



โครงการสัมมนางานวิจัยทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า สำหรับการประยุกต์ใช้กับชุมชนอย่างยั่งยืน

จัดโดย

สายวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้า สมาคม ECTI

ร่วมกับ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ระหว่างวันที่ 14-15 พฤศจิกายน 2563

ณ The Proud Exclusive Hotel อ.เมือง จ.นครปฐม

RMUTI

IAPER

Intelligent Power and Energy Research



การออกแบบและติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ เพื่อลดค่าไฟฟ้าสำหรับช่างไฟฟ้าและบุคคลทั่วไป



ชมรมศิษย์เก่าไฟฟ้าเทคโนโลยีโคราช
Electrical Techno Korat Club

บรรยายโดย

รศ.ดร.กานต์ เกิดชื่น

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มทร.อีสาน

สามัญวิศวกรไฟฟ้า

โทร&ไลน์ 081-7003242

14 พฤศจิกายน 63

RMUTI

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มทร.อีสาน นครราชสีมา

IAPER

Intelligent Power and Energy Research



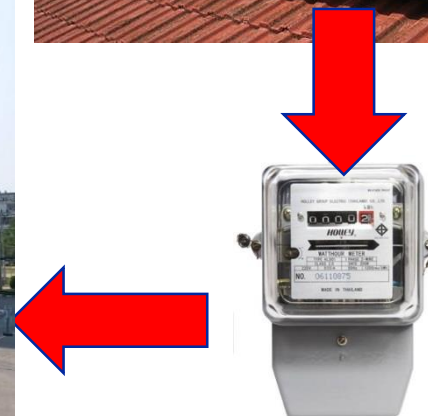
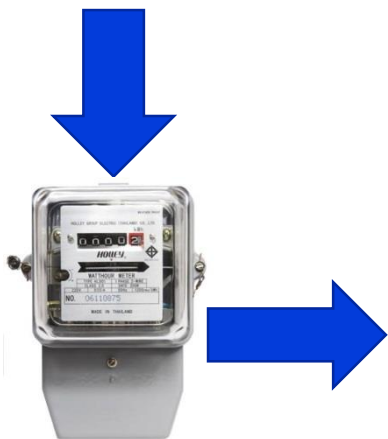
จุดประสงค์การบริการวิชาการ

- ☐ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานหมุนเวียนในสังคม
- ☐ เพื่อส่งเสริมให้ผู้ให้บริการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์มีความเข้าใจ
เพิ่มเติมมากขึ้น
- ☐ เพื่อให้ผู้ต้องการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์เข้าใจระบบและการ
ปฏิบัติการติดตั้งระบบ



บทนำ

PEA



kWp ???

RMUTI

IPER

Intelligent Power and Energy Research



ลำดับขั้นตอนการออกแบบและติดตั้ง

- ☐ ขอบทราบปริมาณ และลักษณะการใช้ไฟฟ้าของผู้สนใจ
- ☐ ขอบทราบปริมาณพื้นที่หลังคา
- ☐ ออกแบบระบบโซลาร์เซลล์ชนิดเชื่อมต่อสายส่ง
(Grid connected)
- ☐ ติดตั้งระบบ
- ☐ การดำเนินการด้านเอกสาร



ปริมาณและการใช้พลังงานไฟฟ้า

Version 2.1.1.0

AMA Automatic Meter Reading

วิธีใช้งานและค่า

ปฏิทิน Off-Peak

กรณณาเข้าสู่ระบบ ::

