GBLD-GC-750

คู่มือการใช้งานฉบับภาษาไทย

ไดรเวอร์มอเตอร์ไร้แปรงถ่าน (Brushless DC) แรงดันต่ำ

สำหรับมอเตอร์บัสเลส ขนาดกำลังไม่เกิน **750 วัตต์** • ไฟเลี้ยง DC 18–52 โวลต์ • กระแสสูงสุด 25 แอมแปร์

ขอขอบคุณที่เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ของเรา คู่มือเล่มนี้รวบรวมข้อมูลการติดตั้ง การตั้งค่า การต่อสาย และข้อควรระวังในการใช้งาน โดยเขียนอธิบาย **ทีละขั้นตอนแบบละเอียด** เพื่อให้ผู้ที่ไม่เคยใช้งานไดรเวอร์มอเตอร์มาก่อนก็สามารถอ่านแล้วทำตามได้

โปรดอ่านก่อนใช้งาน

- กรุณาอ่านคู่มือนี้ให้ครบถ้วนก่อนเริ่มต่อสายหรือจ่ายไฟทุกครั้ง • ผู้ผลิตขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขเนื้อหาของคู่มือโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า
- **ปิดไฟทุกครั้งก่อนต่อหรือถอดสาย** • ห้ามจ่ายไฟเกิน 52 VDC • ห้ามสลับขั้วบวก/ลบ (DC+ / DC–) เด็ดขาด

1 ไดรเวอร์ตัวนี้คืออะไร? (อธิบายแบบง่าย)

มอเตอร์บัสเลส (BLDC) **ไม่สามารถต่อกับแบตเตอรี่หรือแหล่งจ่ายไฟแล้วหมุนได้ทันที** เหมือนมอเตอร์ DC ทั่วไป เพราะต้องมี “สมอง” คอยสลับกระแสไฟเข้าขดลวดทั้ง 3 เฟส (U, V, W) ให้ถูกจังหวะ ซึ่งไดรเวอร์ GBLD-GC-750 ทำหน้าที่นี้

- **รับไฟ DC** 18–52 V จากแหล่งจ่าย (Power Supply)
- **อ่านตำแหน่งโรเตอร์** จากเซนเซอร์ฮอลล์ (Hall Sensor) ในมอเตอร์
- **จ่ายไฟ 3 เฟส** ให้มอเตอร์หมุน และควบคุม **ความเร็ว / ทิศทาง / เบรก**
- **ป้องกันความเสียหาย** เช่น แรงดันเกิน แรงดันต่ำ กระแสเกิน มอเตอร์ติดขัด

คำศัพท์ที่ควรรู้

VDC	แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (โวลต์)
RPM	รอบต่อนาที (ความเร็วรอบ)
Hall	เซนเซอร์บอกตำแหน่งในมอเตอร์
Pole pairs	จำนวนคู่ขั้วแม่เหล็กของมอเตอร์
COM	ขั้วร่วม / อ้างอิง 0 V
DIP SW	สวิตช์เลื่อนขนาดเล็กสำหรับตั้งค่า

2 ข้อมูลจำเพาะของผลิตภัณฑ์ (Specification)

พารามิเตอร์	ค่าต่ำสุด	ค่าปกติ	ค่าสูงสุด	หน่วย	ความหมายแบบง่าย
แรงดันไฟเข้า (Input Voltage)	18	**48**	52	VDC	ใช้แหล่งจ่าย 48 V เป็นค่าแนะนำ
กระแสเอาต์พุต (Output current)	–	–	25	A	จ่ายกระแสให้มอเตอร์ได้สูงสุด 25 A
แรงดันสัญญาณฮอลล์	–	–	5	V	ไฟเลี้ยงเซนเซอร์ฮอลล์ในมอเตอร์
กระแสขับฮอลล์	12	–	–	mA	กระแสที่จ่ายให้เซนเซอร์ฮอลล์
โพเทนชิโอมิเตอร์ภายนอก	–	10K	–	Ω	ใช้ตัวปรับค่า (วอลลุ่ม) ขนาด 10 kΩ
แรงดันอินพุตแอนะล็อก	0.25	–	5	VDC	สัญญาณปรับความเร็ว 0.25–5 V
ช่วงควบคุมความเร็ว	100	3000	20000	RPM	ขึ้นกับสเปกมอเตอร์และแรงดันไฟเลี้ยง

ภาพรวม 5 ขั้นตอนสู่การใช้งาน

1. เตรียม
แหล่งจ่ายไฟ
มอเตอร์ เครื่องมือ

→

2. ตั้งค่า
DIP SW1–SW3,
ACC/DEC, P-SV

→

3. ต่อสาย
มอเตอร์ ฮอลล์
สัญญาณ ไฟเลี้ยง

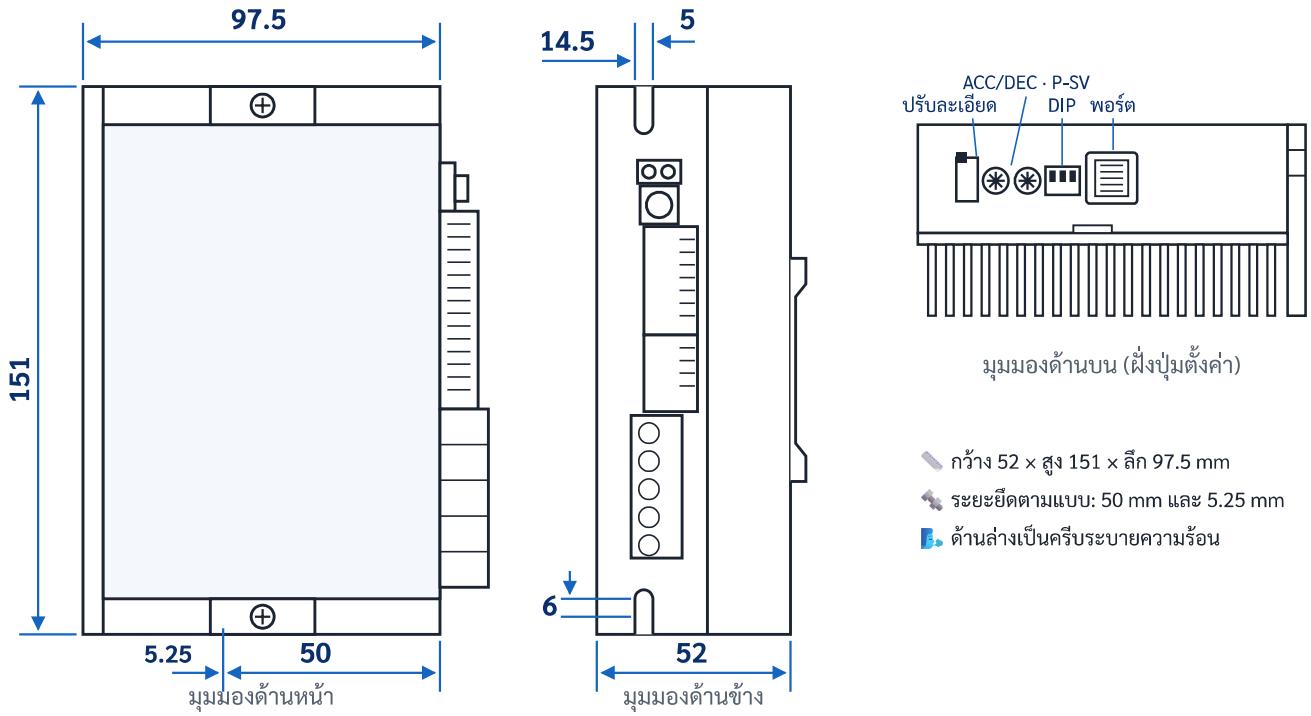
→

4. ตรวจสอบ
เช็กขั้วและสายซ้ำ
อีกครั้ง

→

5. ทดลองเดิน
เริ่มจากความเร็ว
ต่ำ

3 ขนาดภายนอก (Outline Dimensions) หน่วย: มิลลิเมตร (mm)



