MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

PLC

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมกระบวนการ PLC MELSEC

ขอต้อนรับเข้าสู่หลักสูตรเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC
นี่คือโปรแกรมช่วยสอนสำหรับผู้เริ่มต้นของระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC

Copyright ©2014 Mitsubishi Electric Corporation All Rights Reserved.

บทนำ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรการฝึกอบรมนี้ได้รับการออกแบบสำหรับผู้ที่ประสงค์จะสร้างระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC เป็นครั้งแรก คุณจะได้เรียนรู้คุณสมบัติของโมดูล MELSEC กับ PX Developer และวิธีการใช้งาน

บทนำ โครงสร้างของหลักสูตร

เนื้อหาของหลักสูตรนี้มีดังนี้
เราขอแนะนำให้คุณเริ่มต้นจากบทที่ 1

บทที่ 1 - ระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC คืออะไร

คุณจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของโมดูลต่างๆ และซอฟต์แวร์ของระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC

บทที่ 2 - การกำหนดค่าระบบ

คุณจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการกำหนดค่าของระบบควบคุมกระบวนการที่ใช้โดยหลักสูตรนี้

บทที่ 3 - การตั้งโปรแกรม FBD

คุณจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งโปรแกรม FBD โดยใช้เครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX Developer พร้อมแบบฝึกหัดที่รวมถึง การตั้งโปรแกรม FBD การตั้งค่าพารามิเตอร์ และการเขียนลงใน CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้

บทที่ 4 - การตรวจสอบและการปรับโปรแกรม

คุณจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการตรวจสอบและการปรับโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือการตั้งโปรแกรมและการตรวจสอบ PX Developer

บทที่ 5 - แบบทดสอบประเมินผล

คะแนนที่ผ่านหลักสูตร: 60% ขึ้นไป

บทนำ วิธีการใช้งานเครื่องมือการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์นี้

ไปที่หน้าถัดไป		ไปที่หน้าถัดไป
กลับไปยังหน้าที่แล้ว		กลับไปยังหน้าที่แล้ว
เลื่อนไปยังหน้าที่ต้องการ		ระบบจะแสดง "สารบัญ" ช่วยให้คุณสามารถไปยังหน้าต่างๆ ได้
ออกจากการเรียนรู้		ออกจากการเรียนรู้ ออกจากการเรียนรูระบบจะปิดหน้าต่าง เช่น หน้าต่าง "เนื้อหา" และการเรียนรู้

บทนำ ข้อควรระวังในการใช้งาน

ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

ก่อนที่จะใช้ฮาร์ดแวร์จริง โปรดอ่านข้อควรระวังด้านความปลอดภัยในคู่มือการใช้งานที่เกี่ยวข้อง และปฏิบัติตามข้อมูลด้านความปลอดภัยที่อยู่ในนั้น

บทที่ 1 ระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC คืออะไร

ในบทนี้ คุณจะได้เรียนรู้คุณสมบัติต่างๆ ของโมดูลหลักและซอฟต์แวร์ของระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC

1.1 โครงสร้างของระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC

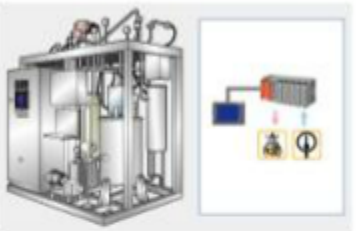
ระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC ได้รับการออกแบบเพื่อการใช้งานของการควบคุมกระบวนการ (การควบคุมอุณหภูมิ อัตราการไหล แรงดัน ระดับ ฯลฯ) และประกอบด้วยโมดูลและซอฟต์แวร์ของ MELSEC-Q ซีรีส์ต่อไปนี้เป็นส่วนใหญ่

- CPU ประมวลผลสำหรับการควบคุมลูปและลำดับที่มีความเร็วสูง
- อะนาล็อกโมดูลพร้อมช่องแยก ที่สามารถเชื่อมต่อโดยตรงกับเซ็นเซอร์ วาล์วควบคุม หรืออินพุท/เอาท์พุทอื่นๆ
- PX Developer แพคเกจซอฟต์แวร์ FBD สำหรับระบบควบคุมกระบวนการ
  - เครื่องมือการตั้งโปรแกรม ซึ่งสามารถตั้งโปรแกรมการควบคุมลูปที่ซับซ้อนได้อย่างง่ายดาย
  - เครื่องมือการตรวจสอบ ซึ่งสามารถทำการตรวจสอบและปรับการควบคุมลูปได้อย่างง่ายดาย
- CPU ซ้อน เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้โดยไม่หยุดชะงัก ในกรณีที่ทำงานล้มเหลวโดยกะทันหัน

1.2 ช่วงการใช้งานของระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC

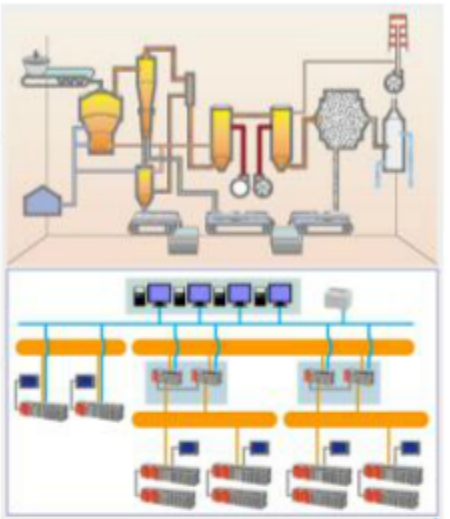
ระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC ถูกนำไปใช้ในสาขาและการใช้งานต่างๆ อย่างกว้างขวาง จากอุปกรณ์จนถึงการควบคุมโรงงาน และจากการผลิตแบบต่อเนื่องจนถึงแบบรุ่นและแบบแยก

เครื่องมือแปรรูปอาหาร



เตาหลอมอุตสาหกรรม

โรงงานบำบัดของเสีย



การควบคุมอุปกรณ์ ⟷ การควบคุมโรงงาน

โรงบำบัดน้ำเสีย

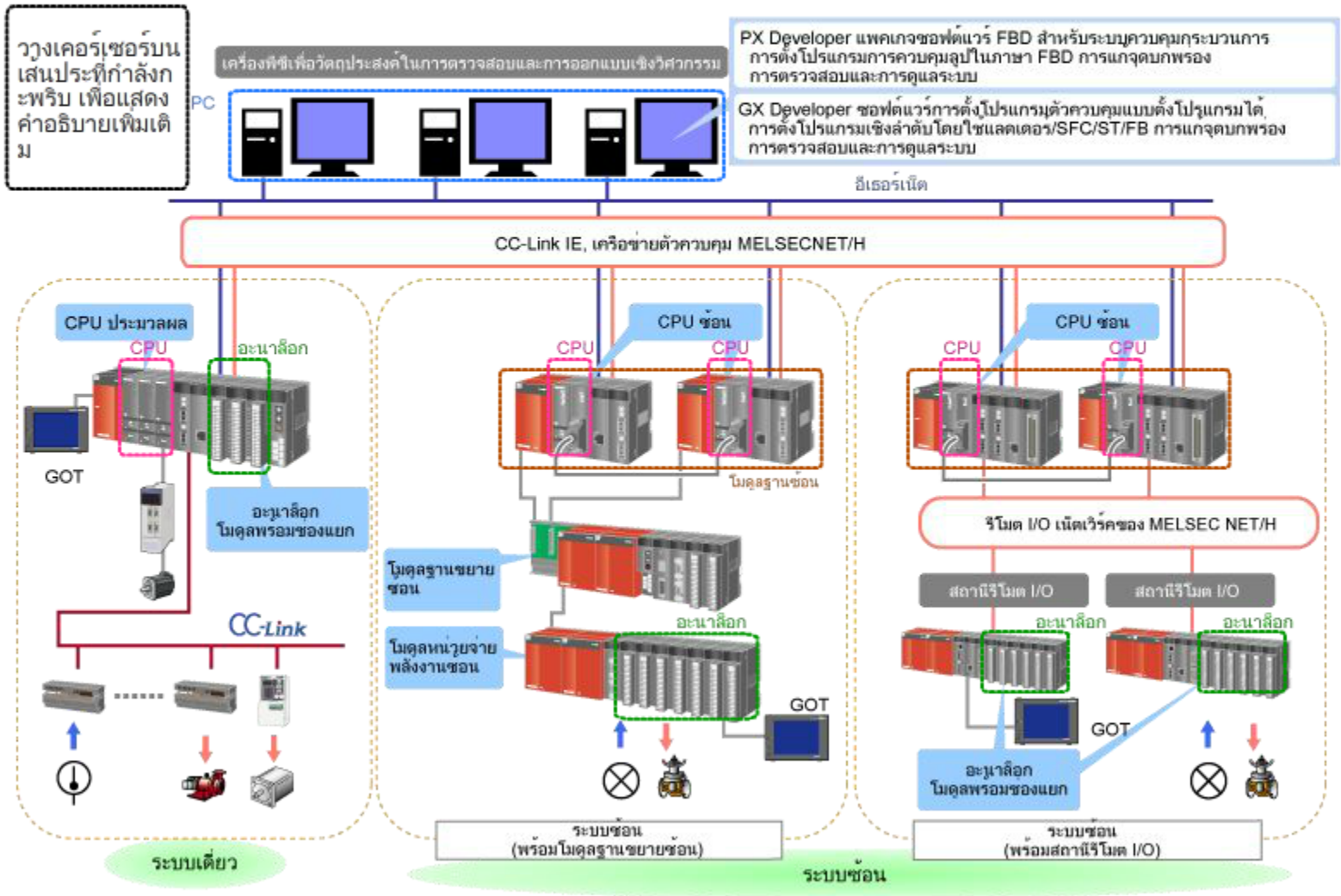
โรงงานเคมีภัณฑ์ขั้นสูง

การผลิตแบบต่อเนื่อง ⟷ การผลิตแบบรุ่น ⟷ การผลิตแบบแยก

สาขาที่ใช้งาน	อาหาร ยา เคมีภัณฑ์/เคมีภัณฑ์ขั้นสูง เหล็ก เตาหลอมอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม แหล่งจ่ายน้ำและระบบระบายน้ำเสีย กระดาษ/เยื่อกระดาษ เซมิคอนดักเตอร์ สิ่งปลูกสร้าง/การปรับอากาศ ยานพาหนะทางน้ำ

1.3 ส่วนประกอบและคุณสมบัติของระบบ

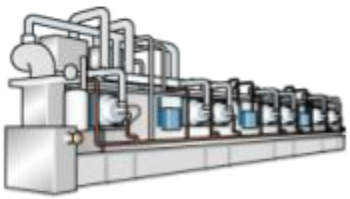
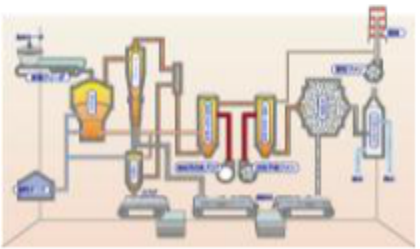
สามารถกำหนดค่าระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC เพื่อให้ตอบสนองความต้องการต่างๆ ได้ โดยเป็นระบบเดี่ยว ระบบซ้อน หรือเครือข่ายของระบบย่อยทั้งแบบเดี่ยวและแบบซ้อน รูปภาพต่อไปนี้แสดงตัวอย่างทั่วไปของระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC



1.4 ระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC รุ่นต่างๆ

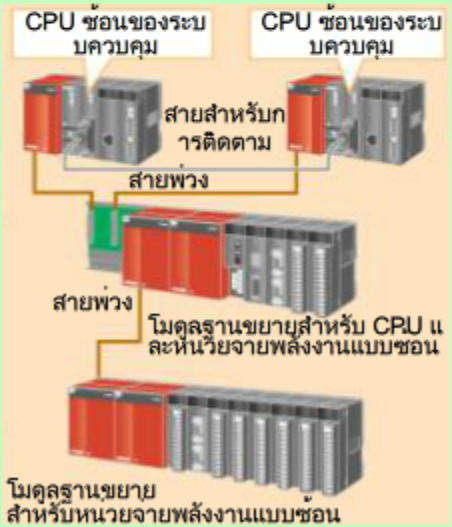
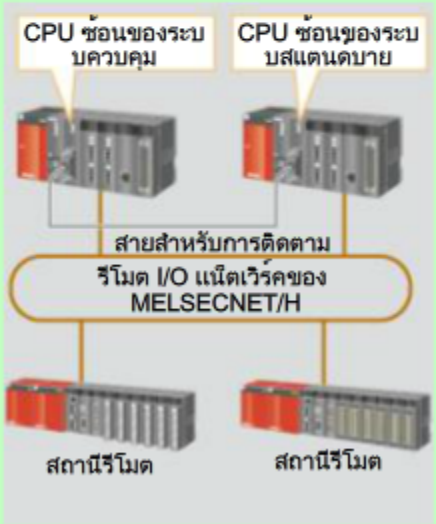
1.4.1 CPU ประมวลผล

มี CPU ประมวลผลรุ่นต่างๆ ที่ให้การควบคุมลูปและลำดับที่มีความเร็วสูง (400 µs/ลูป PID) ทั้งหมด เพียงแค่เลือกรุ่นที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้งาน อุปกรณ์และสิ่งแวดล้อมของโรงงานของคุณโดยเฉพาะ

รุ่น	Q02PHCPU	Q06PHCPU	Q12PHCPU	Q25PHCPU
CPU ประมวลผล				
สมรรถภาพสำหรับการตั้งโปรแกรม	28K ขั้นตอน	60K ขั้นตอน	124K ขั้นตอน	252K ขั้นตอน
สาขาที่ใช้งาน	เล็ก ขนาดระบบ ใหญ่ อุปกรณ์ ← → โรงงาน   เครื่องมือแปรรูปอาหาร เต้าหลอมอุตสาหกรรม ระบบปรับอากาศ/แหล่งจ่ายความร้อน และการใช้งานอื่นๆ โรงงานสำหรับการบำบัดน้ำ สารเคมี สิ่งแวดล้อม เหล็กและการใช้งานอื่นๆ			

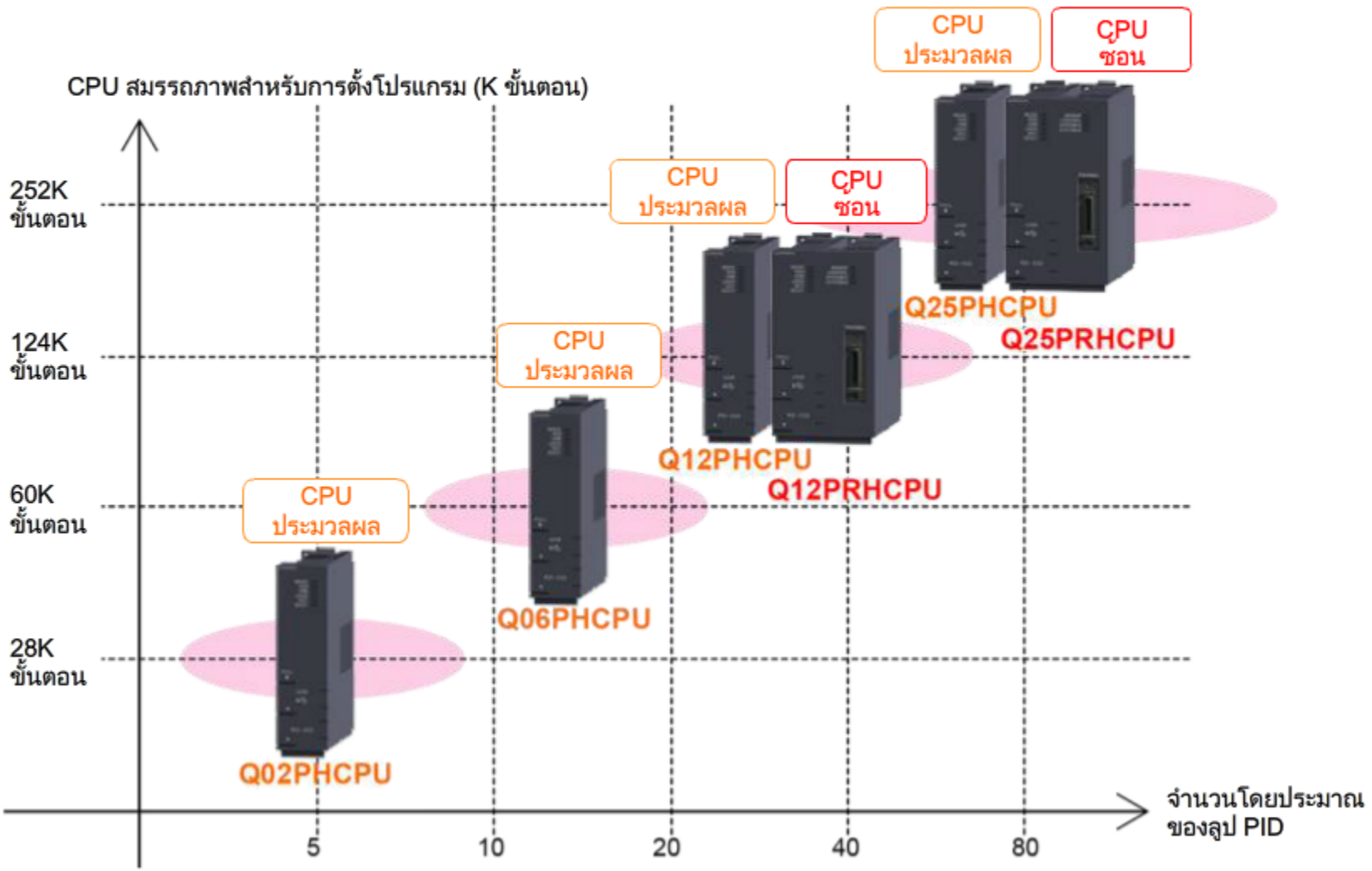
1.4.2 CPU ซ้อน

ระบบซ้อนให้การควบคุมลูปและลำดับที่มีความเร็วสูงที่ไว้ใจได้สูง โดยใช้ CPU เครือข่ายและแหล่งจ่ายไฟแบบซ้อน เลือกชนิดโมดูลฐานขยายหรือชนิดสถานีรีโมต I/O ให้ตรงกับความต้องการของคุณโดยเฉพาะ

รุ่น		Q12PRHCPU	Q25PRHCPU
CPU ซ้อน			
สมรรถภาพสำหรับการตั้งโปรแกรม		124K ขั้นตอน	252K ขั้นตอน
โครงสร้างระบบ		ชนิดโมดูลฐานขยาย	ชนิดสถานีรีโมต I/O
การใช้งาน	[ชนิดโมดูลฐานขยาย] แนะนำให้ใช้ในกรณีที่ต้องการการตอบสนองด้วยความเร็วสูง		
	[ชนิดสถานีรีโมต I/O] แนะนำให้ใช้ในกรณีที่มีการติดตั้งสถานีรีโมตหลายสถานีในระบบ		

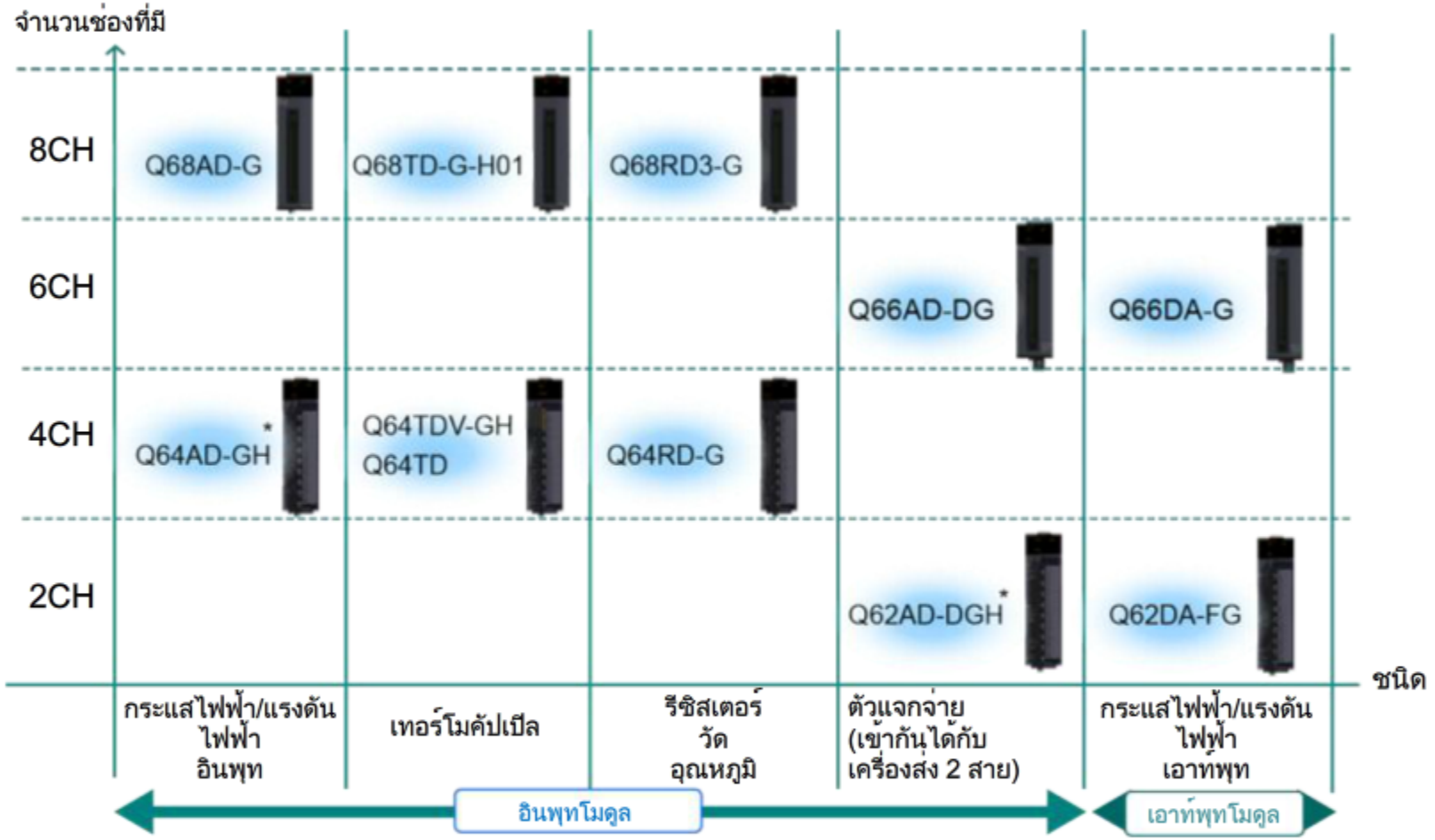
1.4.3 CPU รุ่นต่างๆ สำหรับระบบที่มีขนาดใดๆ

