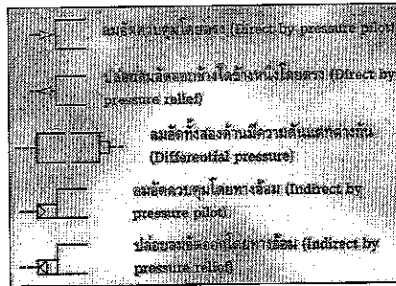
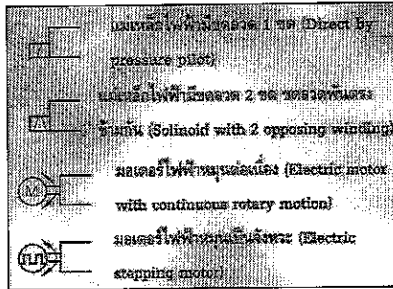


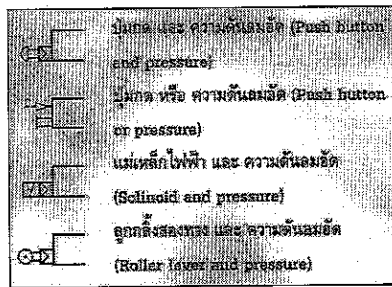
3. การใช้ลม



4. การใช้ไฟฟ้า



5. การใช้แบบผสม



แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 7 เรื่องที่สอน การควบคุมทิศทางเคลื่อนที่ การควบคุมแรงในการทำงาน

โดยอาจารย์ อุดม หิรัญพันธุ์

1. จุดประสงค์การสอน

1. บอกชนิดของอุปกรณ์ควบคุมในระบบนิวแมติกส์ได้
2. สามารถเลือกอุปกรณ์ควบคุมให้เหมาะสมกับงานได้

2. สารสำคัญ

ชนิดของอุปกรณ์ควบคุม

2. สารสำคัญ

ชนิดของอุปกรณ์ควบคุม

อุปกรณ์ควบคุม (Control Element) ทำหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์ทำงาน (Working Element) เพื่อให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานชนิดของอุปกรณ์ทำงานควบคุมแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

1. ควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ (Directional Control)
2. ควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ (Speed Control)
3. ควบคุมแรงในการทำงาน (Force Control)
4. ควบคุมขั้นตอนในการทำงาน (Sequence Control)

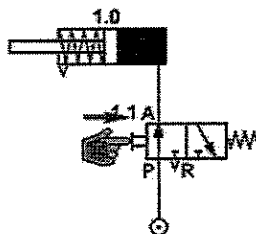
1. อุปกรณ์ควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่

อุปกรณ์ควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ (Directional Control) เพื่อควบคุมให้ถ้านสูบเลื่อนออก เลื่อนเข้า หรือ หยุดนิ่ง โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า วาล์วบังคับทิศทาง (Directional Control Valve) หรือเรียกย่อๆ ว่า D.C.V.

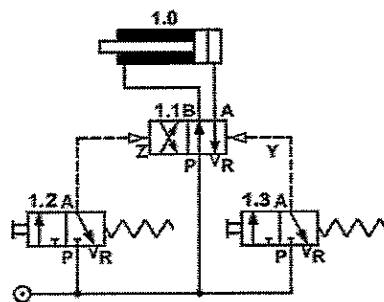
1.1 การควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงาน

แบ่งตามลักษณะของวงจรได้เป็น 2 วิธี คือ

1. การควบคุมทางโดยตรง (Direct Control) หมายถึง การควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่โดยผู้ควบคุมต้องออกแรงกระทำที่วาล์วบังคับทิศทางโดยตรง ซึ่งเรียกว่า Main Valve (1.1)



2. การควบคุมทิศทางโดยทางอ้อม (Indirect Control) หมายถึง การควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ โดยผู้ควบคุมออกแรงกระทำที่ Control Valve (1.2) แล้ว Control Valve จะส่งสัญญาณไปเคลื่อน Main Valve (1.1)



