ระบบการควบคุมอัตโนมัติ (Distributed Control System)

การพัฒนาการควบคุมไปสู่ระบบการควบคุมแบบ DCS

ระบบการควบคุมได้รับการพัฒนาเรื่อยมา จนกระทั่งถึงปัจจุบันนี้ ก็ด้วยจุดประสงค์หลัก คือ เพื่อตอบสนองต่อปัจจัยพื้นฐาน อันได้แก่ ความปลอดภัย, ความซับซ้อนของระบบควบคุม, ปริมาณการผลิต, คุณภาพของผลิตภัณฑ์, การแข่งขันทางการตลาด และการตอบสนองความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีที่กำลังเปลี่ยนไป อันได้แก่เทคโนโลยีทางด้านอิเลคทรอนิคส์และคอมพิวเตอร์, เทคโนโลยีทางด้านการสื่อสาร ตลอดจนเทคโนโลยีทางด้านวัสดุ เป็นต้น โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ที่มีการประมาณกันว่าทุกๆ 10 ปี ความสามารถของคอมพิวเตอร์จะเพิ่มขึ้นเป็น 10 เท่า ทั้งในทางด้านความจุและความเร็วในการประมวลผล ดังมีคำเล่าขานกันว่า **“ To Increase Ten Times Every Ten Years”**

ดังนั้นเพื่อที่จะตอบสนองต่อเหตุผลที่กล่าวมาทางบริษัทผู้ผลิตจึงได้พัฒนาระบบการควบคุมกระบวนการผลิตจากระบบการควบคุมแบบ นิวเมติกส์ (ระบบลม), ระบบการความคุม**ด้วย Analog Electronics Controller** ไปสู่ระบบการควบคุมการผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ ตามลำดับ ครั้งแรกได้นำระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์มาใช้เฉพาะงานเฝ้าคุม (Monitoring) ขบวนการผลิตแล้วจึงพัฒนาไปสู่ระบบ Supervisory Process Control (หรือเรียกอีกอย่างว่า Set Point Control) เรื่อยไปถึง Direct Digital Control (DDC) จนกระทั่งกลายมาเป็นระบบการควบคุมแบบ DCS (Distributed Control System) ซึ่งเป็นระบบควบคุมโรงงานที่ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์หลายๆ ตัวต่อกันเป็นเครือข่าย ฟังก์ชันการควบคุมจะถูกกระจายให้คอมพิวเตอร์เล็กๆแต่ละส่วนซึ่งทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการย่อยๆ โดยข้อมูลของกระบวนการจะถูกส่งผ่านส่วนสื่อสารไปเก็บรวบรวมที่คอมพิวเตอร์อีกตัว ซึ่งทำหน้าที่ติดต่อกับพนักงาน โดยผ่านทางจอภาพ และแป้นพิมพ์ (Key Board)

วิวัฒนาการของระบบการควบคุมอัตโนมัติ

♦ จุดเริ่มของเทคโนโลยีวัดคุม

การนำเอาระบบการวัดคุมอัตโนมัติมาใช้ในงานวัดปริมาณทางด้านอุตสาหกรรม อันได้แก่ อุณหภูมิ ,อัตราการไหลและความดัน เริ่มเกิดขึ้นราวๆ ปี ค.ศ. 1930 ซึ่งใช้ในกระบวนการกลั่นน้ำมัน ลักษณะเด่นของเทคโนโลยี การวัดคุมในช่วงเวลานี้คือ เครื่องมือวัดคุมจะติดตั้งที่ห้องที่บริเวณแหล่งของขบวนการผลิต ซึ่งเป็นอุปกรณ์วัดคุมที่ทำด้วยเครื่องจักรกลขนาดใหญ่

♦ช่วง ค.ศ. 1950 ถึง 1960 คือ ช่วงของการผันเปลี่ยนเทคโนโลยี

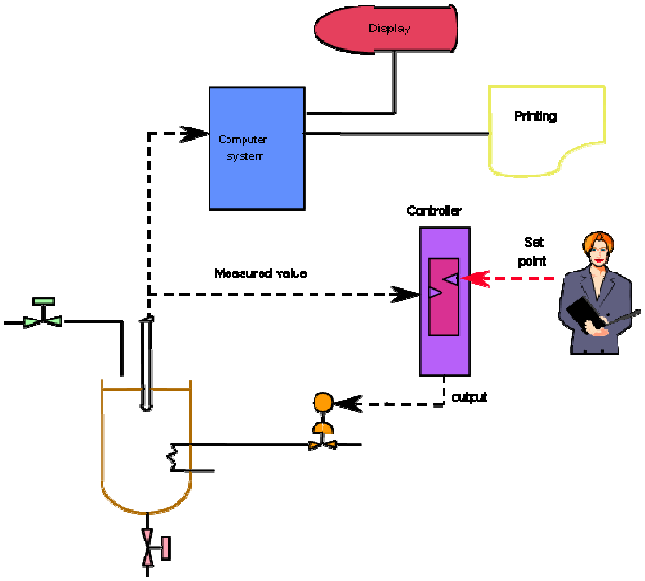
ช่วง ค.ศ. 1950 ถึง 1960 เทคโนโลยีทางด้านการวัดคุมได้รับการพัฒนาอย่างมากควบคู่ไปกับการฟื้นตัวทางด้านเศรษฐกิจของประเทศญี่ปุ่นที่มุ่งไปสู่อุตสาหกรรมเหล็ก, ปิโตรเลียมและอุตสาหกรรมสิ่งทอ ลักษณะของการวัดคุมจะประกอบด้วยเครื่องวัดคุมแบบ Analog Single Loop Controller จำนวนมาก โดยในช่วงเริ่มต้นด้วย การใช้ตัวควบคุมแบบ Pneumatic ที่ทำงานด้วยลม แต่ด้วยความก้าวหน้าทางด้านอิเลคโทรนิคส์ และขนาดของกระบวนการผลิตที่ขยายใหญ่ขึ้น อุปกรณ์การวัดคุมจึงได้รับการพัฒนาจากระบบ Pneumatic ไปสู่ระบบอิเลคทรอนิคส์มาโดยลำดับ

♦ ค.ศ. 1960 ปีแห่งจุดเริ่มต้นของคอมพิวเตอร์กับงานวัดคุม

ใน ค.ศ. 1960 นับว่าเป็นปีแห่งจุดเริ่มต้นของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้งานควบคุมกระบวนการ โดยลำดับตามการทำงานและความสามารถของคอมพิวเตอร์ดังนี้

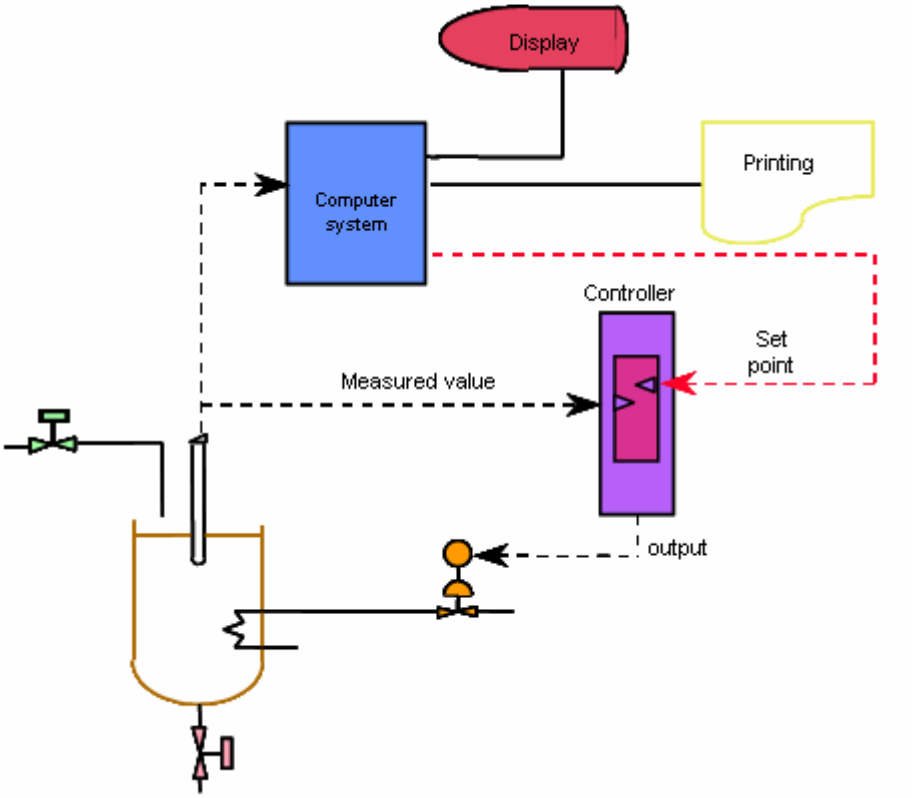
- **Data Logging**

เป็นการนำคอมพิวเตอร์ได้ถูกนำมาบันทึกผลและเฝ้าคุม (Recording and Monitoring)



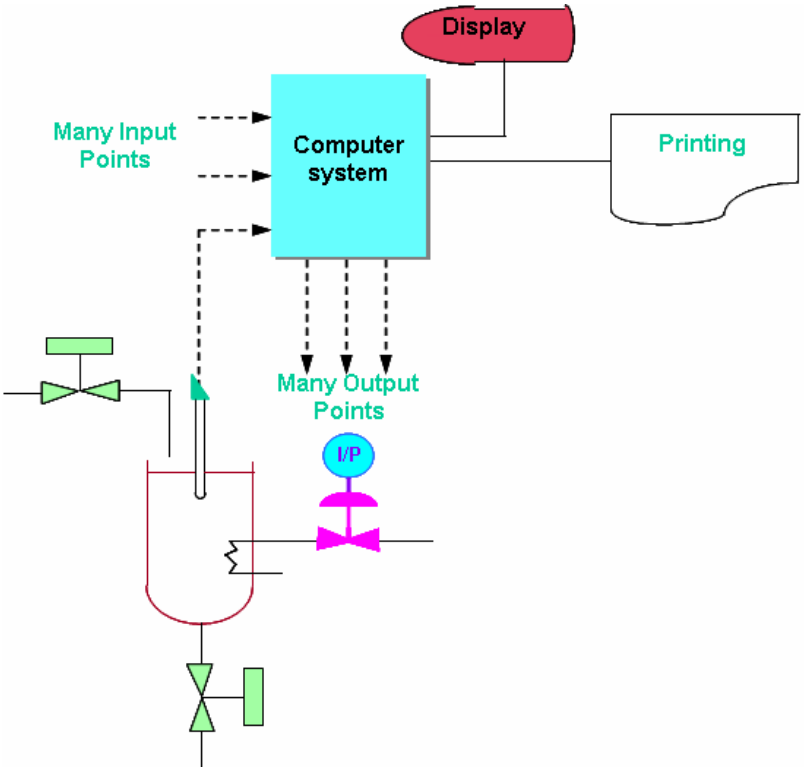
● **Set Point Control**

เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีสมรรถนะทางด้านการคำนวณที่ดีขึ้น จึงได้ถูกออกแบบให้ทำหน้าที่ คำนวรหาเงื่อนไขที่ดีที่สุด (Optimum Process Conditions) ของ กระบวนการ การคำนวณหาค่าตัวแปรเป้าหมาย (SV) ให้แก่เครื่องควบคุมแต่ละตัว โดยสถาปัตยกรรมที่กล่าวมานี้เรียกว่า Set Point Control หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Supervisory Process Control



● **Direct Digital Control หรือ เรียกย่อๆ ว่า DDC**

ต่อมาเมื่อประมาณปี ค.ศ.1965 ได้นำเอาคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะในการคำนวณสูงๆ มาใช้แทนเครื่องควบคุมแบบ Analog การควบคุมนี้อาศัย Digital Computer เพียงหน่วยเดียว ควบคุมกระบวนการแบบรวมศูนย์ และรับผิดชอบต่อ Loop การควบคุมจำนวนหลายร้อย Loop เรียกสถาปัตยกรรมแบบนี้ว่า Direct Digital Control หรือ “DDC” แต่ปัญหาของการควบคุมแบบ DDC เนื่องจากการล้มเหลวของคอมพิวเตอร์ที่คาดไม่ถึง ได้ส่งผลทำให้การปฏิบัติการต่อกระบวนการผลิตหยุดชะงักงัน (Plant Operation to a Halt) ดังนั้นการออกแบบด้วยการสำรองอุปกรณ์ดังเช่น CPU, อุปกรณ์การ Back Up และอื่นๆ จึงกลายเป็นสิ่งจำเป็น แต่เมื่อคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่จำเป็นต้องมีสำหรับสำรองอุปกรณ์จึงมีผลทำให้ระบบ DDC ไม่สามารถแทนที่ระบบการควบคุมแบบ Analog ได้ทั้งหมด เพราะมีราคาแพงมากในตอนนั้น

