



บริษัท อนุรักษ์พลังงาน 2020 จำกัด

มาตรฐานการติดตั้งโซลาร์เซลล์ ตามข้อกำหนดของ PEA

ซึ่งขอขอบคุณและขออนุญาตนำข้อมูลจาก

คุณ ชาทิชาย โสบุญ

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

มาเผยแพร่ เพื่อเป็นวิทยาทานให้ภาคประชาชน ภาคเอกชนและหน่วยงานของรัฐได้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง สำหรับข้อกำหนดในระบบงานมาตรฐานติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์
ของประเทศไทย

นพดล พริกประสงค์

General Manager

บริษัท อนุรักษ์พลังงาน 2020 จำกัด



Standard Solar Rooftop

ชาติชาย สิบุญ

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม กรมไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

Outline

ขอบเขต และ มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

01

ข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้า

02

ข้อกำหนดอุปกรณ์ป้องกัน

03

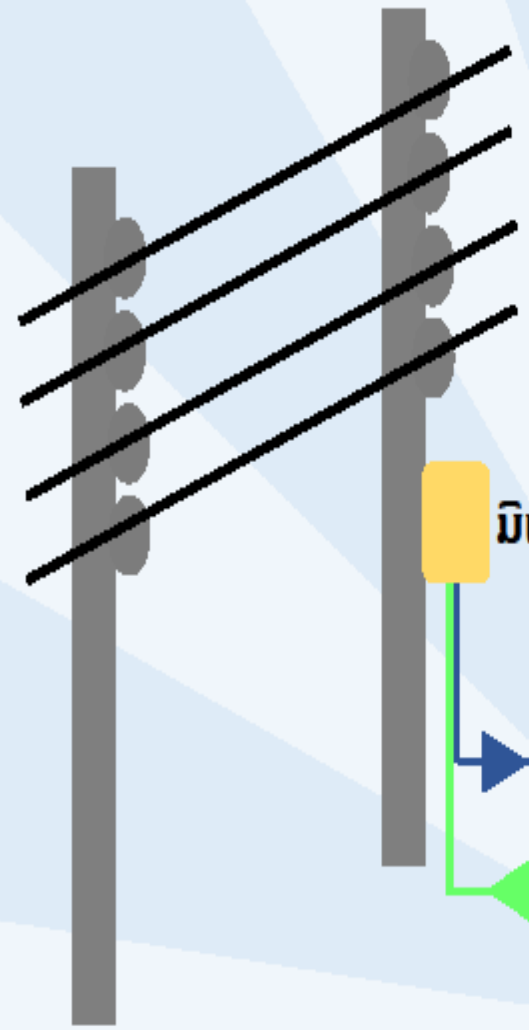
ข้อกำหนดการติดตั้งด้านงานโยธา

04

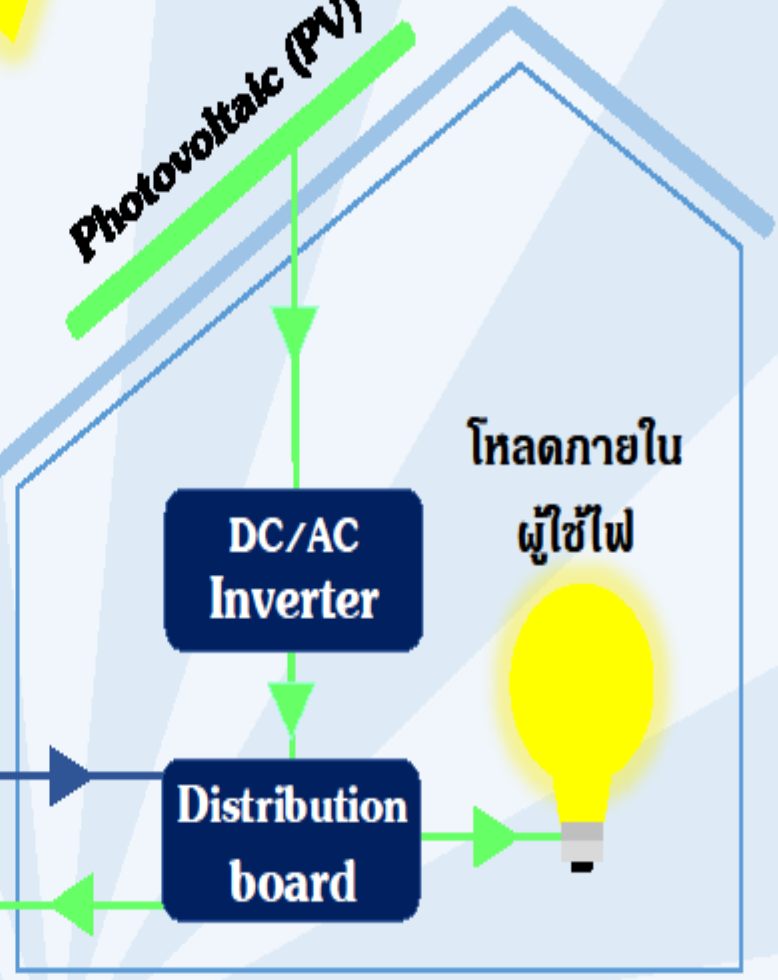
อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง

05

ระบบเขต



Photovoltaic (PV)



มิเตอร์

On grid

DC/AC Inverter

Distribution board

โคมภายใน ผู้ใช้ไฟ

ขายไฟ?



มาตรฐานอ้างอิง



ข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้า

1

อินเวอร์เตอร์เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61727 หรือ IEC 62116 และ ผ่านการทดสอบตามระเบียบ กฟภ. ว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า



2

PV Module เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.2580 หรือ IEC 61730 และ มอก.1843 หรือ IEC 61215



3

สายเคเบิลด้านกระแสดตรง ต้องเป็นชนิด Photovoltaic wire พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 600VDC อุณหภูมิฉนวนไม่น้อยกว่า 90°C และมีคุณสมบัติต้านทานเปลวเพลิง



4

การต่อสายระหว่างแผงเซลล์ฯ ให้ใช้ขั้วต่อสายชนิด PV Connection ตาม IEC 62852 พิกัดแรงดันไม่น้อยกว่า 600VDC และมีพิกัดการป้องกันไม่น้อยกว่า IP67



5

ช่องเดินสายไฟฟ้าด้านกระแสดตรง
ให้เดินสายในท่อโลหะประเภทหนา
ปานกลางขึ้นไป ตามมาตรฐาน
มอก.770-2533



6

อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกตัวที่ติดตั้ง
ภายนอกอาคารที่ไม่อยู่ในเครื่อง
ห่อหุ้ม และเครื่องห่อหุ้มทุกชิ้นต้องมี
พิกัดการป้องกันไม่น้อยกว่า IP55



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 513 – 2548

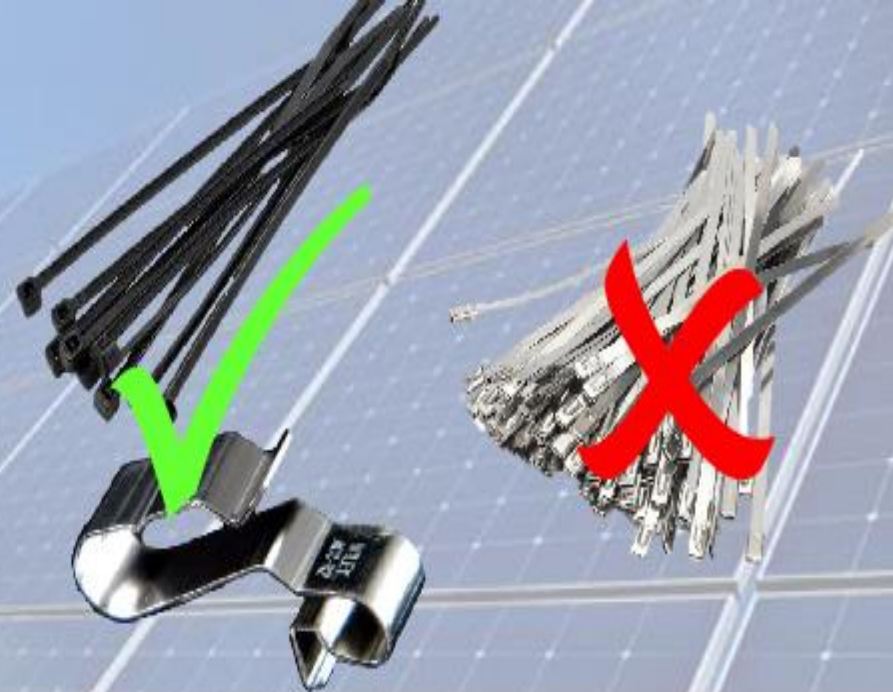
IEC 60529(2001 – 02)

ระดับชั้นการป้องกันของเปลือกหุ้มบริภัณฑ์ไฟฟ้า
(รหัส IP)

DEGREES OF PROTECTION PROVIDED BY ENCLOSURES (IP CODE)

7

เคเบิลระหว่างแผงเซลล์ฯ ต้องมีการ
จับยึดอย่างมั่นคง และมีการป้องกัน
ความเสียหายจากรอบคม กรณีใช้
cable tie จะต้องไม่ใช่วัสดุที่เป็น
โลหะ