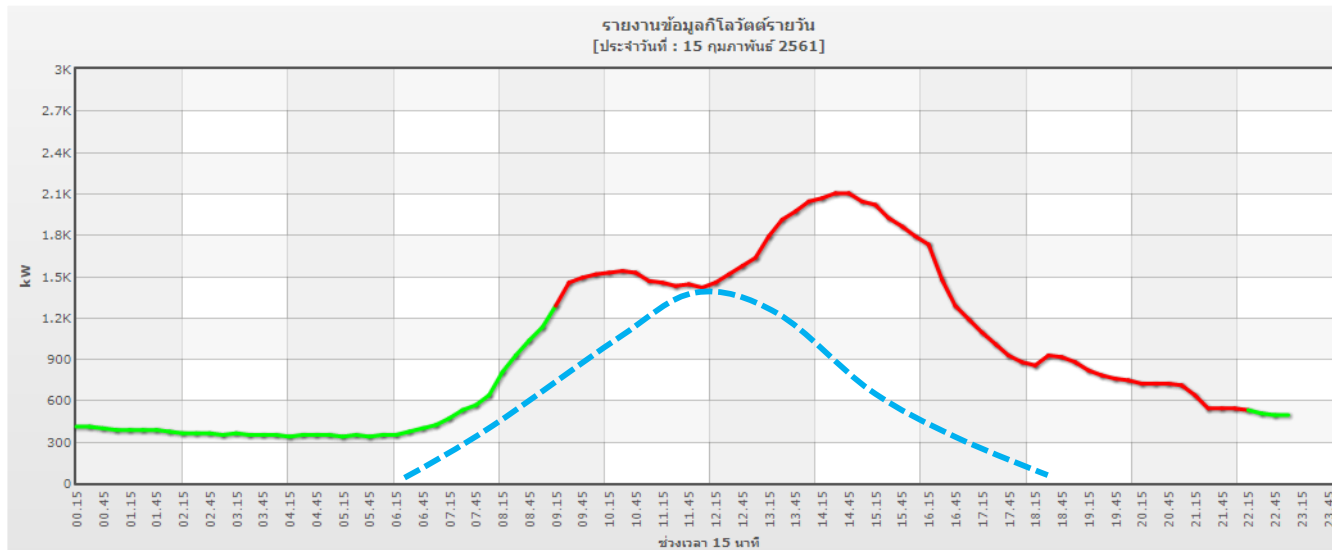
0601101974097400

.....

Login

☐ kWp ???

☐ ไม่มีการใช้ไฟกลางวัน ???





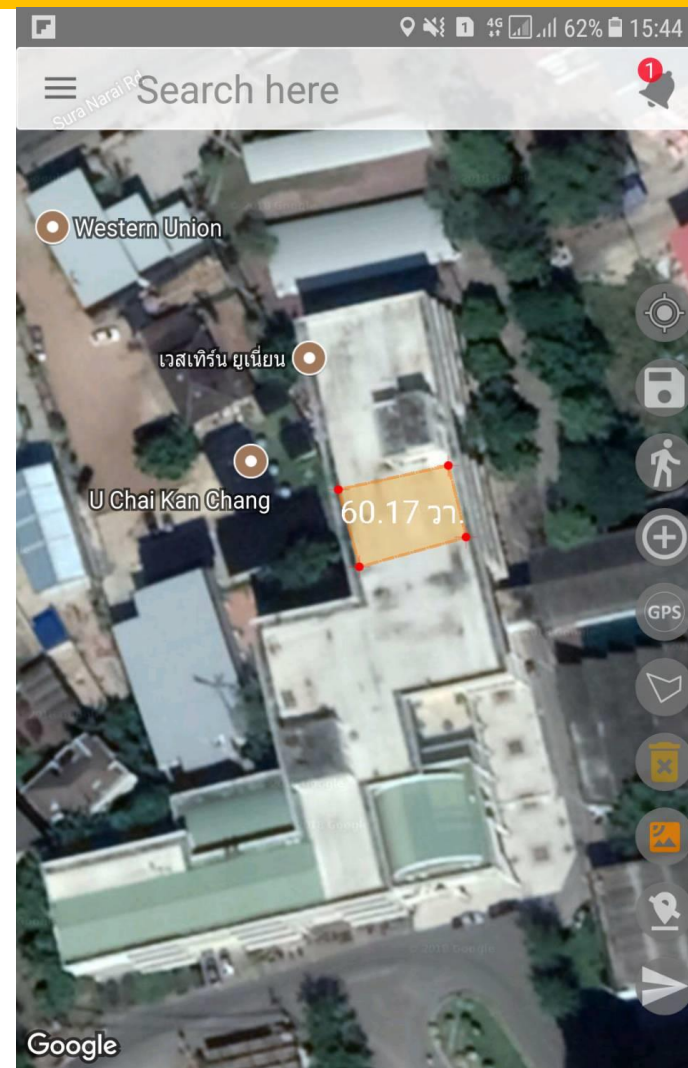
พื้นที่หลังคาและลักษณะหลังคา

☐ เพื่อหาความสามารถในการติดตั้งแผง PV

☐ รูปแบบการยึดแผง

☐ 1 ตร.วา = 4 ตร.ม.

