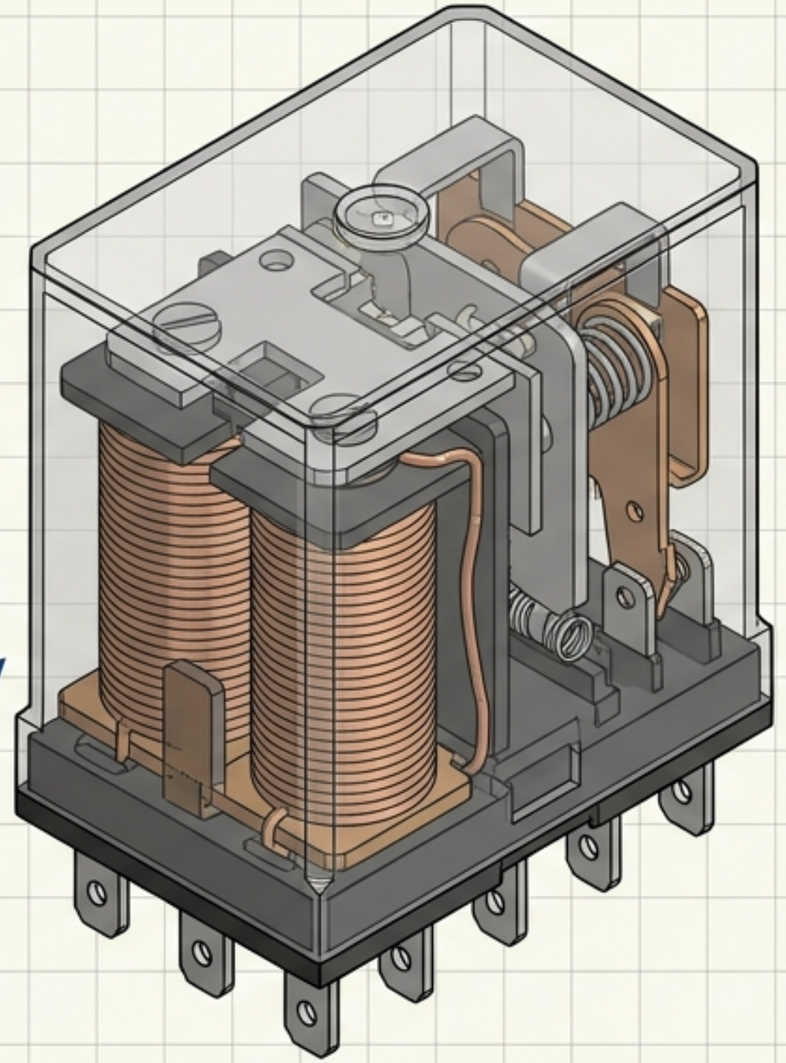
วงจรรีเลย์ 14 ขา 24VDC

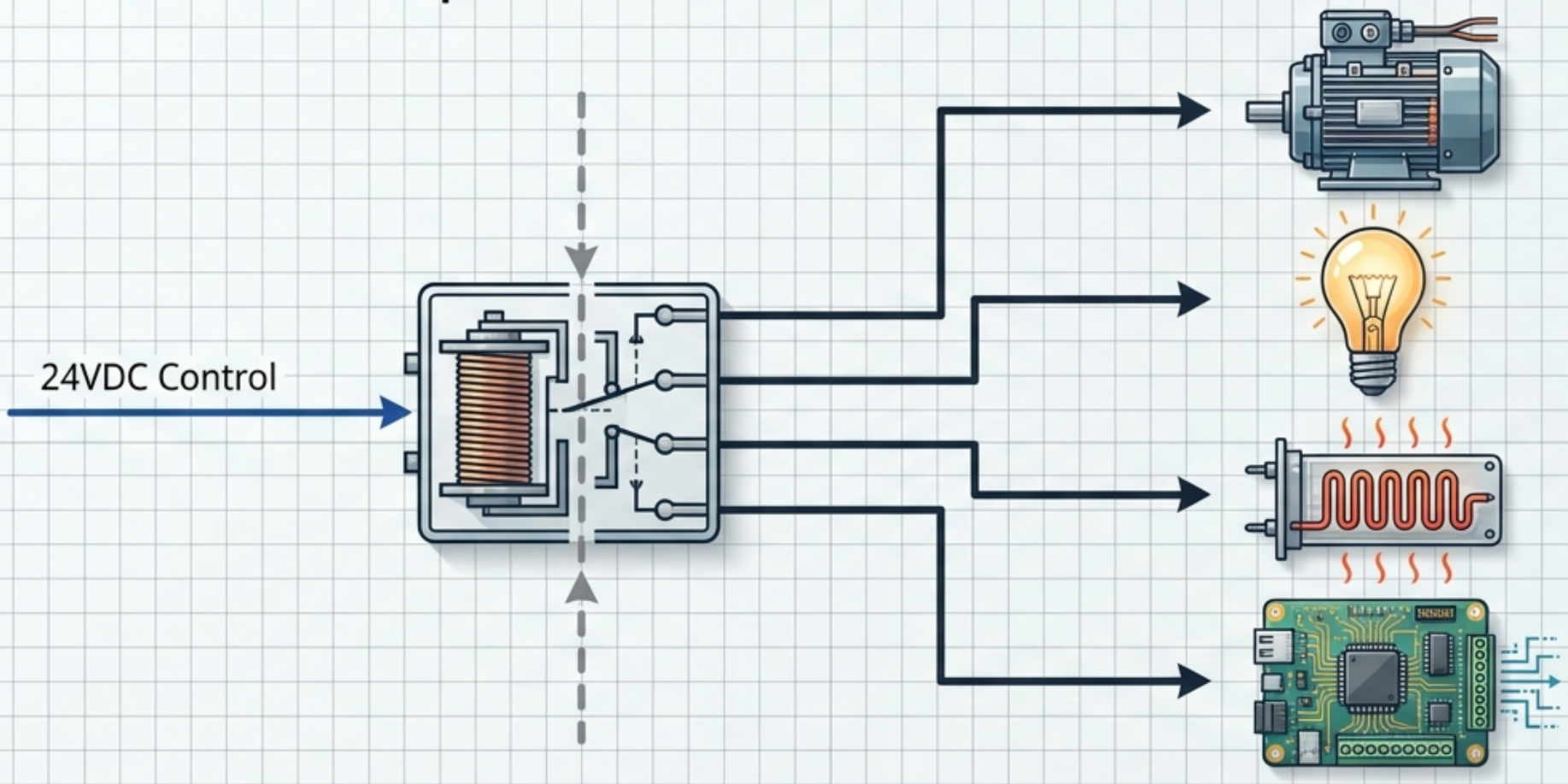
เจาะลึกโครงสร้าง หลักการทำงาน และแนวทางการต่อใช้งานจริง



อุปกรณ์หัวใจสำคัญที่เปลี่ยน 1 สัญญาณควบคุม