8

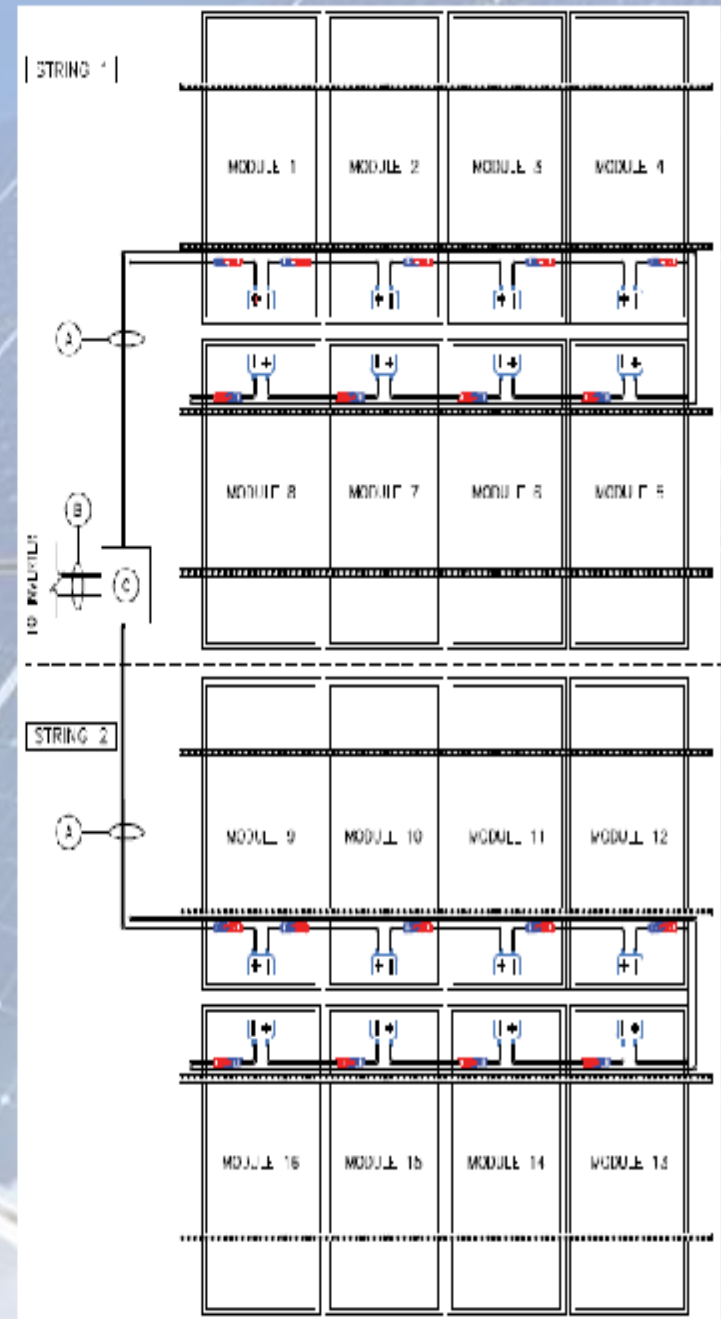
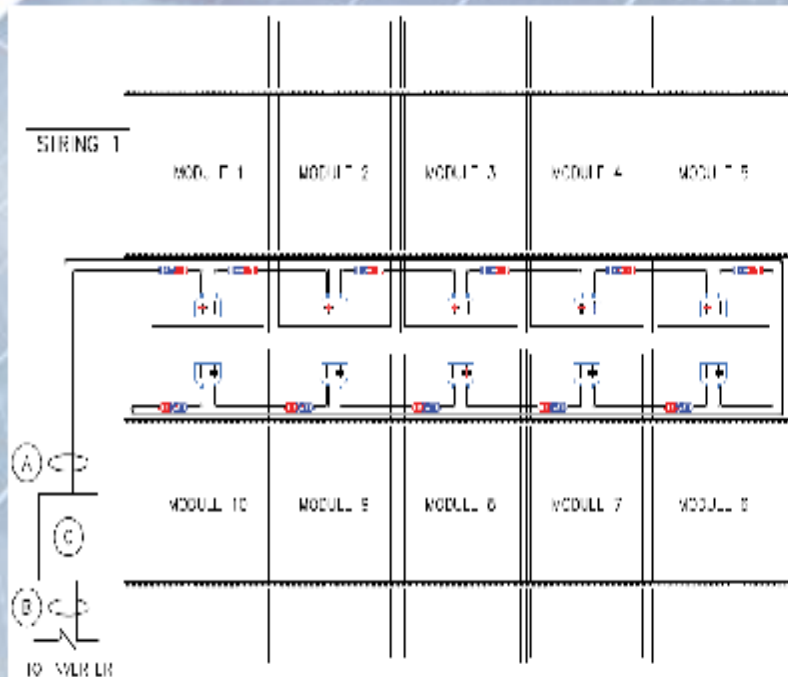
อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ เครื่องห่อหุ้ม
โครงแผงเซลล์ฯ หรือโครงสร้าง
รองรับ Array ที่เป็นโลหะ ให้ต่อลง
ดินที่แผงเมนสวิตช์ หรือ แผงสวิตช์
ด้านกระแสดตรง



สายกราวด์
เชื่อมระหว่าง Rail

9

การเดินสาย PV String ต้องเดินสายให้สายบวก และสายลบแต่ละวงจร อยู่ใกล้กัน และควรเดินสายให้มีพื้นที่ว่างรอบของตัวนำไฟฟ้าให้น้อยที่สุด

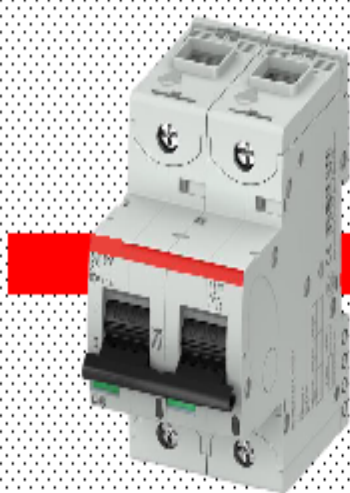
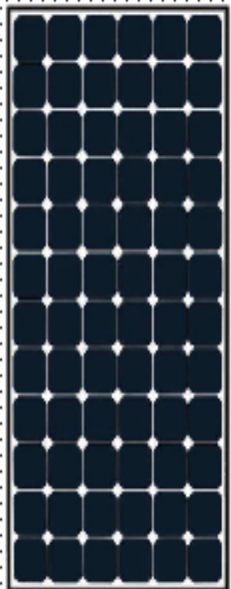




ข้อกำหนดอุปกรณ์ป้องกัน



On Grid Solar System



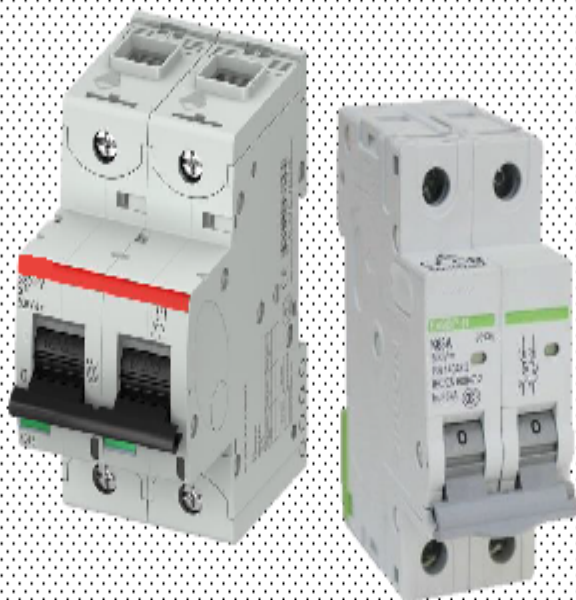
DC FUSE

- เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60269-6 หรือ UL 2576
- ขนาดพิกัดแรงดัน $\geq 600V$ DC
- ติดตั้งในเครื่องหล่อหุ้ม



DC BREAKER

- เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60947-2
- ขนาดพิกัดแรงดัน $\geq 600V$ DC
- ติดตั้งในเครื่องหล่อหุ้ม



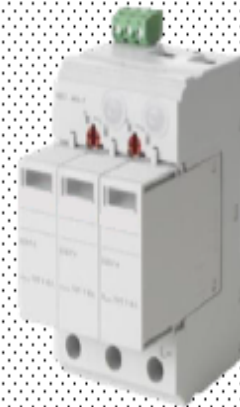
AC BREAKER

- เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60898-1 หรือ IEC 60947-1
- ขนาดพิกัดแรงดัน 230 V AC
- ติดตั้งในเครื่องหล่อหุ้ม



DC SURGE PROTECTION DEVICE

- เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61643-11
- Type II , $U_c \geq 600V$ DC
- $I_n = 20$ kA (8/20 μ s) ต่อซ้ำ
- ติดตั้งในเครื่องหล่อหุ้ม



AC SURGE PROTECTION DEVICE

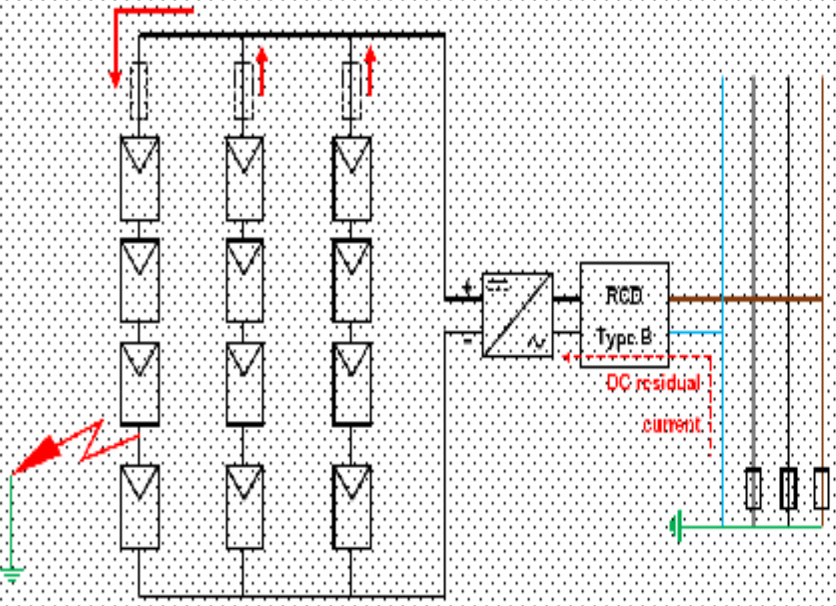
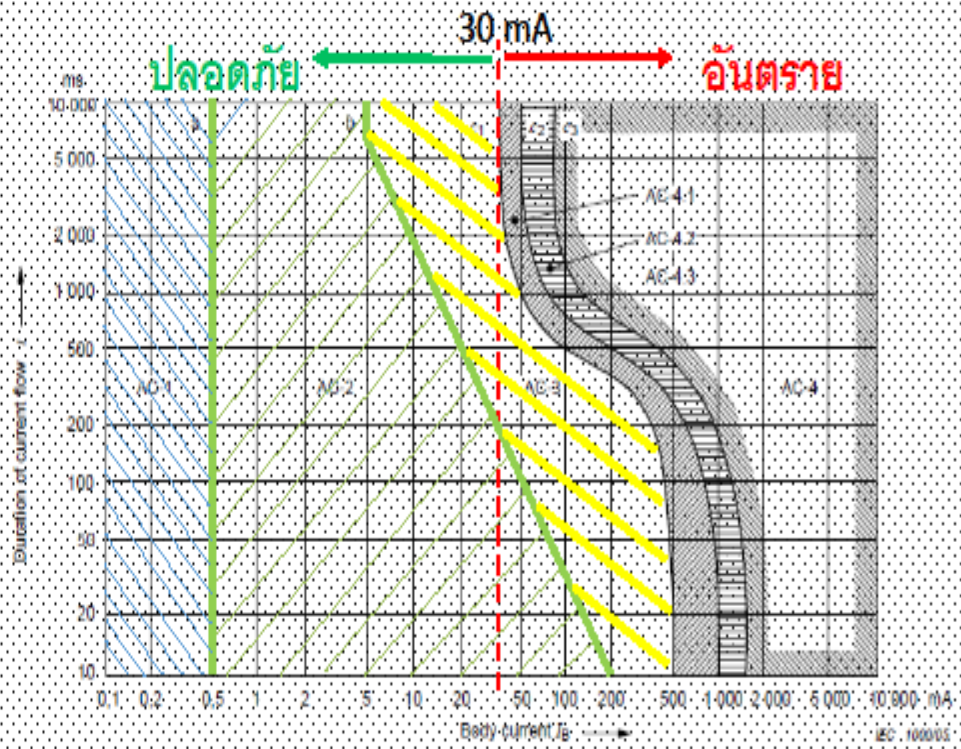
- เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61643-11
- Type II , $U_c = 275V$ AC
- $I_n = 20$ kA (8/20 μ s) ต่อซ้ำ
- ติดตั้งในเครื่องหล่อหุ้ม



RESIDUAL CURRENT DEVICE

- เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62423
- Type B ขนาดพิกัดแรงดัน 230 V AC
- พิกัดกระแสรั่ว $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$
- ติดตั้งในเครื่องพ่วง

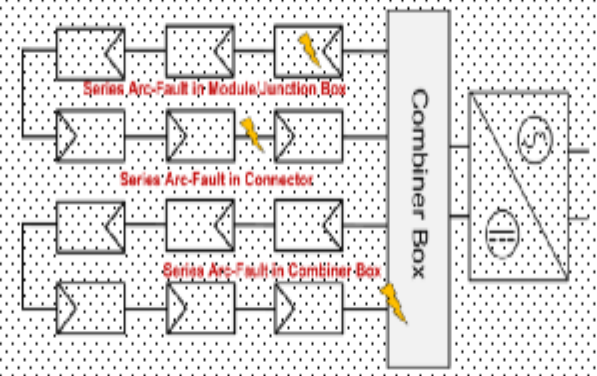
ผลของกระแสไฟฟ้าสลับที่มีต่อมนุษย์ ตาม IEC 60479-1