จาก CPU รุ่นต่างๆ คุณสามารถเลือกรุ่นที่เหมาะกับขนาดระบบของคุณได้ ไม่ว่าจะใช้สำหรับการควบคุมกระบวนการของอุปกรณ์ที่มีหลายลูป หรือใช้สำหรับการควบคุมกระบวนการของโรงงานที่มีลูปเป็นจำนวนมาก



1.4.4 โมดูลอะนาล็อกพร้อมช่องแยก

อะนาล็อกโมดูลแต่ละตัวมีช่องสัญญาณที่แยกออกจากกัน นอกจากจะประหยัดพื้นที่แล้ว โมดูลเหล่านี้ยังมีในข้อกำหนดต่างๆ รวมทั้งรุ่นที่มีความแม่นยำสูงและความละเอียดสูง และรุ่นที่มีหลายช่อง (6 และ 8 ช่อง)

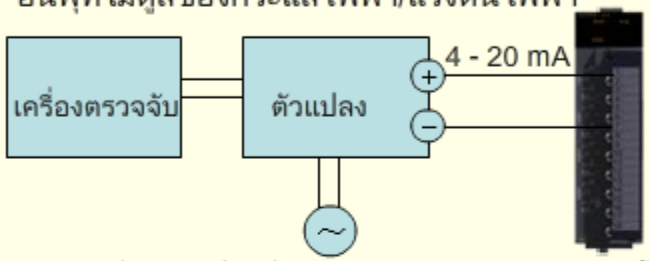


*: ชนิดความแม่นยำสูงและความละเอียดสูง

1.4.4 ข้อมูลเพิ่มเติม - อะนาล็อกโมดูลพร้อมช่องแยก

ต่อไปนี้คือข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับอะนาล็อกอินพุทโมดูลพร้อมช่องแยก

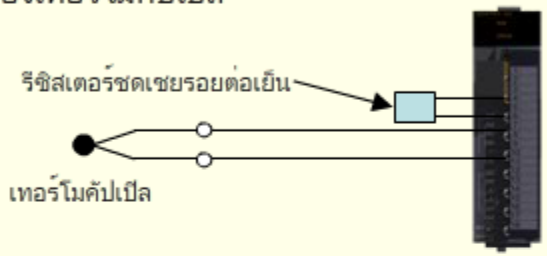
อินพุทโมดูลของกระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า



ตัวอย่างการเชื่อมต่อกับอินพุทโมดูลของกระแสไฟฟ้า /แรงดันไฟฟ้า

อินพุทโมดูลถูกออกแบบให้รับสัญญาณกระแสไฟฟ้า 4 - 20 mA และสัญญาณแรงดันไฟฟ้า 1 - 5 V จากตัวแปลง

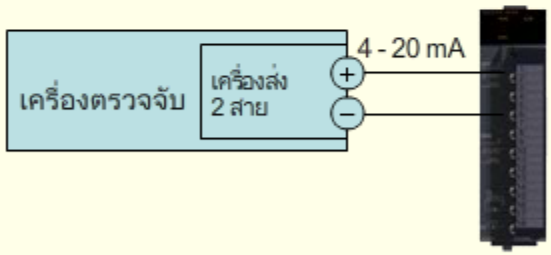
อินพุทโมดูลของเทอร์โมคัปเปิล



ตัวอย่างการเชื่อมต่อกับอินพุทโมดูลของเทอร์โมคัปเปิล

สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณจากเทอร์โมคัปเปิลได้โดยตรงกับอินพุทโมดูล

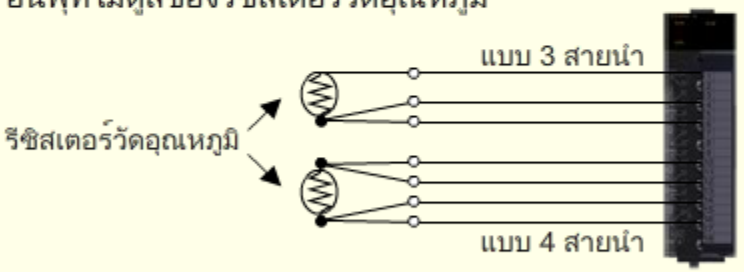
ตัวแจกจ่าย



สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณจากเทอร์โมคัปเปิลได้โดยตรงกับอินพุทโมดูล

ตัวแจกจ่ายถูกออกแบบให้จ่ายแรงดันไฟฟ้าขับเคลื่อนผ่านทางสายสัญญาณไปยังเครื่องส่ง 2 สาย

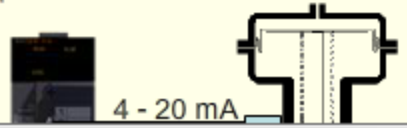
อินพุทโมดูลของรีซิสเตอร์วัดอุณหภูมิ



ตัวอย่างการเชื่อมต่อกับอินพุทโมดูลของรีซิสเตอร์วัดอุณหภูมิ

สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณจากรีซิสเตอร์วัดอุณหภูมิแบบแพลตินั่ม/นิคเกิลได้โดยตรงกับอินพุทโมดูล

โมดูลเอาท์พุทของกระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า

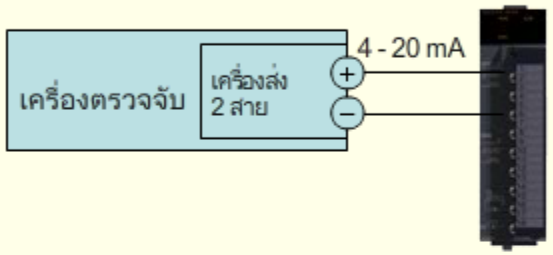


1.4.4 ข้อมูลเพิ่มเติม - อะนาล็อกโมดูลพร้อมช่องแยก

ต่อไปนี้คือข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับอะนาล็อกอินพุทโมดูลพร้อมช่องแยก

จากตัวแปลง

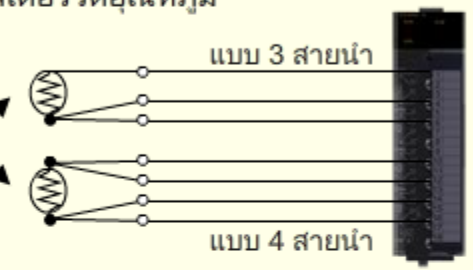
ตัวแจกจ่าย



สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณจากเทอร์โมคัปเปิลได้โดยตรงกับอินพุทโมดูล

ตัวแจกจ่ายถูกออกแบบให้จ่ายแรงดันไฟฟ้าขับเคลื่อนผ่านทางสายสัญญาณไปยังเครื่องส่ง 2 สาย

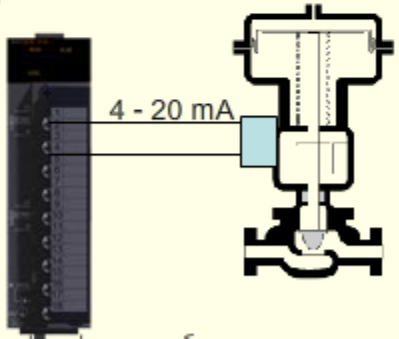
อินพุทโมดูลของรีซิสเตอร์วัดอุณหภูมิ



ตัวอย่างการเชื่อมต่อกับอินพุทโมดูลของรีซิสเตอร์วัดอุณหภูมิ

สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณจากรีซิสเตอร์วัดอุณหภูมิแบบแพลตินั่ม/นิคเกิลได้โดยตรงกับอินพุทโมดูล

โมดูลเอาท์พุทของกระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า

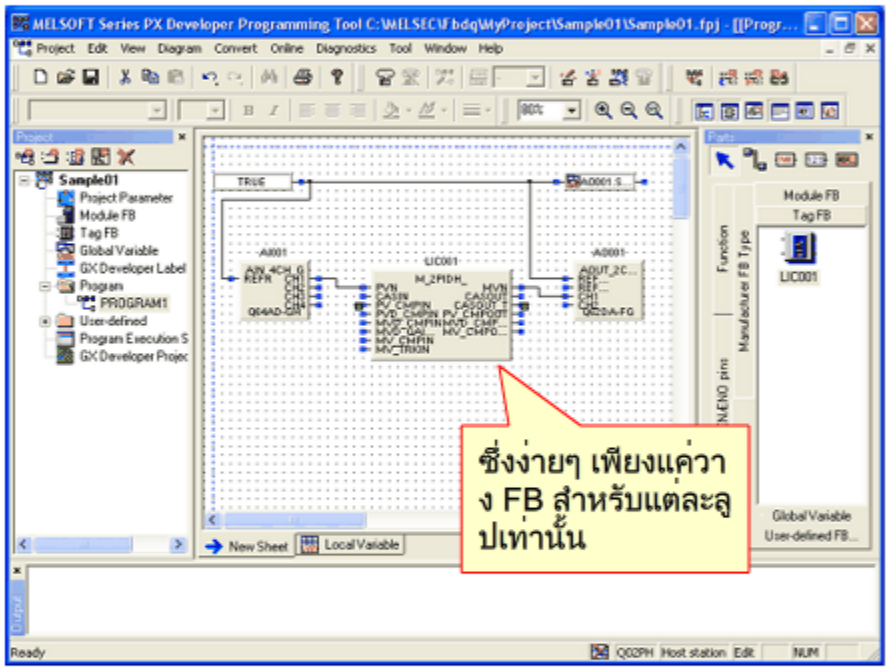


ตัวอย่างการเชื่อมต่อกับเอาท์พุทโมดูลของกระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า

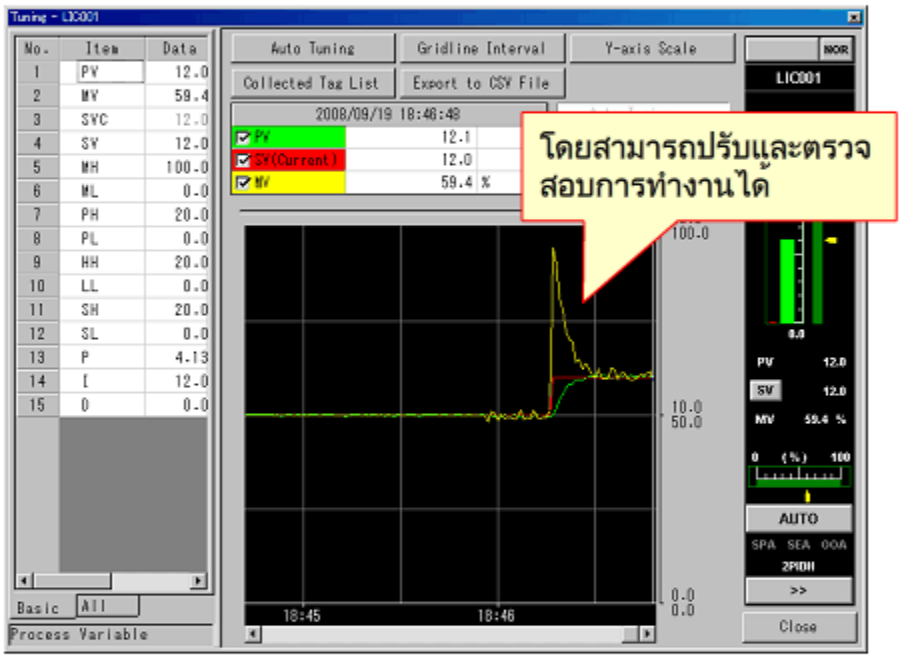
เอาท์พุทโมดูลถูกออกแบบให้ส่งสัญญาณกระแสไฟฟ้า 4 - 20 mA และสัญญาณแรงดันไฟฟ้า 1 - 5 V ไปยังวาล์วหรือเอาท์พุทอื่นๆ

1.4.5 แพคเกจซอฟต์แวร์ PX Developer สำหรับระบบควบคุมกระบวนการ

- ด้วยเครื่องมือการตั้งโปรแกรมของ PX Developer ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน IEC61131-3 จึงสามารถตั้งโปรแกรมการควบคุมลูปได้อย่างง่ายดาย เพียงแค่วาง FB และต่อสายไฟเท่านั้นเอง ซึ่งลดเวลาในการสร้างระบบควบคุมกระบวนการ
- เครื่องมือการตรวจสอบมาพร้อมกับคุณสมบัติที่ใช้งานบ่อยเป็นมาตรฐาน เช่น การปรับ แผงควบคุม กราฟแนวโน้ม และรายการคำเตือน เมื่อการตั้งโปรแกรมเสร็จสิ้นแล้ว คุณสามารถทำการปรับแต่ง เริ่มการทำงานและดำเนินการได้ทันที



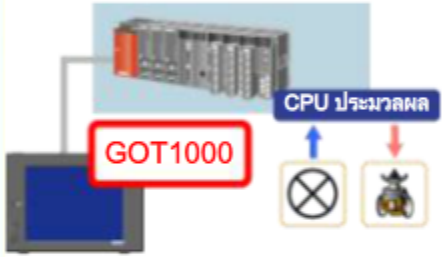
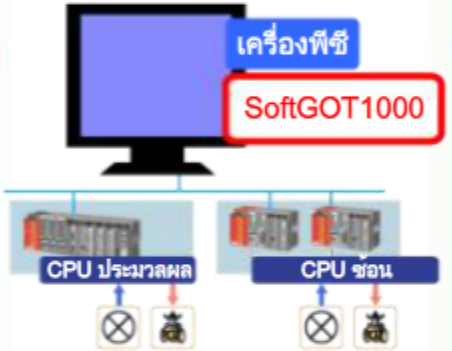
เครื่องมือการตั้งโปรแกรม



เครื่องมือการตรวจสอบ

1.4.6 การตรวจสอบระบบควบคุมกระบวนการ

ระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC นำเสนอโซลูชั่นการตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดของระบบที่เป็นไปได้ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นเพียงอุปกรณ์เดียวหรือทั้งโรงงาน

ชนิด		โซลูชั่นการตรวจสอบอุปกรณ์/สถานที่	โซลูชั่นการตรวจสอบสิ่งอำนวยความสะดวก/โรงงาน	โซลูชั่นการตรวจสอบโรงงาน
โครงสร้าง		ฟังก์ชันการสร้างภาพ GOT การตรวจสอบตัวแสดงสถานะที่มีพิกัด 	การตรวจสอบเครื่องพีซีตามพิกัดระหว่างเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer กับ SoftGOT1000 	การตรวจสอบเครื่องพีซีตามพิกัดระหว่างเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer กับ SCADA ที่พร้อมใช้งาน
ซอฟต์แวร์	รูปภาพหน้าจอกราฟิก	ซอฟต์แวร์วาดภาพ GOT1000 [GT Designer2]		SCADA ที่พร้อมใช้งาน
	หน้าจอมาตรฐานรูปภาพ	สร้างขึ้นโดยอัตโนมัติด้วยฟังก์ชันการสร้างภาพ GOT	สร้างขึ้นโดยเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer	พร้อมใช้งานโดยใช้ ActiveX ส่วนประกอบของแผ่นหน้าบน SCADA ที่พร้อมใช้งาน

*1 แผ่นหน้า หน้าจอการปรับและภาพอื่นๆ ของเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer ถูกแปลงเป็นข้อมูลภาพของ GT Designer2 โดยอัตโนมัติ จากนั้น จึงสามารถใช้ข้อมูลนี้สำหรับ GOT ได้โดยไม่ต้องมีการประมวลผลเพิ่มเติม

*2 ภาพพร้อมใช้งานด้วยการวางส่วนประกอบของแผ่นหน้าที่เป็น ActiveX บนรูปภาพบนหน้าจอกราฟิกของ SCADA

บทที่ 2 การกำหนดค่าระบบ

ในบทนี้ คุณจะได้พิจารณาระบบควบคุมกระบวนการที่ทำการควบคุมระดับน้ำในแท็งค์ และสำรวจการกำหนดค่าและซอฟต์แวร์ที่จำเป็นของตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้

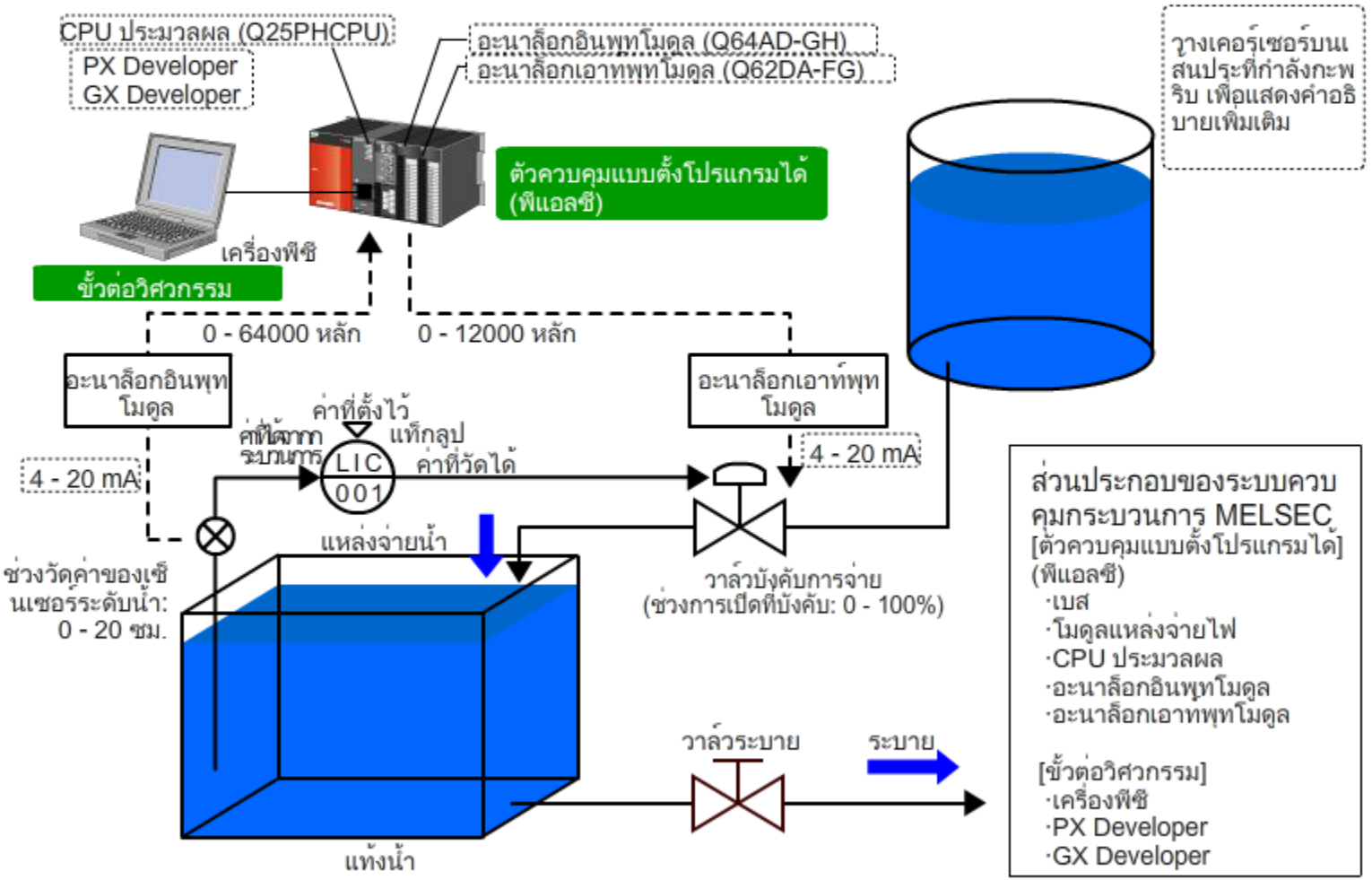
2.1 ขั้นตอนในการสร้างระบบ

ในตัวอย่างนี้ เราจะสร้างระบบควบคุมกระบวนการที่ใช้ในการรักษาระดับน้ำในแท็งค์

- ขั้นที่ 1: การออกแบบระบบ
  - เลือก CPU และโมดูลอินพุทและเอาท์พุทที่เหมาะกับการใช้งาน และอัลกอริธึมในการควบคุมการออกแบบ
- ขั้นที่ 2: การตั้งโปรแกรม FBD
  - เขียนโปรแกรม FBD โดยใช้ PX Developer
- ขั้นที่ 3: การตั้งค่าคุณสมบัติ FB
  - คอมไพล์โปรแกรม FBD และเขียนโปรแกรมกับคุณสมบัติลงใน CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้
- ขั้นที่ 4: การคอมไพล์โปรแกรมและการเขียนใน CPU ของ ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้
  - คอมไพล์โปรแกรม FBD และเขียนโปรแกรมกับคุณสมบัติลงใน CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้
- ขั้นที่ 5: การปรับระบบและการดำเนินการทดสอบ
  - ปรับและทดสอบการทำงานของระบบ (การควบคุม PID)

2.2 โครงสร้างระบบ

คุณจะต้องสร้างระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC ตามที่แสดงด้านล่างนี้ เพื่อรักษาระดับน้ำในแท็งค์ไว้ในระดับที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เมื่อระดับน้ำในแท็งคลดลงเนื่องจากมีการเปิดวาล์วระบาย เซ็นเซอร์ระดับน้ำจะตรวจพบระดับน้ำที่ลดลง โปรแกรมควบคุม PID จะตอบสนองด้วยการเปิดวาล์วบังคับการจ่าย โครงสร้างของการใช้งานการควบคุมกระบวนการ MELSEC มีดังนี้



2.3 ข้อมูลเพิ่มเติม - หมายเลขแท็กการควบคุมลูป

แท็กจะถูกกำหนดให้กับส่วนประกอบและฟังก์ชันของระบบควบคุมกระบวนการ เพื่อระบุคุณลักษณะกระบวนการของการควบคุมลูป แท็กแท็กเหล่านี้เรียกว่าหมายเลขแท็กการควบคุมลูป

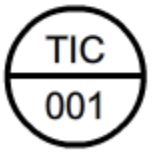
ตัวอย่าง: T I C 0 0 1

รหัสตัวแปร
- หมายถึงตัวแปรกระบวนการ
ตัวอย่าง: T = อุณหภูมิ

รหัสฟังก์ชัน
- หมายถึงคำสั่ง การปรับ การเตือนและฟังก์ชันอื่นๆ
ตัวอย่าง: I = คำสั่ง
C = การปรับ