☐ 2 ตร.ม. ได้ 400Wp



RMUTI

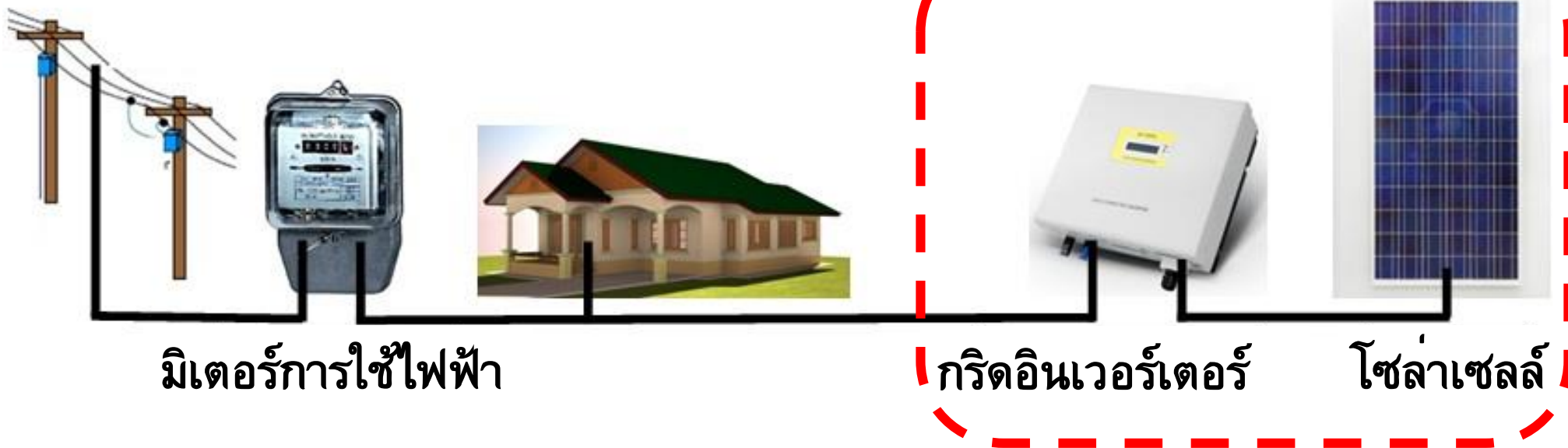


INSTALL



การออกแบบระบบโซลาร์เซลล์เชื่อมต่อสายส่ง

❖ ภาพรวมของระบบ

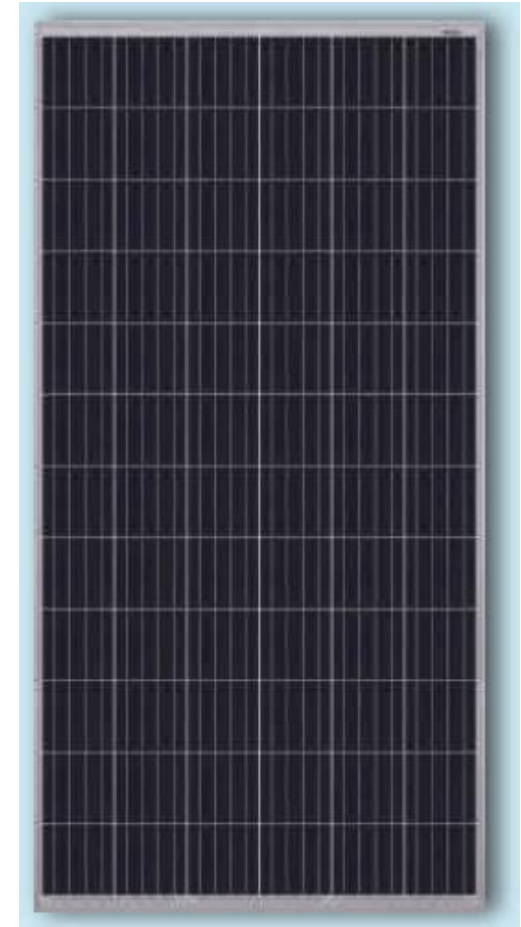




การออกแบบระบบโซลาร์เซลล์เชื่อมต่อสายส่ง

- ❖ จำนวนแผงตามความต้องการ
- ❖ แรงดันไปกำหนดจำนวนแผงที่อนุกรมกัน
- ❖ กระแสไฟฟ้าไปกำหนดขนาดสายไฟ

TYPE	JAP6-72-305/4BB
Rated Maximum Power at STC (W)	305
Open Circuit Voltage (Voc/V)	45.37
Maximum Power Voltage (Vmp/V)	36.88
Short Circuit Current (Isc/A)	8.81
Maximum Power Current (Imp/A)	8.27
Module Efficiency [%]	15.73