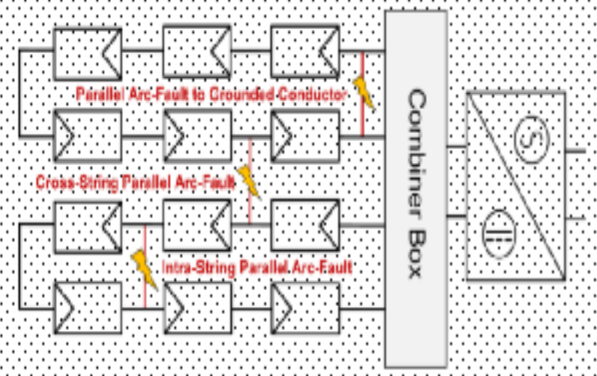
- AC residual current
- residual pulsating DC
- High frequency AC
- Smooth DC

Arc Fault Protection

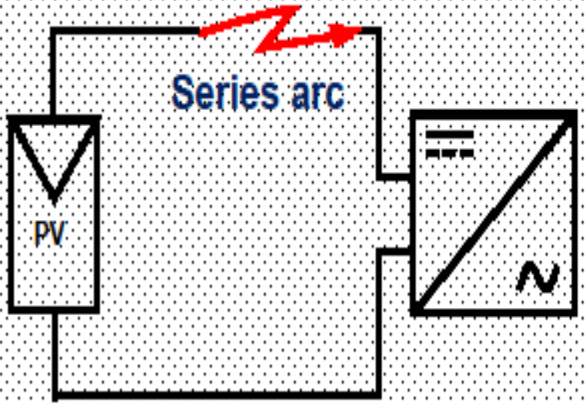
เป็นไปตาม UL 1699B
หรือ IEC 62606



Series Arc-Fault

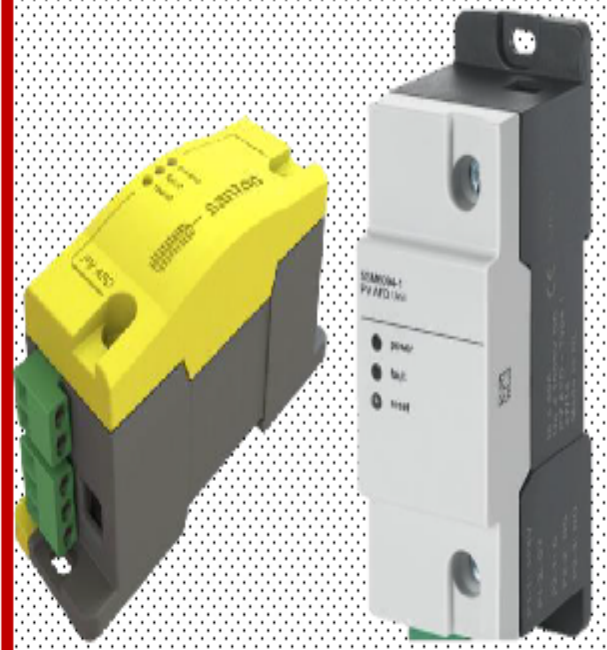


Parallel Arc-Fault



AFCI

AFDD

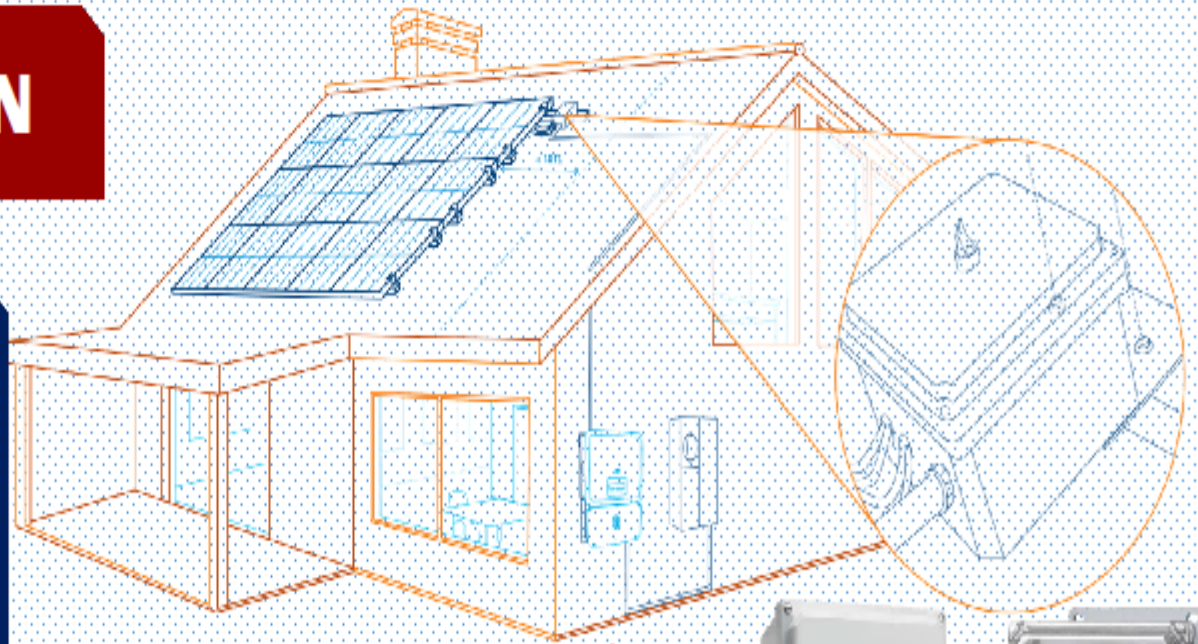


RAPID SHUTDOWN

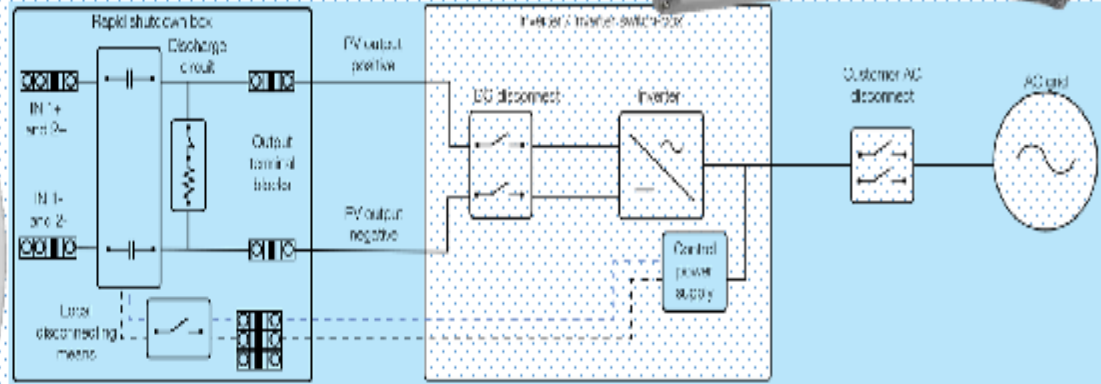
เมื่อสายเคเบิลกระแสตรงเดิน
ภายในอาคารยาวกว่า 1.5 เมตร
หรือสายเคเบิล PV Array ยาวกว่า
3 เมตร

เมื่ออุปกรณ์เริ่มทำงาน แรงดันที่
เคเบิลต้องไม่เกิน 30V และ 240VA
ภายในเวลา 10 วินาที

ติดตั้งสวิตช์เริ่มทำงานของ
อุปกรณ์ในตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่
ดับเพลิงสามารถเข้าถึงได้ง่าย

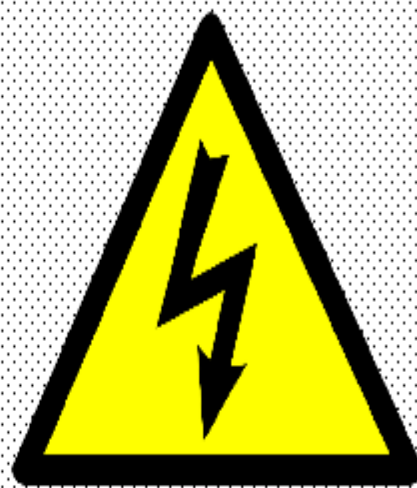


ตัวอย่างอุปกรณ์



สัญลักษณ์

อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าสูงสุด
เกิน 50V AC หรือ 120V DC



อันตราย! ระวังขั้วสายอาจมีไฟ
แม้ว่าปลดสวิตช์แล้ว

SOLAR SYSTEM AC

SOLAR SYSTEM DC

ระบบการเดินสาย (WIRING SYSTEM)

คำเตือน !

มีไฟฟ้า 2 ทาง

ตัดวงจรจ่ายไฟปกติและวงจร SOLAR

ก่อนทำงานที่แผงจ่ายไฟ

SOLAR SUPPLY

MAIN SWITCH

แผงเมนสวิตช์

(MAIN SERVICE ELECTRICAL PANEL)



ข้อกำหนดการติดตั้งด้านงานโยธา

ประเภทวัสดุบุหลังคา



ซีแพคโมเนีย



กระเบื้องลอนคู่



เมทัลชีท



FLAT SLAB

1

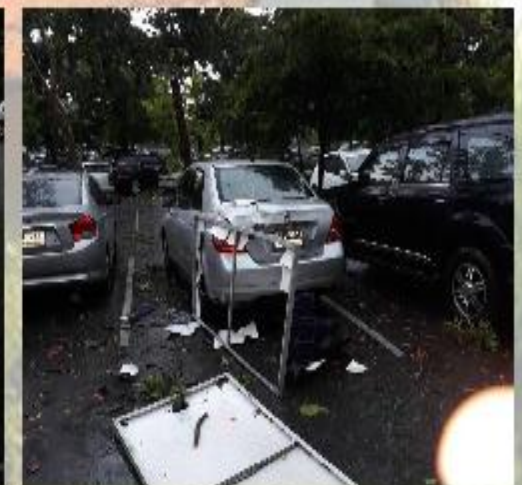
โครงสร้างหลังคา และอาคารต้องมีความมั่นคงแข็งแรง



ขอบคุณภาพจาก SCG Building

2

ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ ต้องมีความมั่นคงแข็งแรง ทนแรงลมที่มี
ความเร็วไม่ต่ำกว่า 25 m/s



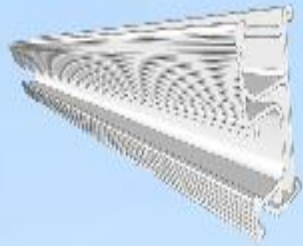
3

การเจาะ จับยึด หรือวิธีอื่นใดเพื่อติดตั้งชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์ฯ เข้า
กับหลังคา ต้องทำด้วยความประณีตและระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหาย

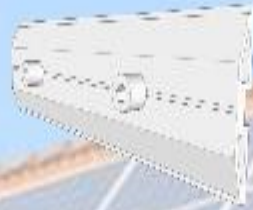


4

ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องถอดออกและประกอบได้อย่างสะดวก



