

PLC

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมกระบวน การ PLC MELSEC

ขอต้อนรับเข้าสู่หลักสูตรเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุม
กระบวนการ MELSEC
นี่คือโปรแกรมช่วยสอนสำหรับผู้เริ่มต้นของระบบควบคุม
กระบวนการ MELSEC

บทนำ**วัตถุประสงค์ของหลักสูตร**

หลักสูตรการฝึกอบรมนี้ได้รับการออกแบบสำหรับผู้ประสงค์จะสร้างระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC เป็นครั้งแรก คุณจะได้รับความรู้คุณสมบัติของโมดูล 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 ออกจากการเรียนรู้ระบบจะปิดหน้าต่าง เช่น หน้าต่าง "เนื้อหา" และการเรียนรู้

>>

บทนำ

ข้อควรระวังในการใช้งาน

Navigation icons: back, forward, search, and window management.

ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

ก่อนที่จะใช้ฮาร์ดแวร์จริง โปรดอ่านข้อควรระวังด้านความปลอดภัยในคู่มือการใช้งานที่เกี่ยวข้อง และปฏิบัติตามข้อมูลด้านความปลอดภัยที่อยู่นั้น

บทที่ 1**ระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC คืออะไร**

ในบทนี้ คุณจะได้เรียนรู้คุณสมบัติต่างๆ ของโมดูลหลักและซอฟต์แวร์ของระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC

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

- **CPU ประมวลผล** สำหรับการควบคุมลูปและลำดับที่มีความเร็วสูง
- **อะนาล็อกโมดูลพร้อมช่องแยก** ที่สามารถเชื่อมต่อโดยตรงกับเซ็นเซอร์ วาล์วควบคุม หรืออินพุต/เอาต์พุตอื่นๆ
- **PX Developer** แพคเกจซอฟต์แวร์ FBD สำหรับระบบควบคุมกระบวนการ
 - └ **เครื่องมือการตั้งโปรแกรม** ซึ่งสามารถตั้งโปรแกรมการควบคุมลูปที่ซับซ้อนได้อย่างง่ายดาย
 - └ **เครื่องมือการตรวจสอบ** ซึ่งสามารถทำการตรวจสอบและปรับการควบคุมลูปได้อย่างง่ายดาย
- **CPU ซอน** เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้โดยไม่หยุดชะงัก ในกรณีที่ทำงานล้มเหลวโดยกะทันหัน

1.2

ช่วงการใช้งานของระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC



Forward

ระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC ถูกนำไปใช้ในสาขาและการใช้งานต่างๆ อย่างกว้างขวาง จากอุปกรณ์จนถึงการควบคุมโรงงาน และการผลิตแบบต่อเนื่องจนถึงแบบรุ่นและแบบแยก

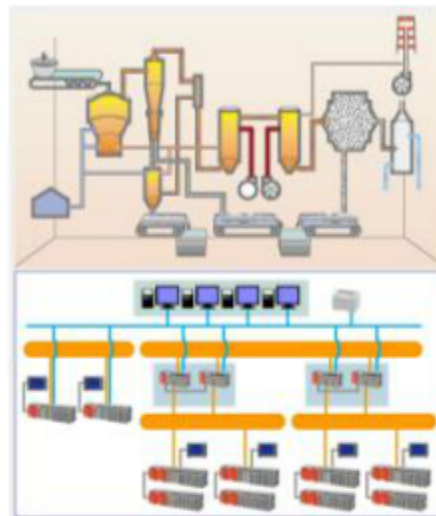
เครื่องมือแปรรูปอาหาร



เตาหลอมอุตสาหกรรม



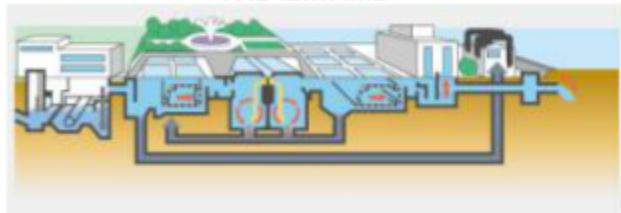
โรงงานบำบัดของเสีย



การควบคุมอุปกรณ์

การควบคุมโรงงาน

โรงบำบัดน้ำเสีย



โรงงานเคมีภัณฑ์ขั้นสูง



การผลิตแบบต่อเนื่อง

การผลิตแบบรุ่น

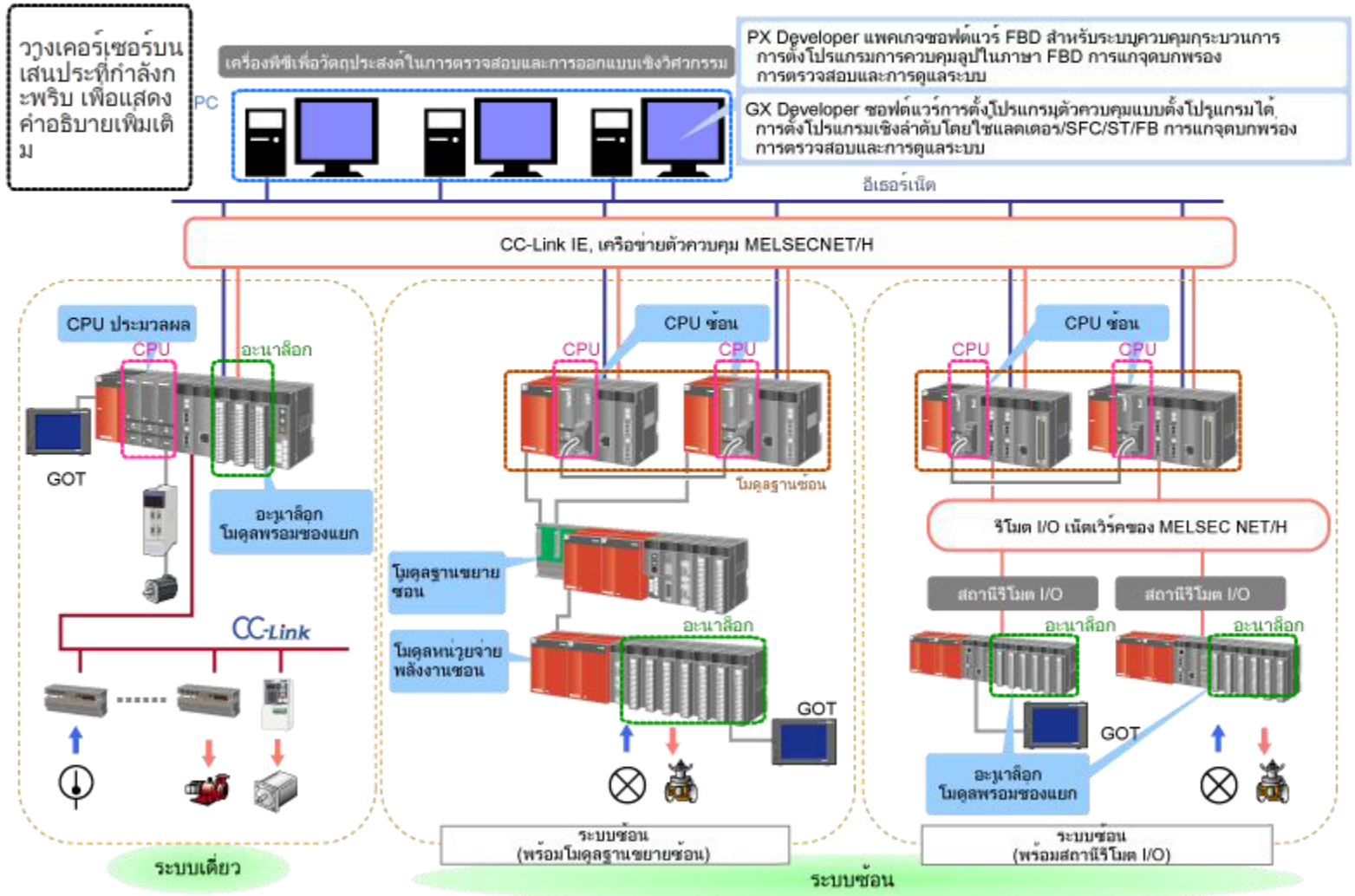
การผลิตแบบแยก

สาขาที่ใช้งาน

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

1.3 ส่วนประกอบและคุณสมบัติของระบบ

สามารถกำหนดค่าระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC เพื่อให้ตอบสนองความต้องการต่างๆ ได้ โดยเป็นระบบเดี่ยว ระบบชั้น หรือเครือข่ายของระบบย่อยทั้งแบบเดี่ยวและแบบชั้น รูปภาพต่อไปนี้แสดงตัวอย่างทั่วไปของระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC



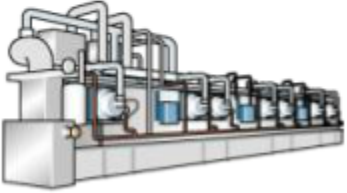
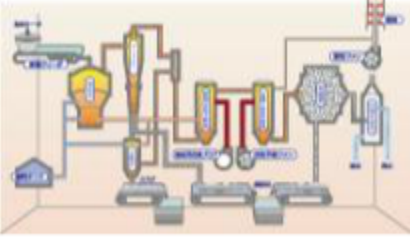
1.4

ระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC รุ่นต่างๆ

1.4.1

CPU ประมวลผล

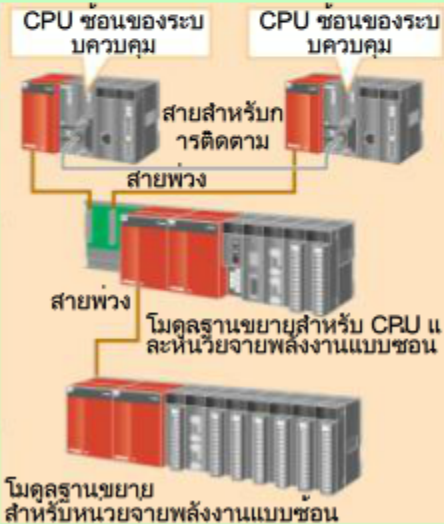
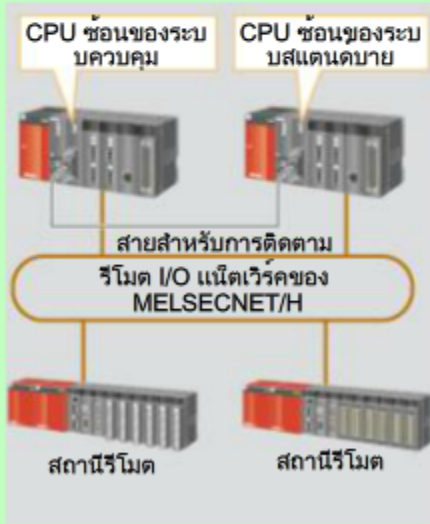
มี CPU ประมวลผลรุ่นต่างๆ ที่ให้การควบคุมรูปและลำดับที่มีความเร็วสูง (400 μ s/ลูป PID) ทั้งหมด เพียงแค่เลือกรุ่นที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการใช้งาน อุปกรณ์และสิ่งแวดล้อมของโรงงานของคุณโดยเฉพาะ

รุ่น	Q02PHCPU	Q06PHCPU	Q12PHCPU	Q25PHCPU
CPU ประมวลผล				
สมรรถภาพสำหรับการตั้งโปรแกรม	28K ขั้นตอน	60K ขั้นตอน	124K ขั้นตอน	252K ขั้นตอน
สาขาที่ใช้งาน	อุปกรณ์  เครื่องมือแปรรูปอาหาร ขนาดเล็ก  เตาหลอมอุตสาหกรรม ระบบปรับอากาศ/แหล่งจ่ายความร้อน และการใช้งานอื่นๆ ขนาดใหญ่  โรงงานสำหรับการบำบัดน้ำ สารเคมี สิ่งแวดล้อม เหล็กและการใช้งานอื่นๆ ขนาดระบบ			

1.4.2

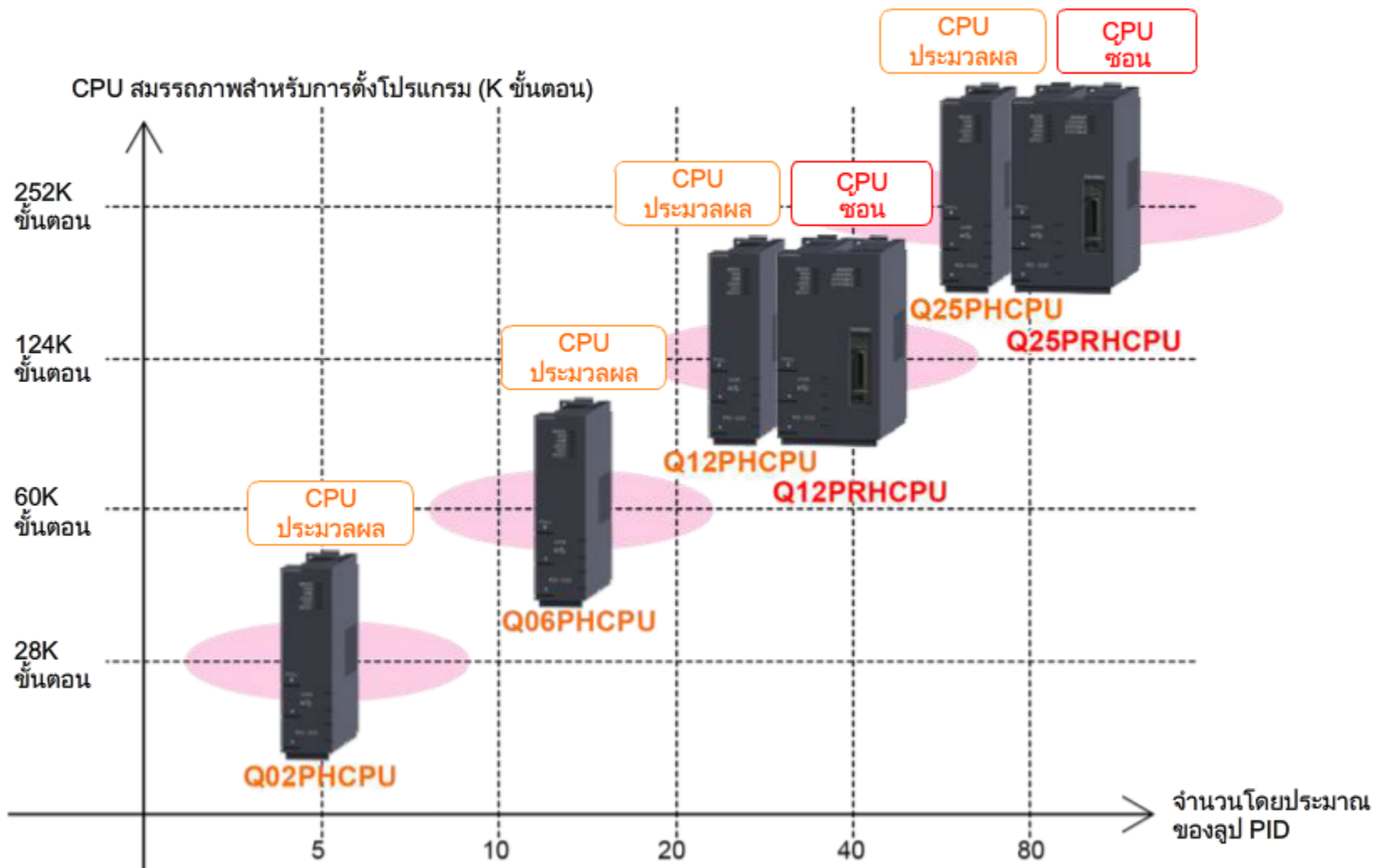
CPU ช้อน

ระบบช้อนให้การควบคุมและลำดับที่มีความเร็วสูงที่ไว้วางใจได้สูง โดยใช้ CPU เครื่องช่วยและแหล่งจ่ายไฟแบบช้อน เลือกชนิดโมดูลฐานขยายหรือชนิดสถานีรีโมต I/O ให้ตรงกับความต้องการของคุณโดยเฉพาะ

