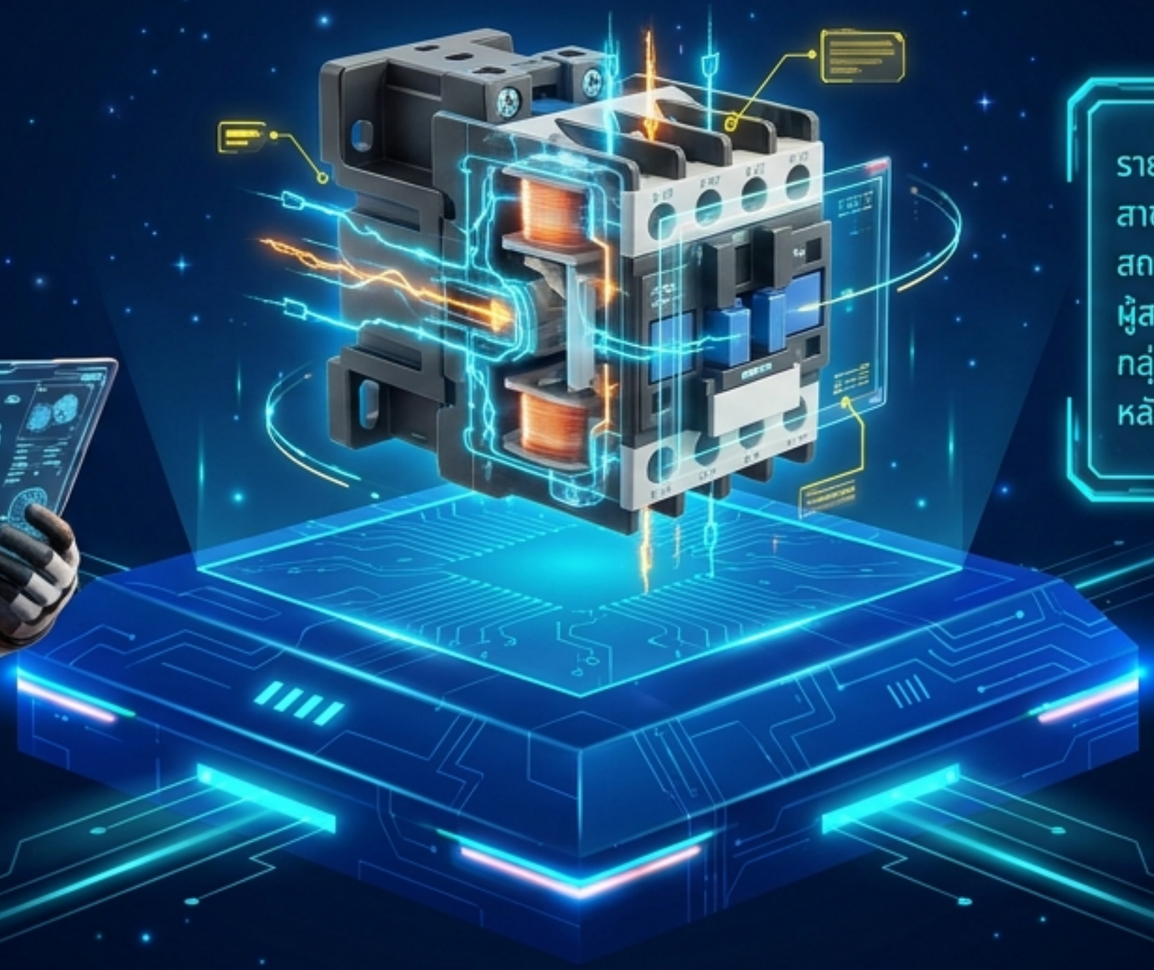
อุปกรณ์แม็กเนติกส์ คอนแท็กเตอร์ (Magnetic Contactor)