ALUMINIUM RAIL



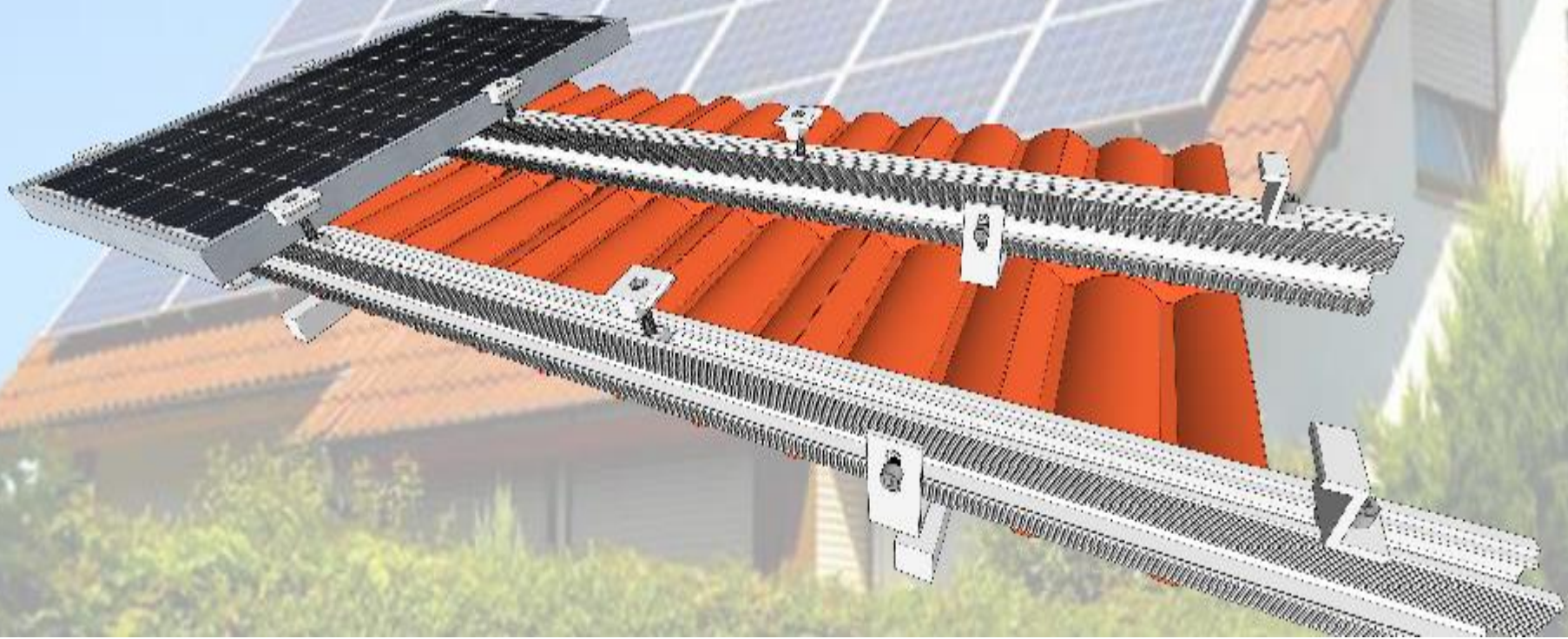
RAIL JOINT



MIDDLE CLAMP

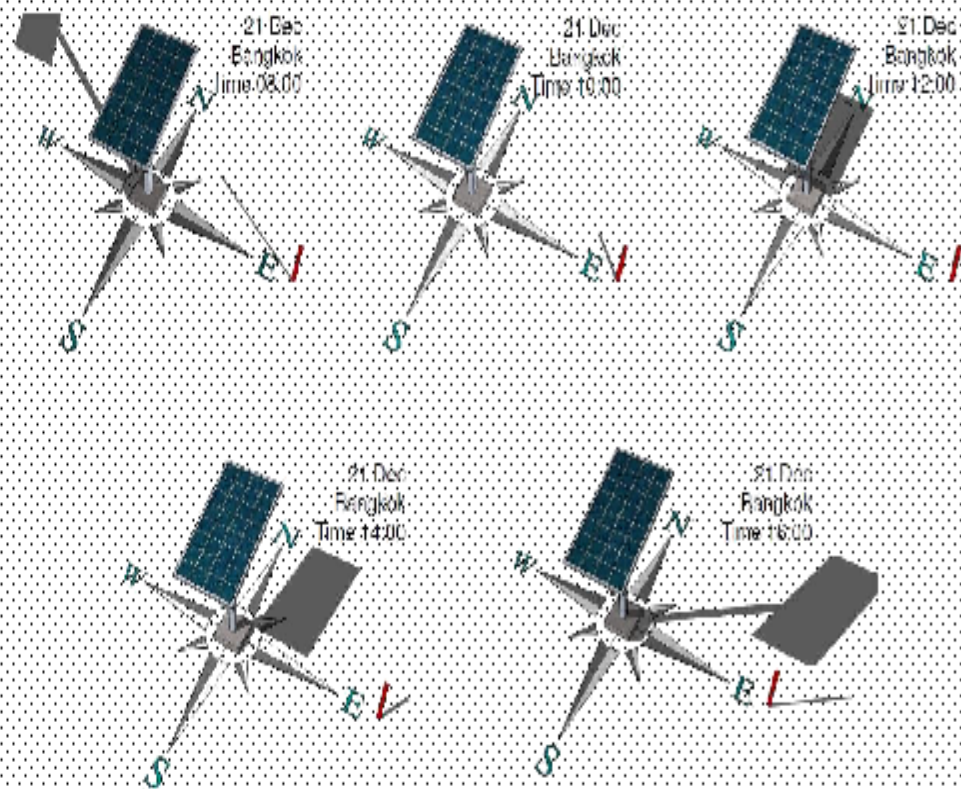
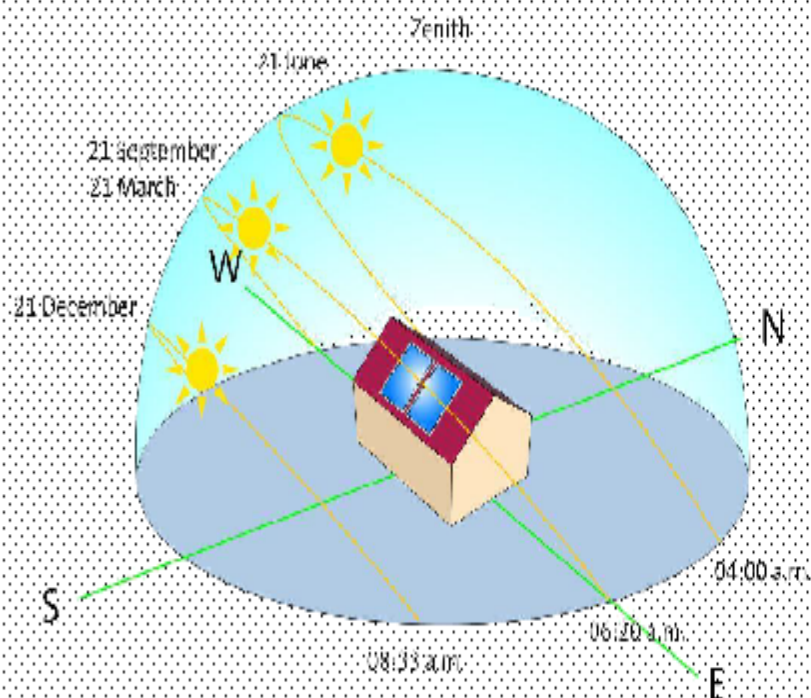


END CLAMP



5

การติดตั้งแผงเซลล์ฯ บนหลังคาคอนกรีต (FLAT SLAB) ต้องออกแบบให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ หลีกเลี่ยงการเกิดเงา จักรวางแผงทางทิศใต้ ทำมุมเอียงตามละติจูด



6

การติดตั้งแผงเซลล์ฯ บนหลังคาคอนกรีต (FLAT SLAB) ต้องทำฐานซีเมนต์เกร้าท์
พร้อมทำระบบกันรั่วซึม ไม่อนุญาตให้เจาะกับพื้นคอนกรีตโดยตรง



7

ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องมีระยะห่างจากชายคาของหลังคาไม่น้อยกว่า 90 ซม. อย่างน้อย 2 ด้าน

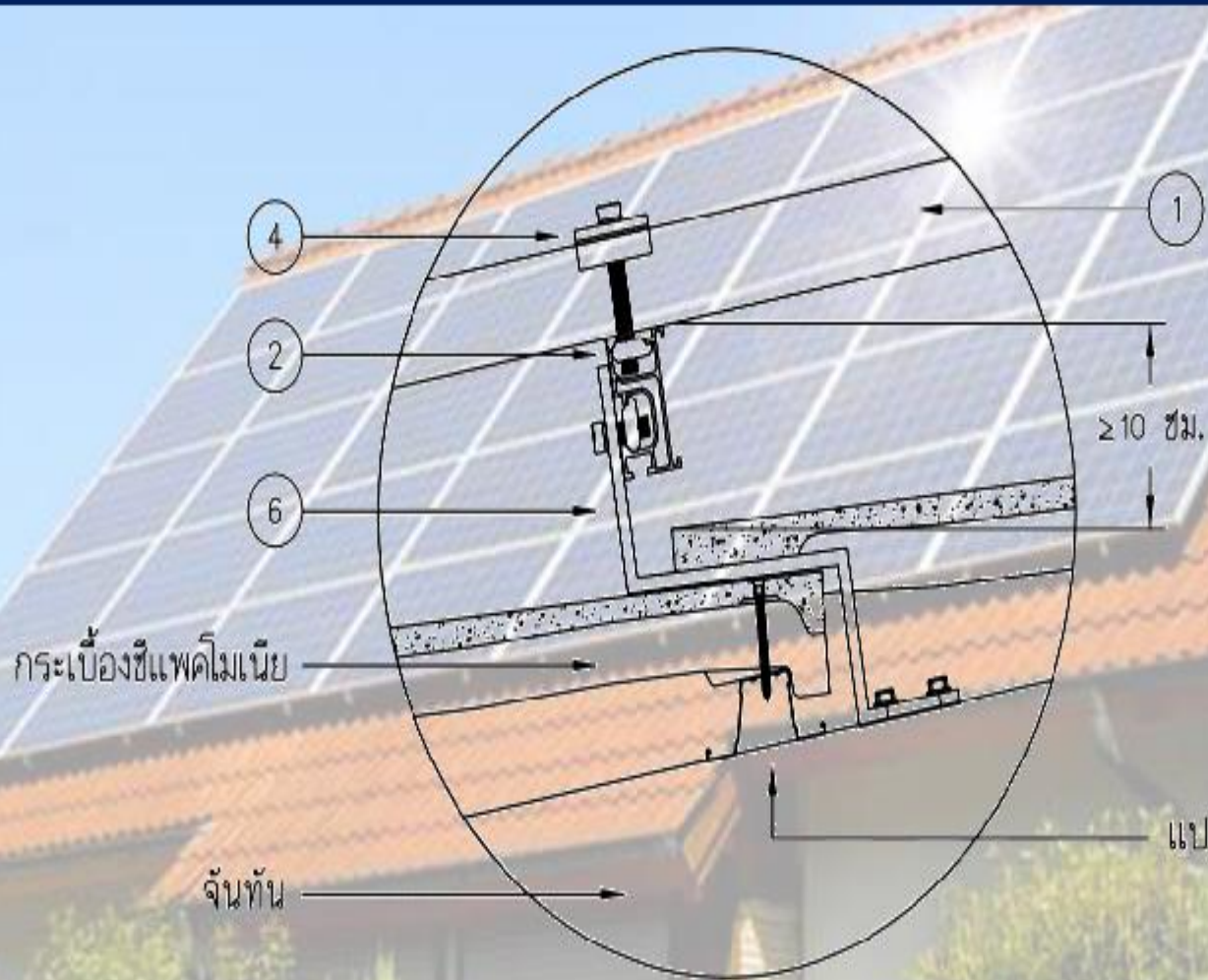
≥ 90 ซม.