3. อุปกรณ์ควบคุมแรงในการทำงาน

อุปกรณ์ควบคุมแรงในการทำงาน (Force Control) แรงกดที่ปลายก้านสูบจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความดัน ของลมที่กระทำกับพื้นที่ของลูกสูบ

$$F = P * A$$

F คือ แรงที่ปลายก้านสูบ มีหน่วยเป็น Kp

P คือ ความดันลม มีหน่วยเป็น Kp/cm

A คือ พื้นที่หน้าตัดของลูกสูบ มีหน่วยเป็น cm

เมื่อกำหนดให้ขนาดลูกสูบคงที่ การเปลี่ยนแปลงแรงในการทำงานจึงต้องขึ้นอยู่กับความดันลมที่ใช้งาน ซึ่งโดยทั่วไปใช้ประมาณ 6 kp/cm² เรียกว่า Working Pressure อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมความดันลม เรียกว่า Pressure Regulator

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 8 เรื่องที่สอน การควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ การควบคุมขั้นตอนในการทำงาน

โดยอาจารย์ อุดม หิรัญพันธ์

1. จุดประสงค์การสอน

1. บอกชนิดของอุปกรณ์ควบคุมในระบบนิวแมติกส์ได้
2. สามารถเลือกอุปกรณ์ควบคุมให้เหมาะสมกับงานได้

2. สาระสำคัญ

ชนิดของอุปกรณ์ควบคุม

อุปกรณ์ควบคุม (Control Element) ทำหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์ทำงาน (Working Element) เพื่อให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานชนิดของอุปกรณ์ทำงานควบคุมแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

1. ควบคุมทิศทางเคลื่อนที่ (Directional Control)
2. ควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ (Speed Control)
3. ควบคุมแรงในการทำงาน (Force Control)
4. ควบคุมขั้นตอนในการทำงาน (Sequence Control)

2. อุปกรณ์ควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่

การควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ทำงานขึ้นอยู่กับอัตราการไหลของลม

$$Q = A V$$

Q คือ อัตราการไหล มีหน่วยเป็น 1/min

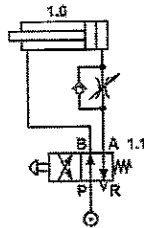
A คือ พื้นที่ของท่อลม มีหน่วยเป็น cm

V คือ ความเร็วลม มีหน่วยเป็น m/min

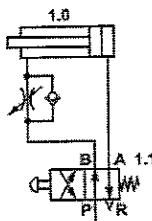
อัตราการไหลของลมขึ้นอยู่กับขนาดของท่อลม และความเร็วของลมที่ไหลในท่อ ซึ่งความเร็วของลมขึ้นอยู่กับความดันที่ใช้ งาน โดยทั่วไปความดันจะตั้งไว้คงที่ ดังนั้นการควบคุมอัตราการไหลของลมจึงควบคุมที่ขนาดของท่อลม

การควบคุมความเร็วของอุปกรณ์ทำงานแบ่งตามลักษณะวงจรได้ 4 วิธี คือ

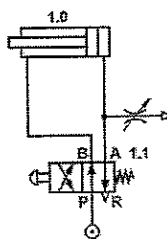
1. Meter in method (Inlet control) ควบคุมปริมาณลมที่ไหลเข้า



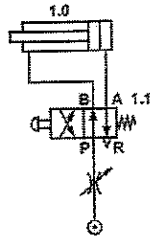
2. Meter out method (Outlet control) ควบคุมปริมาณลมที่ไหลออก



