ระบบนิวเมติกส์

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

นายสิริสุข พุ่มขจร (ครูเอ็ม)
สาขาวิชาช่างยนต์
วิทยาลัยการอาชีพหลังสวน

NotebookLM

เป้าหมายและภารกิจประจำหน่วย

สาระการเรียนรู้

System Scans
1. ประวัติและความหมาย

System Scans
2. เปรียบเทียบไฮดรอลิกส์

System Scans
3. ข้อดีและข้อเสียของลมอัด

System Scans
4. ฟิสิกส์พื้นฐานของระบบ

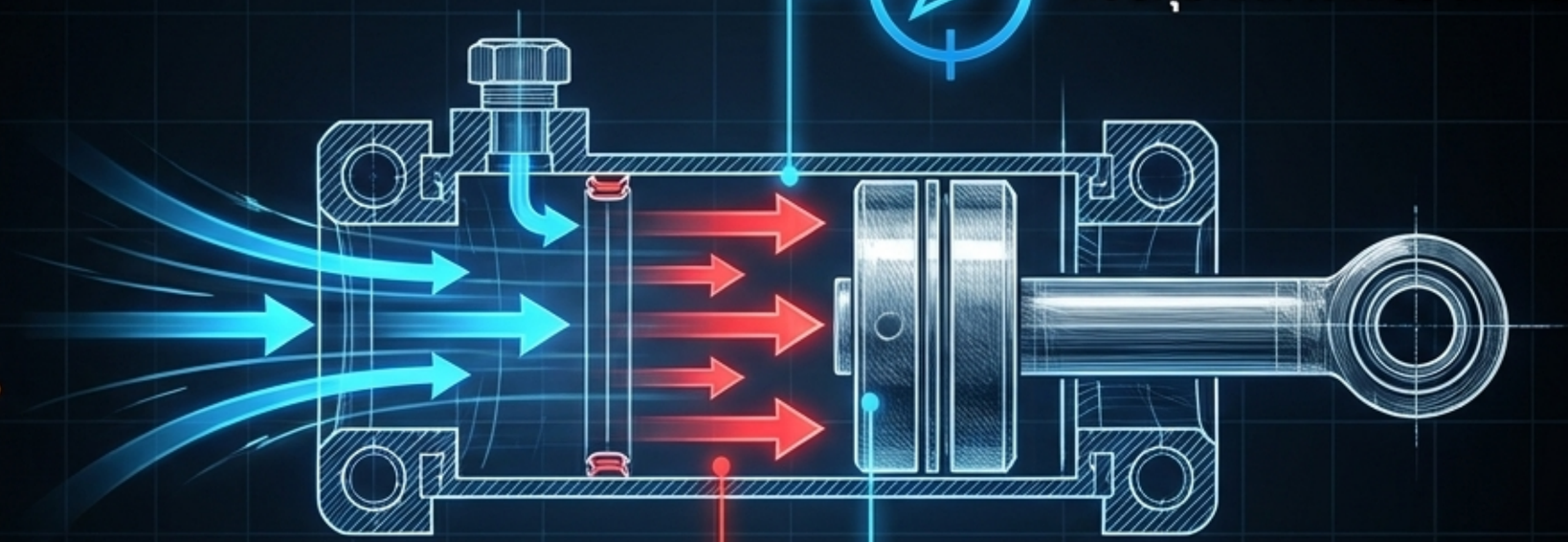
สมรรถนะประจำหน่วย

Mission Outcomes
- รู้และเข้าใจระบบนิวเมติกส์อย่างถ่องแท้

Mission Outcomes
- เข้าใจถึงประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม

NotebookLM

นิวเมติกส์ คืออะไร?



ควบคุมทิศทางได้อย่างแม่นยำ

อากาศอัด (Compressed Air)
= พลังขับเคลื่อน

ระบบที่ทำงานโดยใช้ "อากาศอัด"
เป็นตัวส่งกำลังในการขับเคลื่อนอุปกรณ์เครื่องจักร

ควบคุมทิศทางได้อย่าง
แม่นยำ

ควบคุมระยะทางได้ดั่งใจ

NotebookLM

จุดกำเนิดพลังลมอัด

อดีต: มนุษย์ใช้ลมสูบเตาหลอมโลหะมาตั้งแต่โบราณ (Pneuma = ลมหายใจ)

