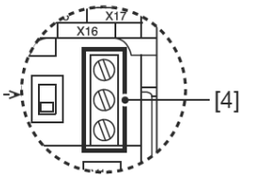

ภาพขณะ ปิดฝาครอบทั้งหมด

[1] ฝาครอบด้านหน้า
[2] ชื่อสัญญาณแต่ละจุด
[3] ฝาครอบขั้วต่อสาย
[4] LED แสดงสถานะของ Input
[5] ฝาครอบขั้วต่ออุปกรณ์สำหรับการโปรแกรม
[6] LED แสดงสถานะการทำงาน
[7] LED แสดงสถานะของ Output
[8] ปีเดือนที่ผลิต เช่น LOT 14X คือปี 2014 เดือน 10
(เดือน 1 – 9 ใช้เลข 1 – 9 เดือน 10, 11, 12 ใช้ X, Y, Z)
[9] ชื่อรุ่นแบบย่อ
[10] ขอเกี่ยวราง DIN

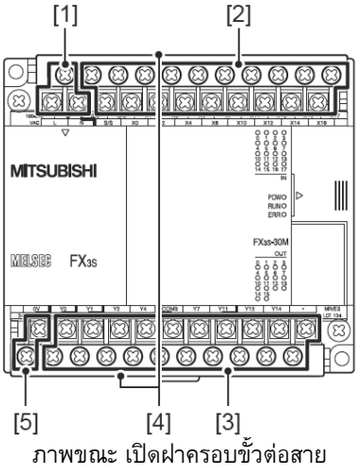



ภาพขณะ เปิดฝาครอบด้านหน้าทั้งหมด

[In the case of FX3S-30M□/E□-2AD]




[1] ขั้วต่อ Expansion board
[2] สวิตช์ ทำงาน/หยุด
[3] จุดปรับสัญญาณ Analog 2 จุด
[4] ขั้วต่อสัญญาณ Analog input 2 จุด
[5] ขั้วต่ออุปกรณ์สำหรับการโปรแกรมชนิด USB
[6] ขั้วต่ออุปกรณ์สำหรับการโปรแกรมชนิด RS-422
[7] จุดใส่สกรูยึด Expansion board




ภาพขณะ เปิดฝาครอบขั้วต่อสาย

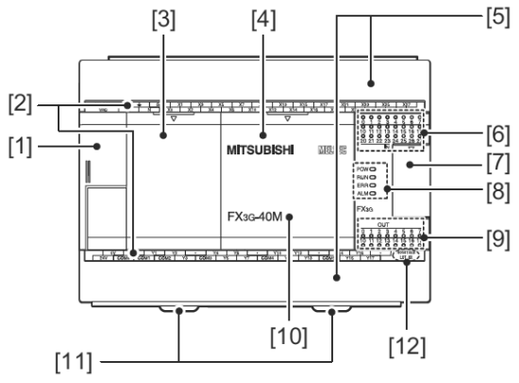
[1] ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟให้ PLC
[2] ขั้วต่อสาย Input
[3] ขั้วต่อสาย Output
[4] ฝาป้องกันขั้วต่อสาย (มีในบางรุ่น)

[5] ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟจาก PLC



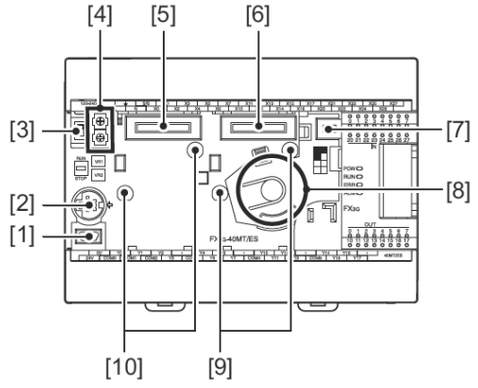
PLC_FX3.indb 2-1 17/2/2558 14:11:04

## 2.1.2 ชื่อส่วนประกอบต่าง ๆ ของ PLC FX3G



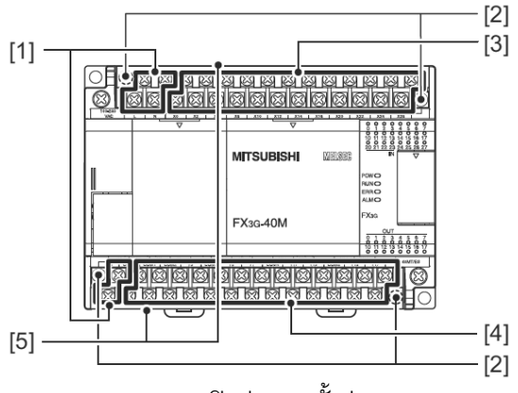

ภาพขณะ ปิดฝาครอบทั้งหมด

[1] ฝาครอบขั้วต่ออุปกรณ์สำหรับการโปรแกรม
[2] ชื่อสัญญาณแต่ละจุด
[3] ฝาครอบด้านหน้า
[4] ฝาครอบด้านหน้า
[5] ฝาครอบขั้วต่อสาย
[6] LED แสดงสถานะของ Input
[7] ฝาครอบขั้วต่ออุปกรณ์เพิ่ม
[8] LED แสดงสถานะการทำงาน
[9] LED แสดงสถานะของ Output
[10] ชื่อรุ่นแบบย่อ
[11] ขอเกี่ยวราง DIN
[12] ปีเดือนที่ผลิต เช่น LOT 14X คือปี 2014 เดือน 10
(เดือน 1 – 9 ใช้เลข 1 – 9 เดือน 10, 11, 12 ใช้ X, Y, Z)




ภาพขณะ เปิดฝาครอบด้านหน้าทั้งหมด

[1] ขั้วต่ออุปกรณ์สำหรับการโปรแกรมชนิด USB
[2] ขั้วต่ออุปกรณ์สำหรับการโปรแกรมชนิด RS-422
[3] สวิตช์ ทำงาน/หยุด
[4] ขั้วต่อ Expansion board
[5] ขั้วต่อ Expansion board
[6] จุดปรับสัญญาณ Analog 2 จุด
[7] ขั้วต่อแบตเตอรี่
[8] จุดยึดแบตเตอรี่
[9] จุดใส่สกรูยึด Expansion board
[10] จุดใส่สกรูยึด Expansion board

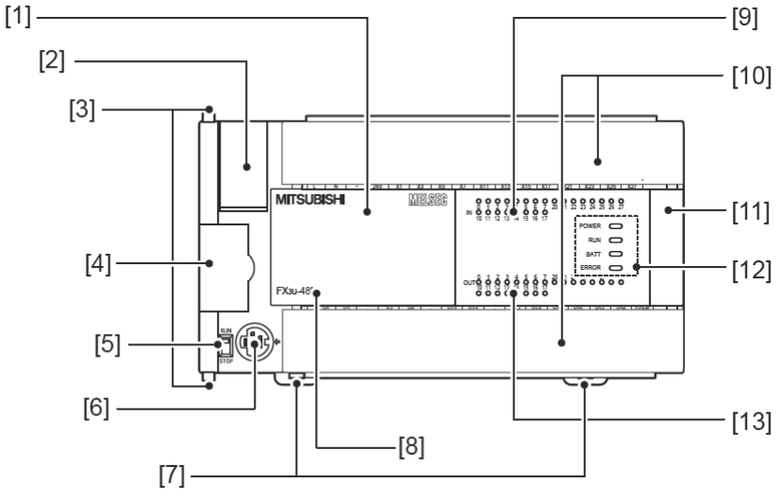



ภาพขณะ เปิดฝาครอบขั้วต่อสาย

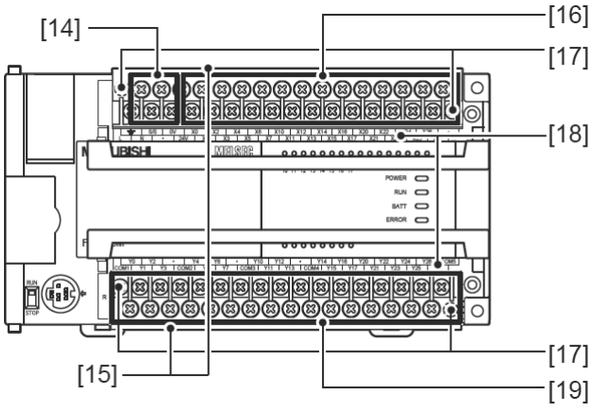
[1] ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟ
[2] สกรูยึดขั้วต่อสายกับ PLC
[3] ขั้วต่อสาย Input
[4] ขั้วต่อสาย Output
[5] ฝาป้องกันขั้วต่อสาย (มีในบางรุ่น)

PLC_FX3.indb 2-2 17/2/2558 14:11:04

## 2.1.3 ชื่อส่วนประกอบต่าง ๆ ของ PLC FX3U




ภาพขณะ ปิดฝาครอบขั้วต่อสาย




ภาพขณะ เปิดฝาครอบขั้วต่อสาย

[1] ฝาครอบด้านหน้า
[2] ฝาครอบแบตเตอรี่
[3] คันล็อกข้อต่อโมดูล Special adapter
[4] ฝาครอบแทนตำแหน่ง Expansion board
[5] สวิตช์ ทำงาน/หยุด
[6] ขั้วต่ออุปกรณ์สำหรับการโปรแกรมชนิด RS-422
[7] ขอเกี่ยวราง DIN
[8] ชื่อรุ่นแบบย่อ
[9] LED แสดงสถานะของ Input
[10] ฝาครอบขั้วต่อสาย
[11] ฝาครอบขั้วต่ออุปกรณ์เพิ่ม
[12] LED แสดงสถานะการทำงาน
[13] LED แสดงสถานะของ Output
[14] ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟ
[15] ฝาป้องกันขั้วต่อสาย (มีในบางรุ่น)
[16] ขั้วต่อสาย Input
[17] สกรูยึดขั้วต่อสายกับ PLC
[18] ชื่อสัญญาณแต่ละจุด
[19] ขั้วต่อสาย Output

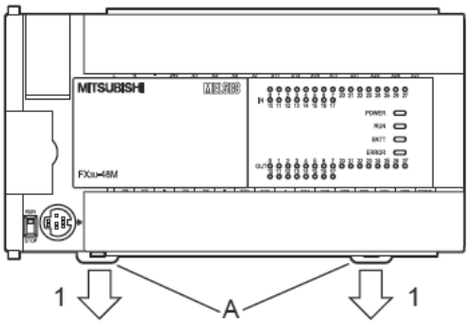


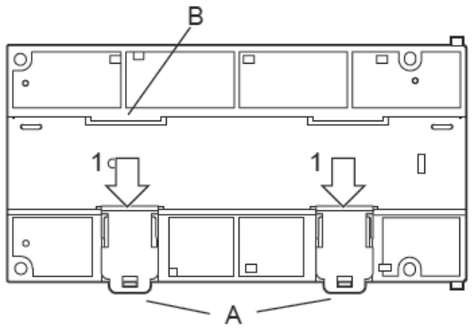
PLC_FX3.indb 2-3 17/2/2558 14:11:05

# 2.2 การติดตั้ง PLC

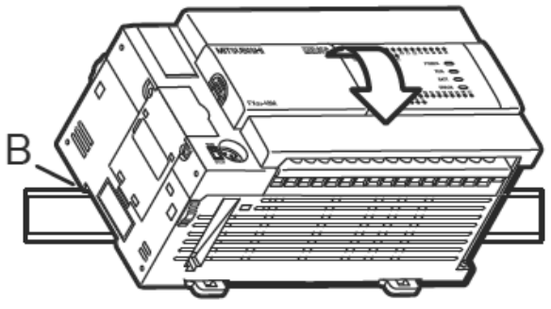
## 2.2.1 การติดตั้งบนราง DIN

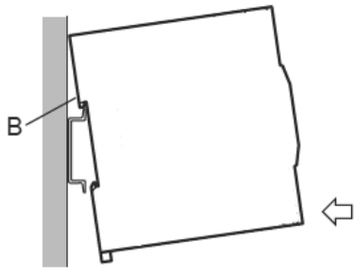
1. ดึงขอเกี่ยวราง DIN (ตำแหน่ง A ในภาพ) ลงให้สุด



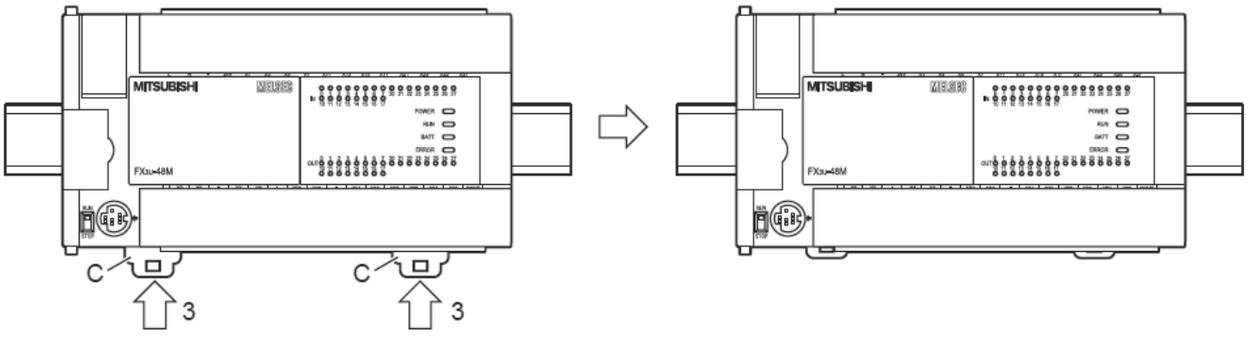




2. เกี่ยวขอบบน (ตำแหน่ง B ในภาพ) กับราง DIN แล้วจัด PLC ให้แนบกับราง



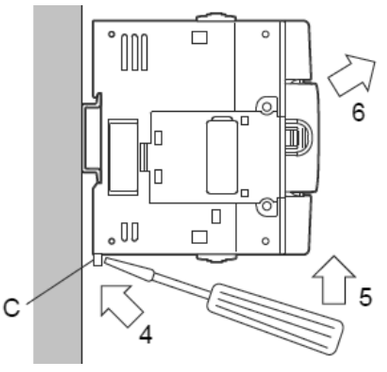




3. ผลักขอเกี่ยวราง DIN (ตำแหน่ง C ในภาพ) ขึ้นให้สุด




## การถอด PLC ออกจากราง DIN

4. สอดไขควงแบนลงในรูของขอเกี่ยวราง DIN
5. เลื่อนด้ามไขควงขึ้นเพื่องัดขอเกี่ยวราง DIN ลงให้สุด
6. ดึง PLC ออกจากราง DIN

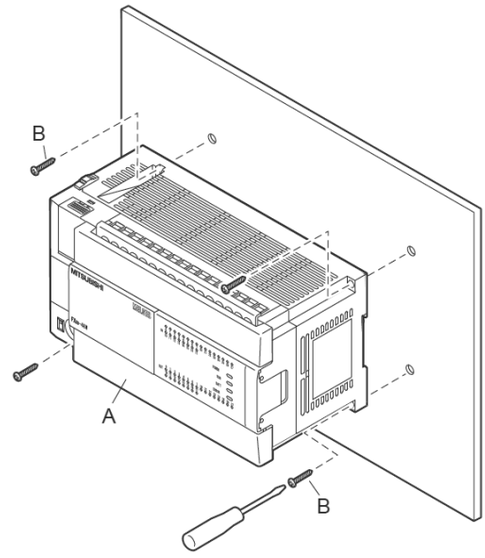





PLC_FX3.indb 2-4 17/2/2558 14:11:05

## 2.2.2 การติดตั้งโดยตรง (ใช้สกรูขนาด M4)

1. ดูข้อมูลระยะระหว่างรูที่ต้องเจาะตู้ควบคุมจากคู่มือ
   FX3U Series User's Manual - Hardware Edition,
   FX3G Series User's Manual - Hardware Edition
   หรือ FX3S Series User's Manual - Hardware Edition
2. เจาะรูในตำแหน่งที่ต้องการ และทำเกลียวขนาด M4
3. จัด PLC ให้ตำแหน่งตรงกับรูที่เตรียมไว้ แล้วไขสกรู
   ขนาด M4 ให้ครบและแน่นพอดี




# 2.3 การต่อขยาย PLC FX3

Main Unit คือ PLC ที่ได้อธิบายการใช้งานขั้นต้นในคู่มือนี้

Main Unit รุ่น FX3S ไม่สามารถเพิ่ม I/O Extension และ Special Function Block ได้

I/O Extension คือโมดูลขยายจำนวน Input/Output ให้ Main Unit ติดตั้งด้านขวาของ Main Unit

Extension Block คือโมดูลที่ต้องใช้ไฟเลี้ยงจาก Main Unit

Extension Unit คือโมดูลที่มีขั้วต่อไฟเลี้ยงภายนอกมาให้วงจรจ่ายไฟในตัว

Special Function Block คือโมดูลที่มีฟังก์ชั่นเฉพาะสำหรับงานแต่ละชนิด ติดตั้งด้านขวาของ Main Unit

Expansion Board คืออุปกรณ์ที่มีฟังก์ชั่นเฉพาะสำหรับงานแต่ละชนิด ติดตั้งเสริมใน Main Unit โดยตรง

FX3G และ FX3S ใช้ Expansion Board เกือบทุกรุ่นร่วมกันได้

Adapter หรือ Special Adapter คือโมดูลที่มีฟังก์ชั่นเฉพาะสำหรับงานแต่ละชนิด ติดตั้งด้านซ้ายของ Main Unit

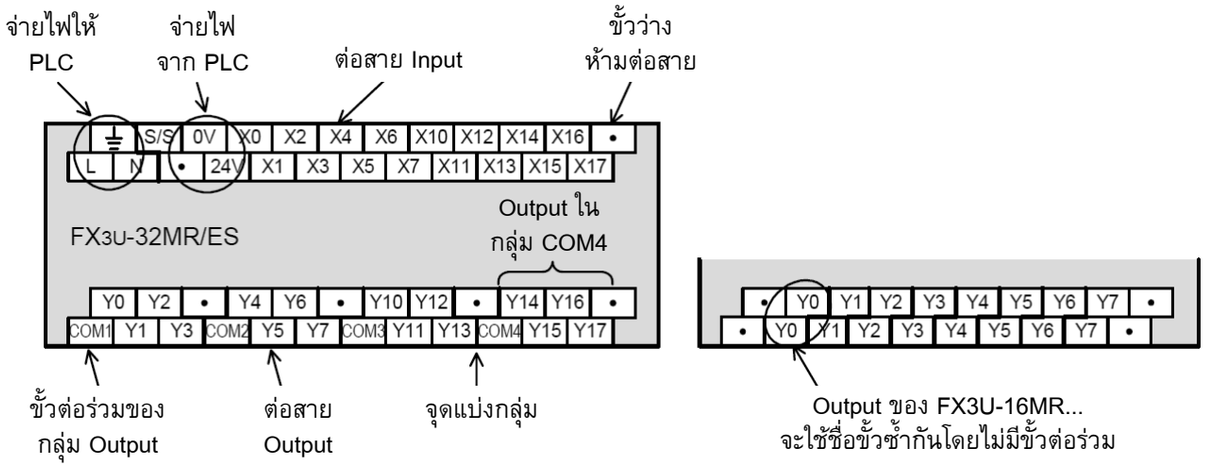
FX3U, FX3G และ FX3S ใช้ Special Adapter บางรุ่นร่วมกันได้



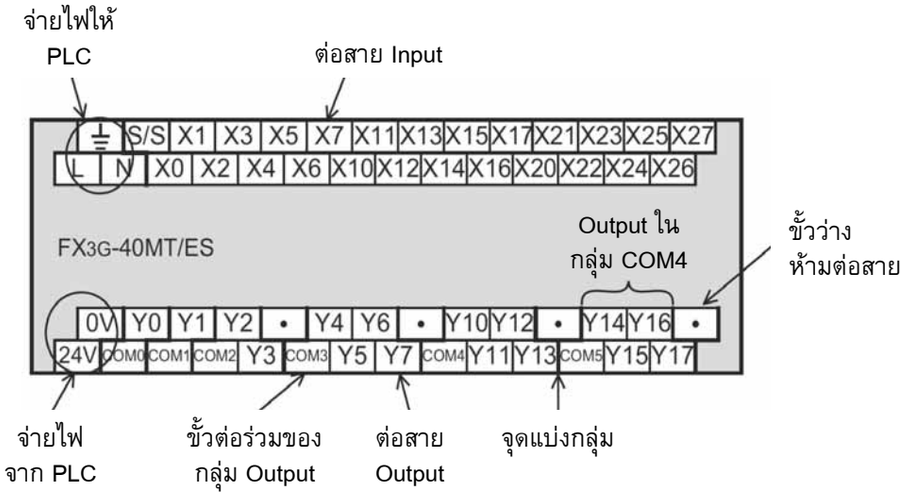
PLC_FX3.indb 2-5 17/2/2558 14:11:05

# 2.4 ตำแหน่งขั้วต่อสาย

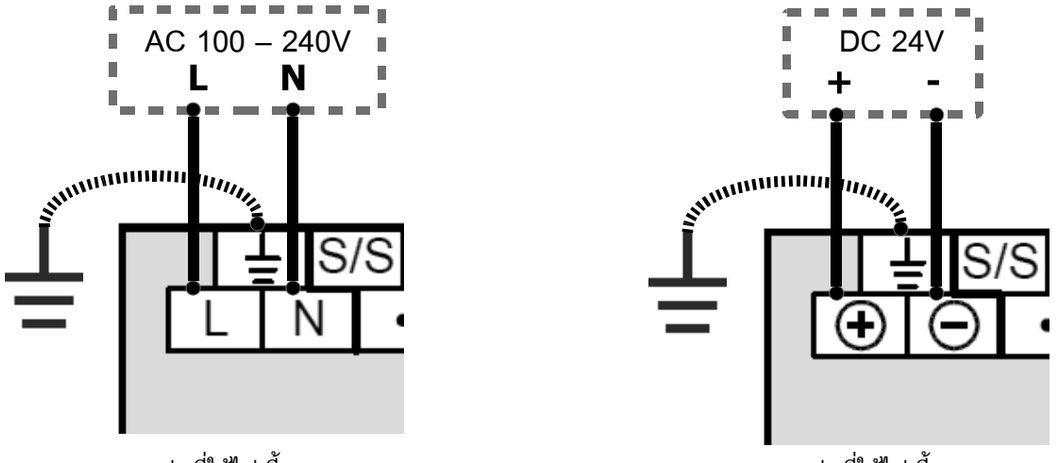
## 2.4.1 ขั้วต่อสายตำแหน่งต่าง ๆ ของ PLC FX3U