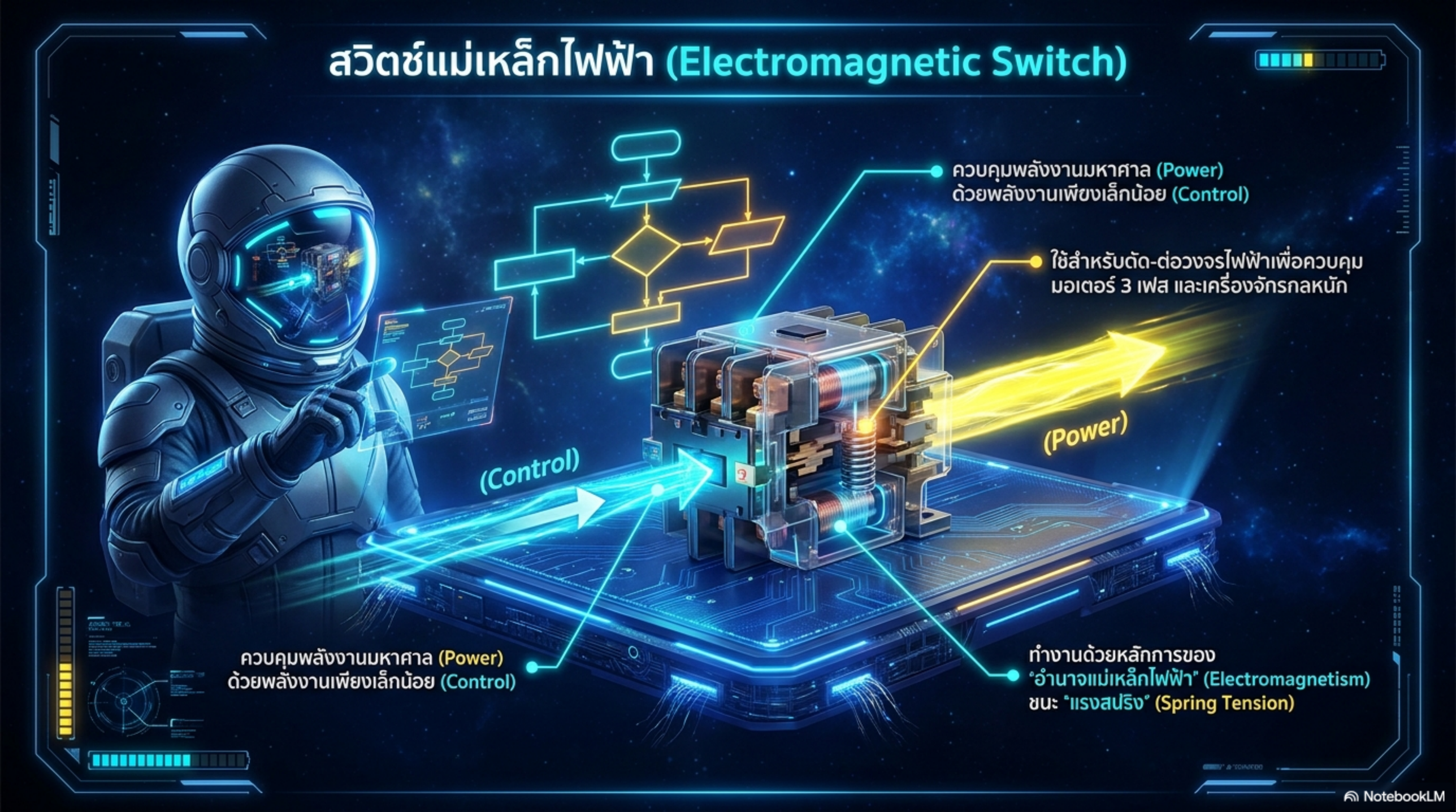
กลไกและการแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ภายใน



รายวิชา:	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
สาขา:	ช่างไฟฟ้ากำลัง
สถาบัน:	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
ผู้สอน:	นายธนบดี ศิริปิริด์
กลุ่มเป้าหมาย:	ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
หลักสูตร:	พุทธศักราช 2567