ปัจจุบัน: พัฒนาสู่เครื่องอัดอากาศ (Compressor) ที่ทรงพลัง หัวใจหลักของการขับเคลื่อนกลไกอัตโนมัติในโรงงาน

NotebookLM

ศึกประชันสมรรถนะ นิวเมติกส์ VS ไฮดรอลิกส์ (ยกที่ 1)

ความดัน & กำลัง

นิวเมติกส์ (ลม): ใช้แรงดัน 6–10 บาร์
➜ ถ่ายทอดกำลังได้น้อยกว่า

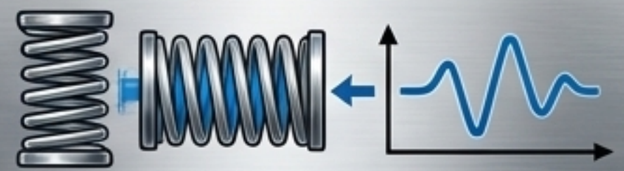
ไฮดรอลิกส์ กำลัง

ไฮดรอลิกส์ (น้ำมัน): ใช้แรงดันระดับ 60 บาร์
➜ ถ่ายทอดกำลังได้มหาศาล

VS

การยุบตัว

นิวเมติกส์ (ลม): ลมอัดยุบตัวได้
➜ เคลื่อนที่ไม่สม่ำเสมอเมื่อโดนแรงกด



การยุบตัว

ไฮดรอลิกส์ (น้ำมัน): ความหนาแน่นสูง
ยุบตัวยาก ➜ เคลื่อนที่เรียบเนียน เสถียรสูง

NotebookLM

ศึกประชันสมรรถนะ นิวเมติกส์ VS ไฮดรอลิกส์ (ยกที่ 2)

ความสะอาด

ลม: สะอาด ระบายทิ้งสู่อากาศได้เลย (ไม่ต้องมีท่อไหลกลับ)

ความปลอดภัย

ลม: ปลอดภัย 100% ไม่ติดไฟ ไม่ระเบิด

VS

ความสะอาด

น้ำมัน: เสี่ยงน้ำมันรั่วไหลอันตราย (ต้องมีท่อไหลกลับลงถัง)

ความปลอดภัย

น้ำมัน: ติดไฟได้ หากท่อแตกอาจเกิดไฟไหม้

ขนาด & ราคา

ลม: อุปกรณ์เล็ก ราคาถูก

น้ำมัน: อุปกรณ์ใหญ่ ราคาแพง

NotebookLM

ศึกประชันสมรรถนะ นิวเมติกส์ VS ไฮดรอลิกส์ (ยกที่ 3)

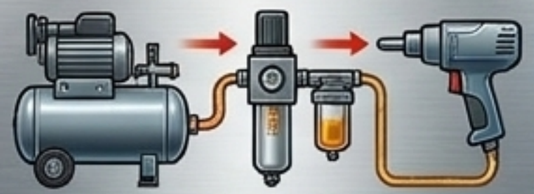
อุณหภูมิใช้งาน

นิวเมติกส์ (ลม)
ทนความร้อนสุดขีด
➡ ทำงานได้สูงถึง 160 °C

ไฮดรอลิกส์ (น้ำมัน)
ข้อจำกัดความร้อน
➡ ทำงานได้ไม่เกิน 70 °C

การหล่อลื่น

นิวเมติกส์ (ลม)
ต้องใช้อุปกรณ์ผสมน้ำมัน
หล่อลื่นเพิ่มเข้าไปในระบบ



ไฮดรอลิกส์ (น้ำมัน)
หล่อลื่นด้วยตัวเองจาก
คุณสมบัติของน้ำมัน

NotebookLM

โครงสร้างระบบ: นิวเมติกส์ VS ไฟฟ้า

NotebookLM

ความได้เปรียบทางยุทธวิธี (ข้อดี - ส่วนที่ 1)

มีอยู่ทุกที่ (Unlimited)
อากาศมีปริมาณไม่จำกัด ดึงมาใช้ได้ทันที

กักเก็บง่าย (Storage)
อัดเก็บไว้ในถัง เตรียมพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา

สะอาด & ปลอดภัย (Clean)
อากาศสะอาด ไม่ก่อให้เกิดมลพิษจากสารหล่อลื่นรั่วไหล

ไร้ความเสี่ยงอัคคีภัย (Fireproof)
ไม่ระเบิด ไม่ติดไฟ แม้ระบบเกิดการรั่วซึม

NotebookLM

สมรรถนะเหนือชั้น (ข้อดี - ส่วนที่ 2)