## 2.4.2 ขั้วต่อสายตำแหน่งต่าง ๆ ของ PLC FX3G และ FX3S




# 2.5 การต่อสายแหล่งจ่ายไฟให้ PLC




รุ่นที่ใช้ไฟเลี้ยง AC

รุ่นที่ใช้ไฟเลี้ยง DC

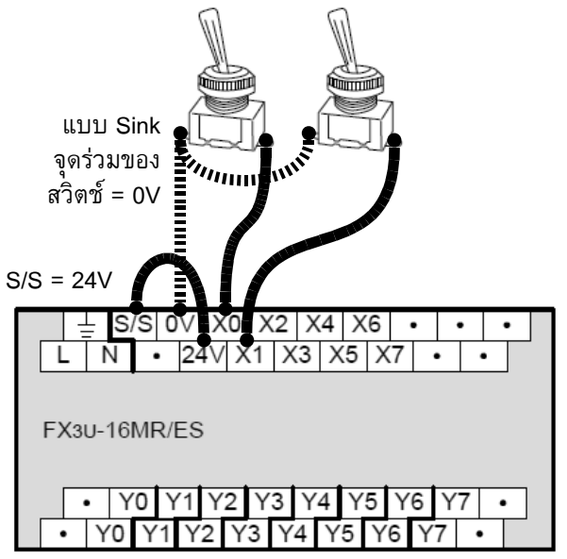


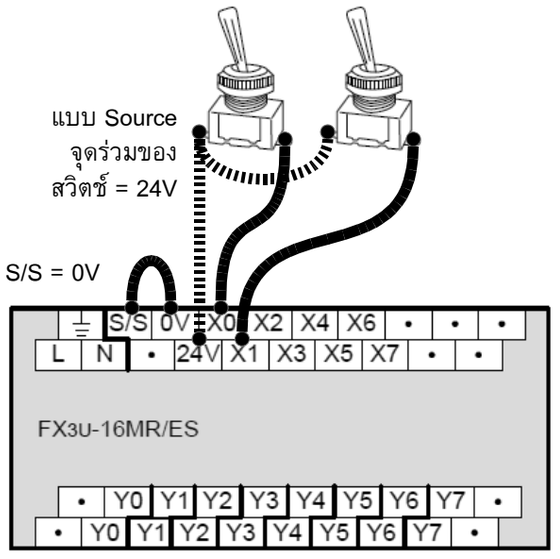
PLC_FX3.indb 2-6 17/2/2558 14:11:05

# 2.6 การต่อสายอุปกรณ์ Input

## 2.6.1 การต่อ Input DC 24V แบบ Sink

ให้ต่อไฟ 24V ที่ขั้ว S/S ของ PLC และต่อ 0V ที่จุดร่วมของสวิตช์



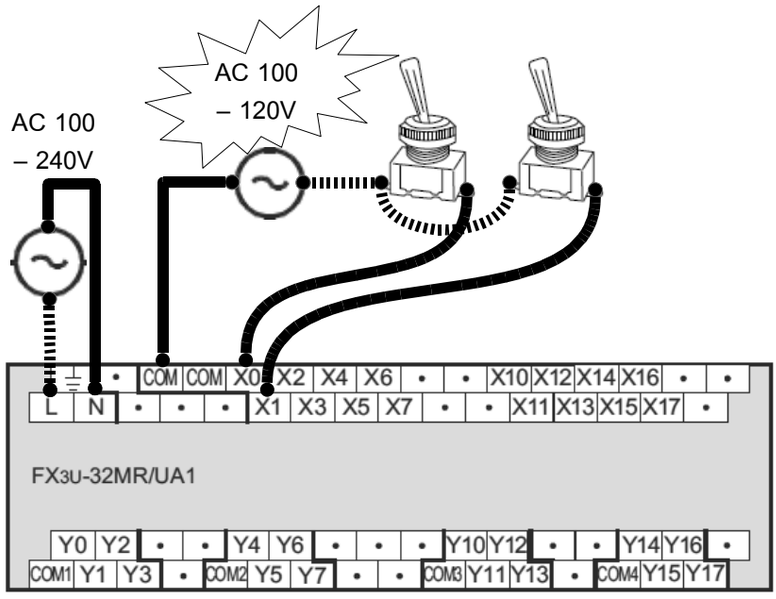




## 2.6.2 การต่อ Input DC 24V แบบ Source

ให้ต่อไฟ 0V ที่ขั้ว S/S ของ PLC และต่อ 24V ที่จุดร่วมของสวิตช์

## 2.6.3 การต่อ Input AC 100 – 120V (เฉพาะรุ่น FX3U-...MR/UA1)

! ข้อควรระวัง ใช้ไฟเลี้ยง PLC ได้ถึง 240V แต่ใช้ไฟ Input ได้ไม่เกิน 120V



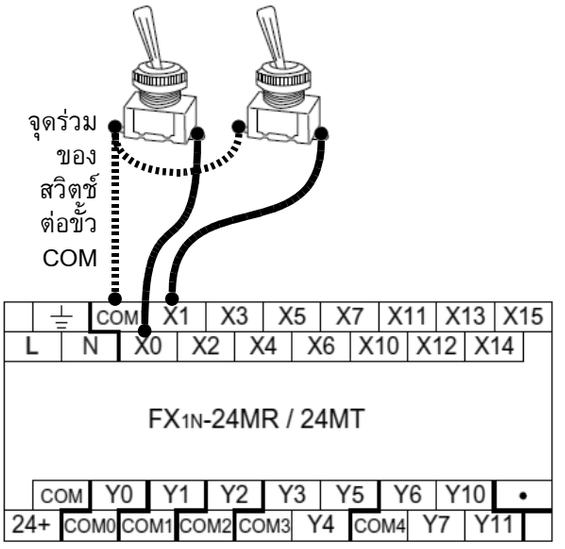


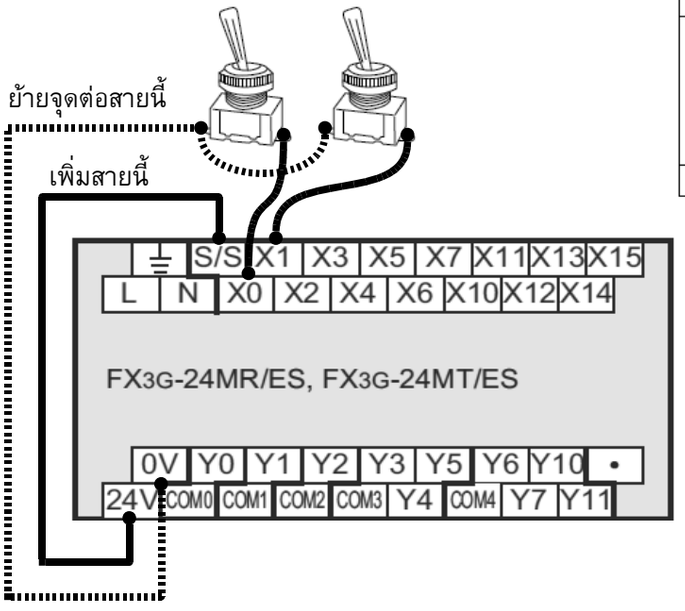

PLC_FX3.indb 2-7 24/3/2558 13:29:20

## 2.6.4 การต่อสาย Input ที่อาจต่างจาก PLC FX รุ่นเดิม

PLC FX รุ่นก่อนหน้า FX3 ที่ขายในญี่ปุ่นไม่มีขั้ว S/S โดยต่อ 24V ไว้ภายใน PLC และต่อไฟ 0V ไว้ที่ขั้ว COM ใช้ขั้ว COM เป็นจุดร่วมของสวิตช์ให้ต่อได้ในแบบ Sink เท่านั้น

การเปลี่ยนเป็น PLC FX3 จะต้องต่อขั้ว S/S กับ 24V และต่อ 0V เป็นจุดร่วมของสวิตช์ให้ต่อเป็นแบบ Sink

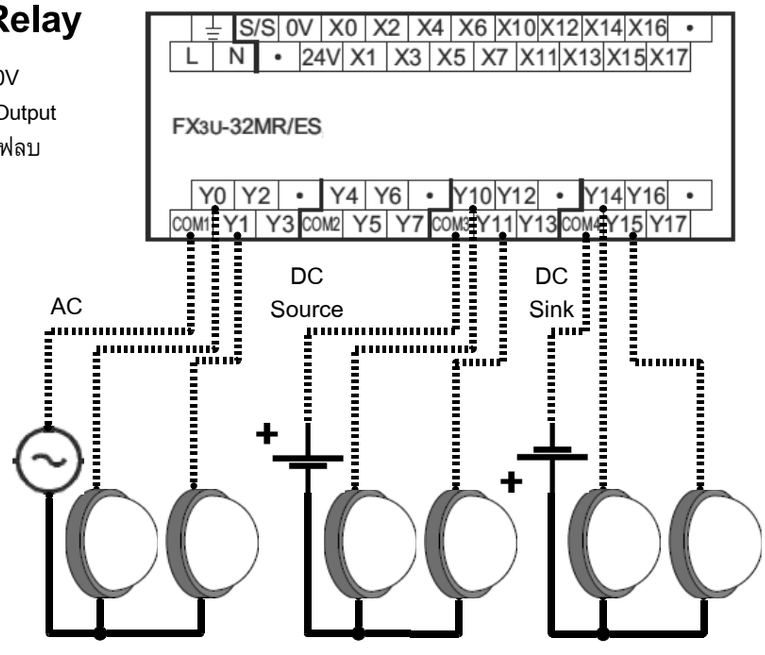



# 2.7 การต่อสายอุปกรณ์ Output

## 2.7.1 การต่อ Output แบบ Relay

ใช้แหล่งจ่ายไฟโหลดได้ทั้ง AC ไม่เกิน 240V และ DC ไม่เกิน 30V ขั้วต่อร่วมของกลุ่ม Output ต่อได้ทั้ง AC, ไฟบวก (DC Source) และไฟลบ (DC Sink)

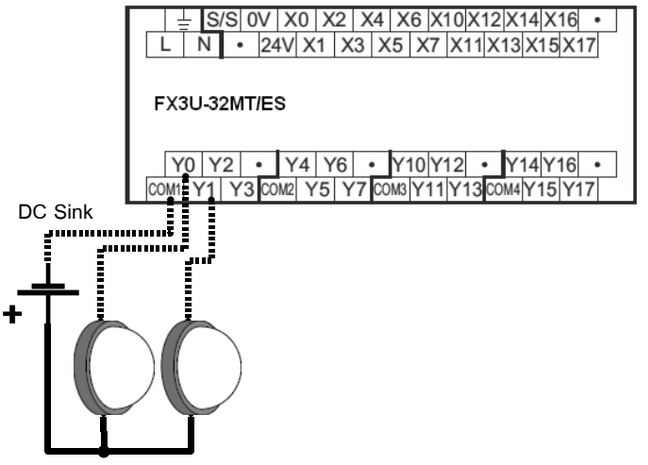





PLC_FX3.indb 2-8 17/2/2558 14:11:05

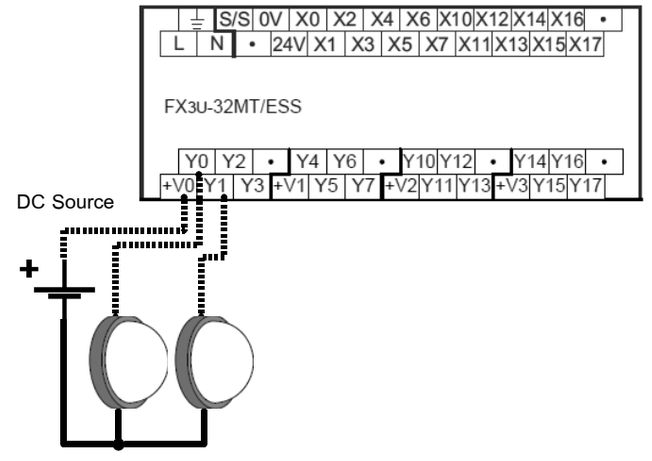
## 2.7.2 การต่อ Output แบบ Transistor sink

ใช้แหล่งจ่ายไฟโหลดได้เฉพาะ DC 5 - 30V
ขั้วต่อร่วมของกลุ่ม Output ต่อไฟลบ
จุดร่วมของโหลดต่อไฟบวก



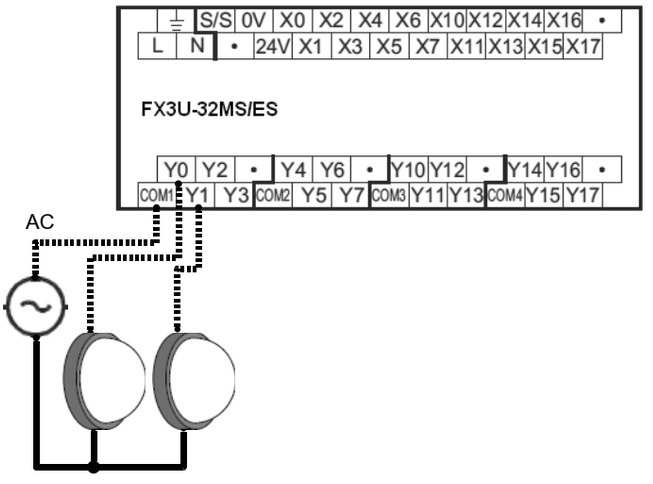

## 2.7.3 การต่อ Output แบบ Transistor source

ใช้แหล่งจ่ายไฟโหลดได้เฉพาะ DC 5 - 30V
ขั้วต่อร่วมของกลุ่ม Output ต่อไฟบวก
จุดร่วมของโหลดต่อไฟลบ




## 2.7.4 การต่อ Output แบบ Triac หรือ SSR (Solid State Relay)

ใช้แหล่งจ่ายไฟโหลดได้เฉพาะ AC 85 - 242V






PLC_FX3.indb 2-9 17/2/2558 14:11:05

# บทที่ 3

# การใช้งานโปรแกรม GX Works 2

## ขอแค่ใช้คอมพิวเตอร์เป็น ซีเควนซ์ (Sequence) ก็เป็นเรื่องง่าย ๆ...

ในการจะสร้างหรือแก้ไขซีเควนซ์โปรแกรม (Sequence program) สามารถดำเนินการได้อย่างง่ายดาย เสมือนการวาดรูปง่าย ๆ ด้วยซอฟแวร์สำหรับติดตั้งในคอมพิวเตอร์ GX Works 2
เพียงแค่เรียนรู้พื้นฐานการใช้งานเบื้องต้น ที่เหลือก็แค่การฝึกให้เกิดความชำนาญ
เป็นซอฟแวร์ (Software) ที่มีฟังก์ชันที่ใช้งานง่ายและหลากหลาย ก่อนอื่นเรามาเรียนรู้และความรู้จักกับการใช้งานที่จำเป็นตามลำดับเพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญ และชำนาญในการใช้งานกันเถอะ

## การเรียกใช้งานและการปรับปรุงแก้ไขก็สามารถดำเนินการได้อย่างราบรื่น ...

การสร้างโปรแกรม (Program) กับการแก้จุดบกพร่อง (Debug) เป็นของคู่กัน
เนื่องจากสามารถทำการแสดงผล (Monitoring) สภาพการทำงานของ Program และ PLC ได้จากจอคอมพิวเตอร์จึงสะดวกในการตรวจสอบการทำงานและแก้ไขให้เป็นไปตามที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว

## โปรแกรม (Program) ดูง่ายไม่ซับซ้อน ...

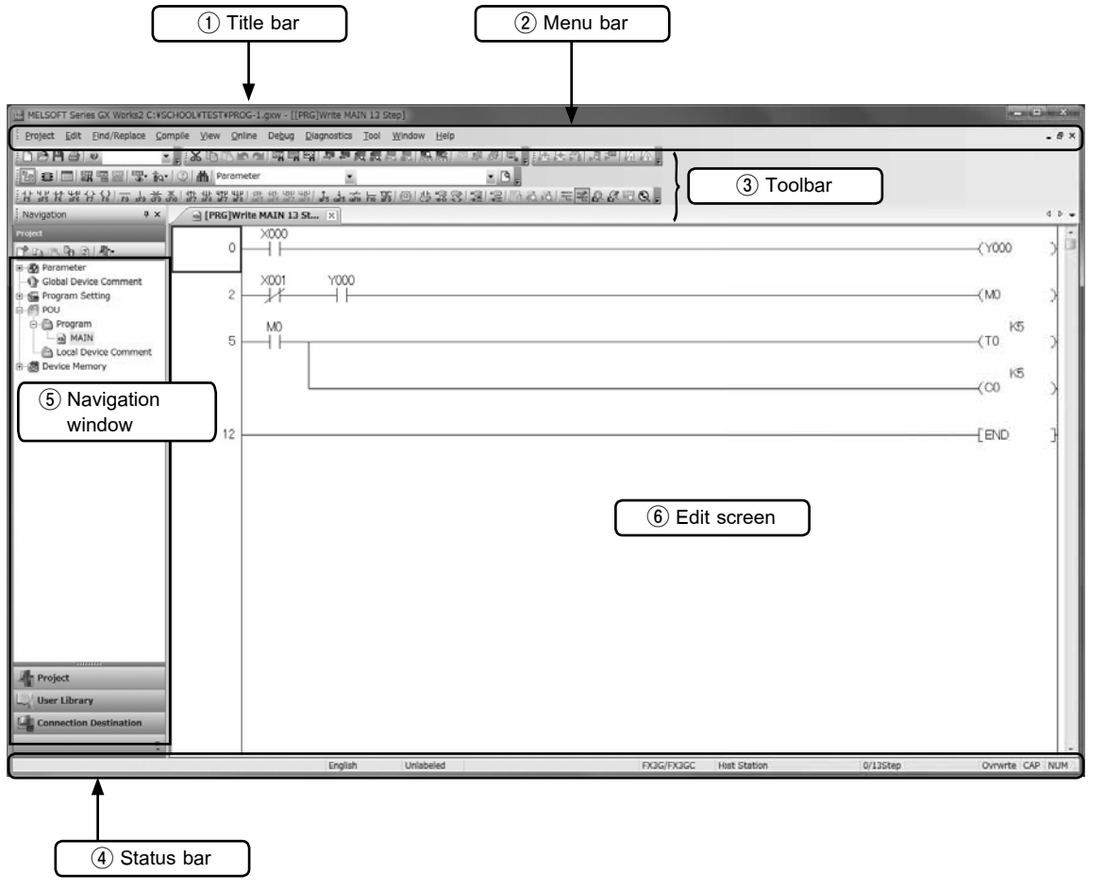
เพื่อให้สามารถดูซีเควนซ์โปรแกรม (Sequence program) ได้ง่ายขึ้น ภายใน GX Works 2 จึงมีฟังก์ชัน “Comment input function”
เพียงแค่กรอก Comment เอาไว้ก็จะทำให้เข้าใจโปรแกรมได้ง่ายขึ้นและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดทำซีเควนซ์โปรแกรม (Sequence program) และ Debug ได้



PLC_FX3.indb 3-1 17/2/2558 14:11:06

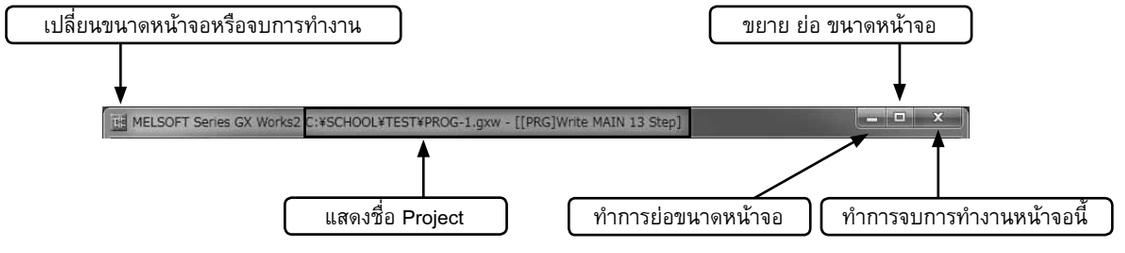
# 3.1 ความรู้พื้นฐานเพื่อการใช้งานโปรแกรม