แต่ละหมายเลข
- ใช้เพื่อระบุการวัดค่าและลูปควบคุม
ตัวอย่าง: 001

"TIC001" บ่งบอกถึงหมายเลขลูป 001 สำหรับคำสั่งและการปรับอุณหภูมิ



สัญลักษณ์สำหรับ TIC001

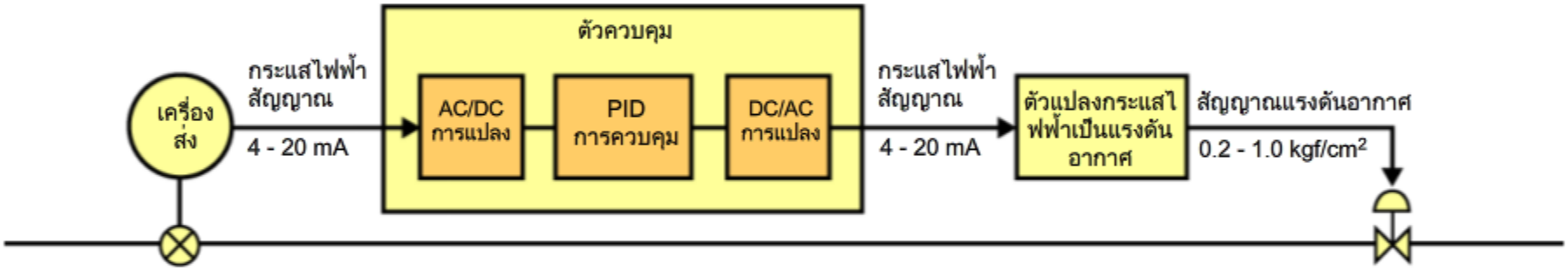
	รหัสตัวแปร	รหัสฟังก์ชัน
A		คำเตือน
C		การปรับ
D	ความหนาแน่น, แรงโน้มถ่วงเฉพาะ	
F	อัตราการไหล ณ ขณะหนึ่ง	
G	ตำแหน่ง, ความยาว	
H	การทำงานด้วยตนเอง	
I		คำสั่ง
K	เวลา	
L	ของเหลวและระดับอื่นๆ	
M	ความชื้น, วัสดุที่ชื้น	
P	แรงดัน, สุญญากาศ	
Q	คุณภาพ (องค์ประกอบ, ความเข้มข้น)	การรวม
R	การแผ่รังสี	บันทึก
S	ความเร็ว, ความเร็ว, ความถี่	สวิตช์
T	อุณหภูมิ	การส่งข้อมูล
V	ความหนืด	
W	มวล, กำลัง	
Z		ความปลอดภัย, ฉุกเฉิน

รหัสที่ใช้บ่อย

2.4 ข้อมูลเพิ่มเติม - สัญญาณมาตรฐาน

สัญญาณอินพุทและเอาท์พุทสำหรับระบบควบคุมกระบวนการ เช่น การวัดค่าและคำสั่งในการกระตุ้น ถูกทำให้เป็นมาตรฐาน (ปกติ 4 - 20 mA DC) สัญญาณเหล่านี้เรียกว่า**สัญญาณมาตรฐาน**

ชนิดสัญญาณ	ช่วงสัญญาณ
กระแสไฟฟ้า	4 - 20 mA DC
แรงดันไฟฟ้า	1 - 5 V DC
แรงดันอากาศ	0.2 - 1.0 kgf/cm²



2.5 โมดูลอินพุทและเอาท์พุท

อินพุทและเอาท์พุทโมดูลสำหรับระบบควบคุมกระบวนการ แสดงอยู่ในตารางต่อไปนี้ ข้อมูลดังกล่าวจะถูกใช้ในขั้นที่ 2 "การตั้งโปรแกรม FBD" และขั้นที่ 3 "การตั้งค่าคุณสมบัติ FB"

โมดูล/อุปกรณ์	สล็อต	เฮด I/O แอดเดรส	การเชื่อมต่อ	ช่วง
(กระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า) อะนาล็อกอินพุทโมดูล (Q62AD-GH)	I/O 0	0000	สายสัญญาณอินพุทจากเซ็นเซอร์ระดับน้ำเชื่อมต่อกับขั้วต่ออินพุทช่อง 1(CH1) ของโมดูล	ช่วงสัญญาณอะนาล็อกอินพุท: 4 - 20 mA ช่วงสัญญาณอะนาล็อกเอาท์พุท: 0 - 64000
(กระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า) อะนาล็อกเอาท์พุทโมดูล (Q62DA-FG)	I/O 1	0010	สายสัญญาณเอาท์พุทไปยังวาล์วบังคับการไหลเชื่อมต่อกับขั้วต่อเอาท์พุทช่อง 1(CH1) ของโมดูล	ช่วงสัญญาณดิจิตอลอินพุท: 0 - 12000 ช่วงสัญญาณอะนาล็อกเอาท์พุท: 4 - 20mA

วางเคอร์เซอร์บนเส้นประที่กำลังกะพริบ เพื่อแสดงลูกศร

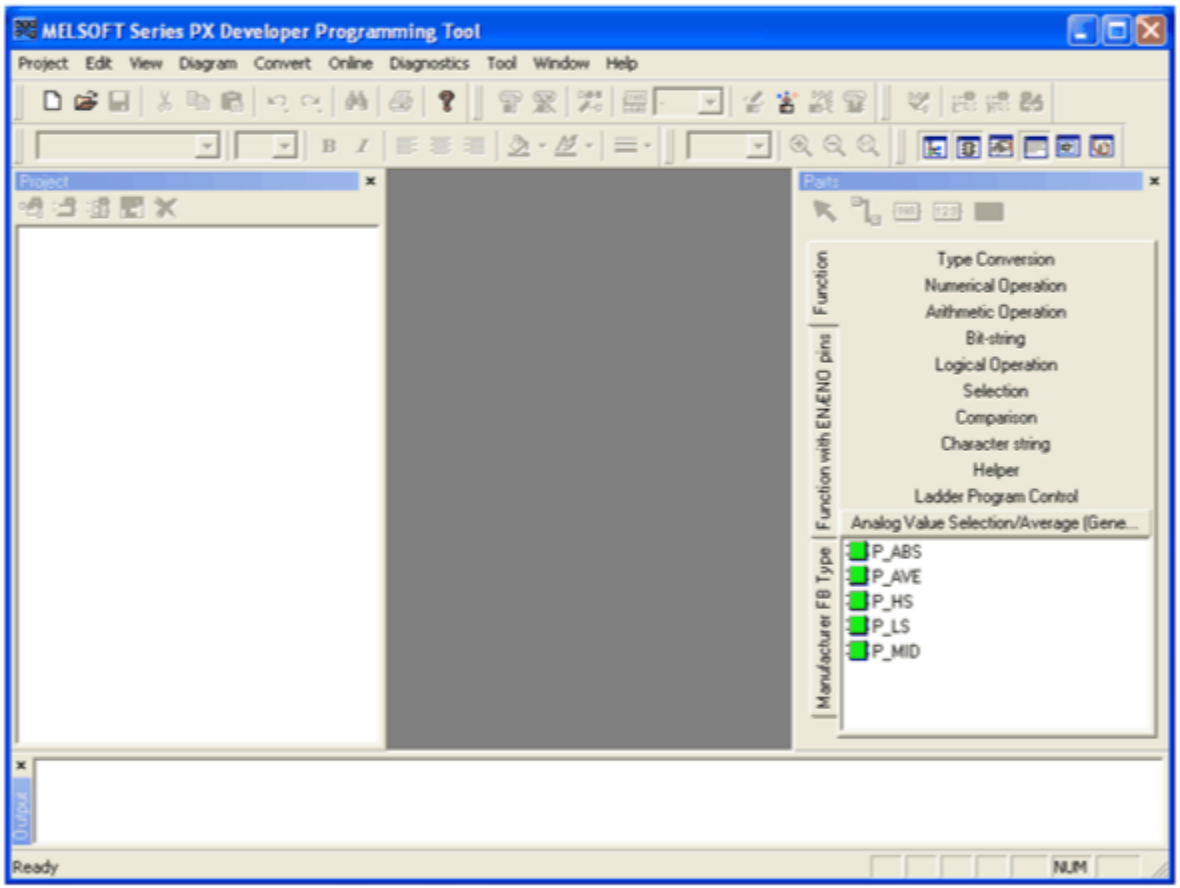
บทที่ 3 การตั้งโปรแกรม FBD

ในบทนี้ คุณจะต้องเขียนโปรแกรม FBD โดยใช้เครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX Developer

3.1 การเริ่มเครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX Developer

เพื่อทำการตั้งโปรแกรม FBD เริ่มเครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX Developer ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์

คลิกเมนูเริ่มของ Windows, โปรแกรมทั้งหมด และ PX Developer Programming Tool (เครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX Developer) เพื่อเริ่มแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์



3.2 การสร้างโครงการใหม่

ในการเขียนโปรแกรมด้วยเครื่องมือการตั้งโปรแกรม คุณจะต้องสร้างโครงการ
ซึ่งคุณจะต้องตั้งค่าบางค่า

(1) รุ่นของตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้
ระบุ CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได
ซึ่งอาจเป็นได้ทั้ง CPU ประมวลผลหรือ CPU ซ้อน
ในหลักสูตรการฝึกอบรมนี้ คุณจะต้องกำหนด
ค่าระบบด้วย CPU ประมวลผล (Q25PH)
เลือก Q25PH

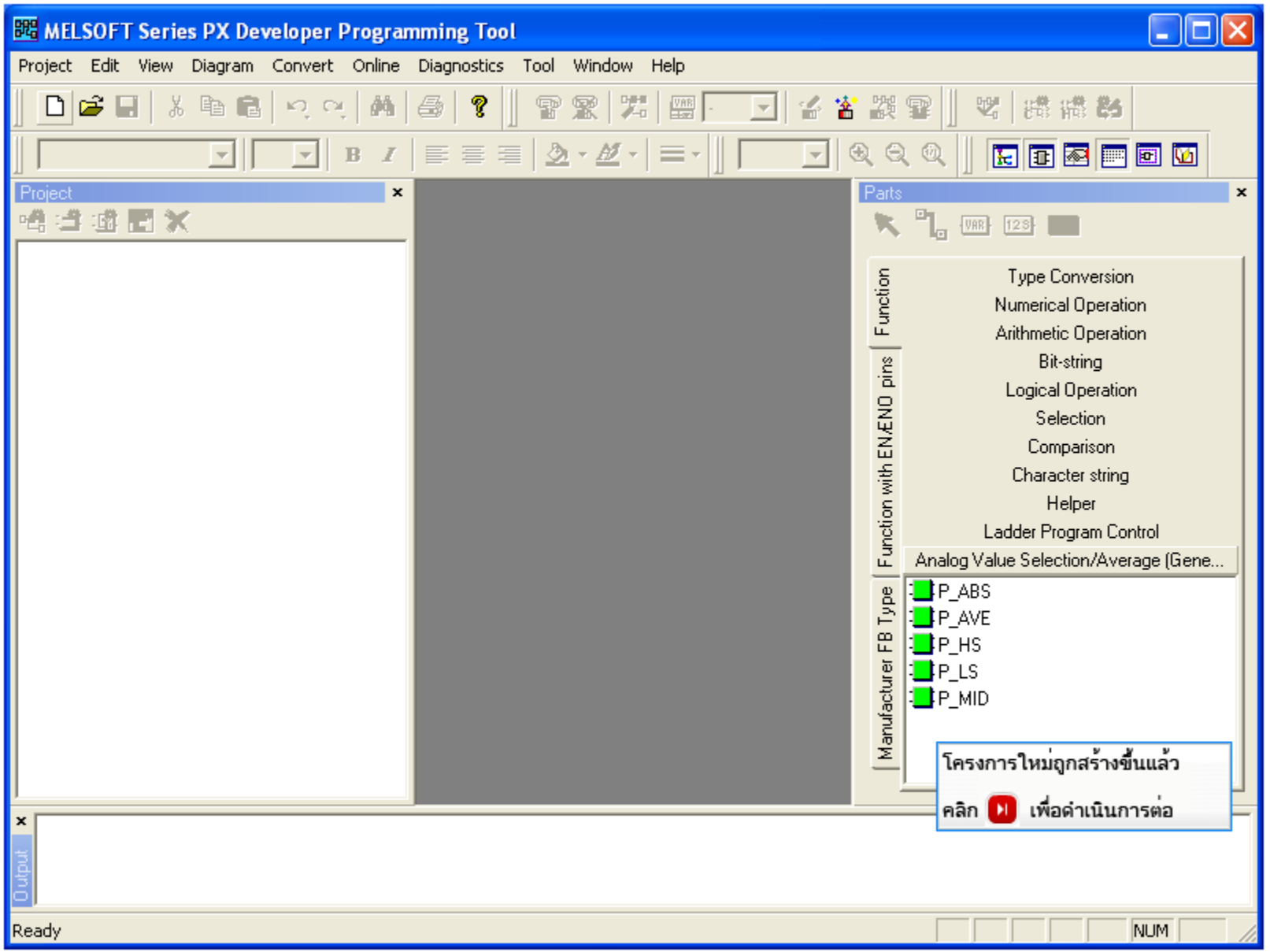
ชนิด CPU	รุ่นของตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้
Q02PH	CPU ประมวลผล
Q06PH	
Q12PH	
Q25PH	
Q12PRH	CPU ซ้อน
Q25PRH	

(2) ชื่อโครงการ
ระบุไดร์ฟ/พาธที่คุณต้องการบันทึกไฟล์โครงการและชื่อโครงการ
ในหลักสูตรการฝึกอบรมนี้ ให้ป้อนค่าดังนี้

ไดร์ฟ/พาธ: c:\MELSEC\Flodq\MyProject
ชื่อโครงการ: Sample01

* เมื่อมีการระบุชื่อโครงการ โฟลเดอร์ที่มีชื่อโครงการนั้นจะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติในไดร์ฟ/พาธที่ระบุ

3.2 การสร้างโครงการใหม่



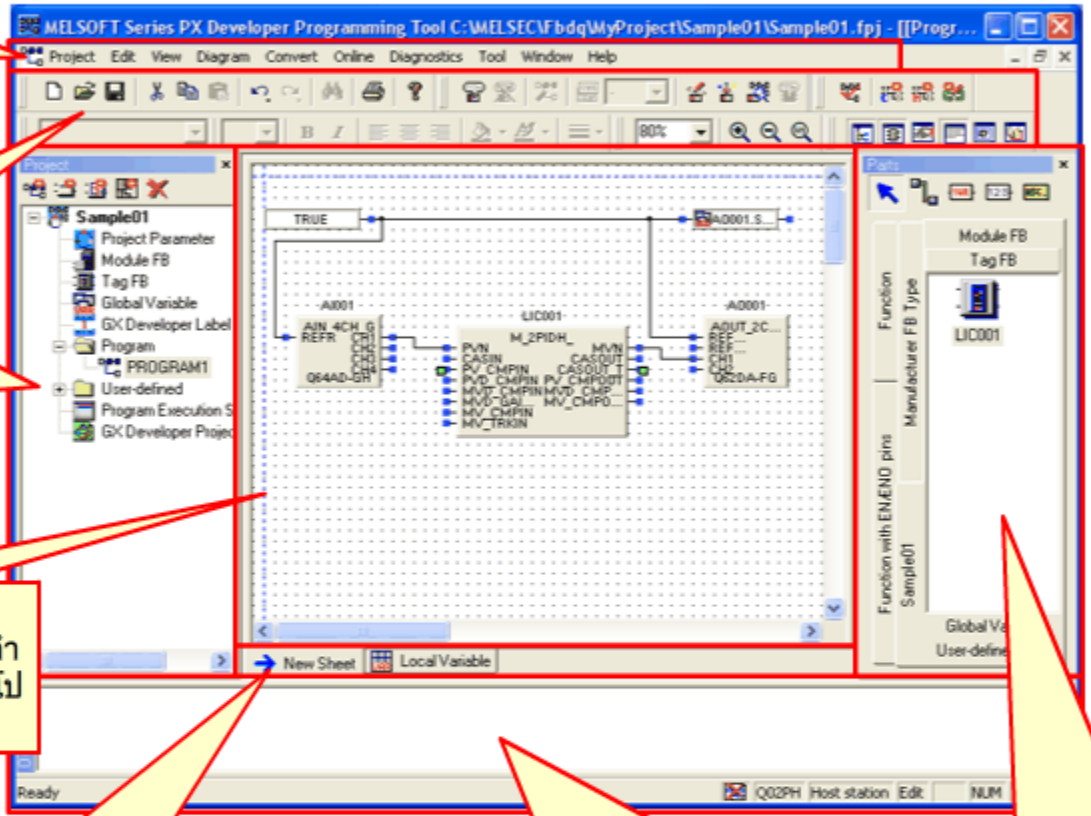
3.3 เลย์เอาท์หน้าจอของเครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX Developer

หน้าจอของเครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX Developer มีเลย์เอาท์ตามที่แสดงด้านล่างนี้

[แถบเมนู]
เพื่อดำเนินการฟังก์ชัน/การทำงาน

[แถบเครื่องมือ]
เพื่อดำเนินการฟังก์ชัน/การทำงานที่ใช้บ่อย

[หน้าต่างโครงการ]
เพื่อตั้งค่าพารามิเตอร์ของโครงการ โมดูล แท็ก ชื่อโปรแกรม ความถี่ในการรันโปรแกรม ฯลฯ



[หน้าต่างการตั้งโปรแกรม]
เพื่อสร้างโปรแกรมและ FB ที่ผู้ใช้กำหนด สามารถสร้างได้ไม่เกิน 200 โปรแกรมคำอธิบายการประมวลผล

[แท็บชีท]
เพื่อเลือกชีท สามารถสร้างได้ไม่เกิน 32 ชีทต่อโปรแกรม

[หน้าต่างแสดงผล]
เพื่อแสดงข้อมูล เช่น ความคืบหน้าของการประมวลผล ข้อผิดพลาดและคำเตือนระหว่างการคอมไพล์ และการดำเนินการของคำสั่งอื่นๆ

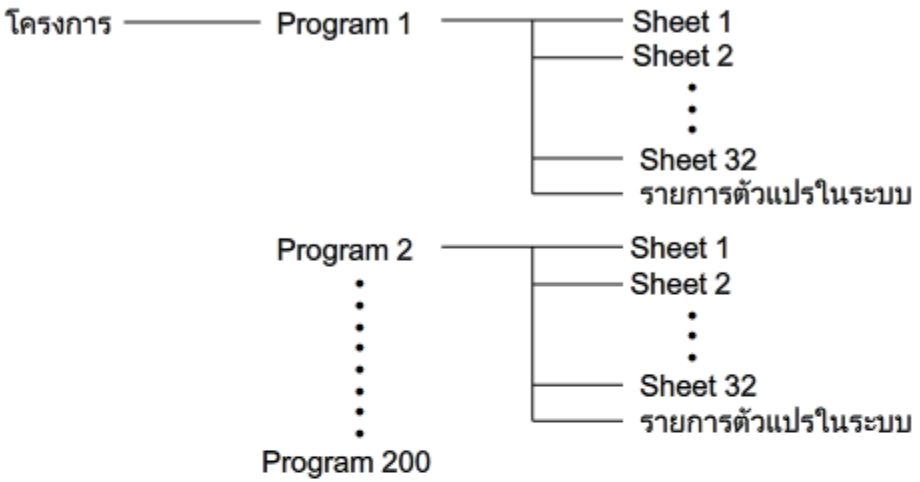
[หน้าต่างชิ้นส่วน]
เพื่อแสดงรายการ FB/ฟังก์ชันที่สามารถวางได้ในโปรแกรมและ FB ที่ผู้ใช้กำหนด

3.3.1 ข้อมูลเพิ่มเติม - โครงสร้างโปรแกรม FBD และลำดับการประมวลผล

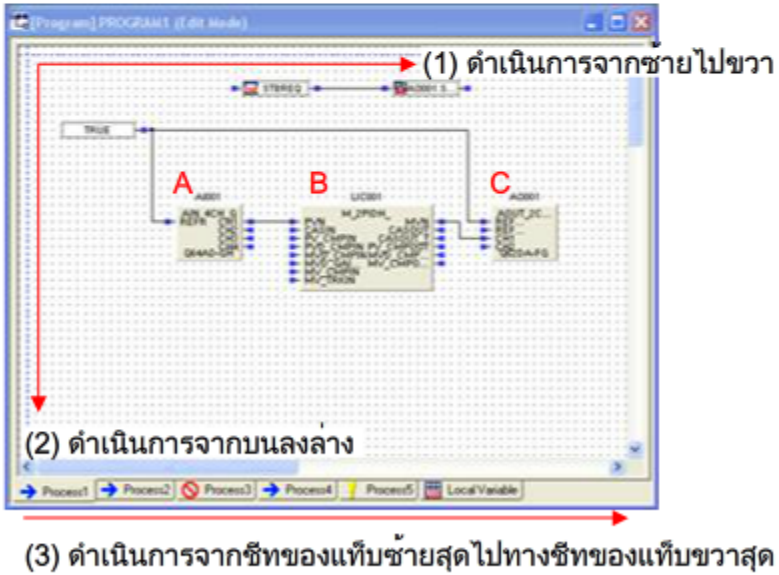
ข้อต่อไปนี้แสดงโครงสร้างของโปรแกรม FBD และลำดับการประมวลผลที่มีอยู่ใน PX Developer

ตามที่แสดงทางขวามือ โครงการหนึ่งสามารถสร้างได้หลายโปรแกรม โดยแต่ละโปรแกรมสามารถรองรับได้ 32 ชีทโปรแกรม

(สำหรับรายละเอียด โปรดดูคู่มือการใช้งานสำหรับ PX Developer)



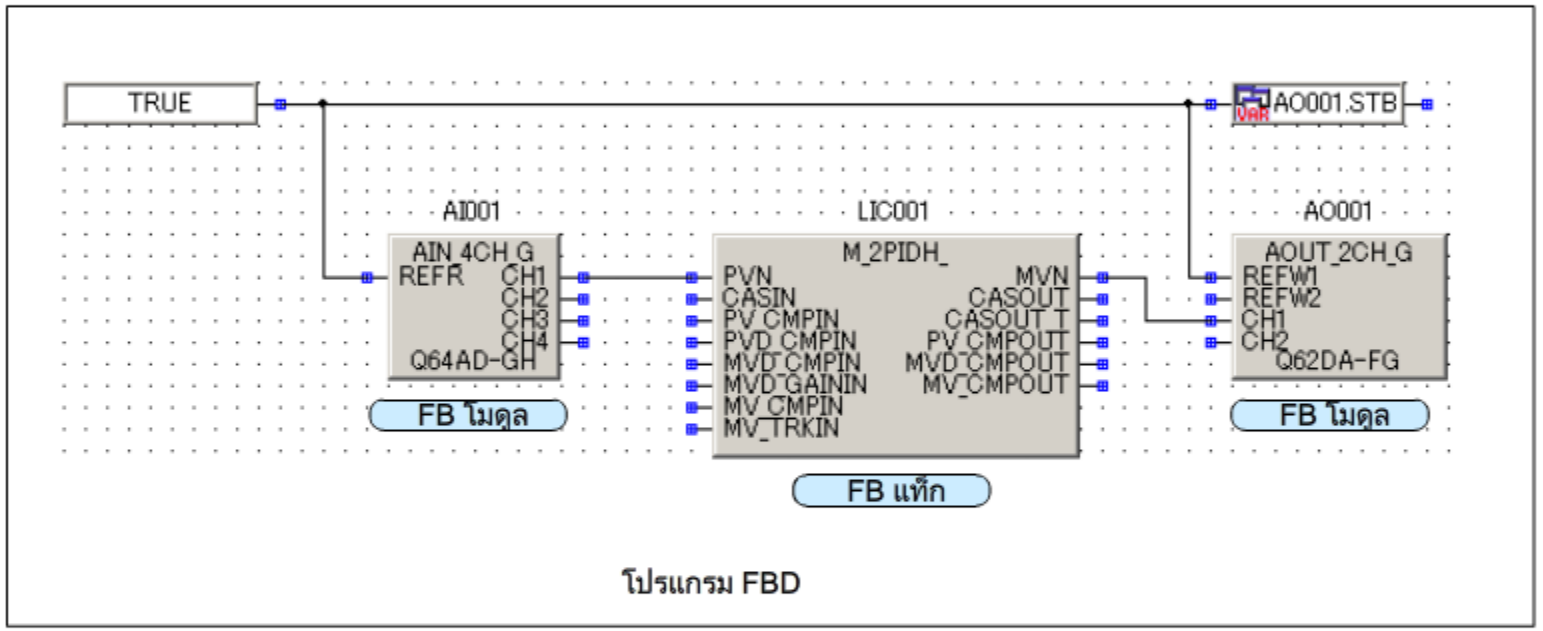
ชิ้นส่วน FBD ที่ถูกแทรก จัดวางและเชื่อมต่อบนชีทจะถูกดำเนินการตามลำดับ (1), (2) และ (3) ตามที่แสดงในภาพทางขวามือ
ชิ้นส่วน FBD ที่แสดงในภาพจะถูกดำเนินการตามลำดับ A, B และ C