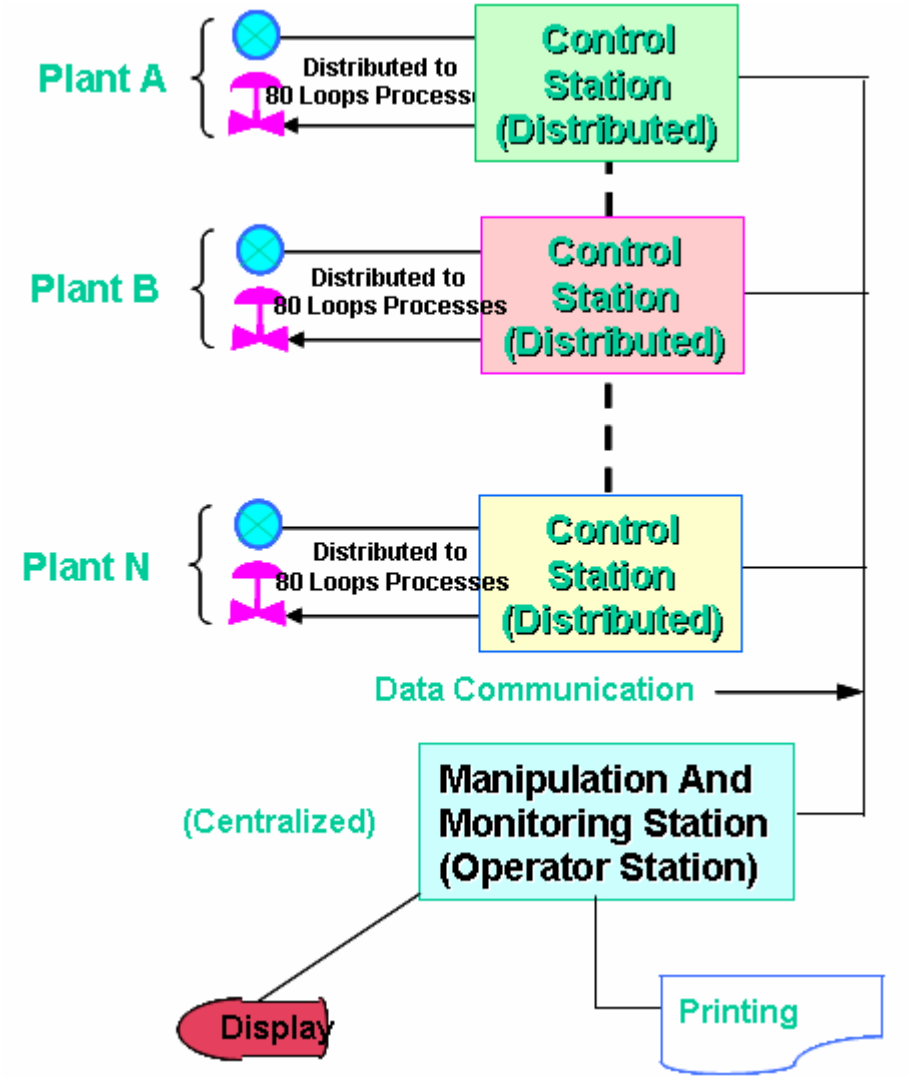


♦ **ค.ศ. 1975 ปีแห่งการเริ่มต้นของ DCS (Distributed Control System)**

การกำเนิดของ Microprocessor ในปี ค.ศ. 1970 ได้นำไปสู่ความเปลี่ยนแปลงในหลายสาขา รวมทั้งทางด้านวิศวกรรมวัดคุมด้วย ราคาของ Microprocessor ที่ลดลง กอปรกับสมรรถนะที่เพิ่มสูงขึ้นจึงเป็นผลให้ระบบควบคุมที่ใช้เพียงระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ 1 หน่วย ควบคุมแบบรวมศูนย์ (เพราะติดปัญหาในด้านราคาของ processor)สามารถที่จะเป็นระบบการควบคุมแบบกระจาย Chip Microprocessor กระจายไปอยู่ตามแต่ละ Station สื่อสารกันกับ Operator Station ทาง Terminal ของจอภาพเพื่อใช้ในการเฝ้าคุมและปฏิบัติการ หลังจากปี ค.ศ. 1975 บรรดาผู้ผลิตทั่วโลกรวมทั้งประเทศญี่ปุ่นได้เริ่มขยายการประยุกต์ ต่อการควบคุมแบบ Batch และการควบคุมลำดับขั้น (Batch and Sequence Control)

นอกจากนี้ในปี ค.ศ. 1970 ทางสมาคม IEC (International Electrotechnical Commission) ได้ประชุมร่างมาตรฐานเกี่ยวกับการส่งกระแสไฟฟ้าขนาด 4-20 mA DC. เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อเครื่องวัดคุมทางอุตสาหกรรมแบบ Analog ที่ต่างผู้ผลิต และต่อมาเมื่ออุปกรณ์วัดคุมอุตสาหกรรมแบบใหม่ได้รับการพัฒนาไปสู่ระบบ Digital การเชื่อมต่อ (Interface) ระหว่างอุปกรณ์ (Devices) เปลี่ยนจากการส่งสัญญาณแบบ Analog เป็นการส่งข้อมูลข่าวสาร (Information) จำนวนมากแบบ Digital มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลจึงเริ่มมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ และด้วยการคำนึงถึงเหตุผลข้อนี้ ทางสมาคม IEC จึงได้ร่าง Bus มาตรฐานสำหรับเครื่อง DCS ที่เรียกว่า Proway แต่อย่างไรก็ตามใน

สถานการณ์ของอุตสาหกรรมตอนนี้ ยังคงมีระบบ Bus อิสระแตกต่างกันไปตามแต่ผู้ผลิต ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยี ทางด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว คอมพิวเตอร์ได้รับการขยายบทบาทจากงานทางด้านควบคุมไปสู่งานทางด้านบริหารทางด้านการผลิต (Production Management System) และระบบการบริหารงานสารสนเทศ (Management Information System)

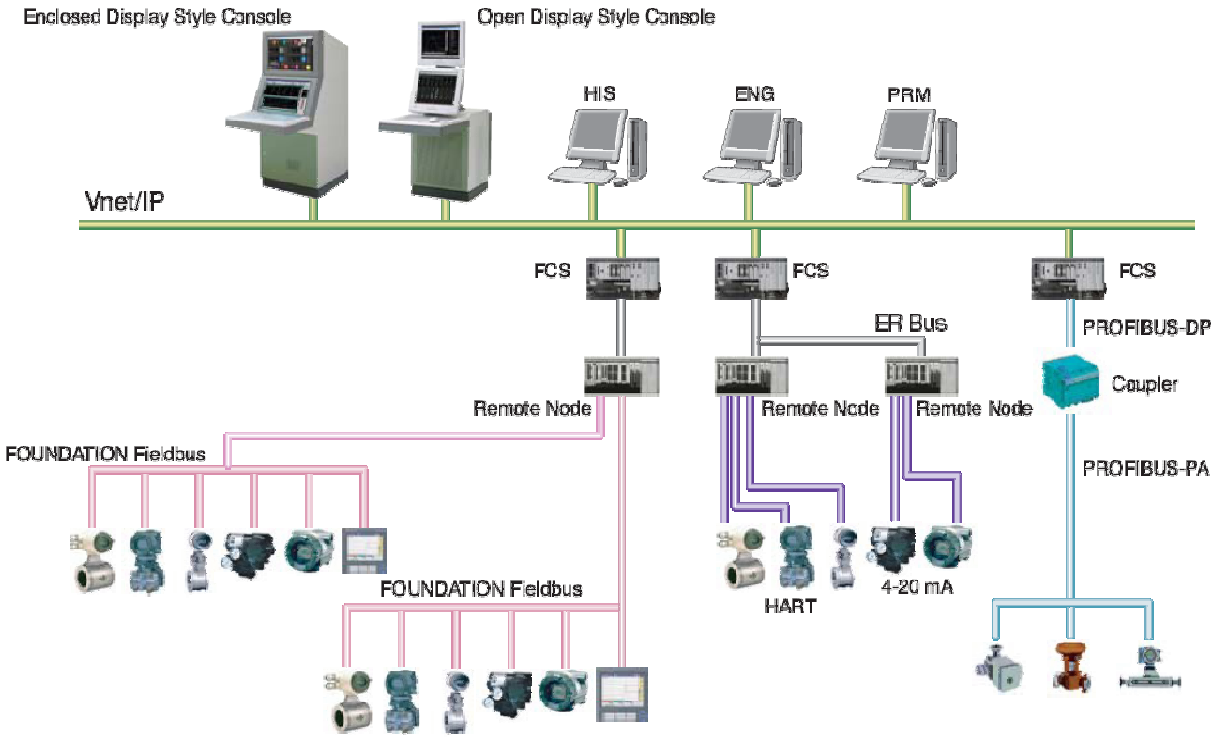


ส่วนประกอบของระบบการควบคุมอัตโนมัติ (DCS)

ส่วนประกอบหลักของระบบการควบคุมอัตโนมัติ (DCS)

1. ส่วนติดต่อกับผู้ปฏิบัติงาน (Human Interface Station)
2. ส่วนหน่วยวิศวกรรม (Engineering Station)
3. ส่วนในการควบคุม (Field Control Station)
4. ส่วนเครือข่ายสื่อสารหลัก (Backbone Network)
5. ส่วนตู้ต่อสาย (Marshalling Cabinet)
6. ส่วนพิมพ์รายงาน (Printer)

โครงสร้างระบบควบคุมอัตโนมัติ (DCS)



ส่วนติดต่อกับผู้ปฏิบัติงาน (Human Interface Station)

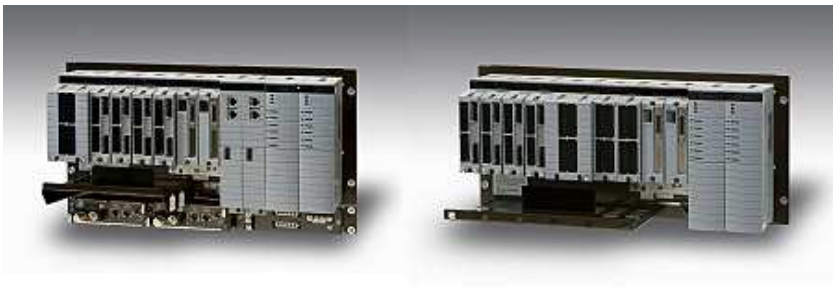
เป็นหน่วยแสดงผลและบังคับการที่เชื่อมระหว่างผู้ใช้กับขบวนการผลิต จะตั้งอยู่ในห้องควบคุม เพื่อทำหน้าที่แสดงข้อมูลของขบวนการผลิตที่ส่งมาจาก Field Control Station เช่น การสั่งให้ทำการเปลี่ยนค่าเป้าหมาย (Set Point) ดูค่าของกระบวนการผลิต (PV) หรือการเปลี่ยนสถานะโหมดของระบบควบคุม (Loop Status)

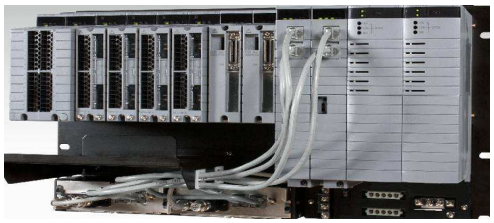
ส่วนหน่วยวิศวกรรม (Engineering Station)

เป็นหน่วยที่ใช้ในการกำหนดคำสั่งต่างๆ ทำงาน หรือสร้างภาพแสดงผล ส่วนนี้จะเป็นหน่วยที่มีความสำคัญมากตั้งแต่เริ่มต้นการสร้างระบบการควบคุมจนถึงการซ่อมบำรุง และการแก้ไขหรือเพิ่มเติมระบบการควบคุม หน่วยนี้จะต่ออยู่กับเครือข่ายสื่อสารหลัก และยังใช้เป็นส่วนติดต่อกับผู้ปฏิบัติงานได้ด้วย

ส่วนในการควบคุม (Field Control Station)

Field Control Stations เป็นหน่วยควบคุมขบวนการผลิต ซึ่งประกอบด้วย การควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback Control) และการควบคุมแบบซีเคว้นซ์ (Sequence Control) การทำงานของ Field Control Stations นั้นเริ่มจากการอ่านสัญญาณจากอุปกรณ์วัดคุมที่ส่งผ่านสัญญาณมาที่ I/O Module จะถูกส่งไปยัง Processor Card เพื่อทำการคำนวณหาค่า MV จากผลต่างระหว่าง PV กับ SV ในสมการการควบคุมแบบ PID โดยค่า SV ได้รับมาจาก Human Interface Station (HIS)





ส่วนประกอบของ Field Control Station

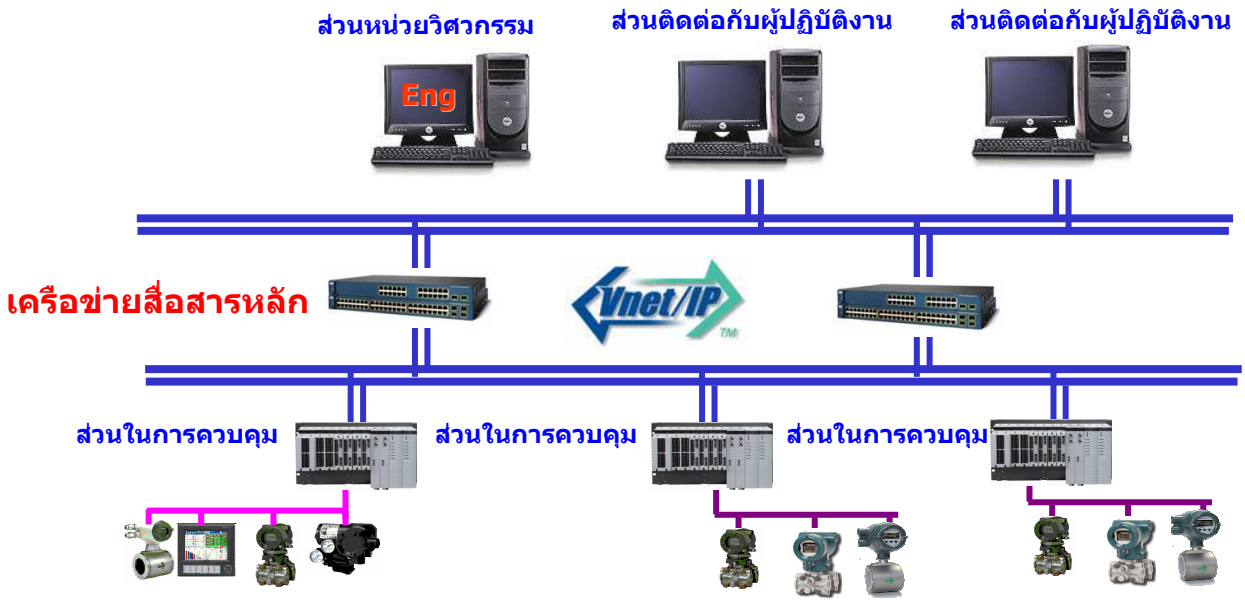
1. **Communication Coupler Unit** เป็นส่วนที่ไว้ใช้เป็น Terminal ต่อกับ Vnet เพื่อรับส่งสัญญาณระหว่าง Field Control Station กับ Human Interface Station (HIS)
2. **Processor Unit** เป็น Cards ที่ใช้สมการการคำนวณเพื่อควบคุมขบวนการผลิต
3. **Power Unit** เป็นส่วนที่รับ Power Supply มาจาก Power Distribution Board จากนั้นแปลง Power Supply นั้นเป็น DC Voltage ทั้งนี้เพื่อที่จะจ่ายให้กับ Cards และ Unit ต่างๆ ในแต่ละ Nest สามารถทำงานได้
4. **Battery Units** เป็น Battery สำรองไว้เพื่อ Back Up ข้อมูลต่างๆ ในหน่วยความจำของ Processor Card ในระหว่างที่เราปิดเครื่องหรือ Power Failure ซึ่งระยะเวลาที่ Battery สามารถ Back Up ข้อมูลต่างๆได้ 72 ชั่วโมง

