

การออกแบบกำลังแผงสูงสุด (Maximum PV Input)

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

สรุปผล ชิดจำกัดสูงสุดของอุปกรณ์คือ **160 แผง = 104.0 kWp** (8 สตริง × 20 แผง) สำหรับหลังคาหรือพื้นดินทั่วไป หรือ **120 แผง = 78.0 kWp** สำหรับโรงจอดรถหรือพื้นสีอ่อน แบบที่แนะนำคือ **128 แผง = 83.2 kWp** (8 สตริง × 16 แผง อัตราส่วน DC/AC 1.66) ได้พลังงานเพิ่มเกือบทั้งหมด โดยสูญเสียจากการตัดกำลัง (clipping) ประมาณไม่ถึง 2% และมีระยะปลอดภัยจากขีดจำกัด 1,100 V มาก

1. ข้อมูลอินเวอร์เตอร์และแผง

Huawei SUN2000-50K-MC0	ค่า	LONGi LR8-66HVD-650M (STC)	ค่า
กำลัง AC พิกัด / สูงสุด	50 kW / 55 kW	Pmax	650 W
แรงดัน DC อินพุตสูงสุด	1,100 V	Voc / Vmp	49.72 V / 40.98 V
ช่วงแรงดัน MPPT / แรงดันเริ่มทำงาน	180–1,000 V / 180 V	Isc / Imp	16.54 A / 15.86 A
จำนวน MPPT / อินพุต	4 / 8 (2 ต่อ MPPT)	สัมประสิทธิ์อุณหภูมิ Voc / Isc	−0.20 / +0.05 %/°C
กระแสสูงสุดต่ออินพุต	23 A	สัมประสิทธิ์อุณหภูมิ Pmax	−0.26 %/°C
กระแสสูงสุดต่อ MPPT (1/2/3/4)	30 / 33 / 33 / 30 A	กระจุก / ชนิด	Anti-Glare กระจุกสองด้าน Bifacial
กระแสลัดวงจรสูงสุดต่อ MPPT	40 / 44 / 44 / 40 A	แรงดันระบบสูงสุด	1,500 V

เงื่อนไขการออกแบบ (เชียงราย): อุณหภูมิเซลล์ต่ำสุด 0 °C สูงสุด 70 °C สัมประสิทธิ์ Vmp −0.25 %/°C พลังงานเพิ่มจากด้านหลังแผง +10% สำหรับหลังคาหรือพื้นดินทั่วไป และ +20% สำหรับโรงจอดรถหรือพื้นสีอ่อน (ค่าสมมติฐาน ควรตรวจค่า Bifaciality จากดาต้าชีทของ LONGi)

2. ชิดจำกัดที่กำหนดขนาดสูงสุด

ชิดจำกัด	พิกัดอินเวอร์เตอร์	ค่าของแผงรุ่นนี้	ผล
แรงดันสตริง 20 แผง	สูงสุด 1,100 V	Voc ที่ 0 °C = 20 × 52.21 = 1,044 V	ผ่าน: สูงสุด 20 แผง (21 แผง = 1,096 V ใกล้ชิดจำกัดเกินไป)
ช่วงแรงดัน MPPT 20 แผง	180–1,000 V	Vmp 727 V (70 °C) ถึง 871 V (0 °C)	ผ่าน
จำนวนสตริง	8 อินพุต (2 ต่อ MPPT)	8 สตริง	สูงสุด 8 สตริง
กระแสต่ออินพุต	23 A	Isc ออกแบบ 18.6 A (หลังคา) / 20.3 A (โรงจอดรถ)	ผ่าน
MPPT 2 และ 3 ต่อ 2 สตริง	33 A / Isc 44 A	กระแสใช้งาน 31.7 A / Isc 37.2–40.6 A	ผ่าน
MPPT 1 และ 4 ต่อ 2 สตริง	30 A / Isc 40 A	กระแสใช้งาน 31.7 A / Isc 37.2 A (หลังคา) 40.6 A (โรงจอดรถ)	หลังคา: ตัดกระแสเล็กน้อย · โรงจอดรถ: ได้เพียง 1 สตริง

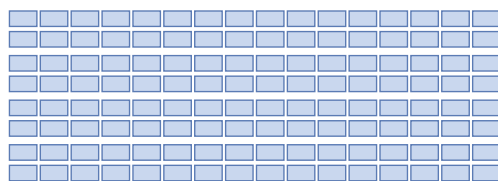
3. รูปแบบการต่อที่ขนาดสูงสุด

ลักษณะการติดตั้ง	สตริงที่ MPPT 1 / 2 / 3 / 4	จำนวนแผง	กำลัง DC	DC/AC (50 kW)
หลังคาหรือพื้นดินทั่วไป (สูงสุดของอุปกรณ์)	2 / 2 / 2 / 2 สตริงละ 20 แผง	160	104.0 kWp	2.08
โรงจอดรถหรือพื้นสีอ่อน (สูงสุด)	1 / 2 / 2 / 1 สตริงละ 20 แผง	120	78.0 kWp	1.56
แบบที่แนะนำ (หลังคาหรือพื้นดินทั่วไป)	2 / 2 / 2 / 2 สตริงละ 16 แผง	128	83.2 kWp	1.66