ให้จัดการได้ถึง 4 วงจรอิสระอย่างปลอดภัย

NotebookLM

พลังของ 4PDT: ควบคุม 4 วงจรอิสระด้วย 1 สัญญาณ



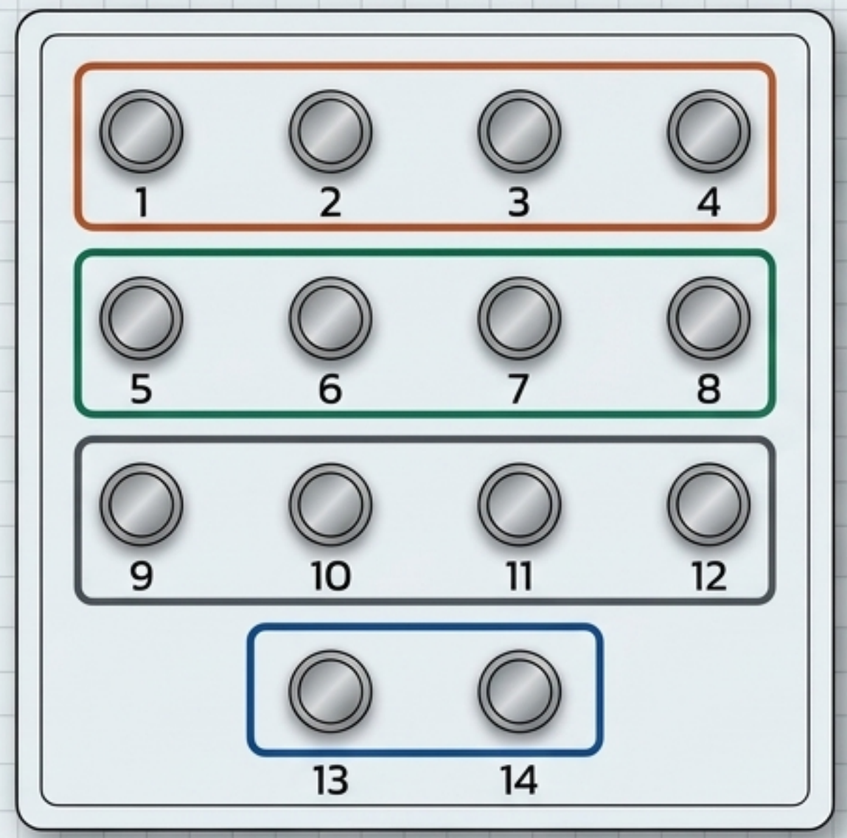
4PDT (4 Pole Double Throw):
หน้าสัมผัสเปลี่ยนสถานะพร้อมกัน 4 ชุด