รูปที่ 1 — ขนาดภายนอกของไดรเวอร์ (ตัวเลขตามแบบต้นฉบับ หน่วยมิลลิเมตร)

⚠ ข้อควรระวังในการติดตั้ง

ติดตั้งในแนวตั้งให้ครีบระบายความร้อนมีอากาศไหลผ่าน เว้นระยะรอบตัวอย่างน้อย 2–3 ซม. หลีกเลี่ยงที่ชื้น ฝุ่นโลหะ น้ำมัน และแสงแดดโดยตรง ยึดน็อตให้แน่นทั้ง 2 จุด

4 เตรียมอุปกรณ์ก่อนเริ่มงาน 🧰

🔋 การเลือกแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply)

- แรงดัน: **18–52 VDC** (แนะนำ **48 V**) และต้องตรงกับแรงดันพิกัดของมอเตอร์
- กำลังวัตต์: ต้อง **มากกว่ากำลังมอเตอร์อย่างน้อย 1.5 เท่า**
  ตัวอย่าง: มอเตอร์ 400 W → ใช้แหล่งจ่าย ≥ 600 W
- ใช้สายไฟเส้นใหญ่พอสำหรับกระแสสูง และสั้นที่สุดเท่าที่ทำได้

🧲 ข้อมูลมอเตอร์ที่ต้องรู้

- กำลังวัตต์ และแรงดันพิกัดของมอเตอร์
- **จำนวนคู่ขั้ว (Pole pairs)** — ใช้ตั้งค่า SW2 (2 หรือ 4 คู่ขั้ว)
- สีสายของมอเตอร์: สายเฟส **U V W** และสายฮอลล์ **+5V, HU, HV, HW, GND** (ดูจากเอกสารของมอเตอร์)

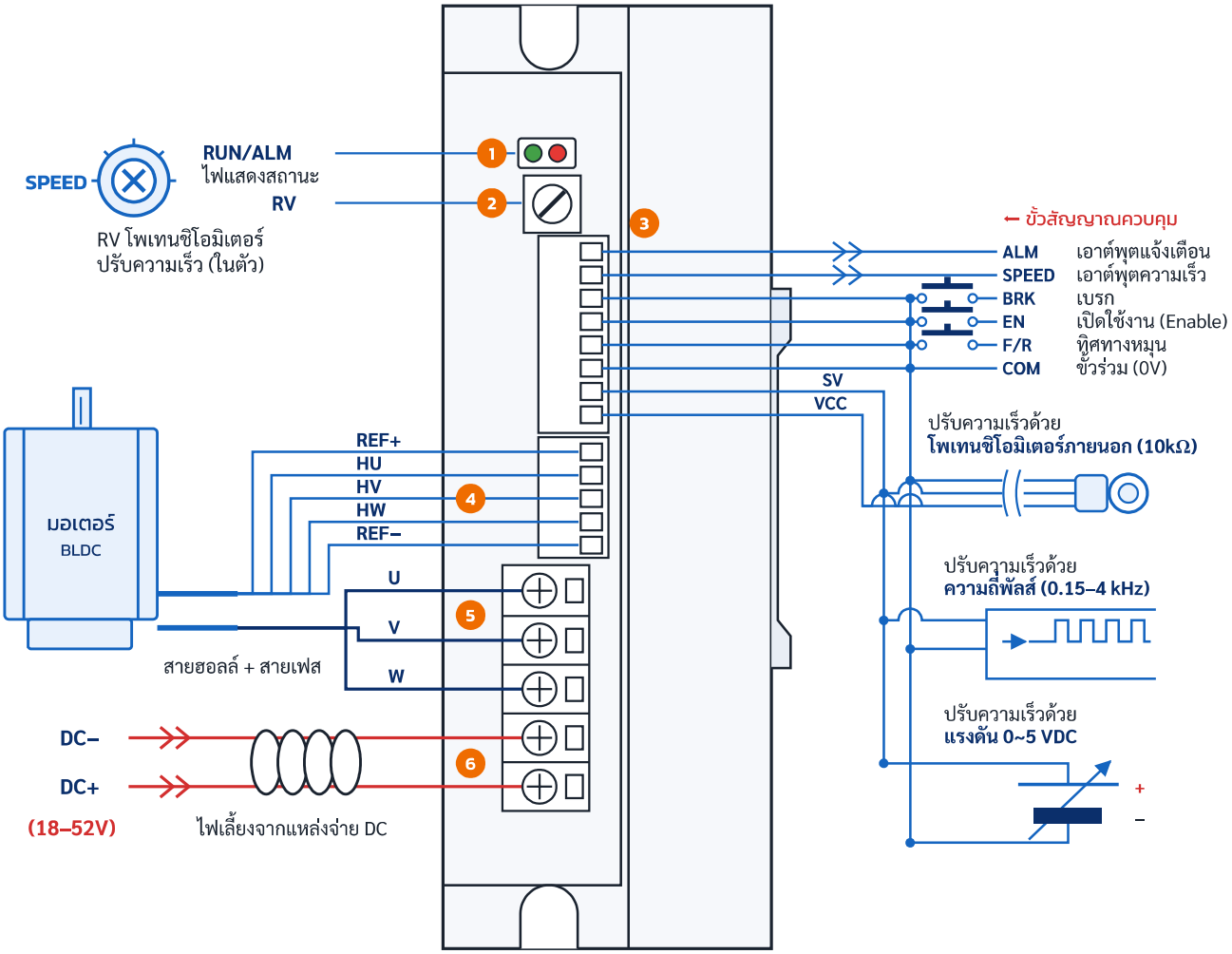
💡 ขั้นตอนติดตั้งตัวไดรเวอร์ (ทำตามลำดับ)

1. ปิดสวิตช์/ถอดปลั๊กแหล่งจ่ายไฟให้เรียบร้อย ตรวจว่าไม่มีไฟค้าง
2. วางไดรเวอร์ในตู้ควบคุม ให้ครีบระบายความร้อนอยู่ในแนวตั้ง เพื่อให้อากาศร้อนลอยขึ้นได้สะดวก
3. ยึดน็อตทั้ง 2 จุด (บน–ล่าง) ระยะรูยึดตามรูปที่ 1 หรือยึดบนราง DIN ด้วยคลิปด้านหลัง (ถ้ามี)
4. เดินสายไฟกำลัง (DC, U V W) แยกห่างจากสายสัญญาณ (ฮอลล์, SV, EN, F/R, BRK) เพื่อลดสัญญาณรบกวน

⛔ ห้ามเด็ดขาด

ห้ามติดตั้งใกล้วัตถุไวไฟ • ห้ามปิดทับช่องระบายความร้อน • ห้ามใช้งานในที่มีน้ำหรือไอน้ำ • ห้ามแตะตัวไดรเวอร์ขณะทำงานเพราะครีบอาจร้อนจัด 🔥

5 แผนผังการทำงานและการต่อสายของไดรเวอร์ (Driver Function)



รูปที่ 2 — แผนผังการต่อสายไดรเวอร์ (คงรูปแบบเดิมตามต้นฉบับ) · ใช้แหล่งปรับความเร็วเพียง **1 แบบ** ในขณะใช้งานจริง