แบบที่แนะนำ: 8 สตริง $\times$ 16 แผง = 128 $\times$ 650 W = 83.2 kWp

ต่อสตริง: Voc 835 V ที่ 0 °C · Vmp 582–697 V · Imp 15.86 A

กรณีสูงสุด 160 แผง ใช้สตริงละ 20 แผง (Voc 1,044 V ที่ 0 °C)



SUN2000-50K-MC0

50 kW / สูงสุด 55 kW AC

MPPT 1 (30 A)

MPPT 2 (33 A)

MPPT 3 (33 A)

MPPT 4 (30 A)

แต่ละคู่สตริงต่อเข้าอินพุต 2 ช่องของ MPPT เดียวกันที่อินเวอร์เตอร์โดยตรง (ไม่ต้องใช้ตัวรวมสายหรือข้อต่อ Y)

รูปที่ 1 — ผังการต่อสตริงของแบบที่แนะนำ 128 แผง

4. พลังงานและการตัดกำลังตามขนาดระบบ

สตริง $\times$ แผง	จำนวนแผง	kWp	DC/AC	พลังงานโดยประมาณ / ปี	สูญเสียจากการตัดกำลัง	พลังงานต่อ kWp ที่เพิ่ม
6 $\times$ 18 (ตัวเลือก B เดิม)	108	70.2	1.40	~100,300 kWh	~0.1%	—
8 $\times$ 16 (แนะนำ)	128	83.2	1.66	~116,900 kWh	~1.7%	~1,270 kWh
8 $\times$ 18	144	93.6	1.87	~127,900 kWh	~4.5%	~1,060 kWh
8 $\times$ 20 (สูงสุดของอุปกรณ์)	160	104.0	2.08	~136,800 kWh	~8%	~860 kWh

ประเมินด้วยแบบจำลองอย่างง่ายของแสงแดดเชียงราย (ประมาณ 1,430 kWh/kWp/ปี ก่อนการตัดกำลัง) และขีดจำกัด AC 55 kW ไม่ได้ใช้ข้อมูลอากาศของพื้นที่จริง ใช้ตัวเลขเป็นแนวทาง “พลังงานต่อ kWp ที่เพิ่ม” คือพลังงานต่อปีที่ได้เพิ่มจากแต่ละ kWp ที่เพิ่มขึ้นเทียบกับแถวก่อนหน้า การตัดกำลังเกิดเฉพาะช่วงเที่ยงวันที่ฟ้าโปร่ง สถานที่ที่ใช้ไฟมากช่วงเช้าและบ่ายแก่จึงได้ประโยชน์จากระบบที่ใหญ่ขึ้นมากกว่า

5. ข้อเสนอแนะและสิ่งที่ต้องตรวจสอบ

- ใช้ 8 สตริง $\times$ 16 แผง = 128 แผง (83.2 kWp) ต่อ 2 สตริงทุก MPPT ได้พลังงานเพิ่มเกือบทั้งหมดโดยตัดกำลังไม่ถึง 2% และแรงดัน 835 V ที่ 0 °C ต่ำกว่า 1,100 V อย่างปลอดภัย
- เพิ่มเป็น 144 หรือ 160 แผง เฉพาะเมื่อราคาแผงถูกเมื่อเทียบกับมูลค่าพลังงานที่ได้เพิ่ม หรือมีการใช้ไฟสูงช่วงเช้าและบ่ายแก่
- สำหรับโรงจอดรถหรือพื้นสีอ่อน ใช้ไม่เกิน 120 แผง (MPPT 1 และ 4 ต่อได้เพียงสตริงเดียว)
- ก่อนตัดสินใจ: ดาต้าชีท MC0 ไม่ได้ระบุอัตราส่วน DC/AC สูงสุด ให้สอบถามผู้จัดจำหน่ายของเราเพื่อยืนยันว่าการรับประกันของ Huawei ครอบคลุมอัตราส่วนที่เลือก (1.66 หรือสูงสุด 2.08) หากเป็นระบบเชื่อมต่อกับกริด ให้ตรวจสอบเงื่อนไขของ กฟภ. เรื่องการติดตั้งแผงเกินฟักัดอินเวอร์เตอร์ด้วย
- สายไฟ: สายโซลาร์ H1Z2Z2-K พิกัด 1.5 kV DC ขั้วต่อ DC ให้ตรงกับอินพุตอินเวอร์เตอร์ (แบบ Amphenol H4) ติดตั้ง DC SPD ที่อินเวอร์เตอร์ ไม่จำเป็นต้องใช้ฟิวส์เมื่อต่อไม่เกิน 2 สตริงต่อ MPPT

แหล่งข้อมูล: ดาต้าชีท Huawei SUN2000-50K-MC0 เวอร์ชัน 01-202510 และข้อมูลจำเพาะ LONGi LR8-66HVD-650M ตัวเลขอ้างอิงจากดาต้าชีทของผู้ผลิตและสมมติฐานการออกแบบข้างต้น ควรยืนยันการออกแบบสตริงขั้นสุดท้ายกับดาต้าชีทฉบับล่าสุดและสภาพหน้างานจริง