

# อุปกรณ์ FA สำหรับผู้เริ่มต้น (ตัวควบคุม ที่สามารถตั้งโปรแกรมได้)

หลักสูตรนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ที่ใช้งานเป็นครั้งแรกเพื่อให้มีความเข้าใจและรับทราบถึงภาพรวมเกี่ยวกับตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้

หลักสูตรนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ที่ใช้งานเป็นครั้งแรกได้เข้าใจถึงพื้นฐานของตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้

เนื้อหาของหลักสูตรนี้มีดังนี้  
เราขอแนะนำให้คุณเริ่มต้นจากบทที่ 1

บทที่ 1 - “การควบคุมตามลำดับ” คืออะไร

คุณจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานของการควบคุมตามลำดับ ซึ่งได้แก่ความหมายของคำว่า "ตามลำดับ"

บทที่ 2 - “ตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้” คืออะไร





คุณจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับประวัติ โครงสร้าง การทำงาน และโปรแกรมของตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้

บทที่ 3 - ตัวอย่างการใช้งาน

คุณจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับตัวอย่างการใช้งานของตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้

แบบทดสอบประเมินผล

คะแนนสำหรับการผ่านแบบทดสอบ: 60% ขึ้นไป

ไปที่หน้าถัดไป		ไปที่หน้าถัดไป
กลับไปยังหน้าที่แล้ว		กลับไปยังหน้าที่แล้ว
เลื่อนไปยังหน้าที่ต้องการ		ระบบจะแสดง "สารบัญ" ช่วยให้คุณสามารถไปยังหน้าต่างๆ ได้
ออกจากการเรียนรู้		ออกจากการเรียนรู้



### ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

เมื่อคุณเรียนรู้จากการใช้งานผลิตภัณฑ์จริง โปรดอ่านข้อควรระวังต่างๆ ในคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดให้เข้าใจ

ตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้ ซึ่งเรียกอีกอย่างว่า “ตัวควบคุมลอจิกที่ตั้งโปรแกรมได้” หรือ “PLC” คืออุปกรณ์ควบคุมที่ใช้สำหรับระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม

ปัจจุบันประเทศต่างๆ ทั่วโลกต่างพัฒนาเศรษฐกิจในประเทศด้วยสินค้าบริโภคและผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นจำนวนมาก การผลิตเป็นจำนวนมากล้วนเกิดขึ้นจากการพึ่งพาเครื่องจักร

ประสิทธิภาพของการผลิตจำนวนมากสามารถเพิ่มขึ้นได้จากการทำงานของเครื่องจักรโดยอัตโนมัติ

ในบทนี้เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับการควบคุมตามลำดับซึ่งเป็นพื้นฐานของระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม

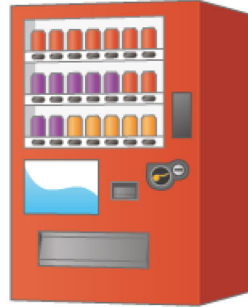
- 1.1 ความหมายของ “ตามลำดับ”
- 1.2 การควบคุมตามลำดับ
- 1.3 ตัวอย่างการใช้งานของการควบคุมตามลำดับ
- 1.4 อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการควบคุมตามลำดับ
- 1.5 พื้นฐานของการควบคุมตามลำดับ

คำว่า “ตามลำดับ” หมายถึงการต่อเนื่องตามลำดับ หรือลำดับของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น  
ด้วยเหตุนี้เองคำว่า “การควบคุมตามลำดับ” จึงตีความได้ว่าการควบคุมการปฏิบัติงานของเครื่องจักรตามลำดับที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

การควบคุมตามลำดับมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวันของเราทุกคน  
ตู้หยอดเหรียญและเครื่องซักผ้าคือตัวอย่างบางส่วนของเครื่องจักรที่ทำงานตามหลักการควบคุมตามลำดับ



เครื่องล้างรถ



ตู้หยอดเหรียญ



เครื่องซักผ้า

เรามาลองดูตัวอย่างของการควบคุมตามลำดับของเครื่องล้างรถกันเลยดีกว่า

คลิกปุ่ม [เล่น] เพื่อเริ่มต้นวิดีโอ



จากนั้นให้เปิดหลอดไฟแสดงสัญญาณสิ้นสุดการล้างรถ



อย่างที่เห็นคือการทำงานแบบเดียวกันสามารถดำเนินซ้ำกันไปมาได้อย่างถูกต้องและเป็นอัตโนมัติ ตามจำนวนครั้งที่ไม่จำกัดด้วยการควบคุมตามลำดับ

การควบคุมตามลำดับมีการใช้งานในหลายอุตสาหกรรมด้วยกัน

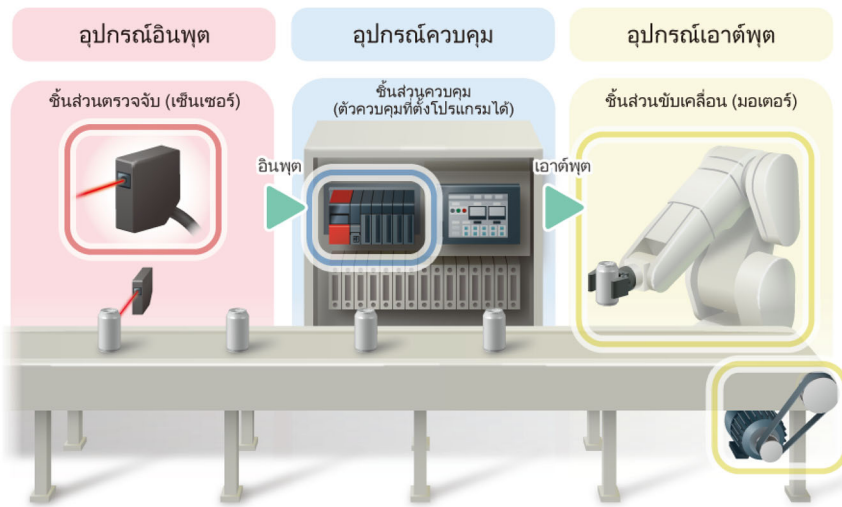


โรงงาน	อุตสาหกรรมการสันทนาการ	ระบบขนส่ง
สายพานลำเลียง หุ่นยนต์	จุดดึงดูดนักท่องเที่ยวและเครื่องเล่นในสวนสนุก ระบบหัวฉีดน้ำในสนามกอล์ฟ เครื่องทำหิมะเทียมและกระเช้าไฟฟ้าในสกีรีสอร์ท	ระบบปรับอากาศในรถยนต์ ระบบควบคุมควันทันภายในอุโมงค์ ระบบควบคุมที่สถานีรถไฟ ระบบเปิด/ปิดฝาครอบเรือเดินทะเลของเรือบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์