#	ส่วนประกอบ	หน้าที่ / คำอธิบาย
1	**ไฟ RUN/ALM**	ไฟแสดงสถานะการทำงาน 🟢 และไฟแจ้งเตือน 🔴 — เมื่อเกิดปัญหา ไฟแดงจะกะพริบเป็นจังหวะ (ดูรหัสได้ที่หัวข้อ 12)
2	**RV ปรับความเร็วในตัว**	หมุน **ตามเข็มนาฬิกา ↻ = เร็วขึ้น** / ทวนเข็มนาฬิกา ↺ = ช้าลง (ใช้ไขควงปากแบนขนาดเล็ก)
3	**ขั้วสัญญาณควบคุม 8 ขา**	ALM, SPEED, BRK, EN, F/R, COM, SV, VCC — สำหรับสวิตช์, PLC, โพเทนชิโอมิเตอร์ภายนอก
4	**ขั้วสัญญาณฮอลล์ 5 ขา**	REF+ (ไฟเลี้ยงฮอลล์), HU, HV, HW, REF– (กราวด์ฮอลล์) — ต่อกับสายเซนเซอร์ฮอลล์ของมอเตอร์
5	**ขั้วมอเตอร์ U / V / W**	สายไฟกำลัง 3 เฟสของมอเตอร์ (สายเส้นใหญ่)
6	**ขั้วไฟเลี้ยง DC– / DC+**	ต่อกับแหล่งจ่ายไฟ 18–52 VDC — **ระวังห้ามสลับขั้ว!**

⚠ **ข้อควรระวัง**

สวิตช์ BRK / EN / F/R ในรูป คือหน้าสัมผัสที่ต่อระหว่างขั้วนั้นกับ **COM** (กด/ปิดวงจร = ต่อลง COM) • ห้ามต่อ VCC ลง COM โดยตรง (ลัดวงจรไฟ 5V) • สายฮอลล์ยาวไม่เกิน 5 เมตร และควรใช้สายชีลด์

6 คำอธิบายขั้วสัญญาณทุกขั้ว (Port Signal Description)

💡 **วิธีอ่าน:** “ต่อเข้ากับ COM” หรือ “ระดับต่ำ (Low)” = ขั้วนั้นถูกดึงลงไปที่ 0 V | “ปล่อยลอย/ระดับสูง (High)” = ไม่ได้ต่ออะไร (~5 V)

กลุ่ม	ขั้ว	หน้าที่และรายละเอียด
สัญญาณเอาต์พุต	ALM	สัญญาณแจ้งเตือนความผิดปกติของมอเตอร์หรือไดรเวอร์ — **ปกติ = 5 V, เมื่อเกิดความผิดปกติ = 0 V** ใช้ส่งให้ PLC หรือไฟเตือน เพื่อรู้ว่าไดรเวอร์หยุดทำงานเพราะเกิดปัญหา
	SPEED	ส่งพัลส์ออกมาตามความเร็วรอบของมอเตอร์ นำไปคำนวณความเร็วได้ด้วยสูตร **N (rpm) = (F ÷ P) × 60 ÷ 3** F = ความถี่พัลส์ (Hz), P = จำนวนคู่ขั้วมอเตอร์ จำนวนพัลส์ต่อ 1 รอบ = จำนวนคู่ขั้ว × 3 • ดูตัวอย่างการคำนวณในหัวข้อ 11
สัญญาณควบคุม	BRK	🛑 **เบรก** — ปล่อย BRK ลอยจาก COM หรือป้อนระดับสูง → **มอเตอร์เบรกหยุด** ✅ ต่อ BRK เข้ากับ COM หรือป้อนระดับต่ำ → **มอเตอร์หมุนได้**
	EN	⏸ **เปิด/ปิดการทำงาน (Enable)** — ปล่อย EN ลอยจาก COM หรือป้อนระดับสูง → **มอเตอร์ค่อย ๆ หยุด (หยุดแบบไหลอิสระ)** ✅ ต่อ EN เข้ากับ COM หรือป้อนระดับต่ำ → **มอเตอร์ทำงาน** หมายเหตุ: ต้นฉบับภาษาอังกฤษพิมพ์ว่า “reverses” ซึ่งคลาดเคลื่อน ความหมายที่ถูกต้องคือ “มอเตอร์ทำงาน”
	F/R	🔄 **ทิศทางการหมุน** — ปล่อย F/R ลอยจาก COM หรือป้อนระดับสูง → **หมุนทิศทางปกติ (เดินหน้า)** ต่อ F/R เข้ากับ COM หรือป้อนระดับต่ำ → **หมุนกลับทิศ (ถอยหลัง)**
	COM	⚫ **ขั้วร่วม** (ระดับอ้างอิง 0 V) — ใช้คู่กับ BRK, EN, F/R และเป็นขั้วลบของสัญญาณปรับความเร็ว
	SV	🎚 **ขั้วรับสัญญาณปรับความเร็ว** ใช้ได้ 3 แบบ: ① ขากลางของโพเทนชิโอมิเตอร์ภายนอก ② สัญญาณแรงดันแอนะล็อก ③ สัญญาณความถี่พัลส์
☼	VCC	ขั้วจ่ายไฟ (+5 V) สำหรับ **โพเทนชิโอมิเตอร์ภายนอก** — ห้ามนำไปจ่ายโหลดอื่น หรือลัดวงจรลง COM
สัญญาณฮอลล์	REF+	สายไฟเลี้ยงบวกของเซนเซอร์ฮอลล์ในมอเตอร์ (+5 V)
	HU	สัญญาณฮอลล์เฟส U ของมอเตอร์บัสเลส
	HV	สัญญาณฮอลล์เฟส V ของมอเตอร์บัสเลส
	HW	สัญญาณฮอลล์เฟส W ของมอเตอร์บัสเลส
	REF–	สายกราวด์ (ลบ) ของเซนเซอร์ฮอลล์
ต่อมอเตอร์	U	สายไฟกำลังเฟส U ของมอเตอร์บัสเลส
	V	สายไฟกำลังเฟส V ของมอเตอร์บัสเลส
	W	สายไฟกำลังเฟส W ของมอเตอร์บัสเลส
ไฟเลี้ยงขาเข้า	DC–	ขั้วลบของไฟเลี้ยง DC (ต่อกับขั้ว – / V– / 0V ของแหล่งจ่าย)
	DC+	ขั้วบวกของไฟเลี้ยง DC (ต่อกับขั้ว + / V+ ของแหล่งจ่าย) — **ช่วงแรงดัน DC 18 ถึง 52 V**

✅ **สรุปง่าย ๆ ให้มอเตอร์หมุนได้**

ต้องต่อ **EN** → **COM** และ **BRK** → **COM** ทั้งคู่ (หรือป้อนระดับต่ำ) • ถ้าต้องการกลับทิศ ให้ต่อ **F/R** → **COM** เพิ่ม

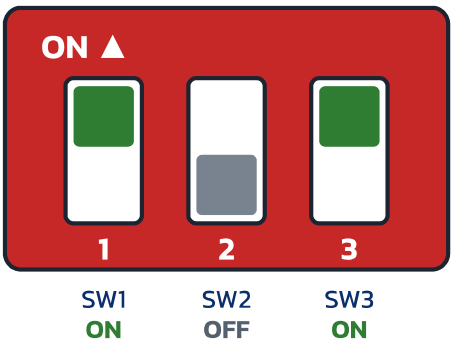
⛔ **ข้อควรระวัง**

ห้ามป้อนแรงดันเกิน 5 V เข้าขั้วสัญญาณ (SV, EN, F/R, BRK) • ห้ามต่อไฟ DC เข้าขั้วฮอลล์ • สลับสาย U V W หรือฮอลล์ผิด มอเตอร์จะสั่น/ไม่หมุน/แจ้งเตือน

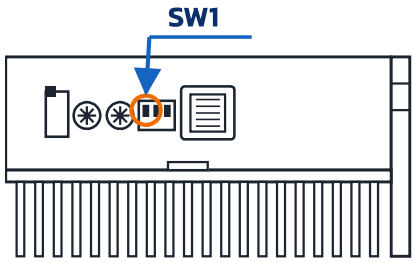
7 การตั้งค่าฟังก์ชัน: สวิตช์ DIP (SW1 / SW2 / SW3)