การแยกวงจร (Isolation): แยกวงจรควบคุมออกจากวงจรโหลดไฟฟ้ากำลังสูงได้อย่างปลอดภัย

การทำงาน: ป้อนกระแสตรง 24 โวลต์เข้าขดลวดเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กดึงดูดหน้าสัมผัสภายใน

NotebookLM

แผนผังขาและการจัดกลุ่ม (Pin Configuration)



ขดลวด (Coil) [13, 14]

รับไฟเลี้ยง 24VDC (+ / -)

หน้าสัมผัสร่วม (Common) [9, 10, 11, 12]

จุดจ่ายไฟหลักเพื่อกระจายไปยังโหลด

ปกติเปิด (NO) [5, 6, 7, 8]

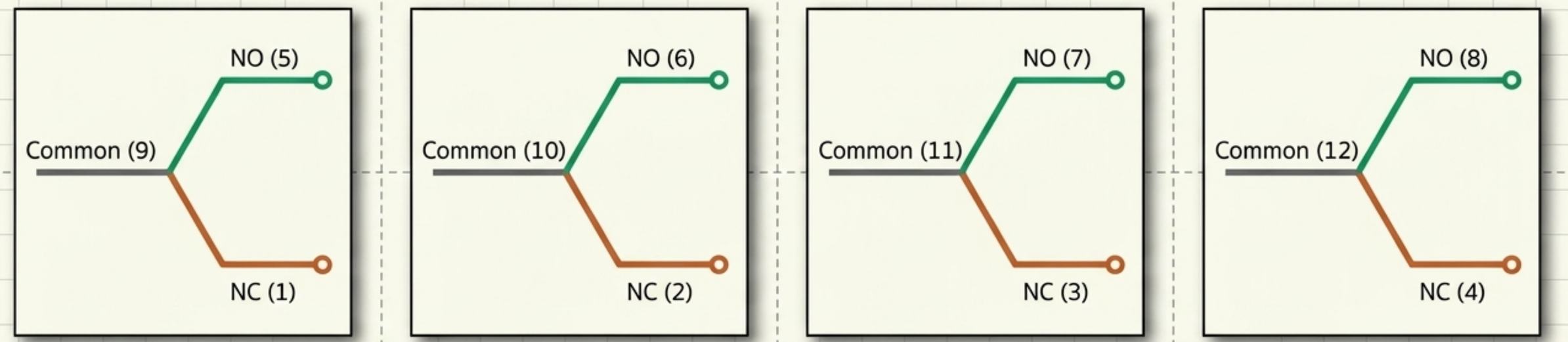
ทางผ่านไฟที่จะเชื่อมต่อเมื่อรีเลย์ทำงาน

ปกติปิด (NC) [1, 2, 3, 4]