รุ่น		Q12PRHCPU	Q25PRHCPU
CPU ช้อน			
สมรรถภาพสำหรับการตั้งโปรแกรม		124K ขั้นตอน	252K ขั้นตอน
โครงสร้างระบบ		ชนิดโมดูลฐานขยาย	ชนิดสถานีรีโมต I/O
การใช้งาน	[ชนิดโมดูลฐานขยาย] แนะนำให้ใช้ในกรณีที่ต้องการการตอบสนองด้วยความเร็วสูง	 CPU ช้อนของระบบควบคุม CPU ช้อนของระบบควบคุม สายสำหรับการติดตาม สายพ่วง สายพ่วง โมดูลฐานขยายสำหรับ CPU และหน่วยจ่ายพลังงานแบบช้อน โมดูลฐานขยายสำหรับหน่วยจ่ายพลังงานแบบช้อน	
	[ชนิดสถานีรีโมต I/O] แนะนำให้ใช้ในกรณีที่มีการติดตั้งสถานีรีโมตหลายสถานีในระบบ	 CPU ช้อนของระบบควบคุม CPU ช้อนของระบบสแตนด์บาย สายสำหรับการติดตาม รีโมต I/O เน็ตเวิร์คของ MELSECNET/H สถานีรีโมต สถานีรีโมต	

1.4.3 CPU รุ่นต่างๆ สำหรับระบบที่มีขนาดใดๆ

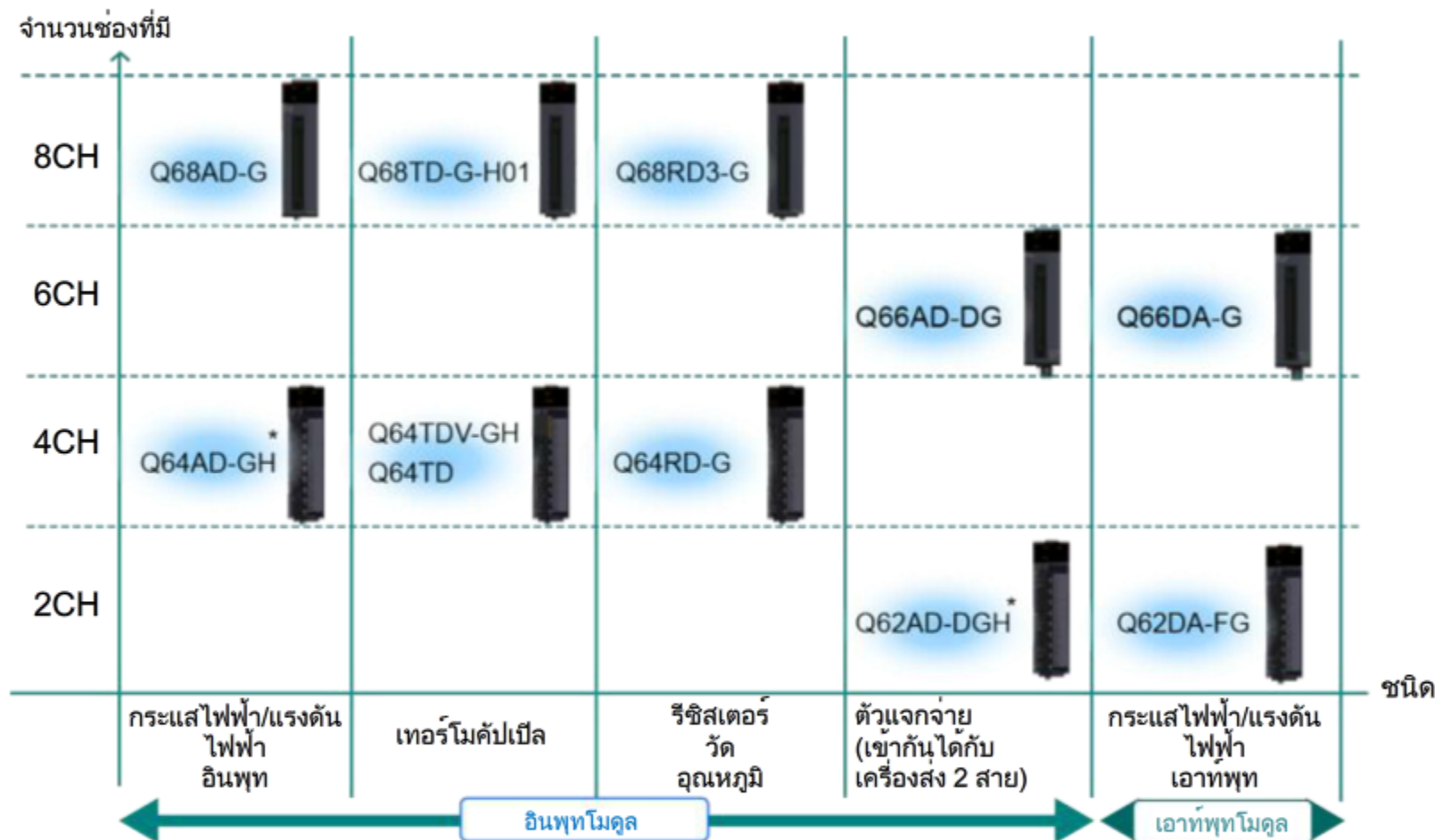
จาก CPU รุ่นต่างๆ คุณสามารถเลือกรุ่นที่เหมาะสมกับขนาดระบบของคุณได้ ไม่ว่าจะใช้สำหรับการควบคุมกระบวนการของอุปกรณ์ที่มีหลายลูป หรือใช้สำหรับการควบคุมกระบวนการของโรงงานที่มีลูปเป็นจำนวนมาก



1.4.4

โมดูลอะนาล็อกพร้อมช่องแยก

อะนาล็อกโมดูลแต่ละตัวมีช่องสัญญาณที่แยกออกจากกัน นอกจากจะประหยัดพื้นที่แล้ว โมดูลเหล่านี้ยังมีในข้อกำหนดต่างๆ รวมทั้งรุ่นที่มีความแม่นยำสูงและความละเอียดสูง และรุ่นที่มีหลายช่อง (6 และ 8 ช่อง)



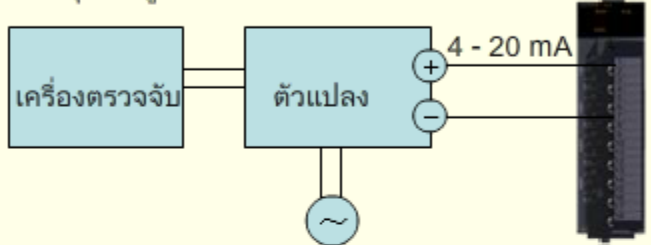
*: ชนิดความแม่นยำสูงและความละเอียดสูง

1.4.4

ข้อมูลเพิ่มเติม - อะนาล็อกโมดูลพร้อมช่องแยก

ต่อไปนี้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับอะนาล็อกอินพุตโมดูลพร้อมช่องแยก

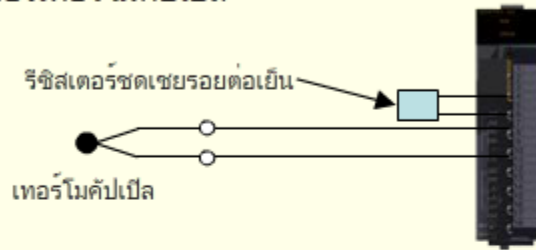
อินพุตโมดูลของกระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า



ตัวอย่างการเชื่อมต่อกับอินพุตโมดูลของกระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า

อินพุตโมดูลถูกออกแบบให้รับสัญญาณกระแสไฟฟ้า 4 - 20 mA และสัญญาณแรงดันไฟฟ้า 1 - 5 V จากตัวแปลง

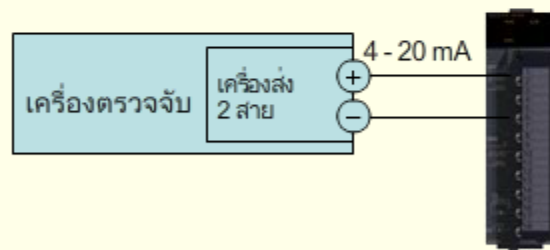
อินพุตโมดูลของเทอร์โมคัปเปิล



ตัวอย่างการเชื่อมต่อกับอินพุตโมดูลของเทอร์โมคัปเปิล

สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณจากเทอร์โมคัปเปิลได้โดยตรงกับอินพุตโมดูล

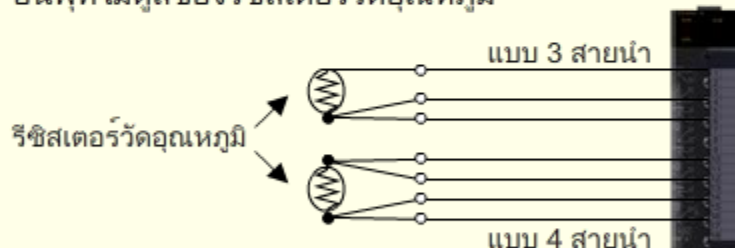
ตัวแจกจ่าย



สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณจากเทอร์โมคัปเปิลได้โดยตรงกับอินพุตโมดูล

ตัวแจกจ่ายถูกออกแบบให้จ่ายแรงดันไฟฟ้าขับเคลื่อนผ่านทางสายสัญญาณไปยังเครื่องส่ง 2 สาย

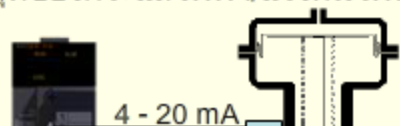
อินพุตโมดูลของรีซิสเตอร์วัดอุณหภูมิ



ตัวอย่างการเชื่อมต่อกับอินพุตโมดูลของรีซิสเตอร์วัดอุณหภูมิ

สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณจากรีซิสเตอร์วัดอุณหภูมิแบบแพลตินัม/นิเคิลได้โดยตรงกับอินพุตโมดูล

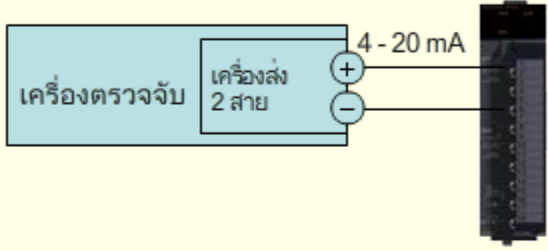
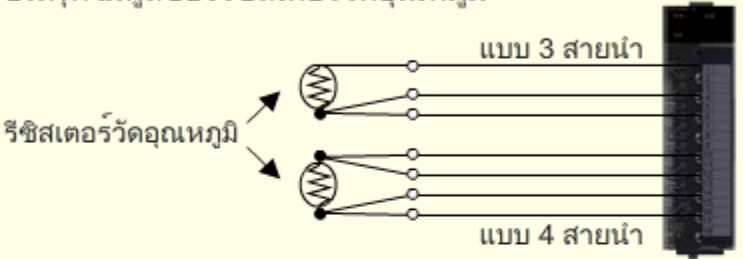
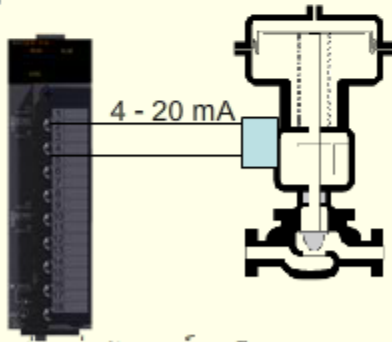
โมดูลเอาต์พุตของกระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า



1.4.4

ข้อมูลเพิ่มเติม - อะนาล็อกโมดูลพร้อมช่องแยก

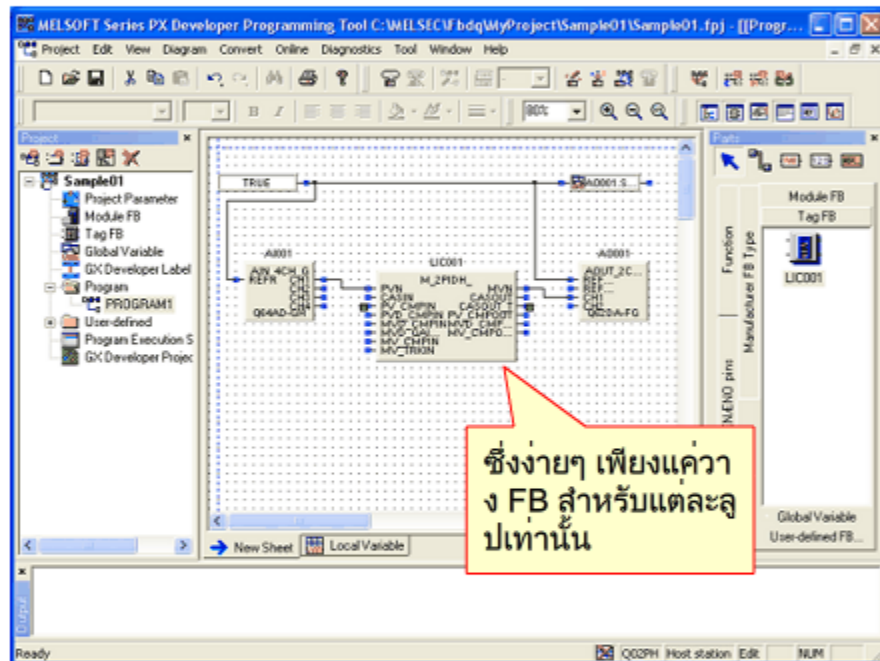
ต่อไปนี้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับอะนาล็อกอินพุตโมดูลพร้อมช่องแยก

จากตัวแปลง	เมทูล
ตัวแจกจ่าย  สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณจากเทอร์โมคัปเปิลได้โดยตรงกับอินพุตโมดูล ตัวแจกจ่ายถูกออกแบบให้จ่ายแรงดันไฟฟ้าขับเคลื่อนผ่านทางสายสัญญาณไปยังเครื่องส่ง 2 สาย	อินพุตโมดูลของรีซิสเตอร์วัดอุณหภูมิ  ตัวอย่างการเชื่อมต่อกับอินพุตโมดูลของรีซิสเตอร์วัดอุณหภูมิ สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณจากรีซิสเตอร์วัดอุณหภูมิแบบแพลตินัม/นิโครเกิลได้โดยตรงกับอินพุตโมดูล
โมดูลเอาต์พุตของกระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า  ตัวอย่างการเชื่อมต่อกับเอาต์พุตโมดูลของกระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า เอาต์พุตโมดูลถูกออกแบบให้ส่งสัญญาณกระแสไฟฟ้า 4 - 20 mA และสัญญาณแรงดันไฟฟ้า 1 - 5 V ไปยังวาล์วหรือเอาต์พุตอื่นๆ	