พื้นที่วางแผงเซลล์ฯ



8

กำหนดความสูงระหว่างชุดแผงเซลล์ฯ กับพื้นผิวหลังคาไม่น้อยกว่า 10 ซม.



รายละเอียด A

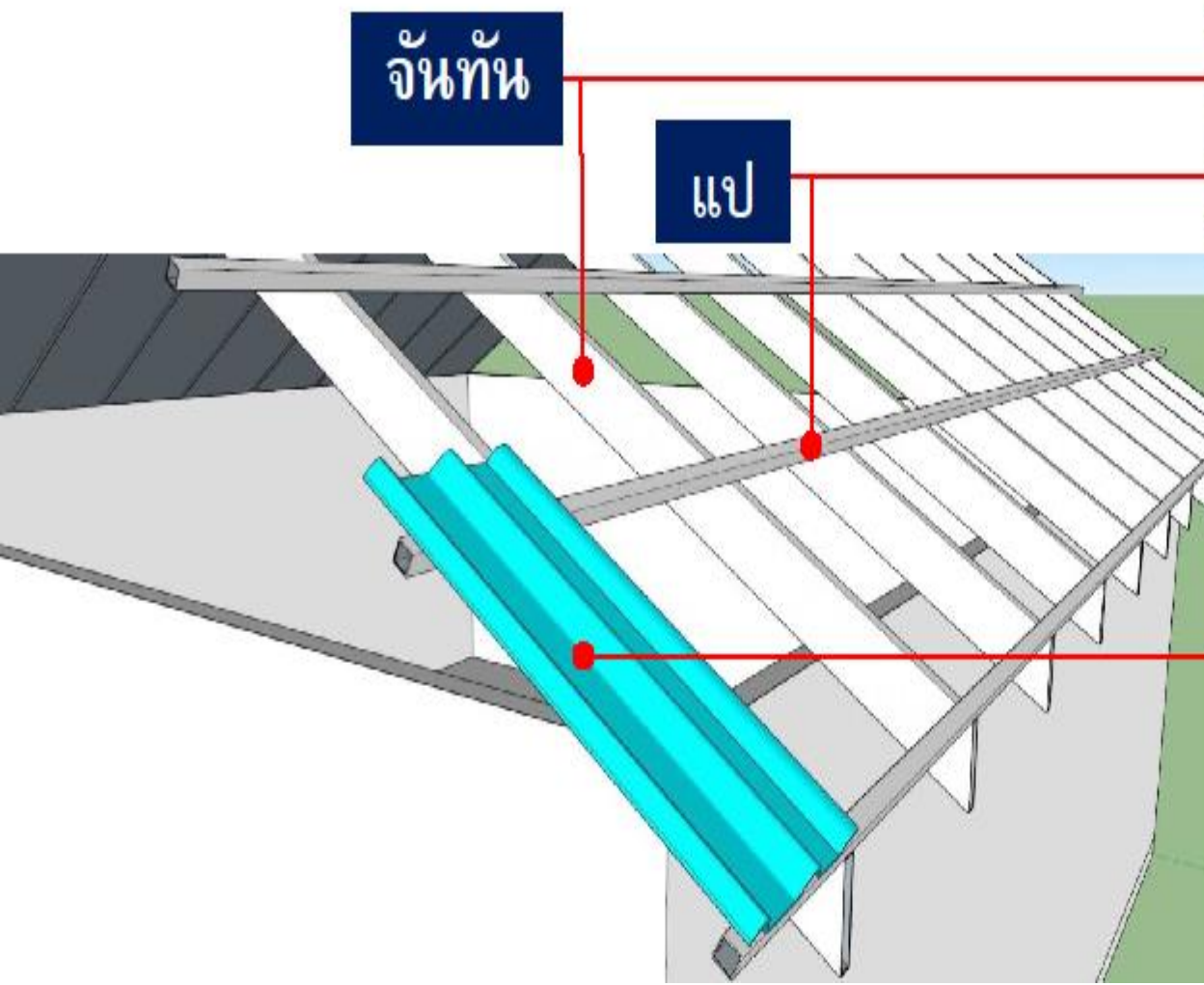
9

ชุดโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดที่เป็นโลหะ ต้องต่อลงดิน



สายกราวด์
เชื่อมระหว่าง Rail

อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง



วัสดุผนัง

SIDE VIEW

ดูรายละเอียด A

กระเบื้องซีแพคไมเน็ย

1

จันทัน

แป

1.00-1.20 ม.

ซีแพคไมเน็ย

4

2

6

1

≥ 10 ซม.

กระเบื้องซีแพคไมเน็ย

แป

FRONT VIEW

กระเบื้องซีแพคไมเน็ย

2

ดูรายละเอียด B

จันทัน

แป

6

ดูรายละเอียด C

1

1.00-1.20 ม.

1.00-1.20 ม.

1.00-1.20 ม.

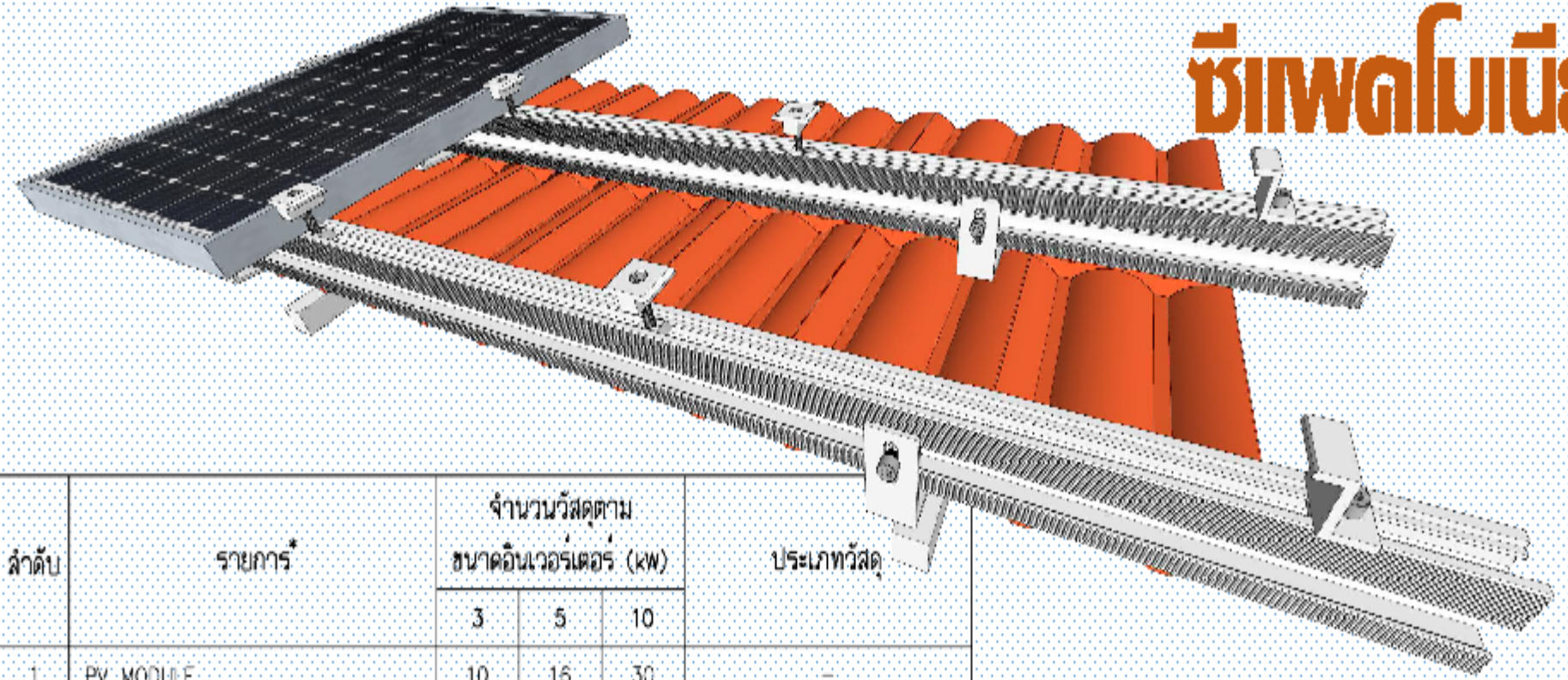
2.00-2.40 ม.

2.00-2.40 ม.

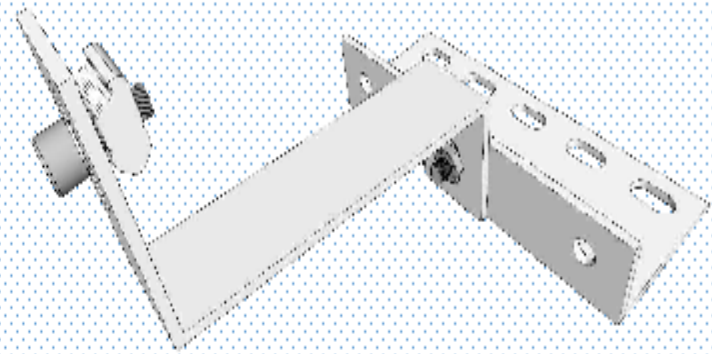
รายละเอียด A

จันทัน

ซีแพดเมเนีย



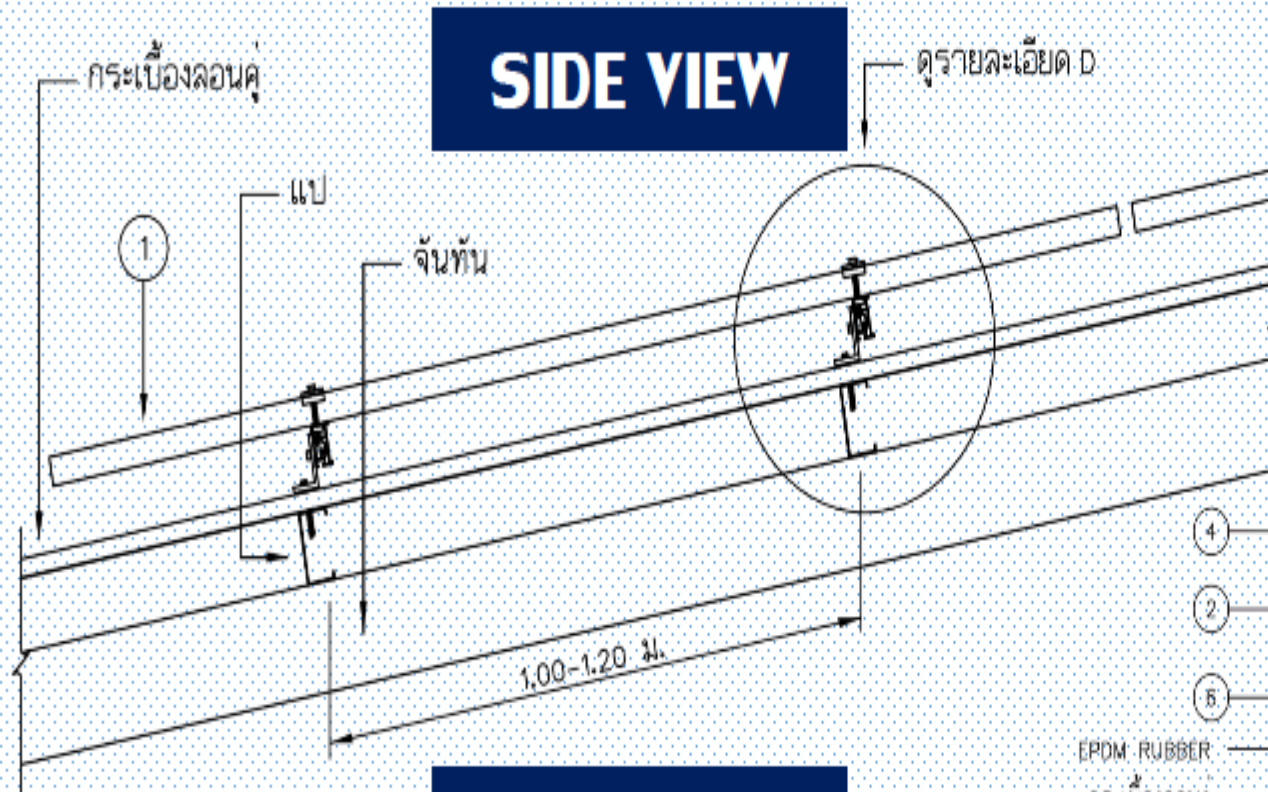
ลำดับ	รายการ*	จำนวนวัสดุตาม ขนาดอินเวอร์เตอร์ (kW)			ประเภทวัสดุ
		3	5	10	
1	PV MODULE	10	16	30	-
2	ALUMINIUM RAIL (4200 mm)	5	10	15	ALUMINIUM AL-6005T5 WITH ANODIZED 10 MICRON THICKNESS
3	END CLAMP	8	16	24	
4	MIDDLE CLAMP	16	24	48	
5	RAIL JOINT	4	8	12	STAINLESS STEEL SUS304
6	ROOF HOOKS	16	24	48	