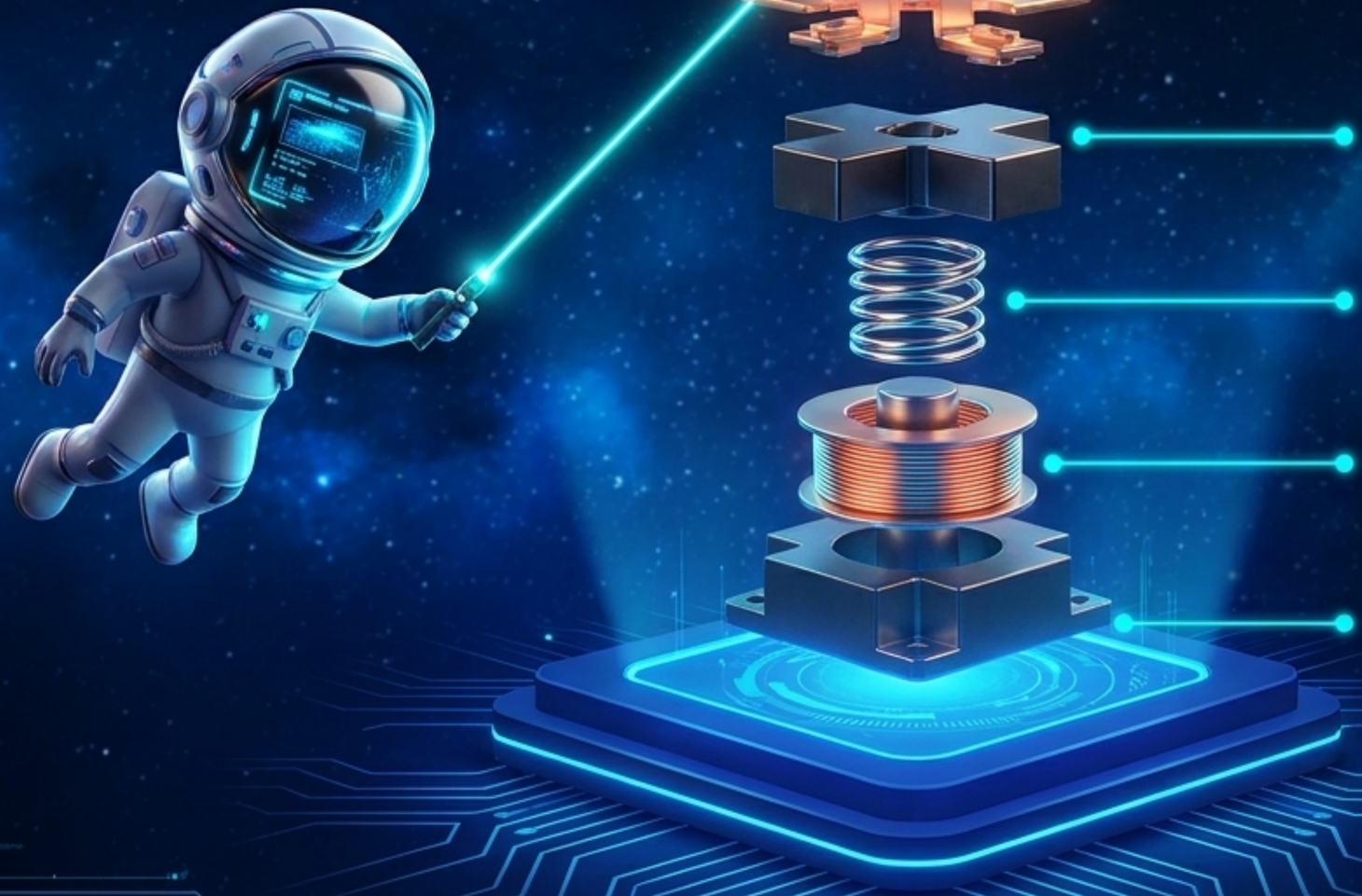
NotebookLM

สวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Switch)



NotebookLM

กายวิภาคของคอนแท็กเตอร์ (3D Exploded Anatomy)



