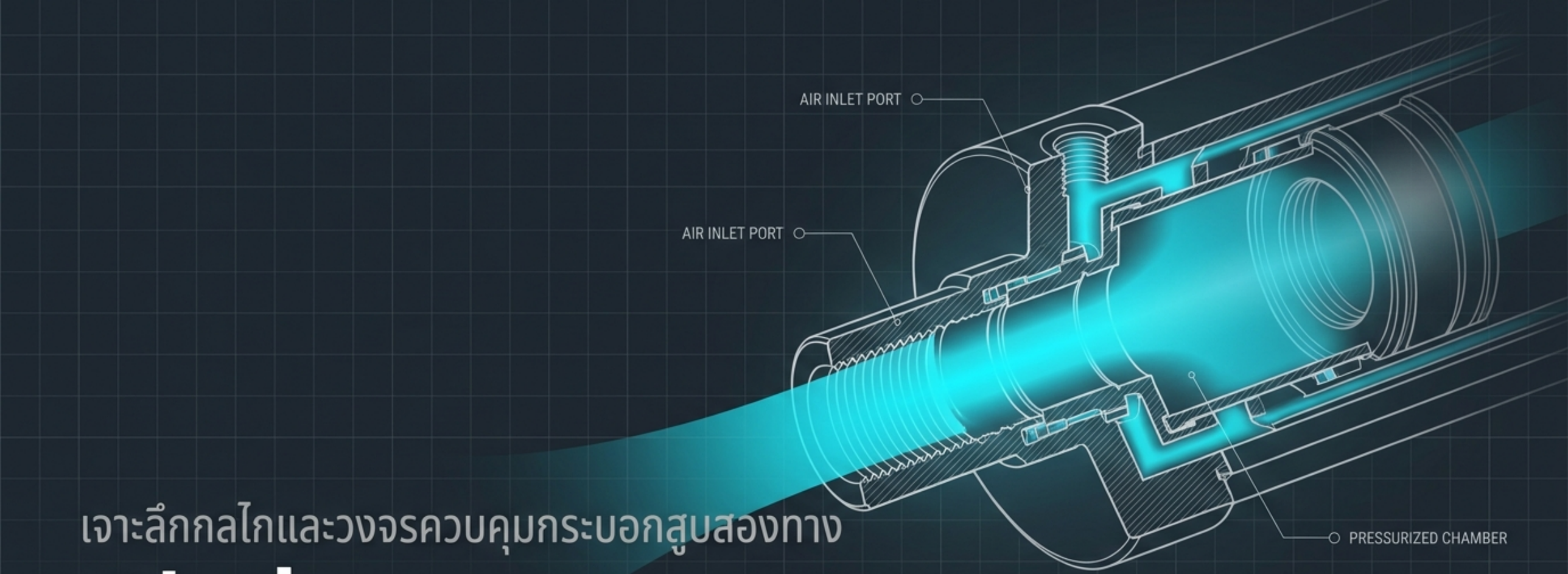
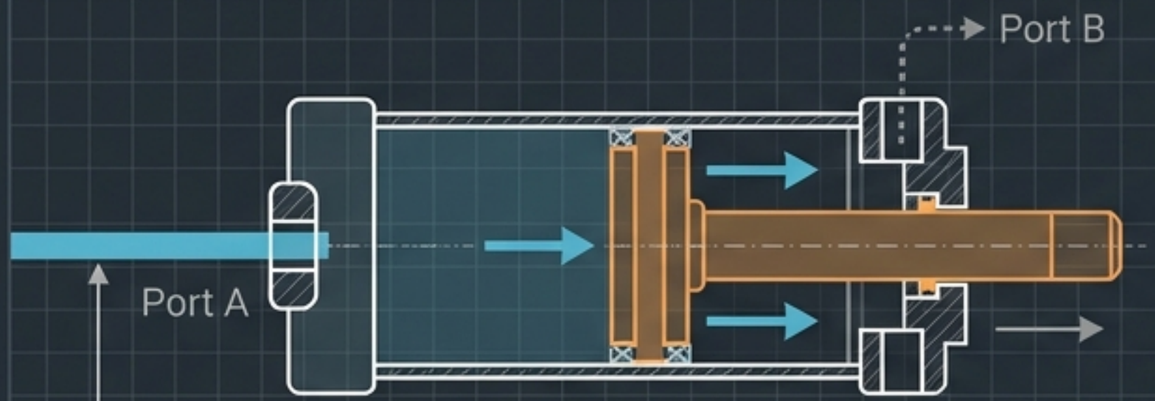


