

แผนการสอนรายคาบ

คาบที่ 1 เรื่องที่สอนหลักการเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์ โดยอาจารย์ อุดม หิรัญพันธ์

1. จุดประสงค์การสอน

1. บอกความหมายของคำว่า “นิวแมติกส์” ได้
2. บอกข้อดีและข้อเสียของระบบนิวแมติกส์ได้
3. อธิบายทฤษฎีเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์ได้
4. อธิบายโครงสร้างของระบบนิวแมติกส์ได้

2. สาระสำคัญ

นิวแมติกส์คืออะไร

นิวแมติกส์ (Pneumatic) นั้นแผลงมาจากคำว่า Pneuma จากภาษากรีกโบราณ ซึ่งหมายถึงลมหรือลมหายใจ แต่ในทางปรัชญาหมายถึงวิญญาณ

แต่ในปัจจุบัน นิวแมติกส์ (Pneumatics) หมายถึงการนำแรงจากลมมาทำให้เกิดงาน ซึ่งอาจจะเป็นแรงจากลมอัดตามธรรมชาติหรือแรงจากลมอัดก็ได้

ข้อเสียของระบบนิวแมติกส์

เนื่องจากระบบนิวแมติกส์เป็นระบบที่ใช้ลมอัดเป็นต้นกำลังในการทำงาน ซึ่งลมอัดมีข้อเสียอยู่บ้างดังต่อไปนี้

1. มีเสียงดัง
2. ลมอัดมีความชื้น
3. ต้องการเนื้อที่ในการจัดเก็บมาก
4. ความดันของลมอัดเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ
5. เนื่องจากลมอัดยุบตัวได้ จึงทำให้เครื่องจักรเคลื่อนที่ไม่สม่ำเสมอ

ความชื้น (Humidity)

ความชื้น คือ ปริมาณของน้ำที่ปะปนอยู่ในอากาศจะสามารถรวมตัวและกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้หาได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{ค่าความชื้นสัมพัทธ์ (\%)} = \frac{\text{ค่าความชื้นสัมบูรณ์}}{\text{ปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำ}} \times 100$$

ความชื้นในอากาศจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น โดยการทำให้ น้ำกลายเป็นไอและจะลดลงเมื่ออุณหภูมิลดลง โดยการกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำ ดังนั้น ที่อุณหภูมิ ณ จุดใด ๆ ความชื้นและปริมาณการอิ่มตัวของไอน้ำจะไม่เท่ากัน

ความดัน (Pressure)

หน่วยที่ใช้ในการวัดความดัน มีดังต่อไปนี้

Technical Atmosphere เป็นหน่วยที่ใช้วัดความดันเทียบกับบรรยากาศทางเทคนิค คือ ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลและอุณหภูมิในขณะนั้น

$$1 \text{ at.} = 1 \text{ kp/cm}^2 = 0.981 \text{ bar}$$

Physical Atmosphere เป็นหน่วยที่ใช้วัดความดันเทียบกับความดันสถานะบรรยากาศปกติ

$$1 \text{ atm.} = 1.033 \text{ at.} = 14.7 \text{ PST} = 1.013 \text{ bar}$$

(บรรยากาศ)

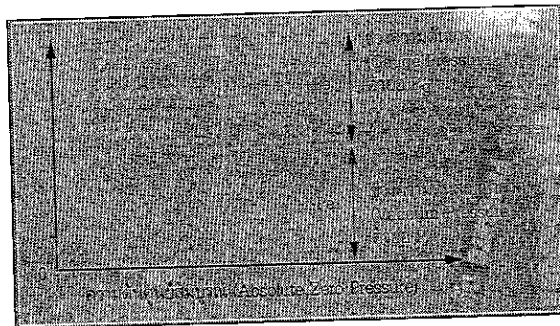
หน่วยที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม

เป็นหน่วยที่ใช้วัดความดันในงานอุตสาหกรรมที่จะพบบนหน้าปัดของเกจ

ระบบ SI	1 Pa	= 1 N/m ²
	9.8 N/cm	= 1 Kg/cm ²
	1 bar	= 10 ⁵ Pa
ระบบอังกฤษ	1 PST	= 0.070 at. = 0.068 atm.