การออกแบบระบบโซลาร์เซลล์เชื่อมต่อสายส่ง

- ❖ ขนาดอินเวอร์เตอร์ตามต้องการ
- ❖ แรงดันด้านอินพุต DC
- ❖ MPPT



Input

Max. Input Voltage ¹	1,100 V
Max. Current per MPPT	22 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	30 A
Start Voltage	200 V
MPPT Operating Voltage Range ²	200 V ~ 1,000 V
Rated Input Voltage	600 V @380 Vac / 400 Vac; 720 V @480 Vac
Number of MPP trackers	6
Max. number of inputs	12

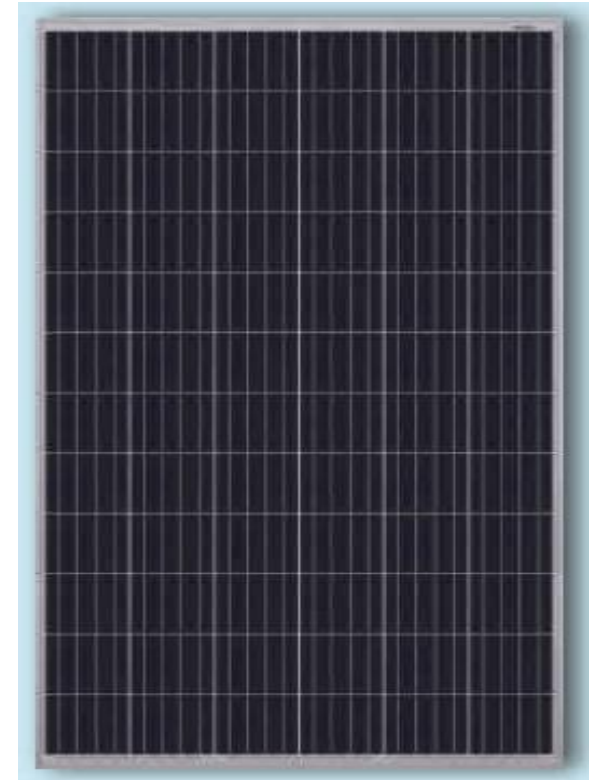
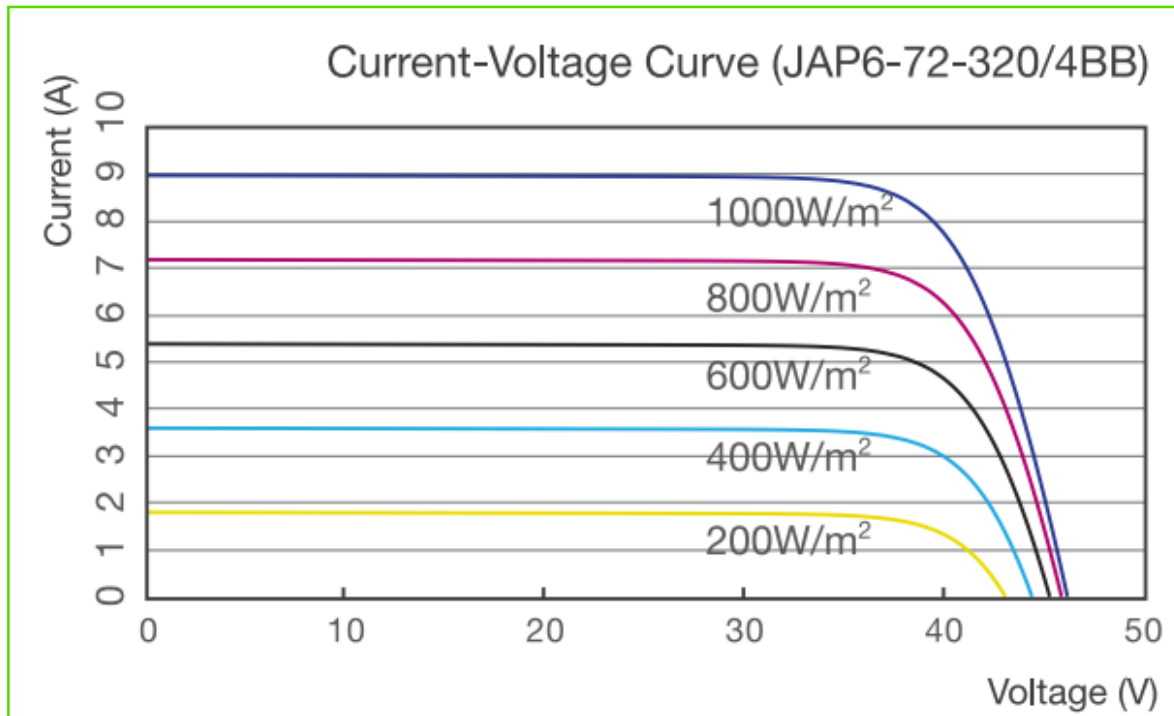
Output

Rated AC Active Power	60,000 W
Max. AC Apparent Power	66,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	66,000 W
Rated Output Voltage	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, default 3W + N + PE; 3W + PE optional in settings; 277 V / 480 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz



อุปกรณ์ป้องกันในระบบ PV

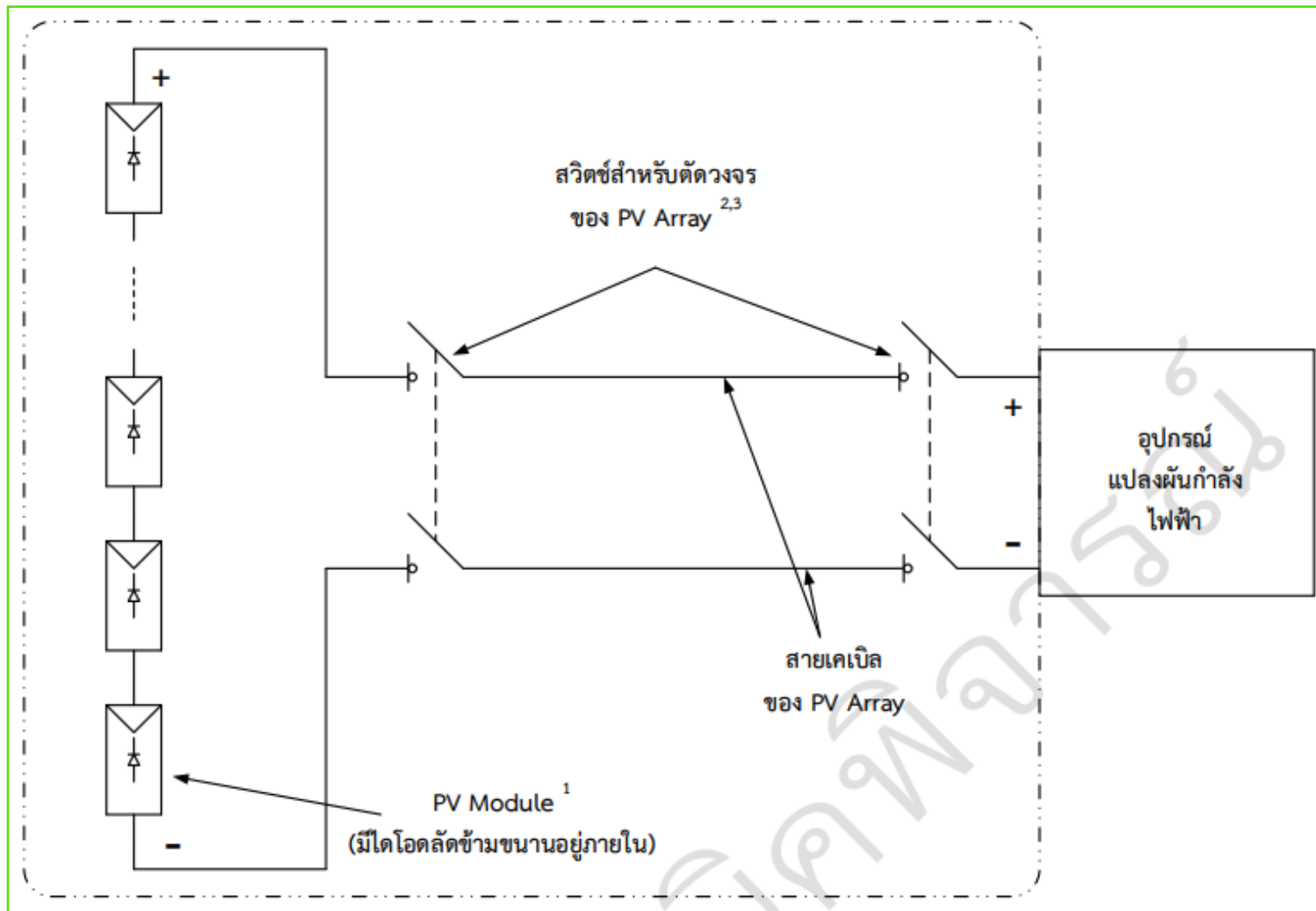
- ❖ AC เหมือนระบบไฟฟ้าที่เราคุ้นเคย
- ❖ DC ???