เจาะลึกกลไกและวงจรควบคุมกระบอกสูบสองทาง

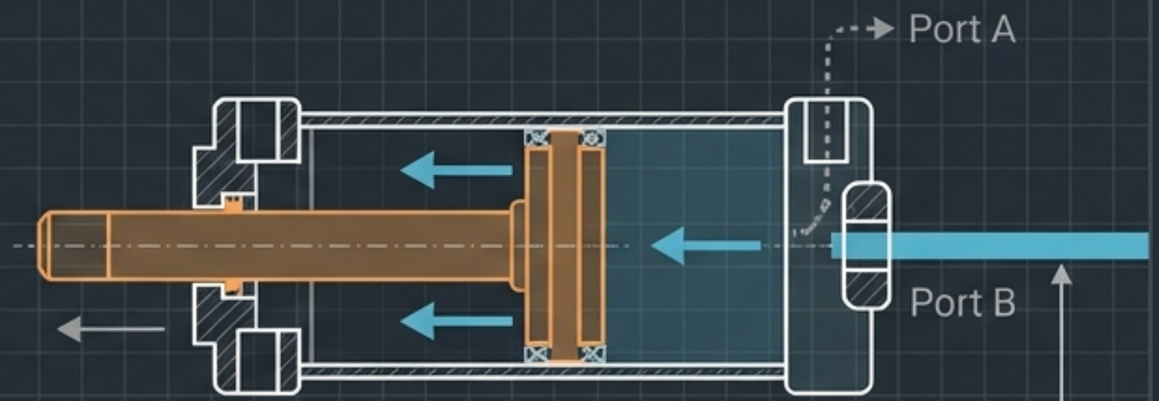
วิถีแห่งการควบคุม : งานนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

NotebookLM

พลังขับเคลื่อนสองทิศทาง: ทำไมต้อง สองทาง?



ป้อนลมเข้า รู A → ก้านสูบเคลื่อนที่ออก
(ใช้ลมอัดดัน 100%)



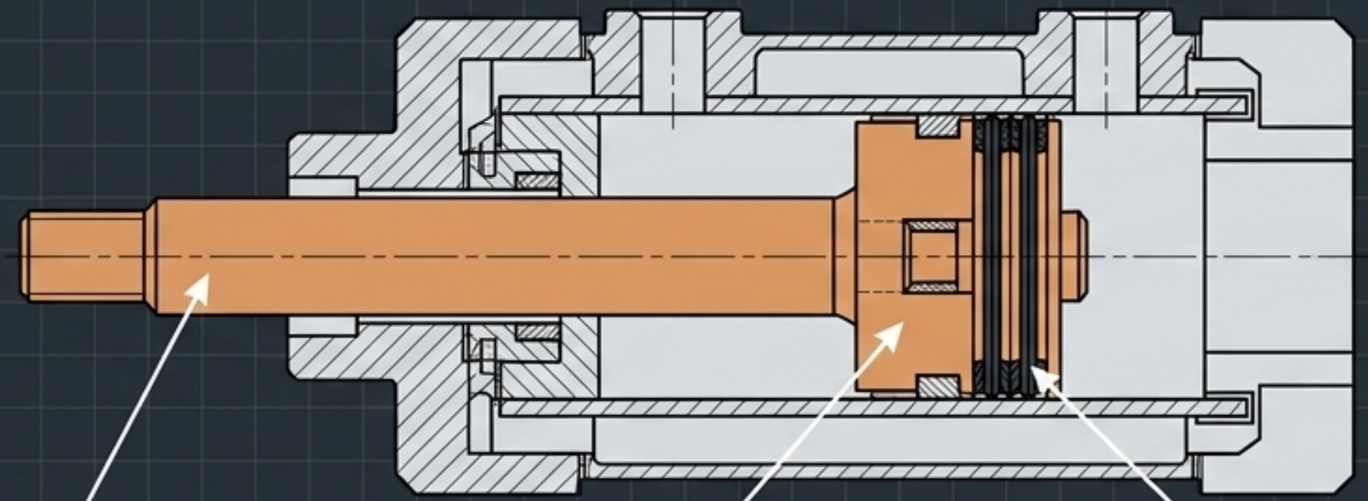
ป้อนลมเข้า รู B → ก้านสูบเคลื่อนที่เข้า
(ไม่ต้องพึ่งพาสปริง)