3.4 การสร้างโปรแกรม FBD

3.4.1 โปรแกรมที่จะสร้าง

ในหลักสูตรการฝึกอบรมนี้ โปรแกรมการควบคุมระดับน้ำต่อไปนี้จะถูกสร้างขึ้น



โปรแกรม FBD

PV (ตัวแปรกระบวนการ) ถูกส่งจาก FB โมดูลที่ใช้แทนอะนาล็อกอินพุทโมดูล (Q64AD-GH) ใน FB แท็ก ซึ่งจะทำการคำนวณต่อไป ผลลัพธ์ของการคำนวณ หรือ MV (ตัวแปรต้น) ถูกส่งออกไปที่ FB โมดูลที่ใช้แทนอะนาล็อกเอาท์พุทโมดูล (Q62DA-FG)

แท็กลูปโปรแกรมคือ FB แท็กควบคุม PID ประสิทธิภาพสูงที่มีระดับความอิสระเท่ากับ 2 (M_2PIDH_) ซึ่งสามารถรองรับการใช้งานที่หลากหลายด้วยฟังก์ชันจำนวนมาก

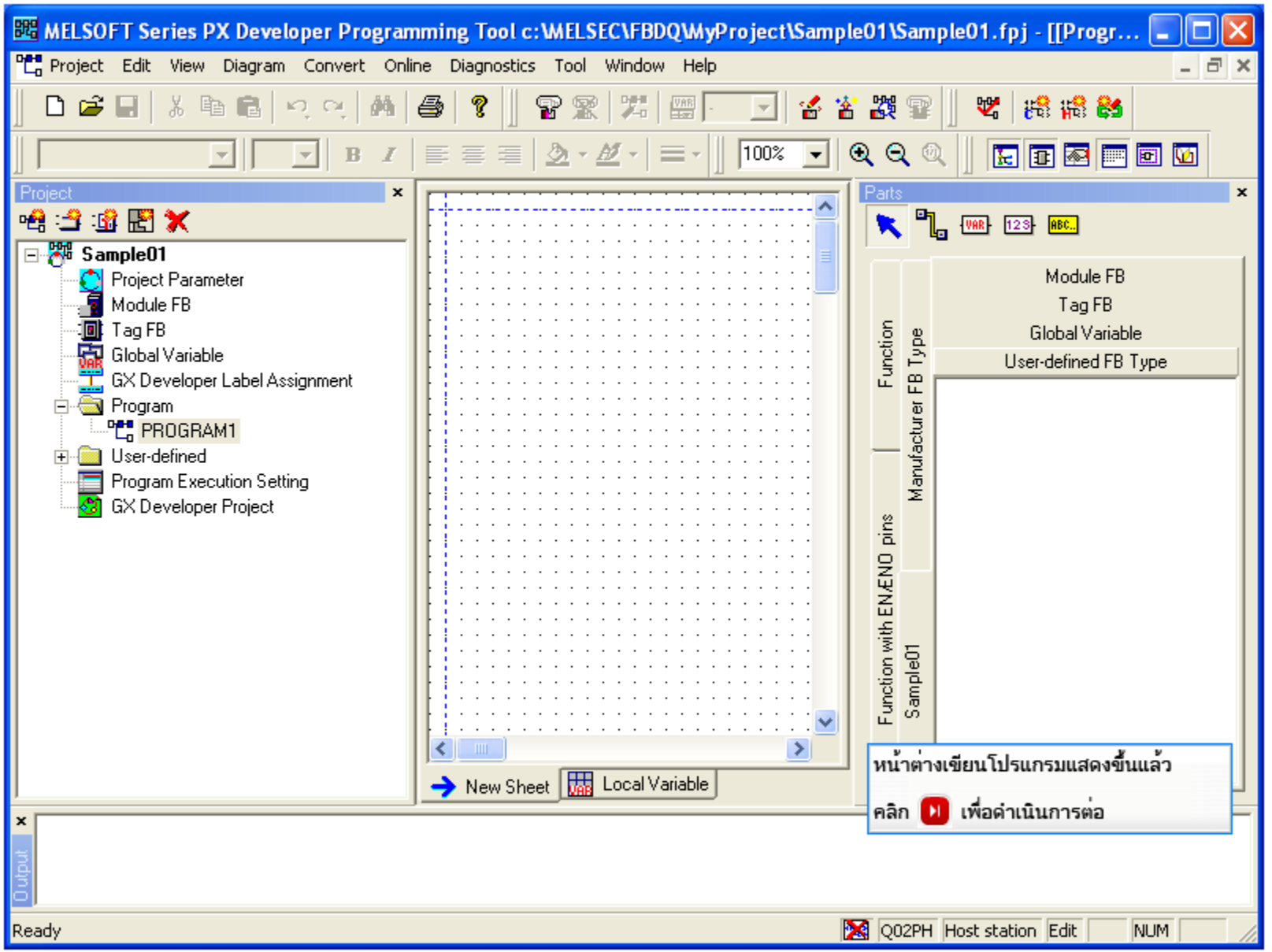
3.4.2 การแสดงหน้าต่างการตั้งโปรแกรม

ในการสร้างโปรแกรม FBD คุณจะต้องแสดงหน้าต่างการตั้งโปรแกรม
ในหลักสูตรการฝึกอบรมนี้ คุณจะต้องสร้างโปรแกรม FBD บนชีทต่อไปนี้

ชื่อโปรแกรม: Program 1
ชื่อชีท: New sheet

* Program 1 และชีทใหม่จะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติในขณะที่คุณสร้างโครงการใหม่

3.4.2 การแสดงหน้าต่างการตั้งโปรแกรม



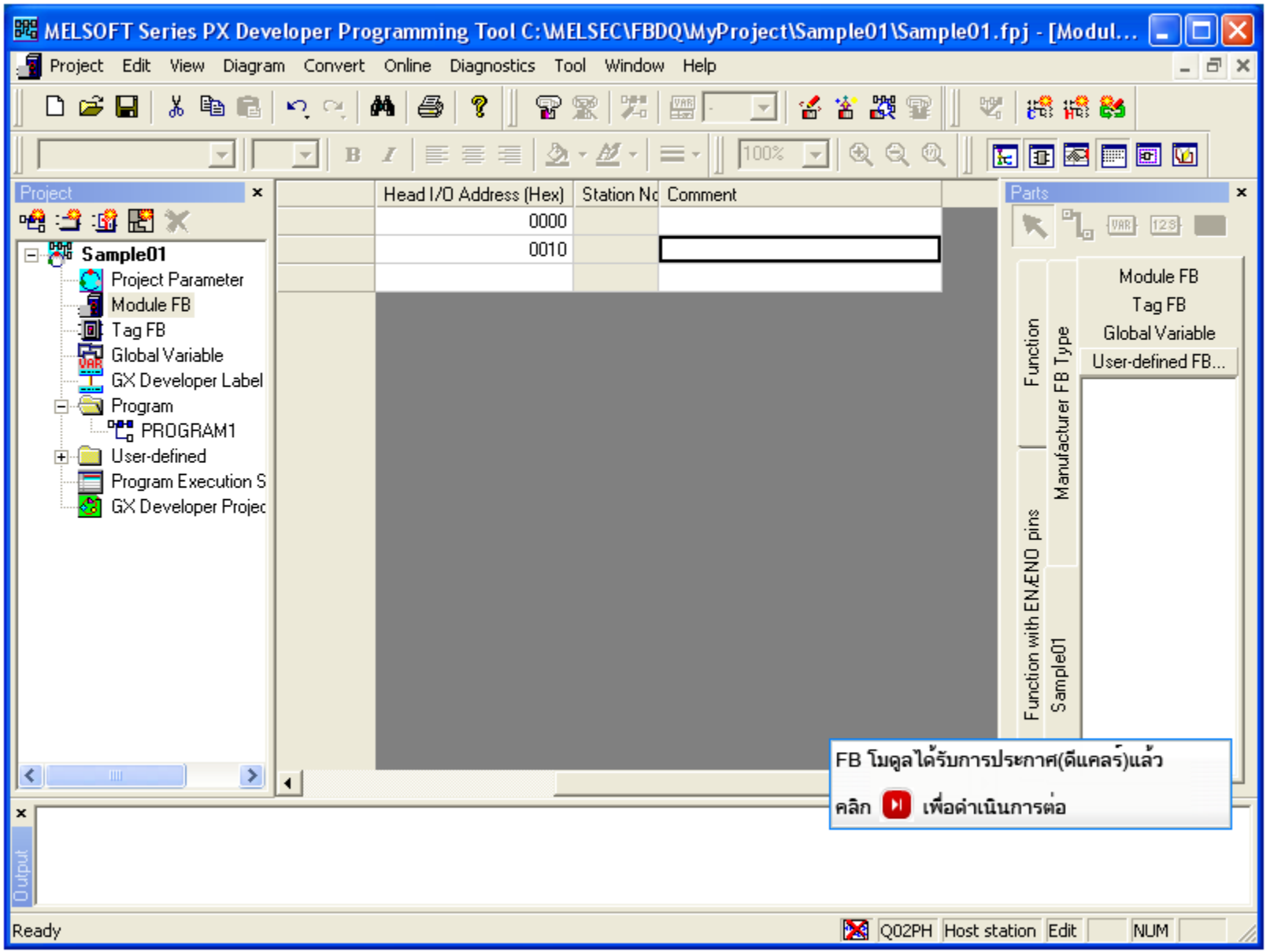
3.4.3 การดีแคลร์ FB โมดูล

เพื่อให้เข้าถึงอินพุทและเอาท์พุทโมดูล (Q64AD-GH และ Q62DA-FG) ได้จากโปรแกรม ให้ประกาศ (ดีแคลร์) FB โมดูลที่ใช้แทนโมดูลเหล่านี้ในหน้าต่างการดีแคลร์ FB โมดูล
ตั้งค่ารายการต่อไปนี้ในหน้าต่างการดีแคลร์ FB โมดูล

ชื่อตัวแปรของ FB โมดูล	รุ่นของโมดูล	ชนิดของ FB โมดูล	แอดเดรส I/O เริ่มต้น
AI001	Q64AD-GH	AIN_4CH	0000
AO001	Q62DA-FG	AOUT_2CH	0010

* การเลือกรุ่นของโมดูลจะตั้งค่าชนิดของ FB โมดูลที่เกี่ยวข้องโดยอัตโนมัติ

3.4.3 การดีแคลร์ FB โมดูล

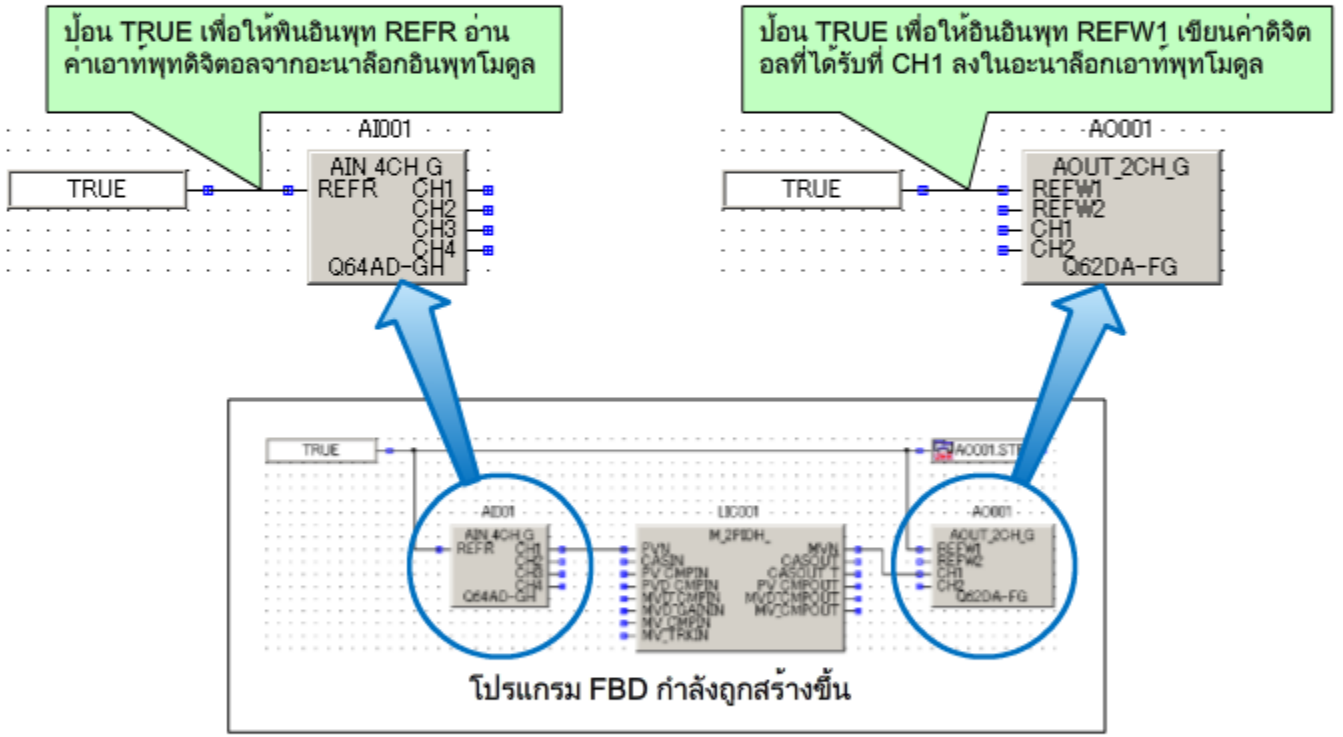


3.4.4 การวาง FB โมดูล

FB โมดูล (AI001 และ AO001) ที่ดีแคลร์แล้วในหน้าต่างการดีแคลร์ FB โมดูล จะต้องวางลงในหน้าต่างการตั้งโปรแกรม หลังจากนั้น ปฏิบัติตามขั้นตอนด้านล่างนี้ เพื่อเปิดใช้งาน FB โมดูล

(1) การเปิดใช้งาน AI001 (Q64AD-GH) สำหรับเอาท์พุท และ AO001 (Q62DA-FG) สำหรับอินพุท

ป้อน TRUE เพื่อให้ REFR และ REFW1 เปิดใช้งานพินเอาท์พุท AI001 และพินอินพุท AO001 ในโปรแกรม FBD



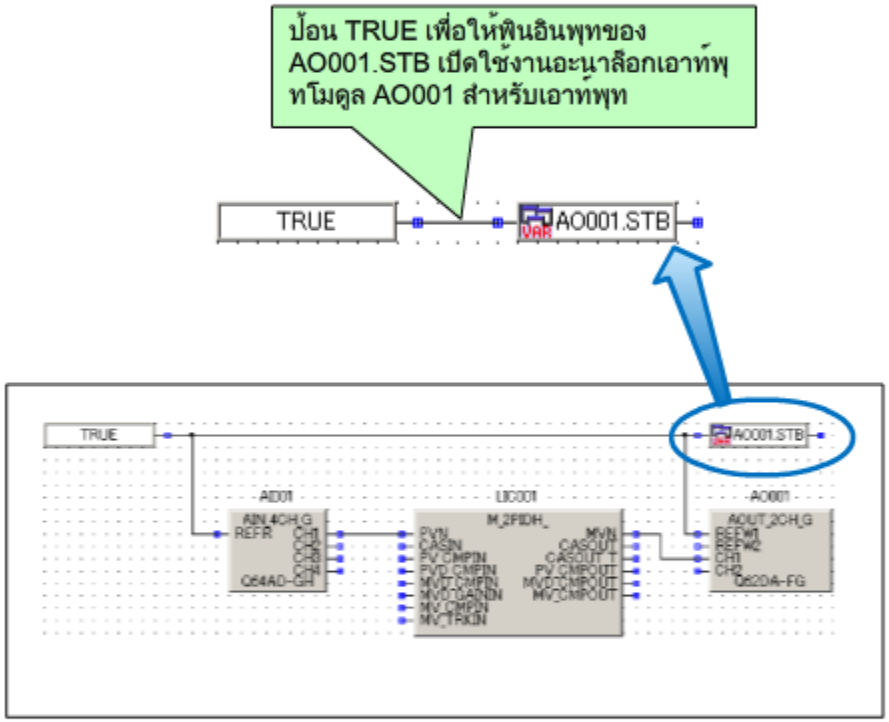
เพื่อให้ได้รับผลดังกล่าว วางค่าคงที่ TRUE ลงในหน้าต่างการตั้งโปรแกรม และเชื่อมโยงค่านั้นกับตัวแปรอินพุทสองตัวต่อไปนี้ (พิน)

FB โมดูล	ชื่อตัวแปร	ชนิดตัวแปร	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
AI001	REFR	ตัวแปรอินพุท	BOOL	สัญญาณเงื่อนไขเอาท์พุท ดำเนินการโดย TRUE
AO001	REFW1	ตัวแปรอินพุท	BOOL	สัญญาณเงื่อนไขอินพุทสำหรับ CH1 ดำเนินการโดย TRUE

3.4.4 การวาง FB โมดูล

(2) การเปิดใช้งาน AO001 (Q62DA-FG) สำหรับเอาท์พุท

ป้อน TRUE ให้กับ AO001.STB ซึ่งเป็นตัวแปรทั่วไป เพื่อเปิดใช้งาน FB อะนาล็อกเอาท์พุทโมดูล AO001 สำหรับอะนาล็อกเอาท์พุท

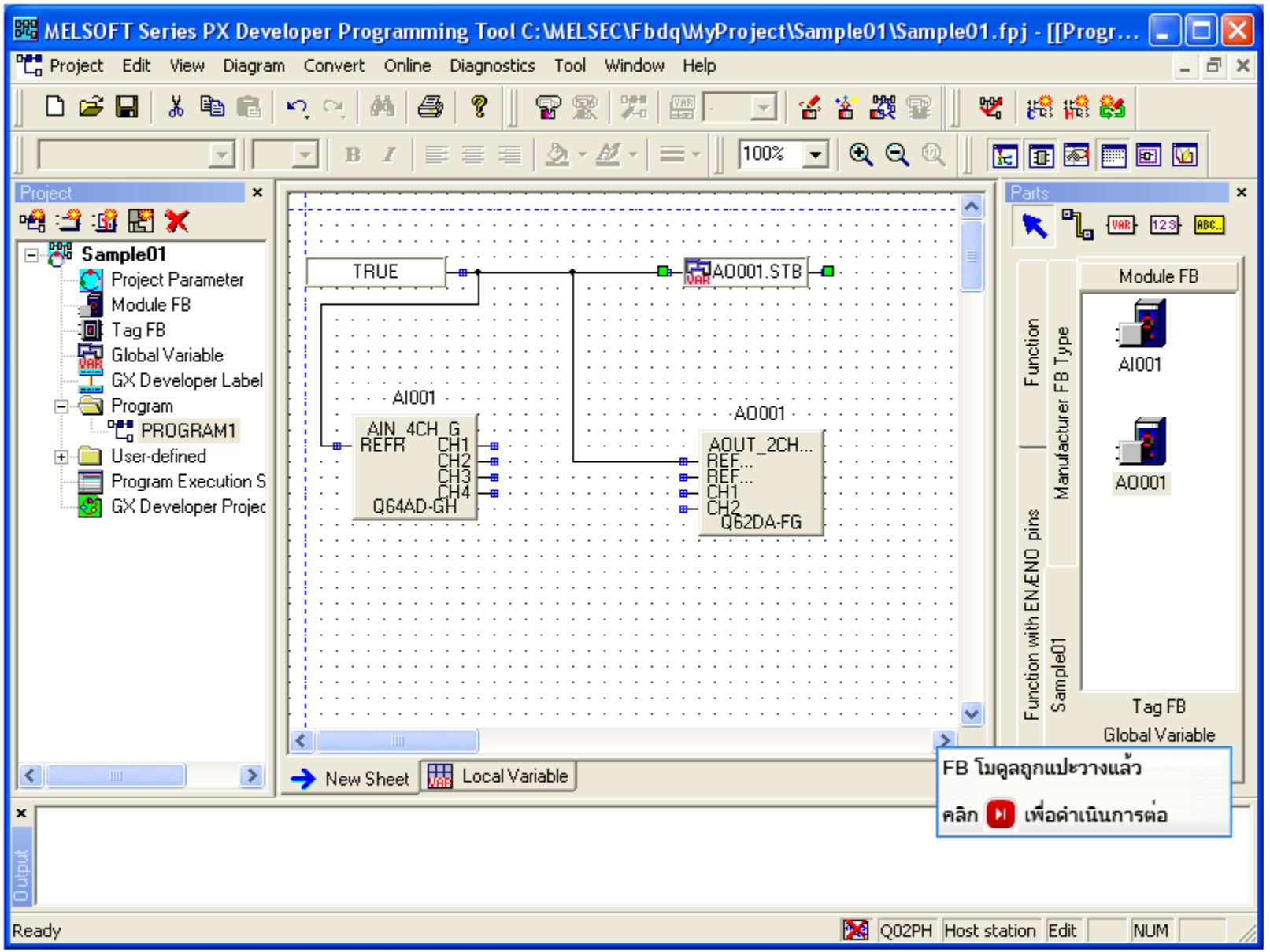


เพื่อให้ได้รับผลดังกล่าว วางค่าคงที่ TRUE ลงในหน้าต่างการตั้งโปรแกรม และเชื่อมโยงค่านั้นกับตัวแปรอินพุทสองตัวต่อไปนี้ (พิน)