## 3.1.1 โครงสร้างหน้าจอ




① Title bar

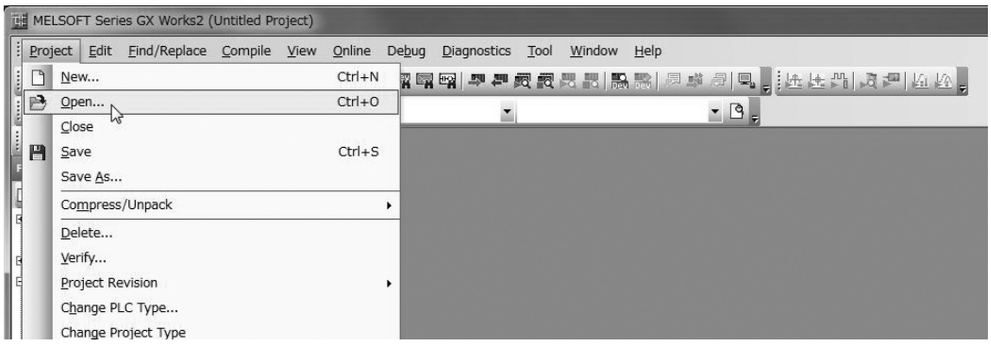
จะแสดงชื่อ Project ที่กำลังเปิดทำงานอยู่ และ Icon การทำงานของ Windows





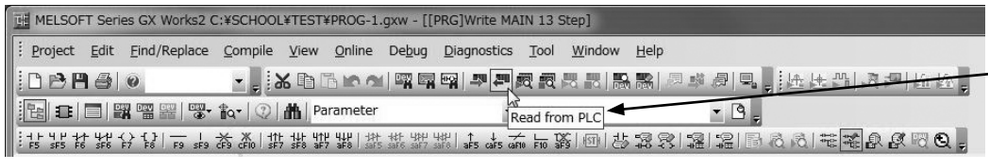

PLC_FX3.indb 3-2 17/2/2558 14:11:06

② Menu bar




กดเลือกเมนู แล้วจะมีหน้าจอเมนูแสดงขึ้นมาด้านล่าง

③ Toolbar*

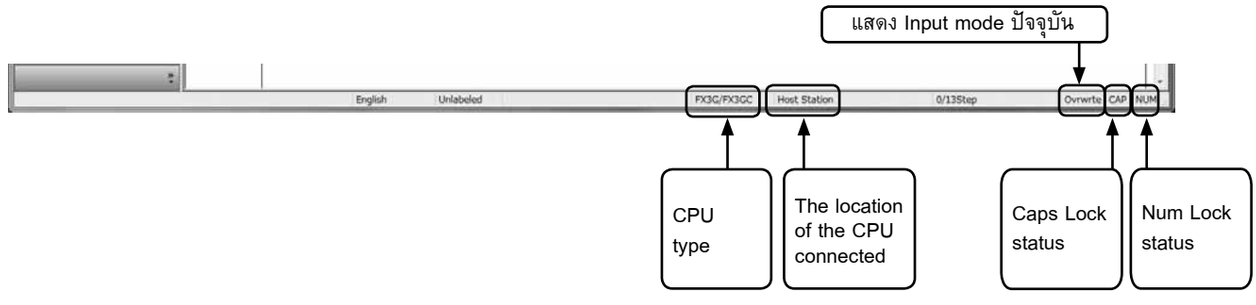



เมื่อนำเมาส์ไปวาง จะปรากฏข้อความอธิบายรายละเอียดของฟังก์ชันนั้นๆ

* : รายละเอียดของ Toolbar เนื่องจากสามารถทำการเคลื่อนย้ายหรือเอาออกได้ ทำให้หัวข้อที่แสดงและการจัดวางแตกต่างกันไป หัวข้อไหนที่มีการใช้งานบ่อยๆ จะเอามาวางเป็น Icon botton สามารถคลิกเลือกได้โดยตรง ซึ่งจะเสมือนการเลือกเครื่องมือจาก Menu bar

④ Status bar

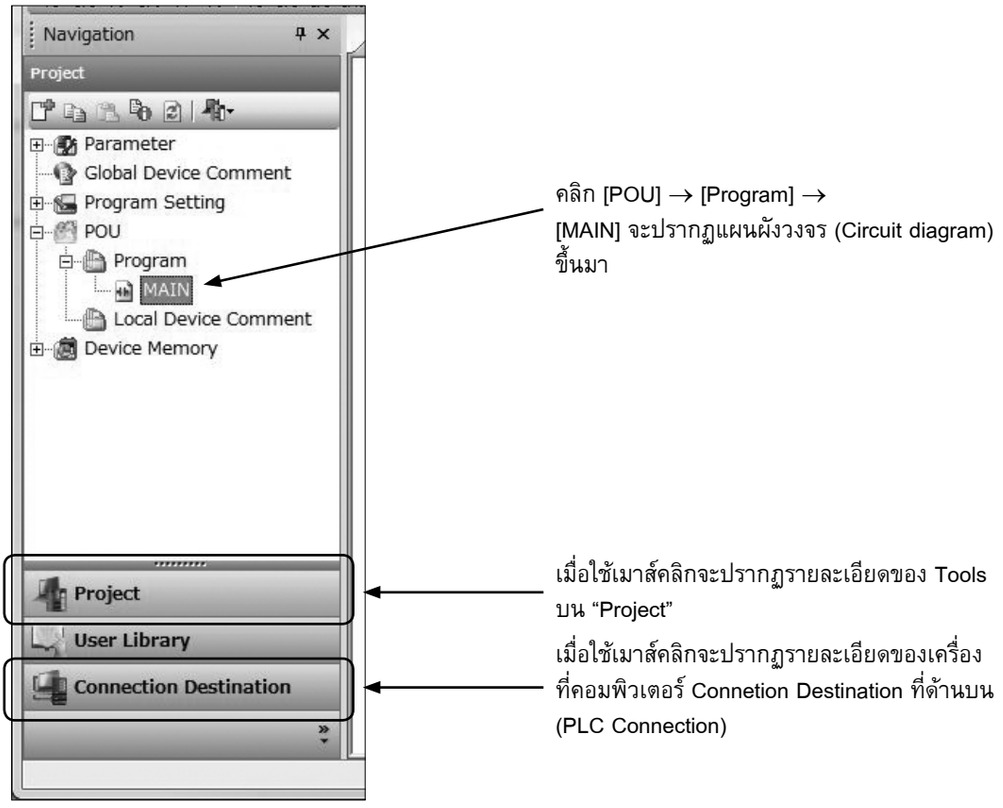
ทำการแสดงสภาพการทำงานและการตั้งค่า



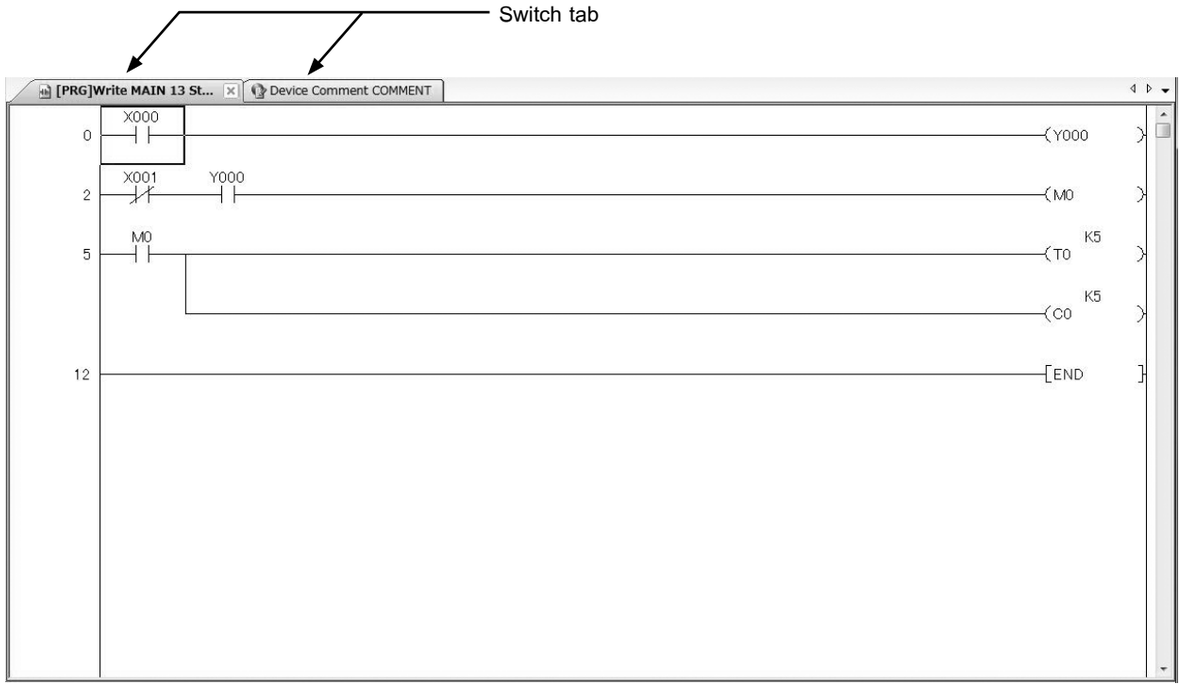



PLC_FX3.indb 3-3 17/2/2558 14:11:06

⑤ Navigation window




⑥ Edit screen

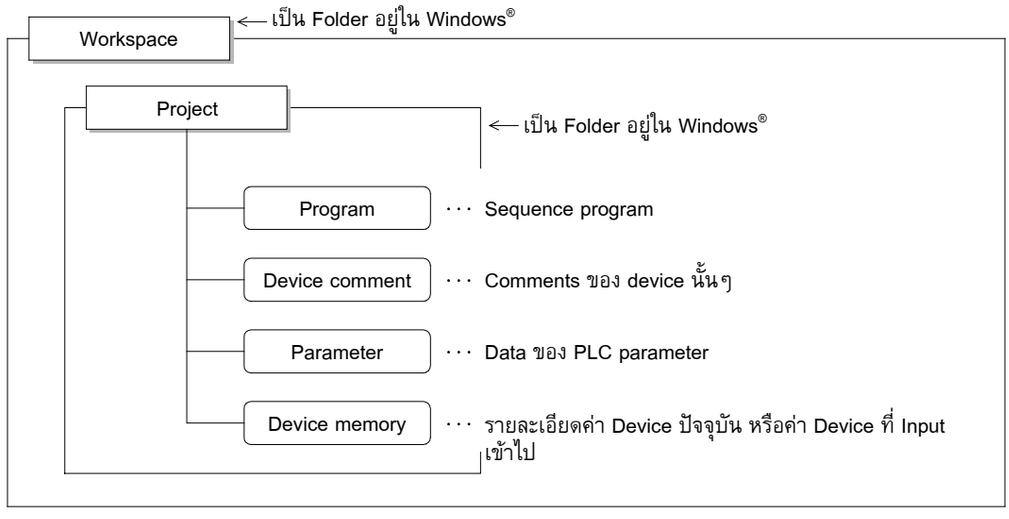





PLC_FX3.indb 3-4 17/2/2558 14:11:06

## 3.1.2 Workspace และ Project

- Workspace
  Workspace คือตัวควบคุม Project หลายๆ ตัว ใน GX Works2 จะควบคุมให้มีชื่อ Program 1 ชื่อ
  ในการกำหนด Workspace ขอให้กำหนดเป็น เช่น Windows® Explorer ห้ามทำการเปลี่ยนแปลง
- “Project” ประกอบด้วย Program, Device comment, Parameter, Device memory
  ใน GX Works2 ข้อมูลทั้งหมดนี้ถูกรวมไว้ด้วยกันเรียกว่า “Project” และถูก Save ลงใน Folder โดยมีชื่อ Workspace



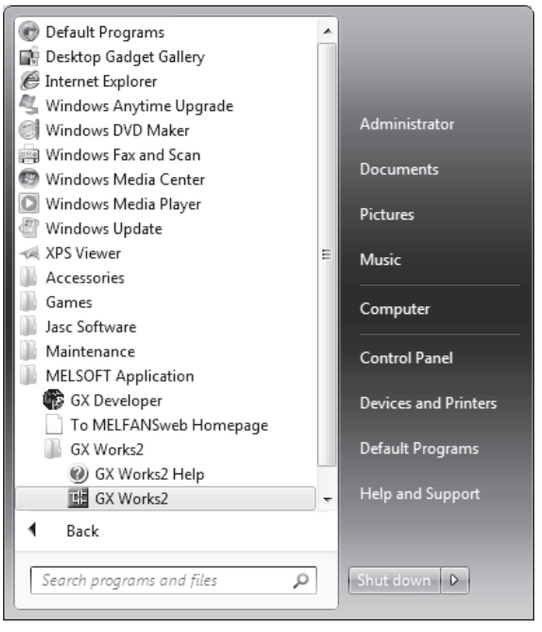

กรณีบันทึกแบบ Workspace



PLC_FX3.indb 3-5 17/2/2558 14:11:06

## 3.2 การเรียกใช้งานโปรแกรม (Starting GX Works2) และการสร้าง Project ใหม่ (New project)

### 3.2.1 เรียกใช้งานโปรแกรม (Starting GX Works2)




① เลือก [Start] ในด้านล่างซ้ายหน้าจอ Windows แล้วเลือกตามขั้นตอนด้านล่าง [Program]

↓

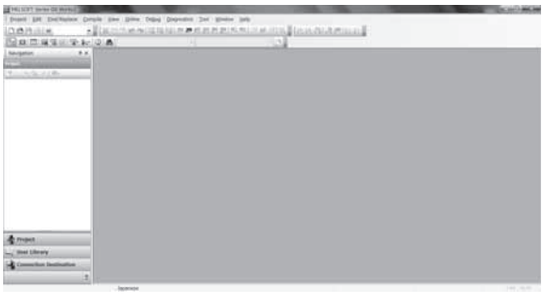
[MELSOFT Application]

↓

[GX Works2]

↓

[GX Works2]
ทำการเลือกตามลำดับด้านบน



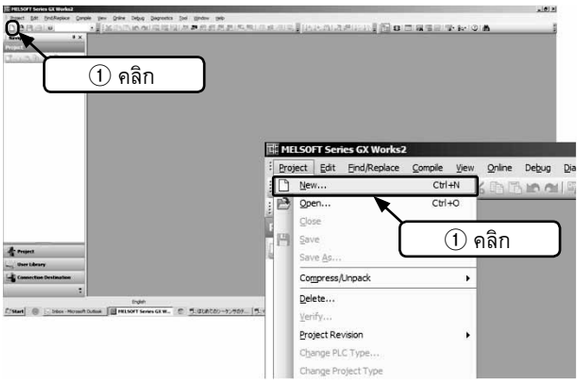


② Software เริ่มทำงาน

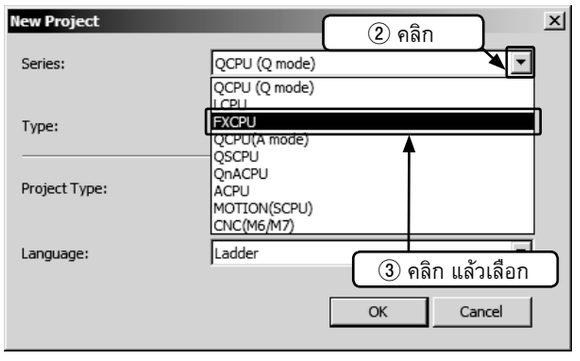


PLC_FX3.indb 3-6 17/2/2558 14:11:06

## 3.2.2 การสร้าง Project ใหม่ (New project)

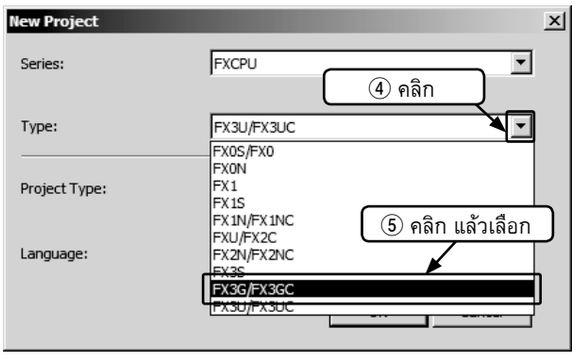



① ทำการเลือก จาก Toolbar หรือเลือก [Project] → [New Projcet] ( Ctrl + N ) จากเมนู




② คลิกปุ่ม [▼] ตรง “PLC Series”

③ เลือก “FXCPU”

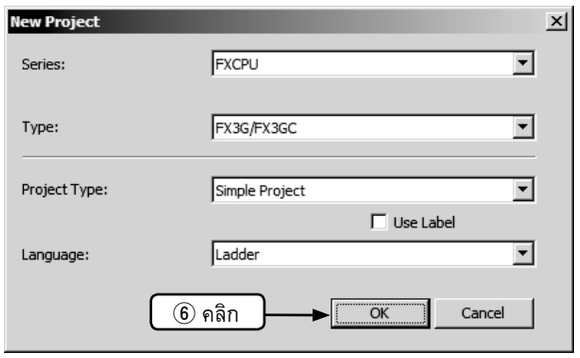



④ คลิกปุ่ม [ ▼ ] ตรง “PLC Type”

⑤ เลือก “FX3G/FX3GC”

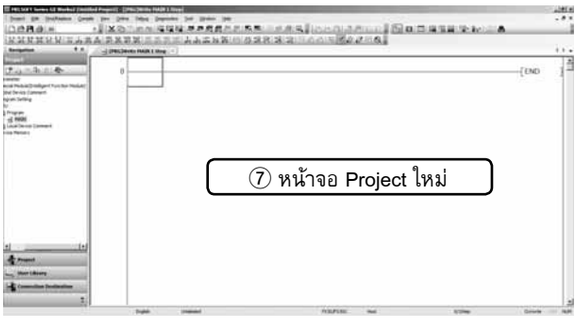


PLC_FX3.indb 3-7 17/2/2558 14:11:06




⑥ คลิก OK

(ระวัง) “Project type” ให้เลือก “Simple Project”
“Use Label” ตรวจสอบช่องว่างว่างอยู่หรือไม่
“Program Language” เลือกเป็น “Ladder”




⑦ หน้าจอ Project ใหม่จะปรากฏขึ้นอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน สามารถ Input program ได้

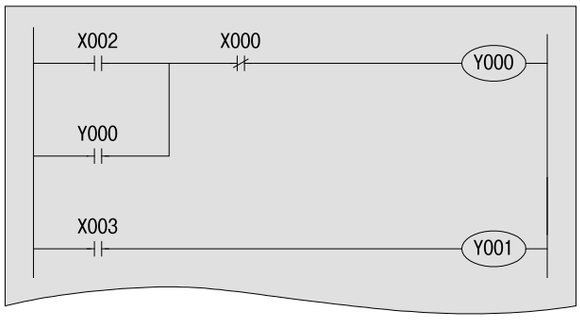


PLC_FX3.indb 3-8 17/2/2558 14:11:06

# 3.3 การสร้างโปรแกรมหรือวงจร (Circuit)

## 3.3.1 การสร้างโปรแกรมหรือวงจร (Circuit) โดยใช้ฟังก์ชันคีย์ (Function keys)

[Circuit ที่สร้างขึ้น]

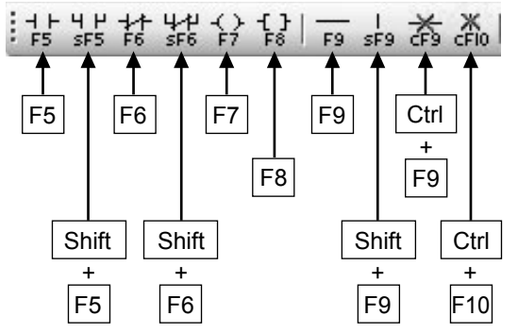



**Point**

ในคู่มือฉบับนี้จะแสดงหมายเลข Input relay (X), Output relay (Y) ด้วยตัวเลข 3 หลัก “X000”, “Y000”
ในกรณีที่ Input จากคอมพิวเตอร์สามารถย่อได้เป็น “X0”, “Y0”

**Point**

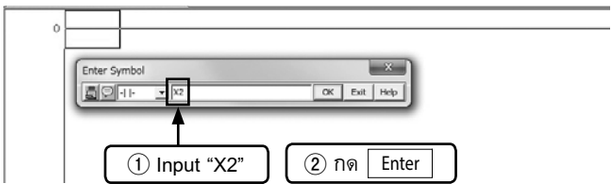
- Function keys และสัญลักษณ์ Circuit จะปรากฏที่แผง Toolbar ด้านบนหน้าจอ




- เวลาใส่หน้าสัมผัสปกติเปิดเสมอ a (⊣⊢) และ Coil (⊣( )⊢), (⊣[ ]⊢) เท่านั้น ที่สามารถย่อ function keys ได้
- ตัวหนังสือที่ใช้ในการ Input ทั้งหมดเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก



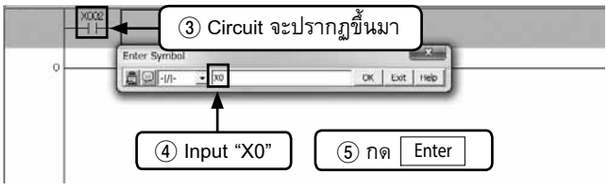
PLC_FX3.indb 3-9 17/2/2558 14:11:06



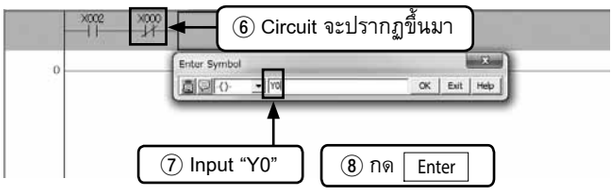

① กดที่ F5 (⊣⊢)
แล้ว Input “X2”

กด ESC หรือ [Exit]
เพื่อทำการยกเลิก

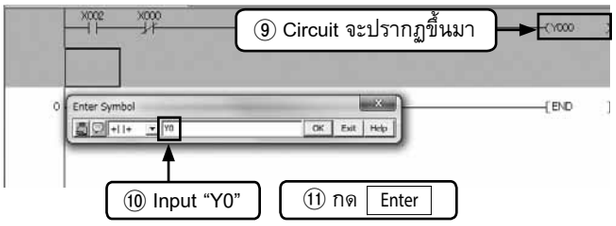
② ยืนยันโดยกด Enter หรือกด [OK]