ROOF HOOK

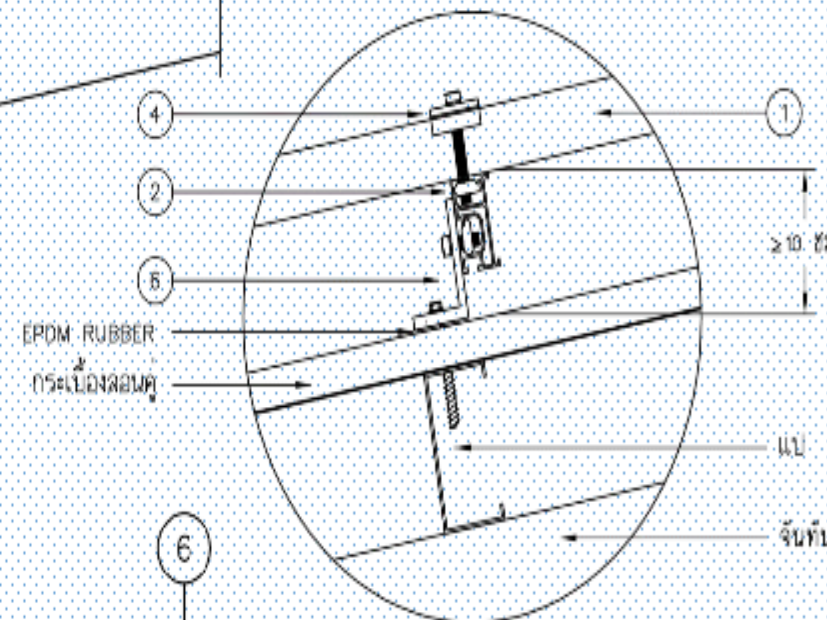
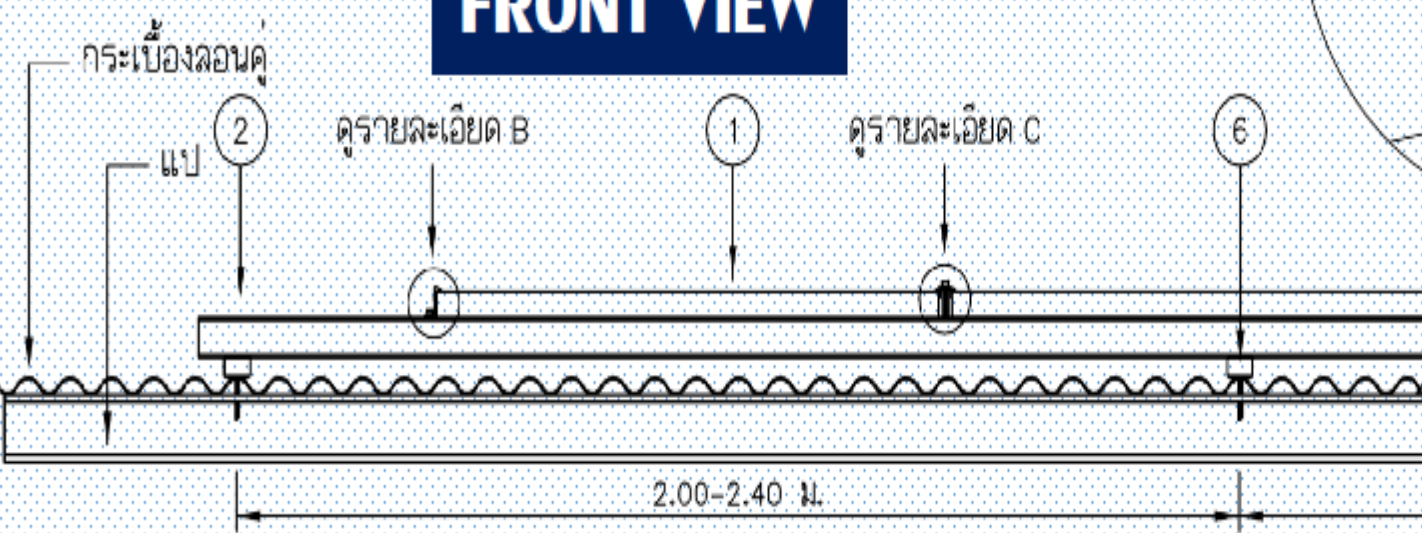
*จำนวนอุปกรณ์ตามตารางกำหนดขึ้นโดยแบ่งการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เป็น 2 , 4 และ 8 ระบายตามขนาดอินเวอร์เตอร์ 3 , 5 และ 10 กิโลวัตต์ ตามลำดับ ทั้งนี้หากจะระบายการติดตั้งแผงเซลล์ แล้วยื่นแปลงไป จะส่งผลให้อุปกรณ์ตามตารางสามารถเพิ่มหรือลดลงได้