อายุการใช้งาน Battery Back Up นั้นจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในการใช้งานของ Battery นั้น
ถ้าอุณหภูมิในการใช้งาน ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 30 °C Battery จะมีอายุการใช้งาน 3 ปี
ถ้าอุณหภูมิในการใช้งาน ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 40 °C Battery จะมีอายุการใช้งาน 1.5 ปี
ถ้าอุณหภูมิในการใช้งาน ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 50 °C Battery จะมีอายุการใช้งาน 9 เดือน

5. **Contact Output Unit**
6. **Power Distribution Board** เป็นส่วนที่กำหนดหรือกระจาย Powerไปยังส่วนต่างๆของ FCS โดยส่ง Power ผ่านเข้าไปทาง Input Terminal และมีสัญญาณไฟฟ้าออกมาทาง Output Connector เพื่อกรองสัญญาณรบกวนที่เข้ามากับ Power Supply นั้น FCS จะไม่มี Switch ในการเปิดหรือปิด Power Supplyภายในตัว ต้องใช้อุปกรณ์นอกมาติดเช่น Switch หรือ Breaker
7. **I/O Modules** เป็นส่วนที่เป็น Interface ระหว่าง Process กับ FCS ซึ่งทำหน้าที่รับสัญญาณ Input จากขบวนการผลิตแล้วส่งไปยัง Field Control Station ทำการคำนวณประมวลผลการควบคุมแล้วส่งสัญญาณควบคุม (Output) ออกไปควบคุมขบวนการผลิต โดยผ่าน I/O Modules

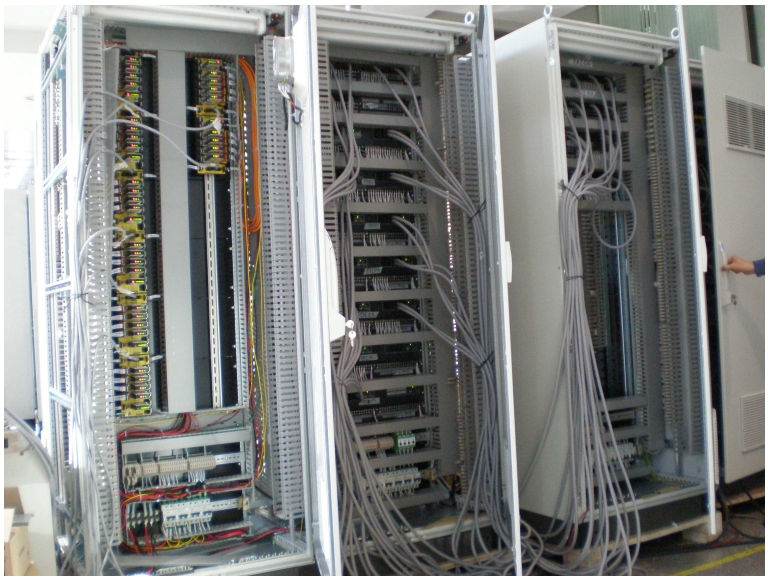
ส่วนเครือข่ายสื่อสารหลัก (Backbone Network)

เป็นระบบสื่อสารหลักที่ใช้ในการส่งผ่านข้อมูลของระหว่างข้อมูลต่างๆ ของระบบควบคุม เครือข่ายสื่อสารหลักจะมีความเร็วเท่าไรขึ้นอยู่กับมาตรฐานเครือข่ายที่นำมาใช้ เช่น Token Bus (IEEE 802.4), Token Ring (IEEE 802.5), Ethernet



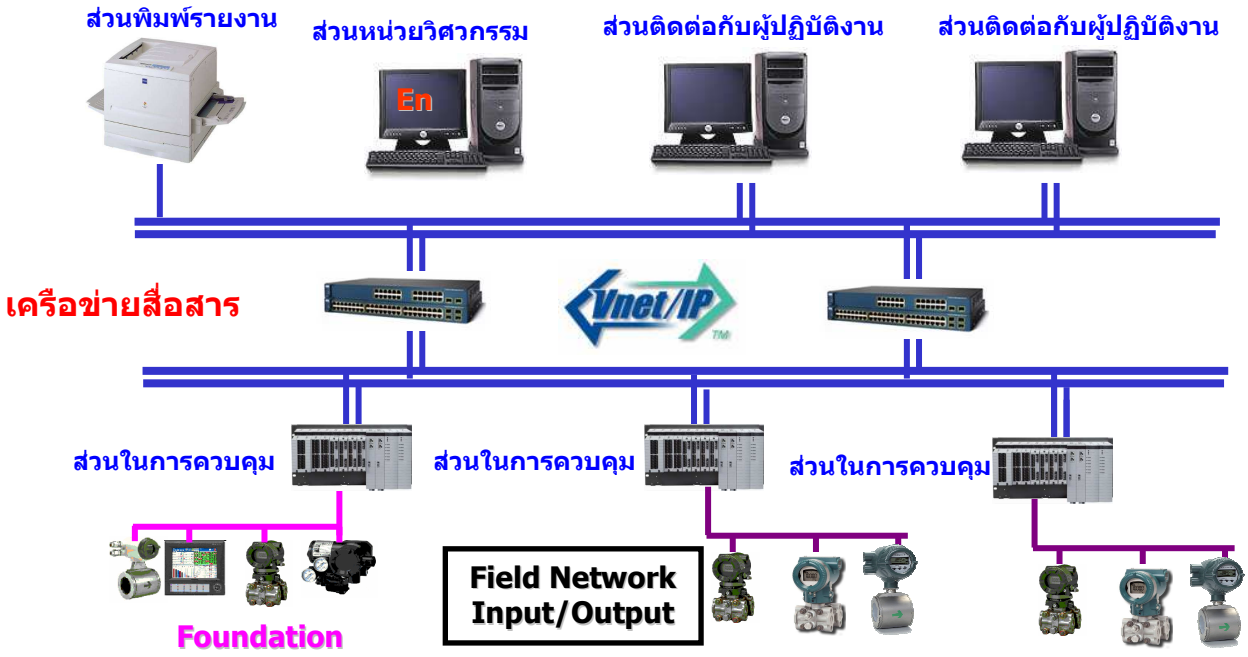
ส่วนตู้ต่อสาย (Marshalling Cabinet)

เป็นส่วนที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างสายไฟ จากเครื่องมือวัดในกระบวนการผลิต ไปยังส่วนอินพุต และเอาต์พุตของตัวควบคุม



ส่วนพิมพ์รายงาน (Printer)

เป็นเครื่องพิมพ์ส่วนกลางที่ติดตั้งอยู่บนเครือข่ายหลักสำหรับใช่พิมพ์รายงานหรือสัญญาณเตือนต่างๆ



ส่วนอินพุตและเอาร์พุตของระบบควบคุมอัติโนมัติ (DCS)

ส่วนอินพุตและเอาต์พุตของตัวควบคุมจะมีต้องมีการเชื่อมต่อกับเครื่องมือวัดหลายชนิด ดังนั้นส่วนอินพุตจึงต้องสามารถรับสัญญาณเอาต์พุตที่ออกมาจากเครื่องมือวัดได้อย่างเหมาะสม ส่วนเอาต์พุตจะต้องส่งสัญญาณควบคุมไปยังอุปกรณ์สุดท้ายได้อย่างเหมาะสมเช่นเดียวกัน ส่วนอินพุตและเอาต์พุตที่มีใช้งานกันอยู่ทั่วไปจะแบ่งได้ดังนี้ ส่วนอินพุตแบบ Analogue (Analogue Input), ส่วนเอาต์พุตแบบ Analogue (Analogue Output), ส่วนอินพุตแบบดิจิตอล (Digital Input), ส่วนอินพุตแบบพัลส์ (Pulse Input), เอาต์พุตแบบดิจิตอล (Digital Output)

1. Analogue Input

ส่วนอินพุตควรจะมีคุณสมบัติเป็นลักษณะดังนี้

- รองรับเครื่องมือวัดที่เป็นแบบ 2, 3 และ 4 สายได้
- สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าด้วยแรงดัน 24 VDC ให้กับลูปสำหรับเครื่องมือวัดแบบ 2 สาย (Loop powered)
- สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าภายนอกด้วยแรงดัน 24 VDC ให้กับเครื่องมือวัดแบบ 3 สาย
- มีสัญญาณเตือนเมื่อสัญญาณอินพุตออกนอกย่านการวัด
- สามารถติดตั้งแบบ Dual Redundant ได้
- สามารถเลือกให้แยกต่อลงดินได้ (Isolation from ground)
- รองรับสัญญาณที่เป็น HART (Highway Addressable Remote Transducer) Protocol
- มีการป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก (Surge protection)

2. Analogue Output

ส่วนเอาต์พุตควรจะมีคุณสมบัติเป็นลักษณะดังนี้

- มีสัญญาณเตือนเมื่อเกิดการเปิดหรือลัดวงจร
- สามารถจ่ายสัญญาณมาตรฐานเป็นแบบ 4 – 20 mA
- มีการจำกัดกระแส (Current limited) สำหรับการจ่ายพลังงานไฟฟ้าด้วยแรงดัน 24 VDC
- รองรับสัญญาณที่เป็น HART Protocol
- สามารถติดตั้งแบบ Dual Redundant ได้
- มีการป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก (Surge protection)
- สามารถขับโหลดที่ความต้านทาน 1000 ohms (Non-I.S.) หรือ 600 ohms (I.S.)
- สามารถเลือกให้เป็น Fail Safe เมื่อการสื่อสารขัดข้อง

3. Digital Input

ส่วนอินพุตควรจะมีคุณสมบัติเป็นลักษณะดังนี้

- อินพุตแต่ละจุดต้องแยกออกจากกันและมีฟิวส์ป้องกัน การเปลี่ยนฟิวส์จะต้องไม่มีการถอดส่วนอินพุตและจะต้องมีการแสดงสถานะของอินพุต ดังนี้ ถ้าอินพุตเป็น 24 VDC จะเป็นลอจิก "1" และอินพุตเป็น 0 VDC หรือเปิดวงจร จะเป็นลอจิก "0"
- สามารถติดตั้งแบบ Dual Redundant ได้
- มีการป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก (Surge protection)
- มีการป้องกันหน้าสัมผัสปิดไม่สนิท (De-bounce)

4. Digital Output

ส่วนเอาต์พุตควรจะมีคุณสมบัติดังนี้

- หน้าสัมผัสเป็นแบบไม่ต่อแรงดัน (Dry-contacts) ที่ทนต่อกระแสที่ 4A 24 VDC
- หน้าสัมผัสต้องสามารถเลือกได้ทั้งที่เป็นแบบปกติเปิด (Normally open) หรือปกติปิด (Normally Closed)
- กระแสโหลดต่ำสุดที่ 45 mA, 24 VDC สำหรับการใช้งานระบบ I.S
- กระแสโหลดต่ำสุดที่ 1 A, 24 VDC สำหรับการใช้งานระบบ Non-I.S
- สามารถติดตั้งแบบ Dual Redundant ได้
- มีการป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก (Surge protection)
- สามารถเลือกให้เป็น Fail Safe เมื่อการสื่อสารขัดข้อง

5. Pulse Input

ส่วนอินพุตควรจะมีคุณสมบัติเป็นลักษณะดังนี้

- ต้องเหมาะสมกับอินพุต 3 สาย
- เหมาะสมกับสัญญาณแบบคลื่นสี่เหลี่ยม (Square wave) ไม่มีขั้วที่แรงดันสูงสุด 8 – 24 VDC, มีความถี่ 10Hz – 20kHz
- มีการป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอก (Surge protection)

หลักการควบคุมในระบบควบคุมอัตโนมัติ (DCS)

1. การควบคุมแบบ Loop Control (Regulatory Control)

เป็นฟังก์ชันการควบคุมพื้นฐานที่กระทำกระบวนการคำนวณ เพื่อการควบคุม และเฝ้าคุมกระบวนการของฟังก์ชันบล็อกจำพวกที่เราเรียกว่า Regulatory Control Block

2. การควบคุมแบบลำดับขั้นตอน (Sequence Control)

การควบคุมการทำงานที่ประกอบด้วยหลาย ๆ ขั้นตอนย่อย ให้ลำดับก่อนหลังของขั้นตอนย่อยเป็นไปตามที่เรากำหนดอย่างแน่นอนหรือเปลี่ยนแปลงตามสภาพเหตุการณ์ (Event) สภาพเหตุการณ์ดังกล่าวทราบได้จากอุปกรณ์ทางด้าน Digital Input , Internal Switch