③ จะปรากฏ Circuit ที่เรา Input ไว้แล้วขึ้นมา (X2 ⊣⊢)
④ ทำการกด F6 (⊣/⊢)
แล้ว Input “X0”
⑤ ทำการยืนยันโดยกด Enter หรือ [OK]



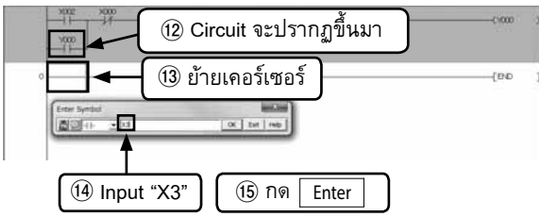

⑥ จะปรากฏ Circuit ที่เรา Input ไว้แล้วขึ้นมา (X0 ⊣/⊢)
⑦ ทำการกด F7 (⊣( )⊢)
แล้ว Input “Y0”
⑧ ทำการยืนยันโดยกด Enter หรือ [OK]



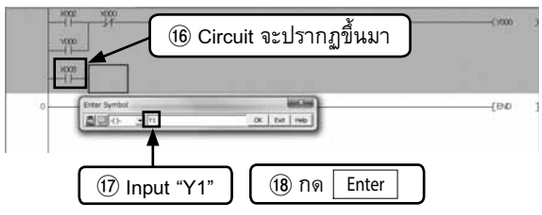

⑨ จะปรากฏ Circuit ที่เรา Input ไว้แล้วขึ้นมา (⊣(Y0)⊢)
⑩ ทำการกด Shift + F5 (⊣⊢)
แล้ว Input “Y0”
⑪ ทำการยืนยันโดยกด Enter หรือ [OK]



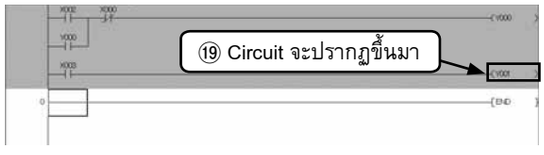
PLC_FX3.indb 3-10 17/2/2558 14:11:06




⑫ จะปรากฏ Circuit ที่เรา Input ไว้แล้วขึ้นมา ( Y0 )
⑬ เคลื่อนเคอร์เซอร์ไปไว้ที่หัวแถวของบรรทัดถัดไป
⑭ ทำการกด F5 (⊣⊢)
แล้ว Input “X3”
⑮ ทำการยืนยันโดยกด Enter หรือ [OK]

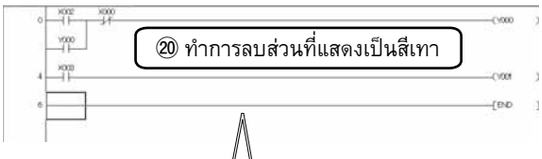



⑯ จะปรากฏ Circuit ที่เรา Input ไว้แล้วขึ้นมา ( X3 )
⑰ ทำการกด F7 ( ⊣( )⊢ )
แล้ว Input “Y1”
⑱ ทำการยืนยันโดยกด Enter หรือ [OK]




⑲ จะปรากฏ Circuit ที่เรา Input ไว้แล้วขึ้นมา ( ⊣(Y1)⊢ )

F4 (Build)




ทำการยืนยัน Circuit เพื่อลบส่วนที่ปรากฏเป็นสีเทา
กรณีที่เกิด Error เคอร์เซอร์จะเคลื่อนไปในตำแหน่งที่
Circuit เป็น NG ขอให้ทำการแก้ไขให้ถูกต้อง

⑳ Compile Operation (สำคัญ)

ทำการกด “Compile” เพื่อทำการยืนยัน Circuit ที่ยัง
ไม่ได้รับการยืนยัน (ส่วนที่แสดงเป็นสีเทา)

ขอให้เลือกดำเนินการตามขั้นตอนที่ระบุด้านล่าง

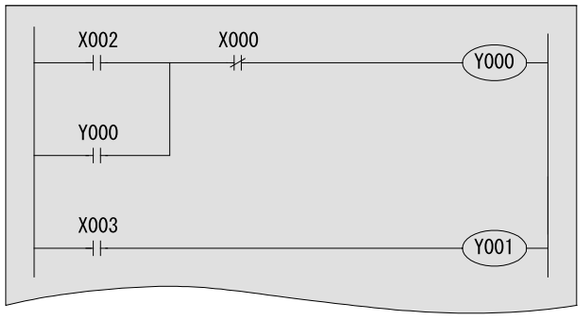
- กด F4 (Build)
- กด จาก Toolbar
- ทำการเลือก [Conversion/Compile] → [Compile]
จากเมนู



PLC_FX3.indb 3-11 17/2/2558 14:11:07

## 3.3.2 การสร้างวงจร (Circuit) โดยใช้ Toolbar buttons

[Circuit ที่จะสร้าง]

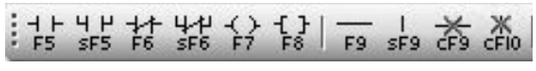



**Point**

ในคู่มือฉบับนี้จะแสดงสัญลักษณ์ Input relay (X) Output relay (Y) ด้วยตัวเลข 3 หลัก “X000”, “Y000”
ในกรณีที่ Input จากคอมพิวเตอร์สามารถย่อเป็น “X0”, “Y0” ได้

**Point**

- ทำการคลิกเมาส์เลือกปุ่มเครื่องมือ และ Input สัญลักษณ์ของ Circuit ลงไป

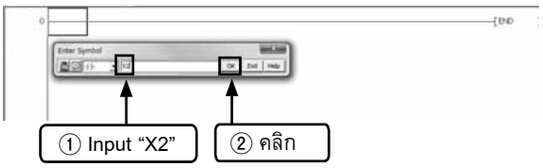


ปุ่มหลักๆ ที่ใช้งาน

- ตัวอักษรสำหรับ Input เป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก



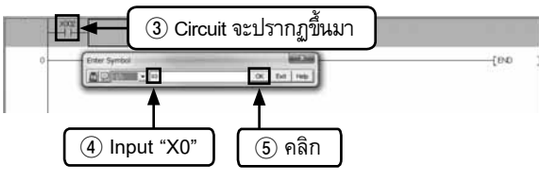
PLC_FX3.indb 3-12 17/2/2558 14:11:07



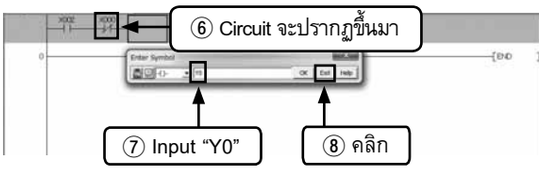

① คลิกเลือกที่ F5 จาก Toolbar button
แล้ว Input “X2”

กด ESC หรือ [Exit] เพื่อยกเลิก

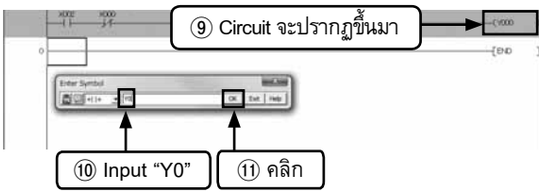
② ทำการยืนยันโดยกด Enter หรือ [OK]




③ จะปรากฏ Circuit ที่เรา Input ไว้แล้วขึ้นมา (X2)
④ ทำการกด F6 จาก Toolbar button
แล้ว Input “X0”
⑤ ทำการยืนยันโดยกด Enter หรือ [OK]



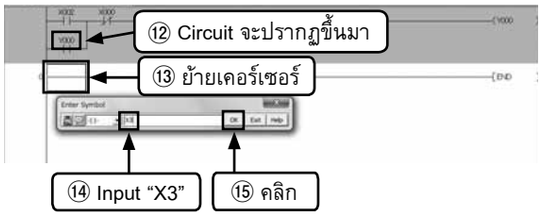

⑥ จะปรากฏ Circuit ที่เรา Input ไว้แล้วขึ้นมา (X0)
⑦ ทำการกด F7 จาก Toolbar button
แล้ว Input “Y0”
⑧ ทำการยืนยันโดยกด Enter หรือ [OK]




⑨ จะปรากฏ Circuit ที่เรา Input ไว้แล้วขึ้นมา ( (Y0) )
⑩ ทำการกด sF5 จาก Toolbar button
แล้ว Input “Y0”
⑪ ทำการยืนยันโดยกด Enter หรือ [OK]



PLC_FX3.indb 3-13 17/2/2558 14:11:07

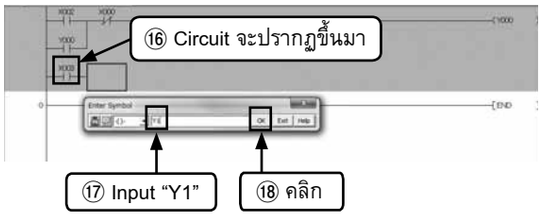



⑫ จะปรากฏ Circuit ที่เรา Input ไว้แล้วขึ้นมา ( Y0 )

⑬ ทำการย้ายตำแหน่งเคอร์เซอร์ไปที่หัวแถวของแถวถัดไป

⑭ ทำการกด F5 จาก Toolbar button
แล้ว Input “X3”

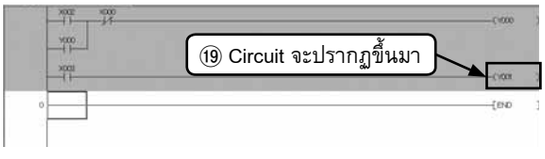
⑮ ทำการยืนยันโดยกด Enter หรือ [OK]




⑯ จะปรากฏ Circuit ที่เรา Input ไว้แล้วขึ้นมา ( X3 )

⑰ ทำการกด F7 จาก Toolbar button
แล้ว Input “Y1”

⑱ ทำการยืนยันโดยกด Enter หรือ [OK]




⑲ จะปรากฏ Circuit ที่เรา Input ไว้แล้วขึ้นมา ( Y1 )

F4 (Build)

ทำการยืนยัน Circuit เพื่อลบส่วนที่ปรากฏเป็นสีเทา
กรณีที่เกิด Error เคอร์เซอร์จะเคลื่อนไปในตำแหน่งที่
Circuit เป็น NG ขอให้ทำการแก้ไข

⑳ Compile Operation (สำคัญ)

ทำการกด “Compile” เพื่อทำการยืนยัน Circuit ที่ยัง
ไม่ได้รับการยืนยัน (ส่วนที่แสดงเป็นสีเทา)

ขอให้เลือกดำเนินการตามขั้นตอนที่ระบุด้านล่าง

- กด F4 (Build)
- กด จาก Toolbar
- ทำการเลือก [Conversion/Compile] → [Compile]
  จากเมนู



PLC_FX3.indb 3-14 17/2/2558 14:11:07

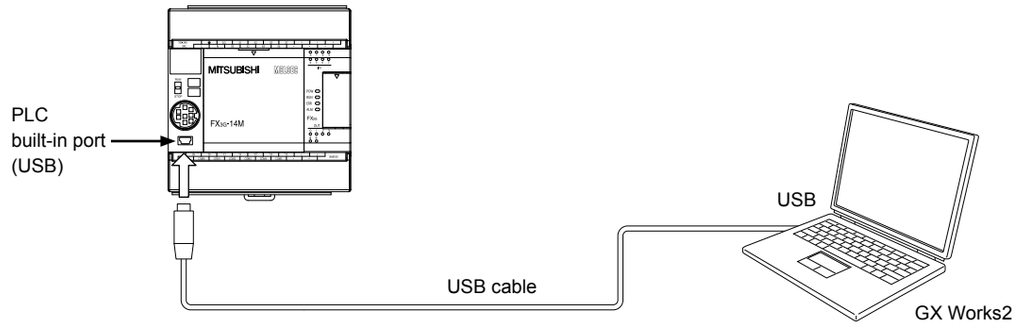
# 3.4 การเขียน Program ลงใน PLC

Sequence program ที่จัดทำขึ้นมา จะถูกเขียนลงใน FX PLC

## 3.4.1 การเชื่อมต่อกับ PLC

การเชื่อมต่อกับ FX3G PLC (เชื่อมต่อโดยใช้สาย USB cable)
[การเตรียมด้านคอมพิวเตอร์]
จำเป็นต้อง Install USB driver ลงในคอมพิวเตอร์เพื่อทำการต่อสาย USB ระหว่างคอมพิวเตอร์กับ FX3G PLC
ขั้นตอนการ Install USB driver ให้ปฏิบัติตามคู่มือใน “GX Works2 Operating Manual (บท Common)”

[รูปแบบการเชื่อมต่อ]




กรณีต่อคอมพิวเตอร์ไป PLC ที่ขั้วต่ออุปกรณ์สำหรับการโปรแกรมชนิด RS-422 จะต้องใช้วงจรแปลงสัญญาณ RS-232 จากคอมพิวเตอร์ (หรือจากวงจรเปลี่ยน USB เป็น RS-232) แล้วต่อผ่านอุปกรณ์แปลงสัญญาณ RS-232 เป็น RS-422 เช่นรุ่น FX-232AWC-H นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ USB เป็น RS-422 ในชื่อรุ่น FX-USB-AW และ FX3U-USB-BD
ถ้าใช้งานลักษณะนี้ หน้าถัดไปให้เลือก Set up communication port ด้านคอมพิวเตอร์เป็น “RS-232C” แทนการเลือกเป็น “USB”

**Point**

### วิธีการติดตั้งไดรเวอร์ USB

**กรณีใช้งาน <Windows® 7, Windows® 8>**

① ติดสายเคเบิ้ลระหว่างคอมพิวเตอร์ และ PLC เข้าด้วยกัน จากนั้นเปิด PLC

② เลือก “Device Manager” ใน “System and Security” จากแท็บ “Control Panel” จากนั้นคลิกขวาที่ “Other derices” แล้วเลือก “Update Driver Software...”

③ เมื่อหน้าจอของ “Update Driver Software” แสดงขึ้นให้เลือก “Browse my computer for driver software” ต่อไปจะปรากฏ “Easysocket ¥USBDrivers” โฟล์เดอร์ที่มีการติดตั้ง GX Works2 ในกรณีผลิตภัณฑ์ MELSOFT ถูกติดตั้งไว้หลายตัว ให้อ้างอิงปลายทางการติดตั้งของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ครั้งแรก

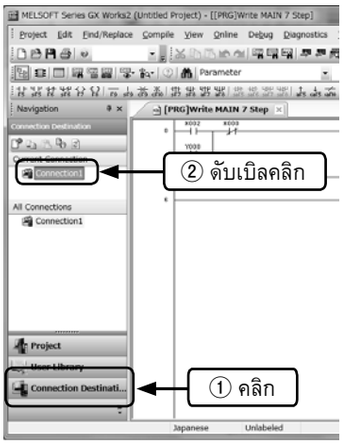
* กรณีใช้ “FX3U-USB-BD”, “FX-USB-AW” เชื่อมกับคอมพิวเตอร์ เนื่องจากวิธีการติดตั้งมีความแตกต่างตามแต่คอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน ฉะนั้น กรุณาดูรายละเอียดใน “GX Works2 Operating Manual (Common)”



PLC_FX3.indb 3-15 24/3/2558 13:29:25

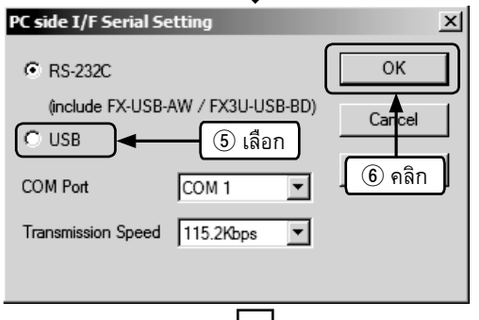
## 3.4.2 “Transfer Setup” ใน GX Work2 และ “Writing programs”

ทำการ Set up GX Works2 เพื่อเชื่อมต่อกับ PLC




① คลิกที่ “Connection Destination” ในหน้าจอ Navigation
② ดับเบิลคลิกที่ “Connection 1”

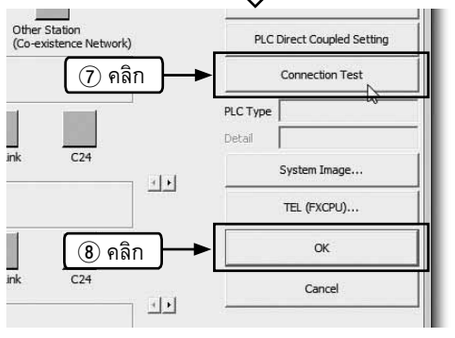
③ หน้าจอเพื่อระบุ Destination จะปรากฏขึ้นมา
④ ดับเบิลคลิกที่ Icon




⑤ ทำการ Set up communication port ด้านคอมพิวเตอร์

- ทำการเลือก “USB” เมื่อต้องการเชื่อมต่อไปยัง Built-in USB port ใน FX3G PLC

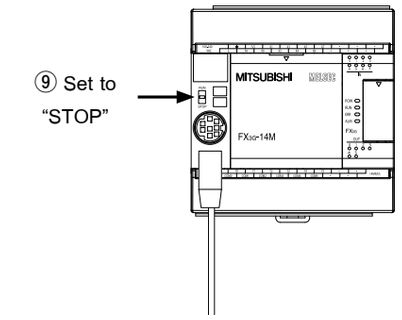
⑥ จากนั้นคลิก [OK]




⑦ คลิกปุ่ม [Connection Test] เพื่อทำการตรวจสอบการรับส่งสัญญาณไปที่ PLC
⑧ คลิก [OK] หลังตรวจสอบเสร็จ เพื่อยืนยันรายละเอียดที่ทำการตั้งค่าไป



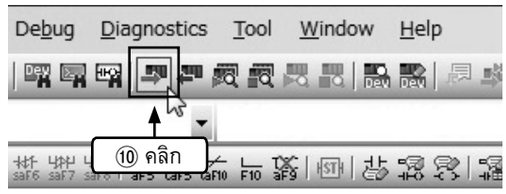
PLC_FX3.indb 3-16 17/2/2558 14:11:07



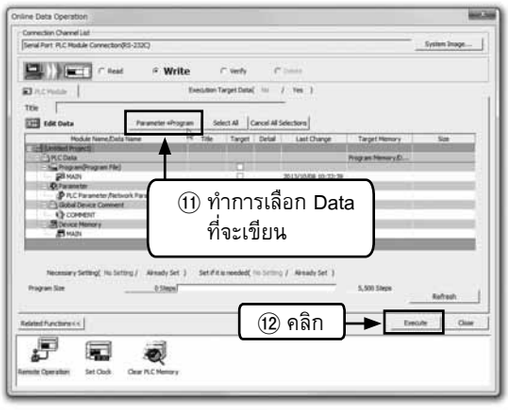

⑨ ที่ PLC ทำการสับสวิทซ์ "RUN/STOP" ไปที่ "STOP"

[หัวข้อเพิ่มเติม : Function auto RUN/STOP จาก Programming software]

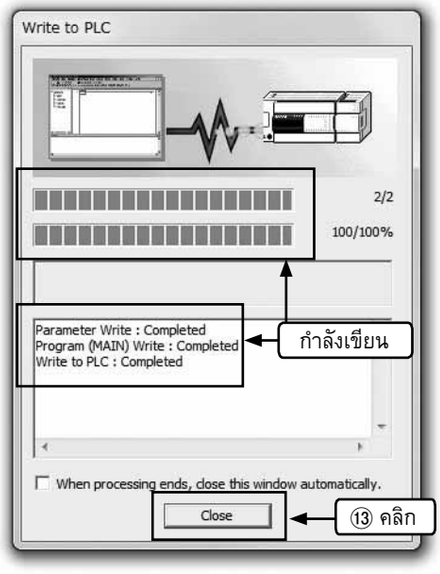
- กรณีทำการเขียนโดยที่ PLC อยู่ในสถานะ RUN หลังจากดำเนินการตามข้อ ④ แล้ว จะมีข้อความว่า "หลัง Remote STOP จะดำเนินการเขียน PLC หรือไม่"
  กรณีที่ต้องการเขียนให้คลิก [Yes (Y)]
- เมื่อเขียนเสร็จแล้ว จะมีข้อความว่า "PLC อยู่ในสถานะ STOP จะ REMOTE ไป RUN หรือไม่"
  เพื่อให้ PLC RUN ให้คลิก [Yes (Y)]




⑩ เลือก จาก Toolbar หรือเลือก [Online] → [Write to PLC] จากเมนู



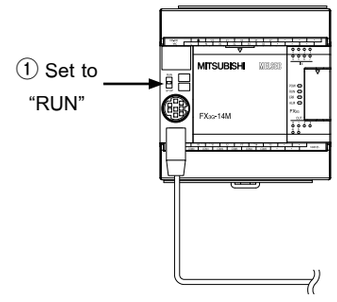

⑪ คลิก [Parameter + Program]
⑫ คลิก [Execute]
(อ้างอิงหัวข้อเพิ่มเติมข้อ ⑨)



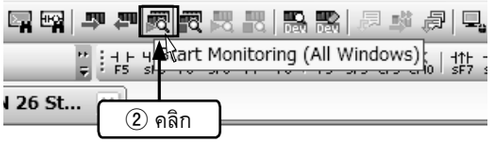

จะมีกล่องข้อความปรากฏขึ้นเพื่อแสดงสถานะกำลัง Write

⑬ หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการคลิก [Close]