ทางผ่านไฟที่จะเชื่อมต่อเมื่อรีเลย์หยุดทำงาน

NotebookLM

การจับคู่หน้าสัมผัสทั้ง 4 ชุด



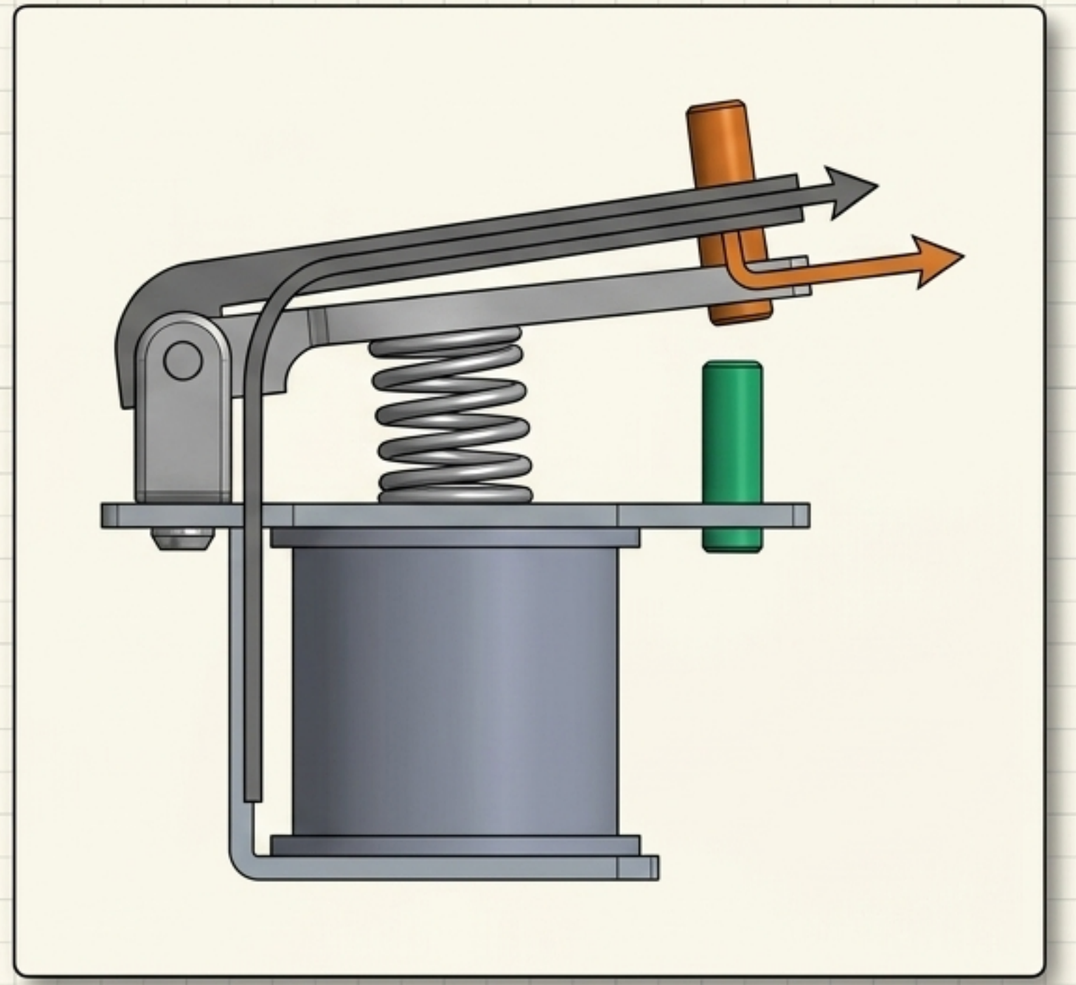
ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 ชุดที่ 3 ชุดที่ 4

หน้าสัมผัสทั้ง 4 ชุดนี้จะเปลี่ยนทิศทางพร้อมกันเสมอเมื่อมีการจ่ายหรือตัดไฟ 24VDC

NotebookLM

ขั้นตอนที่ 1: สถานะปกติ (De-energized)