การควบคุมแบบ Loop Control (Regulatory Control)

ในระบบ DCS จะมี HIS (Human Interface Station) ทำหน้าที่ในการเฝ้าคุม (Monitor) และควบคุม (Operate) โดยที่ผู้ควบคุมจะเฝ้าสังเกตสถานะจริงของกระบวนการที่หน้างานผ่าน HIS และจะทำการส่งค่าเป้าหมาย (Setpoint) ของกระบวนการผ่าน HIS นี้ได้ด้วย

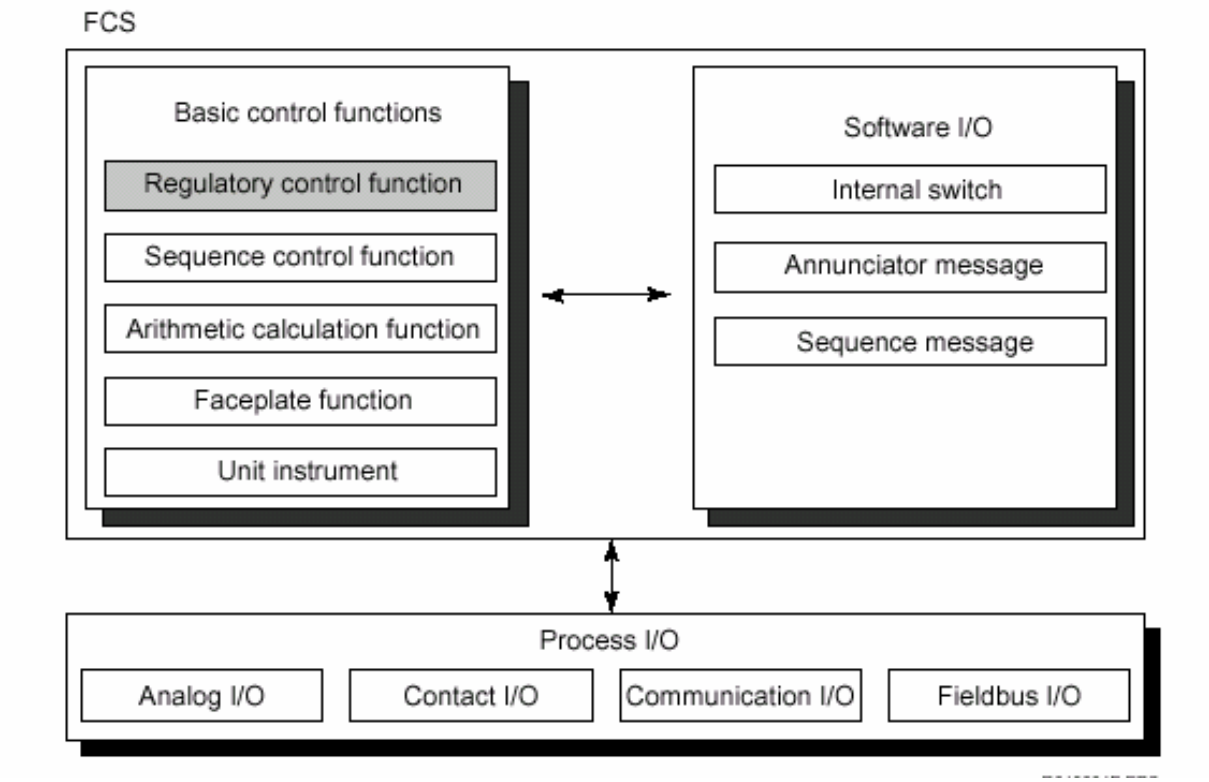
สำหรับฟังก์ชันการคำนวณหาค่าที่เหมาะสมสำหรับควบคุมกระบวนการจะกระทำโดย Field Control Station (FCS) ซึ่งมี CPU ที่ทำหน้าที่คำนวณหาค่าเอาท์พุท (MV) ที่เหมาะสมในการควบคุมกระบวนการ

ในตัวอย่างเป็นการควบคุมอุณหภูมิภายในถัง ผู้ควบคุมจะป้อนค่าเป้าหมาย (SV) ผ่าน HIS ที่หน้าจอ CRT จากนั้น ตัวCPU ภายใน FCS จะรับค่าเป้าหมายจาก HIS ผ่าน สายสัญญาณที่เราเรียกว่า Vnet CPU จะทำการประเมินค่าอุณหภูมิ ณ ปัจจุบัน (PV) เทียบกับค่าเป้าหมาย (SV) และส่งค่าเอาท์พุท (MV) ที่เหมาะสมไปควบคุมวาล์วที่หน้างาน ถ้าอุณหภูมิ ณ ปัจจุบันมีค่าสูงเกินกว่าค่าเป้าหมาย วาล์วควบคุมไอน้ำจะมีทิศทางที่จะลดปริมาณไอน้ำเพื่อลดอุณหภูมิภายในถัง CPU จะส่งสัญญาณเอาท์พุทในทิศทางให้ปิดวาล์วมากขึ้น ถ้าอุณหภูมิ ณ ปัจจุบันมีค่าต่ำกว่าค่าเป้าหมาย วาล์วควบคุมไอน้ำจะมีทิศทางที่จะเพิ่มปริมาณไอน้ำเพื่อเพิ่มอุณหภูมิ CPU ภายในFCS จะส่งสัญญาณเอาท์พุทในทิศทางให้เปิดวาล์วมาก

อย่างไรก็ดี สัญญาณเอาท์พุทที่จะส่งไปควบคุมวาล์วต้องมีความสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของวาล์วนั้น ๆ ด้วย พิจารณาว่า วาล์วเป็นแบบ air-to-open หรือ air-to-close

Regulatory Control Function

เป็นฟังก์ชันที่กระทำกระบวนการคำนวณเพื่อการควบคุมกระบวนการ โดยใช้สัญญาณอนาลอกของตัวแปรกระบวนการ (PV) เป็นหลัก สำหรับเฝ้าคุมและควบคุมกระบวนการนั้น ๆ



รูป Basic Control Function แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Regulatory Control Function และฟังก์ชันการควบคุมพื้นฐานอื่นๆ ภายใน FCS

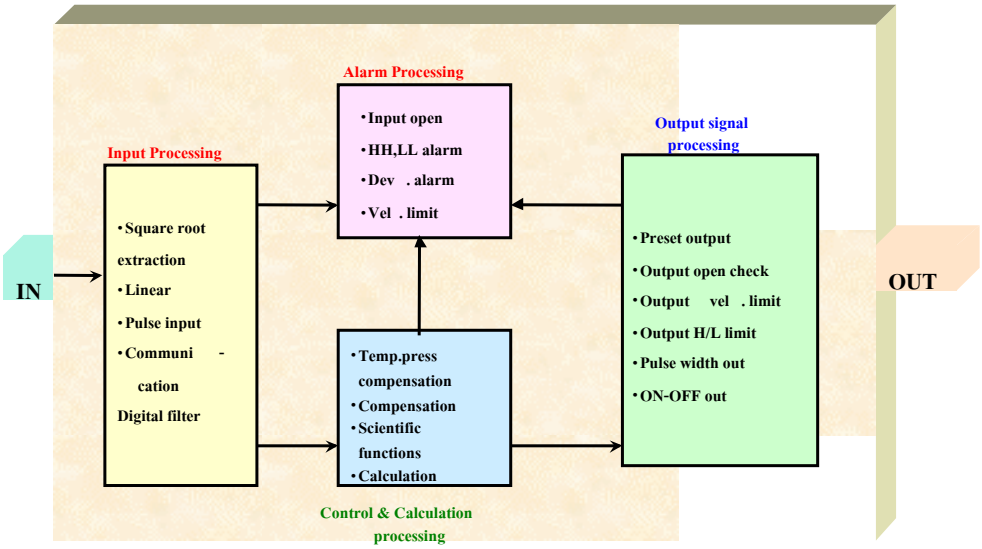
ฟังก์ชันทั้งหมดนี้ เป็นซอฟต์แวร์ที่ถูกควบคุมโดย CPU Card ภายใน FCS ฟังก์ชัน Regulatory Control เป็นเพียงฟังก์ชันหนึ่ง ซึ่งสามารถทำงานร่วมกับฟังก์ชันอื่นๆ ของ DCS ได้ เช่น ทำงานร่วมกับ Sequence Control, ส่งข้อความเป็น Annunciator Message ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉิน หรือ Alarm ต่างๆ โดยการรับส่งสัญญาณจาก Field Instrument ไปยังฟังก์ชันควบคุมเหล่านี้ภายใน FCS ซึ่งกระทำโดยผ่าน Process I/O

ฟังก์ชันเหล่านี้ เป็นฟังก์ชันพื้นฐาน ซึ่งฟังก์ชันบล็อกต่างชนิดกัน ก็จะมีฟังก์ชันภายในแตกต่างกันไป

บทนี้จะกล่าวถึงเฉพาะ Regulatory Control Function เท่านั้น ส่วนฟังก์ชันการควบคุมอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็น Sequence Control หรือเรื่องของการสั่งให้แสดงข้อความ ส่งสัญญาณเตือนภัย จะกล่าวถึงในบทถัดไป

กระบวนการภายในของ Regulatory Control Blocks

กระบวนการคำนวณภายในของ Regulatory Control Blocks สามารถแบ่งได้เป็นส่วนๆ ดังนี้



Function of Regulatory Control Block

- **Input Signal Processing**

การจัดการกับสัญญาณอินพุทให้เหมาะสมกับการนำไปคำนวณ โดยรับสัญญาณจากขั้ว **IN** หลังจากผ่าน Input Signal Processing จะได้ค่าเอาท์พุตเป็น PV ที่พร้อมจะนำไปทำการคำนวณและตรวจสอบสถานะต่อไป

- **Control Computation Processing**

สมการการคำนวณที่ใช้ในการประเมินผลและควบคุม โดยรับสัญญาณอินพุทที่ใช้ในการคำนวณเป็นค่า PV และส่งสัญญาณเอาท์พุทออกไปเป็นค่า MV

- **Output Signal Processing**

การจัดการกับสัญญาณเอาท์พุท ก่อนจะส่งค่า MV ออกไปควบคุม Field Instrument ที่หน้างาน เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับอุปกรณ์วัดคุม

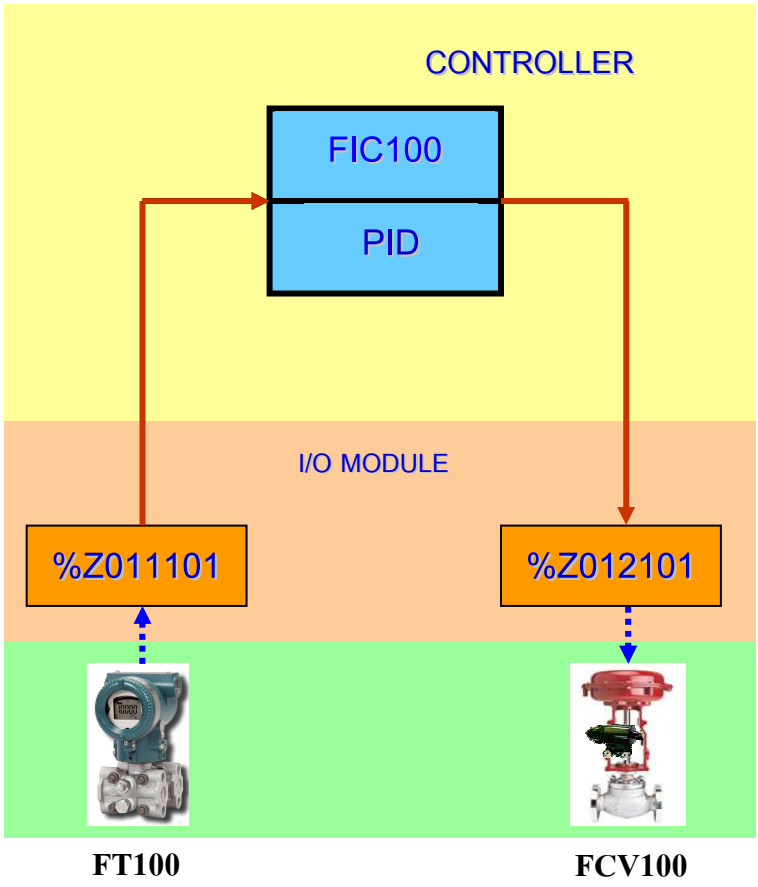
- **Alarm Processing**

กระบวนการสร้าง Alarm รูปแบบต่างๆ เพื่อเตือนผู้ควบคุมกระบวนการ ซึ่งจะตรวจสอบสถานะของกระบวนการทั้งค่า PV และ MV โดยจะแสดงผลที่ HIS

ฟังก์ชัน Control Computation สามารถกระทำได้อิสระ ผ่านฟังก์ชันการ Set ข้อมูล หรือการอ้างอิงข้อมูล โดยไม่ต้องอาศัย Input Signal Processing หรือ Output Signal Processing

ฟังก์ชันทั้ง 4 นี้ เป็นฟังก์ชันพื้นฐานของ Regulatory Control Block ซึ่งทุกบล็อกไม่จำเป็นต้องใช้ฟังก์ชันดังกล่าวทุกฟังก์ชัน เช่น PVI, Indicator Block ต้องการเพียง Input Processing เพื่อแสดงผลเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องส่งค่าเอาท์พุทออกไปควบคุม