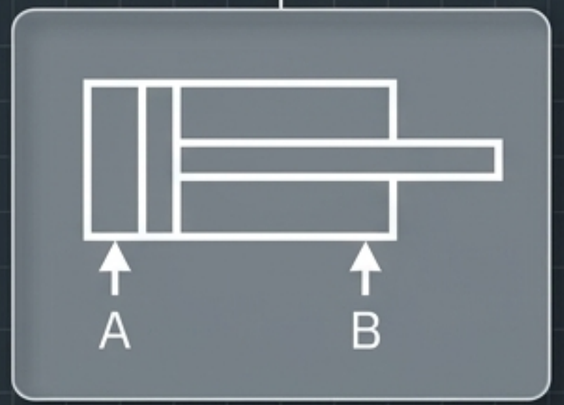
ควบคุมได้เบ็ดเสร็จและให้แรงได้มากกว่ากระบอกสูบทางเดียว
ทั้งจังหวะเข้าและออก

NotebookLM

กายวิภาคและสัญลักษณ์

รูต่อลม: รู A และ รู B
สำหรับป้อน/ระบายลมอัด





ก้านสูบ: ชิ้นส่วนที่ส่งออก
แรงทำงานภายนอก

ลูกสูบ: ตัวรับแรง
ดันลมอัด

ซีล: ชิ้นส่วนสำคัญที่ป้อง
กันลมรั่วภายในกระบอกสูบ

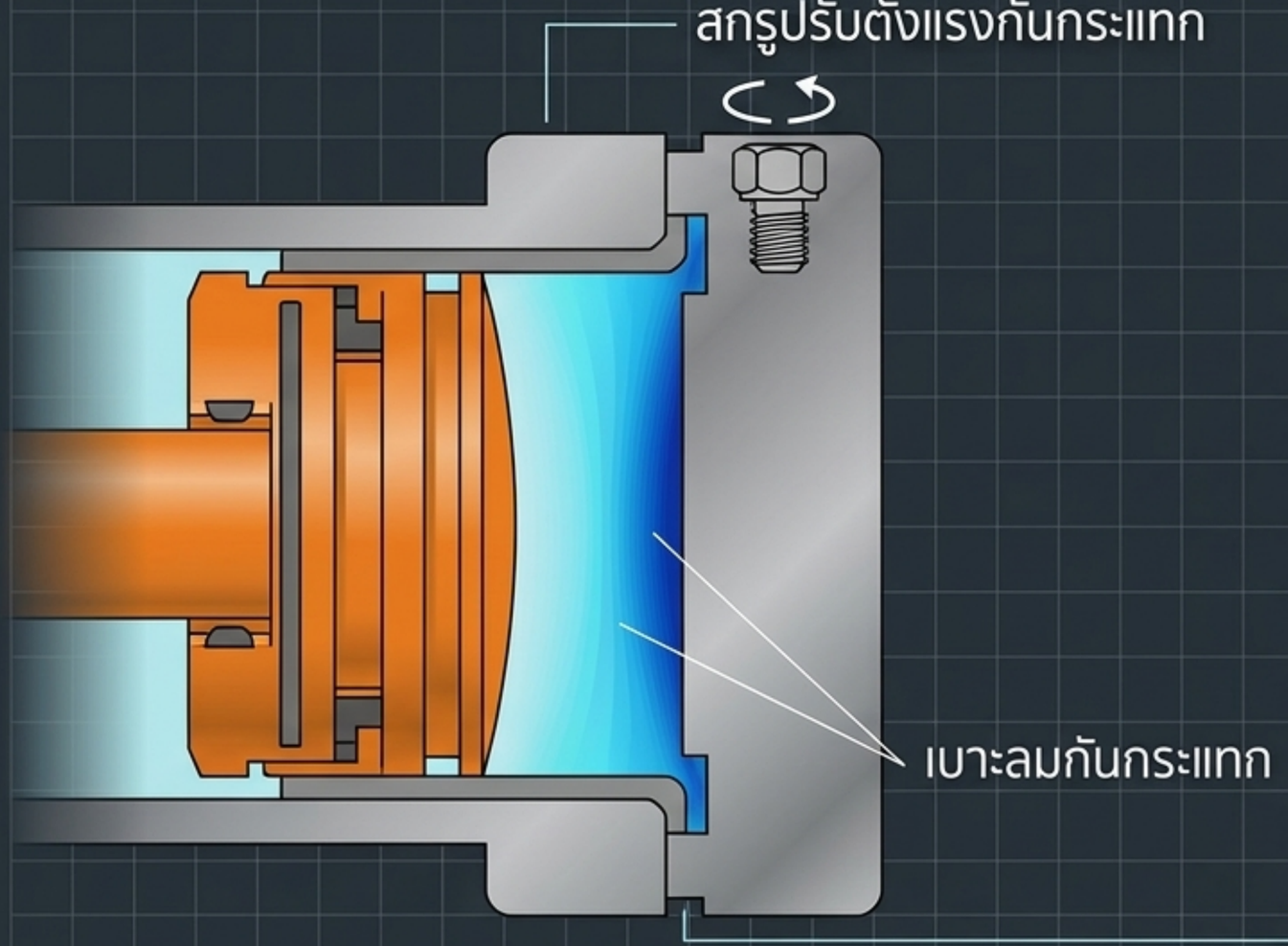
NotebookLM

การปะทะกันของขุมพลัง: ทางเดียว vs สองทาง

	กระบอกสูบทางเดียว	กระบอกสูบสองทาง
จำนวนรูต่อลม	1 รู	2 รู
กลไกการดึงกลับ	ใช้แรงสปริงภายใน	ใช้แรงดันลมอัด (ไม่มีสปริง)
ขีดความสามารถในการรับแรง	งานที่ไม่ต้องการรับแรงมาก	งานที่ต้องการรับแรงมากและงานหนัก