1. รวดเร็วทะลุทะลวง
- อุปกรณ์เคลื่อนที่ไวถึง 1-2 เมตร/วินาที

2. สั่งการดั่งใจ
- ควบคุมความเร็วและความดันได้ง่าย

3. ทนทานทุกสภาวะ
- ไม่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายนอก

4. ทนการโอเวอร์โหลด
- ใช้งานเกินกำลังได้โดยที่อุปกรณ์ไม่เสียหาย

5. ส่งผ่านง่ายดาย
- ส่งผ่านไปตามท่อลมระยะไกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

NotebookLM

ข้อจำกัดและจุดอ่อน (ข้อเสียที่ต้องระวัง)

[!] ความชื้น & ฝุ่นละออง
- ลมอัดมีสิ่งเจือปน ต้องมีระบบกรองที่ได้มาตรฐาน

[!] มลภาวะทางเสียง
- เสียงดังกระแทกหูขณะวาล์วระบายลมทิ้ง

[!] ข้อจำกัดด้านพลัง
- ทำงานได้ดีที่สุดที่ความดันจำกัด (ประมาณ 6 บาร์)

[!] อ่อนไหวต่ออุณหภูมิภายใน
- ความดันของลมอัดจะเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิที่สะสม

[!] ต้นทุนพลังงานแพง
- เป็นตัวกลางที่มีราคาสูงเมื่อเทียบกับการเปลงพลังงานรูปแบบอื่น

NotebookLM

ฟิสิกส์เครื่องยนต์: ทฤษฎีความดัน (Pressure)

ความดันบรรยากาศ (Patm)
- แรงดันธรรมชาติรอบตัวเรา

ความดันเกจ (Pgauge)
- ค่าที่อ่านได้จริงจากหน้าปัดเกจวัด

ความดันสัมบูรณ์ (Pabs)
- ความดันรวมทั้งหมด

ความดันสุญญากาศ (Pvac) & ศูนย์สัมบูรณ์ (Pabsz)
- สภาวะแรงดันติดลบและศูนย์อย่างสมบูรณ์

ความดันสัมบูรณ์ = ความดันบรรยากาศ + ความดันเกจ

NotebookLM

พลังขับเคลื่อน: อุณหภูมิ และ แรง

อุณหภูมิ (Temperature)

- ความร้อนส่งผลโดยตรงต่อปริมาตรและแรงดันของลมอัด
- ความร้อนสูง = อากาศขยายตัว / ความเย็น = อากาศหดตัว

แรง (Force)

- แรงดันลมที่กระทำต่อพื้นที่หน้าตัดของกระบอกสูบ
- ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานลม ➡ พลังงานกล (เกิดการผลัก/การดึง)

NotebookLM

ตัวแปรซ่อนเร้น: ความชื้น (Humidity)

ความชื้นในลมคือศัตรูตัวฉกาจที่ทำให้เกิดการเกิดสนิมและหยดน้ำในระบบ

$$\text{ความชื้นสัมพัทธ์} = \frac{\text{มวลของไอน้ำที่มีอยู่จริงในขณะนั้น}}{\text{มวลของไอน้ำในอากาศอิ่มตัว ที่อุณหภูมิและปริมาตรเดียวกัน}} \times 100\%$$

1. **ความชื้นสัมบูรณ์ (Absolute Humidity):** ปริมาณมวลไอน้ำที่มีอยู่จริงในระบบ
2. **ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity):** อัตราส่วนร้อยละของความชื้น

NotebookLM

ภารกิจต่อไป: ก้าวสู่ประชาคมอาเซียน

กิจกรรมเตรียมพร้อม

ให้นักศึกษาพค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวประกอบอาชีพด้านนิวเมติกส์และระบบอัตโนมัติในกลุ่มประเทศสมาชิกอาเซียน

Mission Summary

นิวเมติกส์คือหัวใจของอุตสาหกรรมยุคใหม่ แม้จะมีข้อจำกัด แต่ด้วยความรวดเร็ว ปลอดภัย และแม่นยำ ลมอัดจึงเป็นขุมพลังที่ขาดไม่ได้ในงานช่างยนต์ระดับโลก!

จบการนำเสนอหน่วยที่ 1 - เตรียมเครื่องมือให้พร้อมลุยในบทต่อไป!

NotebookLM