ตัวอย่างการควบคุมกระบวนการด้วย PID Controller



ตัวอย่างนี้เป็นการควบคุมอัตราการไหล

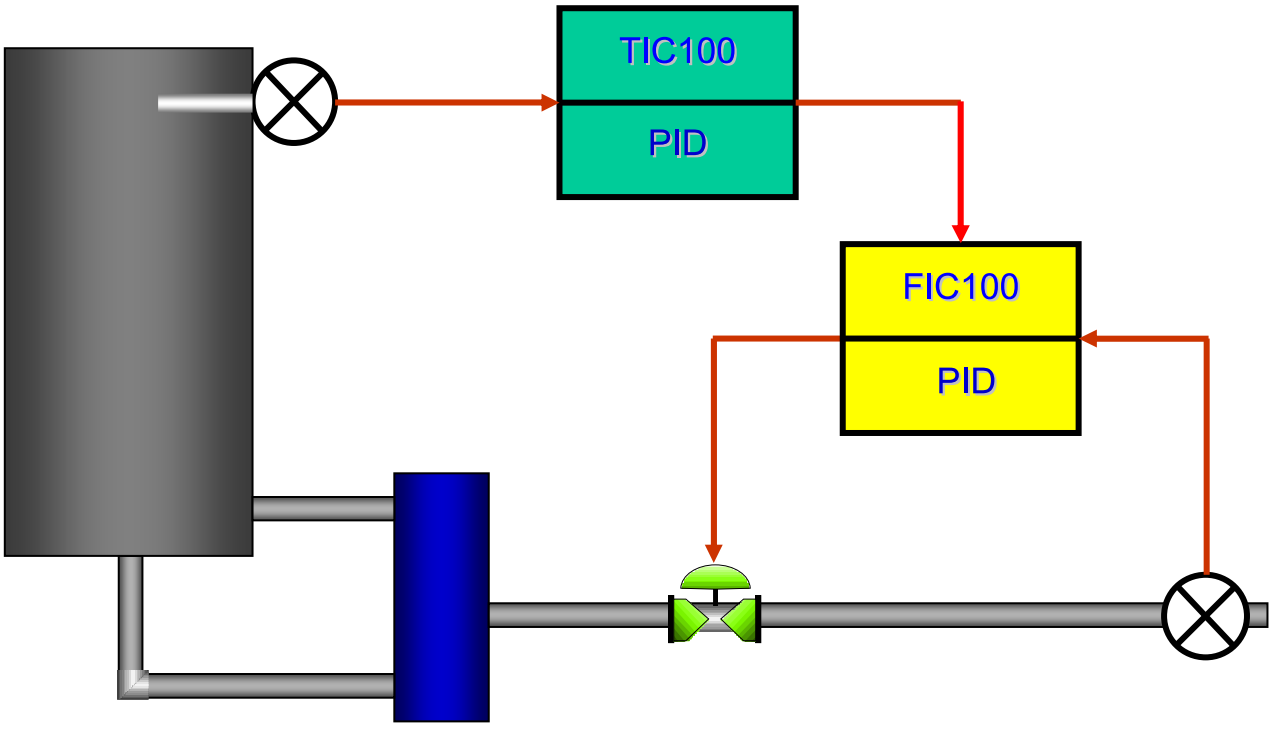
อัตราการไหล ที่ Transmitter อ่านค่าได้จะถูกส่งผ่าน I/O Module **(%Z011101) (FT100)** ซึ่งผู้ใช้ต้องเลือกชนิดของ I/O Module ให้เหมาะสมกับสัญญาณอินพุต จากนั้น สัญญาณนี้จะถูกนำไปประเมินผลทำการคำนวณที่ PID Block (**FIC100**) หาสัญญาณเอ้าท์พุต (MV) ที่เหมาะสม และส่งสัญญาณเอ้าท์พุตนั้น ผ่าน I/O Module (%**Z012101**) ส่งออกไปยังวาล์วควบคุม (**FCV100**)

ถ้าอัตราการไหลถูกควบคุมจริงโดย PID Control สัญญาณรบกวน (noise) จะเพิ่มมากขึ้น เนื่องมาจากค่าพารามิเตอร์ D และทำให้การควบคุมที่มีเสถียรภาพเป็นไปได้ยาก ดังนั้นโดยปรกติแล้ว การควบคุมอัตราการไหล เราจึงใช้การควบคุมแบบ PI โดยกำหนดค่าพารามิเตอร์ D ให้เป็น O (ผ่านทาง Tuning Panel บน HIS) ทำให้ Derivative Action ไม่มีผลต่อการควบคุม และการควบคุมอัตราการไหลจะเข้าสู่ Setpoint ง่ายขึ้น

<u>Note :-</u> Controller สามารถใช้ได้ทั้งการควบคุมแบบ P, PI, PD หรือ PID ขึ้นกับการกำหนดค่าพารามิเตอร์ P, I และ D โดยกำหนดผ่านหน้า Tuning Panel บน HIS

Cascade Control

Cascade Control เป็นเทคนิคการควบคุมที่ทั้งเข้าใจง่ายและให้ผลประโยชน์สูงต่อกระบวนการในอุตสาหกรรม ในการควบคุมแบบ Cascade จะประกอบด้วยตัวควบคุม 2 ตัวขึ้นไป จะมี Primary Loop เป็นลูปควบคุมที่มีความสำคัญสูงสุด ที่จะส่งค่าเอาท์พุตไปเป็นค่า SV ของลูปที่เรียกว่า Secondary Loop ที่ช่วยให้การควบคุมลูปเป็นไปในทางที่ดีขึ้น
ตัวอย่างเป็นการใช้ตัวควบคุมอัตราการไหลมาประกอบกับตัวควบคุมอุณหภูมิ เพื่อทำให้การควบคุมอุณหภูมิภายในหอกลั่นมีความถูกต้องแม่นยำขึ้น



Ratio Control Example

Ratio Control เป็นวิธีการควบคุม สำหรับกระบวนการที่ต้องการกำหนดค่า SV ของฟังก์ชันบล็อกหนึ่งๆ ให้มีค่าเป็นสัดส่วนกันกับค่า MV ของฟังก์ชันบล็อกอื่นใด การเปลี่ยนแปลงค่า MV ของ 2 ฟังก์ชันบล็อกนี้ จะเป็นสัดส่วนกัน การควบคุมแบบสัดส่วน โดยมากจะใช้กับ Air-fuel Ratio Ctrl โดยเฉพาะกับกระบวนการที่มีค่าตัวแปรอัตราการไหลที่จะต้องถูกควบคุมเป็นจำนวนมาก

ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นการควบคุมแบบสัดส่วน โดยใช้ PID และ RATIO บล็อคเป็นตัวควบคุมอัตราการไหล rF1 เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการคูณอัตราการไหล F1 กับอัตราส่วน r ซึ่งกำหนดที่ RATIO rF1 จะเป็นค่า SV สำหรับ PID ดังนั้น การควบคุมนี้จะทำให้ F1 เป็นสัดส่วนกันกับ F2 ที่ค่าคงที่ r

ดังสมการ MV = (SV * KR) * PV + BIAS

MV : สัญญาณเอาท์พุท (0% ถึง 100%)

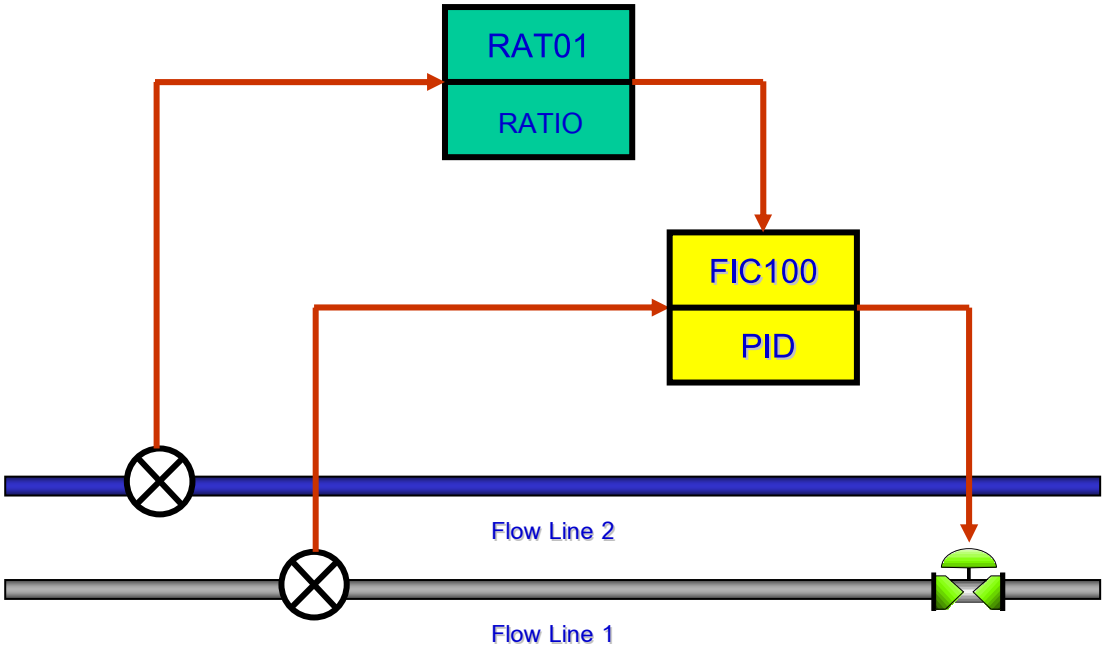
KR : Ratio Gain (0 ถึง 4.000) โดยมีค่าเริ่มแรกเป็น 1.000 แต่สามารถระบุเป็นค่าอื่นได้ผ่าน Detail Definition Builder

SV : อัตราส่วน (0 ถึง 4.000)

PV : สัญญาณอินพุท (0% ถึง 100%)

BIAS : สัญญาณไบ (Bias: 0% ถึง 100%)

จุดเด่นของการควบคุมแบบนี้คือ ไม่เกิดการกระแทก (Bumpless) เมื่อทำการย้ายโหมดการควบคุมจาก MAN ไปสู่ AUT โดยที่ค่า Effective Ratio จะค่อยๆ ลาดขึ้นไปหาค่าเป้าหมาย ของอัตราส่วนการควบคุม (Ratio Setpoint : SV)



Override Control Example

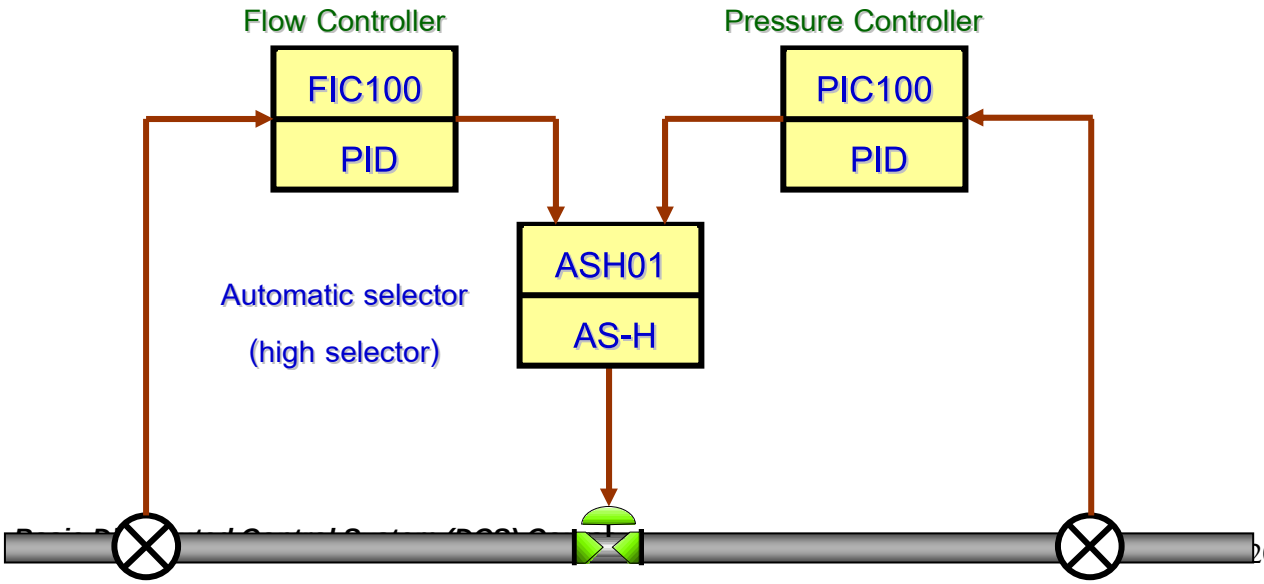
Override Control เป็นการควบคุมสำหรับการเลือกค่า Output หรือสัญญาณ MV ในการควบคุมอุปกรณ์วัดคุมหน้างานที่เหมาะสมค่าหนึ่งค่าใด จากฟังก์ชันบล็อก 2 บล็อก โดยคำนึงถึงเงื่อนไขที่กำหนด ถ้าเงื่อนไขนั้นๆ เป็นจริง ฟังก์ชันบล็อก ซึ่งมีชื่อว่า Selector จะเป็นตัวทำหน้าที่เลือกสัญญาณควบคุมเอาท์พุทที่เหมาะสม

Override control ปกติแล้วจะถูกใช้เป็นการควบคุมในเชิงป้องกันอันตรายหรือรักษาระดับค่าตัวแปรของกระบวนการให้อยู่ในค่าที่ยอมรับได้ การควบคุมในเชิงป้องกันอีกรูปแบบหนึ่งคือ Interlock control ซึ่งใช้ในการป้องกันความเสียหายหรือการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ที่ใช้ภายในกระบวนการ ซึ่งถ้าเป็น Interlock control การควบคุมจะหยุดการทำงานของกระบวนการนั้น ๆ ไปเลย ในขณะที่ Override control จะยังคงทำการควบคุมต่อไป แต่กระทำในวิธีที่ปลอดภัยกว่า ฟังก์ชันบล็อคที่ใช้ในการเลือกสัญญาณมีทั้งที่เลือกค่าสัญญาณที่สูงสุด (AS-H) ปานกลาง (AS-M) และต่ำสุด (AS-L) ขึ้นกับชนิดของฟังก์ชันบล็อกที่เลือกใช้

ตัวอย่างต่อไปนี้ใช้ Selector ชนิด AS-H ต่อกับสัญญาณเอาท์พุท (MV) จากฟังก์ชันบล็อก PID 2 ตัวที่สำหรับการควบคุม เตาเผา Heavy Oil โดยปกติกระบวนการนี้จะใช้ Controller 2 ประเภท คือ ตัว Controller สำหรับควบคุมอัตราการไหล และควบคุมความดันสำหรับ Stand-by

ถ้าการเปิดของวาล์วควบคุมอัตราการไหลของ Fuel Oil ลดลงมากเกินไป ความดันก่อนเข้าเตาเผาไหม้จะต่ำลงมาก ซึ่งอาจเป็นผลให้เกิด flame-out ได้ AS-H บล็อกจะเป็นตัวทำหน้าที่เลือกสัญญาณเอาท์พุทในการควบคุม (MV) ที่มีค่ามากกว่า จากตัวควบคุม 2 ตัวคือ ตัวควบคุมความดันและตัวควบคุมอัตราการไหล เพื่อส่งค่าสัญญาณ MV ที่มากกว่านั้นให้กับวาล์วควบคุม ซึ่งสามารถป้องกัน flame-out ได้

ในการเลือกชนิดของตัว Selector ต้องพิจารณาชนิดของวาล์วควบคุมให้เหมาะสมกันด้วย



การควบคุมแบบการควบคุมลำดับขั้นตอน (Sequence Control)

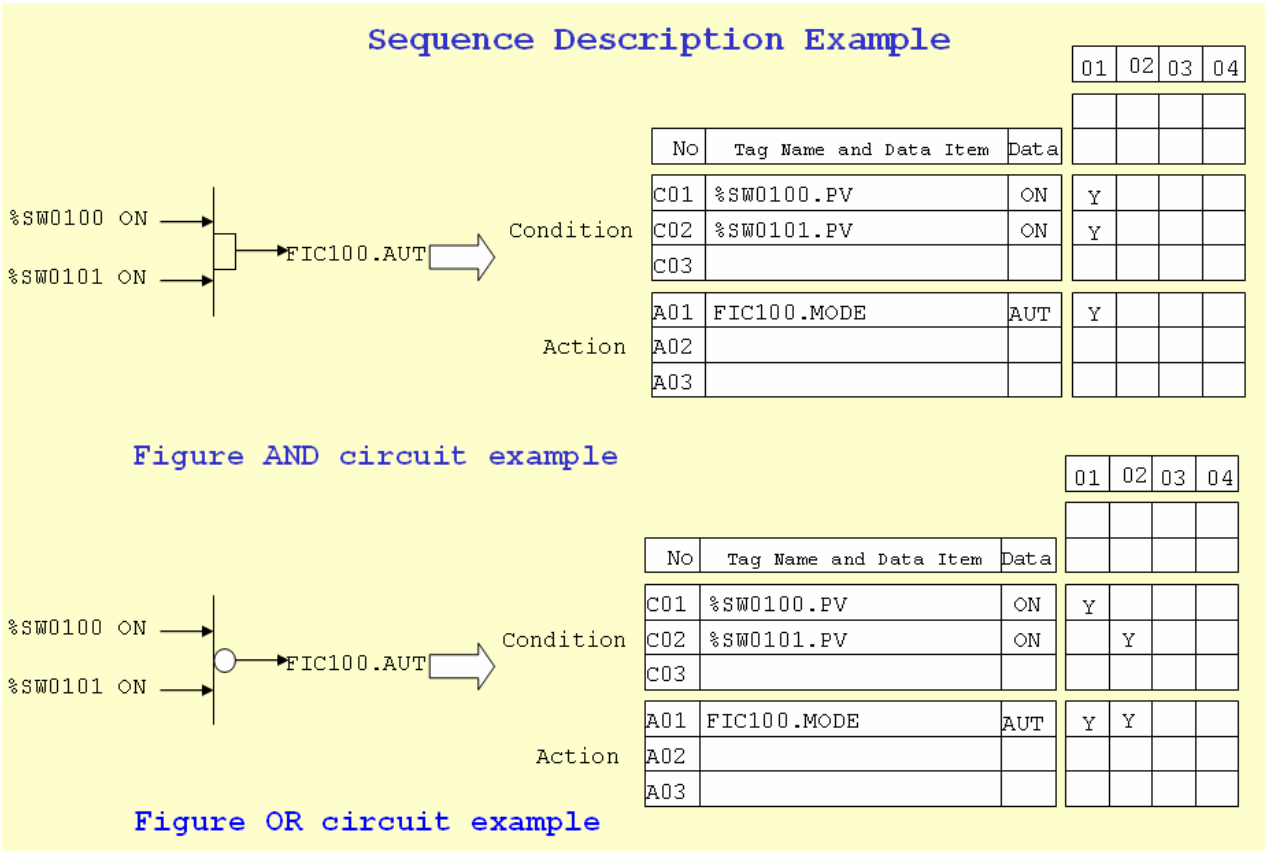
หลักการควบคุมลำดับขั้นตอน หมายถึง การควบคุมการทำงานที่ประกอบด้วยหลาย ๆ ขั้นตอนย่อย ให้ลำดับก่อนหลังของขั้นตอนย่อยเป็นไปตามที่เรากำหนดอย่างแน่นอนหรือเปลี่ยนแปลงตามสภาพเหตุการณ์ (Event) สภาพเหตุการณ์ดังกล่าวทราบได้จากอุปกรณ์ทางด้าน Digital Input , Internal Switch เป็นต้น

สำหรับงานควบคุมโปรเซสจริงได้นำ Sequence Control มาผนวกร่วมกับ Feedback Control และ Feed forward Control จุดประสงค์หลักของ Sequence Control Function คือ การควบคุมและการจัดการลำดับการทำงานของโปรเซสพร้อมทั้งเชื่อมโยงแต่ละโปรเซสให้สามารถทำงานเข้าจังหวะร่วมกันได้ นอกจากนี้ยังใช้เพื่อทำการควบคุมซึ่งกันและกัน (Interlocking) , การ Start Up , การ Shutdown , และการหยุดโปรเซส อย่างฉับพลัน เป็นต้น

Sequence Description Example

ตัวอย่างเปรียบเทียบความคล้ายคลึงระหว่าง Logical Circuit AND และ OR Circuit กับ Sequence Table

จากรูป AND Logical Circuit จะพบว่า การที่จะทำให้ FIC100 (Control Loop) เข้าสู่ AUT Mode ได้ ก็ต่อเมื่อ %SW0100 และ %SW0101 มีสภาวะ ON ทั้งคู่ ถ้าหากต้องการนำเอาหลักการของเงื่อนไข (AND) ข้างต้นมากรอกลงใน Sequence Table ทางด้านขวามือสามารถกำหนดได้ดังนี้ โดยกำหนดให้ %SW0100 และ %SW0101 เป็น Condition Signal และกำหนดให้ Control Loop (FIC100) เป็น Operation Signal ค่าตรรกศาสตร์ทั้ง Condition Signal และ Operation Signal อยู่ในแนว Column อันเดียวกัน ซึ่งเราเรียกว่า Rule โดยสภาวะ ON ของ Switch และ Control Loop (FIC100) จะถูกแทนด้วยตรรกศาสตร์ Y ข้อสังเกตคือ ตรรกศาสตร์ของ %SW0100 และ %SW0101 อยู่ในแถว Rule เดียวกัน อันหมายถึงการ AND กัน



จากรูป OR Logical Circuit จะพบว่า การที่จะทำให้ FIC100 (Control Loop) เข้าสู่ AUT mode ได้ก็ต่อเมื่อ %SW0100 หรือ %SW0101 อย่างน้อยตัวใดตัวหนึ่งมีสภาวะ ON ถ้าหากนำหลักการข้างต้นนี้มากรอกลงใน Sequence Table ทางด้านขวามือ โดยกำหนดให้ %SW0100 และ %SW0101 เป็น Condition Signal และ Control Loop (FIC100) เป็น Operation Signal ตามลำดับ สภาวะ ON ของ Switch และ Control Loop (FIC100) จะถูกแทนด้วยตรรกศาสตร์ Y เนื่องจากเป็นตรรกศาสตร์ “OR”

ตรรกศาสตร์ของ %SW0100 และ %SW0101 จึงอยู่ต่าง Rule No. กัน แต่มีการ Action กับ Operation Signal (FIC100) ตัวเดียวกัน

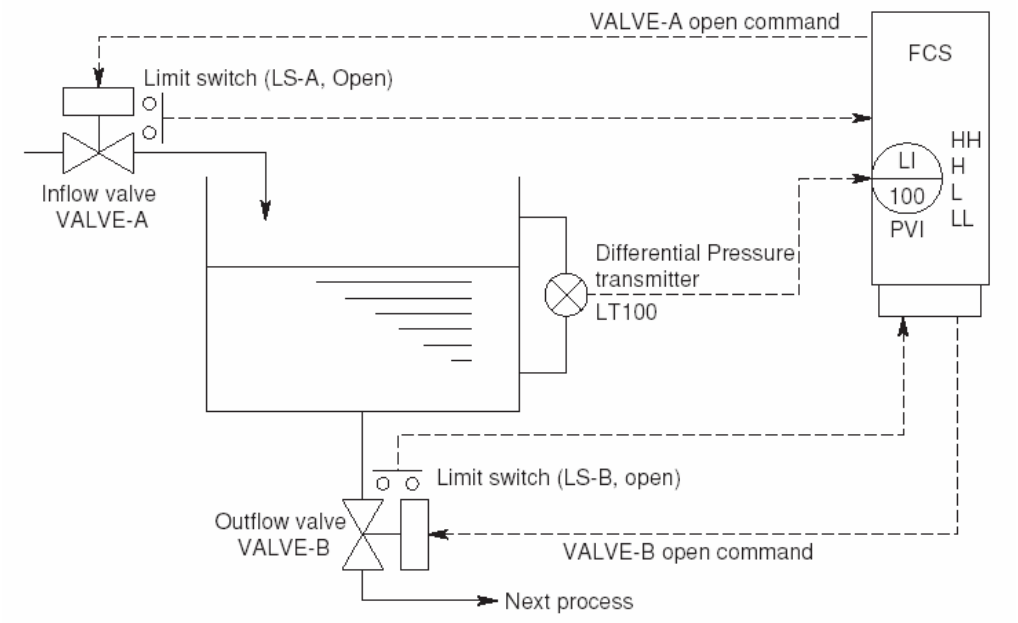
- **Basic Operation**

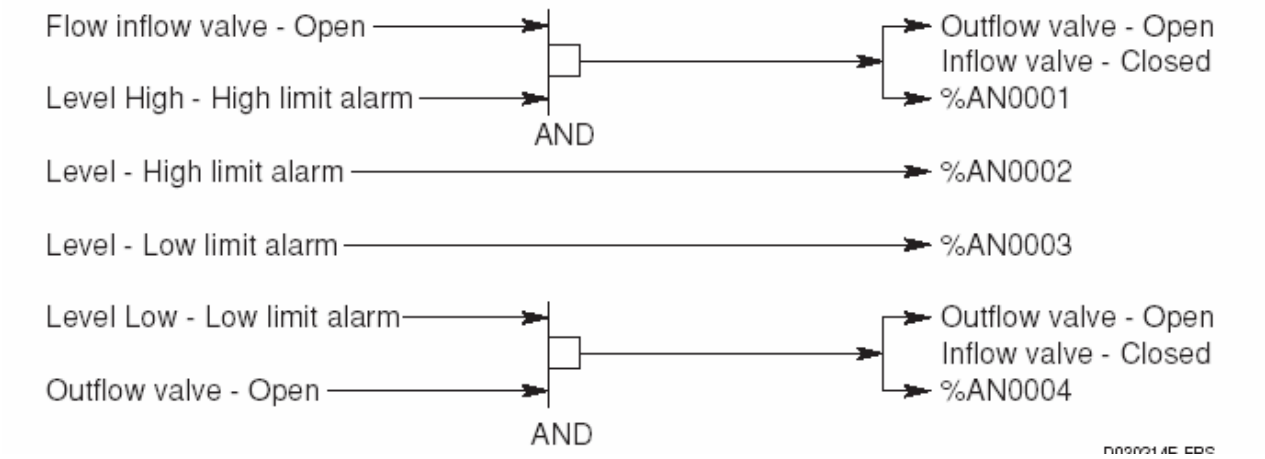
Sequence Table สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1. Non-Step Sequence Operation
2. Step (phase-Step) Sequence Table Operation

Example of the Non-Step Format Sequence Using the Sequence Table

จากตัวอย่างเป็นการตรวจจับ และควบคุมระดับของเหลวใน Tank โดยใช้ Sequence Table ที่เป็นแบบ Non-Step Sequence Table ข้อสังเกตในส่วน Step No. จะไม่มีหมายเลขของ Step No. ลักษณะการทำงานของ Sequence Table แบบนี้คือ จะมีการตรวจสอบสถานะตรรกศาสตร์ใน Condition Rule ทุก ๆ Column พร้อมกัน และเมื่อตรรกศาสตร์ใน Rule No. ใด หรือ Column ใด ตรงกับสภาวะความเป็นจริงของกระบวนการทุก Condition Signal แล้ว Action ในส่วนของ Operation Signal ก็จะทำตามที่กำหนดไว้





Processing Timing [TC] [....] Scan Period [Basic Scan ▼]

No	Tag Name - Data Item	Data	Comment	Rule Number 01	02	03	04
C01	LS-A.PV	ON	Inflow valve limit switch	Y			
C02	LS-B.PV	ON	Outflow valve limit switch				Y
C03	LI100.ALRM	HH		Y			
C04	LI100.ALRM	HI			Y		
C05	LI100.ALRM	LO				Y	
C06	LI100.ALRM	LL					Y
A01	VALVE-A.PV	H	Inflow valve open command	N			Y
A02	VALVE-B.PV	H	Outflow valve open command	Y			N
A03	%AN0001	L	Upper level, high-limit alarm	Y			
A04	%AN0002	L	Level, high-limit alarm		Y		
A05	%AN0003	L	Level, low-limit alarm			Y	
A06	%AN0004	L	Lower level, low-limit alarm				Y

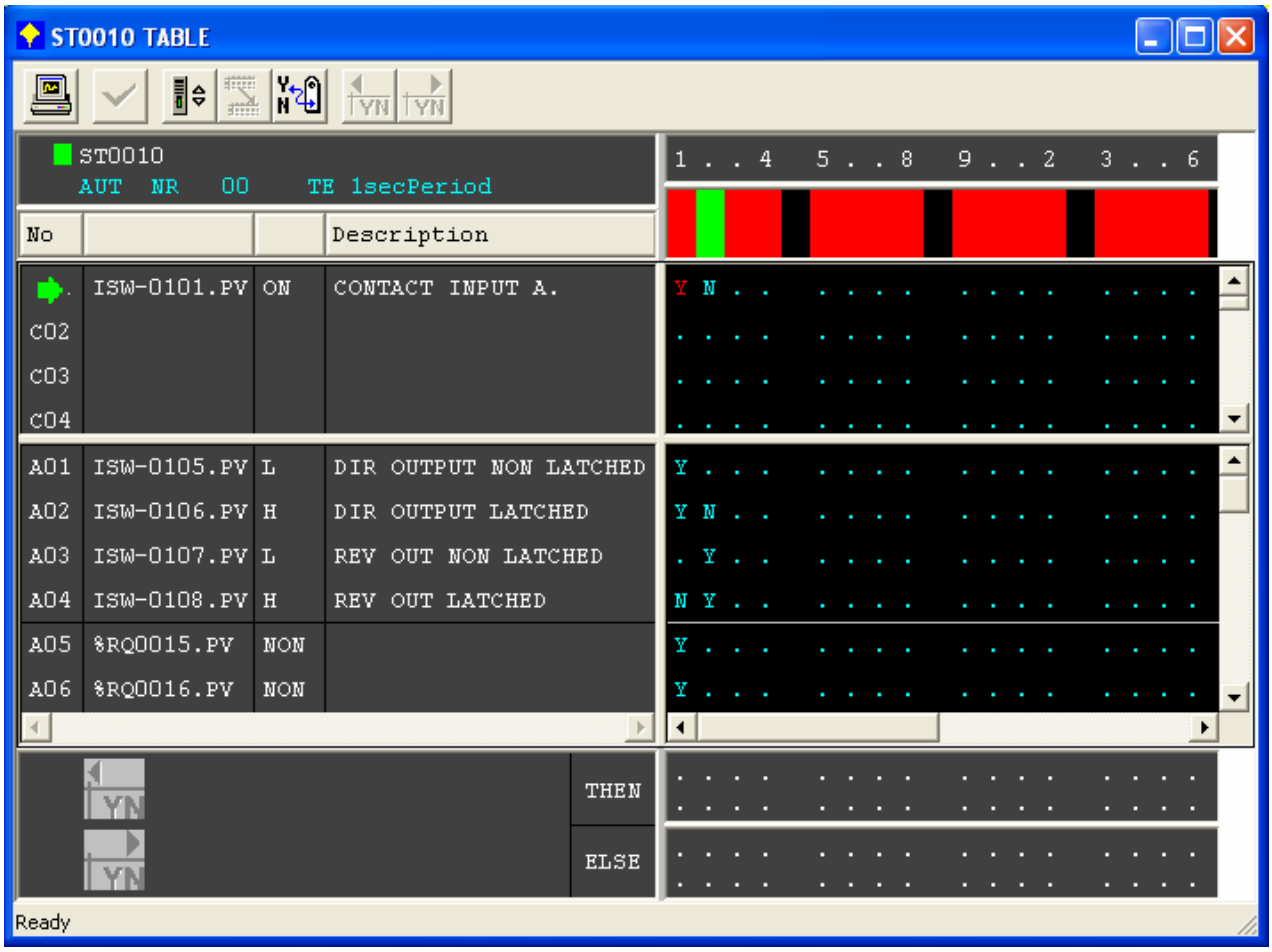
การทำงานของ Sequence Table แบบ Non-Step (ในตัวอย่าง)

Rule ที่ 1. ถ้า “LS-A” มีสภาวะ “ON” หรือ ระดับของของเหลวถึง Limit Switch (LS-A) และ “LI100” เกิดสถานะ “HH” Alarm หรือ PV มีค่าเกินกว่า Parameter “HH” ที่กำหนดไว้ในหน้า Tuning Panel แล้วจะทำให้ Valve-A “ปิด” และ “เปิด” Valve-B และเกิด Alarm ที่ “%AN0001”

Rule ที่ 2. ถ้า “LI100” เกิดสถานะ “HI” Alarm หรือ PV มีค่าเกินกว่า Parameter “PH” ที่กำหนดไว้ในหน้า Tuning Panel แล้วจะทำให้เกิด Alarm ที่ “%AN0002”

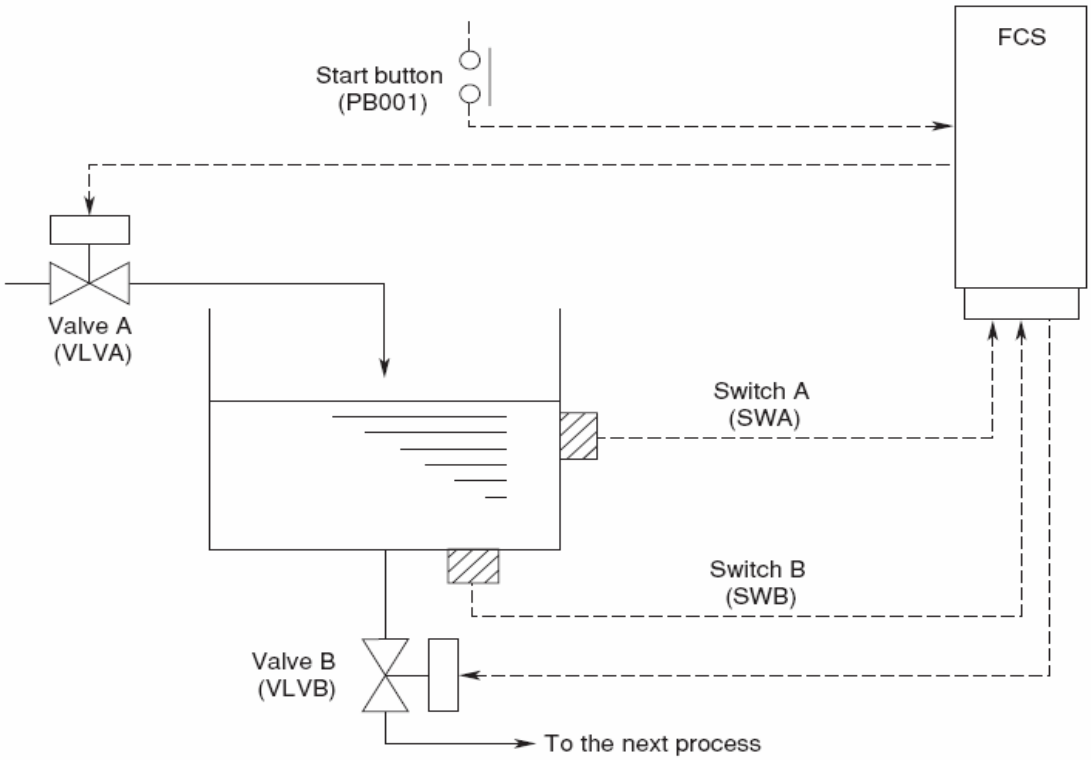
Rule ที่ 3. ถ้า “LI100” เกิดสถานะ “LO” Alarm หรือ PV มีค่าน้อยกว่า Parameter “PL” ที่กำหนดไว้ในหน้า Tuning Panel แล้วจะทำให้เกิด Alarm ที่ “%AN0003”

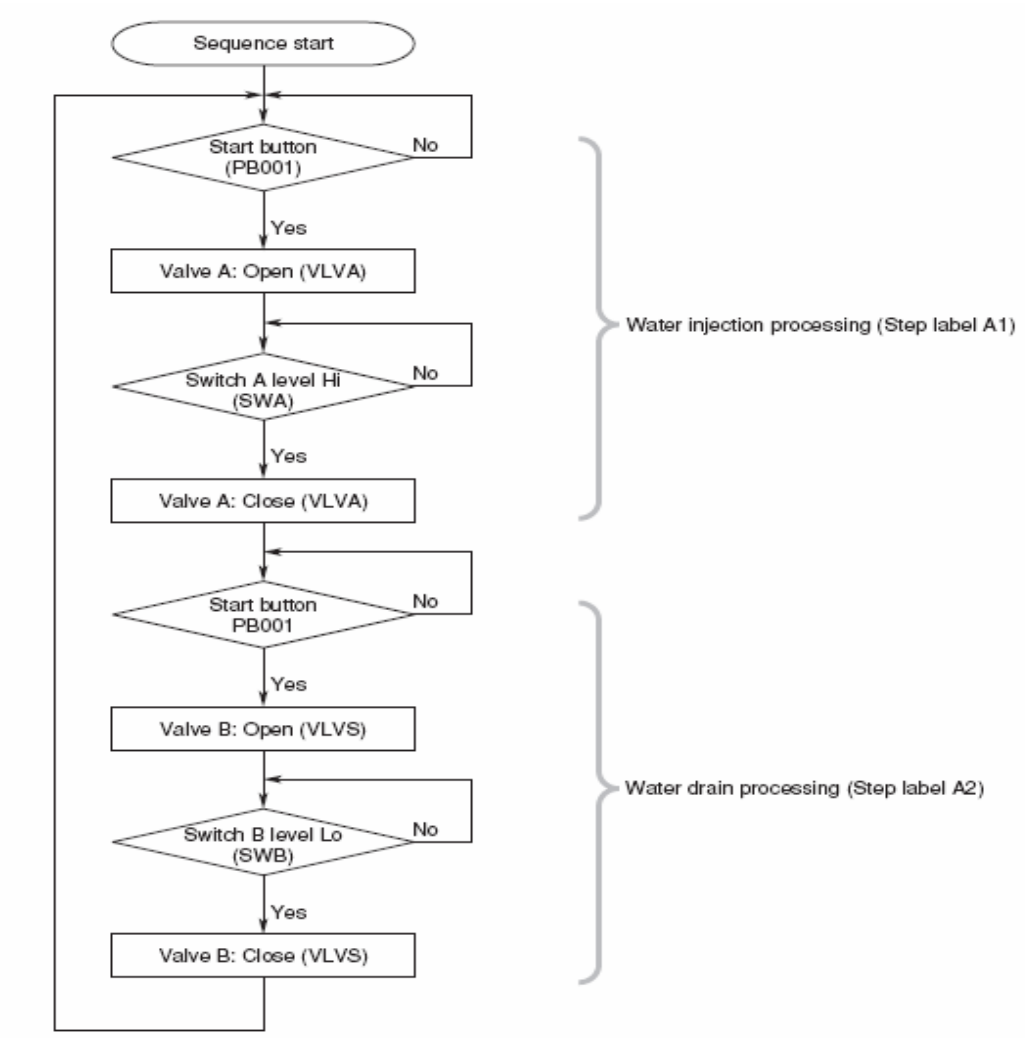
Rule ที่ 4. ถ้า “LS-B” มีสภาวะเป็น “ON” หรือระดับของของเหลวต่ำกว่า Limit Switch (LS-B) และ “LI1100” เกิดสถานะ “LL” Alarm หรือค่า PV มีค่าน้อยกว่า Parameter “LL” ที่กำหนดไว้ในหน้า Tuning Panel แล้วจะทำให้ Valve-A “เปิด” , Valve-B “ปิด” Valve-B และเกิด Alarm ที่ “%AN0004”


ST0010 TABLE
ST0010
AUT NR 00 TE 1secPeriod
1 . . 4 5 . . 8 9 . . 2 3 . . 6
No Description
ISW-0101.PV ON CONTACT INPUT A.
C02
C03
C04
A01 ISW-0105.PV L DIR OUTPUT NON LATCHED
A02 ISW-0106.PV H DIR OUTPUT LATCHED
A03 ISW-0107.PV L REV OUT NON LATCHED
A04 ISW-0108.PV H REV OUT LATCHED
A05 %RQ0015.PV NON
A06 %RQ0016.PV NON
THEN
ELSE
Ready

Example of a Step Sequence that uses the Sequence Table

จากรูปเป็นกระบวนการที่ควบคุมระดับของของเหลวใน Tank มีลักษณะเป็น Batch Process ซึ่งใช้ Sequence Table แบบ Step Sequence ข้อสังเกตในส่วนของ Step No. จะมีหมายเลขของ Step No. ลักษณะการทำงานของ Sequence Table แบบนี้คือ จะมีการทำงานเป็น Step หมายความว่า จะมีการทำงานหรือตรวจสอบสถานะของตรรกศาสตร์ทุก ๆ Rule No. ที่อยู่ใน Step นั้น ๆ พร้อนกัน และจะถูกสั่งให้ไปทำใน Step ต่อไปโดย THEN หรือ ELSE ตามที่กำหนดไว้





Process Timing [TC] [....] Scan Period [Basic Scan ▼]

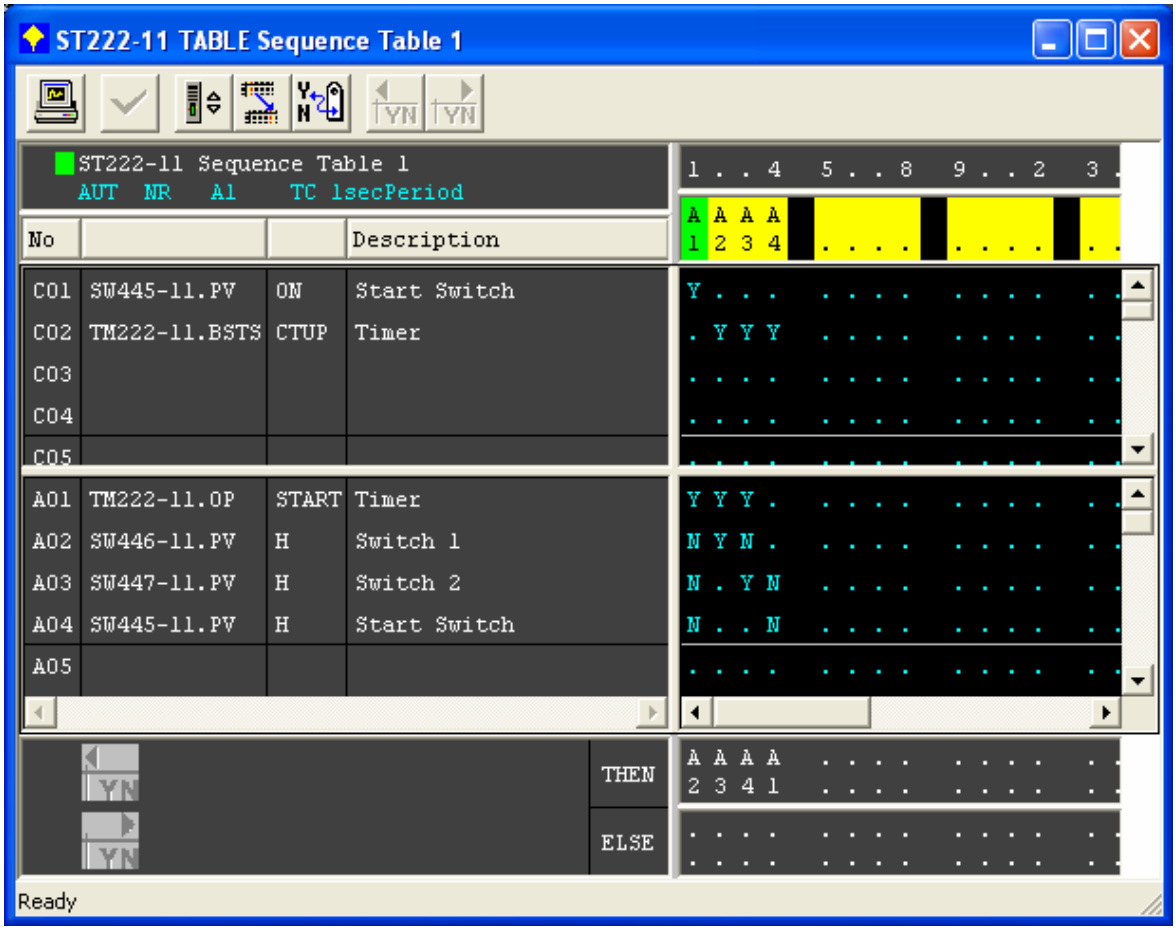
No	Tag Name.Data Item	Data	Comment	Rule Number	01	02	03	04	05	06
				STEP	A		A			
					1		2			
C01	PB001.PV	ON	Start Button		Y		Y			
C02	SWA.PV	ON	Switch A (Level HI)		N	Y	Y			
C03	SWB.PV	ON	Switch A (Level LO)					N		
C04										
C05										
C06										
A01	VLVA.PV	H	Valve A		Y	N				
A02	VLVB.PV	H	Valve B				Y	N		
A03										
A04										
A05										
A06										
			Destination Step Label	THEN		A		A		
						2		1		
				ELSE						

การทำงานของ Sequence Table แบบ Step (ในตัวอย่าง)

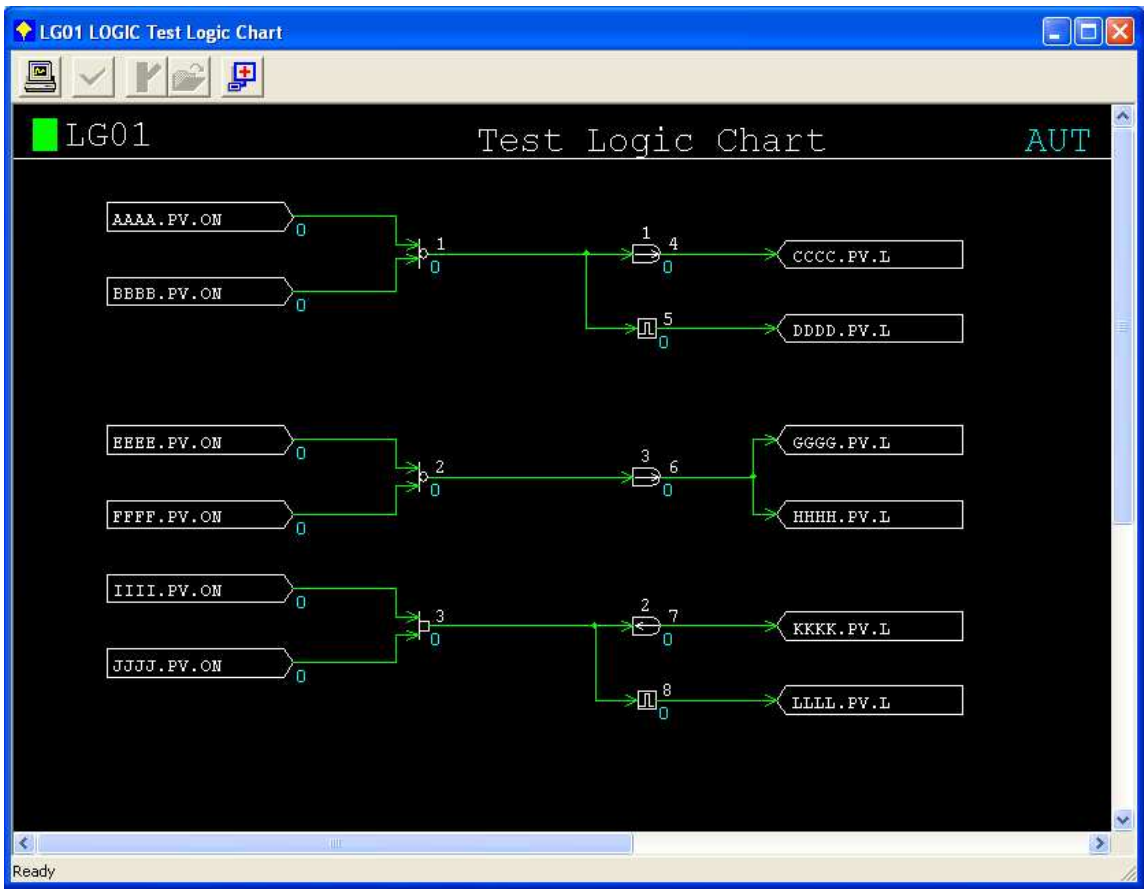
การทำงานจะถูกแบ่งออกเป็น 2 Step

Step ที่ 1.(A1) ซึ่งประกอบด้วย Rule ที่ 1 และ 2 เป็น Step “Water injection processing” คือ ถ้า “PB001” มีสภาวะ “ON” และ “SWA” ไม่มีสภาวะ “ON” (ระดับของของเหลวต่ำกว่า Limit Switch A) แล้วจะทำให้ “Valve A” เปิด และ (ถ้าระดับของของเหลวสูงกว่า Limit Switch A) “SWA” มีสภาวะ “ON” จะทำให้ “Valve A” ปิด

Step ที่ 2.(A2) ซึ่งประกอบด้วย Rule ที่ 3 และ 4 เป็น Step “Water drain processing” คือ ถ้า “PB001” มีสภาวะ “ON” และ “SWA” มีสภาวะ “ON” แล้ว จะทำให้ “Valve-B” เปิด และ ถ้าระดับของของเหลวต่ำกว่า Limit Switch B “SWB” ไม่มีสภาวะ “ON” แล้วจะทำให้ “Valve-B” ปิด



Example of Logic Chart



Graphic Builder

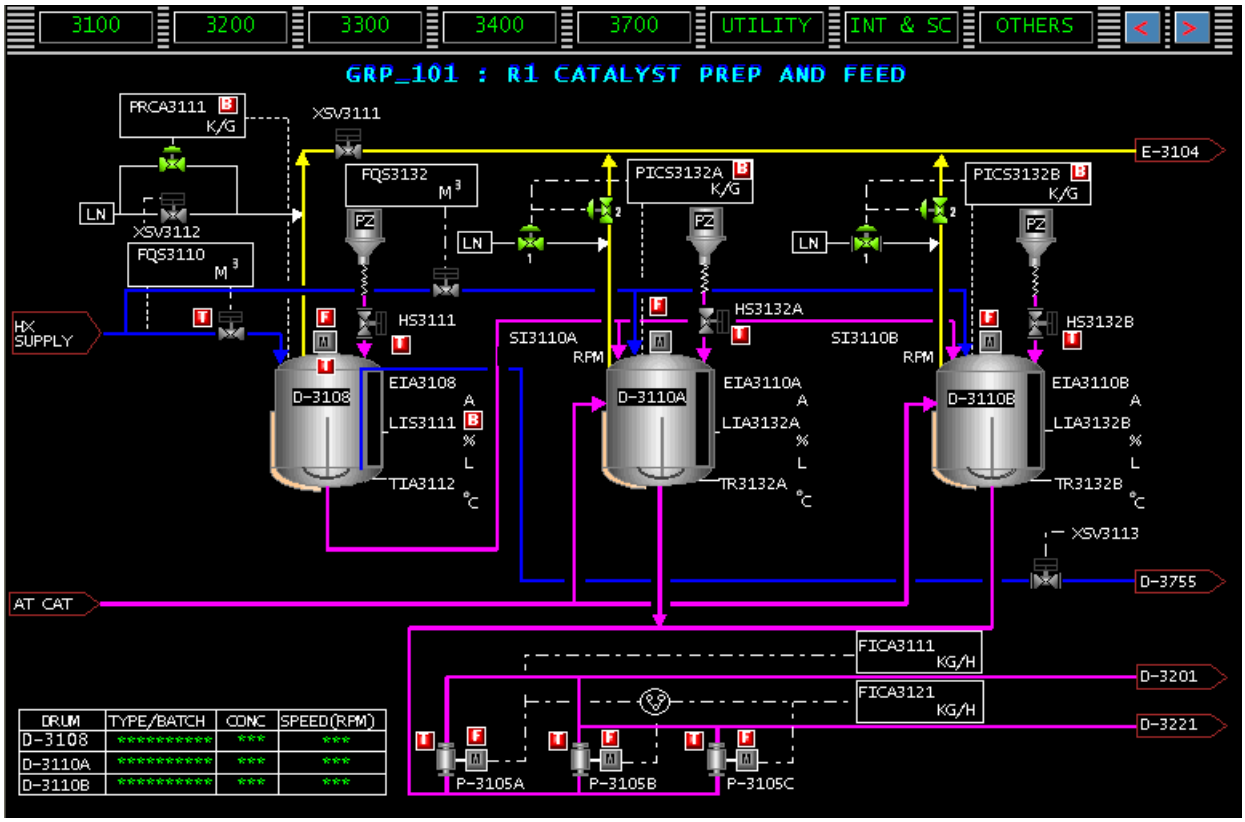
หน้าแสดงผลของระบบควบคุม

การควบคุมการทำงานกระบวนการผลิตของผู้ปฏิบัติงานจะกระทำผ่านส่วนติดต่อกับผู้ปฏิบัติงานของระบบควบคุม ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นจอแสดงผล, แป้นพิมพ์ และเครื่องพิมพ์รายงาน โดยจะทำหน้าที่ดังนี้

- แสดงและการเปลี่ยนแปลงตัวแปรของกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ทั้งในช่วงการเริ่มเดินกระบวนการ, การควบคุมในช่วงทำงานปกติ และการหยุดทำงานกรณีปกติและแบบฉุกเฉิน
- แสดงสัญญาณเตือนต่างๆ
- แสดงและพิมพ์รายงานตัวแปรกระบวนการที่ต้องการ
- แสดงและพิมพ์รายงานการผลิต

- จัดเก็บและบันทึกข้อมูลที่สำคัญ

ตัวอย่างภาพบนจอแสดงผลที่ใช้สำหรับแสดงตัวแปรต่างๆของกระบวนการผลิตสามารถแสดงได้ดังรูป

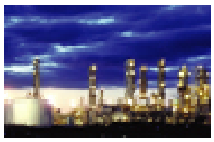


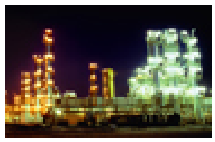
รูปแสดงกระบวนการผลิตบนจอภาพ

ตัวอย่างการนำระบบ DCS ไปใช้ในการควบคุม

Oil and Gas

LNG Supply Chain


Refining


Chemical

Power

Pharmaceutical

Food and Beverage

Pulp and Paper

Iron and Steel

Metal Mining, Cement and Glass

Water and Wastewater

More Industries

ในปัจุบันระบบควบคุมอัติโนมัติ (DCS) ได้มีการนำไปติดตั้งใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมมากมาย เพื่อให้ง่ายต่อการควบคุมกระบวนการผลิต และสร้างความเชื่อมั่นในการผลิต และที่สำคัญสามารถที่จะลดอัตราพนักงานที่ดูแลระบบ ง่ายต่อการบำรุงรักษา