ขนาดโดยทั่วไป	ส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก	มีขนาดใหญ่กว่า

NotebookLM

นุ่มนวลแต่ทรงพลัง: เบาะลมกันกระแทก



ปัญหา

การเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง
ทำให้เกิดการกระแทกระหว่างลูกสูบกับฝาปิด

กลไกการแก้ปัญหา

ซีลกันกระแทกจะปิดทางระบายลมหลัก
ลมจะค่อยๆ ระบายออกทางท่อเล็ก
ทำให้เกิดแรงต้านก่อนสุดช่วงชัก

ลดการสึกหรอ
ปรับลดแรงกระแทกได้ตามต้องการด้วยสกรู

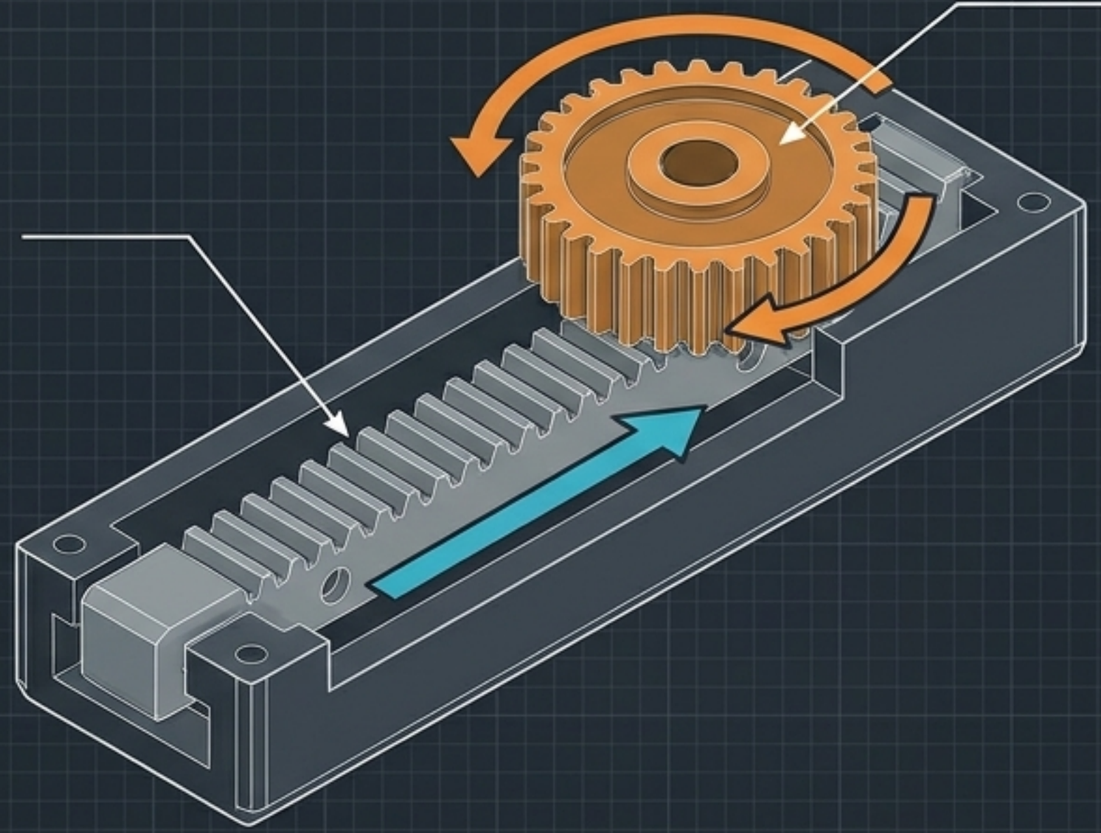
NotebookLM

กระบอกสูบแบบโรตารี่: แปลงเส้นตรงสู่การหมุน

อุปกรณ์ทำงานที่เปลี่ยนการเคลื่อนที่ในแนวตรงของลูกสูบ
ให้เป็นการเคลื่อนที่ในแนวหมุนกลับไปมา