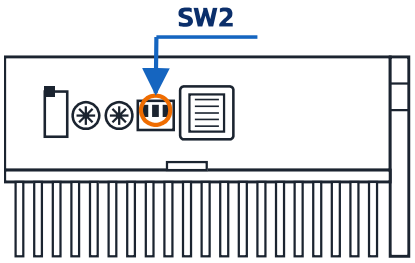
สวิตช์ DIP คือสวิตช์เลื่อนขนาดเล็ก 3 ตัว อยู่ **ด้านบนของไดรเวอร์** (ข้างพอร์ตเชื่อมต่อ) ใช้เลือกโหมดการทำงาน แต่ละตัวมี 2 ตำแหน่ง คือ ON และ OFF

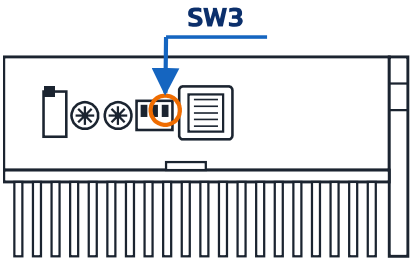
1. **ปิดไฟเลี้ยงไดรเวอร์ก่อนเสมอ** (เปลี่ยนค่าขณะมีไฟอาจทำให้ทำงานผิดพลาด แนะนำให้ตั้งค่าแล้วจึงเปิดไฟใหม่)
2. ใช้ปลายไขควงเล็ก หรือปากกาปลายแหลม (ห้ามใช้ดินสอ เพราะไส้ดินสอนำไฟฟ้า) เลื่อนสวิตช์
3. เลื่อนไปทางคำว่า **ON** = เปิด / เลื่อนออก = **OFF** ตามตารางด้านล่าง
4. ตรวจสอบตำแหน่งอีกครั้ง แล้วจึงเปิดไฟเลี้ยง



ตัวอย่าง: ปุ่มเลื่อนขึ้นด้าน ON = เปิด, เลื่อนลง = ปิด







SW1 — เลือกการควบคุมแบบวงปิด / วงเปิด (Open / Closed loop)

ON = **ควบคุมแบบวงปิด (Closed loop)** — ไดรเวอร์ใช้สัญญาณฮอลล์วัดความเร็วจริง แล้วปรับให้คงที่ตามที่ตั้งไว้ แม้โหลดจะเปลี่ยน | OFF = **ควบคุมแบบวงเปิด (Open loop)** — ความเร็วอาจลดลงเมื่อโหลดเพิ่ม

> ⚠ **ข้อควรระวัง**
> เมื่อใช้การควบคุมแบบวงปิด (SW1 = ON) **ต้องตั้ง SW2 ให้ตรงกับจำนวนคู่ขั้วของมอเตอร์** มิฉะนั้นความเร็วจริงจะไม่ตรงกับค่าที่ตั้ง

SW2 — ตั้งจำนวนคู่ขั้วของมอเตอร์ (Motor pole pairs)

เพื่อให้เข้ากับมอเตอร์บัสเลสที่มีจำนวนคู่ขั้วต่างกัน: ON = **มอเตอร์ 2 คู่ขั้ว** (4 ขั้ว) | OFF = **มอเตอร์ 4 คู่ขั้ว** (8 ขั้ว)

> 💡 **จำนวนคู่ขั้วดูจากไหน?**
> ดูจากแผ่นข้อมูล (Datasheet) ของมอเตอร์ ในหัวข้อ “Pole pairs” หรือ “Number of poles” — ถ้าเขียนว่า **8 poles** แปลว่า **4 คู่ขั้ว** (หารด้วย 2)

SW3 — เลือกวิธีรับสัญญาณปรับความเร็ว

ON = ปรับความเร็วด้วย **ความถี่พัลส์ (Pulse frequency)** | OFF = ปรับความเร็วด้วย **แรงดันแอนะล็อก** (รวมถึงโพเทนชิโอมิเตอร์ RV ในตัว/ภายนอก)

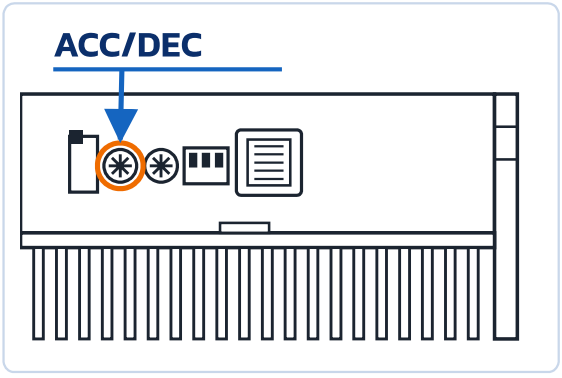
สวิตช์	หน้าที่	ON	OFF
SW1	วงปิด / วงเปิด	วงปิด (Closed loop)	วงเปิด (Open loop)
SW2	จำนวนคู่ขั้วมอเตอร์	2 คู่ขั้ว	4 คู่ขั้ว
SW3	สัญญาณปรับความเร็ว	ความถี่พัลส์	แรงดันแอนะล็อก / โพเทนชิโอมิเตอร์

8 ตั้งค่าเวลาเร่ง/ชะลอ · กระแสสูงสุด · ปรับละเอียด

ACC/DEC — ตั้งเวลาเร่งความเร็ว / ชะลอความเร็ว

ใช้ตั้งเวลาที่มอเตอร์ใช้ในการ **ออกตัว** และ **หยุด** ให้นุ่มนวล

- หมุนปุ่ม **ACC/DEC** ไปทางซ้ายหรือขวา เพื่อเพิ่มหรือลดเวลา • ช่วงปรับ: **0.3 – 15 วินาที**
- **เวลาเร่ง** = เวลาที่มอเตอร์ใช้หมุนจาก **หยุดนิ่ง** → **ความเร็วพิกัด**
- **เวลาชะลอ** = เวลาที่มอเตอร์ใช้ลดจาก **ความเร็วพิกัด** → **หยุด**



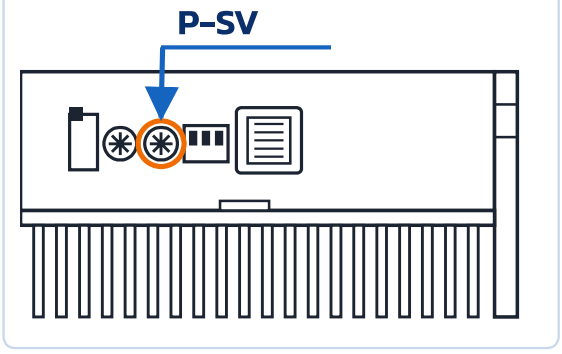
เคล็ดลับ

โหลดหนักหรือมีแรงเฉื่อยมาก (เช่น ล้อ สายพานยาว พัดลมใหญ่) ควร **ตั้งเวลาให้นานขึ้น** เพื่อลดกระแสกระชาก และป้องกันการแจ้งเตือนแรงดันเกิน/กระแสเกิน

P-SV — ตั้งกระแสเอาต์พุตสูงสุด (จำกัดกระแส)

เมื่อโหลดเพิ่มขึ้นอย่างกะทันหัน ไดรเวอร์จะ **จำกัดกระแสไม่ให้เกินค่าที่ตั้ง** โดยลดความเร็วมอเตอร์ลง เพื่อ **ป้องกันมอเตอร์เสียหาย** • ช่วงปรับ: **4 – 25 A**

1. ดูกระแสพิกัดของมอเตอร์จากป้ายชื่อ (Rated current)
2. หมุน P-SV ให้ได้ค่าใกล้เคียงกระแสพิกัด แล้ว **ปรับลดลงเล็กน้อย** เพื่อความปลอดภัย



ข้อควรระวังเรื่องกระแส

- ค่าที่ตั้งกับค่ากระแสสูงสุดจริงอาจคลาดเคลื่อนประมาณ **±10%** จึงควรตั้งต่ำกว่าค่าพิกัดเล็กน้อย
- เมื่อโหลดเพิ่มขึ้นกะทันหัน ไดรเวอร์จะจำกัดกระแสสูงสุดได้นาน **3 วินาที**
- ถ้าเกิน 3 วินาทีแล้วโหลดยังสูงอยู่ **ไดรเวอร์จะหยุดทำงาน** และหลังจากนั้น **5 วินาที** ระบบจะ **เริ่มทำงานใหม่อัตโนมัติ**