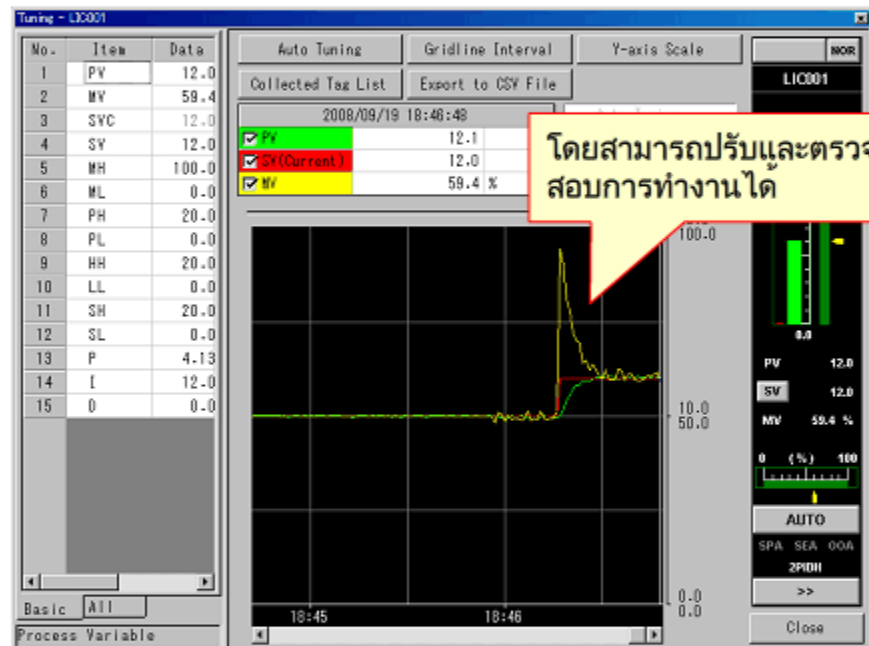
1.4.5

แพ็คเกจซอฟต์แวร์ PX Developer สำหรับระบบควบคุมกระบวนการ

- ด้วยเครื่องมือการตั้งโปรแกรมของ PX Developer ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน IEC61131-3 จึงสามารถตั้งโปรแกรมการควบคุมแบบง่าย ๆ เพียงแค่วาง FB และต่อสายไฟเท่านั้นเอง ซึ่งลดเวลาในการสร้างระบบควบคุมกระบวนการ
- เครื่องมือการตรวจสอบมาพร้อมกับคุณสมบัติที่ใช้งานง่ายเป็นมาตรฐาน เช่น การปรับแต่งควบคุม กราฟแนวโน้ม และรายการค่าเตือน เมื่อการตั้งโปรแกรมเสร็จสิ้นแล้ว คุณสามารถทำการปรับแต่ง เริ่มการทำงานและดำเนินการได้ทันที



เครื่องมือการตั้งโปรแกรม

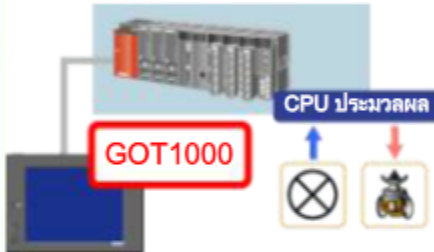
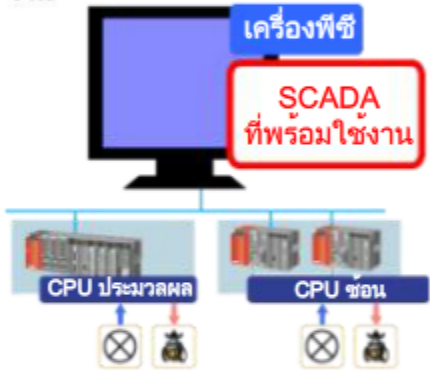


เครื่องมือการตรวจสอบ

1.4.6

การตรวจสอบระบบควบคุมกระบวนการ

ระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC นำเสนอโซลูชันการตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดของระบบที่เป็นไปได้ทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นเพียงอุปกรณ์เดียวหรือทั้งโรงงาน

ชนิด		โซลูชันการตรวจสอบอุปกรณ์/สถานที่	โซลูชันการตรวจสอบสิ่งอำนวยความสะดวก/โรงงาน	โซลูชันการตรวจสอบโรงงาน
โครงสร้าง		ฟังก์ชันการสร้างภาพ GOT การตรวจสอบตัวแสดงสถานะที่มีพิกัด 	การตรวจสอบเครื่องพีซีตามพิกัด ระหว่างเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer กับ SoftGOT1000 	การตรวจสอบเครื่องพีซีตามพิกัด ระหว่างเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer กับ SCADA ที่พร้อมใช้งาน 
ฟังก์ชัน	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 จึงสามารถนำข้อมูลนี้สำหรับ GOT ได้โดยไม่ต้องมีการประมวลผลเพิ่มเติม

*2 ภาพพร้อมใช้งานด้วยการวางส่วนประกอบของแผ่นหน้าที่เป็น ActiveX บนรูปภาพบนหน้าจอกราฟิกของ SCADA

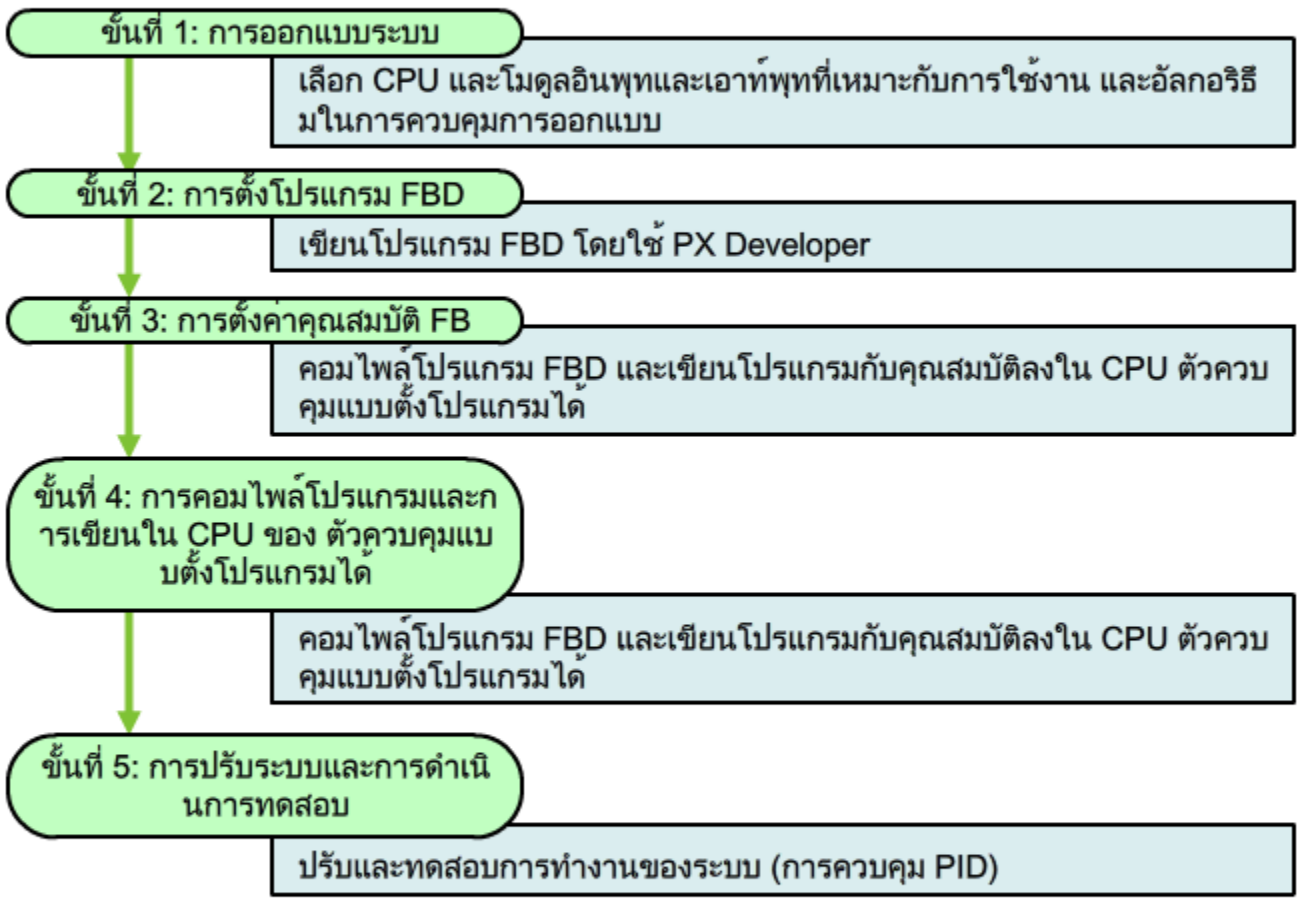
บทที่ 2

การกำหนดค่าระบบ

ในบทนี้ คุณจะได้พิจารณาระบบควบคุมกระบวนการที่ทำการควบคุมระดับน้ำในแท็งก์ และสำรวจการกำหนดค่าและซอฟต์แวร์ที่จำเป็นของตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้

2.1 ขั้นตอนในการสร้างระบบ

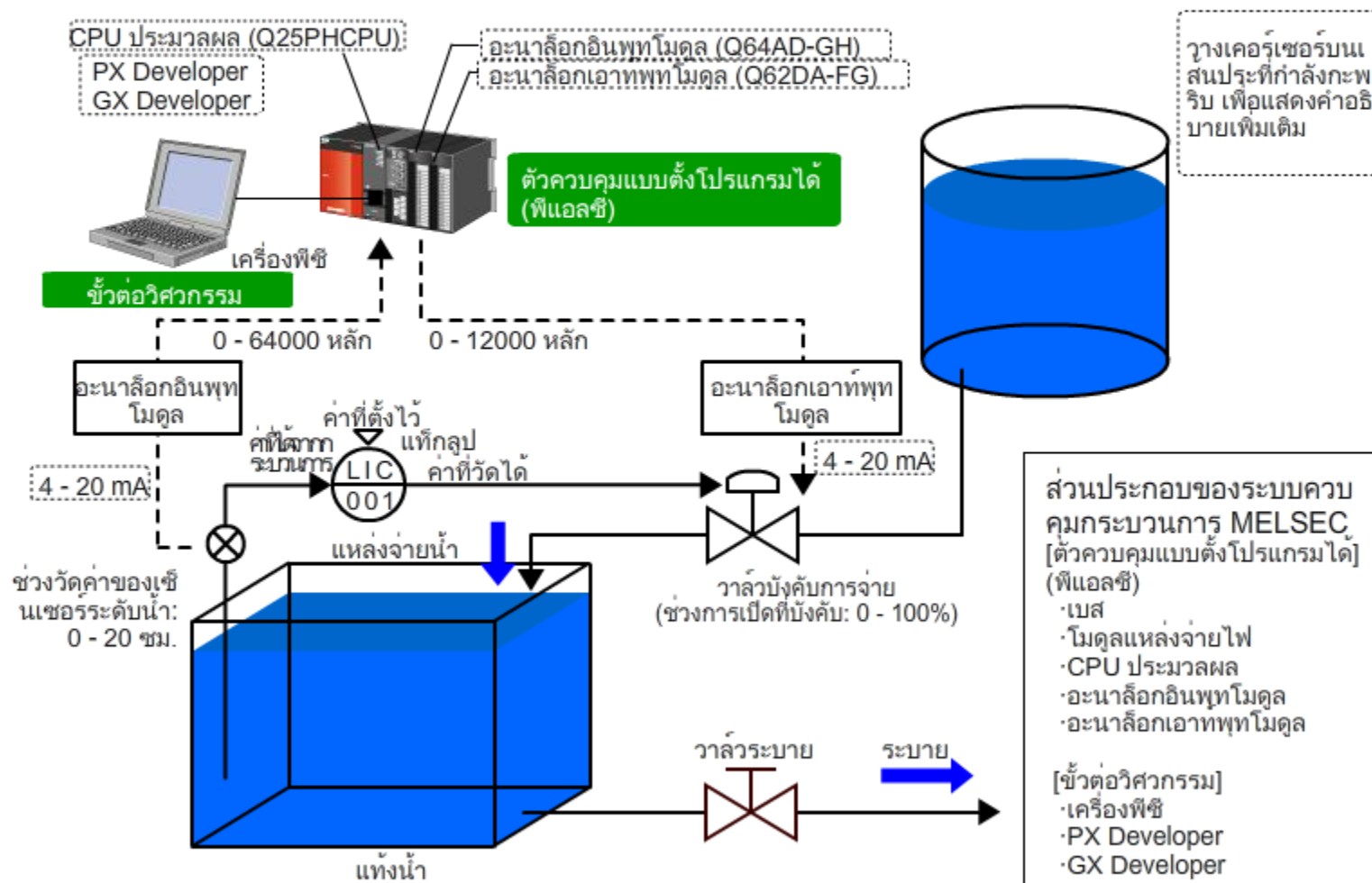
ในตัวอย่างนี้ เราจะสร้างระบบควบคุมกระบวนการที่ใช้ในการรักษาระดับน้ำในแทงค์



2.2

โครงสร้างระบบ

คุณจะต้องสร้างระบบควบคุมกระบวนการ MELSEC ตามที่แสดงด้านล่างนี้ เพื่อรักษาระดับน้ำในแทงค์ไว้ในระดับที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เมื่อระดับน้ำในแทงค์ลดลงเนื่องจากการเปิดวาล์วระบาย เช่น เซอร์ระดับน้ำจะตรวจพบระดับน้ำที่ลดลง โปรแกรมควบคุม PID จะตอบสนองด้วยการเปิดวาล์วบังคับการจ่าย โครงสร้างของการใช้งานการควบคุมกระบวนการ MELSEC มีดังนี้

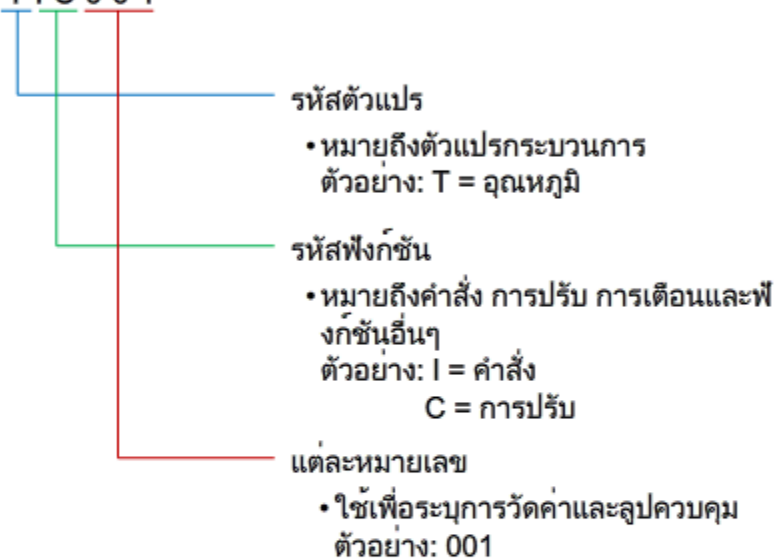


2.3

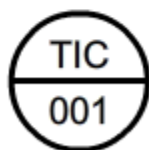
ข้อมูลเพิ่มเติม - หมายเลขแท็กการควบคุมลูป

แท็กจะถูกกำหนดให้กับส่วนประกอบและฟังก์ชันของระบบควบคุมกระบวนการ เพื่อระบุคุณลักษณะกระบวนการของการควบคุมลูป แท็กแท็กเหล่านี้เรียกว่าหมายเลขแท็กการควบคุมลูป

ตัวอย่าง: TIC001



"TIC001" บ่งบอกถึงหมายเลขลูป 001 สำหรับคำสั่งและการปรับอุณหภูมิ



สัญลักษณ์สำหรับ TIC001

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

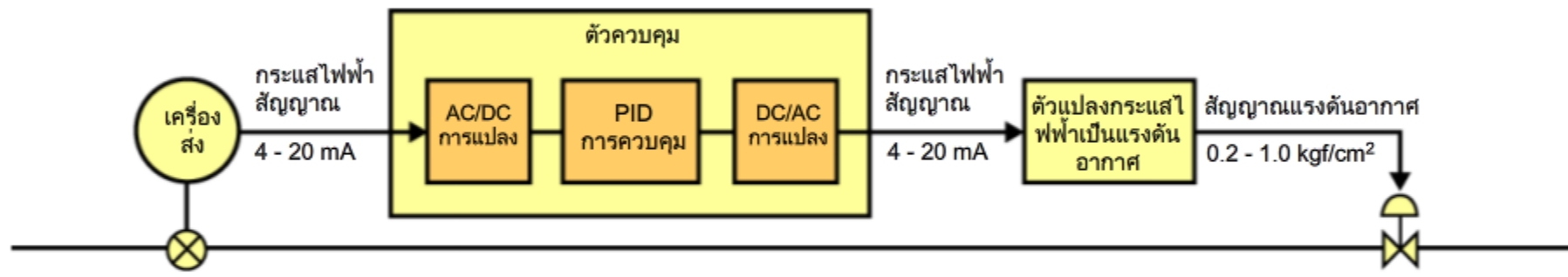
รหัสที่ใช้บ่อย

2.4

ข้อมูลเพิ่มเติม - สัญญาณมาตรฐาน

สัญญาณอินพุตและเอาต์พุตสำหรับระบบควบคุมกระบวนการ 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/cm ²