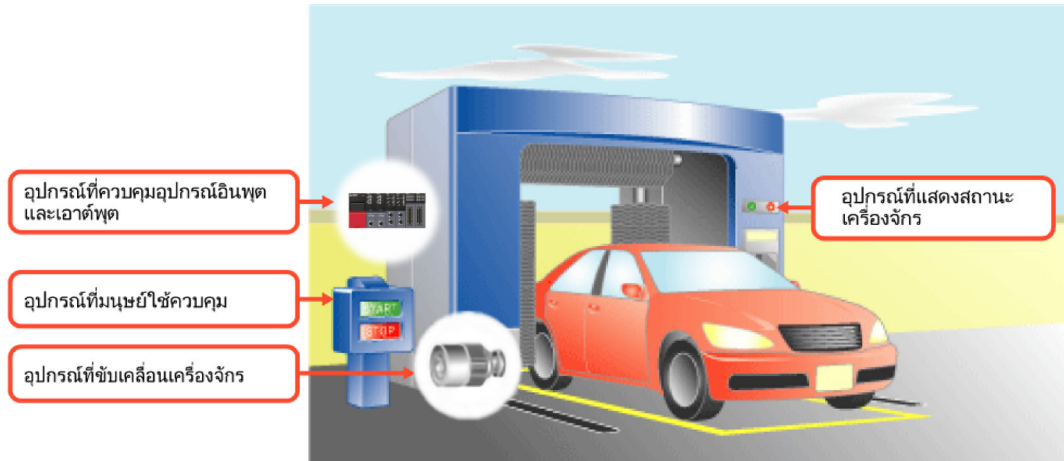
อุตสาหกรรมก่อสร้าง	อุตสาหกรรมโทรคมนาคม	โรงภาพยนตร์
ระบบปรับอากาศ/ระบบสูบน้ำ/ระบบแสงสว่าง ระบบตรวจสอบความปลอดภัย ระบบผลิตไฟฟ้าฉุกเฉิน	ระบบจ่ายไฟสำหรับสถานีฐานของโทรศัพท์เคลื่อนที่	ระบบการจัดการติดตั้งเวที ระบบแสงสี

ในส่วนนี้เราจะมาเรียนรู้กันว่าการควบคุมตามลำดับทำงานอย่างไร อุปกรณ์ต่อไปนี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการควบคุมตามลำดับ



อุปกรณ์	คำอธิบาย
อุปกรณ์อินพุต	อุปกรณ์ที่มนุษย์ใช้ควบคุม (เช่น สวิตช์เริ่มต้นการทำงาน และสวิตช์หยุดการทำงาน) อุปกรณ์ตรวจจับสถานะของเครื่องจักร (เช่น เซ็นเซอร์ และตัวรับรู้สิ่งใกล้เคียง)
อุปกรณ์ควบคุม	อุปกรณ์ที่ควบคุมอุปกรณ์อินพุตและอุปกรณ์เอาต์พุต แล้วจึงส่งคำสั่งเพื่อขับเคลื่อนเครื่องจักร (เช่น ตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้)
อุปกรณ์เอาต์พุต	อุปกรณ์ที่ขับเคลื่อนเครื่องจักร (เช่น มอเตอร์ และโซลินอยด์วาล์ว) อุปกรณ์ที่แสดงสถานะของเครื่องจักร (เช่น หลอดไฟสัญญาณ และอุปกรณ์ร้องแจ้งเตือน)

ตอนนี้ให้มาดูตัวอย่างของอุปกรณ์บางชนิดที่จำเป็นสำหรับการควบคุมตามลำดับในเครื่องล้างรถ



อุปกรณ์	ชนิดของการควบคุม	อุปกรณ์ที่ใช้ (ตัวอย่าง)
อุปกรณ์อินพุต	อุปกรณ์ที่ตรวจจับสถานะของเครื่องจักร	ตัวรับรู้สิ่งใกล้เคียงที่ตรวจจับรถยนต์ซึ่งเข้าใกล้เครื่องจักร
	อุปกรณ์ที่มนุษย์ใช้ควบคุม	ปุ่มเริ่มต้นเพื่อเริ่มล้างรถ ปุ่มหยุดเพื่อหยุดล้างรถ
อุปกรณ์ควบคุม	อุปกรณ์ที่ควบคุมอุปกรณ์อินพุตและอุปกรณ์เอาต์พุต แล้วจึงส่งคำสั่งเพื่อขับเคลื่อนเครื่องจักร	ตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้ที่ควบคุมเครื่องจักร
อุปกรณ์เอาต์พุต	อุปกรณ์ที่แสดงสถานะของเครื่องจักร	หลอดไฟที่แสดงสถานะของเครื่องจักรระหว่างการล้างรถ
	อุปกรณ์ที่ขับเคลื่อนเครื่องจักร	ปั๊มที่จ่ายน้ำยาทำความสะอาดและน้ำ มอเตอร์ที่หมุนแปรง

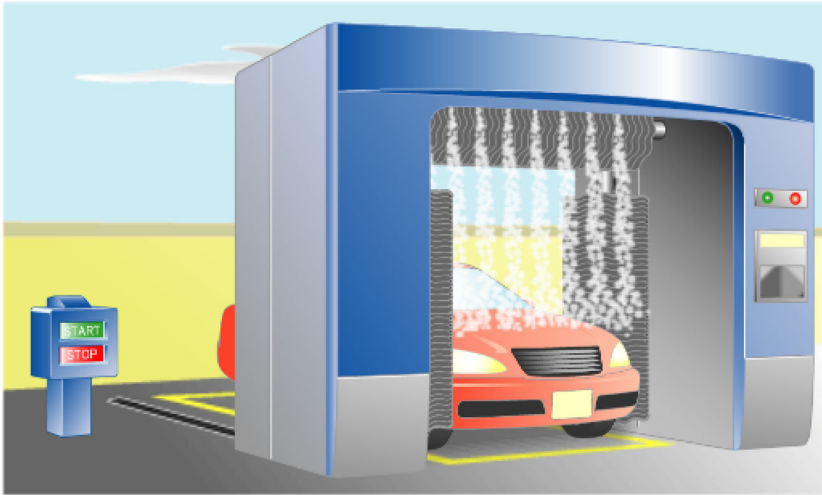
การควบคุมตามลำดับขั้นพื้นฐานจะสำเร็จได้โดยการผสมรวมการควบคุมต่อไปนี้เข้ากับการทำงานของเครื่องจักร

- การควบคุมแบบเป็นลำดับ
- การควบคุมแบบมีเงื่อนไข
- การควบคุมแบบจำกัดเวลา
- การควบคุมการนับ

#### (1) การควบคุมแบบเป็นลำดับ

การทำงานของเครื่องจักรจะดำเนินการจากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่งตามลำดับที่กำหนดไว้ล่วงหน้า การควบคุมชนิดนี้เรียกว่า “การควบคุมแบบเป็นลำดับ” ในตัวอย่างของเครื่องล้างรถ การทำงานแบบเดียวกันนี้จะดำเนินงานซ้ำกันไปมาตามจำนวนครั้งที่ไม่จำกัดโดยอัตโนมัติตามลำดับที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

คลิกปุ่ม [เล่น] เพื่อเริ่มต้นวิดีโอ



ตัวอย่างที่แสดงข้างต้นเป็นการควบคุมแบบเป็นลำดับ ซึ่งเป็นชุดการทำงานที่ดำเนินการจากขั้นตอนหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่งตามลำดับที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