ล้อตาม / เฟืองวงจร:
ขบกับเฟืองสะพานเพื่อ
หมุนกลไก

ก้านสูบ / เฟืองสะพาน:
ขับเคลื่อนด้วยแรงดัน
ลมเข้า-ออก

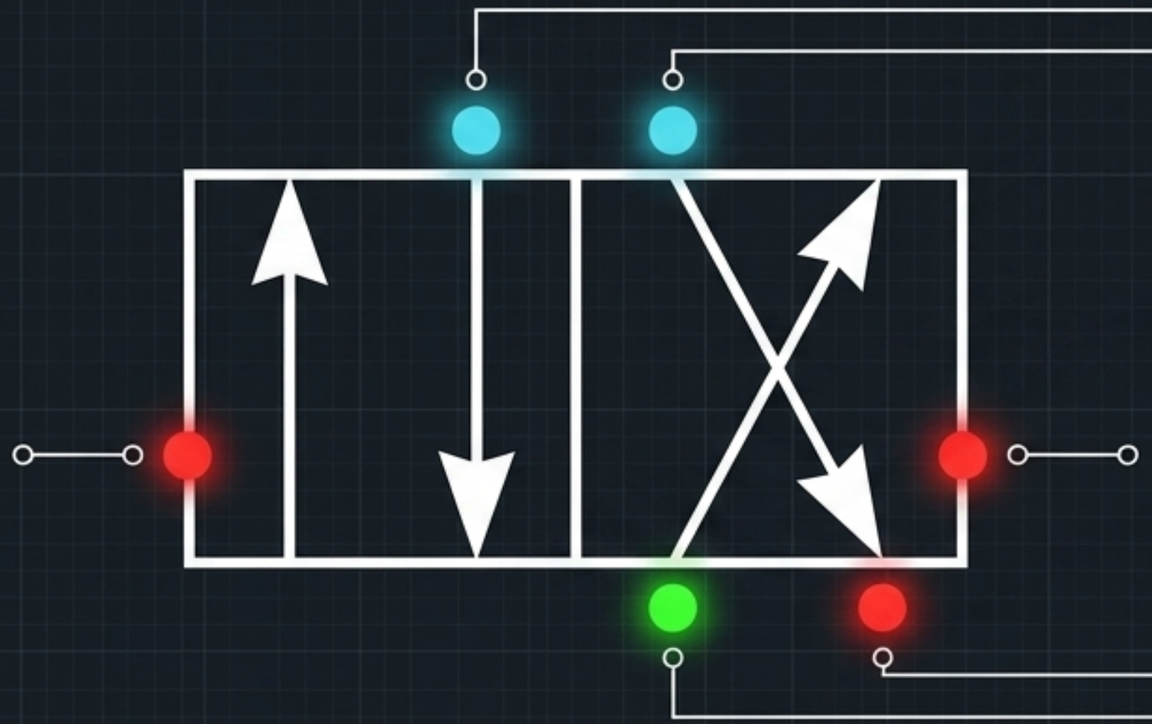


NotebookLM

สมองกลสั่งการ: วาล์วควบคุมทิศทางลมแบบ 5/2

5 รูต่อลม | 2 ตำแหน่งการทำงาน

สวิตช์หลักสำหรับบังคับทิศทางกระบอกสูบสองทาง