2.5

โมดูลอินพุตและเอาต์พุต

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

โมดูล/อุปกรณ์	สล็อต	เขต I/O แอดเดรส	การเชื่อมต่อ	ช่วง
(กระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า) อะนาล็อกอินพุตโมดูล (Q62AD-GH)	I/O 0	0000	สายสัญญาณอินพุตจากเซ็นเซอร์ระดับน้ำเชื่อมต่อกับขั้วต่ออินพุตของ 1(CH1) ของโมดูล	ช่วงสัญญาณอะนาล็อกอินพุต: 4 - 20 mA ช่วงสัญญาณอะนาล็อกเอาต์พุต: 0 - 64000
(กระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้า) อะนาล็อกเอาต์พุตโมดูล (Q62DA-FG)	I/O 1	0010	สายสัญญาณเอาต์พุตไปยังวาล์วบังคับการจ่ายเชื่อมต่อกับขั้วต่อเอาต์พุตของ 1(CH1) ของโมดูล	ช่วงสัญญาณดิจิทัลอินพุต: 0 - 12000 ช่วงสัญญาณอะนาล็อกเอาต์พุต: 4 - 20mA

วางเคอร์เซอร์บนเส้นประที่กำลังกะพริบ เพื่อแสดงลูกศร



บทที่ 3

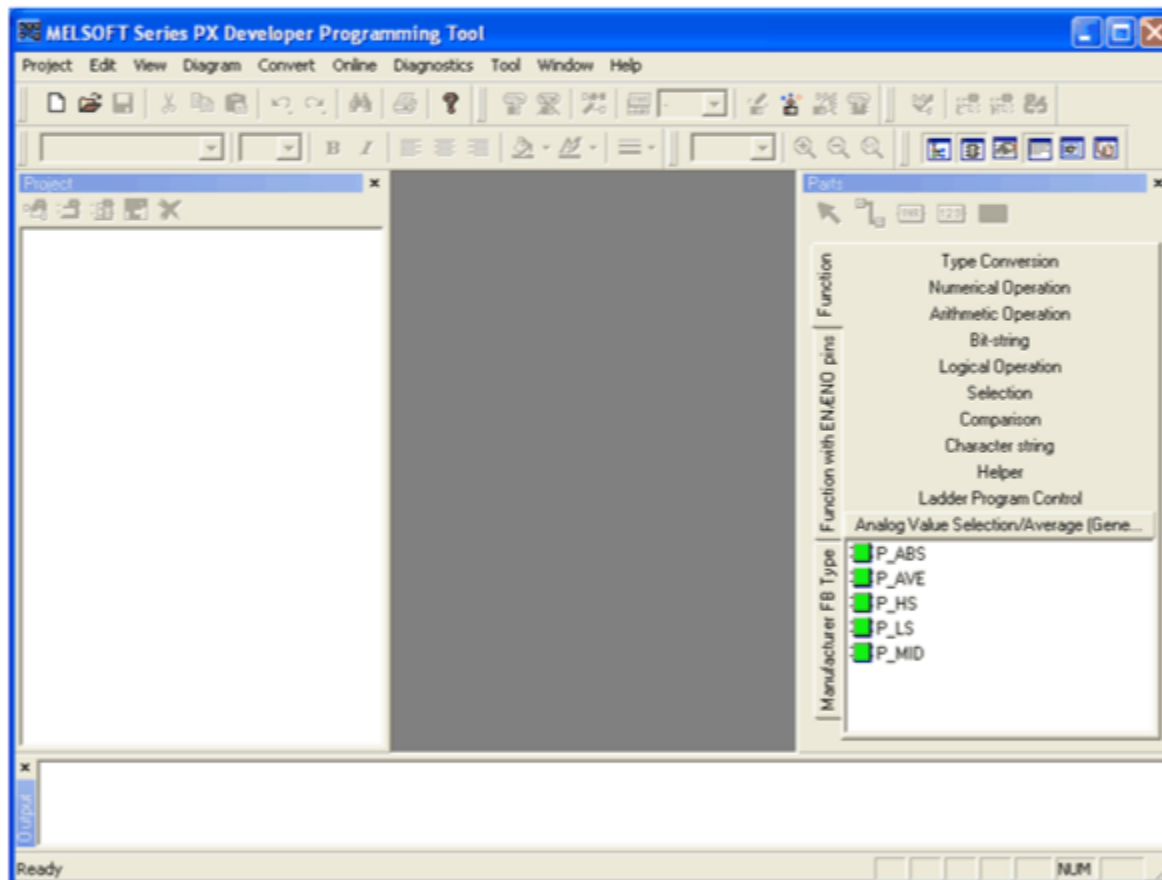
การตั้งโปรแกรม FBD

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 ซึ่งคุณจะต้องตั้งค่างานค่า

(1) รุ่นของตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้
ระบุ CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้
ซึ่งอาจเป็นได้ทั้ง CPU ประมวลผลหรือ CPU ช้อน
ในหลักสูตรการฝึกอบรมนี้ คุณจะกำหนด
ค่าระบบด้วย CPU ประมวลผล (Q25PH)
เลือก Q25PH

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

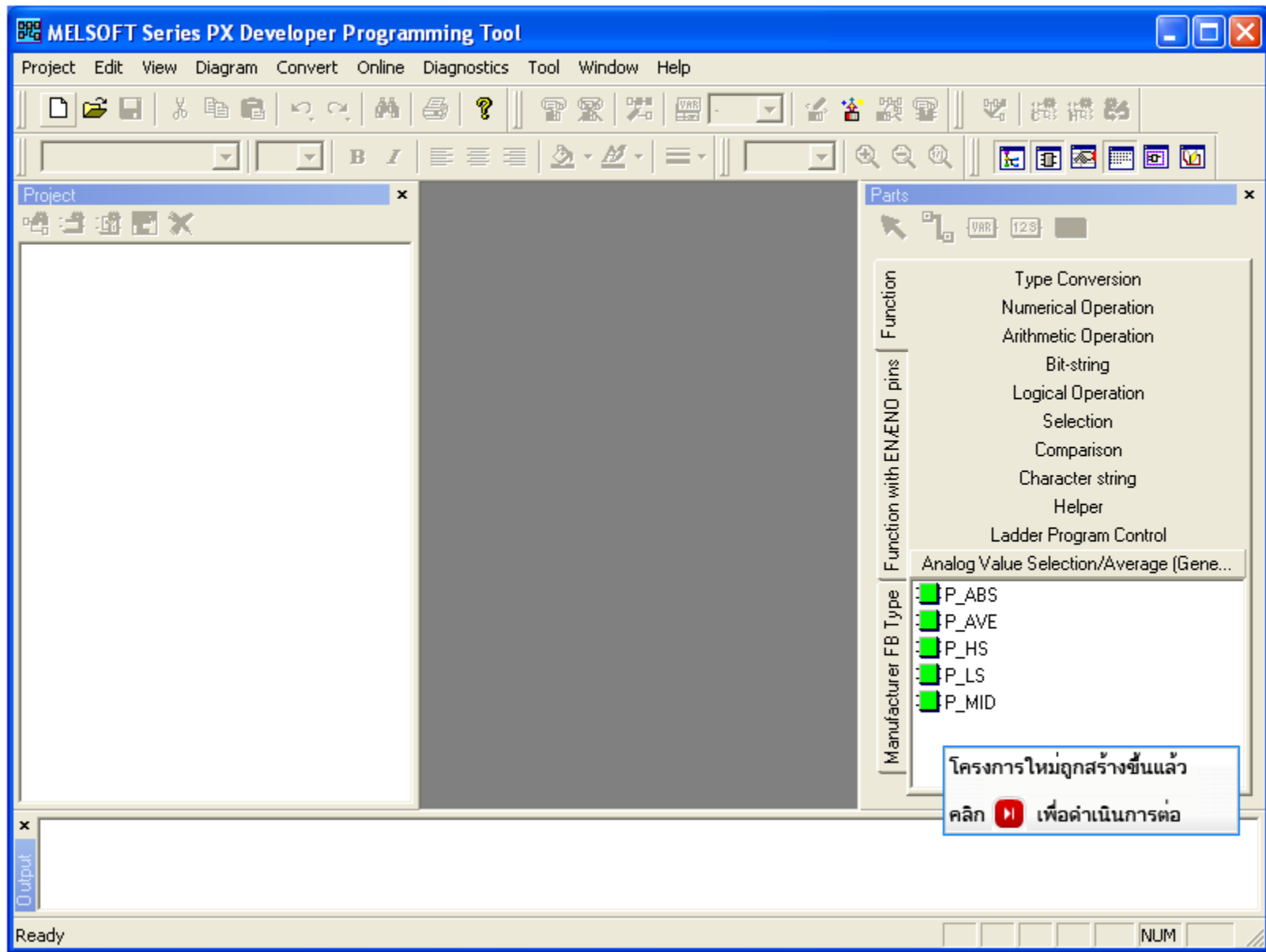
(2) ชื่อโครงการ
ระบุไดรฟ์/พาร์ตที่คุณต้องการบันทึกไฟล์โครงการและชื่อโครงการ
ในหลักสูตรการฝึกอบรมนี้ ให้ป้อนค่าดังนี้

ไดรฟ์/พาร์: c:\MELSEC\Flodq\MyProject
ชื่อโครงการ: Sample01

* เมื่อมีการระบุชื่อโครงการ โฟลเดอร์ที่มีชื่อโครงการนั้นจะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติในไดรฟ์/พาร์ตที่ระบุ

3.2

การสร้างโครงการใหม่



◀ ▶ TOC

[แถบเมนู]
เพื่อดำเนินการฟังก์ชัน/การทำงาน

[แถบเครื่องมือ]
เพื่อดำเนินการฟังก์ชัน/การทำงานที่ซับซ้อน

[หน้าต่างโครงการ]
เพื่อตั้งค่าพารามิเตอร์ของโครงการ โมดูล แท็ก ชื่อโปรแกรม ความถี่ในการรันโปรแกรม ฯลฯ

[หน้าต่างการตั้งโปรแกรม]
เพื่อสร้างโปรแกรมและ FB ที่ผู้ใช้กำหนด สามารถสร้างได้ไม่เกิน 200 โปรแกรมคำอธิบายการประมวลผล

[หน้าต่างชิ้นส่วน]
เพื่อแสดงรายการ FB/ฟังก์ชันที่สามารถ
ใช้งานได้โปรแกรมและ
FB ที่ผู้ใช้งานกำหนด

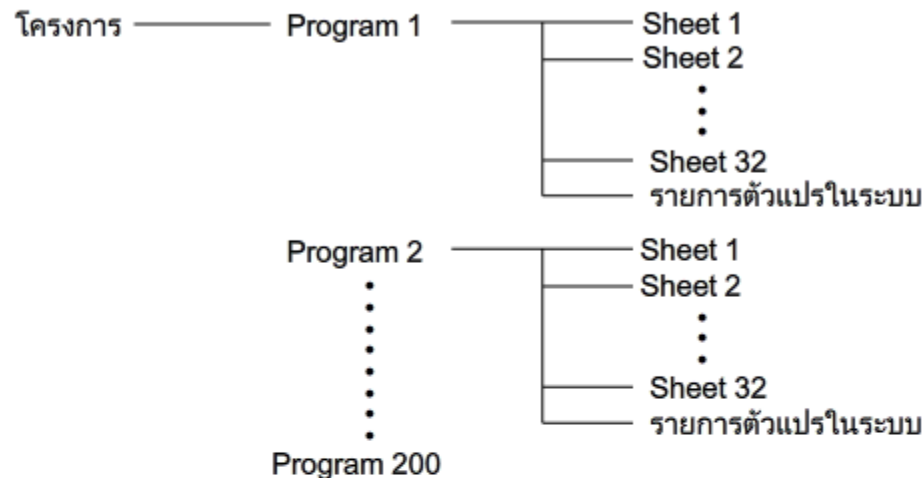
3.3.1

ข้อมูลเพิ่มเติม - โครงสร้างโปรแกรม FBD และลำดับการประมวลผล

ข้อต่อไปนี้จะแสดงโครงสร้างของโปรแกรม FBD และลำดับการประมวลผลที่มีอยู่ใน PX Developer

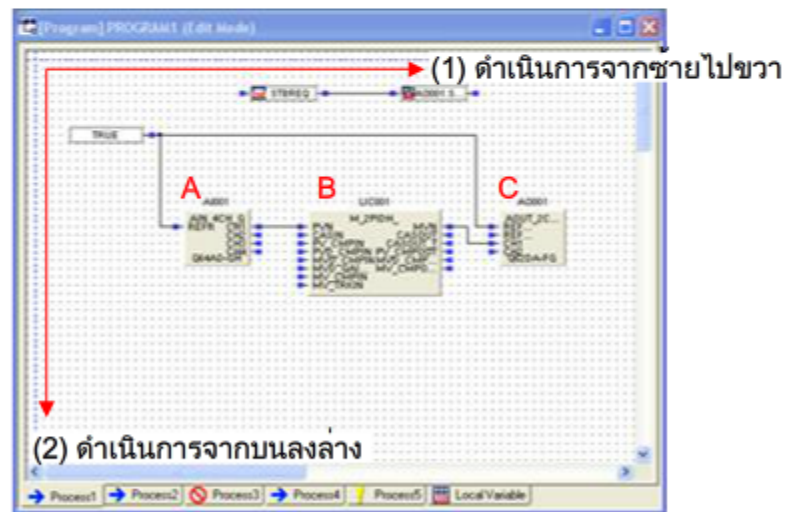
ตามที่แสดงทางขวามือ โครงสร้างหนึ่งสามารถสร้างได้หลายโปรแกรม โดยแต่ละโปรแกรมสามารถรองรับได้ 32 ชีทโปรแกรม

(สำหรับรายละเอียด โปรดดูคู่มือการใช้งานสำหรับ PX Developer)



ชิ้นส่วน FBD ที่ถูกแทรก จัดวางและเชื่อมต่อบนชีทจะถูกดำเนินการตามลำดับ (1), (2) และ (3) ตามที่แสดงในภาพทางขวามือ

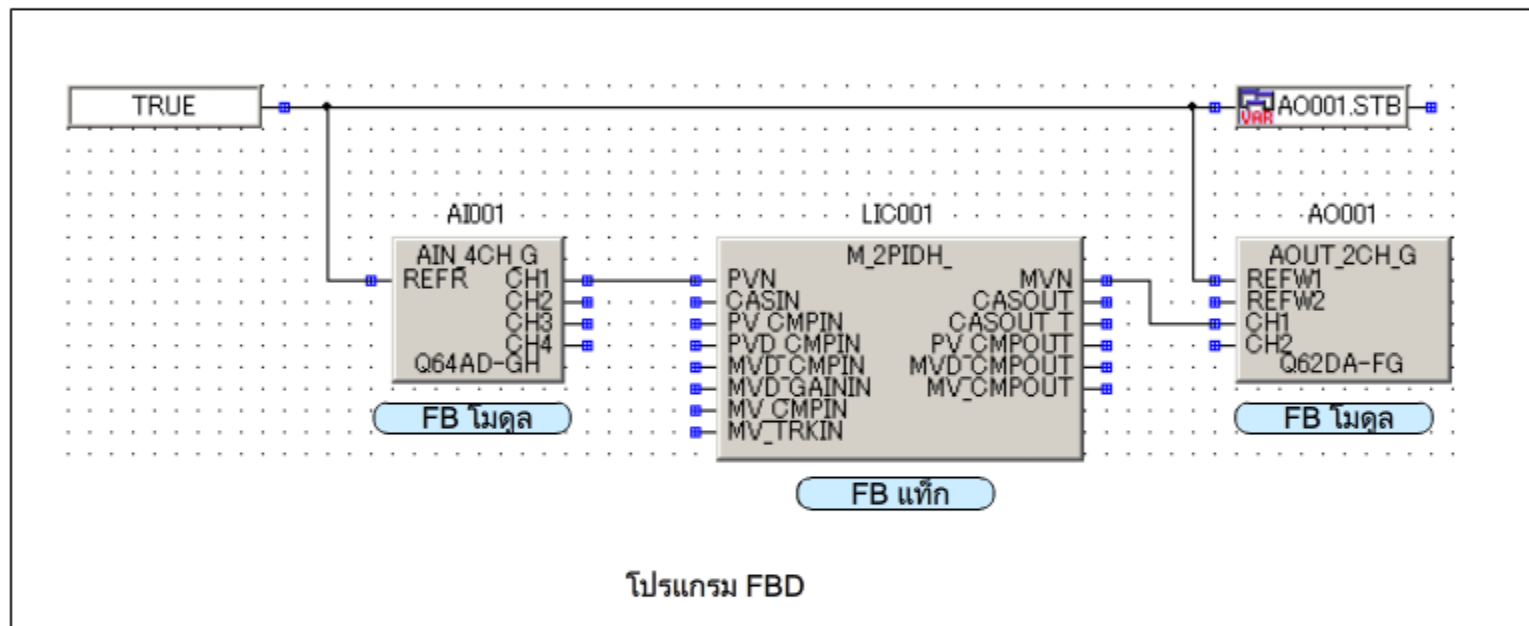
ชิ้นส่วน FBD ที่แสดงในภาพจะถูกดำเนินการตามลำดับ A, B และ C



3.4 การสร้างโปรแกรม FBD

3.4.1 โปรแกรมที่จะสร้าง

ในหลักสูตรการฝึกอบรมนี้ โปรแกรมการควบคุมระดับน้ำต่อไปนี้จะถูกสร้างขึ้น



PV (ตัวแปรกระบวนการ) ถูกส่งจาก FB โมดูลที่ใช้แทนอะนาล็อกอินพุตโมดูล (Q64AD-GH) ใน FB แท็ก ซึ่งจะทำการคำนวณต่อ
ไป ผลลัพธ์ของการคำนวณ หรือ MV (ตัวแปรต้น) ถูกส่งออกไปที่ FB โมดูลที่ใช้แทนอะนาล็อกเอาต์พุตโมดูล (Q62DA-FG)

แท็กโปรแกรมคือ FB แท็กควบคุม PID ประสิทธิภาพสูงที่มีระดับความอิสระเท่ากับ 2 (M_2PIDH_) ซึ่งสามารถรองรับการใช้งานที่หลากหลายด้วยฟังก์ชันจำนวนมาก

3.4.2

การแสดงผลต่างการตั้งโปรแกรม

ในการสร้างโปรแกรม FBD คุณจะต้องแสดงหน้าต่างการตั้งโปรแกรม
ในหลักสูตรการฝึกอบรมนี้ คุณจะต้องสร้างโปรแกรม FBD บนชีทต่อไปนี้

ชื่อโปรแกรม: Program 1

ชื่อชีท: New sheet

* Program 1 และชีทใหม่จะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติในขณะที่คุณสร้างโครงการใหม่

3.4.2

การแสดงผลหน้าต่างการตั้งโปรแกรม

The screenshot displays the MELSOFT Series GX Developer Programming Tool interface. The main window is titled "MELSOFT Series PX Developer Programming Tool c:\WELSEC\FBDQ\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...". The interface includes a menu bar (Project, Edit, View, Diagram, Convert, Online, Diagnostics, Tool, Window, Help) and a toolbar with various icons for file operations, editing, and simulation.

The left pane shows the "Project" tree structure for "Sample01":

- Project Parameter
- Module FB
- Tag FB
- Global Variable
- GX Developer Label Assignment
- Program
 - PROGRAM1 (selected)
- User-defined
- Program Execution Setting
- GX Developer Project

The central area is the ladder logic editor, currently showing a blank grid. The right pane shows the "Parts" palette with the following categories:

- Function
- Manufacturer FB Type
- Module FB
- Tag FB
- Global Variable
- User-defined FB Type

At the bottom of the interface, there is a status bar with the text "Ready" and a row of buttons: Q02PH, Host station, Edit, and NUM.

A tooltip box is visible in the bottom right corner with the following text:

หน้าต่างเขียนโปรแกรมแสดงขึ้นแล้ว
คลิก [Next] เพื่อดำเนินการต่อ

3.4.3

การดีแคลร์ FB โมดูล

เพื่อให้เข้าถึงอินพุตและเอาต์พุตโมดูล (Q64AD-GH และ Q62DA-FG) ได้จากโปรแกรม ให้ประกาศ (ดีแคลร์) FB โมดูลที่ใช้แทนโมดูลเหล่านี้ในหน้าทางการดีแคลร์ FB โมดูล
ตั้งคํารายการต่อไปนี้ในหน้าทางการดีแคลร์ 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

* การเลือกรุ่นของโมดูลจะตั้งคําค่าชนิดของ FB โมดูลที่เกี่ยวข้องโดยอัตโนมัติ

3.4.3

การดีแคลร์ FB โมดูล

MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\FBDQ\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [Modul...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project

- Sample01
 - Project Parameter
 - Module FB
 - Tag FB
 - Global Variable
 - GX Developer Label
 - Program
 - PROGRAM1
 - User-defined
 - Program Execution S
 - GX Developer Project

Head I/O Address (Hex)	Station No	Comment
0000		
0010		

Parts

Function with EN/ENO pins
Sample01

Function
Manufacturer FB Type

Module FB
Tag FB
Global Variable
User-defined FB...

Output

Ready

Q02PH Host station Edit NUM

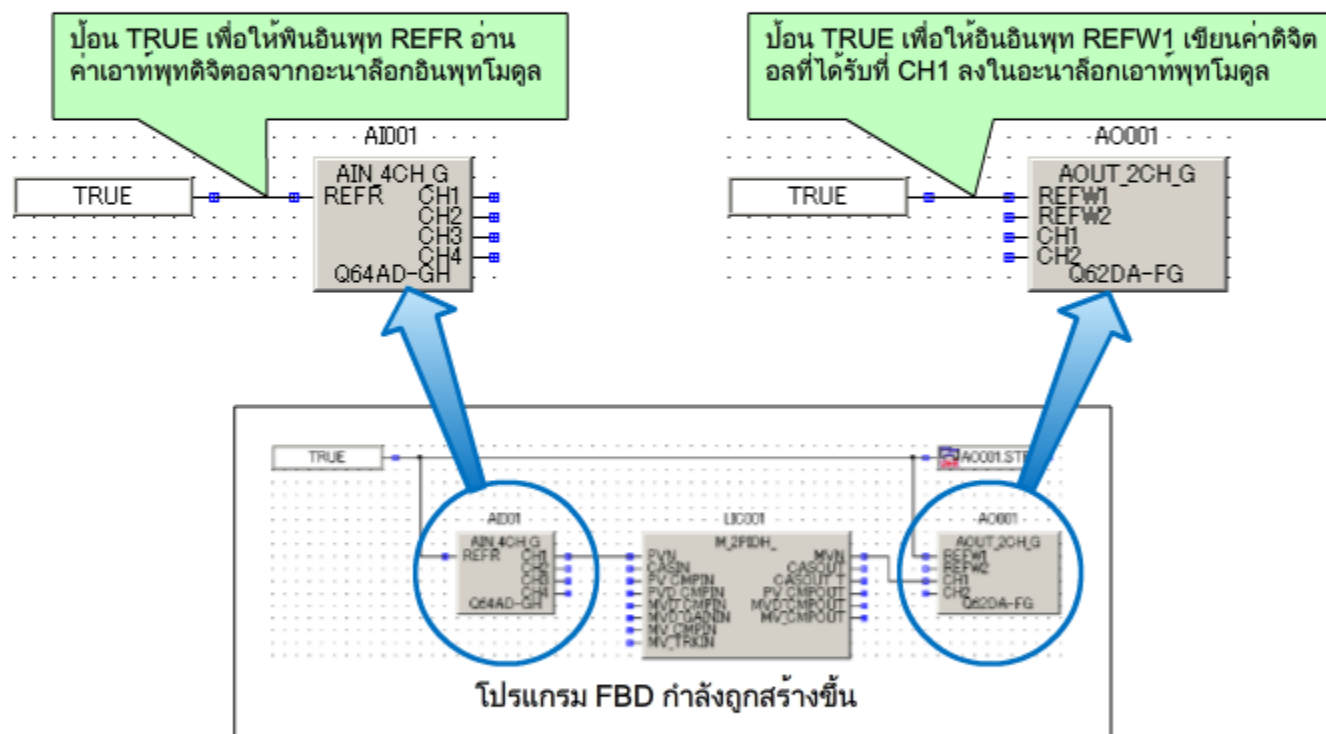
FB โมดูลได้รับการประกาศ(ดีแคลร์)แล้ว
คลิก ▶ เพื่อดำเนินการต่อ

3.4.4

การวาง FB โมดูล

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

- (1) การเปิดใช้งาน AI001 (Q64AD-GH) สำหรับเอาต์พุต และ AO001 (Q62DA-FG) สำหรับอินพุต
 ป้อน TRUE เพื่อให้ REFR และ REFW1 เปิดใช้งานพินเอาต์พุต AI001 และพินอินพุต AO001
 ในโปรแกรม FBD



เพื่อให้ได้รับผลดังกล่าว วางค่าคงที่ TRUE ลงในหน้าต่างการตั้งโปรแกรม และเชื่อมโยงค่านั้นกับตัวแปรอินพุตสองตัวต่อไปนี้ (พิน)

FB โมดูล	ชื่อตัวแปร	ชนิดตัวแปร	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
AI001	REFR	ตัวแปรอินพุต	BOOL	สัญญาณเงื่อนไขเอาต์พุต ดำเนินการโดย TRUE
AO001	REFW1	ตัวแปรอินพุต	BOOL	สัญญาณเงื่อนไขอินพุตสำหรับ CH1 ดำเนินการโดย TRUE

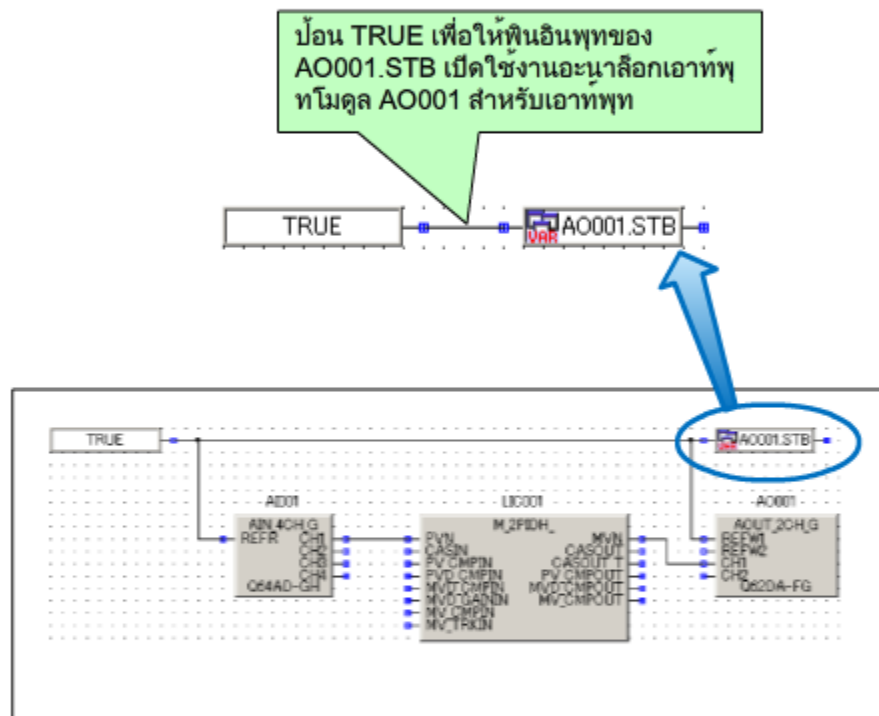
3.4.4

การวาง FB โมดูล

(2) การเปิดใช้งาน AO001 (Q62DA-FG) สำหรับเอาต์พุต

บิต TRUE ให้กับ AO001.STB ซึ่งเป็นตัวแปรทั่วไป เพื่อเปิดใช้งาน FB อะนาล็อกเอาต์พุตโมดูล AO001 สำหรับอะนาล็อกเอาต์พุต

บิต TRUE เพื่อให้พินอินพุตของ
AO001.STB เปิดใช้งานอะนาล็อกเอาต์พุต
โมดูล AO001 สำหรับเอาต์พุต



เพื่อให้ได้รับผลดังกล่าว วางค่าคงที่ TRUE ลงในหน้าต่างการตั้งโปรแกรม และเชื่อมโยงค่านี้กับตัวแปรอินพุตสองตัวต่อไปนี้ (พิน)

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

*เนื่องจาก AO001.STB เป็นตัวแปรทั่วไปของ AO001 จึงไม่จำเป็นต้องระบุชนิดตัวแปร เมื่อสร้างตัวแปร

การวาง FB โมดูล



The screenshot displays the MELSOFT Series FX Developer Programming Tool interface. The main workspace shows a ladder logic program with a 'TRUE' contact connected to a coil labeled 'A0001.STB'. Below this, there are two function blocks: 'AIN 4CH G REFR Q64AD-GH' and 'AOUT_2CH... Q62DA-FG'. The left sidebar shows the project structure for 'Sample01', including 'Project Parameter', 'Module FB', 'Tag FB', 'Global Variable', 'GX Developer Label', 'Program', 'PROGRAM1', 'User-defined', 'Program Execution S', and 'GX Developer Project'. The right sidebar shows the 'Parts' list with 'Function', 'Manufacturer FB Type', and 'Tag FB' categories. A tooltip at the bottom right says 'FB โมดูลถูกแปะวางแล้ว' and 'คลิก เพื่อดำเนินการต่อ'.

3.4.5

การดีแคลร์ FB แท็ก

FB แท็กควบคุม PID ประสิทธิภาพสูงที่มีระดับความอิสระเท่ากับ 2 (M_2PIDH_) จะต้องถูกลงทะเบียนในหน้าต่างการดีแคลร์ FB แท็ก เพื่อเปิดใช้งานการควบคุม PID ตั้งค่ารายการต่อไปนี้ในหน้าต่างการดีแคลร์ FB แท็ก เนื่องจาก FB แท็กใช้ในการให้คำสั่งแ
ละควบคุมระดับน้ำ ตัวแปร FB แท็กจึงถูกตั้งชื่อว่า LIC001

ชื่อตัวแปร FB แท็ก	ชนิดของ FB แท็ก	ชนิดแท็ก
LIC001	M_2PIDH_	2PIDH

* ชนิดแท็กถูกตั้งค่าโดยอัตโนมัติ

3.4.5

การดีแคลร์ FB แท็ก

MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [Tag F...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Maximum No. of Tags (0 to 120)

No.	Tag FB Variable Nam	Tag FB Type	Tag Type	Assigned Device
1	LIC001	M 2PIDH	2PIDH	ZR3000
2				ZR3130
3				ZR3260
4				ZR3390
5				ZR3520
6				ZR3650
7				ZR3780
8				ZR3910
9				ZR4040
10				ZR4170
11				ZR4300
12				ZR4430
13				ZR4560
14				ZR4690
15				ZR4820
16				ZR4950
17				ZR5080

Parts

Function with EN/ENO pins
Sample01

Module FB

AI001

A0001

Tag FB

Global Variable

Project

Sample01

- Project Parameter
- Module FB
- Tag FB
- Global Variable
- GX Developer Label
- Program
- PROGRAM1
- User-defined
- Program Execution S
- GX Developer Projec

Output

Ready

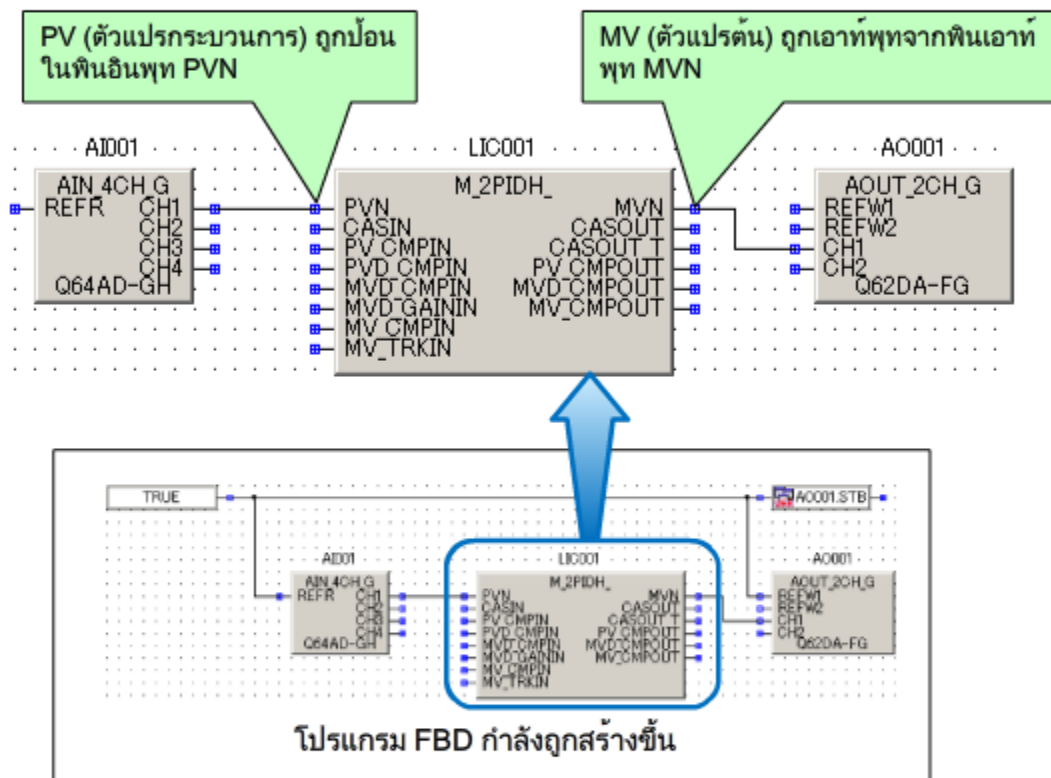
Q02PH Host station Edit NUM

FB แท็กได้รับการดีแคลร์แล้ว
คลิก  เพื่อดำเนินการต่อ

3.4.6

การวาง FB แท็ก

วาง FB แท็ก (LIC001) ซึ่งถูกประกาศแล้วในหน้าต่างการดีแคลร์ FB แท็ก ลงในหน้าต่างการตั้งโปรแกรม เชื่อมต่อเข็ม PVN สำหรับรับอินพุตตัวแปรกระบวนการและเข็ม MVN สำหรับเอาต์พุตตัวแปรต้นเข้ากับพินอินพุต/เอาต์พุตของ FB โมดูลสองตัวที่ถูกวางลงในหน้าต่าง



ตามที่แสดงด้านล่างนี้ ให้เชื่อมต่อ CH1 ของอะนาล็อกอินพุตโมดูลกับ PVN และเชื่อมต่อ CH1 ของอะนาล็อกอินพุตโมดูลกับ MVN

พินเอาต์พุต			พินอินพุต	
ชื่อตัวแปรแท็ก/โมดูล	ชื่อพิน		ชื่อตัวแปรแท็ก/โมดูล	ชื่อพิน
AI001	CH1	→	LIC001	PVN
LIC001	MVN	→	AO001	CH1

3.4.6

การวาง FB แท็ก

MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\FBDQ\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project

- Sample01
 - Project Parameter
 - Module FB
 - Tag FB
 - Global Variable
 - GX Developer Label
 - Program
 - PROGRAM1
 - User-defined
 - Program Execution S
 - GX Developer Project

Parts

- Module FB
 - Tag FB
 - LIC001

Function with EN/ENO pins

Function

Manufacturer FB Type

Sample01

Global Variable

Diagram:

TRUE

A001

AIN 4CH G
REFR CH1
CH2
CH3
CH4
064AD-GH

LIC001

M_2PIDH_ MVN
CASIN CASOUT
PV CMPIN CASOUT T
PVD CM... PV CMP...
MVD C... MVD C...
MVD GA... MV CMP...
MV CMP...
MV_TRKIN

A0001

AOUT_2C...
CH1
CH2
062DA-FG

New Sheet Local Variable

Output

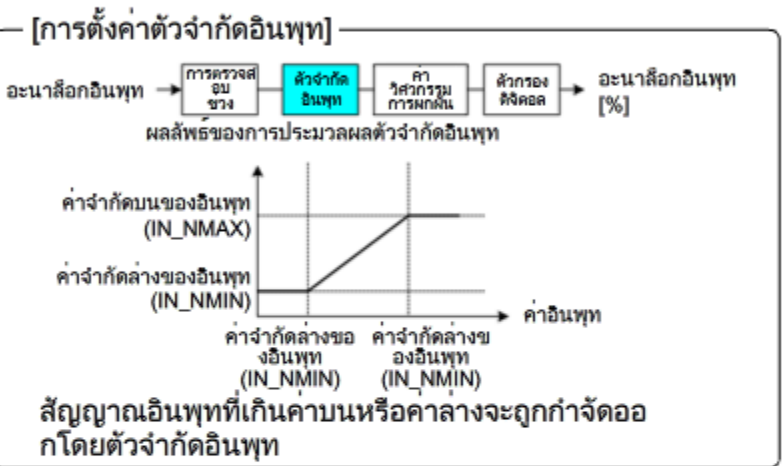
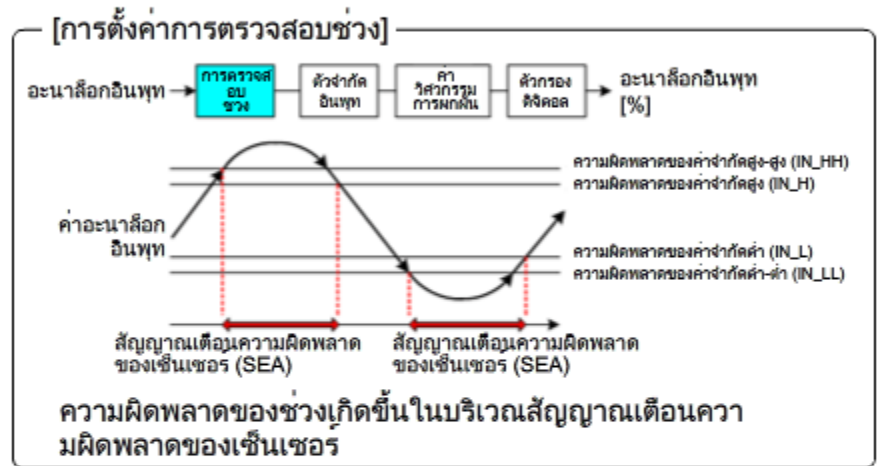
Ready

Q02PH Host station Edit NUM

FB แท็กถูกวางแล้ว
คลิก เพื่อดำเนินการต่อ

3.4.7 การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB

กำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับช่วงอินพุต/เอาต์พุตของ FB แท็ก ตามคุณลักษณะอินพุต/เอาต์พุตของอุปกรณ์ที่ควบคุม เป็นต้น
ก่อนอื่น จะอธิบายวิธีการตั้งค่าสำหรับการตรวจสอบช่วง ซึ่งจะตรวจหาความผิดพลาดของอินพุตเซ็นเซอร์อะนาล็อกจากเครื่องตรวจ
จับ และตัวจำกัดอินพุต



เนื่องด้วยอะนาล็อกอินพุตโมดูลที่ใช้ในหลักสูตรนี้มีช่วงเอาต์พุตดิจิตอลของ 0 ถึง 64000 ค่าบนและค่าล่างของตัวจำกัดจึงถูกตั้งค่าไว้ที่ 64000 และ 0 ตามลำดับ

การตั้งค่ารายการสำหรับอินพุตอะนาล็อก	ค่าการตั้งค่า	คำอธิบาย
ความผิดพลาดของค่าจำกัดบน-บน	65535.0	ความผิดพลาดเกิดขึ้นเมื่อค่าอินพุตอะนาล็อกสูงขึ้นถึง 65535 หรือมากกว่า
ความผิดพลาดของค่าจำกัดบน	64000.0	คืนสถานะปกติเมื่อค่าอะนาล็อกอินพุตลดลงมาที่ 64000 หรือต่ำกว่า
ความผิดพลาดของค่าจำกัดล่าง	0.0	คืนสถานะปกติเมื่อค่าอะนาล็อกอินพุตสูงขึ้นถึง 0 หรือมากกว่า
ความผิดพลาดของค่าจำกัดล่าง-ล่าง	-1536.0	ความผิดพลาดเกิดขึ้นเมื่อค่าอะนาล็อกอินพุตลดลงถึง -1536 หรือต่ำกว่า เช่น ในเวลาที่วงจรเซ็นเซอร์เปิด
ค่าจำกัดบนของอินพุต	64000.0	โมดูล Q64AD-GH มีช่วงเอาต์พุตดิจิตอล 0 ถึง 64000 สำหรับการแปลงช่วงอินพุตอะนาล็อก 4 ถึง 20 mA
ค่าจำกัดล่างของอินพุต	0.0	

* ช่วงค่าความผิดพลาดนอกช่วงหรือค่าการตั้งค่าแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดโมดูล

3.4.7

การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB

MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project

Sample01

Project
Module
Tag FB
Global
GX De
Program
PR
User-de
Program
GX De

FB Property Page [LIC001]

Input PID Operation Cascade Output Other

Analog Input

Input High Limit	64000.0
Input Low Limit	0.0
High Limit Range Error	65535.0
High Limit Range Error Reset	64000.0
Low Limit Range Error Reset	0.0
Low Limit Range Error	-1536.0

PV Engineering Value[Engineering Value]

PV Engineering Value High Limit	100.0
PV Engineering Value Low Limit	0.0
PV High High Limit Alarm Value	100.0
PV High Limit Alarm Value	100.0
PV Low Limit Alarm Value	0.0
PV Low Low Limit Alarm Value	0.0

Input Range: -999999.0 <= Low Limit Range Error <= Low Limit Range Error Reset

การตรวจสอบช่วงสัญญาณและลอจิกอินพุตและการตั้งค่าตัวจำกัดสัญญาณอินพุตเสร็จสิ้นแล้ว

คลิก  เพื่อดำเนินการต่อ

OK Cancel

Ready

Q02PH Host station Edit NUM

3.4.7

การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB

การตั้งค่าในลำดับต่อไปเกี่ยวกับช่วงอะนาล็อกเอาต์พุตไปยังองค์ประกอบการควบคุมสุดท้าย

เนื่องด้วยอะนาล็อกเอาต์พุตโมดูลที่ใช้ในหลักสูตรนี้มีช่วงอินพุตดิจิตอลอินพุตของ 0 ถึง 12000 ค่าบนและค่าล่างของตัวจำกัดจึงถูกตั้งค่าไว้ที่ 12000 และ 0 ตามลำดับ

การตั้งค่ารายการสำหรับเอาต์พุตอะนาล็อก	ค่าการตั้งค่า	คำอธิบาย
ค่าจำกัดบนของการแปลงเอาต์พุต	12000.0	โมดูล Q62DA-FG มีช่วงอินพุตดิจิตอล 0 ถึง 12000 สำหรับการแปลงเป็นช่วงอะนาล็อกเอาต์พุต 4 ถึง 20 mA
ค่าจำกัดล่างของการแปลงเอาต์พุต	0.0	

3.4.7

การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB

MELSOFT Series FX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project

Sample01

Project
Module
Tag FB
Global
GX De
Program
PR
User-de
Program
GX De

FB Property Page [LIC001]

Input PID Operation Cascade Output Other

Analog Output

Output Conversion High Limit 12000.0

Output Conversion Low Limit 0.0

Input Range: -999999.0 <= Output Conversion Low Limit < Output Conversion High Limit

Module FB
Tag FB

LIC001

Global Variable

การตั้งค่าช่วงสัญญาณเอาต์พุตบนาล็อกเสร็จสิ้นแล้ว
คลิก ▶ เพื่อดำเนินการต่อ

OK Cancel

Ready Q02PH Host station Edit NUM

3.4.7

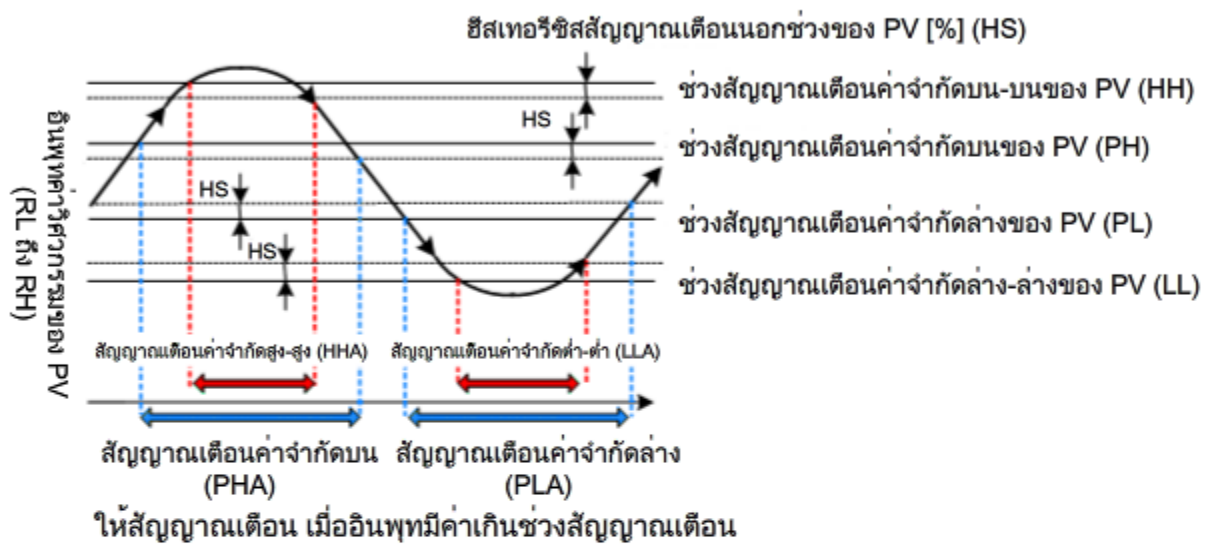
การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB

◀

▶

TOC

การตั้งค่าในลำดับต่อไปเกี่ยวกับการแสดงผลระดับน้ำและสัญญาณเตือนที่เกี่ยวข้อง



รายการต่อไปนี้จะต้องถูกตั้งค่าตามค่าจำกัดบนและล่างของระดับน้ำของแท็งก์น้ำ ซึ่งเท่ากับ 20 และ 0 ตามลำดับในหลักสูตรนี้

รายการการตั้งค่า	ค่าการตั้งค่า	คำอธิบาย
ค่าจำกัดบนของช่วงใช้งาน PV	20.0	ค่าจำกัดบนของระดับน้ำของแท็งก์น้ำเท่ากับ 20 เพราะฉะนั้น ช่วงค่าจำกัดบนและล่างของ PV (ตัวแปรกระบวนการ) จึงถูกตั้งค่าไว้ที่ 20 และ 0 ตามลำดับ ช่วงสัญญาณเตือนค่าจำกัดบนและล่างถูกตั้งค่าไว้ที่ 20 และ 0 ตามลำดับเช่นกัน
ค่าจำกัดล่างของช่วงใช้งาน 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

MELSOFT Series FX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project

Sample01

- Project
- Module
- Tag FB
- Global
- GX De
- Program
- PR
- User-de
- Program
- GX De

FB Property Page [LIC001]

Input PID Operation Cascade Output Other

Analog Input

Input High Limit	64000.0
Input Low Limit	0.0
High Limit Range Error	65535.0
High Limit Range Error Reset	64000.0
Low Limit Range Error Reset	0.0
Low Limit Range Error	-1536.0

PV Engineering Value[Engineering Value]

PV Engineering Value High Limit	20.0
PV Engineering Value Low Limit	0.0
PV High High Limit Alarm Value	20.0
PV High Limit Alarm Value	20.0
PV Low Limit Alarm Value	0.0
PV Low Low Limit Alarm Value	0.0

PV High Limit Alarm Value is more than PV High High Limit Alarm Value.