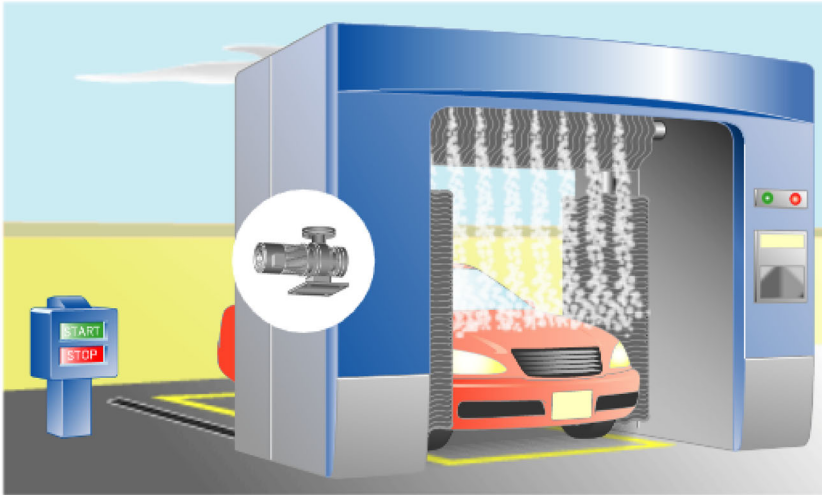




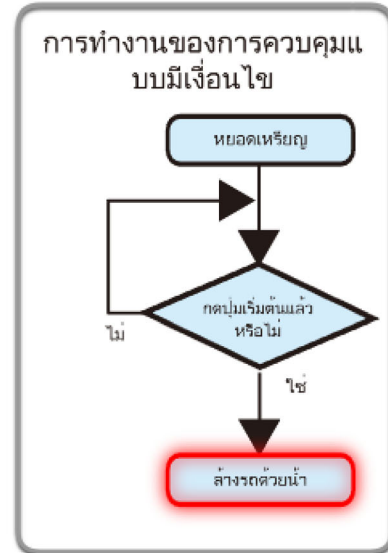
## (2) การควบคุมแบบมีเงื่อนไข

คำสั่งการทำงานเพื่อควบคุมเป้าหมายโดยมีเงื่อนไขกำหนด การควบคุมชนิดนี้เรียกว่า “การควบคุมแบบมีเงื่อนไข” จากตัวอย่างของเครื่องล้างรถจะพบว่าเครื่องล้างรถจะเริ่มต้นได้หลังจากการมีหยอดเหรียญชำระเงิน

คลิกปุ่ม [เล่น] เพื่อเริ่มต้นวิดีโอ



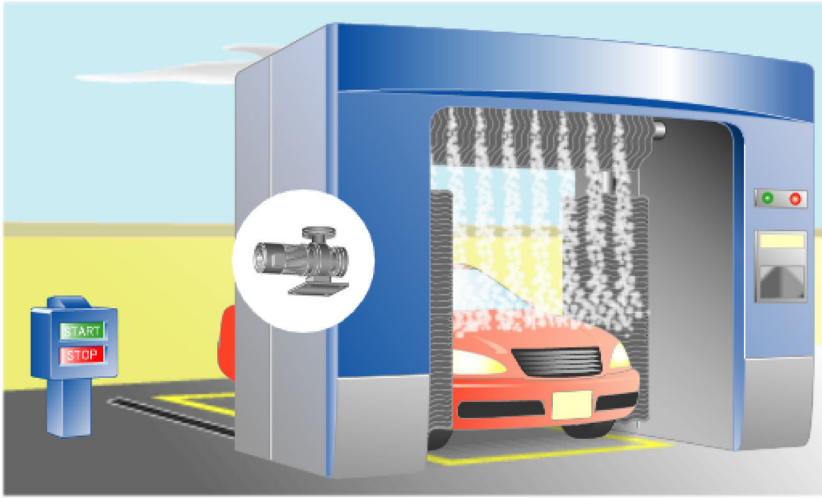
ตัวอย่างที่แสดงข้างต้นเป็นการควบคุมแบบมีเงื่อนไข ซึ่งเป็นการทำงานที่ดำเนินการโดยมีเงื่อนไขกำหนด



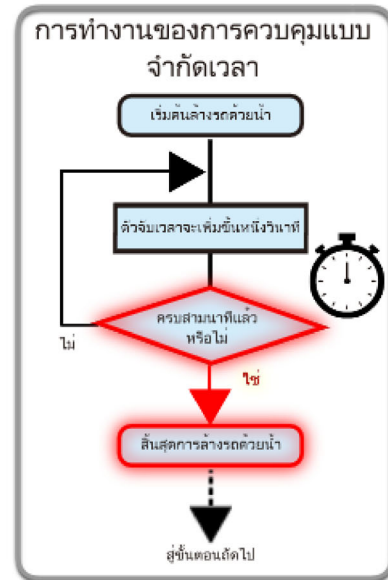
## (3) การควบคุมแบบจำกัดเวลา

คำสั่งการทำงานเพื่อควบคุมเป้าหมายโดยมีเวลาที่ตั้งไว้และจังหวะเวลาเป็นตัวกำหนด การควบคุมชนิดนี้เรียกว่า “การควบคุมแบบจำกัดเวลา” การควบคุมแบบจำกัดเวลาจำเป็นต้องมีฟังก์ชันตัวจับเวลาด้วย

คลิกปุ่ม [เล่น] เพื่อเริ่มต้นวิดีโอ



ตัวอย่างที่แสดงข้างต้นเป็นการควบคุมแบบจำกัดเวลา  
ตัวควบคุมที่กำลังทำงานอยู่จะเปลี่ยนเป็นตัวควบคุมถัดไปหลังจากผ่านระยะเวลาที่ตั้งไว้



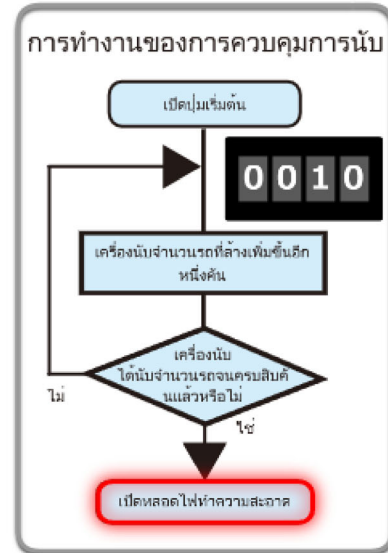
## (4) การควบคุมการนับ

คำสั่งการทำงานเพื่อควบคุมเป้าหมายโดยมีการนับเป็นตัวกำหนด เช่น จำนวนผลิตภัณฑ์ และจำนวนครั้งในการทำงานของเครื่องจักร การควบคุมชนิดนี้เรียกว่า “การควบคุมการนับ”  
การควบคุมการนับจำเป็นต้องมีฟังก์ชันเครื่องนับด้วย

คลิกปุ่ม [เล่น] เพื่อเริ่มต้นวิดีโอ



ตัวอย่างที่แสดงข้างต้นเป็นการควบคุมการนับ หลังล้างรถยนต์ครบสิบคันแล้ว หลอดไฟทำความสะอาดจะสว่างขึ้น และกระบวนการทำความสะอาดจะเริ่มต้นขึ้น