## 3.4.3 การ Monitoring เพื่อดูการทำงานของ PLC



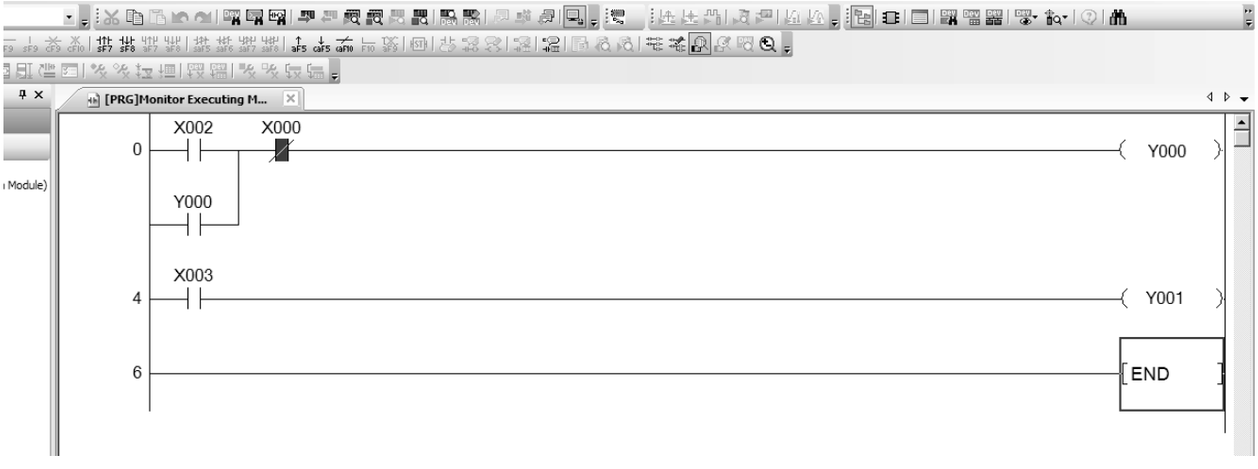

① ที่ PLC ทำการสับสวิทช์ "RUN/STOP" ไปที่ "RUN"




② ดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งตามตัวเลือกด้านล่าง

- กด F3 (Monitor Mode/Start Monitoring)
- กด จาก Toolbar
- เลือก [Online] → [Monitor] → [Start Monitoring (All Windows)] จากเมนู

**ตรวจสอบการทำงานโดยการ Monitor Mode**




1) ทำการตรวจสอบว่าเมื่อ [Switch X000 "OFF"] แล้ว [Switch X002 "ON"], [Output Y000 "ON"] หรือไม่
2) ทำการตรวจสอบว่าแม้ [Switch X002 "OFF"] อย่างไร [Output Y000 ก็ยัง "ON"] อยู่หรือไม่
3) ทำการตรวจสอบว่าเมื่อ [Switch X000 "ON"] แล้ว [Output Y000 "OFF"] หรือไม่
4) ทำการตรวจสอบว่าเมื่อ [Switch X003 "ON/OFF"] สลับกัน [Output Y001 "ON/OFF"] สลับกันด้วย

**Point**

**การ Edit หรือการหยุดการ Monitoring**

- ทำการหยุดการ Monitor โดยคลิกที่ Icon (Stop Monitoring) หรือเลือก [Online] → [Monitor] → [Stop Monitoring] ในการ Edit circuit สามารถทำได้ทั้งตอนที่กำลัง Monitor อยู่ หรือหยุดการ Monitor ไปแล้ว

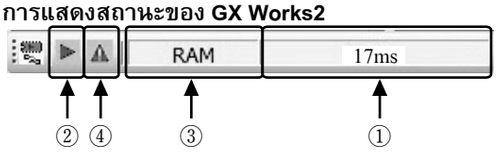


PLC_FX3.indb 3-18 17/2/2558 14:11:08

## อ้างอิง

(1) Dialog ที่แสดง Monitor status

**การแสดงสถานะของ GX Works2**




① Scan time
ทำการแสดง Scan time สุงสุดใน Sequence program

② PLC status
ทำการแสดงสถานะของ PLC
เมื่อ PLC RUN จะแสดงเป็น “▶” เมื่อ PLC STOP จะแสดงเป็น “■”

③ Memory status
ทำการแสดงรายละเอียด Memory ของ PLC

④ ERR status (PLC Diagnotics)
เมื่อทำการคลิกจะสามารถตรวจสอบรายละเอียดได้

(2) วิธีดูการแสดง Status ของ Ladder monitor

① คำสั่งหน้าสัมผัส (Contact Instruction)

| Type \ Input contact | X0 : OFF | X0 : ON |
|---|---|---|
| หน้าสัมผัสปกติเปิด a | X000 ⊣ ⊢ หน้าสัมผัสเปิด (Contact open) | X000 ⊣ ■ ⊢ หน้าสัมผัสปิด (Contact close) |
| หน้าสัมผัสปกติปิด b | X000 ⊣/⊢ หน้าสัมผัสปิด (Contact close) | X000 ⊣/⊢ หน้าสัมผัสเปิด (Contact open) |

② คำสั่งเอาท์ (OUT Instruction)

| Type \ Driving status | ไม่ทำงาน/ไม่เคลื่อนไหว | ทำงาน/เคลื่อนไหว |
|---|---|---|
| —( )— OUT instruction | —(Y000)— | —(Y000)— |
| —[ ]— Set instruction, etc. | —[ SET M0 ]— | —[ SET M0 ]— |

คำสั่ง RST (RST Instruction) คือ การแสดง ON/OFF ของ Device ที่จะ Reset

| Type \ Device status | Reset device OFF | Reset device ON |
|---|---|---|
| —[ ]— RST instruction | —[ RST M0 ]— | —[ RST M0 ]— |



PLC_FX3.indb 3-19 17/2/2558 14:11:08

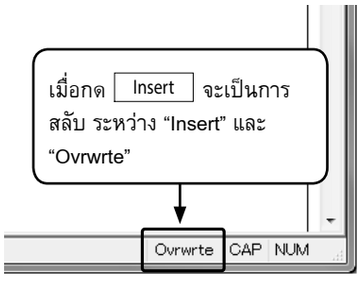
# 3.5 การแก้ไขโปรแกรม

## 3.5.1 การแก้ไขโปรแกรม

**Point**

- ตัวอักษรที่จะ Input ต้องเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็ก ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ไม่สามารถ Input ได้

- การสลับระหว่าง “Ovrwrte” และ “Insert”
  - กรณีที่จะทำการแก้ไข Program ที่มีอยู่แล้ว ขอให้เลือก “Ovrwrte” mode
  - เมื่อ Set mode เป็น “Insert” จะเป็นการ Input เป็น Program ใหม่

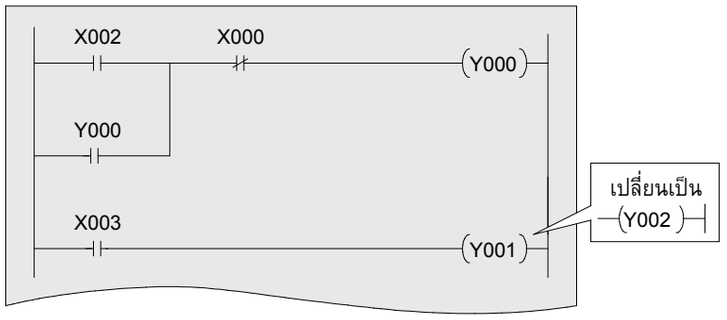




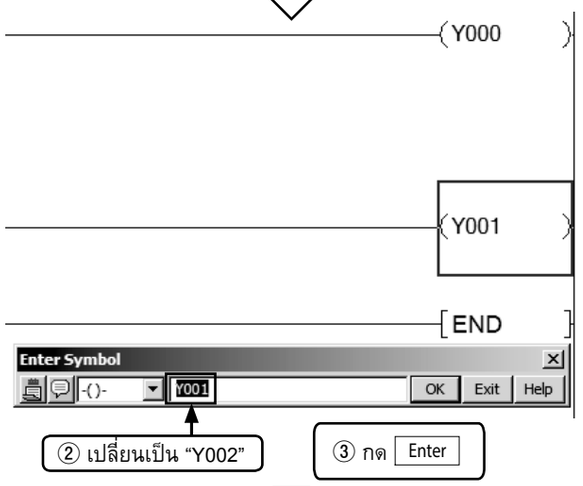

PLC_FX3.indb 3-20 17/2/2558 14:11:08

# ① การเปลี่ยนหมายเลข OUT coils และ contacts

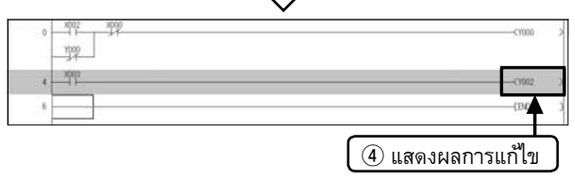
[Program ที่จะแก้ไข]



① ทำการดับเบิลคลิกในส่วนที่จะทำงานแก้ไข

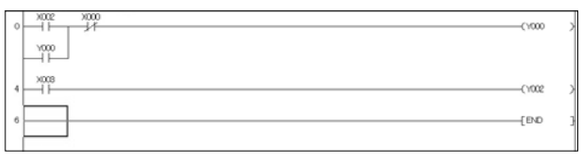



② เปลี่ยน “Y001” → “Y002”
③ กด Enter หรือ [OK] เพื่อยืนยัน




④ จะปรากฏ Program หลังการแก้ไขขึ้นแสดงในกรอบสีเทา

⑤ F4 (Build)



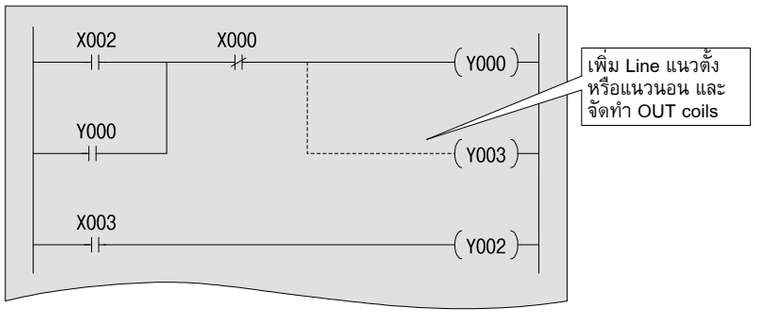
⑤ กด F4 (Build) เพื่อยืนยัน

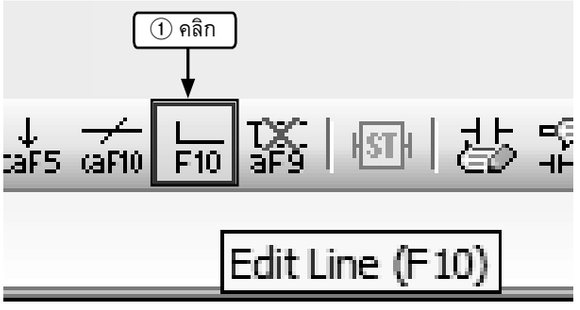


PLC_FX3.indb 3-21 17/2/2558 14:11:08

# ② เพิ่ม Lines

[Program ที่จะทำการเพิ่ม Lines]

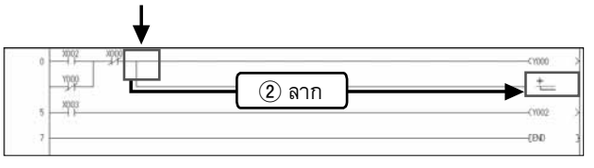


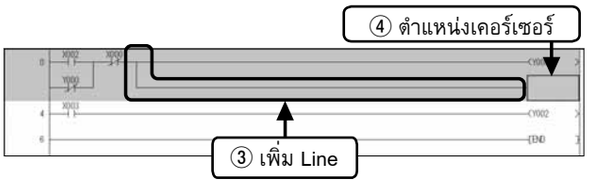




① คลิก Toolbar F10 (F10)

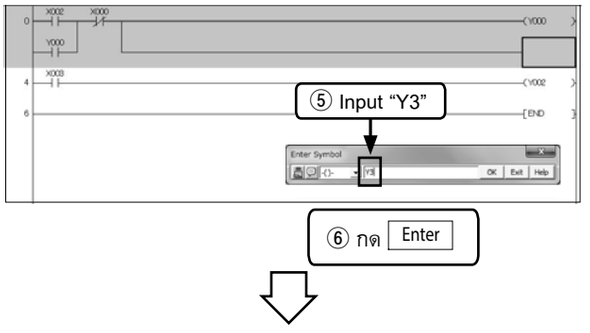
วางเคอร์เซอร์ที่ด้านบนขวา
ในตำแหน่งที่ต้องการเพิ่ม

② เมื่อนำเคอร์เซอร์ไปวางด้านขวาบนของตำแหน่งที่ต้องการ
เพิ่ม Line แล้ว ให้ทำการลากเส้น



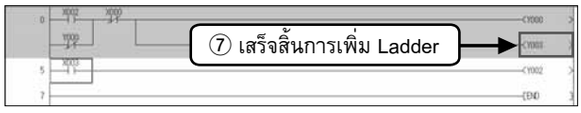

③ Line จะเพิ่มขึ้นตามตำแหน่งที่ลากเคอร์เซอร์
④ วางเคอร์เซอร์ในตำแหน่งที่ต้องการเพิ่ม OUT coil แล้วคลิก F7
จาก Toolbar




⑤ Input “Y3” เข้าไป
⑥ ทำการยืนยันโดยกด Enter หรือ [OK]



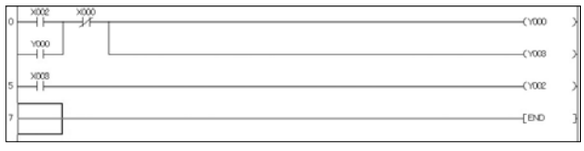
PLC_FX3.indb 3-22 17/2/2558 14:11:08




⑦ เมื่อทำการเพิ่ม Ladder แล้ว จะแสดงเป็นบล็อกสีเทา

⑧ F4 (Build)

⑧ ทำการกด F4 (Build) เพื่อยืนยันการเปลี่ยนแปลง



• เมื่อดำเนินการเสร็จแล้ว ทำการคลิก F10 จาก Toolbar อีกครั้ง

**อ้างอิง**

## การเพิ่มหรือลด Lines โดยการใช้ Keys

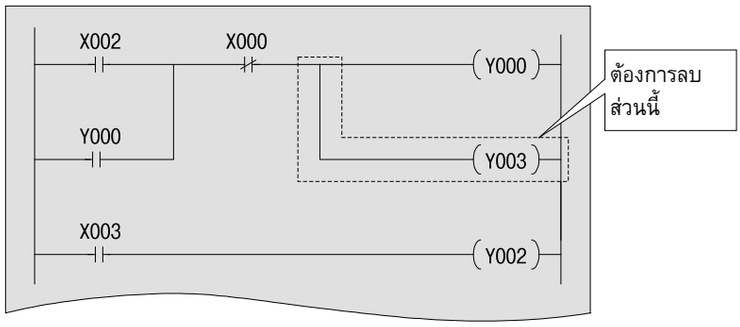
● GX Works2 สามารถทำการเพิ่มหรือลบ Lines ได้โดยใช้ Ctrl + → , ← , ↑ , ↓

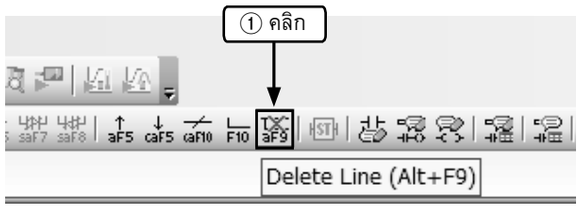


PLC_FX3.indb 3-23 17/2/2558 14:11:09

# ③ การลบ Lines

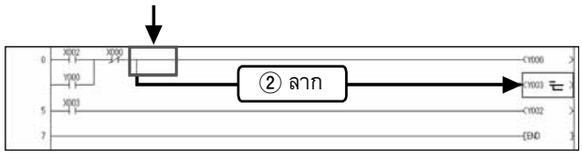
[Program ที่ต้องการลบ Lines]



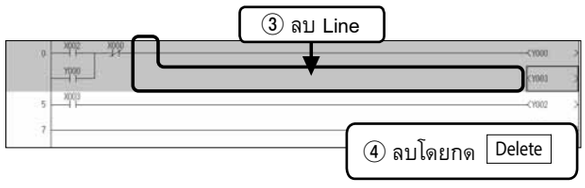




① คลิก (Alt + F9) จาก Toolbar

วางเคอร์เซอร์ที่ด้านบนขวา
ในตำแหน่งที่ต้องการเพิ่ม



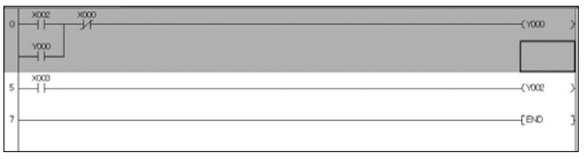

② ทำการลากเคอร์เซอร์จากด้านขวาบนของตำแหน่งที่ต้องการลบเส้น ลากจนสุดตำแหน่ง




③ ทำการลบ Lines
④ OUT coils ทำการลบโดยกด Delete



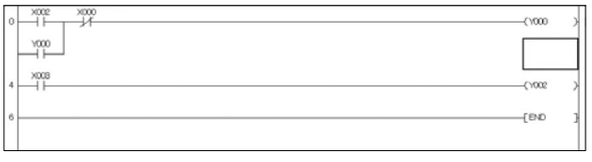
PLC_FX3.indb 3-24 17/2/2558 14:11:09



⑤ Program ที่ต้องการลบจะปรากฏเป็นกรอบสีเทา

⑥ F4 (Build)

⑥ กด F4 (Build) เพื่อเปลี่ยนรายละเอียด



- กรณีที่ต้องการจบการดำเนินการให้กด Shift+F9 จาก Toolbar อีกครั้ง

**อ้างอิง**

## การเพิ่มหรือลบ Lines โดยการใช้ Keys

- GX Works2 สามารถทำการเพิ่มหรือลบ Lines ได้โดยใช้ Ctrl + → , ← , ↑ , ↓

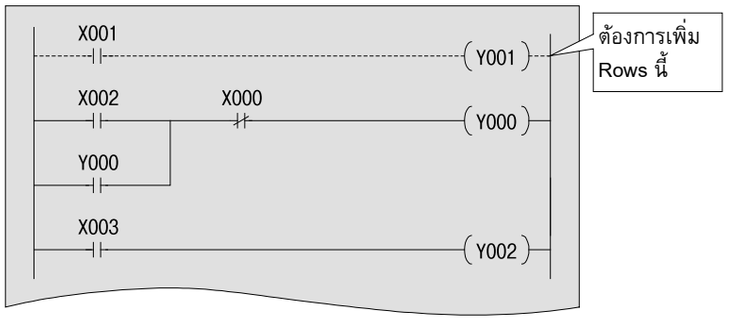


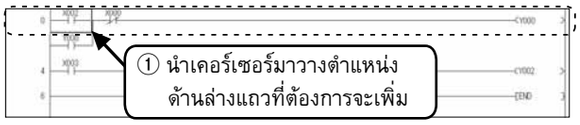
PLC_FX3.indb 3-25 17/2/2558 14:11:09

## 3.5.2 การแทรก/ลบ Rows

### ① การแทรก Rows

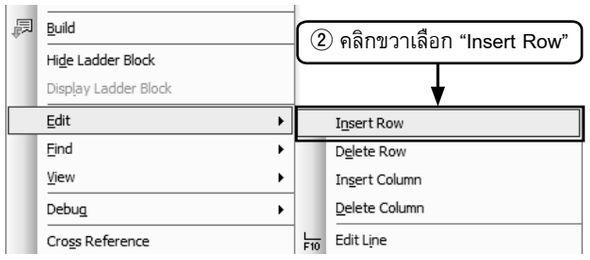
[Program ที่ต้องการแทรก Rows]



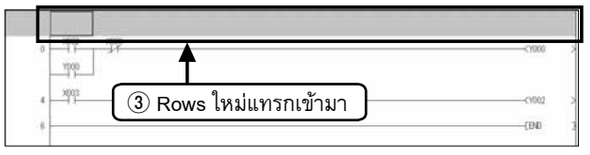




การแทรก Rows ทำการแทรกด้านบนแถวที่เคอร์เซอร์วางอยู่

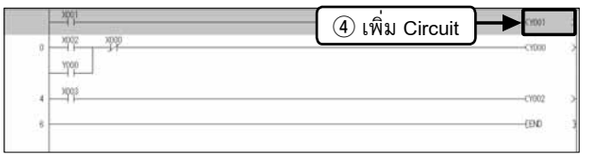
① นำเคอร์เซอร์วางแถวล่างของตำแหน่งที่ต้องการแทรก



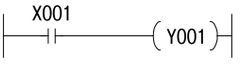

② ทำการคลิกขวาในตำแหน่งใดก็ได้เพื่อเลือก
- [Edit] → [Insert Row]