การแสดงผลระดับน้ำและสัญญาณเตือนที่เกี่ยวข้องได้รับการตั้งค่าแล้ว
คลิก > เพื่อดำเนินการต่อ

OK Cancel

Ready

Q02PH Host station Edit NUM

Module FB
Tag FB
LIC001

Global Variable

>>

3.4.7 การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB

Navigation icons: back, forward, TOC

สุดท้าย ตั้งค่าช่วง SV ของระดับน้ำในแทงค์น้ำสำหรับการคำนวณ PID
ช่วงดังกล่าวถูกกำหนดด้วยค่าจำกัดบนที่ 20 และค่าจำกัดล่างที่ 0

รายการการตั้งค่า	ค่าการตั้งค่า	คำอธิบาย
ค่าจำกัดบนของ SV	20.0	ตั้งค่าช่วงระดับน้ำในแทงค์น้ำ
ค่าจำกัดต่ำของ SV	0.0	

3.4.7

การกำหนดค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติของ FB

MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project

- Sample01
 - Project Parameter
 - Module FB
 - Tag FB
 - Global Variable
 - GX Developer Label
 - Program
 - PROGRAM1
 - User-defined
 - Program Execution S
 - GX Developer Project

Diagram

TRUE

A001

AIN 4CH G
REFR

CH1
CH2
CH3
CH4

064AD-GH

LIC001

M_2PIDH_

PVN
CASIN
PV
PVD_CMPIN
MVD_CMPIN
MV_CMPIN
MV_TRKIN

MVN
CASOUT
PV
PVD_CMPOUT
MVD_CMPOUT
MV_CMPOUT

A0001

AOUT_2C...

CH1
CH2

062DA-FG

Parts

Module FB

Tag FB

Function

Manufacturer FB Type

LIC001

Function with EN/ENO pins

Sample01

Global Variable

New Sheet Local Variable

Output

Ready

Q02PH Host station Edit NUM

ช่วง SV ได้รับการตั้งค่าแล้ว
คลิก เพื่อดำเนินการต่อ

3.5

การคอมไพล์โปรแกรม

คอมไพล์โปรแกรม FBD ที่สร้างขึ้น เพื่อเขียนลงในตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้
สถานะของขั้นตอนการคอมไพล์จะแสดงในหน้าต่างแสดงผล ตรวจสอบที่หน้าต่างเพื่อยืนยันว่าขั้นตอนการคอมไพล์เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว

3.5

การคอมไพล์โปรแกรม

MELSOFT Series PX Developer Programming Tool C:\MELSEC\Fbdq\MyProject\Sample01\Sample01.fpj - [[Progr...

Project Edit View Diagram Convert Online Diagnostics Tool Window Help

Project

- Sample01
 - Project Parameter
 - Module FB
 - Tag FB
 - Global Variable
 - GX Developer Label
 - Program
 - PROGRAM1
 - User-defined
 - Program Execution S
 - GX Developer Project

Parts

- Module FB
 - Tag FB
 - LIC001
- Function
 - Manufacturer FB Type
- Function with EN/ENO pins
 - Sample01
- Global Variable

MELSOFT Series GX Developer

Registering ...

Program #FBDQLIB

6%

Cancel

New Sheet Local Variable

Output

The registration to GX Developer project has started. The start time is 9/17/2008 8:00:57 PM.
 Registering parameter...
 Registering programs...

Ready

Q02PH Host station Edit NUM

โปรแกรม FBD ถูกคอมไพล์แล้ว
 คลิก เพื่อดำเนินการต่อ

3.6

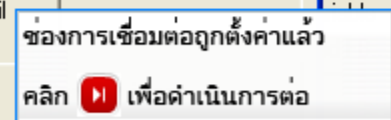
การเขียนโปรแกรมลงใน CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้

3.6.1

การตั้งค่าการโอนถ่าย

ระบุช่องการเชื่อมต่อที่จะเขียนโปรแกรมที่คอมไพล์แล้วลงใน CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ ทั้งนี้ เครื่องพีซีและ CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้จะถูกเชื่อมต่อกันโดยตรงโดยใช้สาย USB

การตั้งค่าการโอนถ่าย



3.6.2

การเขียนลงในตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้

เขียนโปรแกรมลงใน CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้

3.6.2

การเขียนลงในตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้

The screenshot shows the MELSOFT Series PX Developer Programming Tool interface. The main window displays a ladder logic diagram with a network containing a coil labeled 'A0001.S...' and a normally open contact labeled 'TRUE'. A 'Write to PLC' dialog box is open in the center, indicating 'Writing... Parameter' with a progress bar at 0% and a 'Cancel' button. The left pane shows the project structure for 'Sample01', including 'Project Parameter', 'Module FB', 'Tag FB', 'Global Variable', 'GX Developer Label', 'Program', 'PROGRAM1', 'User-defined', 'Program Execution S', and 'GX Developer Project'. The right pane shows the 'Parts' list with 'Module FB' and 'Tag FB' categories, and a 'LIC001' component. The bottom status bar indicates 'Ready' and 'Q02PH Host station Edit NUM'. A message box at the bottom right states: 'การเขียนลงใน CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรม(พีแอลซี)ได้เสร็จสิ้นแล้ว' (Writing to the CPU of the programmable controller (PLC) has completed) and 'คลิก [Next] เพื่อดำเนินการต่อ' (Click [Next] to continue).

บทที่ 4**การตรวจสอบและการปรับโปรแกรม**

บทนี้แสดงวิธีการตรวจสอบว่าโปรแกรมทำงานอย่างถูกต้องหรือไม่ และวิธีปรับการควบคุม PID โดยใช้เครื่องมือการตั้งโปรแกรมและการตรวจสอบ PX Developer

4.1

การเริ่มเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer

เริ่มเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer เพื่อตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม FBD ที่ถูกสร้างขึ้น
ป้อนโหมดวิศวกร ซึ่งทำให้คุณสามารถตั้งค่าเครื่องมือการตรวจสอบได้

เครื่องมือการตรวจสอบมีโหมดต่างๆ ดังนี้

ชื่อโหมด	คำอธิบาย
โหมดวิศวกร (สำหรับการออกแบบและการดูระบบ)	ในโหมดนี้ สามารถใช้ฟังก์ชันของเครื่องมือการตรวจสอบทั้งหมดได้ ใช้โหมดนี้เมื่อทำการตั้งค่าเริ่มต้นและเปลี่ยนแปลงการตั้งค่า
โหมดผู้ดำเนินการ (สำหรับการตรวจสอบ)	ในโหมดนี้ สามารถใช้ฟังก์ชันการตรวจสอบทั่วไปได้ โดยที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงานและการตั้งค่าอื่นๆ ของฟังก์ชันได้ ปกติ ระบบจะทำงานในโหมดนี้
โหมดล็อก	โหมดนี้ห้ามไม่ให้เปลี่ยนแปลงเงื่อนไขการทำงานและการตั้งค่าอื่นๆ ของฟังก์ชันและห้ามไม่ให้ใช้แท็กเพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าว

สามารถป้อนโหมดวิศวกรได้ด้วยการคลิกปุ่มสลับโหมด และป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเพื่อขอเข้าโหมดวิศวกร

ชื่อผู้ใช้: admin

รหัสผ่าน: admin

(สามารถเปลี่ยนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ป้อนได้ในภายหลัง)

4.1

การเริ่มเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer

A 12/9/2008 9:24:10 AM #SYSTEM Communication Open Error : SAMPLE01

Tuesday, December 09, 2008
9:24:55 AM



My Documents

My Computer

My Network
Places

Internet
Explorer

GX Developer

Recycle Bin

เครื่องมือตรวจสอบ PX Developer เริ่มต้นขึ้นอย่างถูกต้อง
คลิก  เพื่อดำเนินการต่อ

Start

9:24 AM

4.2

การตั้งค่าโครงการที่ติดตาม

ตั้งค่าโครงการที่จะใช้เครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer ติดตาม
คุณจะต้องตั้งค่าโครงการ Sample01 ซึ่งได้สร้างขึ้นแล้วด้วยเครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX ให้เป็นโครงการสำหรับการตรวจสอบ

4.2

การตั้งค่าโครงการที่ติดตาม

A 2009/09/19 17:44:16 LIC001 SEA

Monitor Tool Setting [Monitor Target Project Setting]

File Edit

User Setting

Monitor Target Project Setting

Control Panel Setting

Trend Setting

Alarm Setting

Event Setting

User-created Screen Setting

Unit Setting

Faceplate Display Pattern Setting

Faceplate Display Scale Setting

Faceplate MV Characters Setting

Lockout Tag Setting

Option Setting

Apply

Cancel

Reload

No.	Project Name	Assignment Information Database File	PLC Type	Transfer Setup
1	SAMPLE01	 C:\MELSEC\Fbdq\MyProjects\Sample01\S	Q25PH	USB
2		...		
3		...		
4		...		
5		...		
6		...		
7		...		
8		...		

Duplicated Tag Name

Duplicated Project Name

โครงการที่จะตรวจสอบถูกตั้งค่าแล้ว

คลิก  เพื่อดำเนินการต่อ

Ready

4.3

การลงทะเบียนเฟสเพลทในการตั้งค่าแผงควบคุม

เครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer มีคุณสมบัติในการตั้งค่าแผงควบคุม โดยสามารถจัดวางเฟสเพลทได้ถึงแปดแผ่นหน้าที่เลียนแบบตัวควบคุมจริงไว้ในหน้าจอเดียวกัน

ในหัวข้อนี้ คุณจะลงทะเบียนเฟสเพลทสำหรับตัวแปร FB แท็ก LIC001 ที่ถูกสร้างขึ้นแล้วในโปรแกรม

4.3

การลงทะเบียนเฟสเพลทในการตั้งค่าแผงควบคุม

Monitor Tool Setting [Control Panel Setting]

File Edit

User Setting

Monitor Target Project Setting

Control Panel Setting

Trend Setting

Alarm Setting

Event Setting

User-created Screen Setting

Unit Setting

Faceplate Display Pattern Setting

Faceplate Display Scale Setting

Faceplate MV Characters Setting

Lockout Tag Setting

Option Setting

Apply Cancel

Item	Contents
Group 1	
Group Name	Group1
Faceplate 1	☒ LIC001
Faceplate 2	
Faceplate 3	
Faceplate 4	
Faceplate 5	
Faceplate 6	
Faceplate 7	
Faceplate 8	
Group 2	
Group Name	
Faceplate 1	
Faceplate 2	
Faceplate 3	
Faceplate 4	
Faceplate 5	
Faceplate 6	
Faceplate 7	
Faceplate 8	
Group 3	
Group Name	
Faceplate 1	
Faceplate 2	

เฟสเพลทถูกลงทะเบียนแล้ว

คลิก  เพื่อดำเนินการต่อ

Ready

4.4

การแสดงผลควบคุม



ตอนนี้ คุณจะแสดงผลควบคุม เพื่อตรวจสอบว่ามีเฟสเฟลท LIC001 ที่ลงทะเบียนไว้แล้วหรือไม่

4.4

การแสดงผลควบคุม

A 2008/09/19 18:10:18 LIC001 SEA



Control Panel - Group1

NOR

LIC001

PVA DVA MYA

SYA

20.0

0.0

PV 0.0

SV 0.0

MV 0.0 %

0 (%) 100

MANUAL

SPA SEA OOA

แผงควบคุมแสดงขึ้นแล้ว
คลิก เพื่อดำเนินการต่อ

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

4.5.1 ข้อมูลเพิ่มเติม - การปรับอัตโนมัติ

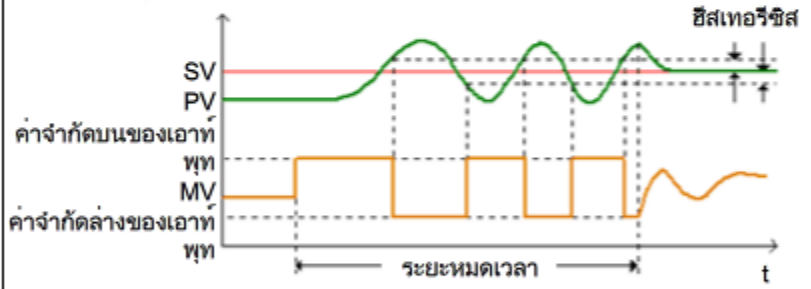
FB แท็กควบคุม PID ประสิทธิภาพสูง (M_2PIDH_) มีวิธีการปรับอัตโนมัติให้เลือกอยู่สองวิธี เพื่อสนองต่อการใช้งานต่างๆ ได้แก่ วิธีการจำกัดรอบและวิธีการตอบสนองที่ละเอียด

คุณลักษณะของวิธีการจำกัดรอบและวิธีการตอบสนองที่ละเอียด

วิธีการจำกัดรอบส่งผลในด้านสัญญาณรบกวนต่อค่า PV น้อยที่สุดในระหว่างการระบุค่าคงที่ PID ให้ค่าคงที่ PID ที่เสถียร วิธีการตอบสนองที่ละเอียดเหมาะสำหรับระบบควบคุมที่ต้องใช้ค่า MV และ PV ที่ไม่ผันผวน

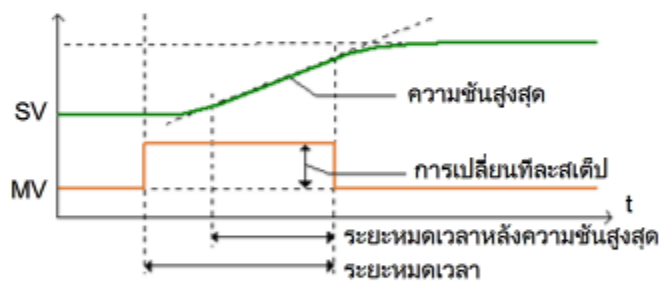
วิธีการจำกัดรอบ

รอบการทำงานสองตำแหน่ง (ON/OFF) ของเอาต์พุต MV ถูกทำซ้ำสามครั้ง เพื่อแกว่งระบบที่ถูกควบคุมไว้ชั่วคราว ในขณะที่วัดค่าแอมพลิจูดและรอบของค่า PV เพื่อคำนวณค่าคงที่ PID ที่เหมาะสมที่สุด



วิธีการตอบสนองที่ละเอียด

ในขณะที่สร้างการเปลี่ยนที่ละเอียดในเอาต์พุต MV การเปลี่ยนแปลงค่า PV จะถูกวัดค่า เพื่อคำนวณค่าคงที่ PID ที่เหมาะสมที่สุด



4.5.1

ข้อมูลเพิ่มเติม - การปรับอัตโนมัติ

Tuning - LIC001

No.	Item	Data
1	PV	0.0
2	MV	0.0
3	SVC	0.0
4	SV	0.0
5	MH	100.0
6	ML	0.0
7	PH	20.0
8	PL	0.0
9	HH	20.0
10	LL	0.0
11	SH	20.0
12	SL	0.0
13	P	1.00
14	I	10.0
15	D	0.0

BasicAll

Process Variable

Auto Tuning

Gridline Interval

Y-axis Scale

Collected Tag List

Export to CSV File

2008/09/19 18:12:25

☒ PV

0.0

☒ SV (Current)

0.0

☒ MV

0.0 %

Auto Tuning...

Collecting...

Clear

Stop

Start

LIC001

PVA DVA MVA

SVA

20.0

0.0

PV 0.0

SV 0.0

MV 0.0 %

0 (%) 100

0.0

10.0

50.0

0.0

0.0

>>

Close

การปรับอัตโนมัติเสร็จสิ้นแล้ว
คลิก  เพื่อดำเนินการต่อ

4.6

การดำเนินการทดสอบระบบ

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

4.6

การดำเนินการทดสอบระบบ

Tuning - LIC001

No.	Item	Data
1	PV	12.0
2	MV	59.4
3	SVC	12.0
4	SV	12.0
5	MH	100.0
6	ML	0.0
7	PH	20.0
8	PL	0.0
9	HH	20.0
10	LL	0.0
11	SH	20.0
12	SL	0.0
13	P	4.13
14	I	12.0
15	D	0.0

Auto Tuning

Gridline Interval

Y-axis Scale

Collected Tag List

Export to CSV File

2008/09/19 18:46:48

☒ PV 12.1

☒ SV(Current) 12.0

☒ MV 59.4 %

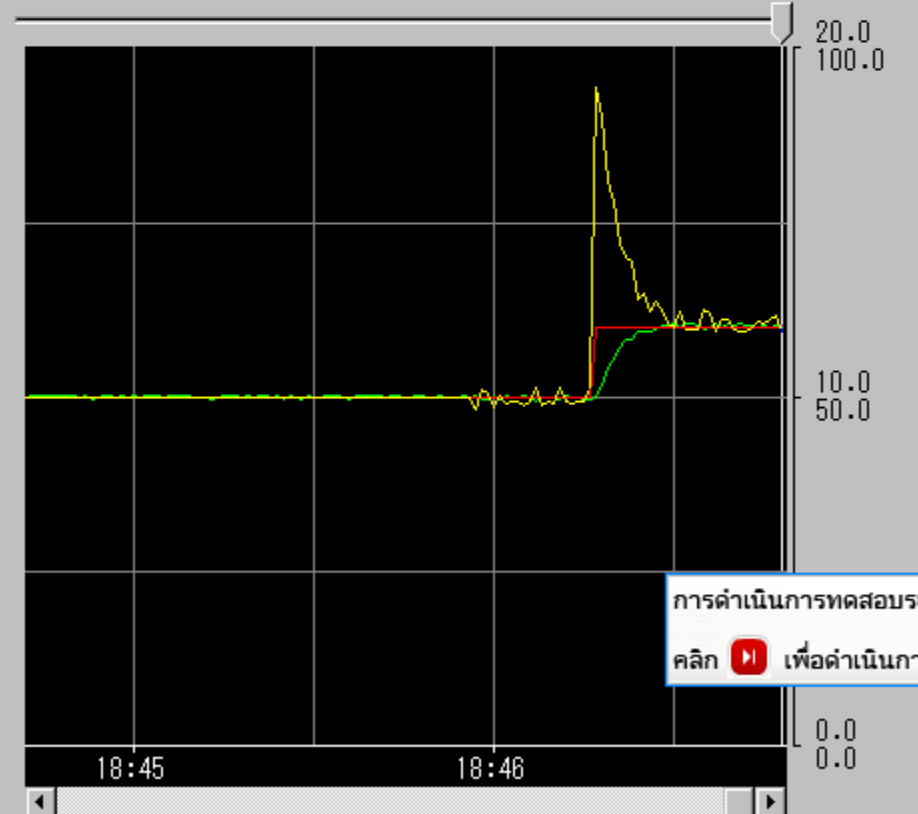
Auto Tuning...

Collecting...

Clear

Stop

Start



NOR

LIC001

PVA DVA MVA

SVA

20.0

0.0

PV 12.0

SV 12.0

MV 59.4 %

0 (%) 100

>>

Close

การดำเนินการทดสอบระบบเสร็จสิ้นแล้ว
คลิก เพื่อดำเนินการต่อ

ทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล

ตอนนี้คุณได้จบบทเรียนทั้งหมดของหลักสูตร ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมกระบวนการ PLC MELSEC แล้ว คุณพร้อมที่จะทำแบบทดสอบประเมินผลแล้ว หากคุณยังไม่มั่นใจเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ ที่จะทดสอบ โปรดทบทวนหัวข้อเหล่านั้น

คำถามในแบบทดสอบประเมินผลนี้มีทั้งหมด 5 ข้อ (19 รายการ)

คุณสามารถทำแบบทดสอบประเมินผลได้หลายครั้งตามต้องการ

วิธีการตอบคำถามในแบบทดสอบ

หลังจากเลือกคำตอบแล้ว ให้คลิกปุ่ม **ตอบ** คำตอบของคุณ จะหายไปถ้าคุณ ดำเนินการต่อโดยไม่คลิกปุ่ม **ตอบ** (จะถือว่าคุณยังไม่ได้ตอบคำถามนั้น)

ผลคะแนน

จำนวนคำตอบที่ถูกต้อง จำนวนคำถาม เปอร์เซนต์คำตอบที่ถูกต้อง 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
แท่งเกจซอฟต์แวร์ FBD สำหรับระบบควบคุมกระบวนการ	--Select--
โมดูลได้รับการออกแบบมาเพื่อรับสัญญาณกระแสไฟฟ้า/แรงดันไฟฟ้าขนาด 4-20 mA/1-5 V จากตัวแปลงไฟฟ้า	--Select--
โมดูล CPU ที่รับประกันการทำงานของระบบอย่างราบรื่นในกรณีที่ระบบควบคุมทำงานผิดปกติ ด้วยการเปลี่ยนการควบคุมไปเป็นระบบสแตนด์บายโดยอัตโนมัติ	--Select--
โมดูลอะนาล็อกที่ทำงานร่วมกับเครื่องรับส่งสัญญาณแบบสองสายได้	--Select--
โมดูลที่สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณจากตัวต้านทานกระแสไฟฟ้าแบบวัดอุณหภูมิที่ทำจากแพลตินัม/นิเกิลได้โดยตรง	--Select--
โมดูลที่มีรูปและการควบคุมตามลำดับที่มีความเร็วสูง และสามารถพัฒนาแบบหลาย CPU ได้	--Select--

ตอบ

ย้อนกลับ

ทดสอบ

แบบทดสอบประเมินผล 2

ฟังก์ชันเครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX Developer

สำหรับแต่ละคำอธิบาย โปรดเลือกฟังก์ชันเครื่องมือการตั้งโปรแกรม PX Developer ที่เกี่ยวข้องจากรายการ

รายละเอียด	ฟังก์ชัน
FB ได้รับการออกแบบมาเพื่อรับและส่งสัญญาณอะนาล็อก/ดิจิทัลร่วมกับโมดูลอะนาล็อกและโมดูล I/O	--Select-- ▼
FB ได้รับการออกแบบมาเพื่อช่วยในการทำงานของตัวควบคุมสำหรับการควบคุม PID และการควบคุมอื่นๆ	--Select-- ▼

ตอบ

ย้อนกลับ

>>

ทดสอบแบบทดสอบประเมินผล 3

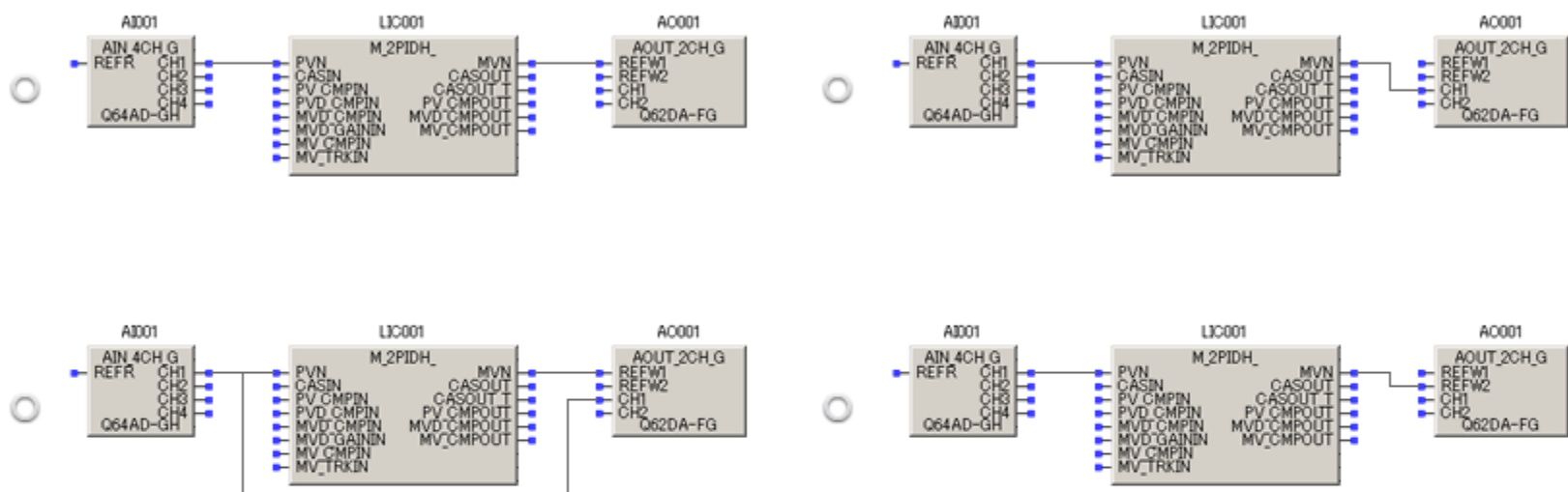
Navigation icons: back, forward, TOC

ฟังก์ชันเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer
สำหรับแต่ละคำอธิบายบนหน้าจอ โปรดเลือกฟังก์ชันเครื่องมือการตรวจสอบ PX Developer ที่เกี่ยวข้องจากรายการ

รายละเอียด	ฟังก์ชัน
หน้าจอการตั้งค่าสำหรับแสดงเฟสเวลาตามกลุ่ม	--Select--
หน้าจอระบุความต่อเนื่องของ PID จากการตอบสนองตามขั้นตอนและจำกัดวิธีการวัฏจักร	--Select--

ทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 4

การตั้งโปรแกรม FBD
ภาพต่อไปนี้แสดงการเชื่อมต่อระหว่าง FB โมดูลที่แสดงโมดูลอินพุตและเอาต์พุตแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้าและ FB แท็กสำหรับการควบคุม PID เลือกภาพที่แสดงการเชื่อมต่อได้ถูกต้อง

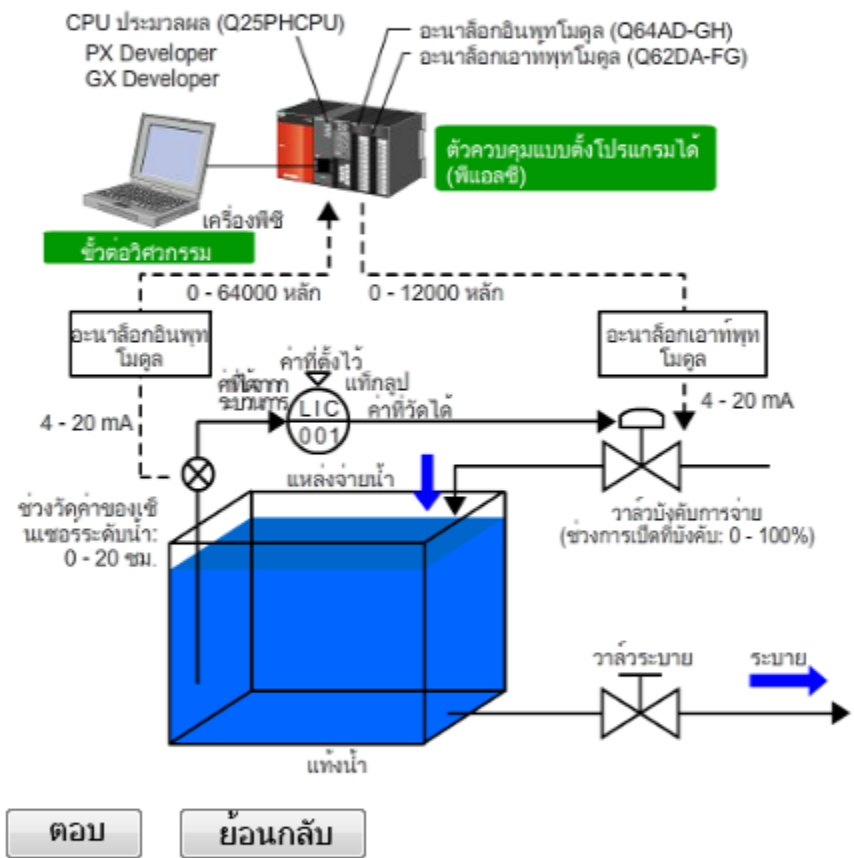


»

ทดสอบแบบทดสอบประเมินผล 5

◀ ▶ TOC

คุณสมบัติของ FB
กำหนดคุณสมบัติสำหรับ FB แท็ก (M_2PIDH_) ที่แสดง LIC001 รูปแท็กในภาพด้านล่าง
เลือกค่าที่ถูกต้องสำหรับแต่ละรายการในรายการตั้งค่าทั้งแปดรายการ



รายการตั้งค่าคุณสมบัติ FB	ตัวเลือก
อินพุตอะนาล็อก	
ขีดจำกัดบนของสัญญาณขาเข้า	
ขีดจำกัดล่างของสัญญาณขาเข้า	
เอาต์พุตอะนาล็อก	
ขีดจำกัดบนในการแปลงเอาต์พุต	
ขีดจำกัดล่างในการแปลงเอาต์พุต	
ค่าทางวิศวกรรม PV	
ขีดจำกัดบนของค่าทางวิศวกรรม PV	
ขีดจำกัดล่างของค่าทางวิศวกรรม PV	
การคำนวณ PID	
ขีดจำกัดบน SV	
ขีดจำกัดล่าง SV	

ทดสอบ

คะแนนการทดสอบ

< > TOC

คุณได้ทำแบบทดสอบประเมินผลเสร็จแล้ว ผลลัพธ์ของคุณในด้านต่างๆ มีดังต่อไปนี้
ในการทำแบบทดสอบประเมินผลให้เสร็จสิ้น ให้ไปยังหน้าถัดไป

คำตอบที่ถูกต้อง: 5

คำถามทั้งหมด: 5

เปอร์เซ็นต์: 100%

ดำเนินการต่อ

ทบทวน

ขอแสดงความยินดี คุณผ่านการทดสอบ

คุณได้สำเร็จหลักสูตร ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบควบคุมขั้นตอน PLC MELSEC แล้ว

ขอขอบคุณสำหรับการเรียนรู้หลักสูตรนี้

เราหวังว่าคุณจะเพลิดเพลินกับบทเรียน และข้อมูลที่คุณได้รับจากหลักสูตรนี้
จะเป็นประโยชน์ในอนาคต

คุณสามารถทบทวนหลักสูตรได้หลายครั้งตามต้องการ

ทบทวน

ปิด