SIDE VIEW



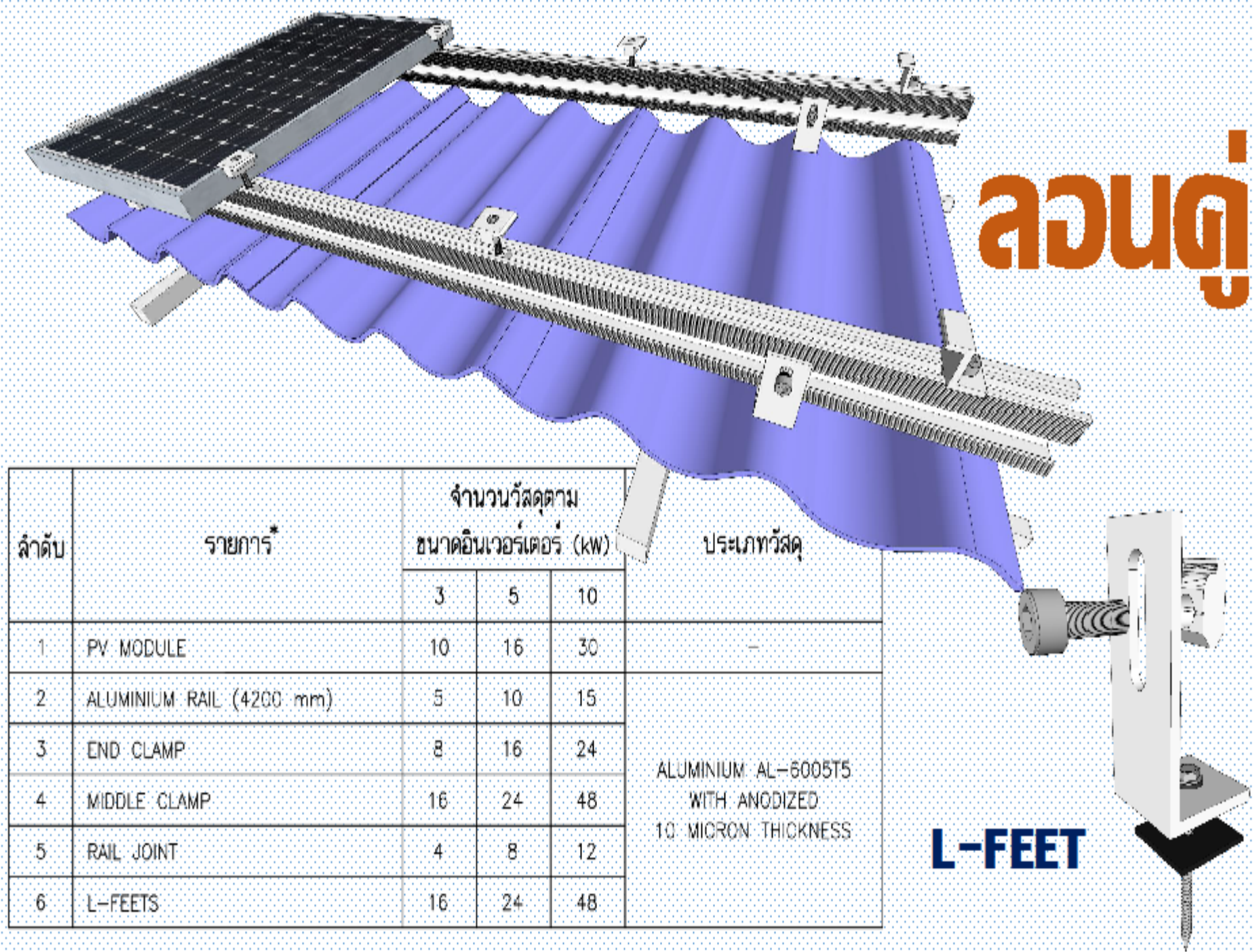
ลอนคู่

FRONT VIEW



รายละเอียด D

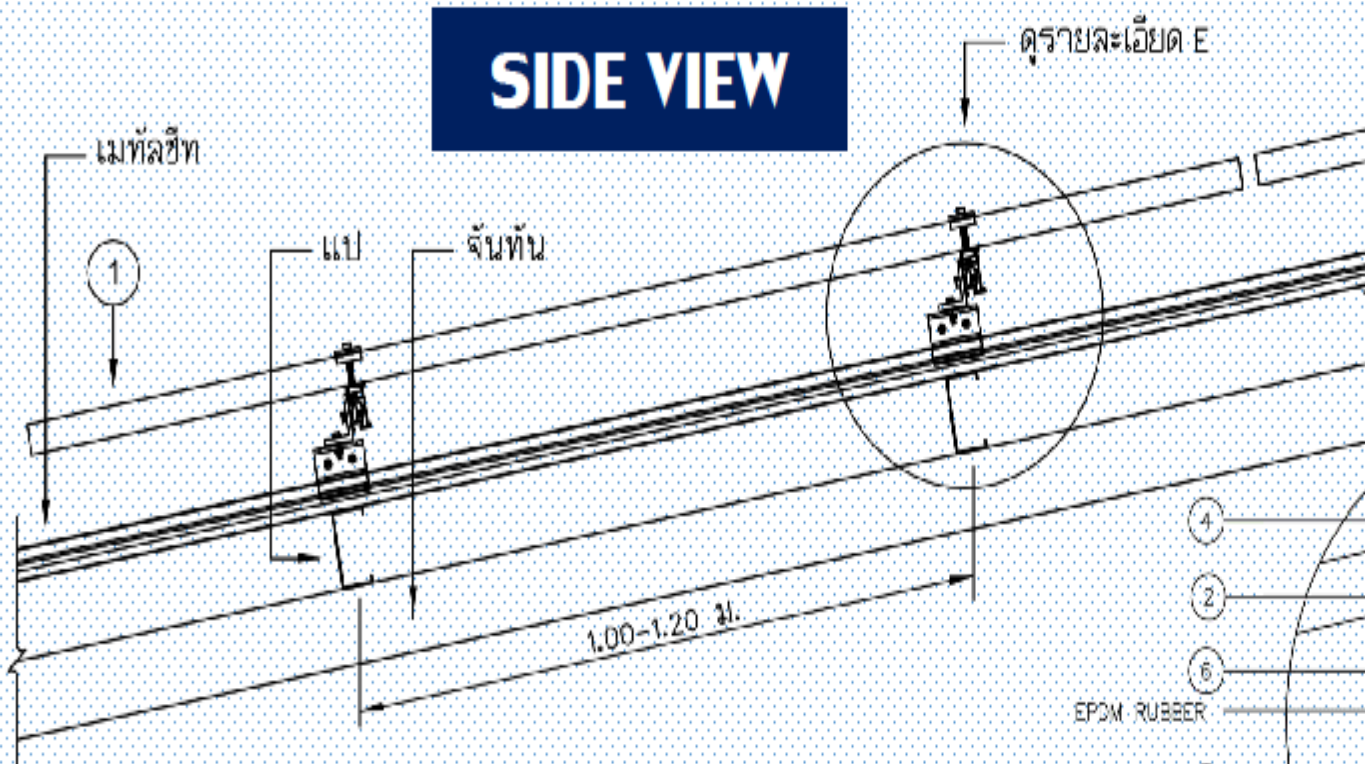
ลอนตู้



ลำดับ	รายการ*	จำนวนวัสดุตาม ขนาดอินเวอร์เตอร์ (kW)			ประเภทวัสดุ
		3	5	10	
1	PV MODULE	10	16	30	-
2	ALUMINIUM RAIL (4200 mm)	5	10	15	ALUMINIUM AL-6005T5 WITH ANODIZED 10 MICRON THICKNESS
3	END CLAMP	8	16	24	
4	MIDDLE CLAMP	16	24	48	
5	RAIL JOINT	4	8	12	
6	L-FEETS	16	24	48	

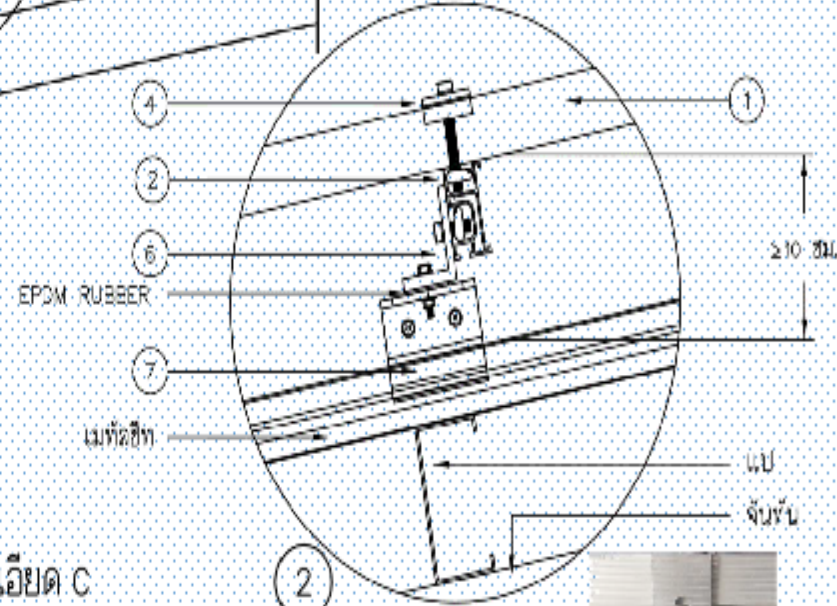
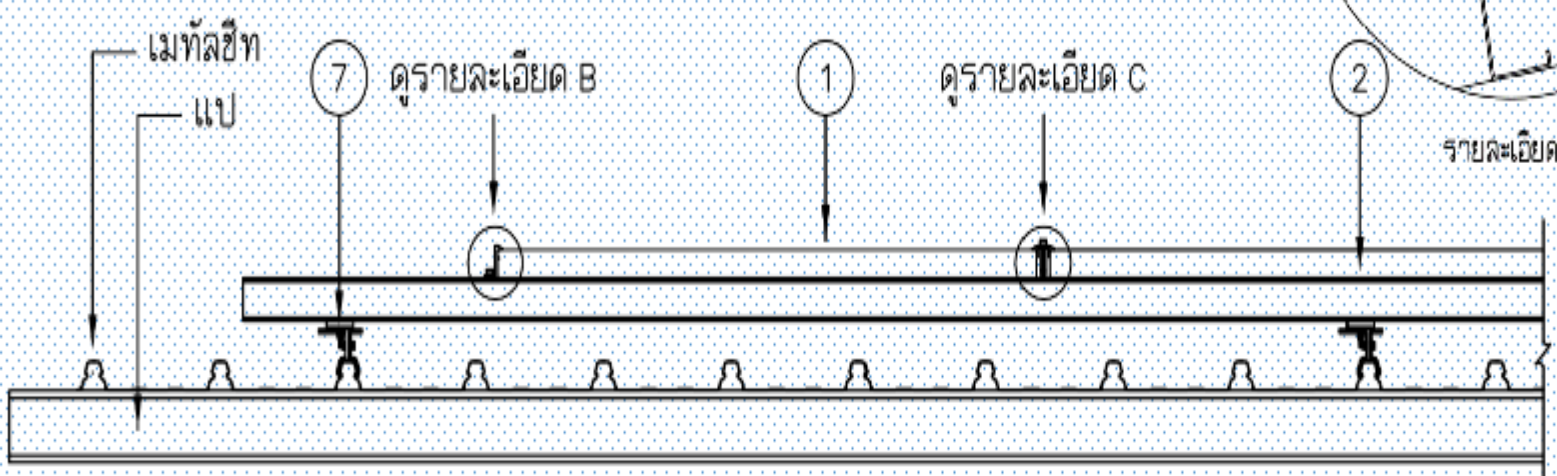
L-FEET

SIDE VIEW

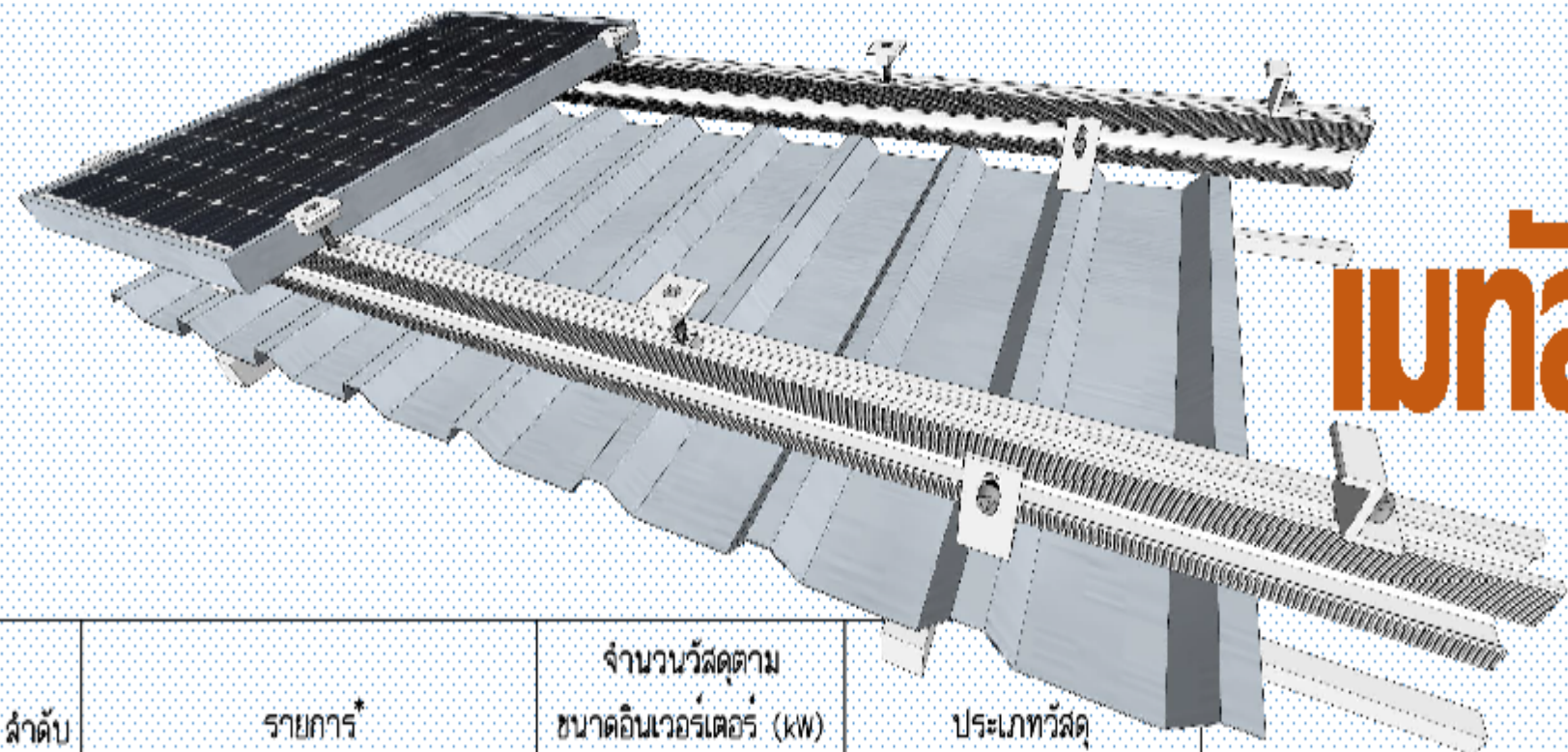


เมทัลชีท

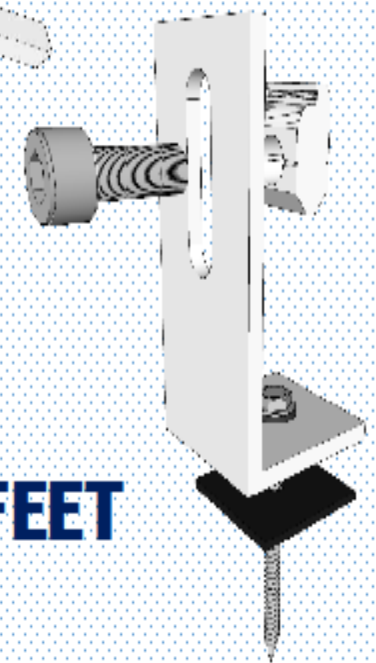
FRONT VIEW



เมทัลชีท

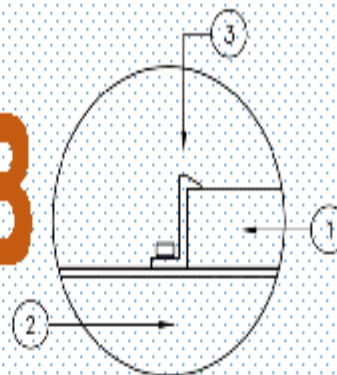
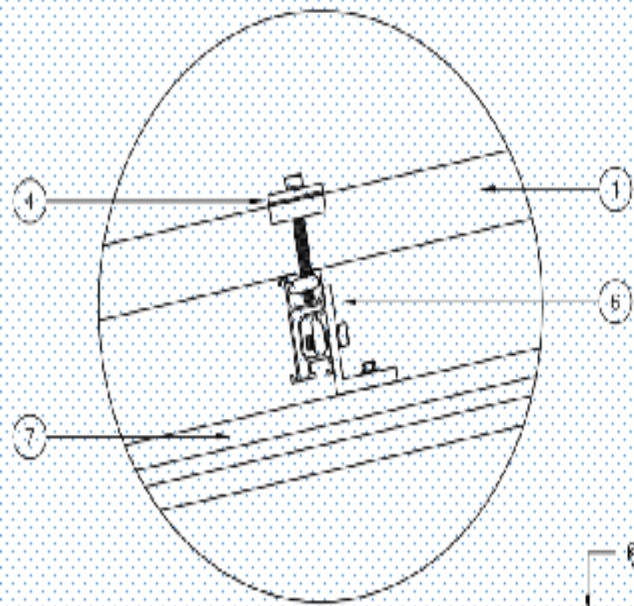