ชื่อตัวแปร	ชนิดตัวแปร	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
AO001.STB	ตัวแปรทั่วไป	BOOL	การขอการตั้งค่าเงื่อนไขการทำงาน ดำเนินการตั้งค่าการเปิดใช้งาน/ปิดใช้งานการแปลง D/A เมื่อเปลี่ยนจาก FALSE เป็น TRUE

*เนื่องจาก AO001.STB เป็นตัวแปรทั่วไปของ AO001 จึงไม่จำเป็นต้องระบุชนิดตัวแปร เมื่อสร้างตัวแปร

3.4.4 การวาง FB โมดูล



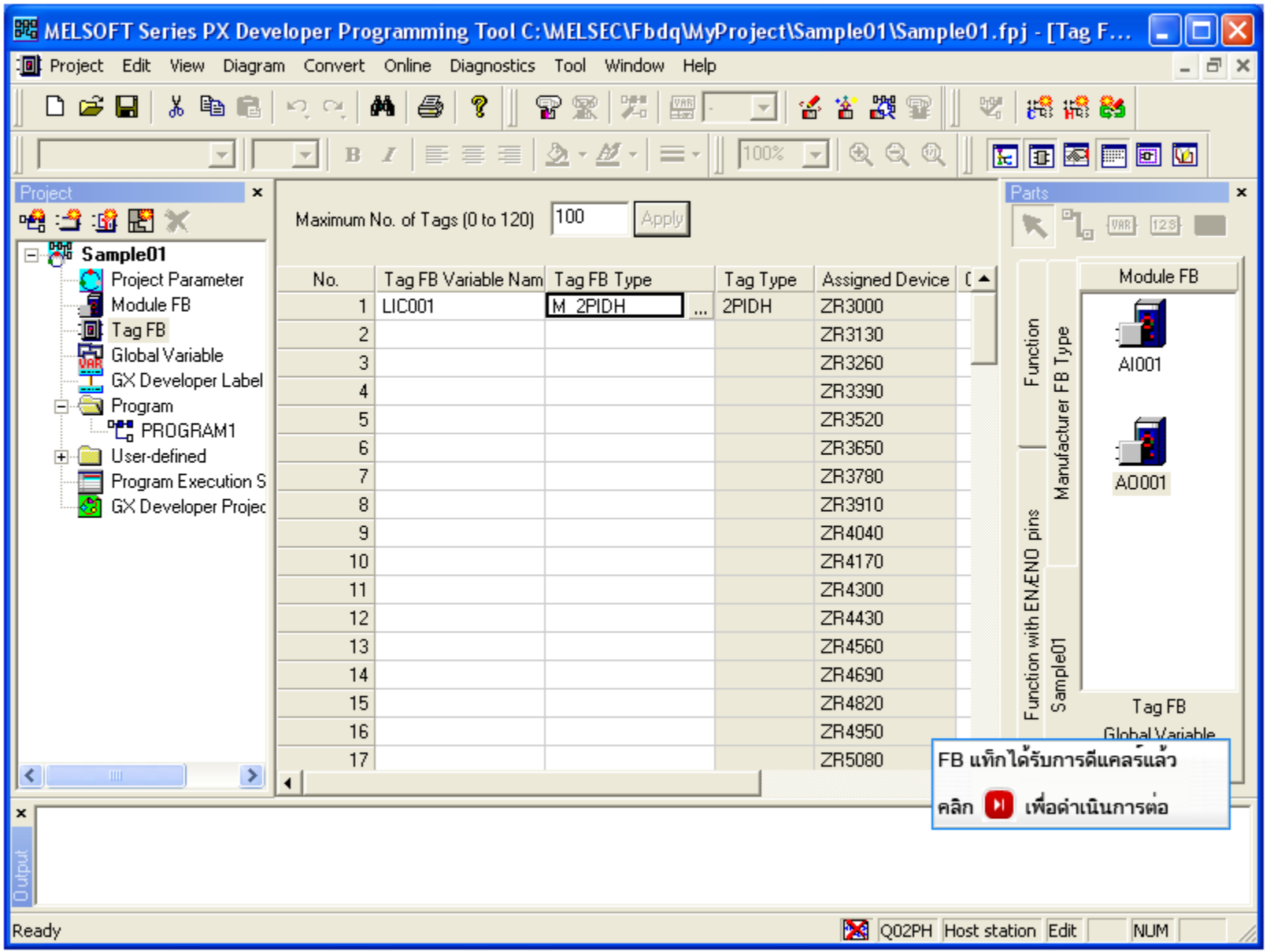
3.4.5 การดีแคลร์ FB แท็ก

FB แท็กควบคุม PID ประสิทธิภาพสูงที่มีระดับความอิสระเท่ากับ 2 (M_2PIDH_) จะต้องถูกลงทะเบียนในหน้าต่างการดีแคลร์ FB แท็ก เพื่อเปิดใช้งานการควบคุม PID ตั้งค่ารายการต่อไปนี้ในหน้าต่างการดีแคลร์ FB แท็ก เนื่องด้วย FB แท็กใช้ในการให้คำสั่งและควบคุมระดับน้ำ ตัวแปร FB แท็กจึงถูกตั้งชื่อว่า LIC001

ชื่อตัวแปร FB แท็ก	ชนิดของ FB แท็ก	ชนิดแท็ก
LIC001	M_2PIDH_	2PIDH

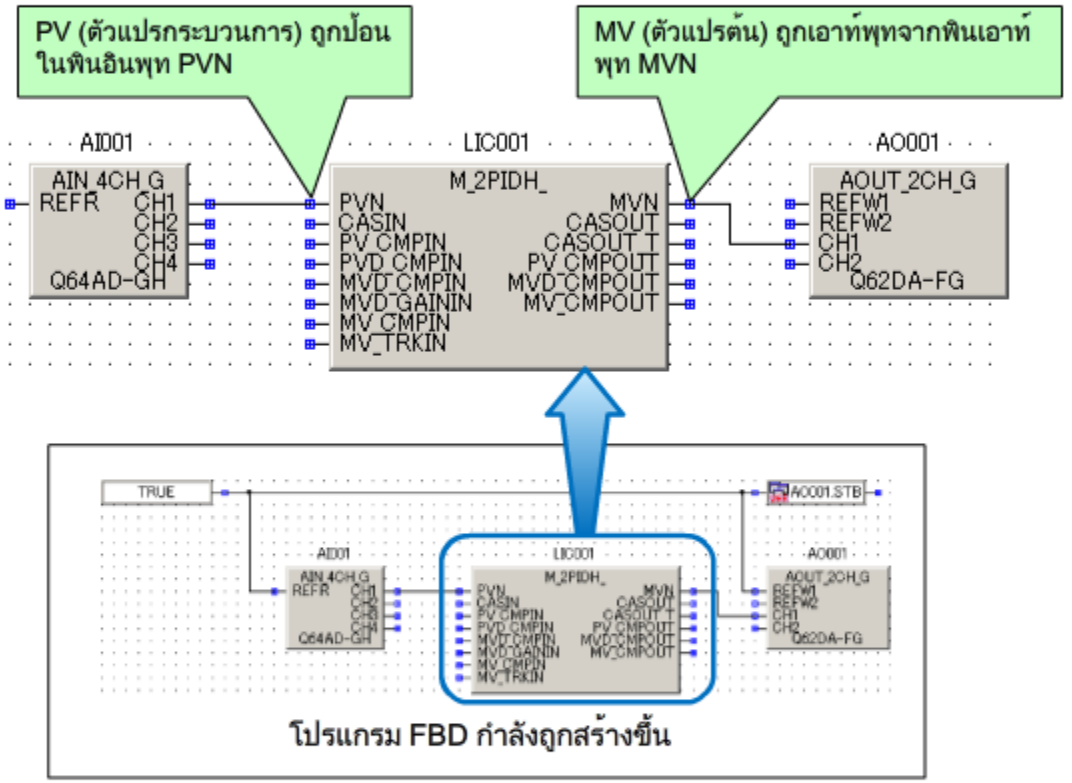
* ชนิดแท็กถูกตั้งค่าโดยอัตโนมัติ

3.4.5 การดีแคลร์ FB แท็ก



3.4.6 การวาง FB แท็ก

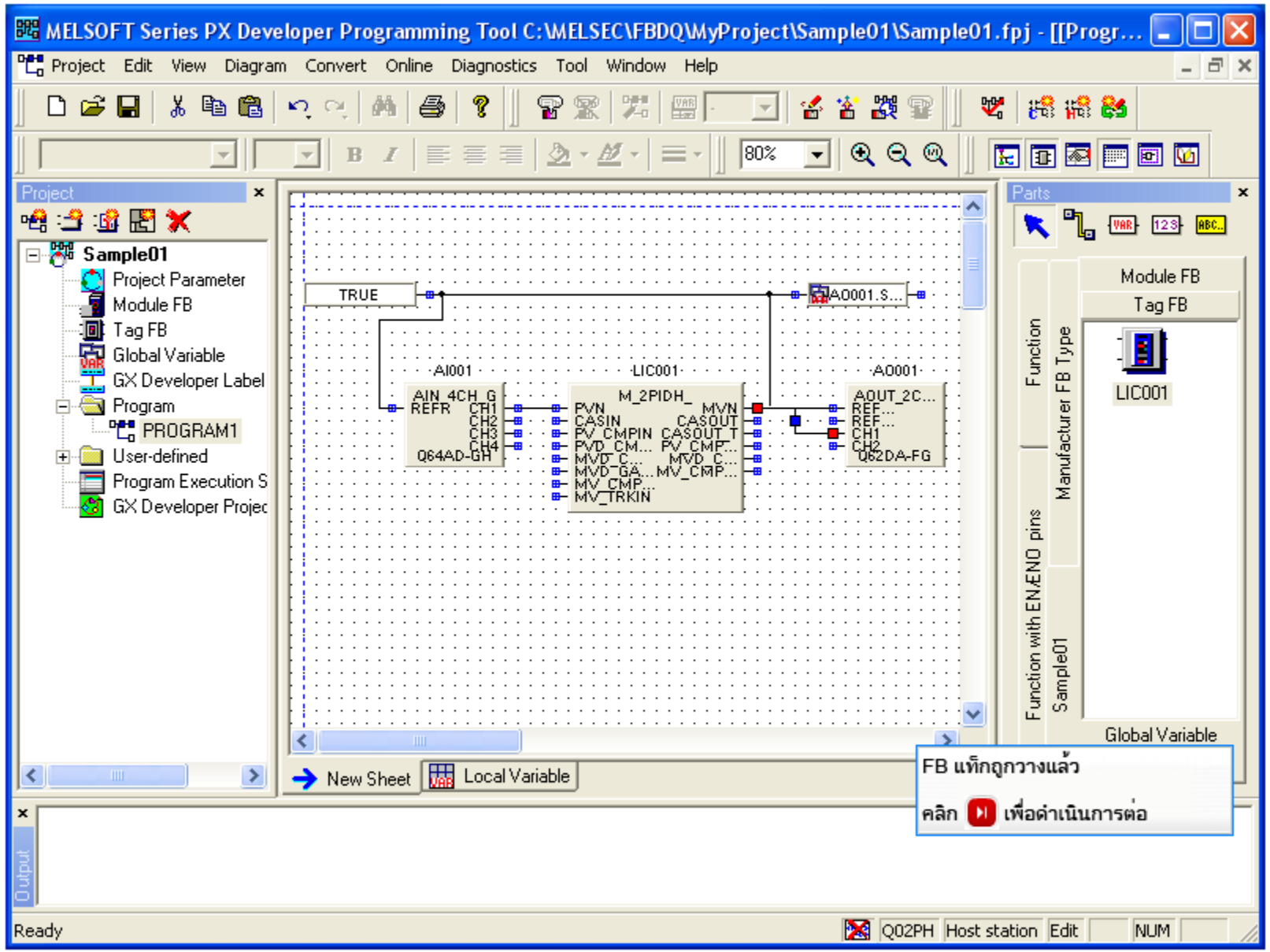
วาง FB แท็ก (LIC001) ซึ่งถูกประกาศแล้วในหน้าต่างการดีแคลร์ FB แท็ก ลงในหน้าต่างการตั้งโปรแกรม เชื่อมต่อเข็ม PVN สำหรับอินพุทตัวแปรกระบวนการและเข็ม MVN สำหรับเอาท์พุทตัวแปรต้นเข้ากับพินอินพุท/เอาท์พุทของ FB โมดูลสองตัวที่ถูกวางลงในหน้าต่าง



ตามที่แสดงด้านล่างนี้ ให้เชื่อมต่อ CH1 ของอะนาล็อกอินพุทโมดูลกับ PVN และเชื่อมต่อ CH1 ของอะนาล็อกอินพุทโมดูลกับ MVN

พินเอาท์พุท			พินอินพุท	
ชื่อตัวแปรแท็ก/โมดูล	ชื่อพิน		ชื่อตัวแปรแท็ก/โมดูล	ชื่อพิน
AI001	CH1	→	LIC001	PVN
LIC001	MVN	→	AO001	CH1

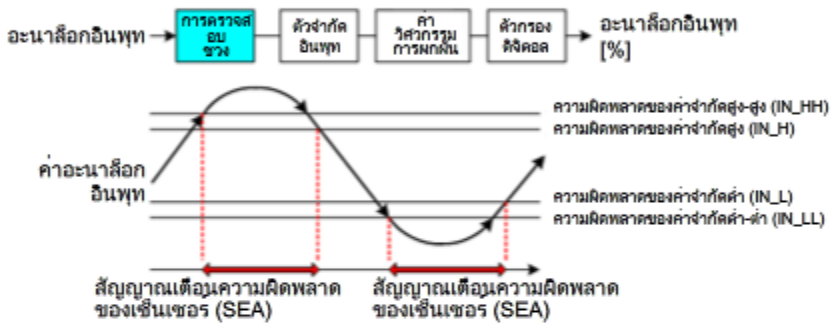
3.4.6 การวาง FB แท็ก



3.4.7 การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB

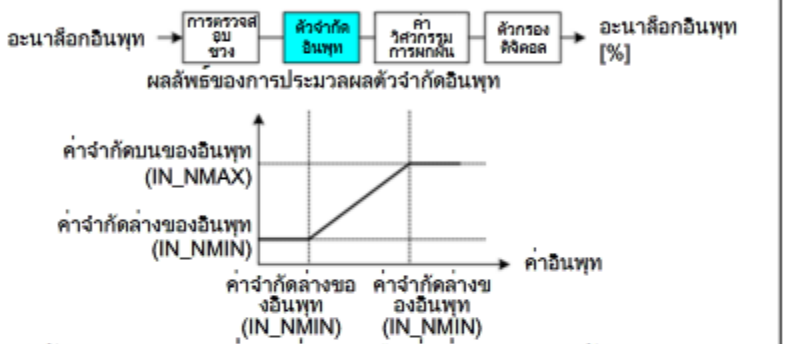
กำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับช่วงอินพุท/เอาท์พุทของ FB แท็ก ตามคุณลักษณะอินพุท/เอาท์พุทของอุปกรณ์ที่ควบคุม เป็นต้น ก่อนอื่น จะอธิบายวิธีการตั้งค่าสำหรับการตรวจสอบช่วง ซึ่งจะตรวจหาความผิดพลาดของอินพุทเซ็นเซอร์อะนาล็อกจากเครื่องตรวจจับ และตัวจำกัดอินพุท

[การตั้งค่าการตรวจสอบช่วง]



ความผิดพลาดของช่วงเกิดขึ้นในบริเวณสัญญาณเตือนความผิดพลาดของเซ็นเซอร์

[การตั้งค่าตัวจำกัดอินพุท]



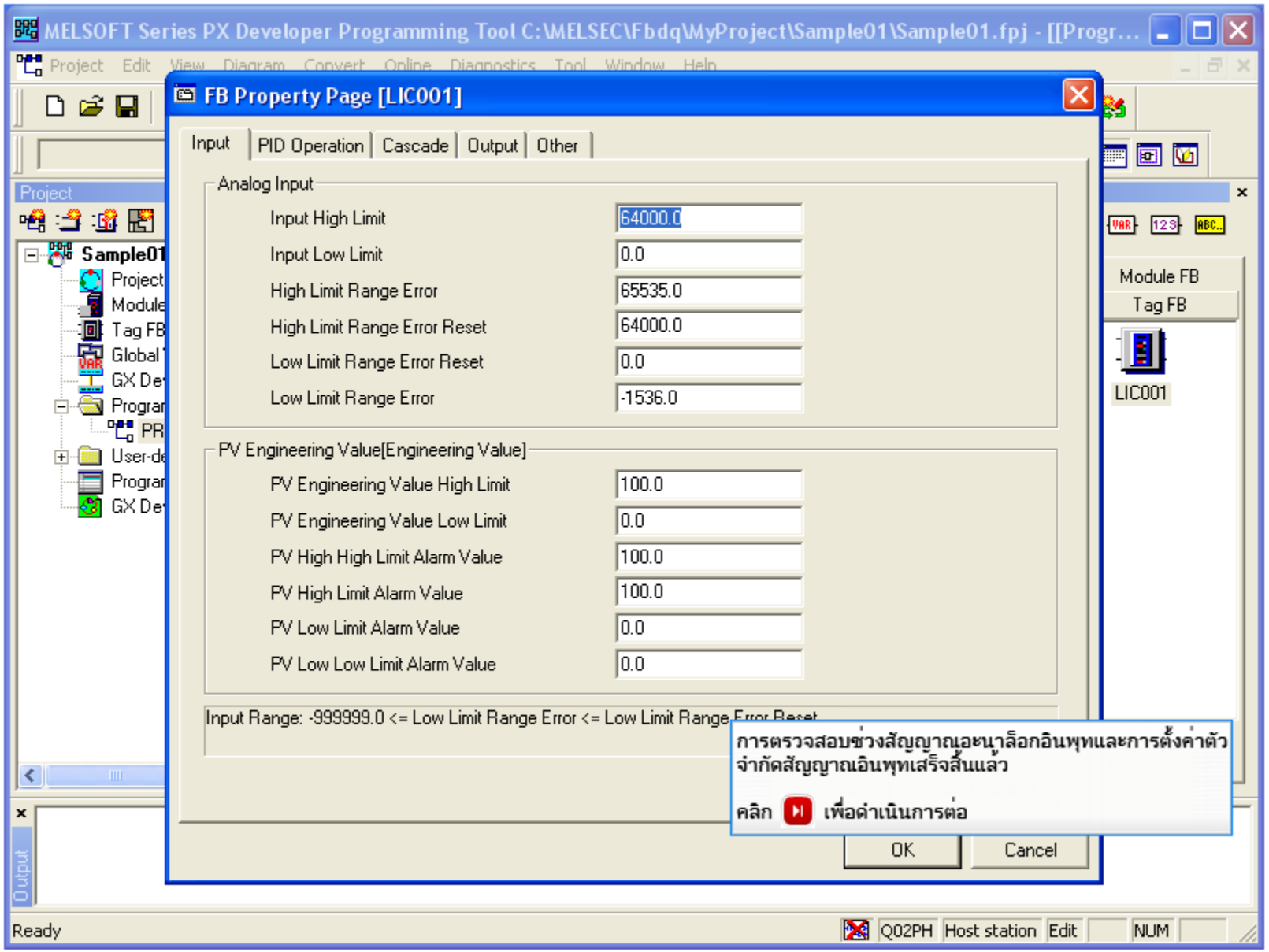
สัญญาณอินพุทที่เกินค่าบนหรือค่าล่างจะถูกกำจัดออกโดยตัวจำกัดอินพุท

เนื่องด้วยอะนาล็อกอินพุทโมดูลที่ใช้ในหลักสูตรนี้มีช่วงเอาท์พุทดิจิตอลของ 0 ถึง 64000 ค่าบนและค่าล่างของตัวจำกัดจึงถูกตั้งค่าไว้ที่ 64000 และ 0 ตามลำดับ

การตั้งค่ารายการสำหรับอินพุทอะนาล็อก	ค่าการตั้งค่า	คำอธิบาย
ความผิดพลาดของค่าจำกัดบน-บน	65535.0	ความผิดพลาดเกิดขึ้นเมื่อค่าอินพุทอะนาล็อกสูงขึ้นถึง 65535 หรือมากกว่า
ความผิดพลาดของค่าจำกัดบน	64000.0	คืนสถานะปกติเมื่อค่าอะนาล็อกอินพุทลดลงมาที่ 64000 หรือต่ำกว่า
ความผิดพลาดของค่าจำกัดล่าง	0.0	คืนสถานะปกติเมื่อค่าอะนาล็อกอินพุทสูงขึ้นถึง 0 หรือมากกว่า
ความผิดพลาดของค่าจำกัดล่าง-ล่าง	-1536.0	ความผิดพลาดเกิดขึ้นเมื่อค่าอะนาล็อกอินพุทลดลงถึง -1536 หรือต่ำกว่า เช่น ในเวลาที่วงจรเซ็นเซอร์เปิด
ค่าจำกัดบนของอินพุท	64000.0	โมดูล Q64AD-GH มีช่วงเอาท์พุทดิจิตอล 0 ถึง 64000 สำหรับการแปลงช่วงอินพุทอะนาล็อก 4 ถึง 20 mA
ค่าจำกัดล่างของอินพุท	0.0	

* ช่วงค่าความผิดพลาดนอกช่วงหรือค่าการตั้งค่าแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดโมดูล

3.4.7 การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB



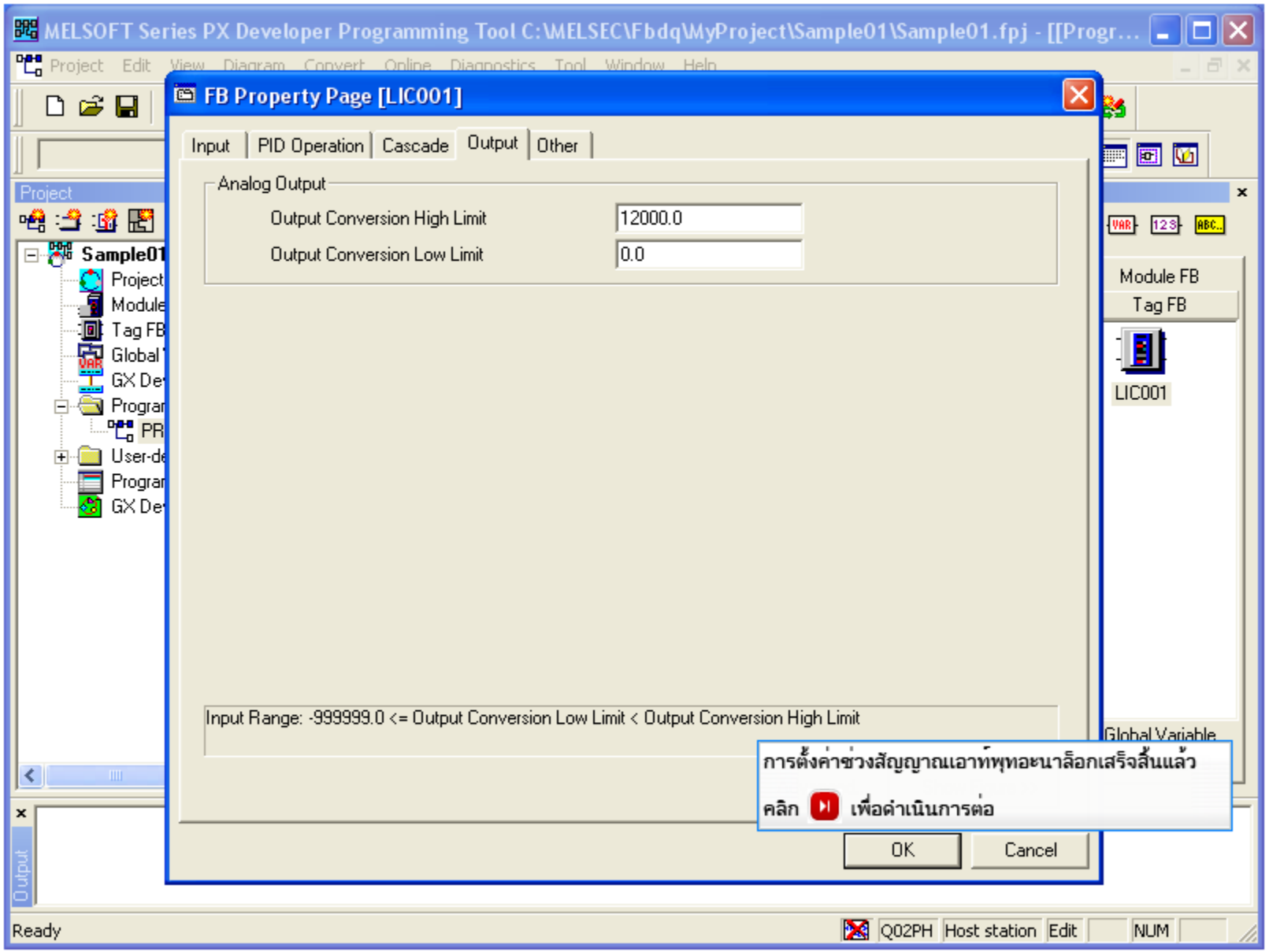
3.4.7 การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB

การตั้งค่าในลำดับต่อไปเกี่ยวกับช่วงอะนาล็อกเอาท์พุทไปยังองค์ประกอบการควบคุมสุดท้าย

เนื่องด้วยอะนาล็อกเอาท์พุทโมดูลที่ใช้ในหลักสูตรนี้มีช่วงอินพุทดิจิตอลอินพุทของ 0 ถึง 12000 ค่าบนและค่าล่างของตัวจำกัดจึงถูกตั้งค่าไว้ที่ 12000 และ 0 ตามลำดับ

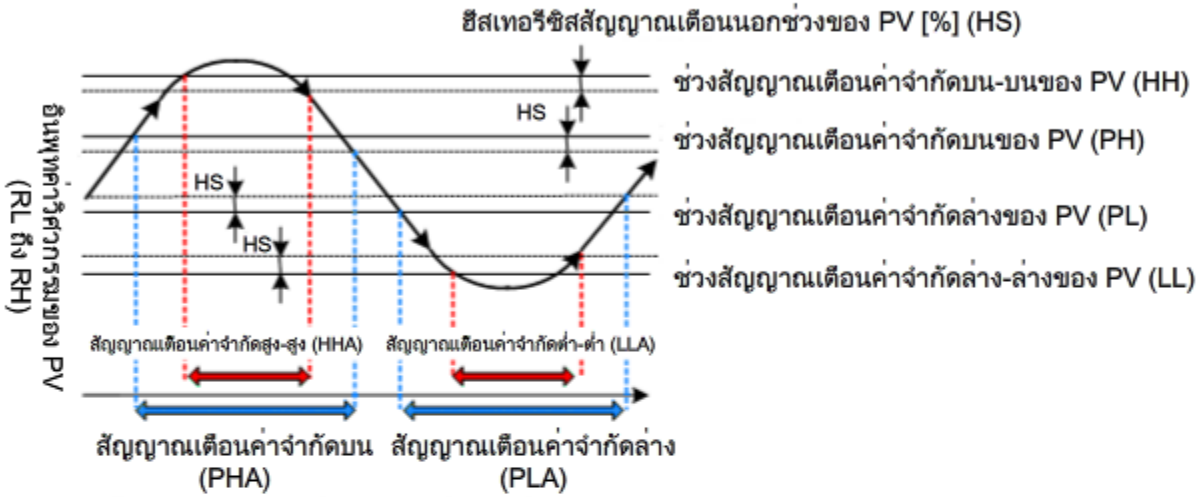
การตั้งค่ารายการสำหรับเอาท์พุทอะนาล็อก	ค่าการตั้งค่า	คำอธิบาย
ค่าจำกัดบนของการแปลงเอาท์พุท	12000.0	โมดูล Q62DA-FG มีช่วงอินพุทดิจิตอล 0 ถึง 12000 สำหรับการแปลงเป็นช่วงอะนาล็อกเอาท์พุท 4 ถึง 20 mA
ค่าจำกัดล่างของการแปลงเอาท์พุท	0.0	

3.4.7 การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB



3.4.7 การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB

การตั้งค่าในลำดับต่อไปเกี่ยวกับการแสดงผลระดับน้ำและสัญญาณเตือนที่เกี่ยวข้อง

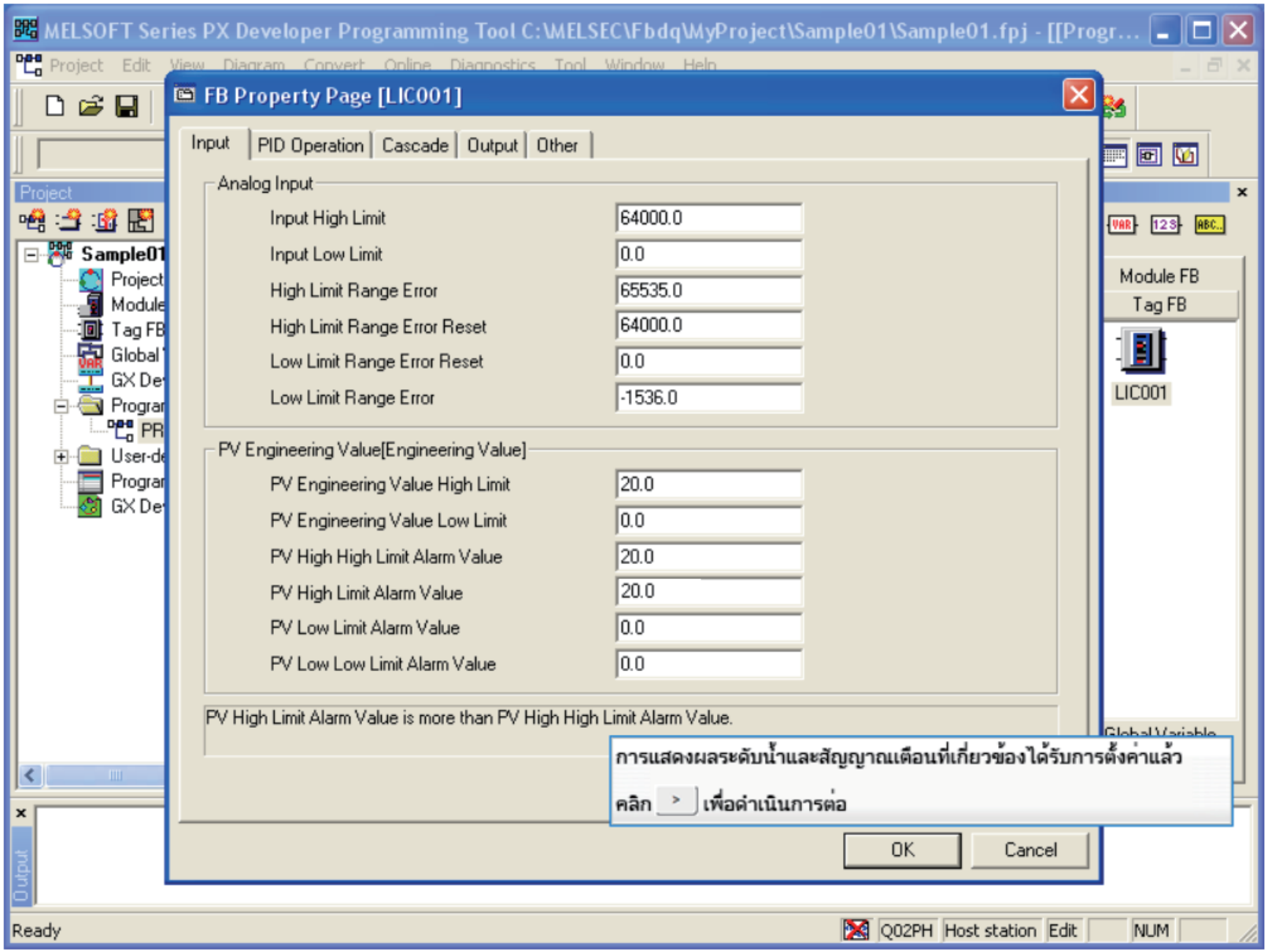


ให้สัญญาณเตือน เมื่ออินพุทมีค่าเกินช่วงสัญญาณเตือน

รายการต่อไปนี้จะต้องถูกตั้งค่าตามค่าจำกัดบนและล่างของระดับน้ำของแท็งค์น้ำ ซึ่งเท่ากับ 20 และ 0 ตามลำดับในหลักสูตรนี้

รายการการตั้งค่า	ค่าการตั้งค่า	คำอธิบาย
ค่าค่าจำกัดบนของช่วงใช้งาน PV	20.0	ค่าจำกัดบนของระดับน้ำของแท็งค์น้ำเท่ากับ 20 เพราะฉะนั้น ช่วงค่าจำกัดบนและล่างของ PV (ตัวแปรกระบวนการ) จึงถูกตั้งค่าไว้ที่ 20 และ 0 ตามลำดับ ช่วงสัญญาณเตือนค่าจำกัดบนและล่างถูกตั้งคาไว้ที่ 20 และ 0 ตามลำดับเช่นกัน
ค่าค่าจำกัดล่างของช่วงใช้งาน PV	0.0	
ช่วงสัญญาณเตือนค่าจำกัดบน-บนของ PV (HH)	20.0	
ช่วงสัญญาณเตือนค่าจำกัดบนของ PV (PH)	20.0	
ช่วงสัญญาณเตือนค่าจำกัดล่างของ PV (PL)	0.0	
ช่วงสัญญาณเตือนค่าจำกัดล่าง-ล่างของ PV (LL)	0.0	

3.4.7 การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB

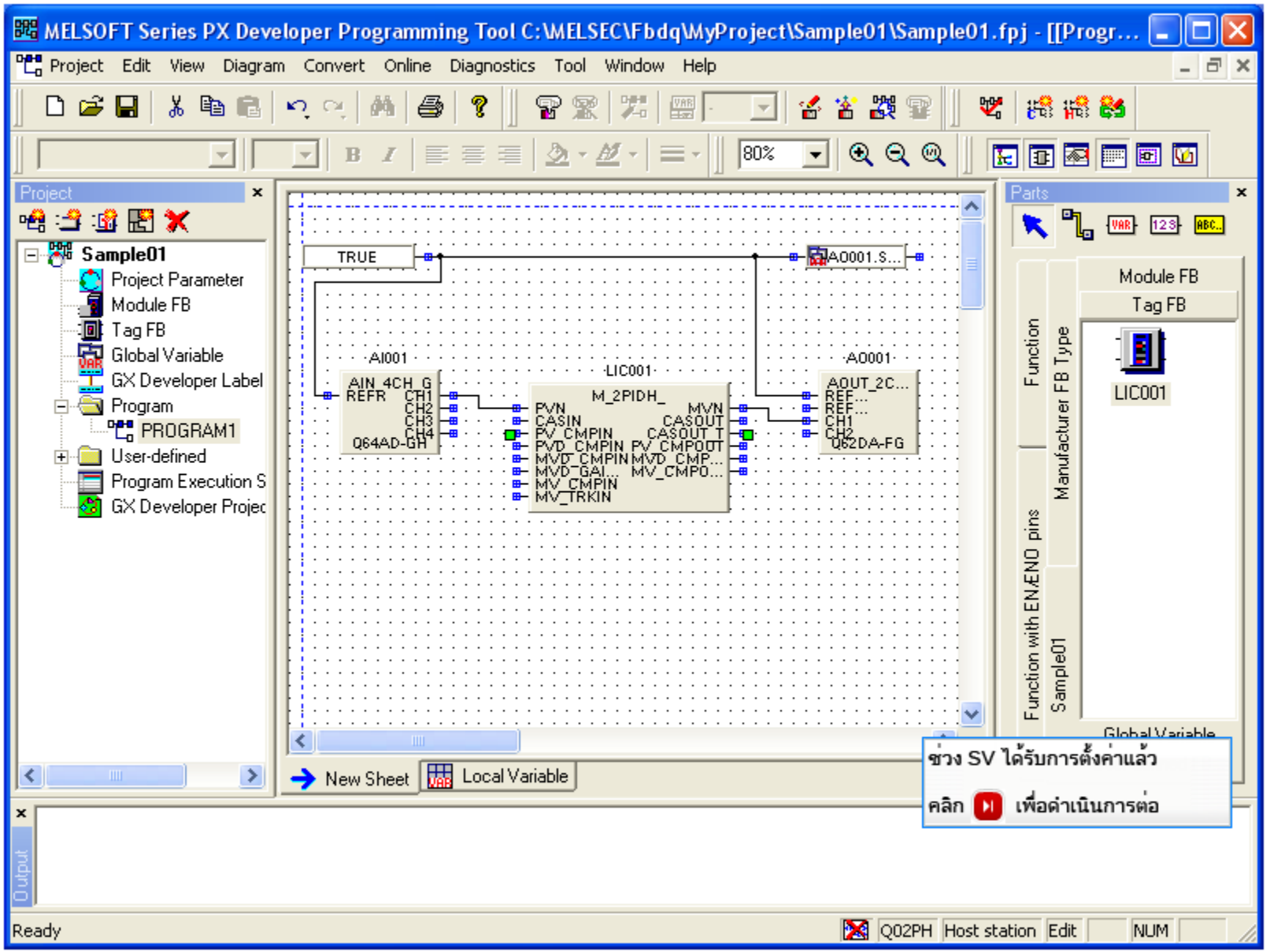


3.4.7 การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB

สุดท้าย ตั้งค่าช่วง SV ของระดับน้ำในแท็งค์น้ำสำหรับการคำนวณ PID
ช่วงดังกล่าวถูกกำหนดด้วยค่าจำกัดบนที่ 20 และค่าจำกัดล่างที่ 0

รายการการตั้งค่า	ค่าการตั้งค่า	คำอธิบาย
ค่าจำกัดบนของ SV	20.0	ตั้งค่าช่วงระดับน้ำในแท้งน้ำ
ค่าจำกัดต่ำของ SV	0.0	

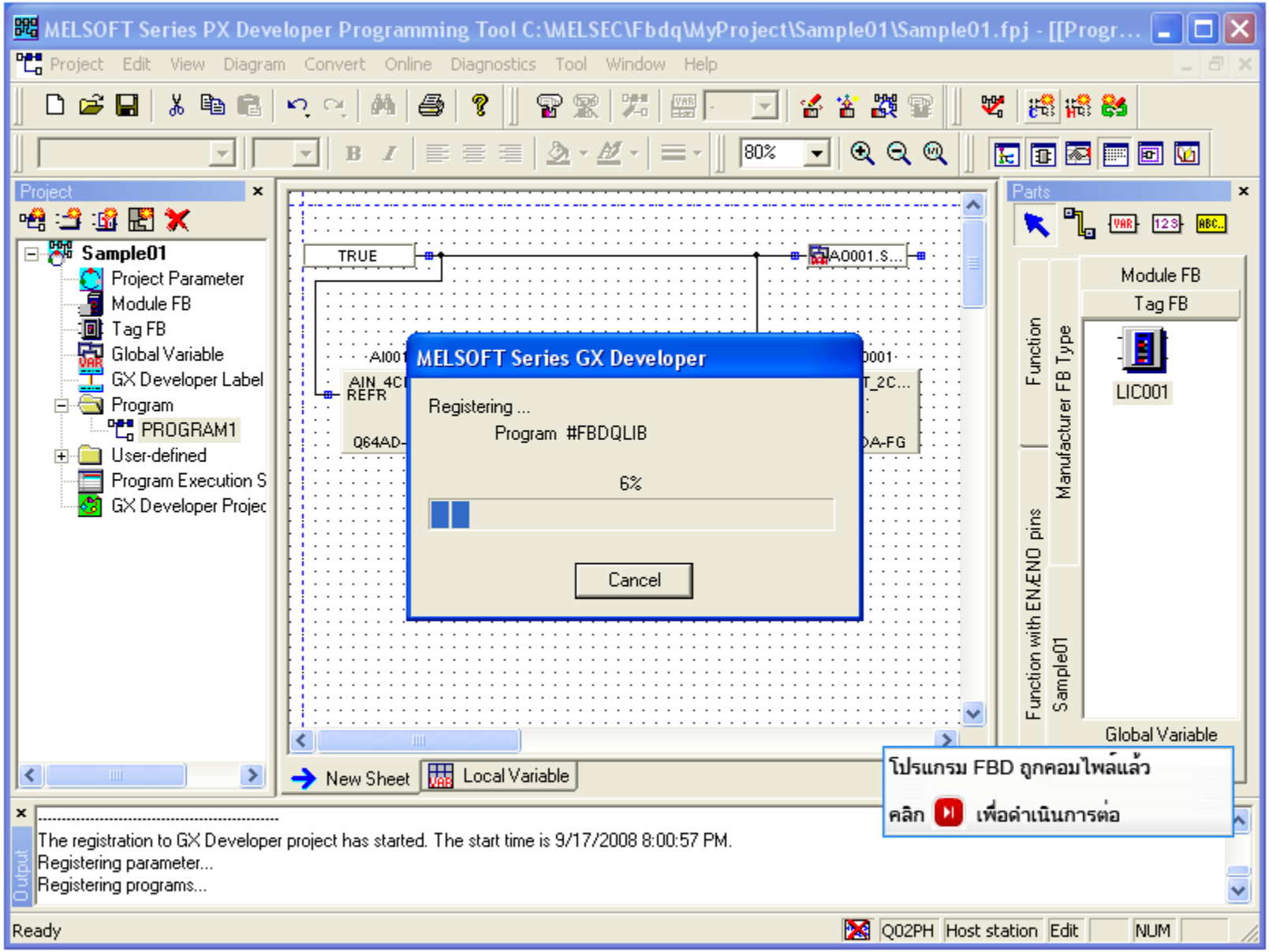
3.4.7 การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB



3.5 การคอมไพล์โปรแกรม

คอมไพล์โปรแกรม FBD ที่สร้างขึ้น เพื่อเขียนลงในตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้
สถานะของขั้นตอนการคอมไพล์จะแสดงในหน้าต่างแสดงผล ตรวจดูที่หน้าต่างเพื่อยืนยันว่าขั้นตอนการคอมไพล์เสร็จสิ้นเรียบร้อย

3.5 การคอมไพล์โปรแกรม

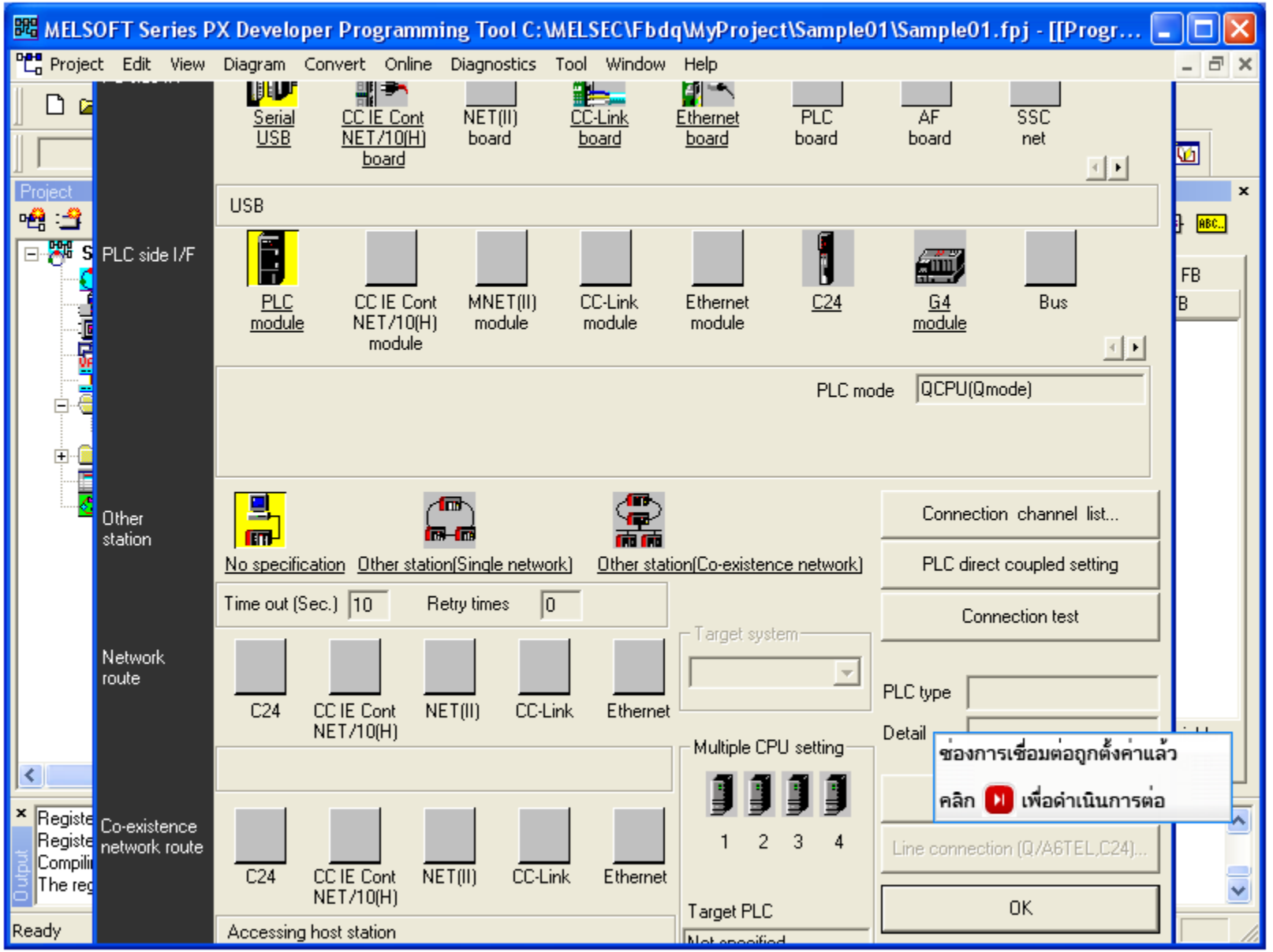


3.6 การเขียนโปรแกรมลงใน CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้

3.6.1 การตั้งค่าการโอนถ่าย

ระบุช่องการเชื่อมต่อที่จะเขียนโปรแกรมที่คอมไพล์แล้วลงใน CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ ทั้งนี้ เครื่องพีซีและ CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้จะถูกเชื่อมต่อกันโดยตรงโดยใช้สาย USB