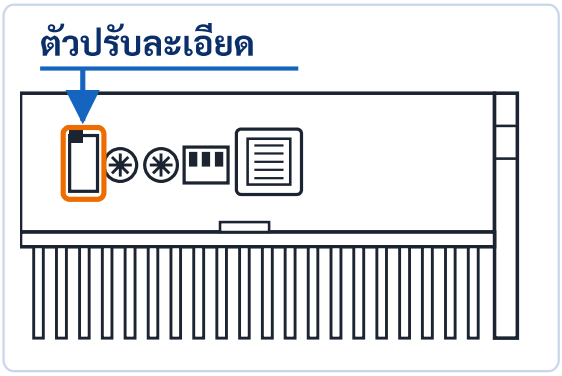
อันตราย: การเริ่มทำงานใหม่อัตโนมัติ

เนื่องจากไดรเวอร์จะกลับมาหมุนเองหลัง 5 วินาที **ห้ามเอามือหรือเครื่องมือเข้าใกล้ชิ้นส่วนที่หมุน** ขณะแก้ไขโหลดติดขัด ต้อง **ตัดไฟ หรือปล่อยขั้ว EN ออกจาก COM** ก่อนทุกครั้ง

โพเทนชิโอมิเตอร์ปรับละเอียด (Micro adjustment)

1. เมื่อใช้ **แรงดันแอนะล็อกภายนอก** ปรับความเร็ว (ต้นฉบับระบุ 0–10 V) ให้ใช้ตัวปรับละเอียดนี้ช่วยปรับความเร็ว
2. เมื่อ **ความเร็วจริงของมอเตอร์ไม่ตรงกับค่าที่ตั้ง** ให้หมุนตัวปรับละเอียดนี้ทีละน้อย จนความเร็วตรงตามต้องการ

หมายเหตุ: ในหัวข้อการปรับด้วยแรงดันแอนะล็อก ต้นฉบับระบุช่วง 0.25–5 V แนะนำให้ใช้ไม่เกิน 5 V ตามข้อมูลจำเพาะ หากต้องการใช้ 0–10 V กรุณาสอบถามสายด่วนก่อน



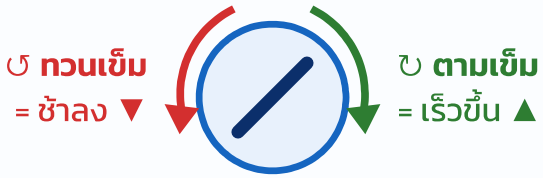
ปุ่มปรับ	ตำแหน่ง (มองจากด้านบน)	ช่วงปรับ	ใช้เมื่อ
ตัวปรับละเอียด	ตัวแรกซ้ายสุด (ทรงสี่เหลี่ยม)	–	ชดเชยความเร็วให้ตรงกับค่าที่ตั้ง
ACC/DEC	ปุ่มกลมตัวที่ 1	0.3 – 15 วินาที	ต้องการออกตัว/หยุดนุ่มนวล
P-SV	ปุ่มกลมตัวที่ 2	4 – 25 A	จำกัดกระแสให้เหมาะกับมอเตอร์

9 วิธีปรับความเร็วมอเตอร์ 4 แบบ (เลือกใช้เพียง 1 แบบ)

กฎสำคัญข้อเดียวที่ต้องจำ

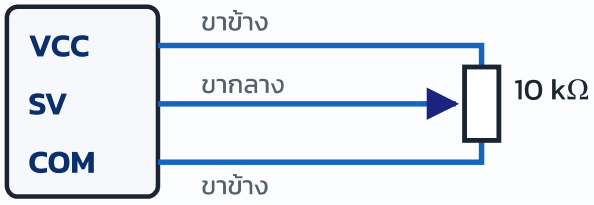
ถ้า **ไม่ได้** ใช้ RV ในตัวปรับความเร็ว (ใช้แบบ ②, ③ หรือ ④) ต้อง **หมุน RV ทวนเข็มนาฬิกา ↺ จนสุด** จนรู้สึกหรือได้ยินเสียง “คลิก” ซึ่งหมายถึงตำแหน่งปิดสุด มิฉะนั้นสัญญาณจะรวมกันและความเร็วผิดเพี้ยน

① ปรับด้วย RV ในตัว (ง่ายที่สุด)



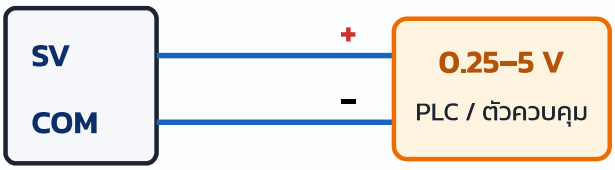
1. ตั้ง **SW3 = OFF** และไม่ต้องต่ออะไรที่ขั้ว SV
2. ต่อ EN และ BRK เข้ากับ COM แล้วจ่ายไฟ
3. ใช้ไขควงเล็กหมุน RV ตามเข็มนาฬิกาเพื่อเพิ่มความเร็ว ทวนเข็มเพื่อลดความเร็ว

② ปรับด้วยโพเทนชิโอมิเตอร์ภายนอก



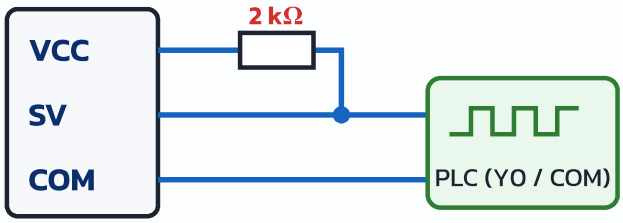
1. ตั้ง **SW3 = OFF** และหมุน RV ในตัว ↺ จนสุด
2. ใช้โพเทนชิโอมิเตอร์ขนาด **10 kΩ** ต่อ **ขากลาง → SV** และ **ขาข้างทั้งสอง → VCC และ COM**
3. หมุนตัวปรับเพื่อเปลี่ยนความเร็ว (ถ้าทิศทางกลับด้าน ให้สลับสาย VCC กับ COM ที่ขาข้าง)

③ ปรับด้วยแรงดันแอนะล็อกภายนอก



1. ตั้ง **SW3 = OFF** และหมุน RV ในตัว ↺ **จนสุด (บังคับ)**
2. ต่อสัญญาณบวก (+) → **SV** และสัญญาณลบ (–) → **COM**
3. ป้อนแรงดัน **0.25 – 5 V**: ประมาณ 0.25 V ≈ **5%** ของความเร็วสูงสุด, ประมาณ 5 V = **ความเร็วสูงสุด**

④ ปรับด้วยความถี่พัลส์ (PWM/Pulse)



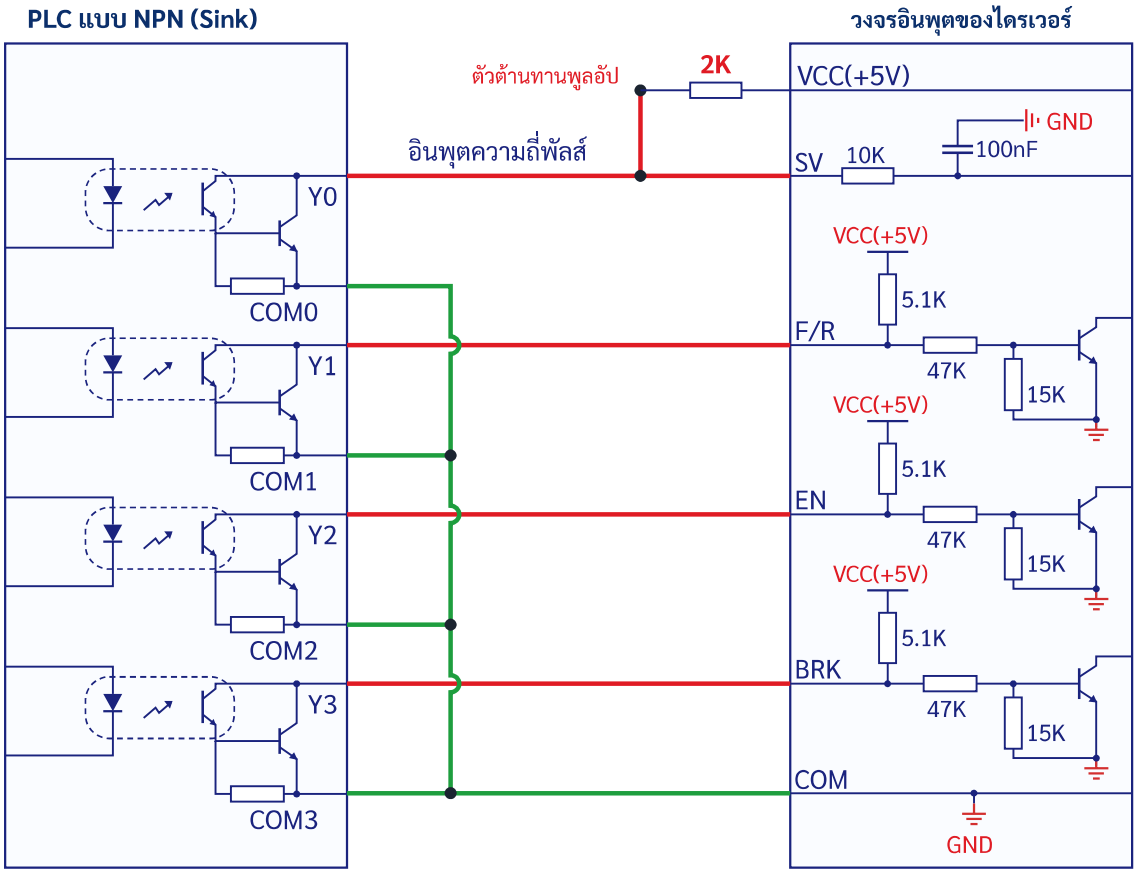
1. ตั้ง **SW3 = ON** และหมุน RV ในตัว ↺ **จนสุด (บังคับ)**
2. ขั้ว SV **ไม่มีตัวต้านทานพูลอัปภายใน** ต้องต่อตัวต้านทาน **2 kΩ จาก VCC (+5V) ไป SV** เพิ่มภายนอก
3. ป้อนพัลส์ **0.15 – 4 kHz**: ประมาณ 150 Hz ≈ **5%** ของความเร็วสูงสุด, ประมาณ 4 kHz = **ความเร็วสูงสุด**

แบบ	SW3	RV ในตัว	ต่อที่ขั้ว	ช่วงสัญญาณ	ต่ำสุด ≈ 5%	สูงสุด 100%
① RV ในตัว	OFF	ใช้ปรับ	–	หมุนปรับ	↺	↻
② โพเทนชิโอมิเตอร์ภายนอก	OFF	↺ สุด	VCC, SV, COM	10 kΩ	–	–
③ แรงดันแอนะล็อก	OFF	↺ สุด	SV (+), COM (–)	0.25 – 5 V	0.25 V	5 V
④ ความถี่พัลส์	ON	↺ สุด	SV, COM (+2 kΩ ไป VCC)	0.15 – 4 kHz	150 Hz	4 kHz

ข้อควรระวัง

ความเร็วสูงสุดจริง **ขึ้นอยู่กับสเปกของมอเตอร์และแรงดันไฟเลี้ยง** • อย่าป้อนแรงดันเกิน 5 V เข้าขั้ว SV • ควรใช้สายชีลด์สำหรับสายสัญญาณที่ยาว

10 การต่อ PLC แบบ NPN (Sink) เข้ากับไดรเวอร์ — เฉพาะ PLC ชนิด NPN เท่านั้น



รูปที่ 3 — วงจรเชื่อมต่อ PLC (NPN) กับวงจรอินพุตของไดรเวอร์ (คงรูปแบบเดิม) — เส้นแดง = สายสัญญาณ — เส้นเขียว = สาย COM ร่วม

⚠ เมื่อใช้การปรับความเร็วด้วยความถี่พัลส์

- ขั้ว **SV ไม่มีพูลอัปภายใน** ต้องต่อตัวต้านทาน **2K** ไปที่ **+5V** จากภายนอก (ตามรูป)
- ต้องตั้ง DIP **SW3 = ON** • ต้องหมุน RV ในตัว **ทวนเข็มนาฬิกาจนสุด**
- ช่วงความถี่ที่ใช้ได้ **0.15 – 4 kHz**

PLC	ไดรเวอร์	หน้าที่
Y0	SV	พัลส์ปรับความเร็ว
Y1	F/R	ON = กลับทิศ
Y2	EN	ON = มอเตอร์ทำงาน
Y3	BRK	ON = ปลดเบรก / OFF = เบรก
COM0–3	COM	ขั้วร่วม 0 V

อธิบายการทำงานแบบเข้าใจง่าย

เอาต์พุตของ PLC แบบ NPN ทำหน้าที่เหมือน **“สวิตช์ที่ต่อลงกราวด์”** — เมื่อ PLC สั่ง ON เอาต์พุต (Y) จะต่อขั้วของไดรเวอร์ลงไปที่ COM (0 V) ซึ่งให้ผลเหมือนการกดสวิตช์ต่อขั้วนั้นลง COM ด้วยมือ (ควรหยุดมอเตอร์ก่อนสั่งกลับทิศ)

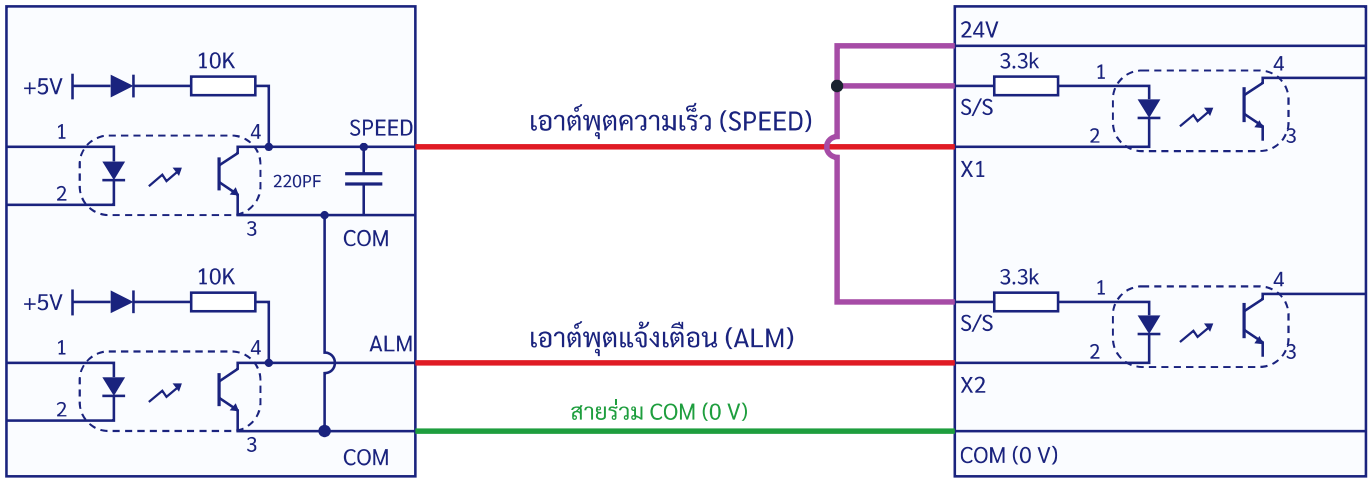
ขั้นตอนการต่อ

1. ปิดไฟทั้ง PLC และไดรเวอร์ ตรวจสอบว่า PLC เป็นชนิด **NPN (Sink)** จริง — ถ้าเป็น PNP (Source) **ห้ามใช้วงจรนี้**
2. ต่อสาย **COM0, COM1, COM2, COM3** ของ PLC รวมกัน แล้วต่อเข้าขั้ว **COM** ของไดรเวอร์ (เส้นเขียว)
3. ต่อ Y0–Y3 เข้ากับ SV, F/R, EN, BRK ตามตาราง (เส้นแดง) ถ้าใช้พัลส์ ให้ใส่ตัวต้านทาน 2K ระหว่าง SV กับ +5V (VCC)
4. ตั้ง SW3 และหมุน RV ตามโหมดที่ใช้ จากนั้นเปิดไฟ PLC → เปิดไฟไดรเวอร์ → ทดลองสั่งงานที่ความเร็วต่ำก่อน

⛔ ข้อควรระวัง

ห้ามต่อแรงดัน 24 V ของ PLC เข้ากับขั้ว SV / F/R / EN / BRK โดยตรง เพราะวงจรอินพุตของไดรเวอร์ใช้ไฟ +5V ภายใน อาจทำให้ไดรเวอร์เสียหายได้

11 วงจรเอาต์พุตของไดรเวอร์ (SPEED / ALM) และการต่อเข้า PLC



รูปที่ 4 — ไดรเวอร์ (ซ้าย) ต่อเข้า PLC (ขวา) — แดง = สัญญาณ — ม่วง = ไฟ 24V ไปขั้ว S/S — เขียว = COM 0 V

วงจรนี้ทำงานอย่างไร?

เอาต์พุต SPEED และ ALM ของไดรเวอร์เป็นแบบ **ออปโตคัปเปลอร์ (Opto-coupler)** คือทรานซิสเตอร์ที่แยกไฟฟ้าด้วยแสง ทำหน้าที่เหมือนสวิตช์ที่ต่อสัญญาณลง COM

1. ต่อไฟ **24V** ของ PLC เข้าขั้ว **S/S** ของอินพุต X1 และ X2 (เส้นม่วง)
2. ต่อ **SPEED → X1** และ **ALM → X2** (เส้นแดง)
3. ต่อ **COM ของไดรเวอร์ → COM (0 V) ของ PLC** (เส้นเขียว) เพื่อให้กระแสไหลครบวงจร

ข้อควรระวังสำคัญ

เมื่อต่อเอาต์พุตความเร็วและแจ้งเตือนเข้ากับตัวควบคุมอื่น **ต้องให้กระแสไหลครบวงจร**

ออปโตคัปเปลอร์รับแรงดันได้สูงสุด **80 V** และกระแสสูงสุด **50 mA**

ห้ามต่อรีเลย์ หรือโหลดขนาดใหญ่เข้าโดยตรง! หากต้องการขับโหลดใหญ่ ให้ผ่านอินพุต PLC หรือวงจรทรานซิสเตอร์ขยายกระแสก่อน

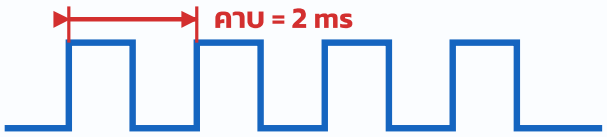
การคำนวณความเร็วจากสัญญาณ SPEED

$$N\ (\text{rpm}) = (F \div P) \times 60 \div 3$$

จำนวนพัลส์ต่อ 1 รอบมอเตอร์ = จำนวนคู่ขั้ว × 3

สัญลักษณ์	ความหมาย
N	ความเร็วมอเตอร์ (รอบต่อนาที, rpm)
F	ความถี่พัลส์ที่ขั้ว SPEED (Hz) = 1 ÷ คาบเวลา
P	จำนวนคู่ขั้วของมอเตอร์ (Pole pairs)

ตัวอย่าง: มอเตอร์ 4 คู่ขั้ว



1. วัดคาบเวลาของพัลส์ได้ **2 ms**
2. F = 1 วินาที ÷ 2 ms = **500 Hz**
3. N = (500 ÷ 4) × 60 ÷ 3 = **2,500 rpm** ✅

ทางลัดคำนวณในใจ

มอเตอร์ **4 คู่ขั้ว**: N = F × 5 (เช่น 500 Hz → 2,500 rpm) | มอเตอร์ **2 คู่ขั้ว**: N = F × 10 (เช่น 500 Hz → 5,000 rpm)

การนำสัญญาณ ALM ไปใช้

ในสภาวะปกติขั้ว ALM มีระดับ 5 V เมื่อเกิดความผิดปกติจะเปลี่ยนเป็น 0 V — ควรเขียนโปรแกรม PLC ให้ **ตรวจจับการเปลี่ยนสถานะของ X2** แล้วสั่งหยุดเครื่อง เปิดไฟ/เสียงเตือน และแสดงข้อความแจ้งผู้ปฏิบัติงาน จากนั้นตรวจสอบรหัสไฟกะพริบในหัวข้อ 12

12 ไฟแสดงสถานะ – การจัดการความผิดปกติ (Status Indication)

🔴 เมื่อไดรเวอร์ตรวจพบความผิดปกติ **ไฟสีแดงจะกะพริบเป็นชุด** แล้วเว้นช่วง จากนั้นกะพริบซ้ำ — **ให้นับจำนวนครั้งที่กะพริบในหนึ่งชุด** แล้วเทียบกับตารางด้านล่าง

ไฟแจ้งเตือน	สถานะ	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
แดงกะพริบ 2 ครั้ง 🔴🔴	⚡ **แรงดันเกิน** (Over voltage)	1. แรงดันไฟเข้าสูงเกินพิกัด 2. โหลดมีแรงเฉื่อยมาก และสั่งออกตัว/หยุดเร็วเกินไป	1. เปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟที่เสถียร ให้อยู่ในช่วงแรงดันพิกัดของไดรเวอร์ (< 60 V) 2. ปรับ ACC/DEC เพิ่มเวลาเร่งและเวลาชะลอ
แดงกะพริบ 3 ครั้ง 🔴🔴🔴	🔥 **กระแสเกินที่ภาคกำลัง** (Power tube overcurrent)	กระแสเอาต์พุตเกินพิกัดกระแสของทรานซิสเตอร์กำลัง	1. ตรวจสอบว่าโหลดไม่เกินกำลังพิกัดของมอเตอร์ 2. เปลี่ยนมอเตอร์และไดรเวอร์เป็นรุ่นที่กำลังสูงขึ้น
แดงกะพริบ 4 ครั้ง 🔴🔴🔴🔴	⚠️ **กระแสเกิน** (Overcurrent)	กระแสเอาต์พุตเกินค่ากระแสที่ตั้งไว้ในไดรเวอร์	1. ตรวจสอบว่าค่า P-SV ที่ตั้งไว้อยู่ในพิกัดกำลังของมอเตอร์ 2. ปรับ ACC/DEC เพิ่มเวลาเร่งและเวลาชะลอ
แดงกะพริบ 5 ครั้ง 🔴🔴🔴🔴🔴	🔋 **แรงดันต่ำ** (Undervoltage)	แรงดันไฟเข้าต่ำกว่าค่าต่ำสุดที่ไดรเวอร์กำหนด	1. เปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟให้อยู่ในช่วงแรงดันพิกัด (แรงดันต่ำสุด 13.4 V) 2. ตรวจสอบว่าแหล่งจ่ายไฟมีกำลัง **มากกว่ากำลังมอเตอร์ 1.5 เท่า**
แดงกะพริบ 6 ครั้ง 🔴🔴🔴🔴🔴🔴	🧲 **ฮอลล์ผิดปกติ** (Hall alarm)	ไดรเวอร์ตรวจไม่พบสัญญาณฮอลล์ของมอเตอร์ หรือสัญญาณฮอลล์ที่ตรวจพบไม่ถูกต้อง	1. ตรวจสอบว่าต่อสายมอเตอร์ถูกต้องและแน่นหนา 2. สายมอเตอร์ไม่ควรยาวเกินไป โดยทั่วไป **ไม่เกิน 5 เมตร** 3. แนะนำให้ใช้ **สายซีลด์** เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน
แดงกะพริบ 7 ครั้ง 🔴🔴🔴🔴🔴🔴🔴	⛓️ **มอเตอร์ติดขัด** (Blocking / Stall)	1. ต่อสายมอเตอร์ผิด 2. แรงบิดของมอเตอร์ไม่เพียงพอ	1. ต่อสายตามแผนผังการต่อสายมอเตอร์ 2. ตรวจสอบว่าค่ากำลัง P-SV ที่ตั้งตรงกับมอเตอร์ 3. ปรับ ACC/DEC เพิ่มเวลาเร่งและเวลาชะลอ 4. เปลี่ยนมอเตอร์และไดรเวอร์ที่มีกำลังสูงขึ้น
แดงกะพริบ 8 ครั้ง 🔴🔴🔴🔴🔴🔴🔴🔴	❗ **หลายปัญหา** (2 ชนิดขึ้นไป)	เกิดการแจ้งเตือนมากกว่า 2 ประเภทพร้อมกัน	ตรวจสอบและแก้ไขตามวิธีของแต่ละรายการด้านบนทีละข้อ