③ เสร็จสิ้นการแทรก Rows




④ ทำการเพิ่ม Circuit ลงในแถวที่แทรกเข้าไปใหม่



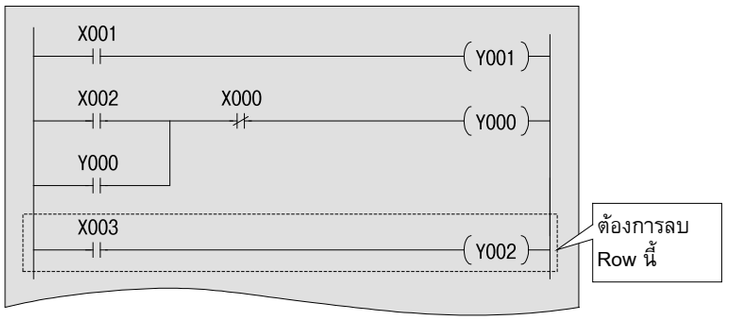

⑤ ทำการกด Build (F4) เพื่อยืนยันการเปลี่ยนแปลง

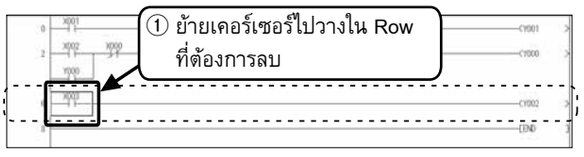


PLC_FX3.indb 3-26 17/2/2558 14:11:09

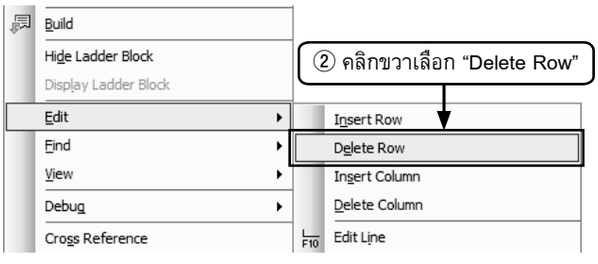
# ② การลบ Rows

[Program ที่ต้องการลบ Rows]

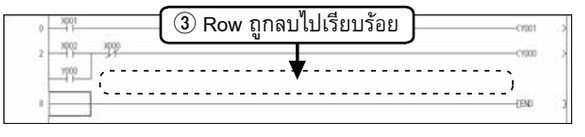



① ย้ายเคอร์เซอร์ไปวางใน Row ที่ต้องการลบ




② วางเมาส์ในตำแหน่งใดก็ได้แล้วคลิกขวาเลือก
- [Edit] → [Delete Row]




③ Row ถูกลบไปเรียบร้อย

**Point**

กรณีที่การลบ Rows จะไม่มีการแสดงเป็นกรอบสีเทา ให้กด Build (F4) เพื่อทำการยืนยันการดำเนินการ

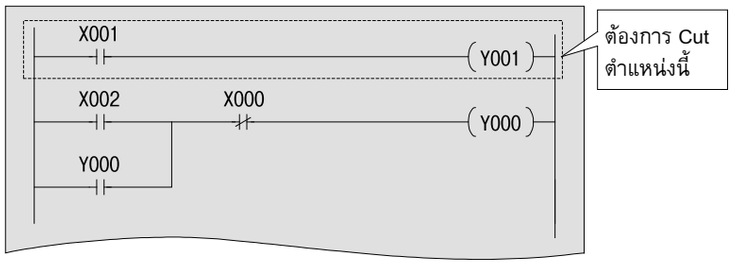


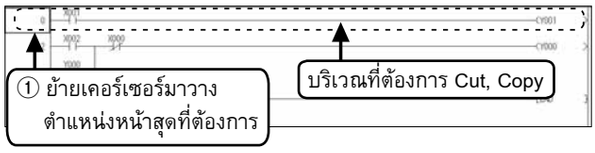
PLC_FX3.indb 3-27 17/2/2558 14:11:09

## 3.5.3 การ Cut & Copy (Pasting) ladder

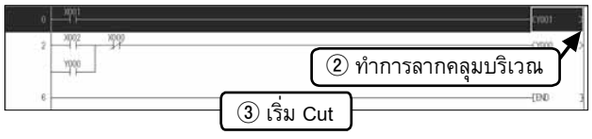
### ① การ Cut

[Program ที่ต้องการ Edit]



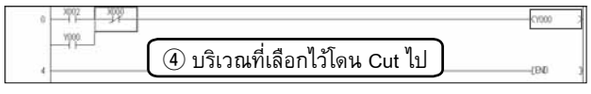




① ย้ายเคอร์เซอร์มาวางหน้า Circuit ที่ต้องการ Cut




② ทำการลากคลุมทุกตำแหน่ง

③ Cut โดยเลือก จาก Toolbar หรือเลือก [Edit] → [Cut]
( Ctrl + X ) แล้วทำการ Cut



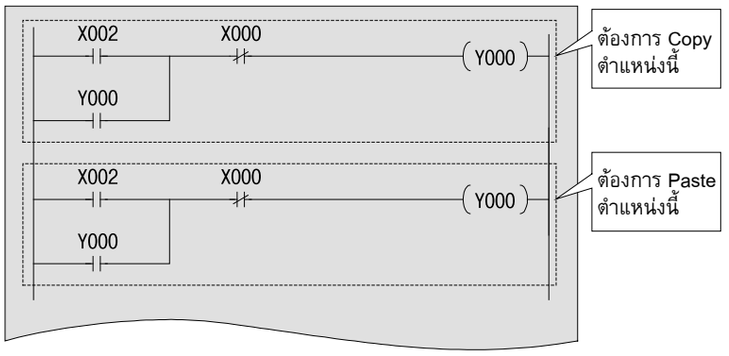

④ บริเวณที่เลือกไว้จะถูก Cut
กรณี Cut บางส่วนของ Circuit จะเหลือแสดงเป็นแถบสีเทาอยู่
หลังจากแก้ Circuit ไว้ กด F4 (Build) เพื่อยืนยัน
การดำเนินการ

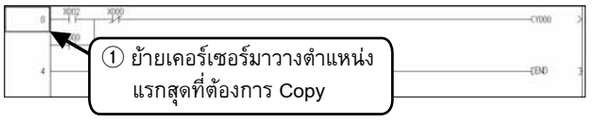


PLC_FX3.indb 3-28 17/2/2558 14:11:09

## ② Copy (Pasting)

[Copy (Pasting)]



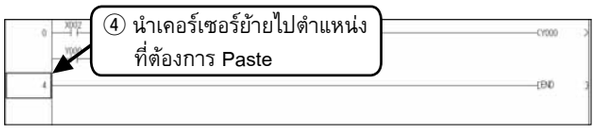




นำ Program ที่ “Cut” แล้วมาวางแถวหน้า

① ทำการย้ายเคอร์เซอร์มาวางไว้ที่แถวหน้าของ Circuit ที่จะทำการ Copy

② ทำการลากคลุมตำแหน่งจบ

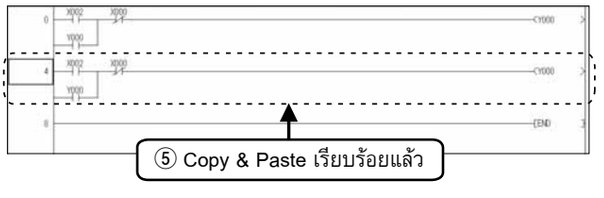
③ ทำการเลือก ที่ Toolbar หรือเลือก [Edit] → [Copy] ( Ctrl + C ) จากเมนูแล้วทำการ Cut




④ ย้ายเคอร์เซอร์มาวางในตำแหน่งที่ต้องการ Paste

**Point**

การกดเปลี่ยน Insert
“Ovrwrite” mode : การ Paste โดยการเขียนทับในตำแหน่งที่เคอร์เซอร์วาง
“Insert” mode : ทำการ Insert ข้างบนตำแหน่งที่วางเคอร์เซอร์




⑤ ทำการเลือก จาก Toolbar หรือเลือก [Edit] → [Paste] ( Ctrl + V ) จากเมนู

กรณีต้องการ Paste เฉพาะบางส่วนของ Program จะมีการแสดงเป็นกรอบสีเทา ให้กด F4 (Build) เพื่อเป็นการยืนยัน



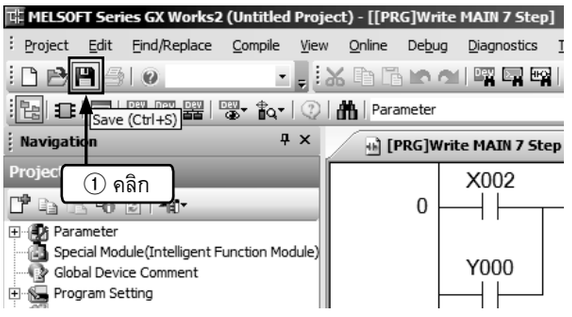
PLC_FX3.indb 3-29 17/2/2558 14:11:10

# 3.6 การบันทึก Program ที่จัดทำเสร็จแล้ว

## 3.6.1 Save, Save as

**Point**

กรณีที่ Circuit ยังไม่ได้รับการยืนยัน ให้กด Build (F4)

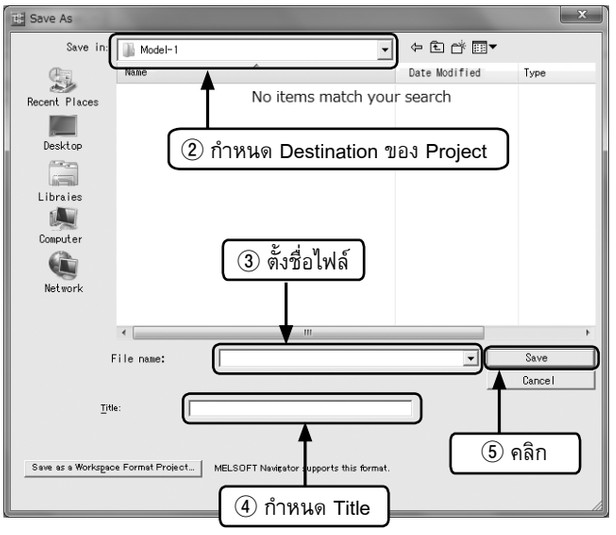



① ทำการเลือก จาก Toolbar หรือเลือก [Project] → [Save] (Ctrl + S) หรือ [Save As] จากเมนู

(กรณี Overwrite)

Save Program เสร็จเรียบร้อย

(เฉพาะกรณี Save as เท่านั้น)




② กำหนด Destination ของ Project

③ ตั้งชื่อไฟล์

④ กำหนด Title ที่จะแสดงเนื้อหาของ Program (ตั้งได้ตามต้องการ)

⑤ คลิก Save



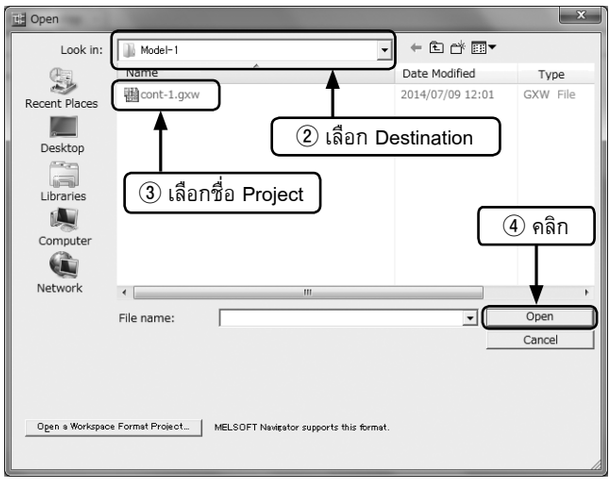
PLC_FX3.indb 3-30 17/2/2558 14:11:10

## 3.6.2 การ Read project

**อ้างอิง**

กรณีเปิด Project อื่นๆ ค้างไว้ ในตอนที่ทำการ Read file ใหม่ Project นั้นจะถูกปิดไป
ถ้า Project ที่จะถูกปิดนั้นยังไม่ได้ทำการ Convert หรือ Save จะมีข้อความแจ้งเตือนขึ้นมา

① เลือก จาก Toolbar หรือเลือก [Project] → [Open] ( Ctrl + O ) จากเมนู




② เลือก Destination ของ Project
③ เลือก Project ที่จะเปิด
④ คลิก Open เพื่อเปิด Project



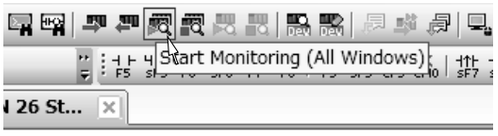
PLC_FX3.indb 3-31 17/2/2558 14:11:10

# 3.7 Debug program

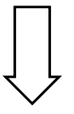
เรื่องการอ่าน Program หรือการเชื่อมต่อ PLC ขอให้อ้างอิง “ภาคผนวก 1.4 การเขียน Program ใน PLC”

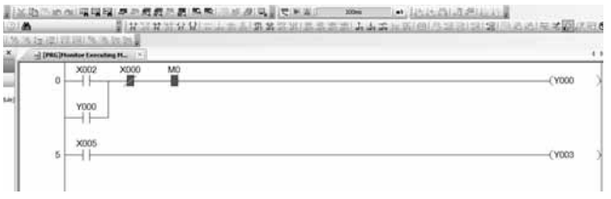
## 3.7.1 Ladder monitor

ทำการ Monitor สภาพการทำงานของ Coils หรือสภาพการทำงานหน้าสัมผัส (Contact) ในแต่ละจุดในขณะที่ Program กำลังแสดงอยู่ (รายละเอียดในการแสดงขอให้อ้างอิง “การ Monitoring การทำงานของ Program”)




① เลือก จาก Toolbar หรือเลือก [Online] → [Monitor] → [Start Monitoring (All Windows)] จากเมนู





② ที่ Ladder monitor จะแสดงค่าปัจจุบันของ Word device (Timer, Counter, Data register) และสถานะการ ON/OFF ของ Ladder

**อ้างอิง**

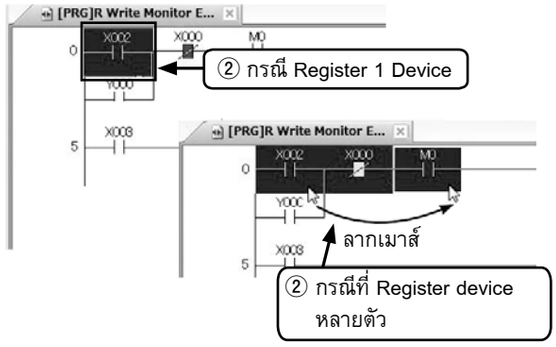
- ใน GX Works2 สามารถหยุดการ Monitor ได้โดยการเลือก (Stop Monitoring) จาก Toolbar หรือเลือก [Online] → [Monitor] → [Stop Monitoring] จากเมนู ส่วนการ Edit program สามารถดำเนินการได้ทั้งในขณะที่กำลัง Monitor หรือหยุดการ Monitor แล้ว



PLC_FX3.indb 3-32 17/2/2558 14:11:10

## 3.7.2 Device registration monitor

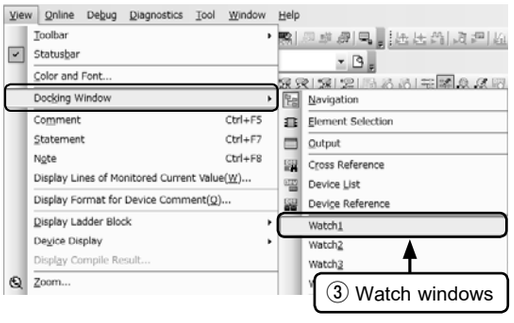
เป็นการกำหนดขอบเขตของ Program หรือการกำหนด Device 1 Device ในหน้าจอ Ladder monitor แล้วทำการ Register device ส่วนนั้นๆ ลงใน Watch windows



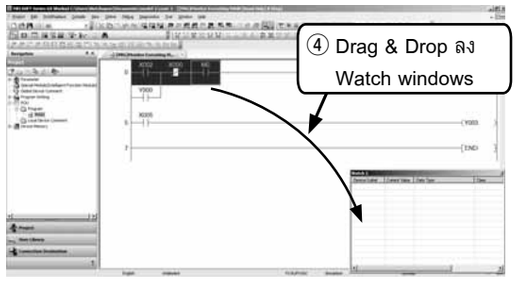

① ไปที่หน้าจอ Monitor mode (อ้างอิงภาคผนวก 1.7.1 “Ladder Monitor”)

② • กรณีที่ต้องการ Register 1 Device ให้ใช้เมาส์คลิกเลือกที่ Device

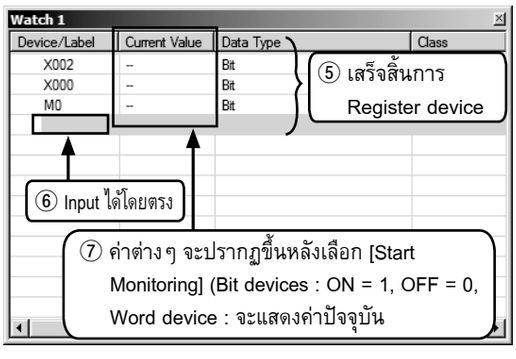
• กรณีที่ต้องการ Register device หลายตัว ให้ใช้เมาส์ลากคลุมพื้นที่ที่ต้องการ




③ เลือก [View] → [Docking Window] → [Watch1] และ Watch windows จะแสดงออกมา




④ Device ที่เลือกไว้แล้ว ให้ทำการ Drag และ Drop ลงใน Watch windows




⑤ Device ที่เลือกไว้จะถูก Register ลงใน Watch window

⑥ สามารถ Input device names ได้โดยตรงลงในช่องว่าง “Device/Label” เช่น “X0”, “M0”, “D0”

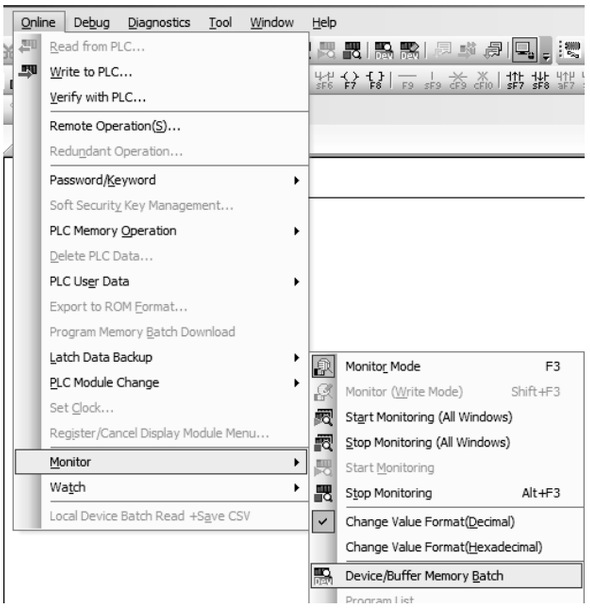
⑦ เลือก [Online] → [Monitor] → [Start Monitoring] จากเมนู



PLC_FX3.indb 3-33 17/2/2558 14:11:10

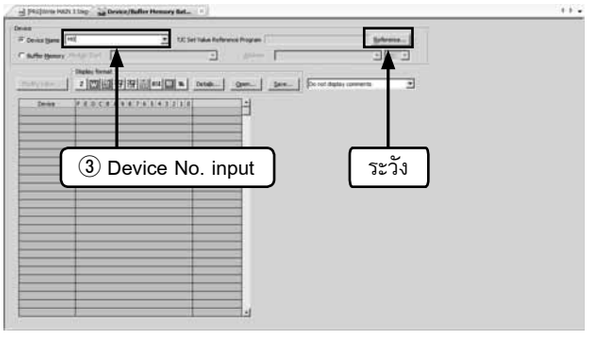
## 3.7.3 Device batch monitor (การเรียกดู Device ทั้งหมด)

การระบุหมายเลข Device และการ Monitor device ต่อเนื่อง




① ไปที่หน้าจอ Monitor mode (อ้างอิงภาคผนวก 1.7.1 “Ladder Monitor”)

② ทำการเลือก [Online] → [Monitor] → [Device/Buffer Memory Batch] จากเมนู




③ ทำการ Input หมายเลขแรกของ Device ที่จะทำการ Monitor ใน Window “Device Memory Batch” กด Enter

(ระวัง) กรณีที่กำหนด Timer, Counter ให้คลิก [Reference] แล้วเลือก Program “MAIN”

④ จะปรากฏสถานะการทำงานขึ้นตามการทำงานของ Device

- Bit devices (X, Y, M, S) : ON = 1, OFF = 0
- Timers และ Counters: สถานะ ON/OFF ค่าที่กำหนดไว้และค่าปัจจุบันของ Contact Coil
- Data registers: ค่าปัจจุบัน

⑤ หลังจากใช้เมาส์เลือกส่วนที่ต้องการให้ปรากฏใน Monitor data ให้ทำการคลิกที่ [Modify Value] จะสามารถเปลี่ยนค่าปัจจุบันของ Word device หรือ สามารถ Set forcibly ON/OFF

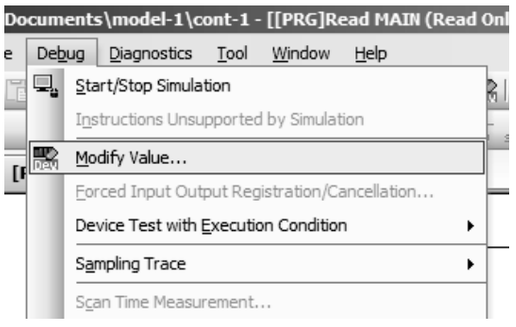


PLC_FX3.indb 3-34 17/2/2558 14:11:10

## 3.7.4 Device test

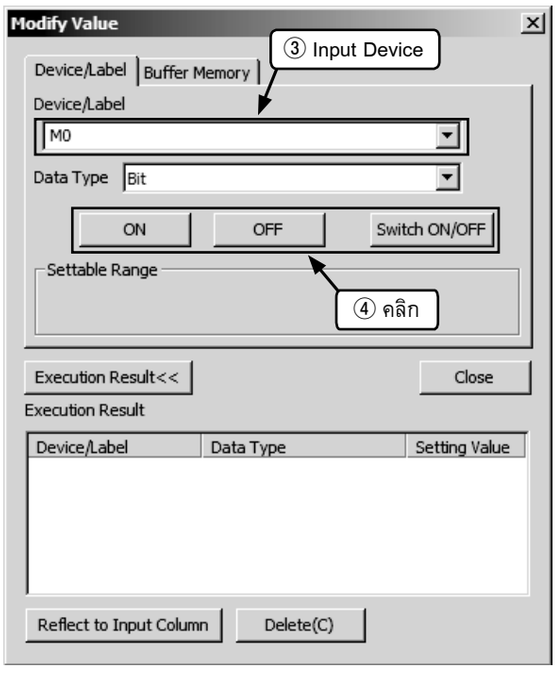
### ① Force ON/OFF (การบังคับเปิด/ปิด)