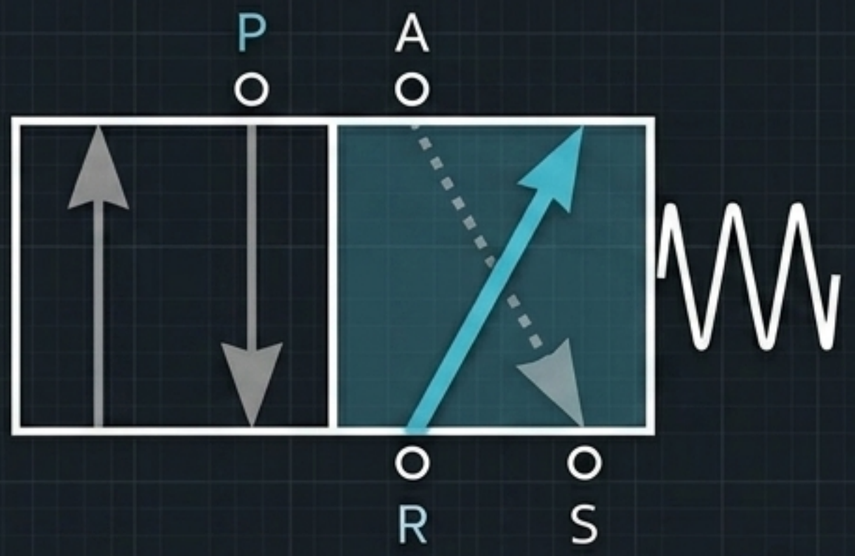


- P: รูลมเข้าหลักจากปั๊ม
- A, B: รูลมใช้งานที่ต่อเข้ากระบอกสูบ
- R, S: รูระบายลมทิ้งสู่บรรยากาศ

NotebookLM

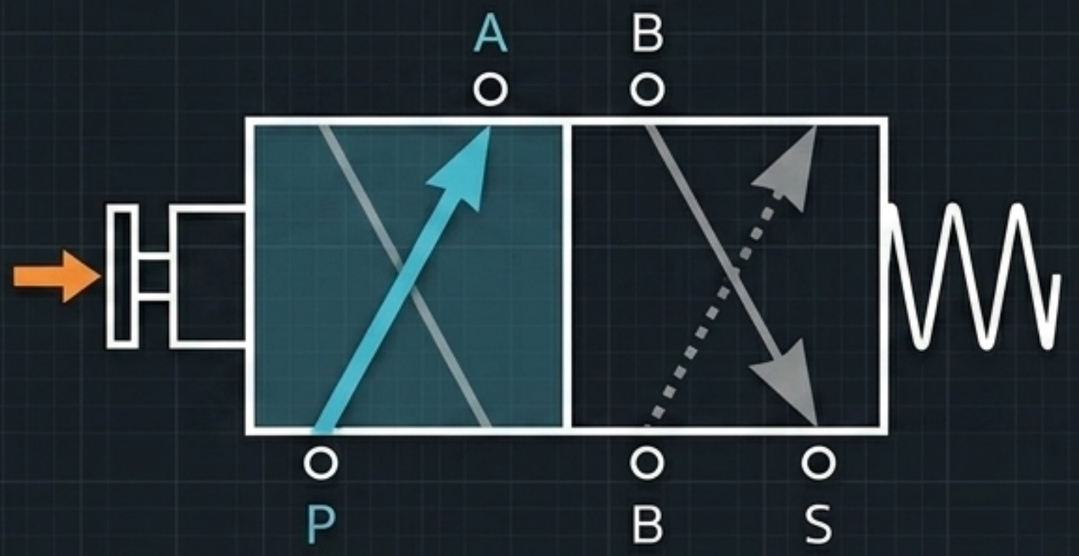
ภายในกลไก 5/2: การสลับเส้นทางการไหลของลม

ตำแหน่งปกติ



ลม P → B | ระบาย A → R
(สปริงดันวาล์วกลับ)