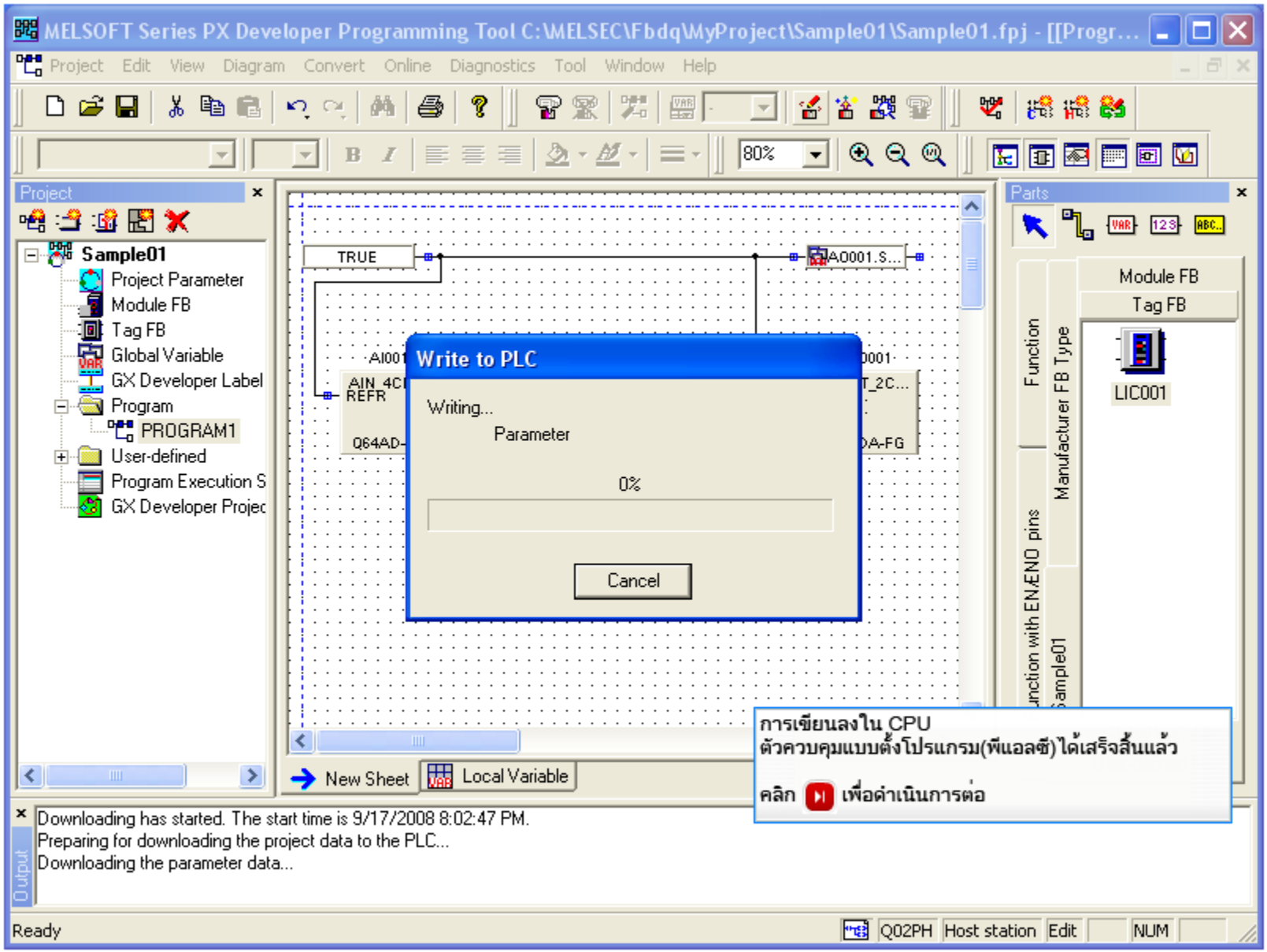
3.6.1 การตั้งค่าการโอนถ่าย



3.6.2 การเขียนลงในตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้

เขียนโปรแกรมลงใน CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้

3.6.2 การเขียนลงในตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้



บทที่ 4 การตรวจสอบและการปรับโปรแกรม

บทนี้แสดงวิธีการตรวจสอบว่าโปรแกรมทำงานอย่างถูกต้องหรือไม่ และวิธีปรับการควบคุม PID โดยใช้เครื่องมือการตั้งโปรแกรมและการตรวจสอบ PX Developer

4.1 การเริ่มเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer

เริ่มเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม FBD ที่ถูกสร้างขึ้น ป้อนโหมดวิศวกรรม ซึ่งทำให้คุณสามารถตั้งค่าเครื่องมือการตรวจสอบได้

เครื่องมือการตรวจสอบมีโหมดต่างๆ ดังนี้

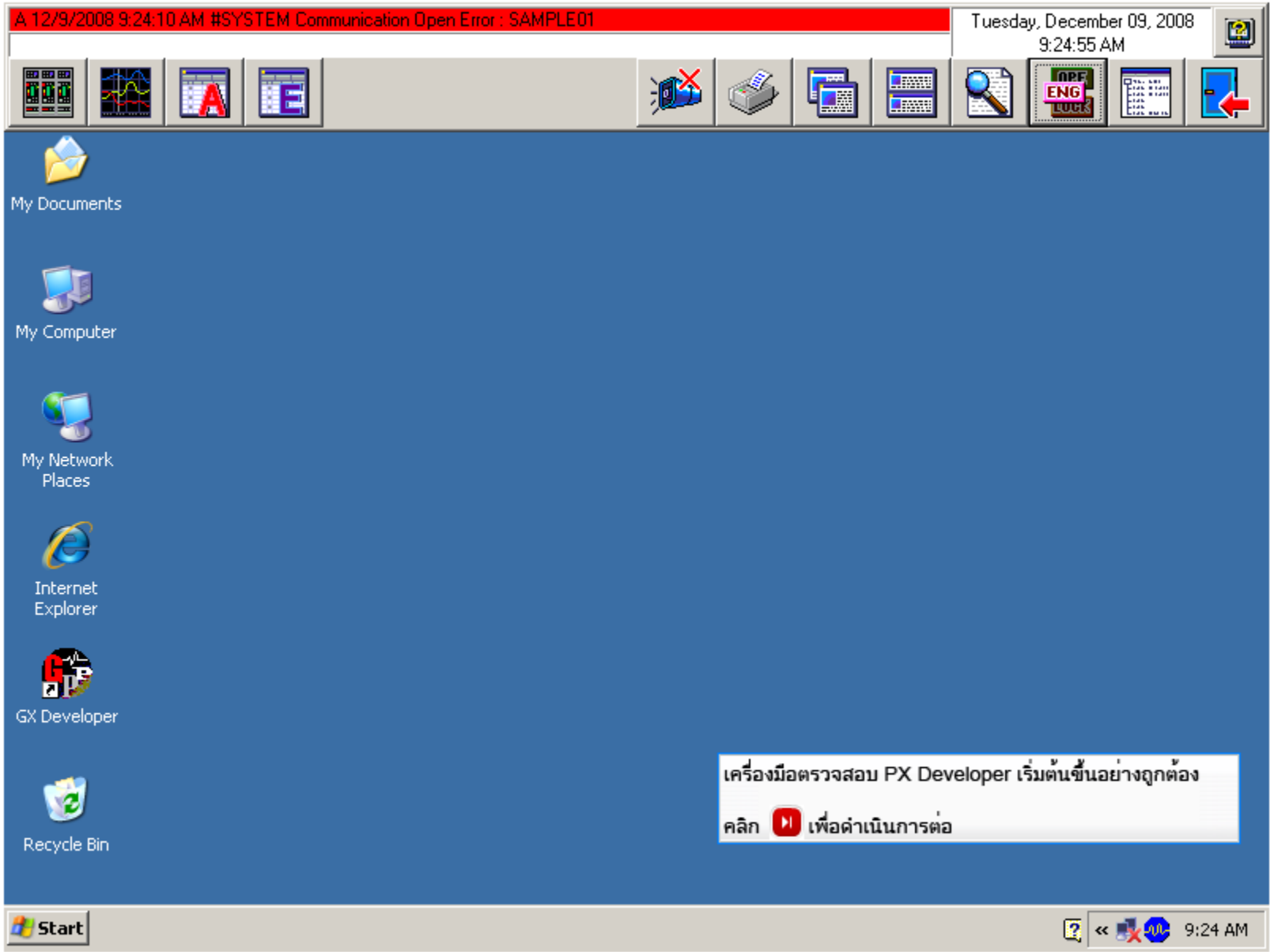
ชื่อโหมด	คำอธิบาย
โหมดวิศวกรรม (สำหรับการออกแบบและการดูแลระบบ)	ในโหมดนี้ สามารถใช้ฟังก์ชันของเครื่องมือการตรวจสอบทั้งหมดได้ ใช้โหมดนี้เมื่อทำการตั้งค่าเริ่มต้นและเปลี่ยนแปลงการตั้งค่า
โหมดผู้ดำเนินการ (สำหรับการตรวจสอบ)	ในโหมดนี้ สามารถใช้ฟังก์ชันการตรวจสอบทั่วไปได้ โดยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงานและการตั้งค่าอื่นๆ ของฟังก์ชันได้ ปกติ ระบบจะทำงานในโหมดนี้
โหมดล็อค	โหมดนี้ห้ามไม่ให้เปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงานและการตั้งค่าอื่นๆ ของฟังก์ชันและห้ามไม่ให้ใช้แท็กเพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าว

สามารถป้อนโหมดวิศวกรรมได้ด้วยการคลิกปุ่มสลับโหมด และป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อขอเข้าโหมดวิศวกรรม

ชื่อผู้ใช้: admin
รหัสผ่าน: admin

(สามารถเปลี่ยนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ป้อนได้ในภายหลัง)

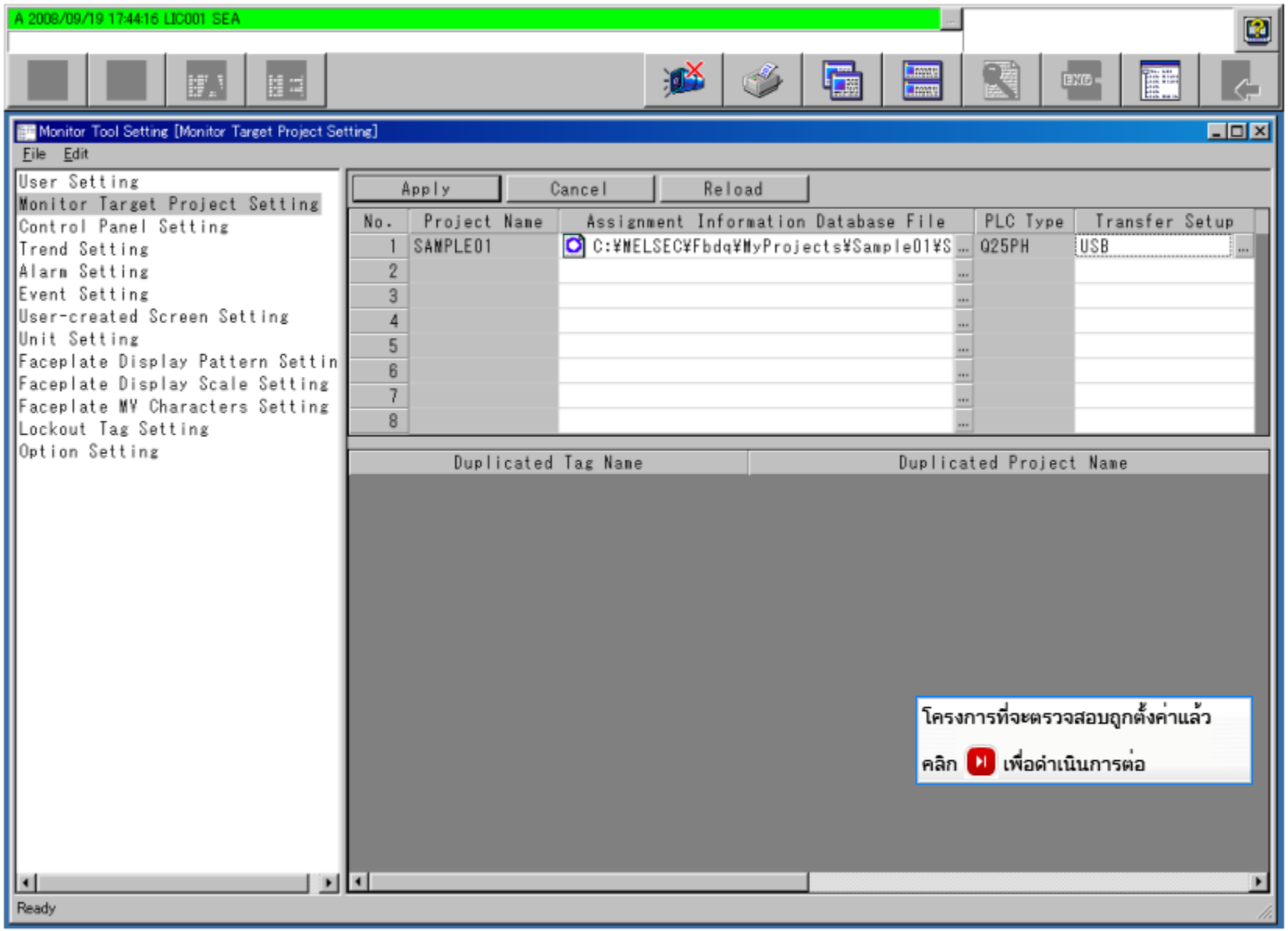
4.1 การเริ่มเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer



4.2 การตั้งค่าโครงการที่ติดตาม

ตั้งค่าโครงการที่จะใช้เครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer ติดตาม
คุณจะต้องตั้งค่าโครงการ Sample01 ซึ่งได้สร้างขึ้นแล้วด้วยเครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX ให้เป็นโครงการสำหรับการตรวจสอบ

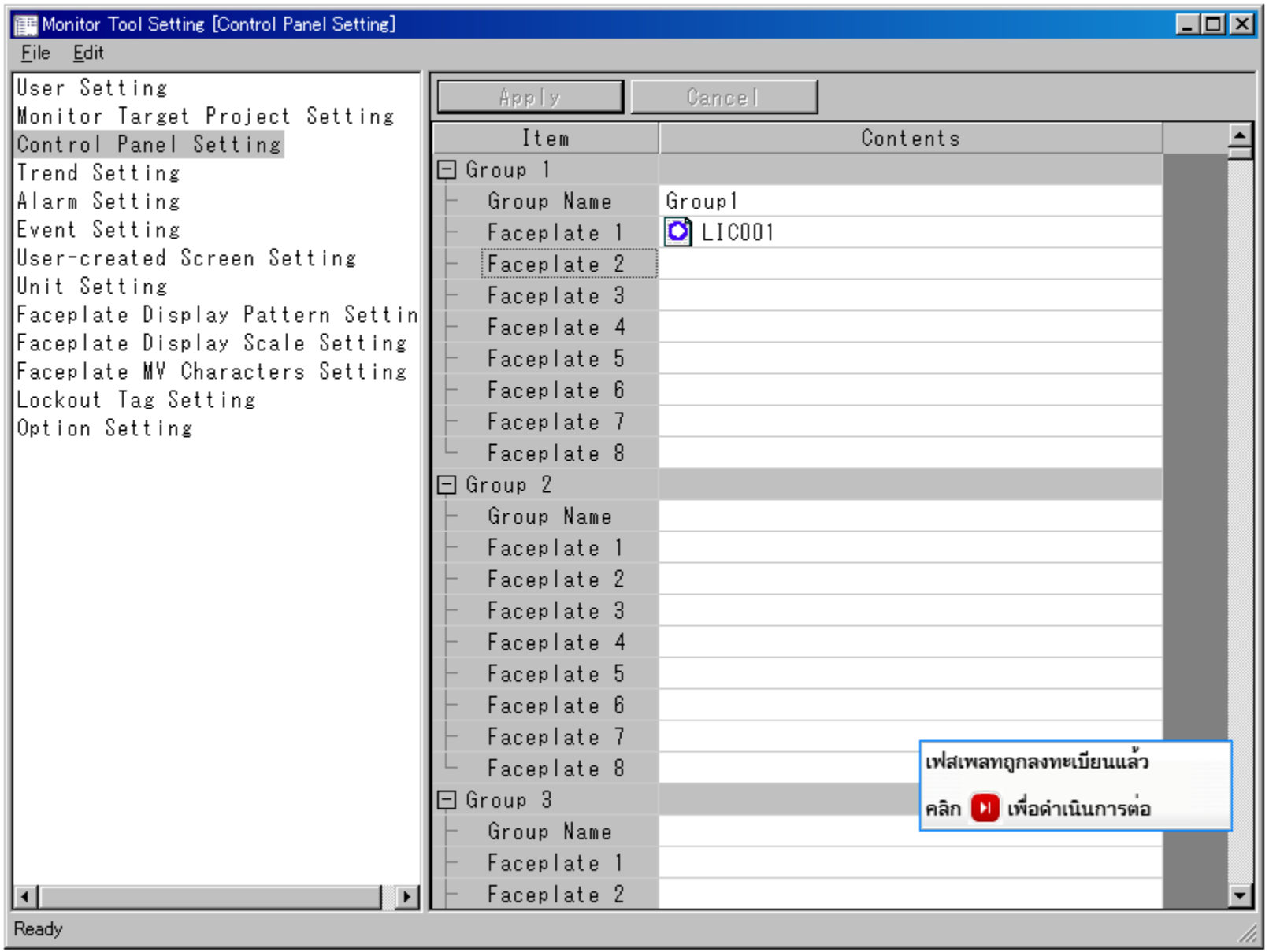
4.2 การตั้งค่าโครงการที่ติดตาม



4.3 การลงทะเบียนเฟสเพลทในการตั้งค่าแผงควบคุม

เครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer มีคุณสมบัติในการตั้งค่าแผงควบคุม โดยสามารถจัดวางเฟสเพลทได้ถึงแปดแผ่นหน้าที่เลียนแบบตัวควบคุมจริงไว้ในหน้าจอเดียวกัน
ในหัวข้อนี้ คุณจะต้องลงทะเบียนเฟสเพลทสำหรับตัวแปร FB แท็ก LIC001 ที่ถูกสร้างขึ้นแล้วในโปรแกรม

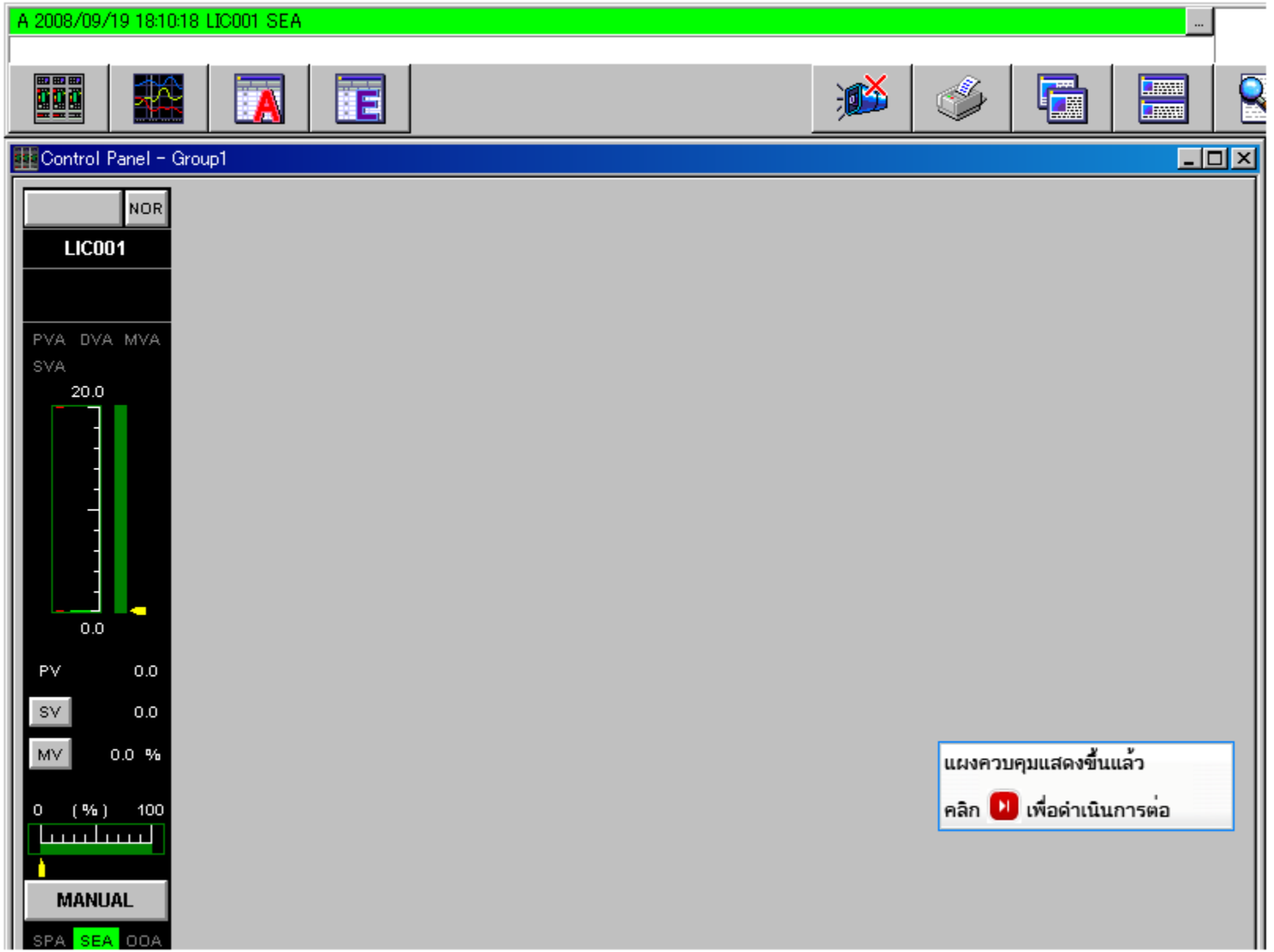
4.3 การลงทะเบียนเฟสเพลทในการตั้งค่าแผงควบคุม