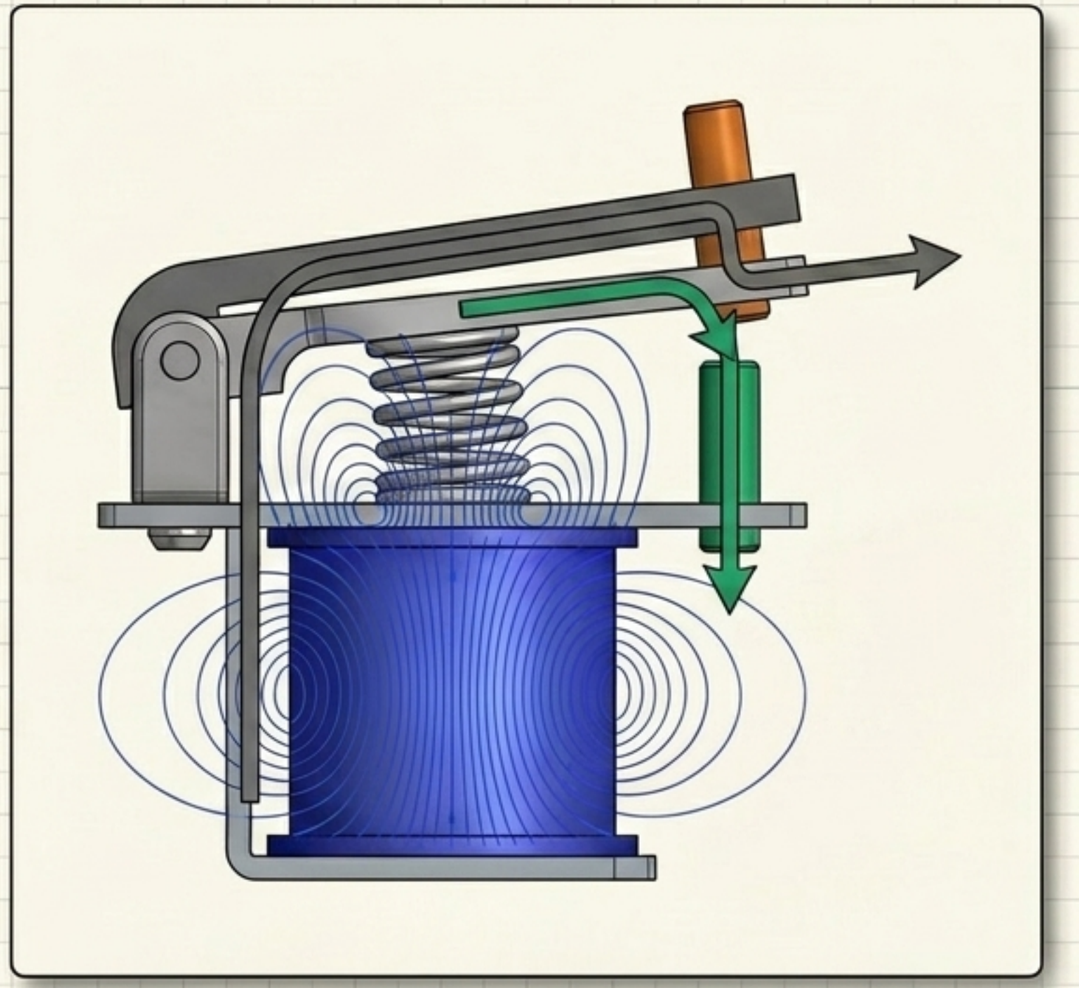
1. Input: ไม่มีแรงดันไฟฟ้า 24VDC ป้อนเข้าที่ขา 13 และ 14
2. Mechanic: กลไกสปริงภายในดันหน้าสัมผัสให้ขา Common ต่ออยู่กับขา NC เสมอ
3. Flow: กระแสไฟฟ้าจาก Common ไหลผ่านออกไปยัง NC ทันที (เช่น ขา 9 ต่อกับขา 1)
4. Result: โหลดที่ต่อกับขา NC สามารถทำงานตอนเริ่มต้นได้ทันที



NotebookLM

ขั้นตอนที่ 2: สถานะทำงาน (Energized)