ทำการ Force ON/OFF bit device ของ PLC (เช่น M, Y, T, C) (จะไม่ Force ON/OFF ใน X)
หาก Force ON/OFF Input (X) ในขณะที่ PLC กำลัง RUN อยู่ จะทำการ ON/OFF เฉพาะเมื่อครบ 1 Cycle เท่านั้น
ในกรณีที่จะตรวจสอบการทำงานของ Output (Y) ต้องให้ PLC อยู่ในสถานะ STOP ก่อน




① ไปที่หน้าจอ Monitor mode (อ้างอิงภาคผนวก 1.7.1 “Ladder Monitor”)

② เลือก [Debug] → [Modify Value] จากเมนู




③ ทำการ Input หมายเลข Device ที่จะทำการ Force ON/OFF

④
- [Force ON] : Device ON
- [Force OFF] : Device OFF
- [Force ON/OFF Invert] : Device จะ ON/OFF สลับกันทุกครั้งที่กด

**อ้างอิง**

**Force ON/OFF (Ladder monitor window)**

- ทำการกด [Shift] key ค้าง ใน Bit device ไหนก็ได้ (Contact, Coil) บน Ladder monitor window แล้วดับเบิลคลิก จะสามารถเลือก Force ON/OFF device ได้

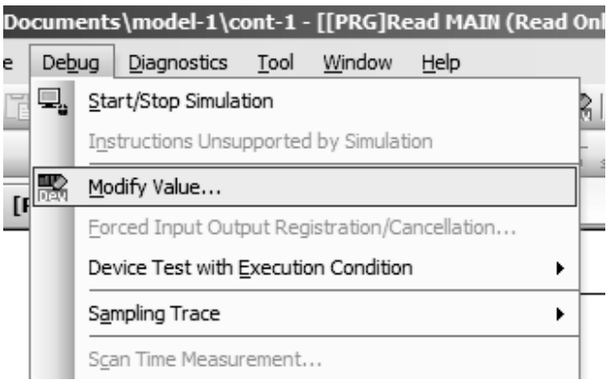


PLC_FX3.indb 3-35 17/2/2558 14:11:10

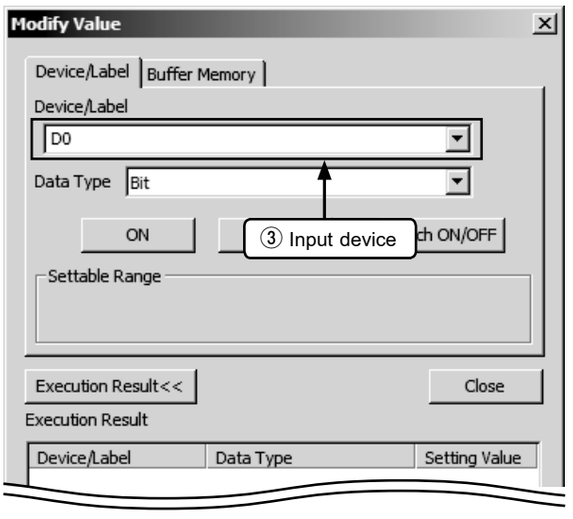
## ② การเปลี่ยนแปลงค่าปัจจุบันของ Word device

การเปลี่ยนค่าปัจจุบันของ Word device ของ PLC (เช่น T, C, D เป็นต้น) เป็นค่าที่ต้องการ

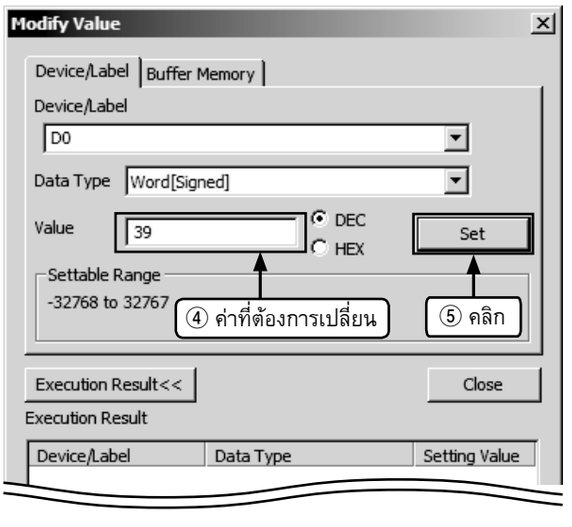
① ไปที่หน้าจอ Monitor (อ้างอิงภาคผนวก 1.7.1 “Ladder Monitor”)




② ทำการเลือก [Debug] → [Modify Value] จากเมนู




③ ทำการป้อนหมายเลข Device ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงแล้วกด Enter




④ ทำการป้อนค่าที่ต้องการเปลี่ยน

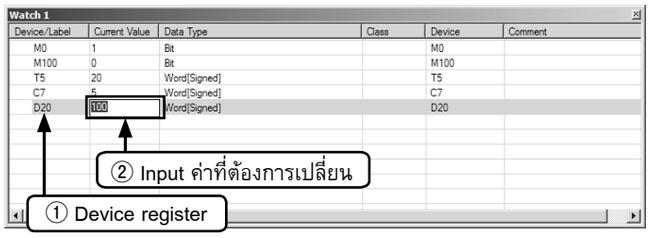
⑤ คลิก [Set]



PLC_FX3.indb 3-36 17/2/2558 14:11:10

# ③ การเปลี่ยนค่าปัจจุบันและการ Force ON/OFF โดยใช้ Watch window

เป็นการใช้ Watch window ทำการ Force ON/OFF bit device หรือการเปลี่ยนค่าปัจจุบันของ Word device (T, C, D เป็นต้น)
เมื่อ Force ON/OFF input (X) ในตอนที่ PLC ทำงาน ก็จะ ON/OFF ลงใน 1 scan cycle time
เมื่อต้องการตรวจสอบการทำงานของ Output (Y) ต้องให้ PLC อยู่ในสถานะ STOP ก่อน




① Input หมายเลข Device ในช่อง “Device/Label” แล้ว Register ลง Watch windows

(เพิ่มเติม) หลังจาก Register แล้วเลือก [Online] → [Watch] → [Start Watching]

② Input ค่าที่ต้องการเปลี่ยนลงในช่อง “Current Value” แล้วกด Enter

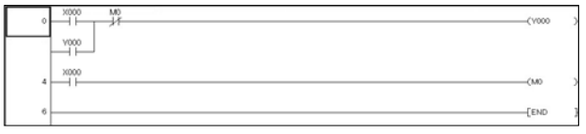
- Bit devices (เช่น X,Y)
  : Input ค่าเป็น ON “1”, OFF “0”
- Word devices (เช่น T, C, D)
  : Input ค่าที่อยู่ในขอบเขตที่สามารถ Input ได้



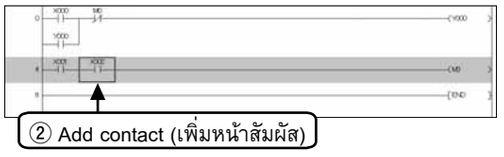
PLC_FX3.indb 3-37 17/2/2558 14:11:11

## 3.7.5 การ Writing program ขณะ PLC กำลัง RUN

การเขียนบางส่วนของ Program ที่ต้องการแก้ไขลงใน PLC ในขณะที่ PLC กำลัง RUN
เนื่องจากไม่ได้เป็นการ Write program ทั้งหมดลงไป จึงสามารถดำเนินการ Write ได้ในเวลาอันรวดเร็ว



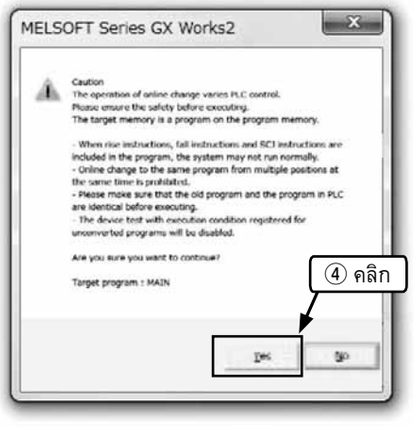
① อธิบายโดยใช้ตัวอย่างการเพิ่มหน้าสัมผัส (Contact) เข้าไปใน Curcuit ตามภาพทางซ้ายมือ




② เพิ่มหน้าสัมผัส (Add Contact)
กรอบสีเทาบริเวณวงจรจะปรากฏขึ้นมา

Online program chang → [Shift] + [F4]

③ กด [Shift] + [F4] หรือเลือก [Convert/Compile] → [Online Program Change]




④ คลิก [Yes] เมื่อมีข้อความแจ้งเตือนเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยของ PLC ขณะกำลัง RUN

⑤ จะปรากฏข้อความแจ้ง “Online change has completed” ขึ้นมา
คลิก [OK]

**Caution**

- กรณีที่ Program ก่อนการแก้ไขใน PLC และ ใน PLC เป็นคนละตัวกันจะไม่สามารถดำเนินการได้ กรณีที่ไม่แน่ใจว่าเป็นตัวเดียวกันหรือไม่ ขอให้ทำการเปรียบเทียบดูก่อนหรือ ส่งไปที่ [Write to PLC]



PLC_FX3.indb 3-38 17/2/2558 14:11:11

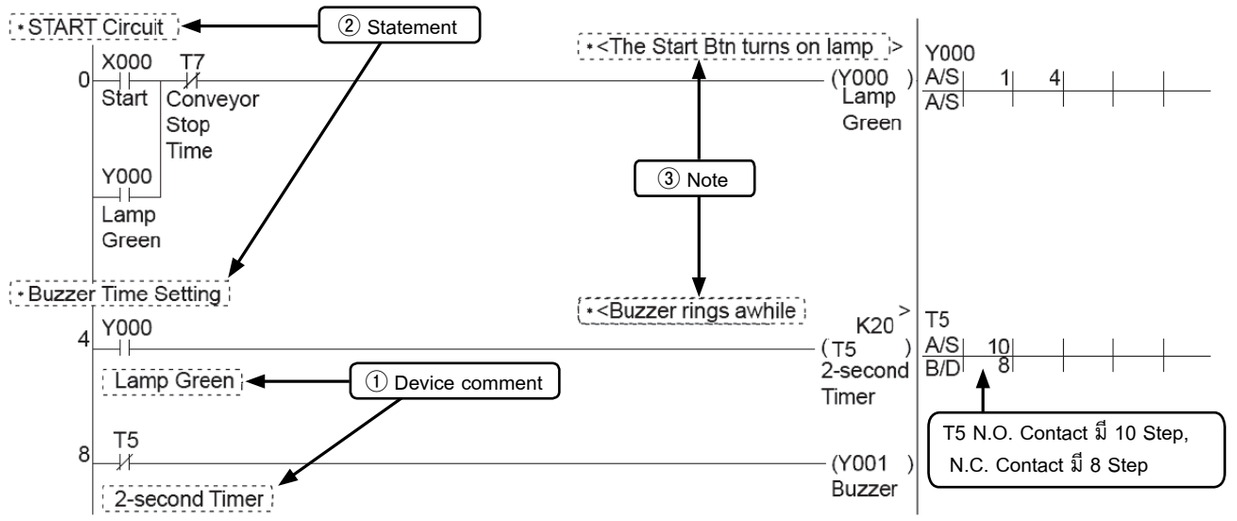
# 3.8 การใส่ Comment

## 3.8.1 ประเภทของ Comment

สามารถใส่ Comment ได้ 3 ประเภทตามด้านล่าง

| ประเภท | วัตถุประสงค์ | จำนวนตัวอักษร (ตัวพิมพ์ใหญ่) | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|
| ① Device comment | Comment แสดงบทบาทและหน้าที่การใช้งานของแต่ละ Device | 16 (ที่ PLC มากสุด 8 ตัวอักษร) | กรณี Write ลง PLC จำเป็นต้องทำการ Set ค่า “Comments capacity” และจำเป็นต้อง Set “Comment range setting” ที่จะ write |
| ② Statement | Comment แสดงบทบาทและหน้าที่การใช้งานของ Ladder blocks | 32 | เป็น Comment เฉพาะด้าน Computer software (ไม่ Download ลง PLC) |
| ③ Note | Comment แสดงบทบาทและหน้าที่การใช้งานต่อ Output instructions | 16 | เป็น Comment เฉพาะด้าน Computer software (ไม่ Download ลง PLC) |

[ตัวอย่าง Comment]




**Point**

### วิธีการแสดง Comment

- ทำการเลือก [View] → [Display comment] จากเมนู แล้ว Comment จะปรากฏ
- เมื่อต้องการยกเลิกการแสดง Comment ให้ดำเนินการตามขั้นตอนด้านบนอีกครั้ง

**Point**

### Global device comment และ Local device comment ใน GX Works2

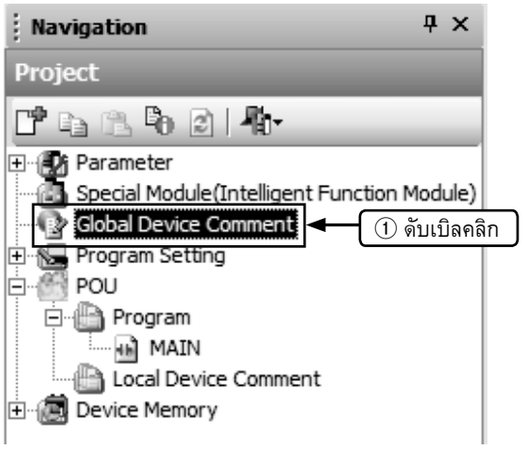
- Global device comment : เป็น Comment ที่สามารถ Input ลงใน PLC
- Local device comment : เมื่อทำการ Set local device comment ใหม่ จะสามารถจัดทำ Comment ต่างหากแยกกับ Global device comment
  และใน GX Developer สามารถใช้งาน Comment ที่แยกต่าง Program เช่น QnH, QnU แต่ใน FX Series ไม่สามารถ Write ลง PLC ได้
  การใช้งานปกติแนะนำให้เลือก “Global device comment”



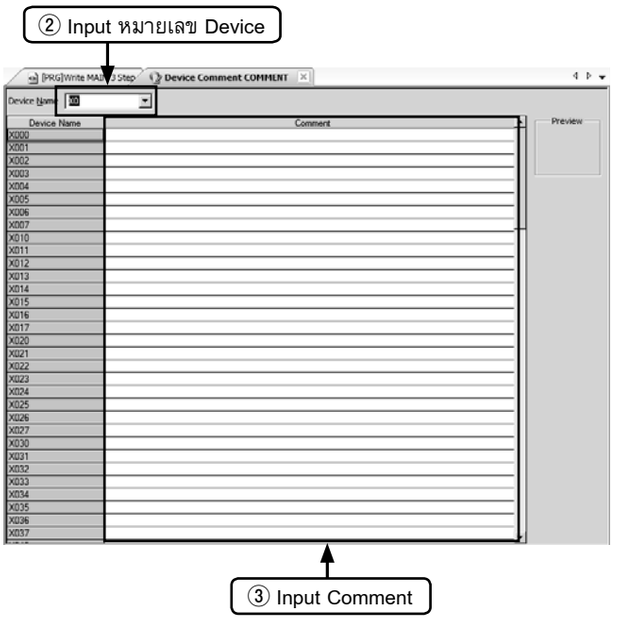
PLC_FX3.indb 3-39 17/2/2558 14:11:11

## 3.8.2 วิธีการสร้าง Device comment

### ① วิธีการ Input device จาก List




① ทำการคลิก [Global Device Comment] จาก Project list

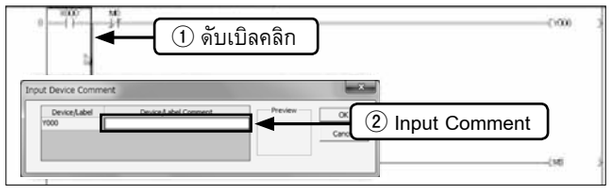



② ทำการ Input ตัวเลขต้นของ Device ที่ต้องการจัดทำ Comment ลงใน “Device Name” แล้วคลิก Enter

③ ทำการ Input comments ลงในช่อง “Comment”

- กรณีที่ต้องการ Input comment ของ Device อื่นๆ ให้ทำการใส่หมายเลขของ Device นั้นตามขั้นตอนข้อ ②

### ② วิธีการป้อน Comment โดยใช้ Enter symbol




① คลิก จาก Toolbar และ ดับเบิลคลิกหมายเลข Ladder ที่ต้องการ Input comment

② ทำการ Input comment ลงในหน้าจอ “Enter symbol” แล้วคลิก [OK]

- เมื่อดำเนินการเสร็จแล้วให้คลิก อีกครั้ง



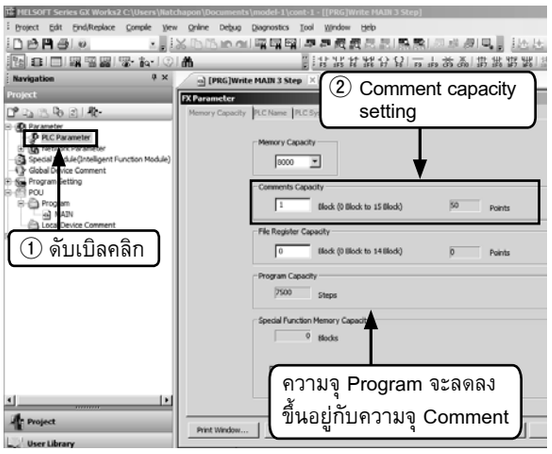
PLC_FX3.indb 3-40 17/2/2558 14:11:11

## Point

### การ Set การ Write device comments ใน PLC

เพื่อทำการ Write comment ใน PLC จำเป็นต้อง Set “Parameter setting” และ “Comment range setting”

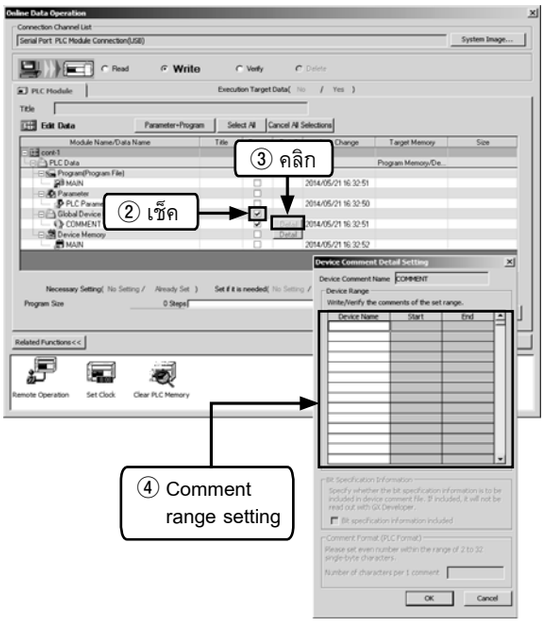
1) การ Set parameter




① เลือก [Parameter] → [PLC parameter]

② ทำการ Set “จำนวน Block” ใน “Comment capacity”
ใน 1 Block สามารถบรรจุได้ 50 Comment
โดย Program memory ที่ 500 Step

2) Comment range setting




① เลือก [Online] → [Write to PLC]

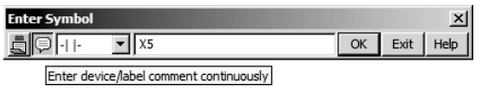
② ทำการเช็คเครื่องหมายที่ “Global device comment”

③ คลิก [Details]

④ ทำการ Set ประเภท Device และขอบเขตที่จะ Write ที่ PLC ลงใน Setup comment range dialog

## อ้างอิง

### วิธีการป้อน Comment เมื่อจัดสร้าง Program (ตามวิธีการข้อ 2)

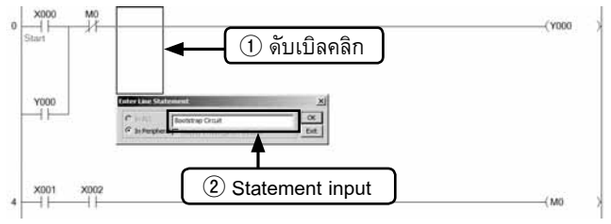



- เลือก [Tools] → [Options] จากนั้นเลือก [Program Editor] → [Ladder/SFC] → [Enter ladder] และคลิกใส่เครื่องหมายถูกใน [Enter label comment and device comment] หากกำหนดค่าตรงนี้จะทำให้หน้าต่าง [Enter comment] ปรากฏขึ้นในขั้นตอนการกรอก Ladder เวลาเขียนโปรแกรม
- คลิก Icon ทางซ้ายมือเพื่อกรอก Comments



PLC_FX3.indb 3-41 17/2/2558 14:11:11

## 3.8.3 การจัดสร้าง Statements

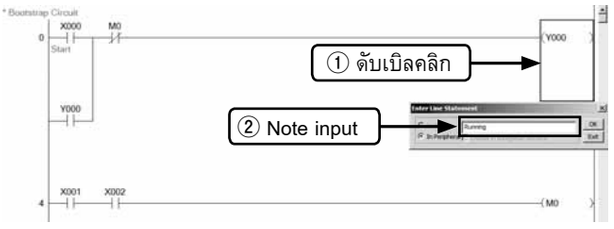



① คลิก จาก Toolbar ทำการดับเบิลคลิกตรงส่วนไหนก็ได้ของ Ladder block ที่ต้องการจะ Input statement