ไดอะแกรมแสดงค่าความดัน

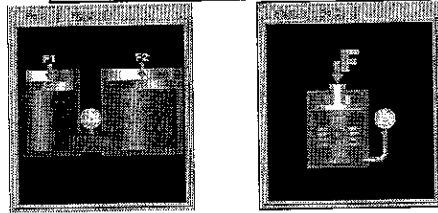
การอ่านค่าความดันในจุดต่าง ๆ



กฎของปาสกาล

Blaise Pascal ได้ทดลองพิสูจน์และได้สรุปเป็นกฎไว้ว่า เมื่อทำให้เกิดความดันต่อของไหลที่อยู่ภายในภาชนะปิด จะเกิดแรงกระทำจากของไหลต่อทุก ๆ ส่วนของผิวภาชนะในแนวตั้งฉาก

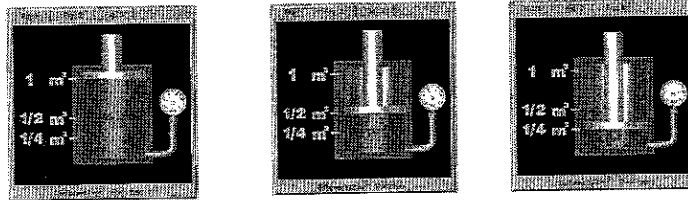
$$\text{สูตร } P = \frac{F1}{A1} = \frac{F2}{A2}$$



กฎของบอยล์

บอยล์ ได้ทดลองพิสูจน์ และได้สรุปเป็นกฎไว้ว่า ณ อุณหภูมิคงที่ ปริมาตรก๊าซจะเปลี่ยนแปลงเป็นอัตราส่วนผกผันกับความดันก๊าซนั้น

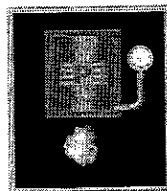
$$\text{สูตร } P1 V1 = P2 V2$$



กฎของเกย์ลูสแซก

เกย์ลูสแซก ได้ทดลองพิสูจน์ และได้สรุปเป็นกฎไว้ว่า ถ้าปริมาตรคงที่ ในขณะที่ก๊าซหรืออากาศจำนวนหนึ่ง มีการเปลี่ยนแปลงสภาพความดันแปรผันตรงกับอุณหภูมิ

$$\text{สูตร } \frac{P1}{T1} = \frac{P2}{T2}$$



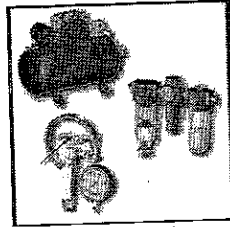
เราสามารถรวมสูตรของบอยล์และเกย์ลูสแซกเข้าด้วยกันเรียกว่า

$$\text{สูตรของก๊าซ } \frac{P1V1}{T1} = \frac{P2V2}{T2}$$

โครงสร้างของระบบนิวแมติกส์

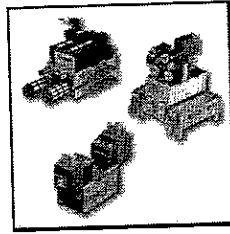
สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ

1. อุปกรณ์จ่ายลม



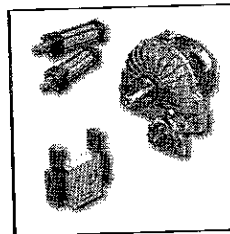
อุปกรณ์จ่ายลม (Supply Element) หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ผลิตและจ่ายลมอัดเพื่อใช้ในวงจรนิวแมติกส์ประกอบด้วย เครื่องอัดลม ถังพักลม อุปกรณ์ปรับปรุงคุณภาพลม เป็นต้น

2. อุปกรณ์ควบคุม



อุปกรณ์ควบคุม (Control Element) หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทำงาน เช่น ควบคุมความเร็วและทิศทางในการเคลื่อนที่ควบคุมแรงในการทำงาน ฯลฯ

3. อุปกรณ์ทำงาน



อุปกรณ์ทำงาน (Working Element) หมายถึง อุปกรณ์ที่เป็นตัวเคลื่อนที่เพื่อออกแรงทำงาน เช่น กระบอกสูบ , มอเตอร์ลม และมือจับชิ้นงาน เป็นต้น