ในบทที่ 1 คุณได้เรียนรู้เกี่ยวกับการควบคุมตามลำดับไปแล้ว

มาในบทนี้ เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้กันต่อ

2.1 ประวัติ

2.2 รีเลย์

2.3 ความแตกต่างระหว่างการควบคุมด้วยรีเลย์ กับการควบคุมตามลำดับ

2.4 คุณสมบัติของตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

2.5 โครงสร้างของตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้

2.6 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหน้าสัมผัส

2.7 การทำงานของตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้

2.8 โปรแกรม

การควบคุมตามลำดับโดยใช้น้ำส้มฝัสดของรีเลย์เริ่มโดดเด่นเป็นที่นิยมในช่วงยุค 1960 แต่การควบคุมตามลำดับชนิดนี้ต้องใช้เวลามากในการดำเนินการ การเปลี่ยนแปลงแผงวงจรควบคุมเมื่อต้องปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือระบบการผลิตเป็นเรื่องที่ยุ่งยากและซับซ้อน

จึงทำให้เกิดความต้องการระบบควบคุมตามลำดับแบบใหม่ เพื่อมาแทนที่ระบบเดิมที่ใช้น้ำส้มฝัสดของรีเลย์เป็นตัวควบคุม โดยคลื่นของการปฏิวัติยุคใหม่นี้ได้เริ่มต้นขึ้นในหมู่ผู้ผลิตรถยนต์ในสหรัฐอเมริกา ด้วยเหตุนี้จึงก่อให้เกิดการพัฒนาตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้ขึ้นเป็นครั้งแรกเพื่อตอบสนองต่อความต้องการตัวควบคุมรูปแบบใหม่

1969

ตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้เครื่องแรกได้เปิดตัวขึ้นในวงการผลิตรถยนต์โดยฝีมือของผู้ผลิต 7 รายในสหรัฐอเมริกา



1970  
จนถึงปี  
1976

เป็นปีที่มีการเปิดตัวตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้ซึ่งผลิตในญี่ปุ่นขึ้น  
โลกทั้งใบก็ได้ประจักษ์กับตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้สำหรับใช้งานทั่วไปเป็นครั้งแรก



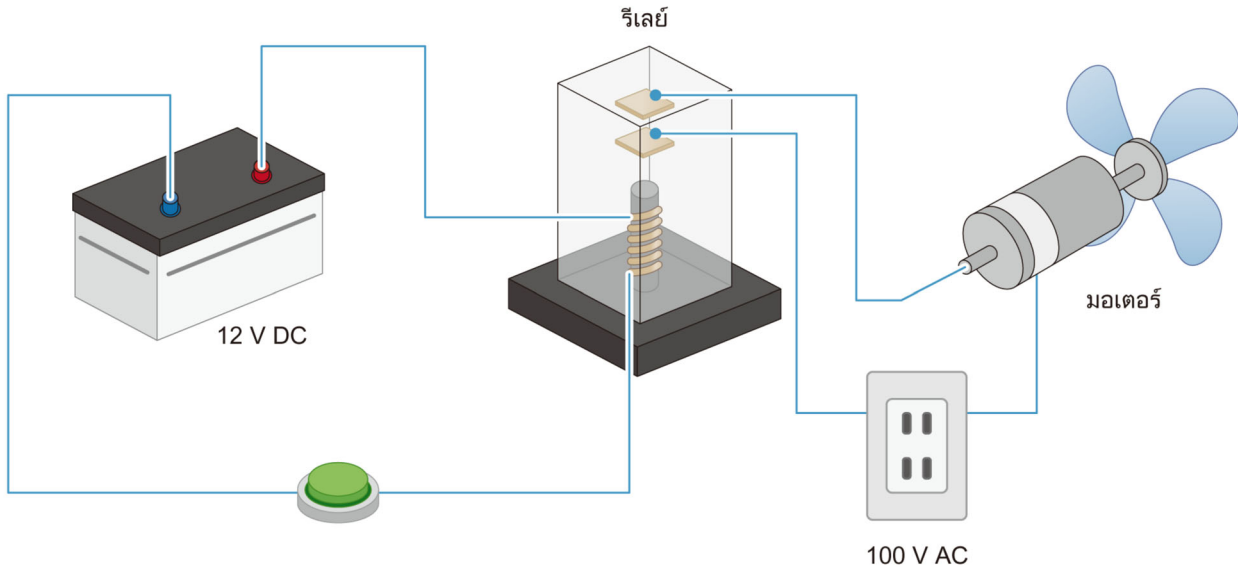
1977  
จนถึงปี  
1981

Mitsubishi Electric เปิดตัวตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้สำหรับใช้งานทั่วไปขึ้นเป็นครั้งแรก  
จากยอดขายอันถล่มทลายของตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้ซีรีส์ MELSEC-K และซีรีส์ MELSEC-F ทำให้ Mitsubishi Electric สร้างชื่อเสียงในวงการได้อย่างมั่นคงยืนยาวจวบจนปัจจุบัน

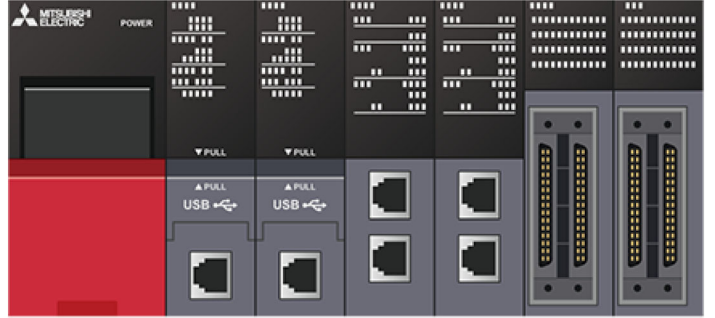


รีเลย์คือสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานโดยสัญญาณที่มีขนาดค่อนข้างเล็ก โดยสามารถเปิดหรือปิดกระแสไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่าได้ โดยรีเลย์จะมีแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ภายในตัว เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลเข้าสู่ขั้วอินพุต กระแสไฟฟ้าจะเปิดการทำงานของแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นมา จากนั้นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ได้รับพลังงานจะปิดหน้าสัมผัส เพื่อให้กระแสที่มีขนาดใหญ่กว่าไหลเข้าสู่ขั้วเอาต์พุต

ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นไดอะแกรมแผนผังกระแสไฟฟ้า สามารถควบคุมมอเตอร์ขนาดใหญ่ได้ด้วยสัญญาณเปิด/ปิด

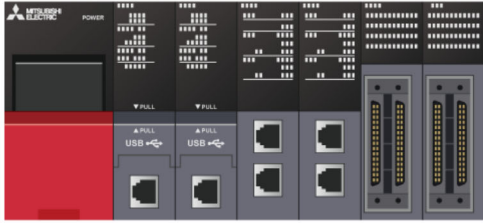


ในส่วนนี้เราจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างการควบคุมด้วยรีเลย์ กับการควบคุมตามลำดับ



การควบคุมด้วยรีเลย์	การควบคุมตามลำดับ
ควบคุมได้แค่เพียงการเปิด/ปิดเท่านั้น	ควบคุมได้ทั้งการเปิด/ปิด และการควบคุมต่างๆ ที่ซับซ้อน
ความถี่ต่อการล้มเหลวหรือการชำรุดสูง และการบำรุงรักษาทำได้ยาก	มีความน่าเชื่อถือสูง และบำรุงรักษาได้ง่าย
ปรับเปลี่ยนแก้ไขแผงวงจรได้ด้วยการเปลี่ยนสายไฟ	ปรับเปลี่ยนแก้ไขแผงวงจรได้อย่างยืดหยุ่นด้วยโปรแกรม
สำหรับระบบที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นต้องใช้พื้นที่กว้างและการออกแบบที่ยาวนาน	แม้จะเป็นระบบที่มีขนาดใหญ่ แต่ก็ไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่กว้างและการออกแบบที่ยาวนาน ให้ความยืดหยุ่นและความสามารถในการขยายขนาดได้
การระบุสาเหตุของความล้มเหลว หรือข้อผิดพลาด และดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสียหายเป็นเรื่องยาก	สามารถติดตามตรวจสอบความล้มเหลวและข้อผิดพลาดทั้งหมดได้ สามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสียหายได้อย่างง่ายดาย

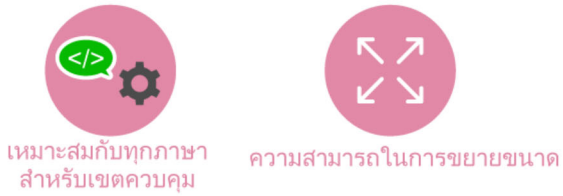
สำหรับการดำเนินการควบคุมที่ซับซ้อนจำเป็นต้องพึ่งพาตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แต่อุปกรณ์ทั้งสองชนิดจะมีวัตถุประสงค์ในการใช้งานที่ต่างกัน



ตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้ดำเนินการควบคุมตามลำดับ



คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลดำเนินการประมวลผลข้อมูล

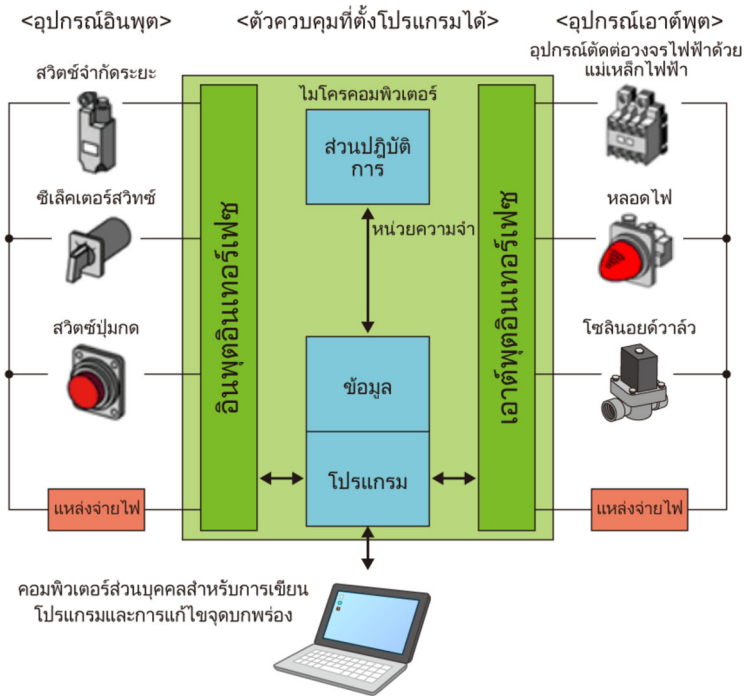




อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อในฝั่งอินพุตของตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้จะเรียกว่า “อุปกรณ์อินพุต” และอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อในฝั่งเอาต์พุตของตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้จะเรียกว่า “อุปกรณ์เอาต์พุต”

อุปกรณ์เหล่านี้จะเชื่อมต่อกับอินเทอร์เฟซอินพุต/เอาต์พุตของตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้ทางกายภาพด้วยสายไฟ

สัญญาณเปิด/ปิด (เริ่มต้น/หยุดการทำงาน) ของอุปกรณ์อินพุตที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์แสดงจะกำหนดให้โดยโปรแกรม โปรแกรมจะสร้างขึ้นด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมและเขียนลงในตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้ (หรือให้ชัดเจนคือโมดูล CPU)



ต่อไปเราจะเรียนรู้เกี่ยวกับหน้าสัมผัส ซึ่งมักใช้งานเป็นประจำในการควบคุมตามลำดับ

บทบาทของหน้าสัมผัสคือการหมุนรีเลย์หรือสวิตช์เปิดและปิด (เพื่ออนุญาตหรือปิดกั้นการไหลของกระแสไฟฟ้า) ตัวอย่างการใช้งานของหน้าสัมผัส คือสวิตช์เปิดปิดไฟฟ้า

### (1) หน้าสัมผัสปกติเปิด

เป็นหน้าสัมผัสที่มีตำแหน่งเริ่มต้นอยู่ที่ตำแหน่งเปิด เมื่อกระตุ้นการทำงาน หน้าสัมผัสจะปิดและกระแสไฟฟ้าจะลั้งไหล

ตัวอย่าง: ปุ่มเริ่มต้น



### (2) หน้าสัมผัสปกติปิด

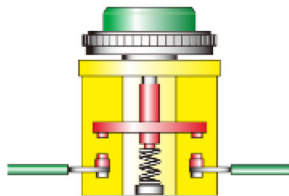
เป็นหน้าสัมผัสที่มีตำแหน่งเริ่มต้นอยู่ที่ตำแหน่งปิด เมื่อกระตุ้นการทำงาน หน้าสัมผัสจะเปิดและกระแสไฟฟ้าจะลั้งไหล

ตัวอย่าง: ปุ่มหยุดฉุกเฉิน



โปรดตรวจสอบการทำงานของหน้าสัมผัสในวิดีโอคลิกที่ปุ่ม [เล่น]

หน้าสัมผัสปกติเปิด



หน้าสัมผัสจริง

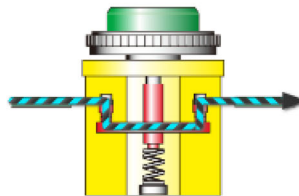
สัญลักษณ์บันได



แลตเตอร์ไดอะแกรม



หน้าสัมผัสปกติปิด



หน้าสัมผัสจริง

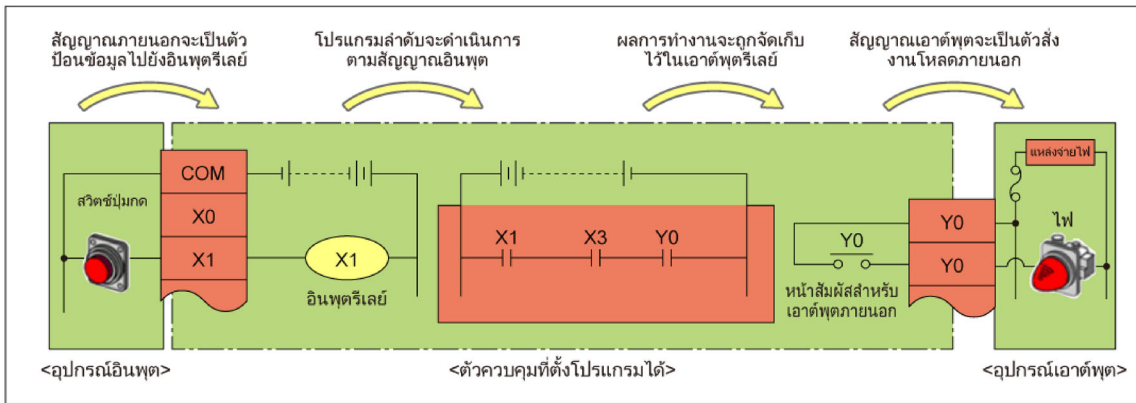
สัญลักษณ์บันได



แลตเตอร์ไดอะแกรม



ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นวิธีการไหลของสัญญาณที่ใช้สำหรับการทำงาน