4.4 การแสดงแผงควบคุม

ตอนนี้ คุณจะแสดงแผงควบคุม เพื่อตรวจสอบว่ามีเฟสเพลท LIC001 ที่ลงทะเบียนไว้แล้วหรือไม่

4.4 การแสดงแผงควบคุม



4.5 การปรับลูปการควบคุม PID

คลิกปุ่ม Details (รายละเอียด) บนเฟสเพลท เพื่อเปิดหน้าต่าง Tuning (การปรับ) และระบุค่าคงที่ PID ด้วยการปรับอัตโนมัติ

4.5.1 ข้อมูลเพิ่มเติม - การปรับอัตโนมัติ

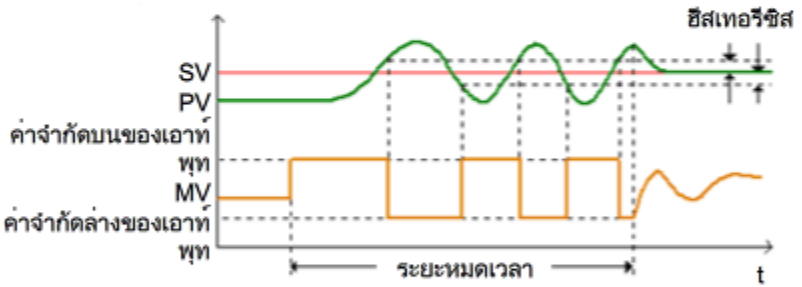
FB แท็กควบคุม PID ประสิทธิภาพสูง (M_2PIDH_) มีวิธีการปรับอัตโนมัติให้เลือกอยู่สองวิธี เพื่อสนองต่อการใช้งานต่างๆ ได้แก่ วิธีการจำกัดรอบและวิธีการตอบสนองทีละสเต็ป

คุณลักษณะของวิธีการจำกัดรอบและวิธีการตอบสนองทีละสเต็ป

วิธีการจำกัดรอบส่งผลในด้านสัญญานรบกวนต่อค่า PV น้อยที่สุดในระหว่างการระบุค่าคงที่ PID ให้ค่าคงที่ PID ที่เสถียร วิธีการตอบสนองทีละสเต็ปเหมาะสำหรับระบบควบคุมที่ต้องใช้ค่า MV และ PV ที่ไม่ผันผวน

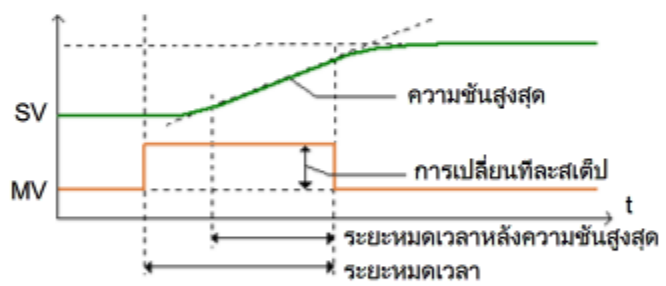
วิธีการจำกัดรอบ

รอบการทำงานสองตำแหน่ง (ON/OFF) (เปิด/ปิด) ของเอาท์พุท MV ถูกทำซ้ำสามครั้ง เพื่อแกว่งระบบที่ถูกควบคุมไว้ชั่วคราว ในขณะที่วัดค่าแอมพลิจูดและรอบของค่า PV เพื่อคำนวณค่าคงที่ PID ที่เหมาะสมที่สุด

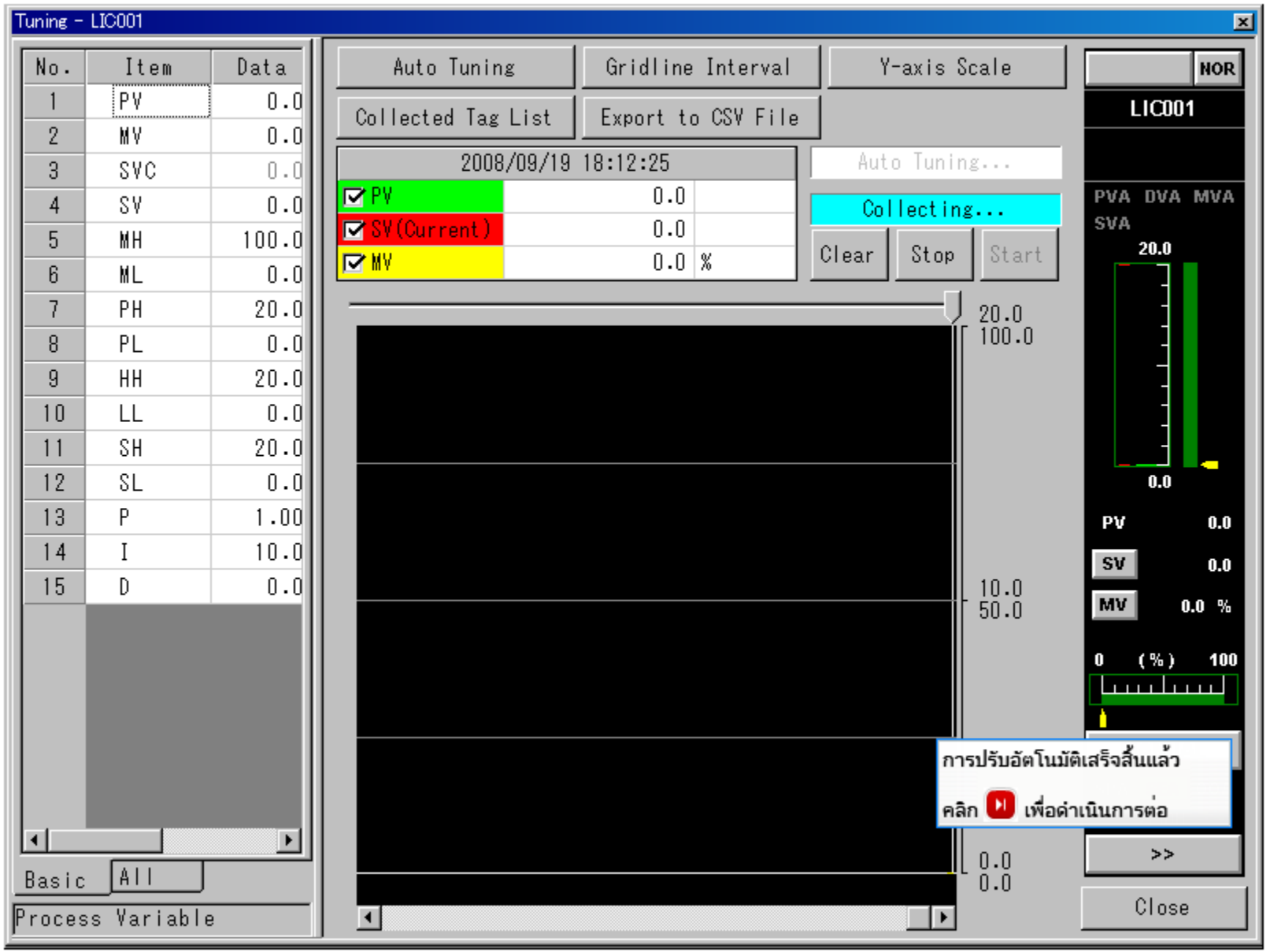


วิธีการตอบสนองทีละสเต็ป

ในขณะที่สร้างการเปลี่ยนทีละสเต็ปในเอาท์พุท MV การเปลี่ยนแปลงค่า PV จะถูกวัดค่า เพื่อคำนวณค่าคงที่ PID ที่เหมาะสมที่สุด



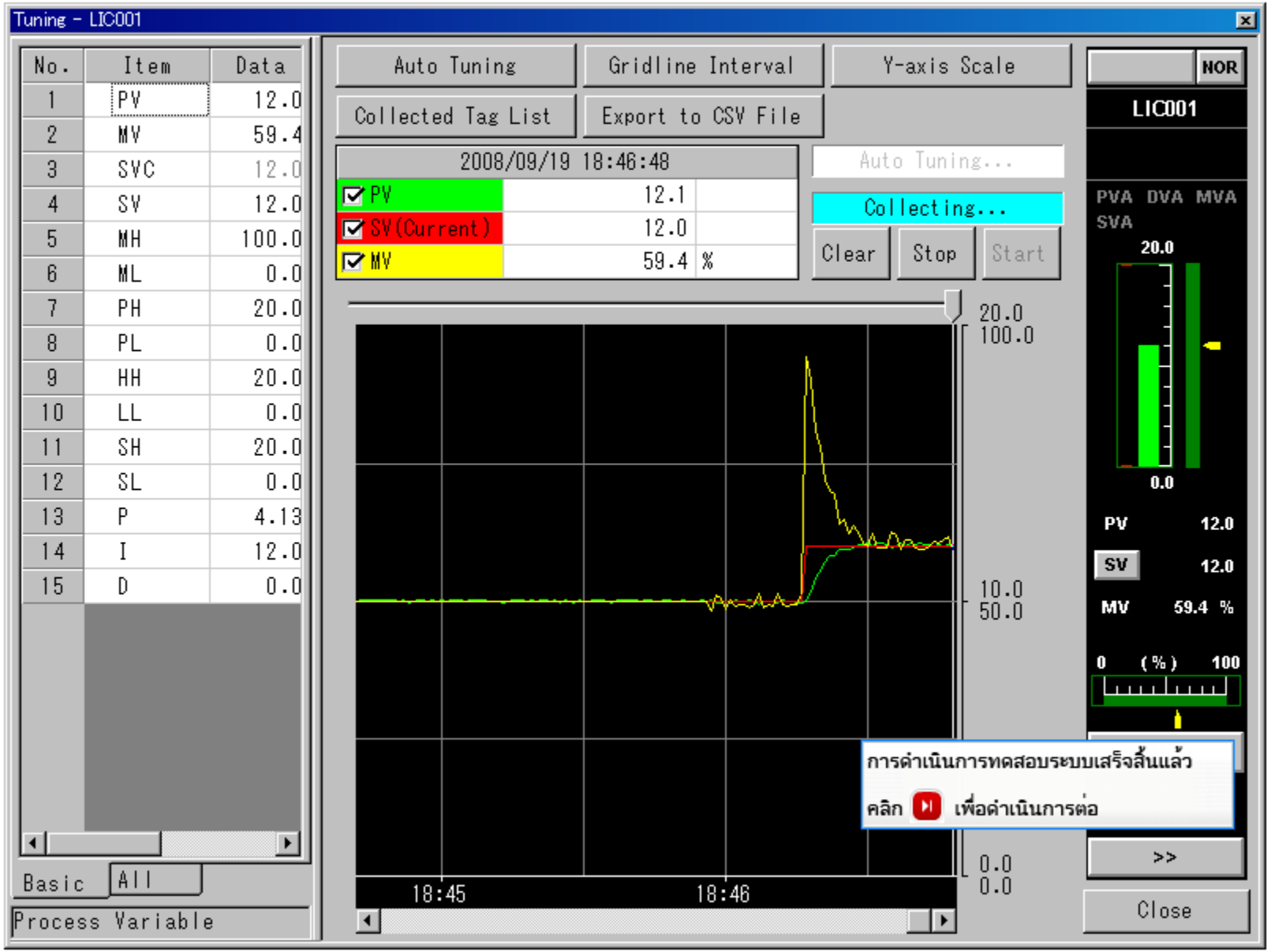
4.5.1 ข้อมูลเพิ่มเติม - การปรับอัตโนมัติ



4.6 การดำเนินการทดสอบระบบ

ทดสอบการทำงานของระบบสำหรับการควบคุมอัตโนมัติของลูป PID โดยใช้ค่าคงที่ PID ที่ระบุโดยการปรับอัตโนมัติ และตรวจสอบว่าค่า PV ต่างๆ ที่วัดได้ค่อยๆ เปลี่ยนมาสู่ค่า SV เป้าหมายหรือไม่

4.6 การดำเนินการทดสอบระบบ



ทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล

ตอนนี้คุณได้จบบทเรียนทั้งหมดของหลักสูตร ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมกระบวนการ PLC MELSEC แล้ว คุณพร้อมที่จะทำแบบทดสอบประเมินผลแล้ว หากคุณยังไม่มั่นใจเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ ที่จะทดสอบ โปรดทบทวนหัวข้อเหล่านั้น
คำถามในแบบทดสอบประเมินผลนี้มีทั้งหมด 5 ข้อ (19 รายการ)
คุณสามารถทำแบบทดสอบประเมินผลได้หลายครั้งตามต้องการ

วิธีการตอบคำถามในแบบทดสอบ

หลังจากเลือกคำตอบแล้ว ให้คลิกปุ่ม ตอบ คำตอบของคุณ จะหายไปถ้าคุณ ดำ เนินการต่อโดยไม่คลิกปุ่ม ตอบ (จะถือว่าคุณยังไม่ได้ตอบคำถามนั้น)

ผลคะแนน

จำนวนคำตอบที่ถูกต้อง จำนวนคำถาม เปอร์เซ็นต์คำตอบที่ถูกต้อง และผลลัพธ์ที่แสดงว่าผ่าน/ไม่ผ่านจะปรากฏบนหน้าผลคะแนน

คำตอบที่ถูกต้อง: 2

จำนวนคำถามทั้งหมด: 9

เปอร์เซ็นต์: 22%

คุณต้องตอบคำถามถูกต้องเกินกว่า 60% จึงจะผ่านการทดสอบ

ดำเนินการต่อ | ทบทวน | ลองใหม่

- คลิกปุ่ม ดำเนินการต่อ เพื่อออกจากการทดสอบ
- คลิกปุ่ม ทบทวน เพื่อทบทวนการทดสอบ (ตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้อง)
- คลิกปุ่ม ลองใหม่ เพื่อทำการทดสอบใหม่อีกครั้ง

ทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 1

โมดูล/ซอฟต์แวร์ระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC
สำหรับแต่ละคำอธิบาย โปรดเลือกโมดูล/ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องจากรายการ

รายละเอียด	โมดูล/ซอฟต์แวร์
แพคเกจซอฟต์แวร์ FBD สำหรับระบบควบคุมกระบวนการ	--Select--
โมดูลได้รับการออกแบบมาเพื่อรับสัญญาณกระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้าขนาด 4-20 mA/1-5 V จากตัวแปลงไฟฟ้า	--Select--
โมดูล CPU ที่รับประกันการทำงานของระบบอย่างราบรื่นในกรณีที่ระบบควบคุมทำงานผิดปกติ ด้วยการเปลี่ยนการควบคุมไปเป็นระบบสแตนด์บายโดยอัตโนมัติ	--Select--
โมดูลอะนาล็อกที่ทำงานร่วมกับเครื่องรับส่งสัญญาณแบบสองสายได้	--Select--
โมดูลที่สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณจากตัวต้านทานกระแสไฟฟ้าแบบวัดอุณหภูมิที่ทำจากแพลตินัม/นิกเกิลได้โดยตรง	--Select--
โมดูลที่มีลูปและการควบคุมตามลำดับที่มีความเร็วสูง และสามารถพัฒนาระบบหลาย CPU ได้	--Select--

ตอบ ย้อนกลับ

ทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 2

ฟังก์ชันเครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX Developer
สำหรับแต่ละคำอธิบาย โปรดเลือกฟังก์ชันเครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX Developer ที่เกี่ยวข้องจากรายการ

รายละเอียด	ฟังก์ชัน
FB ได้รับการออกแบบมาเพื่อรับและส่งสัญญาณอะนาล็อก/ดิจิตอลเช่นเดียวกันกับ โมดูลอะนาล็อกและโมดูล I/O	--Select--
FB ได้รับการออกแบบมาเพื่อช่วยในการทำงานของตัวควบคุมสำหรับการควบคุม PID และการควบคุมอื่นๆ	--Select--

ตอบ ย้อนกลับ

ทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 3

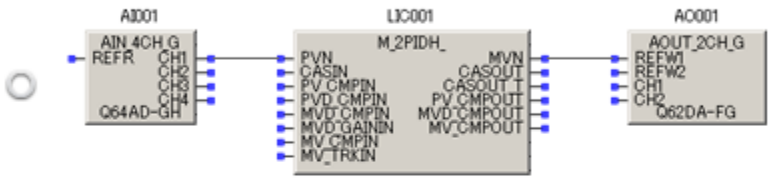
ฟังก์ชันเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer
สำหรับแต่ละคำอธิบายบนหน้าจอ โปรดเลือกฟังก์ชันเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer ที่เกี่ยวข้องจากรายการ

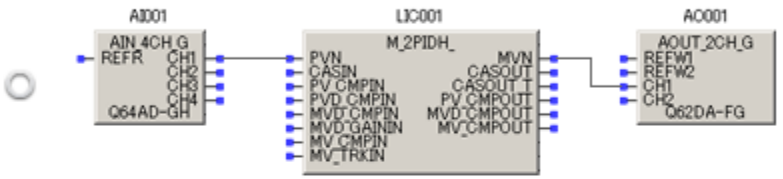
รายละเอียด	ฟังก์ชัน
หน้าจอการตั้งค่าสำหรับแสดงเฟสเพลทตามกลุ่ม	--Select--
หน้าจอระบุความต่อเนื่องของ PID จากการคอบสนองตามขั้นตอนและจำกัดวิธีการวัฏจักร	--Select--

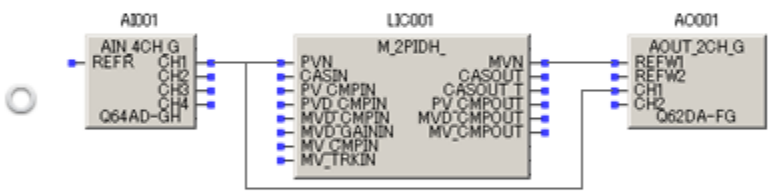
ตอบ ย้อนกลับ

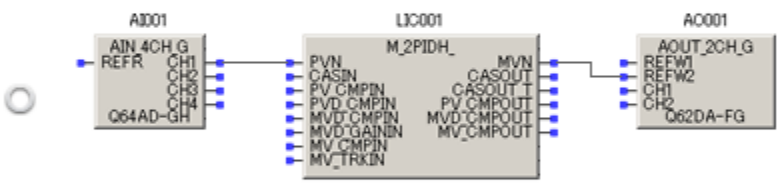
ทดสอ แบบทดสอบประเมินผล 4

การตั้งโปรแกรม FBD
ภาพต่อไปนี้แสดงการเชื่อมต่อระหว่าง FB โมดูลที่แสดงโมดูลอินพุทและเอาท์พุทแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้าและ FB แท็กสำหรับการควบคุม PID เลือกภาพที่แสดงการเชื่อมต่อได้ถูกต้อง







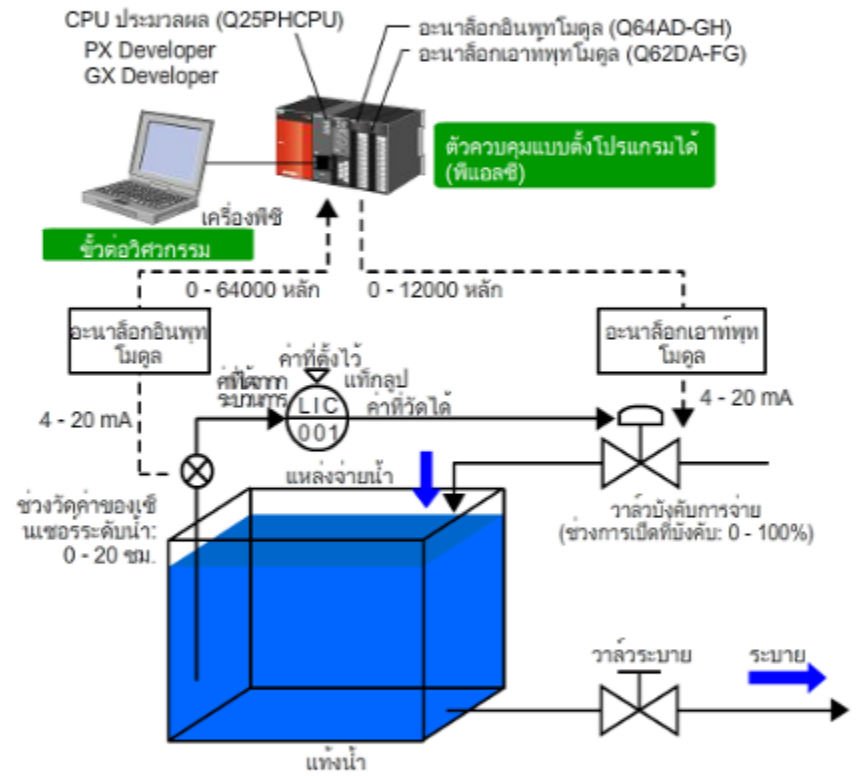


ตอบ ย้อนกลับ

ทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 5

คุณสมบัติของ FB

กำหนดคุณสมบัติสำหรับ FB แท็ก (M_2PIDH_) ที่แสดง LIC001 ลูปแท็กในภาพด้านล่าง
เลือกค่าที่ถูกต้องสำหรับแต่ละรายการในรายการตั้งค่าทั้งแปดรายการ



รายการตั้งค่าคุณสมบัติ FB	ตัวเลือก
อินพุทอะนาล็อก	
ขีดจำกัดบนของสัญญาณขาเข้า	
ขีดจำกัดล่างของสัญญาณขาเข้า	
เอาท์พุทอะนาล็อก	
ขีดจำกัดบนในการแปลงเอาท์พุท	
ขีดจำกัดล่างในการแปลงเอาท์พุท	
ค่าทางวิศวกรรม PV	
ขีดจำกัดบนของค่าทางวิศวกรรม PV	
ขีดจำกัดล่างของค่าทางวิศวกรรม PV	
การคำนวณ PID	
ขีดจำกัดบน SV	
ขีดจำกัดล่าง SV	

ตอบ ย้อนกลับ

ทดสอบ คะแนนการทดสอบ

คุณได้ทำแบบทดสอบประเมินผลเสร็จแล้ว ผลลัพธ์ของคุณในด้านต่างๆ มีดังต่อไปนี้
ในการทำแบบทดสอบประเมินผลให้เสร็จสิ้น ให้ไปยังหน้าถัดไป

ค่าตอบที่ถูกต้อง: 5

คำถามทั้งหมด: 5

เปอร์เซ็นต์: 100%

ดำเนินการต่อ | ทบทวน

ขอแสดงความยินดี คุณผ่านการทดสอบ

คุณได้สำเร็จหลักสูตร ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมขั้นตอน PLC MELSEC แล้ว

ขอขอบคุณสำหรับการเรียนรู้หลักสูตรนี้

เราหวังว่าคุณจะเพลิดเพลินกับบทเรียน และข้อมูลที่คุณได้รับจากหลักสูตรนี้
จะเป็นประโยชน์ในอนาคต

คุณสามารถทบทวนหลักสูตรได้หลายครั้งตามต้องการ

ทบทวน ปิด