② ทำการ Input statement ที่หน้าจอ “Enter line statement” แล้วคลิก [OK]

• ในกรณีที่ดำเนินการเสร็จแล้ว ให้กด อีกครั้ง

## 3.8.4 การจัดสร้าง Notes




① คลิก จาก Toolbar ทำการดับเบิลคลิกตรง Output instruction ที่ต้องการจะ Input note

② ทำการ Input note ที่หน้าจอ “Enter Note” แล้วคลิก [OK]

• ในกรณีที่ดำเนินการเสร็จแล้ว ให้กด อีกครั้ง



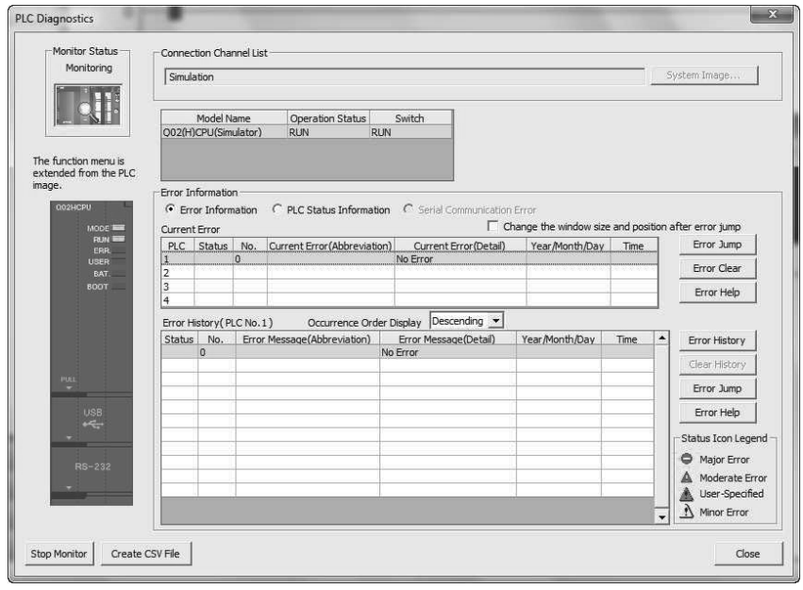
PLC_FX3.indb 3-42 17/2/2558 14:11:11

# 3.9 การตรวจสอบข้อผิดพลาด (ERROR)

การตรวจสอบข้อผิดพลาดของ PLC นอกจากจะดูได้จากไฟ ERR ที่ตัว CPU แล้วยังสามารถเข้ามา Monitor ดูผ่านตัวโปรแกรม GX Work 2 เพื่อตรวจสอบถึงสาเหตุของการเกิด ERROR และวิธีการแก้ไขเบื้องต้น สำหรับวิธีการเข้าไป Monitor ดู ERROR นั้นมีวิธีดังนี้

เลือก Diagnostics => PLC Diagnostics

เมื่อเปิดเข้ามาจะพบหน้าต่าง PLC Dianostics ปรากฏขึ้นมาซึ่งในหน้าต่างนี้จะแสดง Scan Time ของ PLC ข้อผิดพลาดที่ถูกตรวจจับบน PLC ระหว่างที่เชื่อมต่อกับ Computer ซึ่งจะมีทั้งข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน (Current Error) และข้อผิดพลาดที่เคยเกิดขึ้น (Error History) ทั้งที่ทำการแก้ไขไปแล้วและยังไม่ทำการแก้ไข




PLC Diagnostics

ข้อผิดพลาดที่ทำการ Monitor สามารถ Monitor ได้ทั้งข้อผิดพลาดที่เกิดจากตัวโปรแกรมและข้อผิดพลาดทีเกิดขึ้นที่ฮาร์ดแวร์หรือ CPU สำหรับข้อผิดพลาดของตัวโปรแกรมนั้นสามารถเข้าไปตรวจสอบได้ว่าเกิดที่บรรทัดใดโดยกดปุ่ม Error Jump และข้อผิดพลาดที่เกิดจากฮาร์ดแวร์หรือ CPU สามารถดูวิธีการแก้ไขโดยกดปุ่ม Error Help



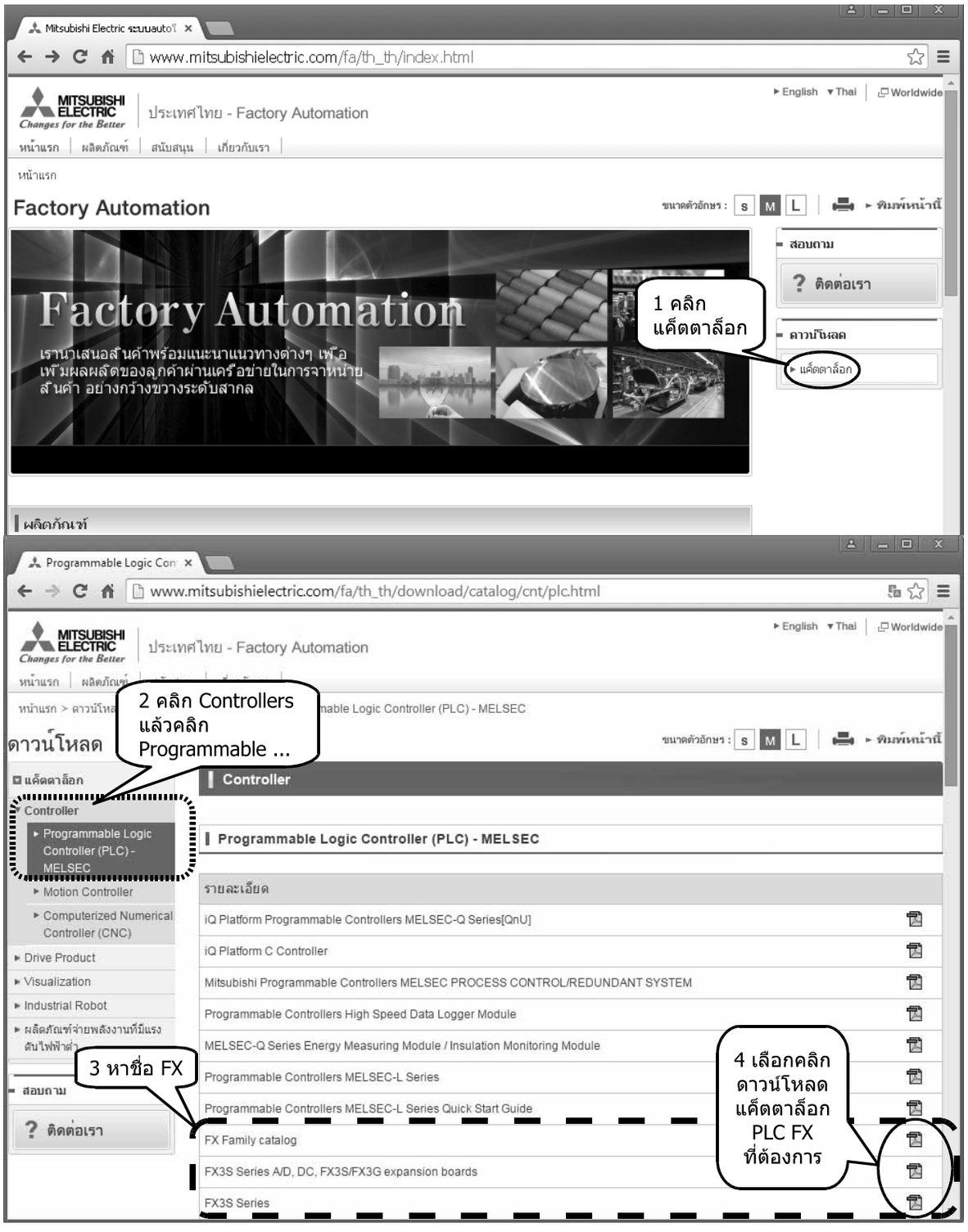
PLC_FX3.indb 3-43 17/2/2558 14:11:11

# บทที่ 4

# การดาวน์โหลดแค็ตตาล็อก e-Learning และคู่มือจากเว็บไซต์

จากซอฟต์แวร์ Web browser พิมพ์ www.mitsubishifa.co.th

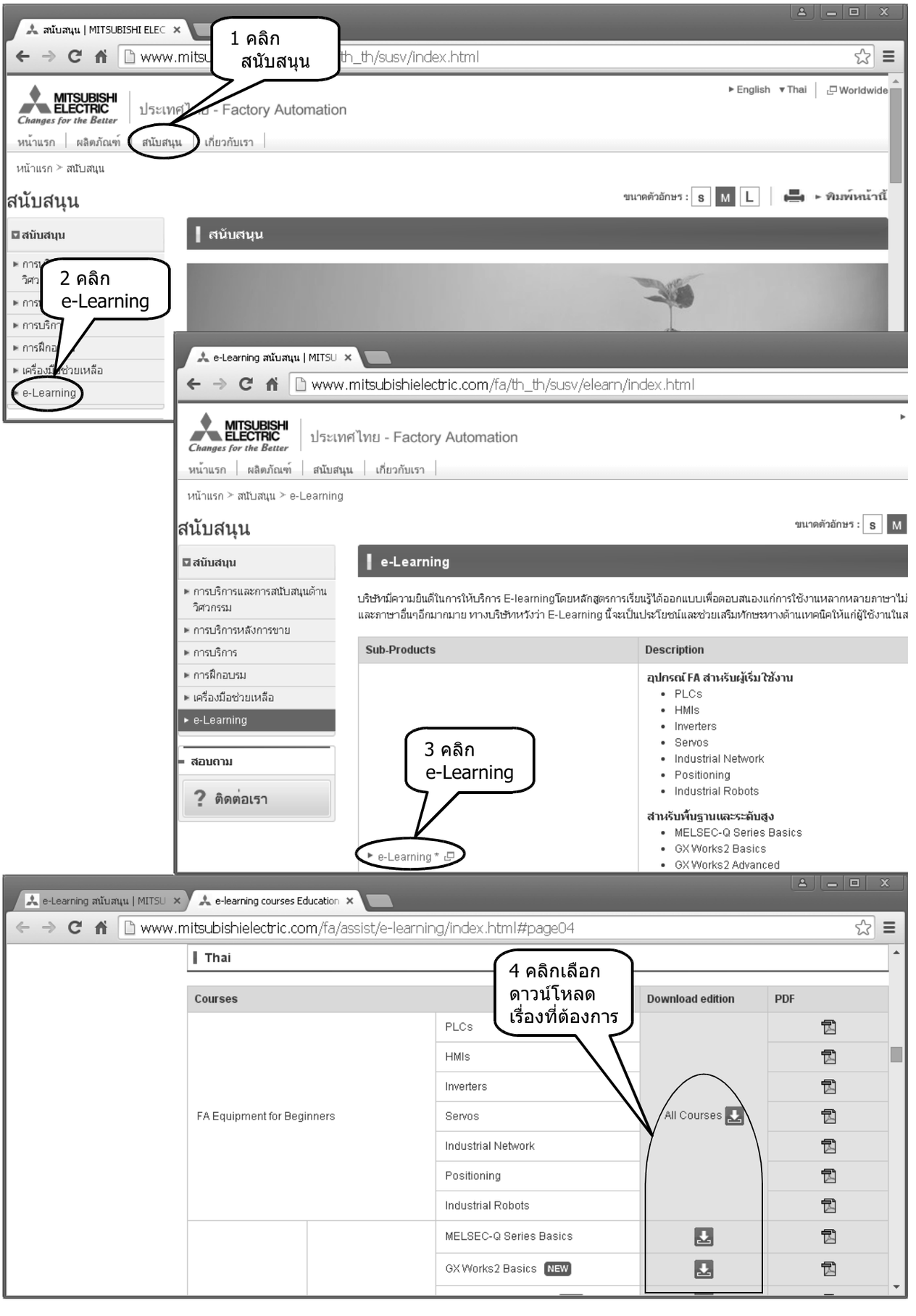
ดาวน์โหลดแค็ตตาล็อก






PLC_FX3.indb 4-1 17/2/2558 14:11:11

ดาวน์โหลด e-Learning (เป็นซอฟต์แวร์ที่อธิบายการใช้งานให้เราเรียนได้ด้วยตัวเองมีเป็นภาษาไทยด้วย)






PLC_FX3.indb 4-2 17/2/2558 14:11:12

ดาวน์โหลดคู่มือต้องเลือกจากเว็บไซต์ Global

PLC_FX3.indb 4-3 17/2/2558 14:11:12

เลือกกลุ่มที่ต้องการได้แล้ว จะมีชื่อคู่มือให้เลือก แนะนำให้ดาวน์โหลดคู่มือดังนี้

กลุ่มคู่มือ PLC FX

- FX3S SERIES USER'S MANUAL - Hardware Edition
- FX3G SERIES USER'S MANUAL - Hardware Edition
- FX3U SERIES USER'S MANUAL - Hardware Edition

} เลือกให้ตรงกับรุ่นที่ใช้งาน

- FX3S/FX3G/FX3GC/FX3U/FX3UC SERIES PROGRAMMING MANUAL

  - Basic & Applied Instructions Edition

กลุ่มคู่มือซอฟต์แวร์

- GX Works2 Beginner's Manual (Simple Project)
- GX Works2 Version 1 Operating Manual (Common)
- GX Works2 Version 1 Operating Manual (Simple Project)



PLC_FX3.indb 4-4 17/2/2558 14:11:12

# บทที่ 5

# ข้อมูล PLC F และ FX ที่เลิกผลิตและการแทนด้วยรุ่นใหม่

| กลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เลิกผลิต | ปี-เดือนที่เลิกผลิต | แนะนำให้แทนด้วย | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|
| PLC F | 1992 | PLC FX3S, FX3G | |
| PLC F2 | 1995-10 | PLC FX3G, FX3U | |
| PLC F1, F1J | 2000-9 | PLC FX3G | |
| PLC FX1 | 2002-6 | PLC FX3G, FX3U | |
| PLC FX2 | 2002-6 | PLC FX3U | |
| PLC FX2C | 2002-6 | PLC FX3UC | |
| PLC FX0 | 2002-6 | PLC FX3S | |
| PLC FX0N | 2006-1 | PLC FX3G | |
| PLC FX0S | 2006-1 | PLC FX3S | |
| PLC FX2N | 2012-9 | PLC FX3U | |
| PLC FX2NC | 2012-9 | PLC FX3UC | |
| PLC FX1N | 2015-12 | PLC FX3G | |
| PLC FX1NC | 2015-12 | PLC FX3GC, FX3UC | |
| PLC FX1S | 2015-12 | PLC FX3S | |
| Expansion board FX1N | 2015-12 | Expansion board FX3G | ใช้แทนได้หลังจากเปลี่ยน Main unit เป็น PLC FX3 แล้ว |
| Expansion board FX2N | 2015-12 | Expansion board FX3U | |
| Special adapter FX2NC | 2015-12 | Special adapter FX3U | |
| Special function block FX0N | 2015-12 | Special function block FX3U | |
| Special function block FX2N | 2015-12 | Special function block FX3U | |
| FX2NC-4AD | 2015-12 | FX3UC-4AD | |
| FX2NC-4DA | 2015-12 | FX3U-4DA-ADP | |

หลังวันเลิกผลิต ยังให้บริการซ่อมผลิตภัณฑ์นั้นอีก 7 ปี



PLC_FX3.indb 5-1 17/2/2558 14:11:12

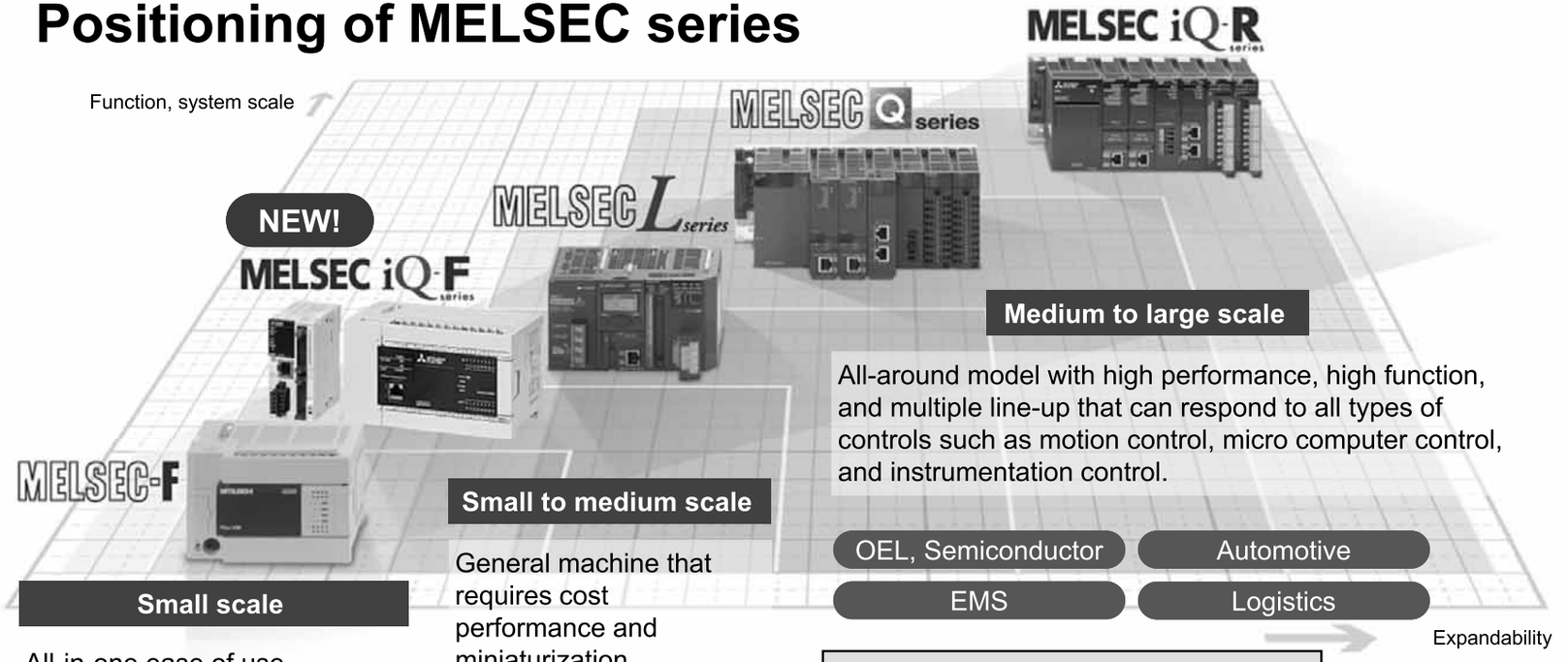
PLC_FX3.indb 5-2

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better
MELSEC iQ-F series

# New Product

## Next generation micro PLC MELSEC iQ-F series introduced!

## Positioning of MELSEC series




COPYRIGHT © 2015 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION. ALL RIGHTS RESERVED.

17/2/2558 14:11:12

PLC_FX3.indb 5-3

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

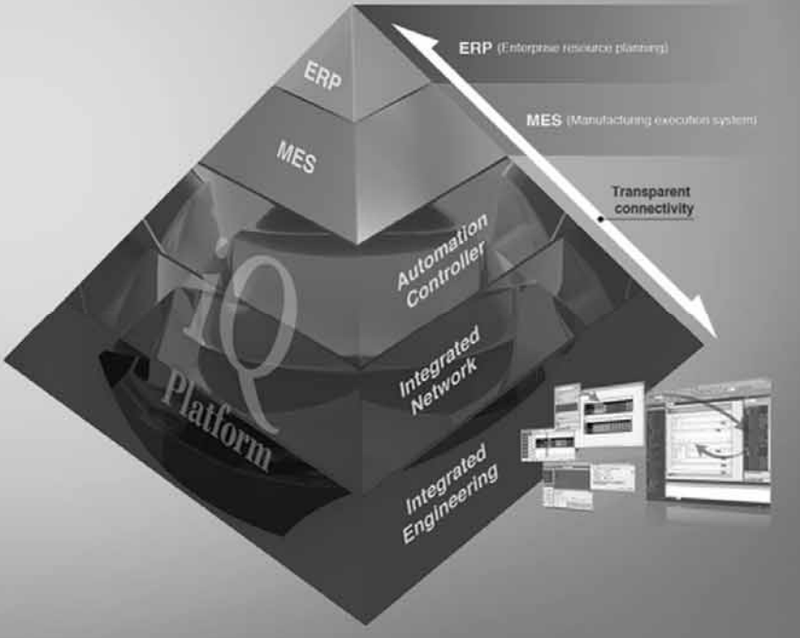
MELSEC iQ-F series

# New Product

# MELSEC iQ-F series

FX5U

FX5UC




COPYRIGHT © 2015 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION. ALL RIGHTS RESERVED.

17/2/2558 14:11:12

MITSHUBISHI ELECTRIC FACTORY AUTOMATION (THAILAND) CO., LTD.

**สำนักงานขาย**
**บริษัท มิตซูบิชิ อีเล็คทริค แฟคทอรี่ ออโตเมชั่น (ประเทศไทย) จำกัด**
เลขที่ 896/19 และ 20 อาคารเอสวี ซิตี้ ออฟฟิศทาวเวอร์ 1 ชั้น 12
ถนนพระราม 3 แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร
โทร : 02-682-6522-31 แฟกซ์ : 02-682-6020 URL : www.mitsubishifa.co.th