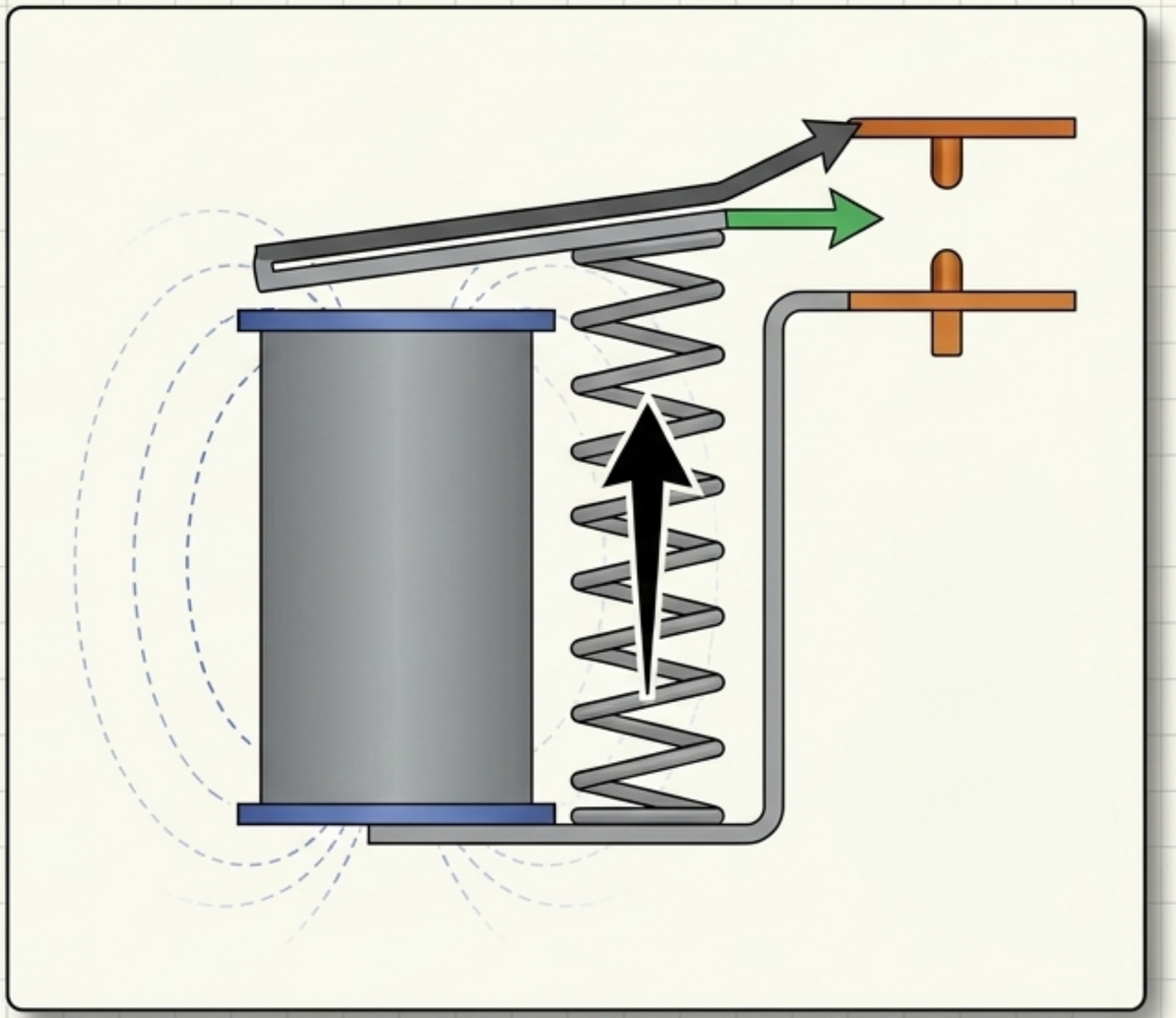
1. Input: จ่ายไฟ 24VDC เข้าที่ขา 13 และ 14
2. Mechanic: ขดลวดสร้างสนามแม่เหล็ก ดึงแผ่นอาร์เมเจอร์ลงมา ชนะแรงสปริง
3. Flow: Common ตัดจาก NC ย้ายมาต่อกับ NO พร้อมกันทั้ง 4 ชุด (เช่น ขา 9 สลับมาต่อกับขา 5)
4. Result: โหลดที่ต่ออยู่กับขา NO เริ่มทำงาน / โหลดที่ขา NC หยุดทำงานทันที



NotebookLM

ขั้นตอนที่ 3: สภาวะคืนตัว (Reset)

1. Input: ตัดไฟเลี้ยง 24VDC ออกจากขา 13 และ 14
2. Mechanic: สนามแม่เหล็กสลายตัว สปริงภายในดึงหน้าสัมผัสดีดกลับ
3. Flow: ขา Common กลับไปแตะที่ ขา NC ตามเดิม
4. Result: วงจรกลับสู่สถานะปกติอย่างรวดเร็ว พร้อมรับคำสั่งรอบถัดไป