สถานะของอุปกรณ์อินพุตที่เข้าสู่รีเลย์อินพุตของตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้เพื่อเป็นสัญญาณเปิด/ปิดทางไฟฟ้า ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้สั่งการโปรแกรมโดยใช้สัญญาณอินพุตที่ได้รับและแสดงผลการทำงาน (สัญญาณเปิด/ปิดไฟฟ้า) ไปยังอุปกรณ์เอาต์พุตผ่านหน้าสัมผัสสำหรับเอาต์พุตภายนอก

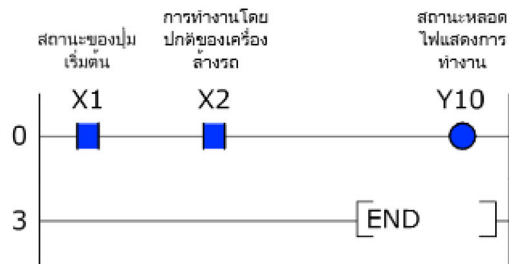
ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นอุปกรณ์ทั่วไปในตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ อุปกรณ์แต่ละชนิดจะมีสัญลักษณ์และตัวเลขกำกับไว้

หมายเลขอุปกรณ์	คำอธิบาย
อินพุต X0 ...	จุดนี้คือพื้นที่รับสัญญาณจากอุปกรณ์อินพุตที่เชื่อมต่อ สัญญาณคือ X. อุปกรณ์ชนิดนี้จะเรียกว่า "รีเลย์อินพุต" อีกด้วย
เอาต์พุต Y0 ...	จุดนี้คือพื้นที่จัดเก็บสัญญาณจากอุปกรณ์เอาต์พุตที่เชื่อมต่อ สัญญาณคือ Y. อุปกรณ์ชนิดนี้จะเรียกว่า "รีเลย์เอาต์พุต" อีกด้วย

ภายในตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ จะมีการควบคุมตามลำดับที่ดำเนินการตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ เหมือนดังเช่นตัวอย่างด้านล่างนี้ โปรแกรมต่อไปนี้จะเขียนโดยภาษาไดอะแกรมแลตเตอร์ ภาษานี้เรียกว่าไดอะแกรม "แลตเตอร์" เพราะมีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับบันได

#### ♦ โปรแกรมสำหรับเปิดหลอดไฟ

คลิกปุ่ม [เล่น] เพื่อเริ่มต้นวิดีโอ



หน่วยปฏิบัติการตามคำสั่งแต่ละหน่วยในโปรแกรมจะเรียกว่า "ขั้นตอน" ส่วนหมายเลขจะเรียกว่า "หมายเลขขั้นตอน" ซึ่งจะกำหนดให้แก่ขั้นตอนต่างๆ

โมดูล CPU จะดำเนินการคำสั่งตามลำดับโดยเริ่มจากหมายเลขขั้นตอนที่ 0 เมื่อมีการใช้งานคำสั่ง END การทำงานของโปรแกรมจะกลับสู่หมายเลขขั้นตอนที่ 0 แล้วทำซ้ำอีกครั้ง การดำเนินการนี้จะเรียกว่า "การทำงานเป็นวงจร" เวลาที่ใช้ในการดำเนินหนึ่งรอบของวงจรถามลำดับจะเรียกว่า "เวลาดำเนินการ"

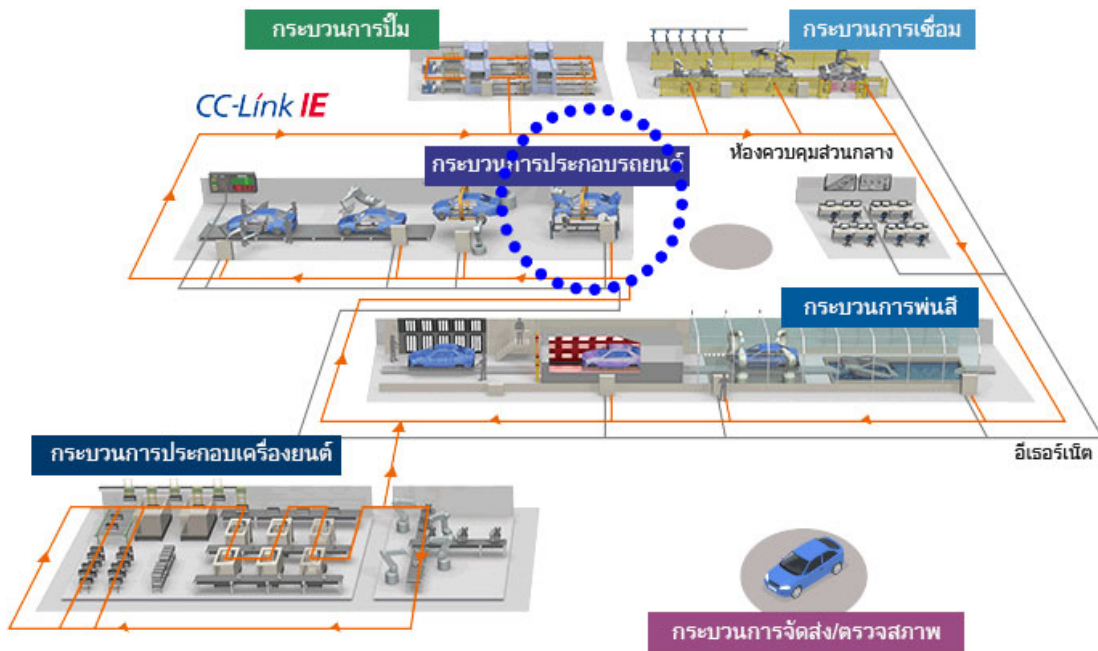
เมื่อสวิตช์สองตัวทั้ง X1 และ X2 เชื่อมต่อกันเป็นอนุกรม และมีการใช้คำสั่ง "AND" ตามตัวอย่างโปรแกรมข้างต้น คำสั่ง AND คือหนึ่งในคำสั่งตามลำดับขั้นพื้นฐานที่สุด