ตำแหน่งทำงาน

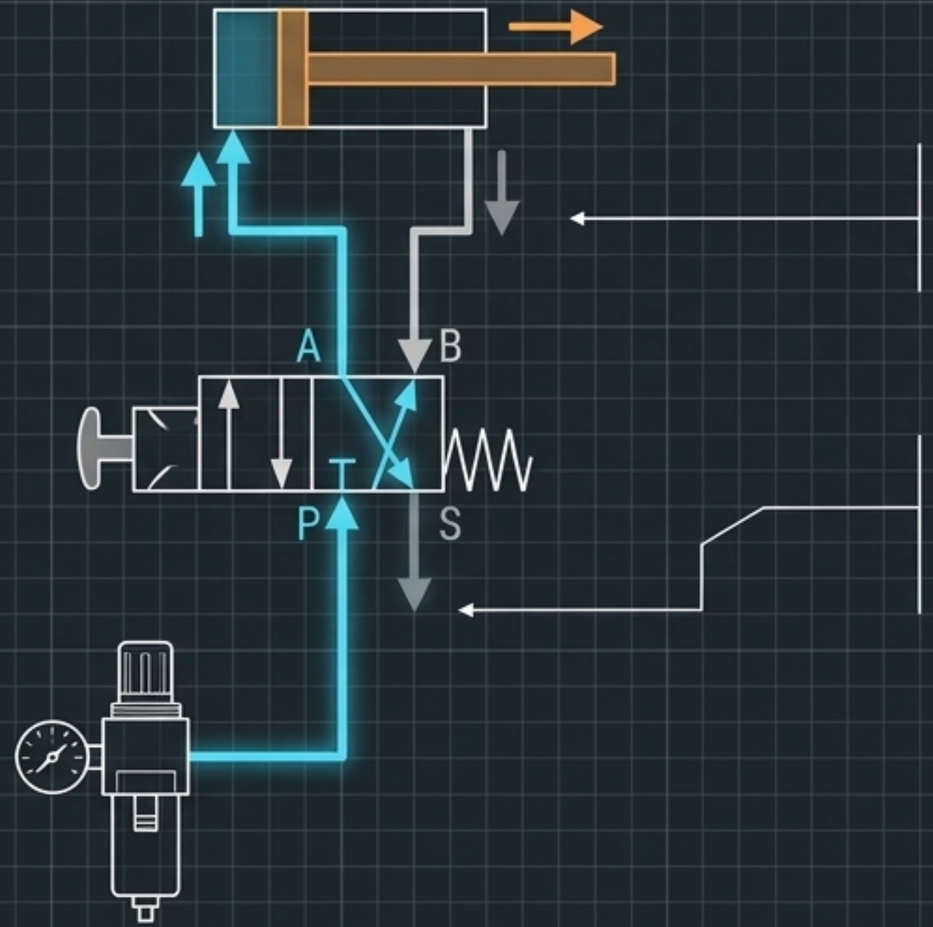


ลม P → A | ระบาย B → S
(เมื่อออกแรงกด / สัญญาณลมเข้า)

NotebookLM

สถาปัตยกรรมที่ 1: วงจรควบคุมทางตรง

เรียบง่าย ตรงไปตรงมา ควบคุมกระบอกสูบจากวาล์วหลักโดยตรง



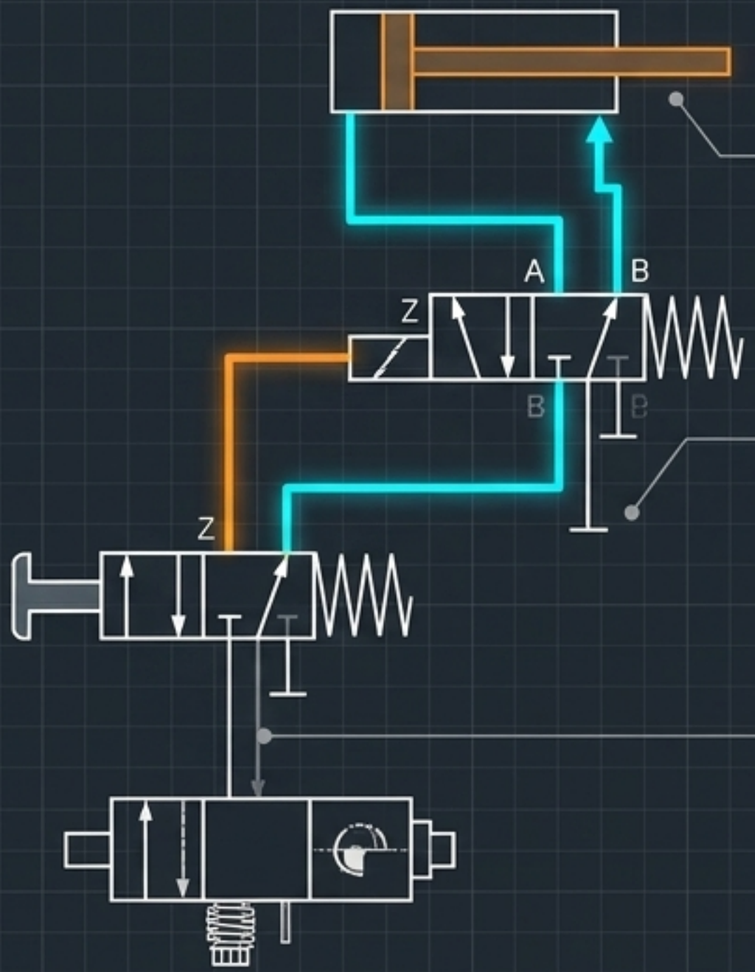
1. กดปุ่มวาล์ว 5/2 → ลม P ไหลผ่าน A → กระบอกสูบเคลื่อนที่ออก

2. ปล่อยมือ → สปริงดันวาล์วกลับตำแหน่งปกติ → ลม P ไหลผ่าน B → กระบอกสูบเคลื่อนที่เข้า