NotebookLM

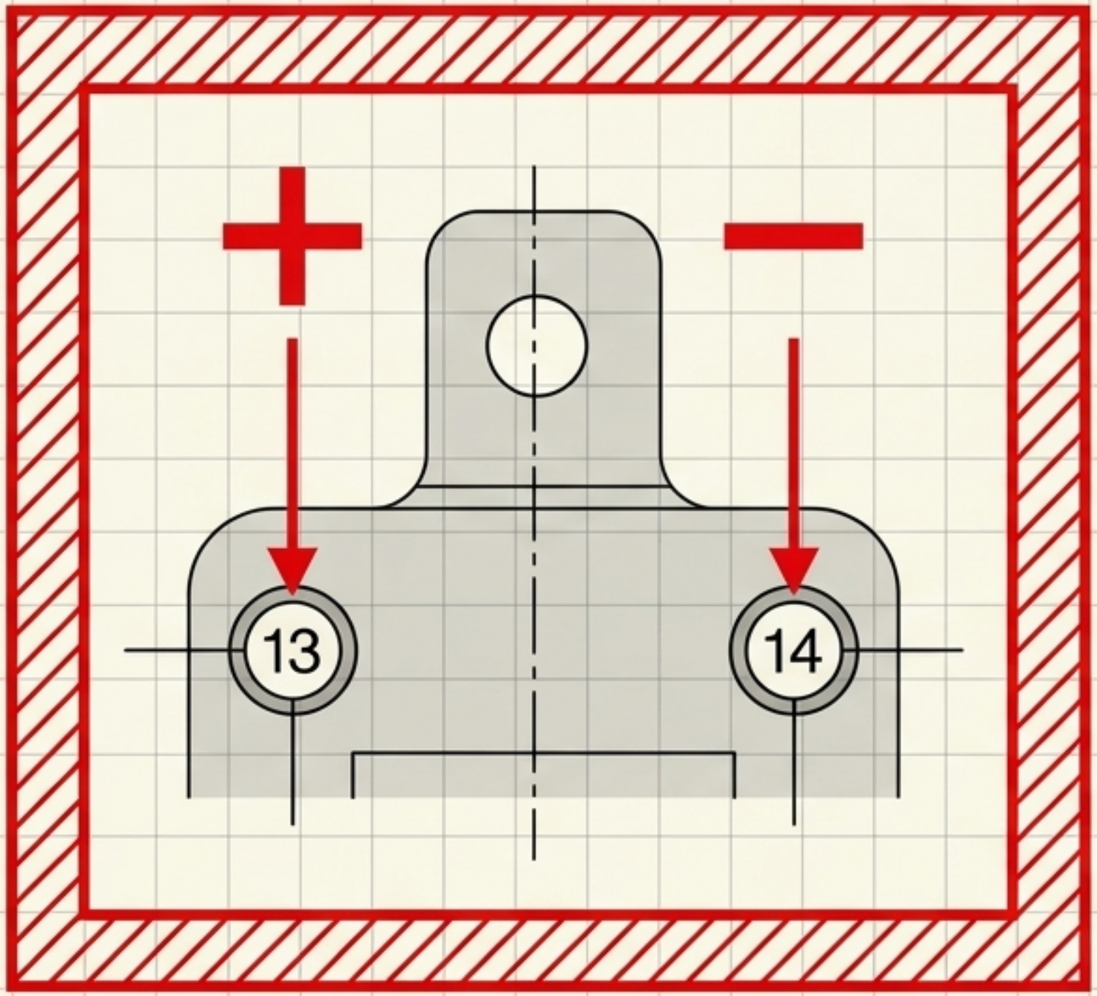
ตารางวิเคราะห์สถานะรีเลย์ (State Diagnostic Matrix)

	สภาวะปกติ (De-energized)	สภาวะทำงาน (Energized)
แรงดันที่คอยล์ (ขา 13, 14)	ไม่มี (0V)	มี (24VDC)
กลไกควบคุมหลัก	แรงสปริง	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า
สถานะขา NC (1, 2, 3, 4)	นำกระแส (นำไฟจาก Common)	ตัดกระแส
สถานะขา NO (5, 6, 7, 8)	ตัดกระแส	นำกระแส (นำไฟจาก Common)

การสังเกตไฟ LED สถานะ (ถ้ามี) จะช่วยให้ทราบทันทีว่ารีเลย์อยู่ในคอลัมน์ใดของตารางนี้

NotebookLM

ข้อควรระวังในการต่อใช้งาน: ขั้วไฟฟ้า (Polarity)



ระบบไฟ DC ต้องการความแม่นยำ

เนื่องจากคอยล์ทำงานด้วยระบบไฟ DC 24V การต่อขั้วบวก (+) และลบ (-) เข้าขา 13 และ 14 ต้องถูกต้องเสมอ

ทำไมจึงสำคัญ?