ในบทที่ 1 และบทที่ 2 คุณได้เรียนรู้เกี่ยวกับการควบคุมตามลำดับและตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ไปแล้ว ส่วนในบทนี้ เราจะมาเรียนรู้ว่าตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้ทำงานจริงอย่างไร

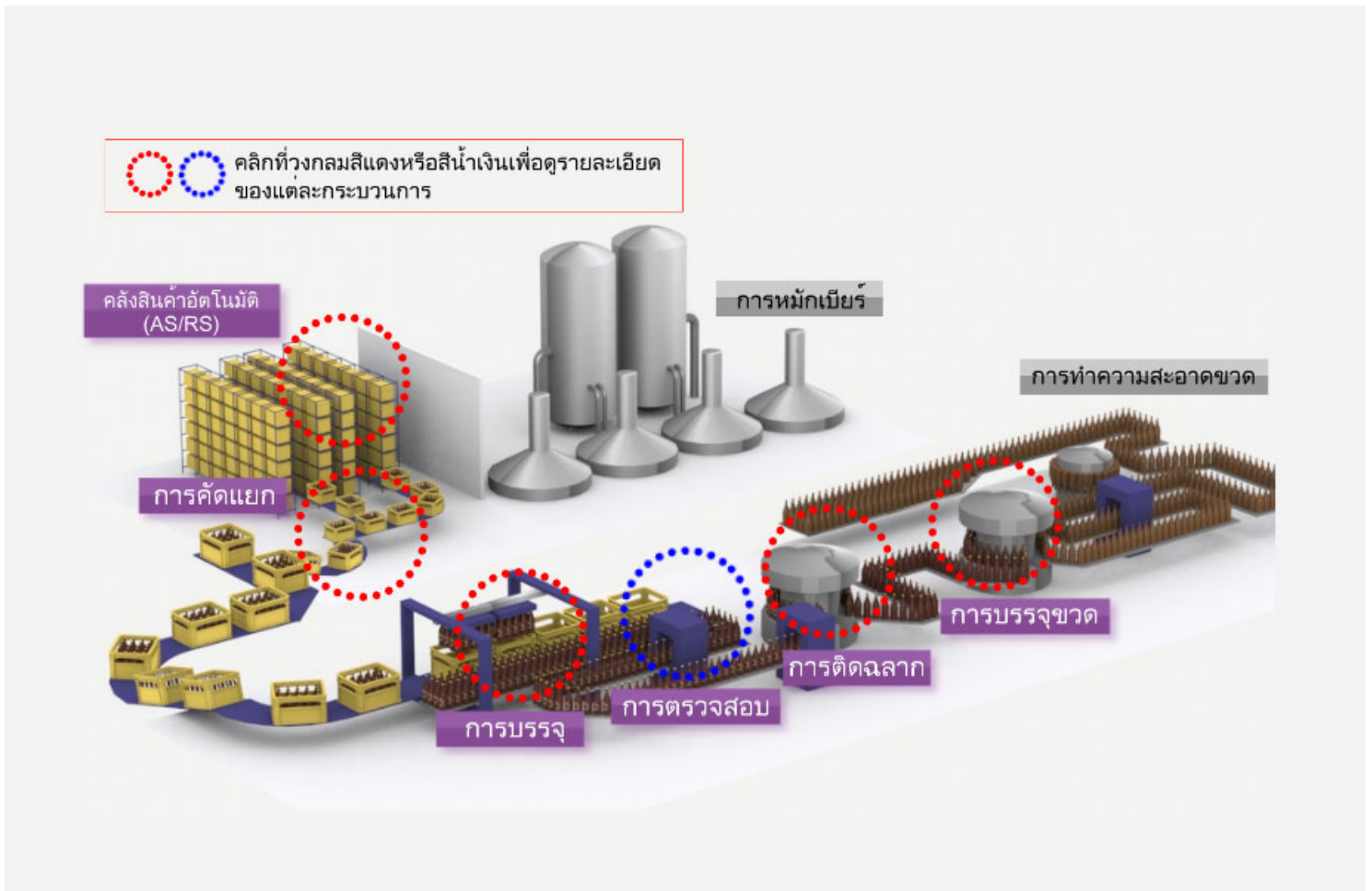
- 3.1 อุตสาหกรรมรถยนต์และชิ้นส่วนรถยนต์
- 3.2 อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม
- 3.3 อุตสาหกรรมโลจิสติกส์

ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้จะใช้สำหรับการควบคุมชิ้นส่วน และกระบวนการต่างๆ จำนวนมากในโรงงานผลิตรถยนต์ตามตัวอย่างด้านล่าง เราลองมาดูตัวอย่างนี้กันก่อนสักเล็กน้อย

คลิกที่วงกลมสีฟ้า



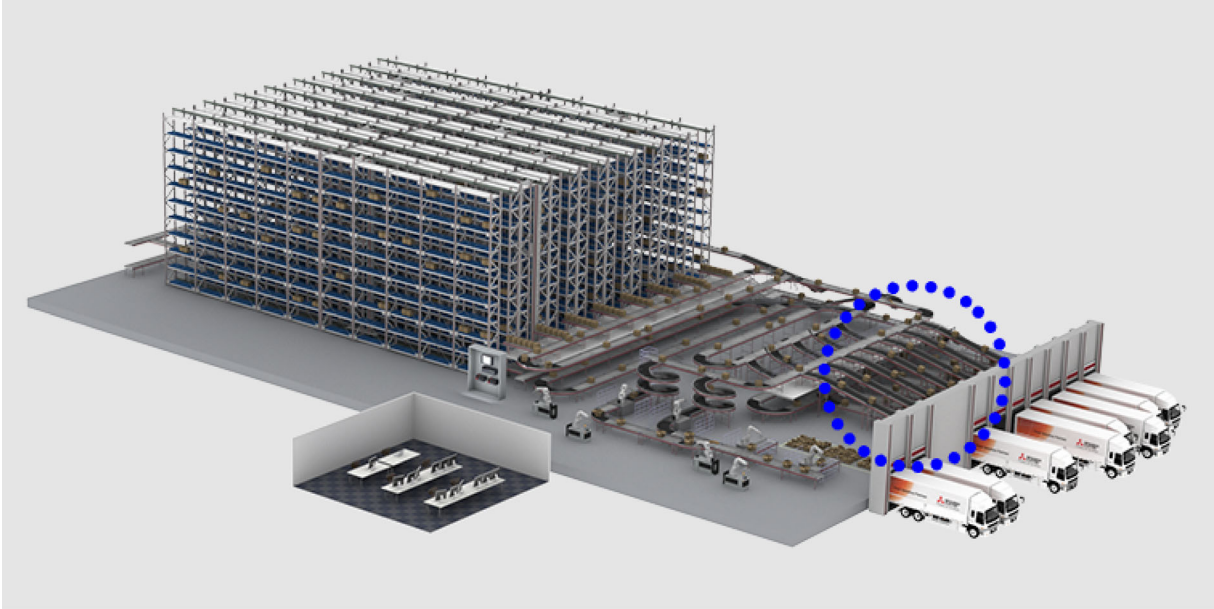
กระบวนการต่างๆ ในโรงงานผลิตเครื่องดื่มส่วนฟิงพาตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ด้วยกันทั้งสิ้น ดังตัวอย่างด้านล่างนี้ เราลองมาดูตัวอย่างกันก่อนสักเล็กน้อย