หน้าสัมผัส (Contacts)
- ประตูจ่ายพลังงานไฟฟ้า

แกนเหล็กเคลื่อนที่ (Moving Core)
- ชิ้นส่วนกลไกที่ถูกดึงดูด

สปริง (Spring)
- แรงต้านและแรงผลักกลับ

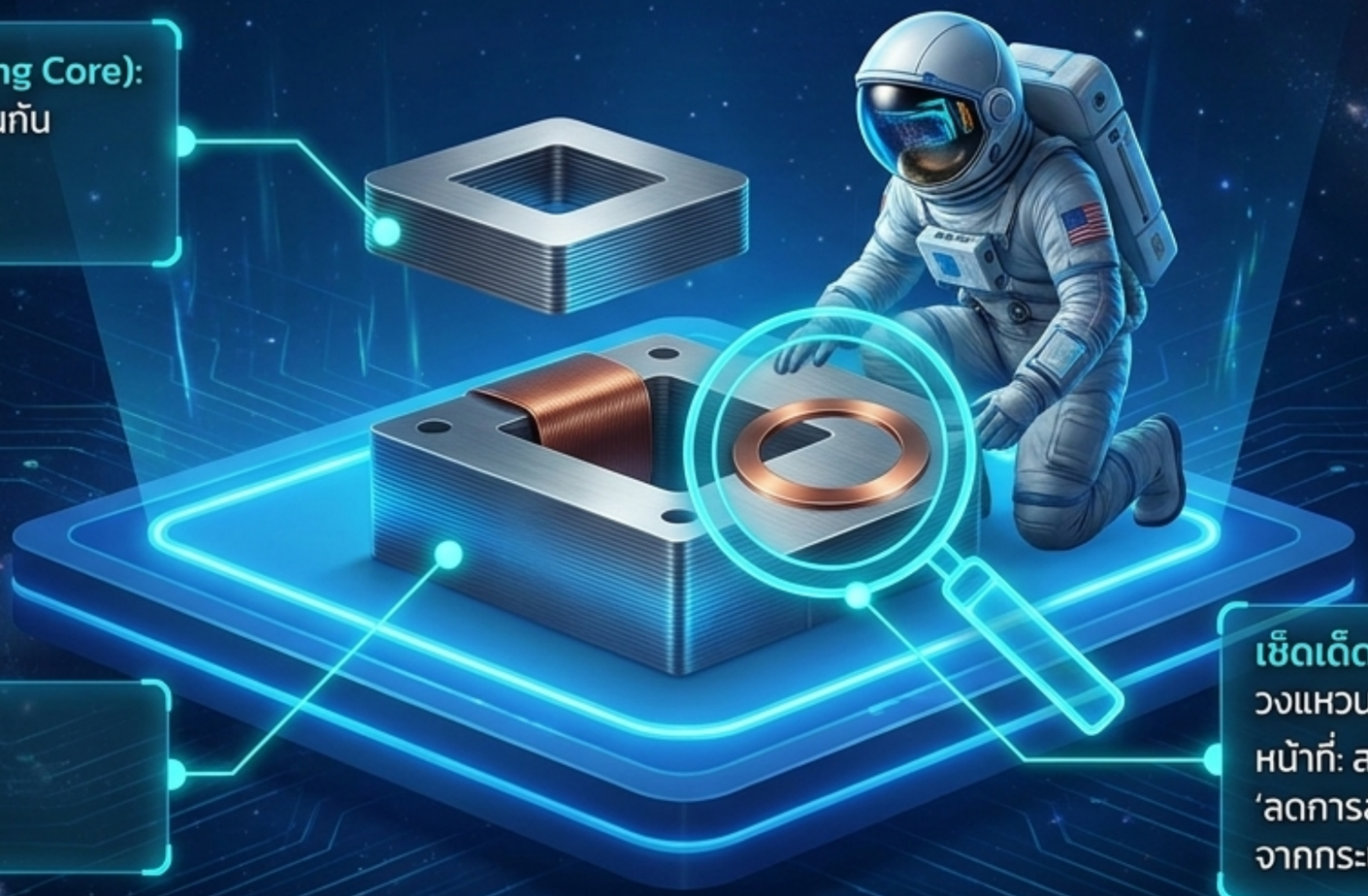
ขดลวด (Coil)
- เครื่องยนต์กำเนิดสนามแม่เหล็ก

แกนเหล็กอยู่กับที่ (Stationary Core)
- ฐานรองรับและรับเส้นแรงแม่เหล็ก

NotebookLM

ส่วนประกอบที่ 1 : แกนเหล็ก (Iron Cores)

แกนเหล็กเคลื่อนที่ (Moving Core):
ทำจากแผ่นเหล็กบางอัดซ้อนกัน (Laminated steel)
ยึดติดกับชุดหน้าสัมผัส



แกนเหล็กอยู่กับที่ (Stationary Core):
มีขดลวดสวมอยู่ตรงกลาง

เช็ดเด็ดริ่ง (Shading Ring):
วงแหวนทองแดงฝังที่ผิวหน้าแกนเหล็ก
หน้าที่: สร้างสนามแม่เหล็กต่างเฟสเพื่อ ‘ลดการสั่นสะเทือน’ (AC Hum/Vibration) จากกระแสสลับ

NotebookLM

ส่วนประกอบที่ 2 & 3: ขดลวด และ สปริง (Coil & Springs)

ขดลวด (Coil):
- ทำจากลวดทองแดงพันรอบแกน (Bobbin)
- สร้างสนามแม่เหล็กเมื่อมีไฟจ่ายเข้าขั้ว A1-A2