ลำดับ	รายการ*	จำนวนวัสดุตาม ขนาดอินเวอร์เตอร์ (kW)			ประเภทวัสดุ
		3	5	10	
1	PV MODULE	10	16	30	-
2	ALUMINIUM RAIL (4200 mm)	5	10	15	ALUMINIUM AL-6005T5 WITH ANODIZED 10 MICRON THICKNESS
3	END CLAMP	8	16	24	
4	MIDDLE CLAMP	16	24	48	
5	RAIL JOINT	4	8	12	
6	L-FEETS	16	24	48	
7	KLIP-LOK BRACKET	16	24	48	

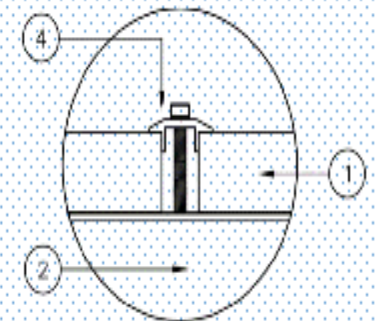


L-Feet

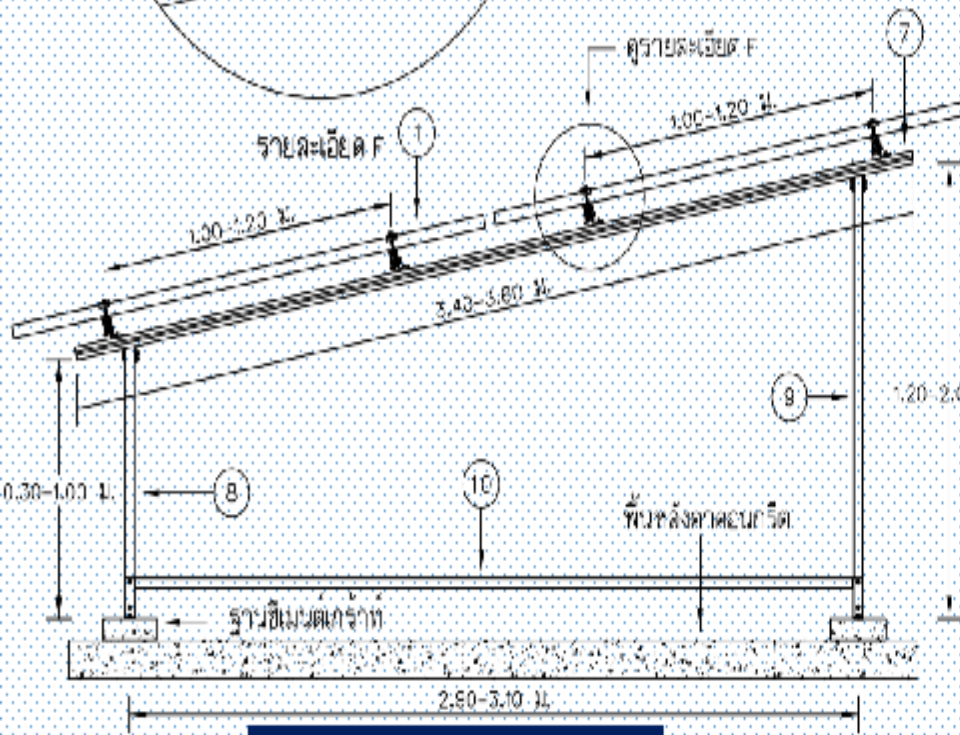
FLAT SLAB



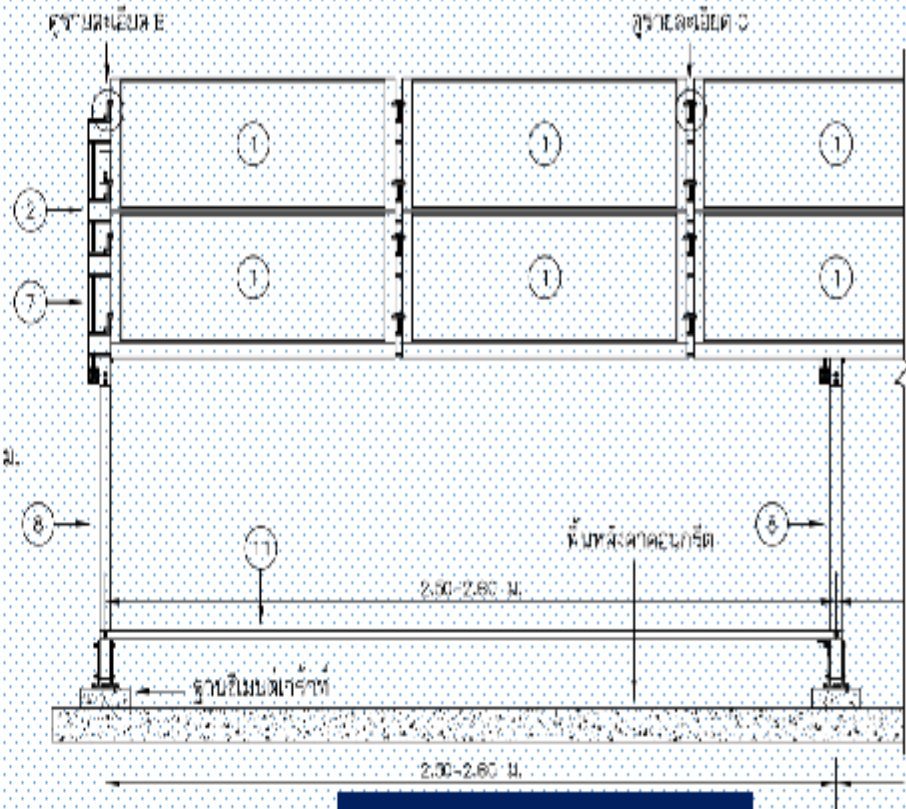
รายละเอียด B



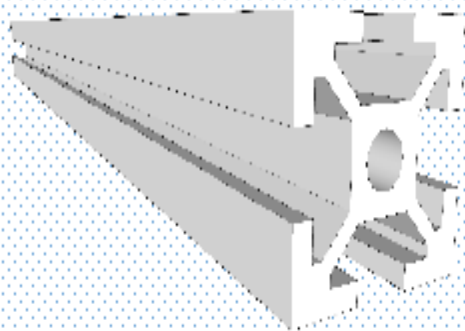
รายละเอียด C



SIDE VIEW

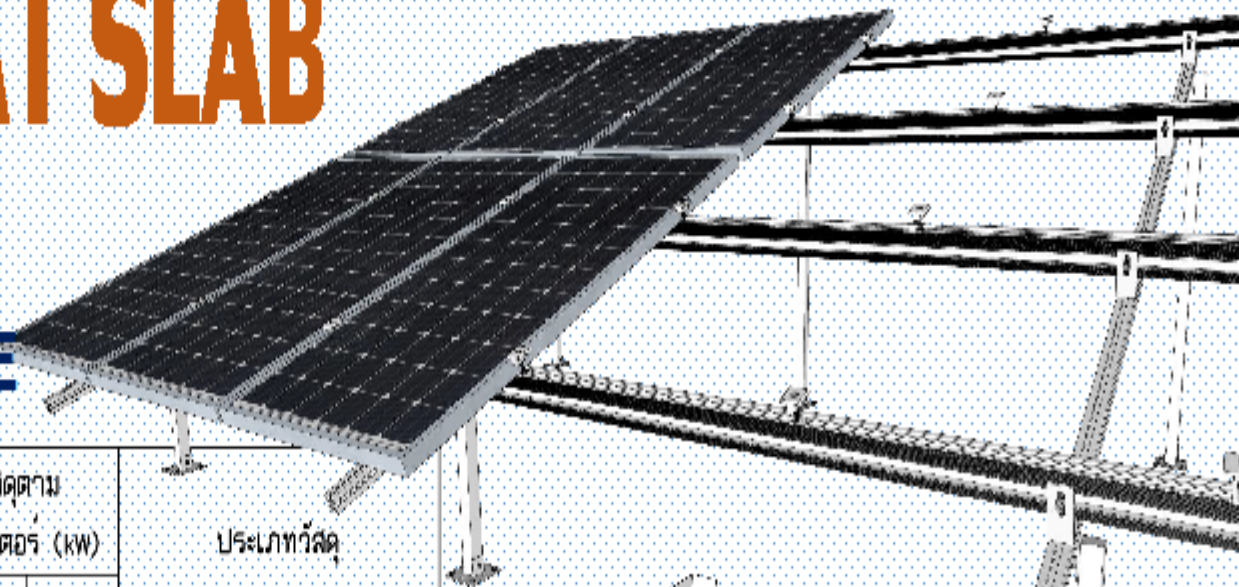


FRONT VIEW

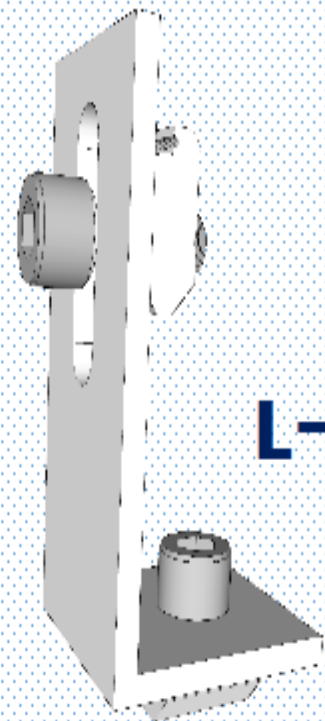


FLAT SLAB

ALUMINIUM PROFILE



ลำดับ	รายการ*	จำนวนวัสดุตาม ขนาดอินเวอร์เตอร์ (kW)			ประเภทวัสดุ
		3	5	10	
1	PV MODULE	10	15	30	-
2	ALUMINIUM RAIL (4200 mm)	5	10	15	ALUMINIUM AL-60C5T5 WITH ANODIZED 10 MICRON THICKNESS
3	END CLAMP	8	16	24	
4	MIDDLE CLAMP	16	24	48	
5	RAIL JOINT	4	8	12	
6	L-FEETS	16	24	48	
7	ALUMINIUM PROFILE (4000 mm)	3	6	9	
8	เสาอลูมิเนียม (300-1000 mm)	3	6	9	
9	เสาอลูมิเนียม (1200-2000 mm)	3	6	9	
10	ฉากอลูมิเนียม (3000 mm)	3	6	9	
11	ฉากอลูมิเนียม (2650 mm)	4	8	12	



L-Feet



บริษัท อนุรักษ์พลังงาน 2020 จำกัด

ขอบคุณครับ

นพดล พริกประสงค์

โทร 081-3000128

E-Mail: noppadon.p@enercons2020.com