ปัจจุบันความสำคัญของการจัดการซัพพลายเชนเพื่อทำให้การกระจายสินค้ามีประสิทธิภาพมากขึ้นกำลังเป็นสิ่งที่ได้รับความสนใจจากทั่วทุกมุมโลก

ซึ่งแน่นอนว่าอุตสาหกรรมโลจิสติกส์เองก็นำตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้มาใช้งานด้วยเช่นกัน เราลองมาดูตัวอย่างกันสักเล็กน้อย

คลิกที่วงกลมสีฟ้า

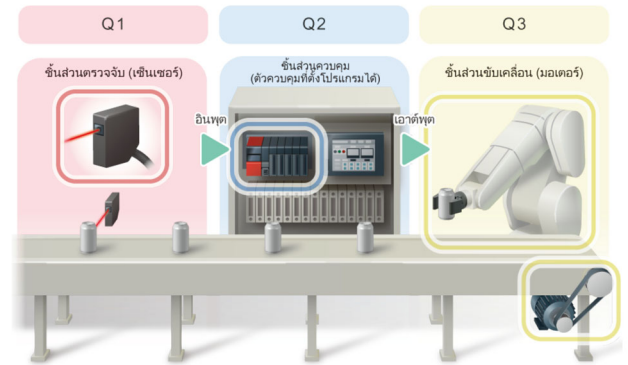






เติมคำที่เหมาะสมลงในช่องว่างของไดอะแกรมการกำหนดค่าสำหรับการควบคุมตามลำดับ

- Q1 -- Select --
- Q2 -- Select --
- Q3 -- Select --



เลือกชนิดของการควบคุมที่สอดคล้องกับคำอธิบายแต่ละรายการ (Q1 ถึง Q4)

Q1 การควบคุมที่ดำเนินการจากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่งตามลำดับที่กำหนดไว้ล่วงหน้า

Q2 การควบคุมที่ดำเนินการตามเงื่อนไข

Q3 การควบคุมที่ดำเนินการตามจังหวะเวลาและเวลาที่ตั้งไว้

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Q3

-- Select --



Q4

-- Select --



เติมคำที่เหมาะสมลงในช่องว่างของไดอะแกรมการกำหนดค่าเกี่ยวกับหน้าสัมผัส

หน้าสัมผัสที่มีตำแหน่งเริ่มต้นอยู่ที่ตำแหน่งเปิด และจะปิดเพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเมื่อมีการกระตุ้นการทำงานเกิดขึ้น หน้าสัมผัสชนิดนี้เรียกว่า "Q1"

หน้าสัมผัสที่มีตำแหน่งเริ่มต้นอยู่ที่ตำแหน่งปิด และจะเปิดเพื่อปิดกั้นไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านเมื่อมีการกระตุ้นการทำงานเกิดขึ้น หน้าสัมผัสประเภทนี้เรียกว่า "Q2"

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Q1.



Q2.



[+]

การควบคุมตามลำดับและการควบคุมด้วยรีเลย์มีความแตกต่างกันอยู่หลายประการ เลือกข้อความที่สามารถอธิบายถึงคุณสมบัติของการควบคุมตามลำดับได้อย่างถูกต้อง

Q1

- ควบคุมได้เฉพาะการเปิด/ปิดเท่านั้น
- ปรับเปลี่ยนแก้ไขแผงวงจรได้อย่างยืดหยุ่นด้วยโปรแกรม
- สำหรับระบบที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นต้องใช้พื้นที่กว้างและการออกแบบที่ยาวนาน
- การระบุสาเหตุของความล้มเหลว หรือข้อผิดพลาด และดำเนินการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสียหายเป็นเรื่องยาก

ข้อความต่อไปนี้เป็นคุณสมบัติของตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เลือกอุปกรณ์ (ตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล) ที่ตรงกับคีย์เวิร์ดต่อไปนี้

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Q3

-- Select --



Q4

-- Select --



Q1.



ภาพเพิ่มเติมรูปแบบ

Q2.

ความต้านทานต่อสิ่ง  
แวดล้อม

Q3.

การตอบสนองแบบเรียล  
ไทม์

Q4.



การทำงานที่ซับซ้อน

[+]

เลือกสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่สอดคล้องกับคำอธิบายเกี่ยวกับอุปกรณ์ในตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้

Q1 พื้นที่รับสัญญาณจากอุปกรณ์อินพุตที่เชื่อมต่อ อุปกรณ์ชนิดนี้จะเรียกว่า “รีเลย์อินพุต” อีกด้วย

Q2 พื้นที่จัดเก็บสัญญาณจากอุปกรณ์เอาต์พุตที่เชื่อมต่อ อุปกรณ์ชนิดนี้จะเรียกว่า “รีเลย์เอาต์พุต” อีกด้วย

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



เติมคำที่เหมาะสมลงในช่องว่างของไดอะแกรมการกำหนดค่าเกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรมตามลำดับ

โมดูล CPU จะดำเนินการคำสั่งตามลำดับโดยเริ่มจากหมายเลขขั้นตอนที่ "Q1"

เมื่อมีการใช้งานคำสั่ง "Q2" การทำงานของโปรแกรมจะกลับสู่หมายเลขขั้นตอนเริ่มต้นแล้วทำซ้ำอีกครั้ง

การดำเนินการนี้จะเรียกว่าการทำงานเป็น "Q3" เวลาที่ใช้ในการดำเนินหนึ่งรอบของวงจรตามลำดับจะเรียกว่าเวลา "Q4"

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Q3

-- Select --



Q4

-- Select --





คุณทำแบบทดสอบประเมินผลเสร็จสิ้นแล้ว ผลลัพธ์ของคุณมีดังต่อไปนี้  
ในการสิ้นสุดแบบทดสอบประเมินผล ให้ไปยังหน้าถัดไป

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
แบบทดสอบประเมินผล 1	✓	✓	✓							
แบบทดสอบประเมินผล 2	✓	✓	✓	✓						
แบบทดสอบประเมินผล 3	✓	✓								
แบบทดสอบประเมินผล 4	✓									
แบบทดสอบประเมินผล 5	✓	✓	✓	✓						
แบบทดสอบประเมินผล 6	✓	✓								
แบบทดสอบประเมินผล 7	✓	✓	✓	✓						

จำนวนคำถามทั้งหมด: 20

คำตอบที่ถูกต้อง: 20

เปอร์เซ็นต์: 100 %

ล้าง

**คุณได้จบหลักสูตรอุปกรณ์ FA สำหรับผู้เริ่มต้น (ตัวควบคุมที่สามารถตั้งโปรแกรมได้) แล้ว**

ขอขอบคุณสำหรับการเรียนรู้หลักสูตรนี้

เราหวังว่าคุณจะเพลิดเพลินกับบทเรียน และข้อมูลที่คุณได้รับจากหลักสูตรนี้จะเป็นประโยชน์ในอนาคต

คุณสามารถทบทวนหลักสูตรได้หลายครั้งตามต้องการ

ทบทวน

ปิด