3. Bleed off method แบ่งลมส่วนหนึ่งที่ไหลเข้า ระบายทิ้ง



4. Supply metering method ควบคุมปริมาณลมที่ออกจากแหล่งจ่าย

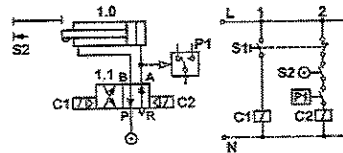
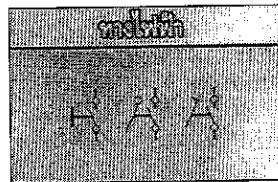
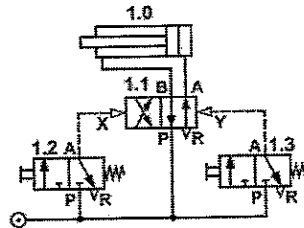
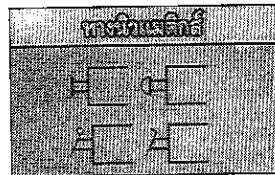


4. อุปกรณ์ควบคุมขั้นตอนในการทำงาน

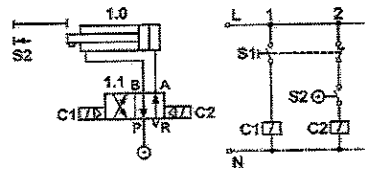
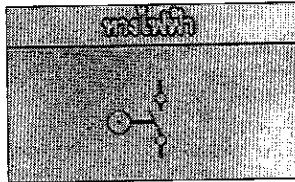
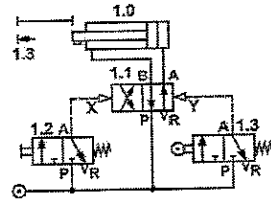
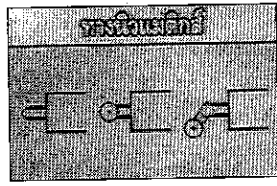
การควบคุมขั้นตอนการทำงาน (Sequence Control) หมายถึง ควบคุมการเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานจากจังหวะหนึ่ง ไปยังอีกจังหวะหนึ่ง เช่น จากจังหวะที่ก้านสูบเคลื่อนออกเปลี่ยนเป็นก้านสูบเคลื่อนเข้า แบ่งการเปลี่ยนขั้นตอนเป็น 6 วิธี คือ

1. โดยขึ้นอยู่กับผู้ควบคุม (Operator Dependent)
2. โดยขึ้นอยู่กับระยะทางหรือตำแหน่ง (Distance or Position Dependent)
3. โดยขึ้นอยู่กับที่ตั้งเวลา (Time Dependent)
4. โดยขึ้นอยู่กับความดัน (Pressure Dependent)
5. โดยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ (Temperature Dependent)
6. การเปลี่ยนขั้นตอนแบบผสม (Combined Dependent)

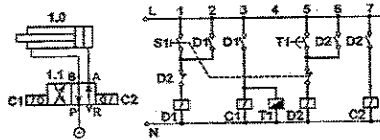
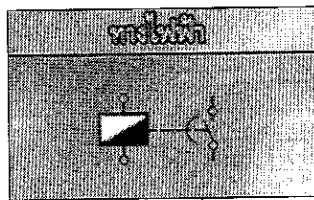
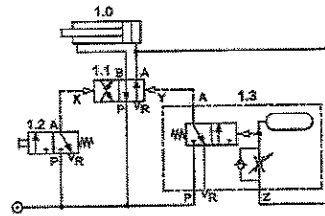
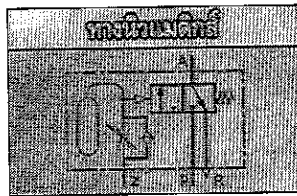
การควบคุมขั้นตอน โดยขึ้นอยู่กับผู้ควบคุมหมายถึง จังหวะต่อไปจะเกิดขึ้นได้โดยผู้ควบคุมต้องออกแรงกดที่วาล์วควบคุมทิศทาง (Directional Control Valve)