NotebookLM

สถาปัตยกรรมที่ 2: วงจรควบคุมทางอ้อม

ใช้ตรรกะ ลมสั่งลม เพิ่มความซับซ้อนเพื่อขีดความสามารถ



1. กดวาล์ว 3/2
   ปล่อยสัญญาณลมออกจากพอร์ต A

2. สัญญาณลมวิ่งเข้าพอร์ต Z
   เพื่อดันให้วาล์ว 5/2 เปลี่ยนตำแหน่ง

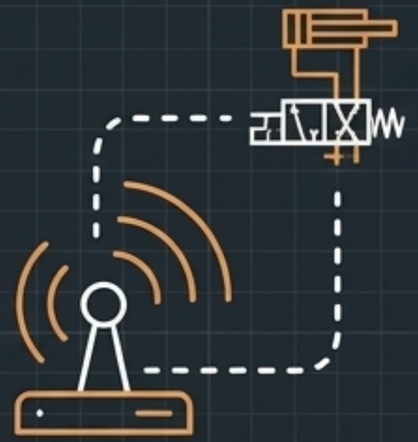
3. วาล์ว 5/2 ปล่อยลมหลัก (P ไป A)
   เพื่อดันก้านสูบออกสุด

NotebookLM

ยกระดับการควบคุม: ทำไมต้อง ทางอ้อม?

ความปลอดภัยสูงสุด

แยกผู้ปฏิบัติงานออกจากวาล์ว
หลักที่ใช้แรงดันหรืออัตราไหลสูง
ลดอันตรายจากการปะทะโดยตรง



การควบคุมระยะไกล

วาล์ว 3/2 สามารถติดตั้งที่แผง
ควบคุมที่อยู่ห่างไกลจากตัว
เครื่องจักรและวาล์วหลักได้

รากฐานสู่ออโตเมชั่น

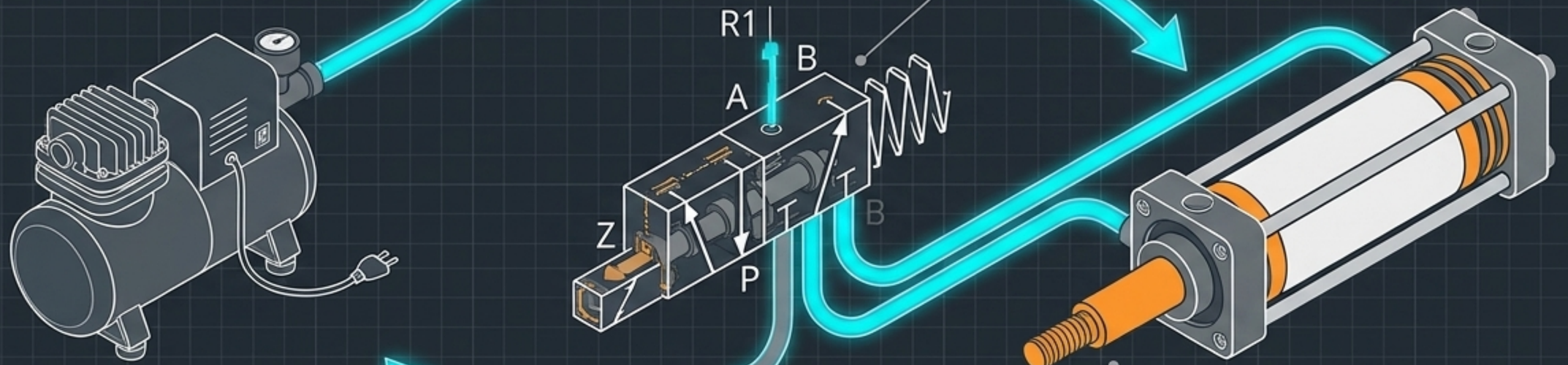
รองรับการเขียนวงจรที่ซับซ้อนขึ้น
หรือใช้สัญญาณจากเซนเซอร์
ลมเพื่อสร้างระบบอัตโนมัติ

NotebookLM

วัฏจักรแห่งการเคลื่อนที่: สรุปหลักการแบบบูรณาการ

1. กำเนิดพลังงาน:
ลมอัดแรงดันสูงเข้าสู่ระบบ (P)

2. สมองกลตัดสินใจ: วาล์ว 5/2
สลับรางควบคุมเส้นทาง (A หรือ B)



3. **กล้ามเนื้อขยับ:**
กระบอกสูบรับแรงดันและ
เกิดการเคลื่อนที่

4. **ระบายเพื่อเริ่มใหม่:**
ลมเก่าถูกผลักทิ้งสู่บรรยากาศ
คืนสมดุลสู่ระบบ

จากลมอัดที่มองไม่เห็น สู่พลังการควบคุมการเคลื่อนที่ทางวิศวกรรมที่แม่นยำ

NotebookLM