สปริง (Spring):
- สปริงดันแกนเหล็ก: ดันแกนเหล็กให้แยกจากกันเมื่อหยุดจ่ายไฟ (สปริงตัวใหญ่)
- สปริงดันหน้าสัมผัส: ดูดซับแรงกระแทกและดันให้หน้าสัมผัสแนบสนิท (สปริงตัวเล็กด้านบน)

NotebookLM

ส่วนประกอบที่ 4: หน้าสัมผัส (Electrical Contacts)

หน้าสัมผัสหลัก (Main Contacts)

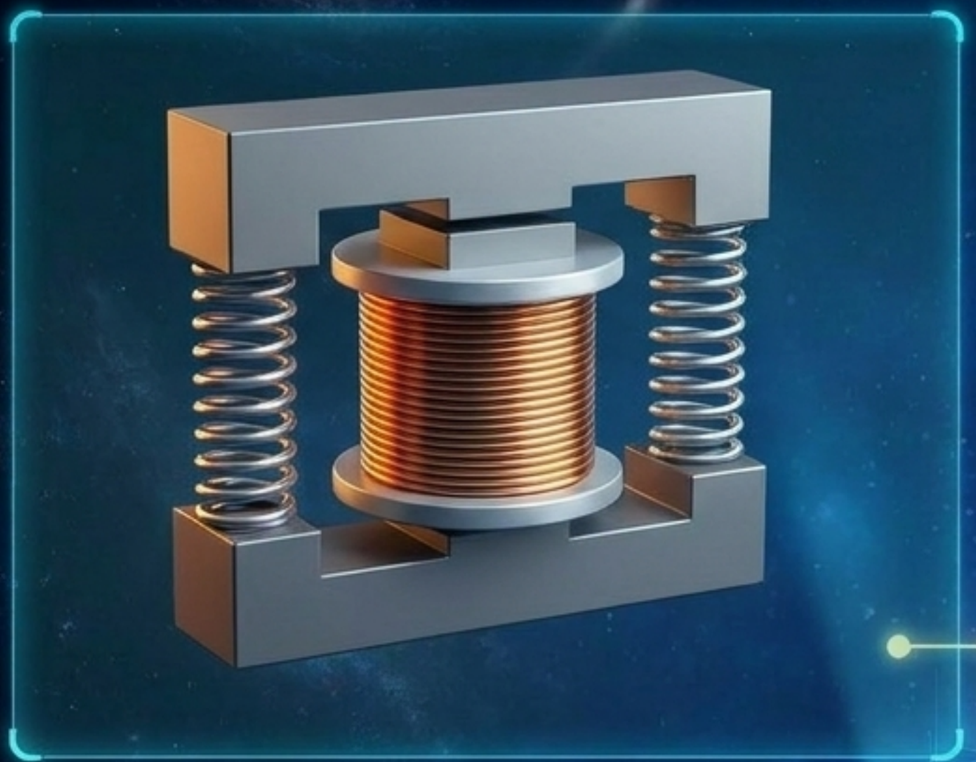
- วงจรกำลัง (Power Circuit)
- ทนกระแสไฟสูง ตัด-ต่อไฟเข้ามอเตอร์ (L1, L2, L3 -> T1, T2, T3)
- สถานะปกติ: เปิด (NO) เสมอ