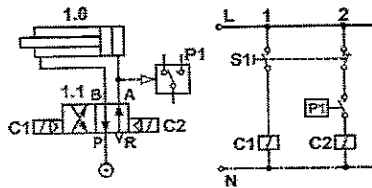
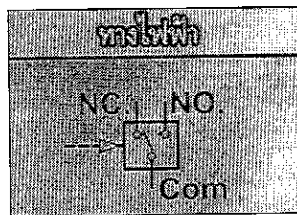
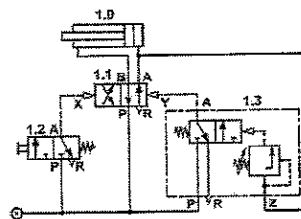
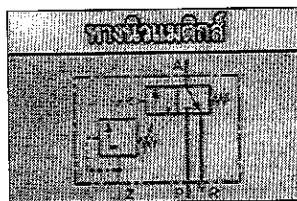
การควบคุมขั้นตอนโดยขึ้นอยู่กับระยะทางหรือตำแหน่ง หมายถึง จังหวะต่อไปจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อจังหวะที่กำลังเกิดขึ้น ต้องบรรลุถึงระยะทางหรือตำแหน่งที่กำหนดเสียก่อน



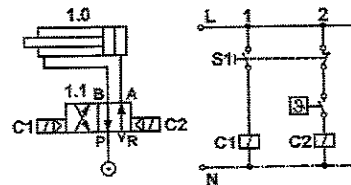
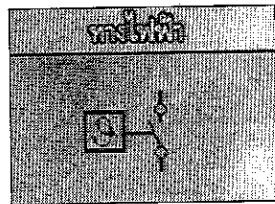
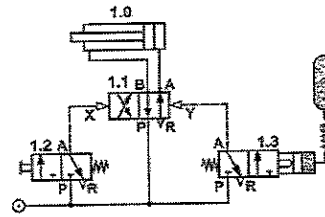
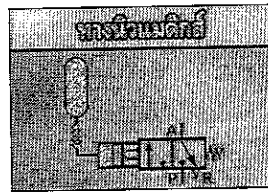
การควบคุมขั้นตอนโดยขึ้นอยู่กับการตั้งเวลา หมายถึง จังหวะต่อไปจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อจังหวะที่กำลังจะเกิดขึ้นต้องทำงานจนครบตามเวลาที่ตั้งไว้เสียก่อน



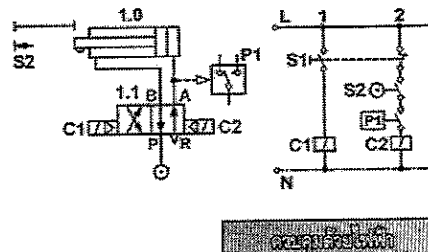
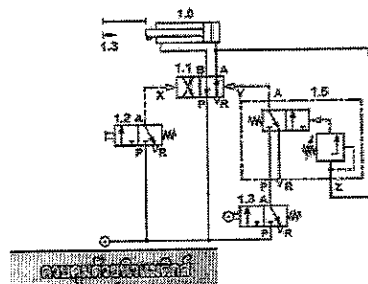
การควบคุมขั้นตอนโดยขึ้นอยู่กับความดัน หมายถึง จังหวะต่อไปจะเกิดขึ้นต้องทำงานจนบรรลุถึงความดันที่กำหนดเสียก่อน



การควบคุมขั้นตอนโดยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ หมายถึง จังหวะต่อไปจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อจังหวะที่กำลังเกิดขึ้นต้องทำงานจนบรรลุถึงอุณหภูมิที่กำหนดเสียก่อน



การควบคุมขั้นตอนแบบผสม หมายถึง จังหวะต่อไปจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อจังหวะที่กำลังเกิดขึ้นต้องทำงานจนบรรลุวัตถุประสงค์มากกว่าหนึ่งเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 9 เรื่องที่สอน การกำหนดโค้ดของอุปกรณ์ในวง โดยอาจารย์ อุดม หิรัญพันธุ์

1. จุดประสงค์การสอน

1. สามารถบอกวิธีการเขียนโค้ดของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในวงจรมติสได้
2. บอกความหมายของโค้ดต่าง ๆ ภายในวงจรมติสได้
3. สามารถเขียนโค้ดของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในวงจรมติสได้