

สถานการณ์การติดตั้งแผง 108 แผง และ 96 แผง

อินเวอร์เตอร์ Huawei SUN2000-50K-MC0 (50 kW) ร่วมกับแผง LONGi Hi-MO X10 LR8-66HVD-650M Anti-Glare (650 Wp, Bifacial)

สรุป ทั้งสองสถานการณ์ใช้ 6 สตริง ต่อแบบ 1 / 2 / 2 / 1 บน MPPT ทั้ง 4 ชุด ทำให้ทุก MPPT อยู่ในพิสัยกระแสโดยไม่มีการตัดกระแส ไม่ว่าจะติดตั้งบนหลังคา พื้นดิน หรือโรงจอดรถ **108 แผง ($6 \times 18 = 70.2$ kWp)** ผลิตไฟได้ประมาณ **100,300 kWh/ปี** แบบไม่มีการตัดกำลัง **AC 96 แผง ($6 \times 16 = 62.4$ kWp)** ผลิตไฟได้ประมาณ **89,200 kWh/ปี** ไม่มีการตัดกำลัง และทั้งสองแบบเหลืออินพุตว่าง 2 ช่องสำหรับขยายระบบในอนาคต

1. เปรียบเทียบสถานการณ์

รายการ	สถานการณ์ A: 108 แผง	สถานการณ์ B: 96 แผง
รูปแบบสตริง	6 สตริง $\times$ 18 แผง	6 สตริง $\times$ 16 แผง
จำนวนสตริงที่ MPPT 1 / 2 / 3 / 4	1 / 2 / 2 / 1	1 / 2 / 2 / 1
กำลัง DC	70.2 kWp	62.4 kWp
อัตราส่วน DC/AC (พิสัย 50 kW)	1.40	1.25
พื้นที่แผง (แผ่นละ 2.70 ตร.ม.)	292 ตร.ม.	259 ตร.ม.
พลังงานโดยประมาณต่อปี	~100,300 kWh	~89,200 kWh
พลังงานโดยประมาณต่อวัน (เฉลี่ย)	~275 kWh	~244 kWh
การสูญเสียจากการตัดกำลัง AC (ประมาณ)	~0.1%	0%
กำลัง AC สูงสุดในวันฟ้าโปร่ง (ประมาณ)	~55 kW (เต็มพิสัยอินเวอร์เตอร์)	~52 kW
อินพุตที่ใช้ / ว่าง	ใช้ 6 / ว่าง 2	ใช้ 6 / ว่าง 2
ใช้กับโรงจอดรถ / พื้นสีอ่อนได้	ได้	ได้

พลังงานประเมินด้วยแบบจำลองอย่างง่ายของแสงแดดเชียงราย (ประมาณ 1,430 kWh/kWp/ปี) และขีดจำกัด AC 55 kW ไม่ได้ใช้ข้อมูลอากาศของพื้นที่จริง ใช้ตัวเลขเป็นแนวทาง สถานการณ์ A มีแผงมากกว่า B 12 แผง (7.8 kWp) ได้พลังงานเพิ่มประมาณ 11,100 kWh/ปี โดยแบบไม่มีการตัดกำลัง แผงที่เพิ่มทุกแผ่นจึงยังให้ผลเต็มที่

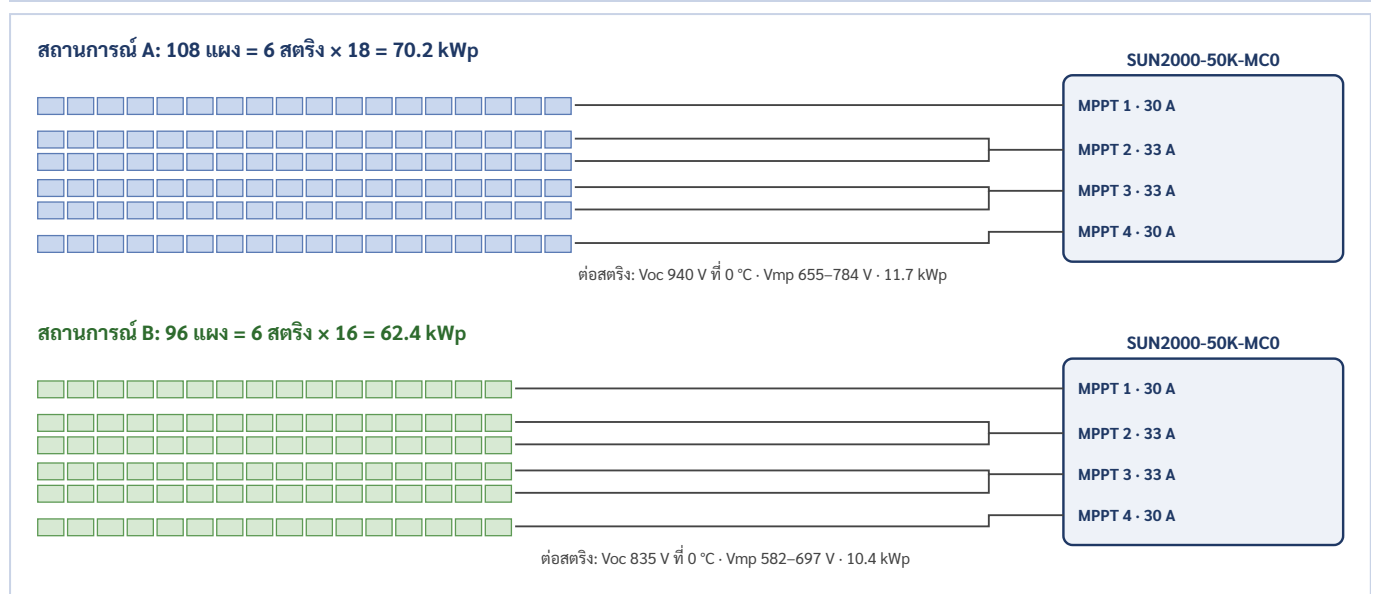
2. ตรวจสอบค่าทางไฟฟ้าของสตริง

ต่อสตริง	18 แผง (A)	16 แผง (B)	ขีดจำกัดอินเวอร์เตอร์
Voc ที่ 0 °C (เย็นสุด)	940 V	835 V	$\leq 1,100$ V ผ่าน
Vmp ที่ 25 °C	738 V	656 V	พิสัย 600 V; MPPT 180–1,000 V ผ่าน
Vmp ที่ 70 °C (ร้อนสุด)	655 V	582 V	≥ 180 V ผ่าน
Vmp ที่ 0 °C	784 V	697 V	$\leq 1,000$ V ผ่าน
กำลังต่อสตริง	11.7 kWp	10.4 kWp	—

ต่อ MPPT (ทั้งสองสถานการณ์)	MPPT 1 และ 4 (1 สตริง)	MPPT 2 และ 3 (2 สตริง)
กระแสใช้งาน (Imp)	15.9 A จาก 30 A ผ่าน	31.7 A จาก 33 A ผ่าน
Isc ออกแบบ หลังคา (+10% ด้านหลัง)	18.6 A จาก 40 A ผ่าน	37.2 A จาก 44 A ผ่าน
Isc ออกแบบ โรงจอดรถ (+20% ด้านหลัง)	20.3 A จาก 40 A ผ่าน	40.6 A จาก 44 A ผ่าน
กระแสต่ออินพุต	≤ 20.3 A จาก 23 A ผ่าน	

เงื่อนไขการออกแบบ: อุณหภูมิเซลล์ 0 °C ถึง 70 °C; $V_{oc} -0.20\%/^{\circ}C$, $V_{mp} -0.25\%/^{\circ}C$, $I_{sc} +0.05\%/^{\circ}C$; สมมติพลังงานเพิ่มจากด้านหลังแผง +10% (หลังคา/พื้นดิน) และ +20% (โรงจอดรถหรือพื้นสีอ่อน) ควรตรวจค่า Bifaciality จากค่าชี้ของ LONGi

3. ผังการต่อสตริง



รูปที่ 1 — ผังการต่อสตริง แต่ละคู่สตริงต่อเข้าอินพุต 2 ช่องของ MPPT 2 และ MPPT 3 ที่อินเวอร์เตอร์โดยตรง ส่วน MPPT 1 และ MPPT 4 ใช้อินพุตละ 1 ช่อง เหลืออินพุตว่างชุดละ 1 ช่อง

4. ข้อเสนอแนะ

- **สถานการณ์ A (108 แผง)** ใช้ประโยชน์จากอินเวอร์เตอร์ 50 kW ได้ดีกว่า ได้พลังงานมากกว่า B 11% จากแผงที่เพิ่ม 12 แผง และแทบไม่มีการตัดกำลัง เลือกแบบนี้เมื่อพื้นที่และงบประมาณเอื้ออำนวย
- **สถานการณ์ B (96 แผง)** เหมาะกับพื้นที่หรืองบประมาณที่จำกัดกว่า อินเวอร์เตอร์ทำงานต่ำกว่าพิกัดตลอดทั้งปี มีระยะเผื่อมากที่สุดในวันที่อากาศร้อน
- **การขยายในอนาคต:** ทั้งสองแบบเหลืออินพุตว่างที่ MPPT 1 และ MPPT 4 ชุดละ 1 ช่อง สามารถเพิ่มสตริงที่มีจำนวนแผงเท่าเดิม (18 หรือ 16 แผง) ได้อีกชุดละ 1 สตริง รวมสูงสุด 144 หรือ 128 แผง โดยไม่ต้องเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ การเพิ่มสตริงที่สองใน MPPT 1 หรือ 4 จะทำให้เกิดกระแสเล็กน้อยกรณีติดตั้งบนหลังคา และไม่อนุญาตสำหรับโรงจอดรถหรือพื้นสีอ่อน (ดูเอกสารการออกแบบกำลังแผงสูงสุด)
- สตริงใน MPPT เดียวกันต้องมีจำนวนแผง ทิศทาง และมุมเอียงเท่ากัน
- หากเป็นระบบเชื่อมต่อกับกริดให้ตรวจสอบเงื่อนไขของ กฟภ. เรื่องอัตราส่วน DC/AC ซึ่งทั้งสองแบบ (1.40 และ 1.25) อยู่ในระดับปานกลาง

แหล่งข้อมูล: ค่าชี้ Huawei SUN2000-50K-MC0 เวอร์ชัน 01-202510 และข้อมูลจำเพาะ LONGi LR8-66HVD-650M ตัวเลขอ้างอิงจากค่าชี้ของผู้ผลิตและสมมติฐานการออกแบบข้างต้น ควรยืนยันการออกแบบขั้นสุดท้ายกับค่าชี้ฉบับล่าสุดและสภาพหน้างานจริง