🛠️ ขั้นตอนเมื่อพบไฟแจ้งเตือน

1. **สังเกตและนับ** จำนวนครั้งที่ไฟแดงกะพริบในหนึ่งชุด (จดบันทึกไว้) 📝
2. **ปิดไฟเลี้ยง** ไดรเวอร์ และรอให้ไฟแสดงสถานะดับสนิท
3. **หาสาเหตุและแก้ไข** ตามตารางด้านบน (ตรวจสาย ตรวจโหลด ตรวจค่าตั้ง)
4. **เปิดไฟใหม่** และทดลองเดินที่ความเร็วต่ำ — ถ้ายังแจ้งเตือนซ้ำ โปรดติดต่อสายด่วน 📞 081-9216225

🛡️ ระบบป้องกันในตัวไดรเวอร์ (ทำงานอัตโนมัติ)

⚡ **แรงดันเกิน / ต่ำ**
หยุดจ่ายไฟให้มอเตอร์เมื่อไฟเลี้ยงผิดปกติ

🔥 **กระแสเกิน**
จำกัดกระแสตามค่า P-SV (สูงสุด 3 วินาที) แล้วหยุด เริ่มใหม่หลัง 5 วินาที

🧲 **ฮอลล์ / มอเตอร์ติดขัด**
หยุดทันทีเมื่อสัญญาณฮอลล์ผิด หรือโรเตอร์หมุนไม่ได้

⛔ **ห้ามทำ**
ห้ามเปิด–ปิดไฟซ้ำ ๆ ต่อเนื่องเพื่อ “ล้าง” การแจ้งเตือนโดยไม่แก้สาเหตุ • ห้ามถอด/เสียบสายมอเตอร์หรือสายฮอลล์ขณะมีไฟ • ห้ามตั้ง P-SV สูงเกินพิกัดมอเตอร์เพื่อหนีการแจ้งเตือน

13 เช็กลิสต์การใช้งานครั้งแรก (ทำตามทีละข้อ) ✅

🔧 ก่อนจ่ายไฟ

- ☐ แหล่งจ่าย 18–52 VDC และกำลัง ≥ 1.5 เท่าของมอเตอร์
- ☐ ตั้ง **SW1** (วงปิด/วงเปิด) และ **SW2** (คู่ขั้ว) ถูกต้อง
- ☐ ตั้ง **SW3** ตามวิธีปรับความเร็วที่เลือก
- ☐ หมุน **RV** ↺ **จนสุด** (ถ้าไม่ได้ใช้ RV ในตัว) หรือตั้งไว้ที่ความเร็วต่ำ
- ☐ ตั้ง **P-SV** ไม่เกินกระแสพิกัดมอเตอร์
- ☐ ตั้ง **ACC/DEC** ประมาณกลาง ๆ สำหรับการทดสอบ

🔌 การต่อสาย

- ☐ สายเฟส **U V W** ตรงกับสีสายของมอเตอร์
- ☐ สายฮอลล์ **REF+, HU, HV, HW, REF–** ถูกต้อง แน่นหนา
- ☐ **DC+ / DC–** ถูกขั้ว (ตรวจด้วยมิเตอร์ก่อน)
- ☐ EN และ BRK ต่อผ่านสวิตช์ลง COM (ยังไม่กด)
- ☐ สายสัญญาณแยกห่างจากสายกำลัง
- ☐ ขันสกรูขั้วต่อทุกจุดให้แน่น

▶ ทดลองเดินเครื่องครั้งแรก

1. เปิดแหล่งจ่ายไฟ — ไฟสถานะควรติด และ **ไม่มีไฟแดงกะพริบ**
2. ต่อ **BRK → COM** (ปลดเบรก) แล้วต่อ **EN → COM** (สั่งทำงาน)
3. ค่อย ๆ เพิ่มความเร็วจากต่ำไปสูง สังเกตเสียง การสั่น และความร้อน
4. ทดสอบหยุด (ปลด EN) ทดสอบเบรก (ปลด BRK) และทดสอบกลับทิศ (F/R) **ขณะมอเตอร์หยุด**

14 แก้ปัญหาเบื้องต้น (อาการที่พบบ่อย) 🩺

อาการ	สิ่งที่ควรตรวจสอบ
❌ มอเตอร์ไม่หมุน ไม่มีไฟแดง	EN และ BRK ต่อลง COM แล้วหรือยัง • RV ถูกหมุนจนสุดทวนเข็มหรือไม่ (ถ้าใช้ RV ในตัว) • SW3 ตรงกับโหมดปรับความเร็วหรือไม่ • มีสัญญาณที่ SV หรือไม่
มอเตอร์สั่น / กระตุก / เสียงดัง	ลำดับสาย U V W และสายฮอลล์ตรงกันหรือไม่ • สายฮอลล์หลวม/ยาวเกิน 5 เมตร • ACC/DEC สั้นเกินไปสำหรับโหลด
หมุนผิดทิศทาง	สลับสถานะขั้ว F/R (ต่อลง COM / ปล่อยลอย)
ความเร็วไม่ตรงค่าที่ตั้ง	SW2 ตรงกับจำนวนคู่ขั้วหรือไม่ • ใช้ SW1 = ON (วงปิด) เพื่อให้ความเร็วคงที่ • ปรับด้วยตัวปรับละเอียด (Micro adjustment)
ความเร็วตกเมื่อมีโหลด	P-SV ตั้งต่ำเกินไป (ระบบจำกัดกระแส) • มอเตอร์กำลังไม่พอ • แหล่งจ่ายไฟกำลังไม่พอ
หยุดเองแล้วเดินเองหลัง 5 วินาที	โหลดสูงเกินนานกว่า 3 วินาที (ระบบป้องกันทำงาน) — ลดโหลด ตรวจกลไกติดขัด

! ข้อควรระวังด้านความปลอดภัยโดยรวม 🦺

- ⚡ ปิดไฟทุกครั้งก่อนต่อหรือแก้สาย
- 🔥 ครีบระบายความร้อนอาจร้อนมาก ห้ามสัมผัสขณะทำงาน
- 🔁 ระวังการเริ่มทำงานใหม่อัตโนมัติหลังการป้องกันโหลดเกิน
- 💧 หลีกเลี่ยงความชื้น ฝุ่น น้ำมัน และไอสารเคมี
- 🧠 ผู้ติดตั้งควรมีความรู้ด้านไฟฟ้าพื้นฐาน
- 🔍 ตรวจขั้วต่อและความแน่นของสายเป็นประจำ

🤝 ต้องการความช่วยเหลือ? ติดต่อเราได้เลย

Synergy Asia Solution Co.,Ltd. • 🌐 www.motorsas.com

📞 081-9216225