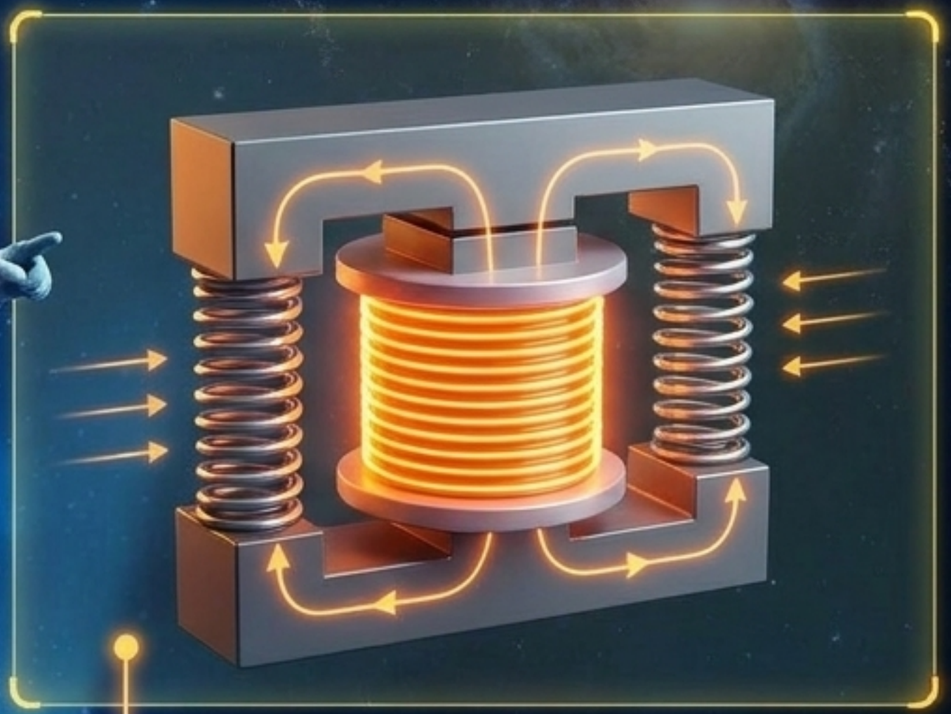
หน้าสัมผัสช่วย (Auxiliary Contacts)

- วงจรควบคุม (Control Circuit)
- ทนกระแสไฟต่ำ ใช้ส่งสัญญาณและอินเตอร์ล็อค
- มี 2 สถานะ: NO (Normally Open) และ NC (Normally Close)

NotebookLM

กลไกการทำงาน: แอคชั่น และ รีแอคชั่น (Working Principle)





[สภาวะ OFF - ปกติ]
- ไม่มีไฟเข้าขดลวด (Coil De-energized)
- แรงสปริงชนะ ผลักแกนเหล็กออก
- วงจรเมน: ตัด (Open)

[สภาวะ ON - ทำงาน]
- จ่ายไฟเข้า A1-A2
- อำนาจแม่เหล็กชนะแรงสปริง ดูดแกนเหล็กเคลื่อนที่ลงมา
- วงจรเมน: ต่อ (Close) / NO เปลี่ยนเป็นปิด, NC เปลี่ยนเป็นเปิด

NotebookLM

ระบบนิเวศของคอนแท็กเตอร์ (Essential Accessories)

คอนแทคช่วยเสริม (Add-on Auxiliary Contacts):

- ติดตั้งด้านบนหรือด้านข้าง เพิ่มชุดหน้าสัมผัส NO/NC

เมคคานิคอล อินเตอร์ล็อค (Mechanical Interlock):

- ตัวล็อคสลับทาง ป้องกันแมกเนติก 2 ตัวทำงานพร้อมกัน (ใช้ในวงจรกลับทางหมุน Forward-Reverse)

โอเวอร์โหลดรีเลย์ (Thermal Overload Relay):

- เพื่อนซี้แมกเนติก ต่อเข้าด้านล่างเสมอ
- หน้าที่: ตัดวงจรเมื่อมอเตอร์ใช้กระแสเกิน (Overload) เพื่อป้องกันมอเตอร์ไหม้

เมคคานิคอล อินเตอร์ล็อค (Mechanical Interlock):

- ตัวล็อคสลับทาง ป้องกันแมกเนติก 2 ตัวทำงานพร้อมกัน (ใช้ในวงจรกลับทางหมุน Forward-Reverse)

NotebookLM

กฎเหล็กการเลือกใช้งาน (Selection Matrix)

สูตรการประเมินกระแส (Rule of Thumb):

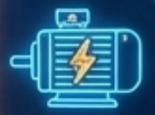
- มอเตอร์ 3 เฟส 380V: 1 kW ≈ 2 Amps
  (ตัวอย่าง: มอเตอร์ 7.5 kW ≈ 15A)

การเผื่อขนาดคอนแท็กเตอร์ (FLC Multiplier):

- ใช้งานทั่วไป (ปั๊ม, พัดลม): กระแสพิกัด x 1.5 ถึง 2.5 เท่า
- ใช้งานหนัก (เครื่องบด): กระแสพิกัด x 2.5 ถึง 3.0 เท่า

ประเภทโหลด (Load Category):

- **AC-1:** โหลดความต้านทาน (ฮีตเตอร์, หลอดไฟ)



- **AC-3:** โหลดมอเตอร์กรงกระรอก (รับกระแสกระชากขณะสตาร์ทได้)

NotebookLM