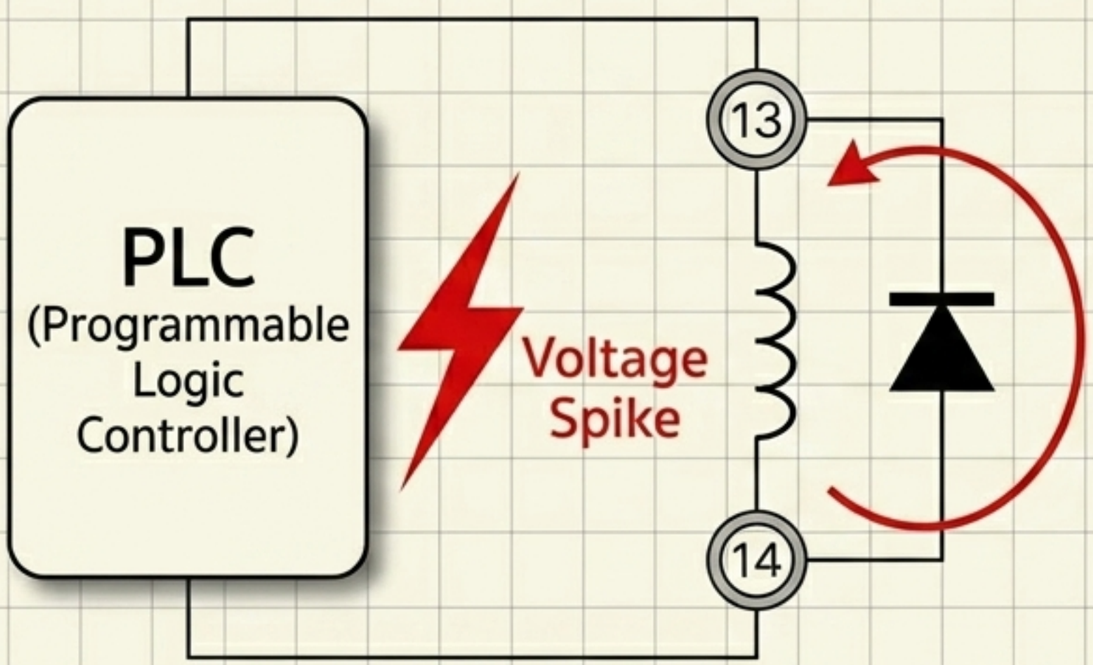
หากเป็นรีเลย์รุ่นพื้นฐาน การสลับขั้วอาจยังทำงานได้ (แต่ไม่แนะนำ)

แต่หากเป็นรุ่นที่มีไฟ LED แสดงสถานะ หรือมีไดโอดภายใน การต่อสลับขั้วจะทำให้อุปกรณ์ไม่ทำงาน หรือทำให้วงจรลัดวงจรและเสียหายได้ทันที

NotebookLM

การป้องกันวงจรควบคุมด้วย Flyback Diode

Shock Absorber



ปัญหา (The Threat)

เมื่อตัดกระแสไฟออกจากขดลวด จะเกิดแรงดันไฟกระชาก (Voltage Spike) ย้อนกลับ ซึ่งอาจทำลายอุปกรณ์ควบคุมที่เปราะบางอย่าง PLC หรือไมโครคอนโทรลเลอร์

ทางแก้ (The Solution)

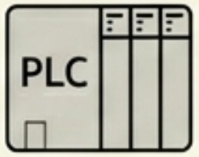
ต่อไดโอด (Flyback Diode) แบบขนานย้อนศรเข้ากับขาคอยล์ 13 และ 14

ผลลัพธ์ (The Result)

ไดโอดจะทำหน้าที่เสมือนโช้คอัพ ซับแรงดันไฟกระชากให้ไหลวนจนสลายไป ช่วยยืดอายุการใช้งานของระบบกลาง

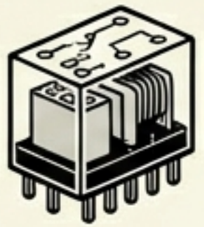
NotebookLM

เช็คลิสต์ก่อนประยุกต์ใช้งานจริง (System Integration)

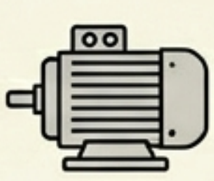


1. สวิตช์ควบคุม

2. วงจรป้องกัน



3. รีเลย์ 14 ขา



4. โหลดไฟฟ้า

ฝั่งควบคุม (Control Side)

มีการต่อร่วมกับสวิตช์ควบคุมแบบใด?
(สวิตช์ปุ่มกดธรรมดา, เซนเซอร์อุตสาหกรรม,
หรือ PLC)

ฝั่งโหลด (Load Side)

ต้องการใช้ควบคุมโหลดประเภทไหน?
(มอเตอร์กำลังสูง, หลอดไฟแสดงผล,
หรือส่งสัญญาณคอนโทรลต่อ)

การเข้าใจกระแสน้ำหนักทั้งฝั่งสั่งการและฝั่งทำงาน
คือหัวใจของการออกแบบวงจรควบคุมอุตสาหกรรมที่ปลอดภัยและยั่งยืน

NotebookLM