- ❖ กระแสลัดวงจรไม่เกิน 9A
- ❖ อุปกรณ์ป้องกัน?



อุปกรณ์ป้องกันในระบบ PV

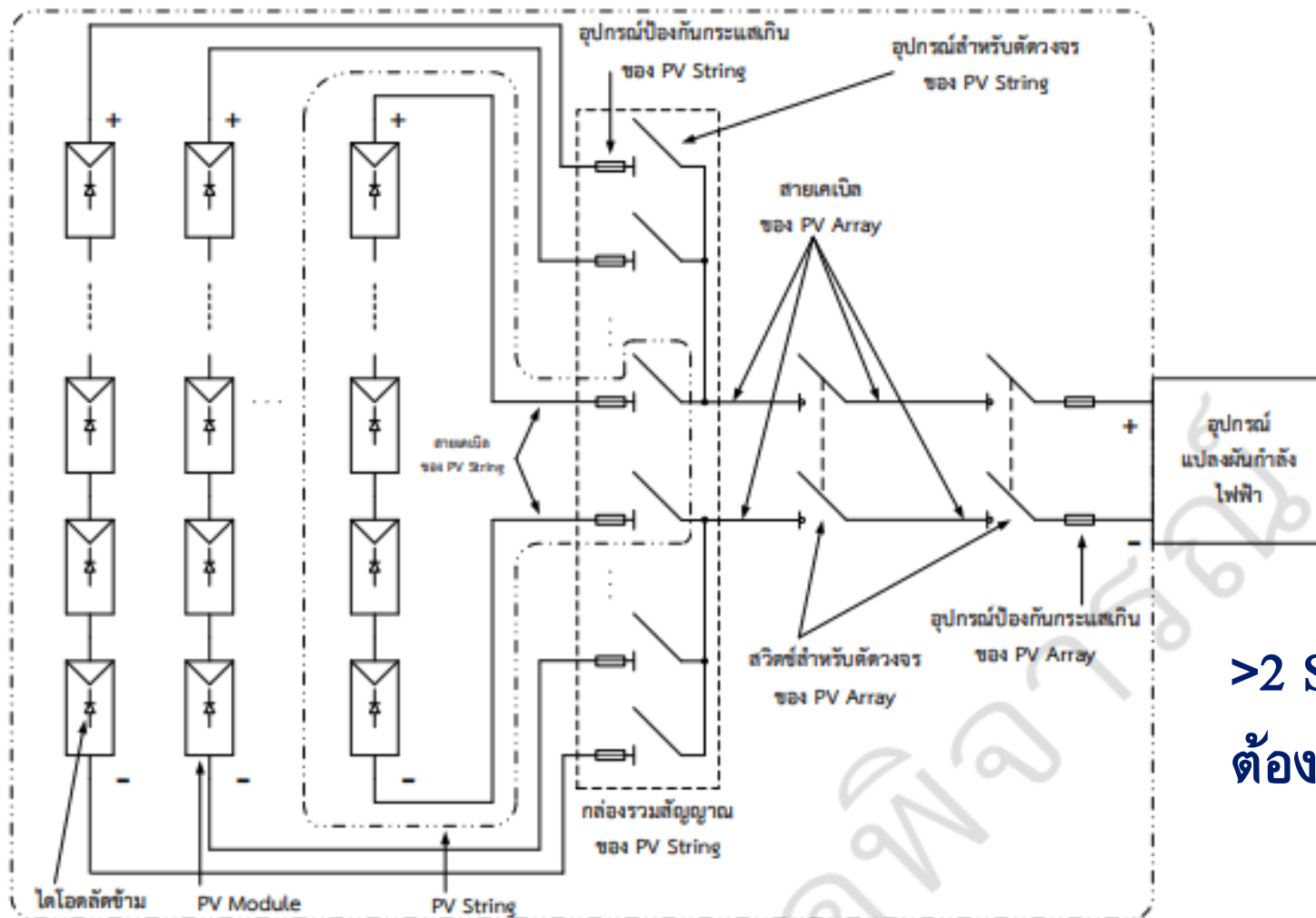


1 String / MPPT
ไม่ต้องมีฟิวส์

IAPER



อุปกรณ์ป้องกันในระบบ PV



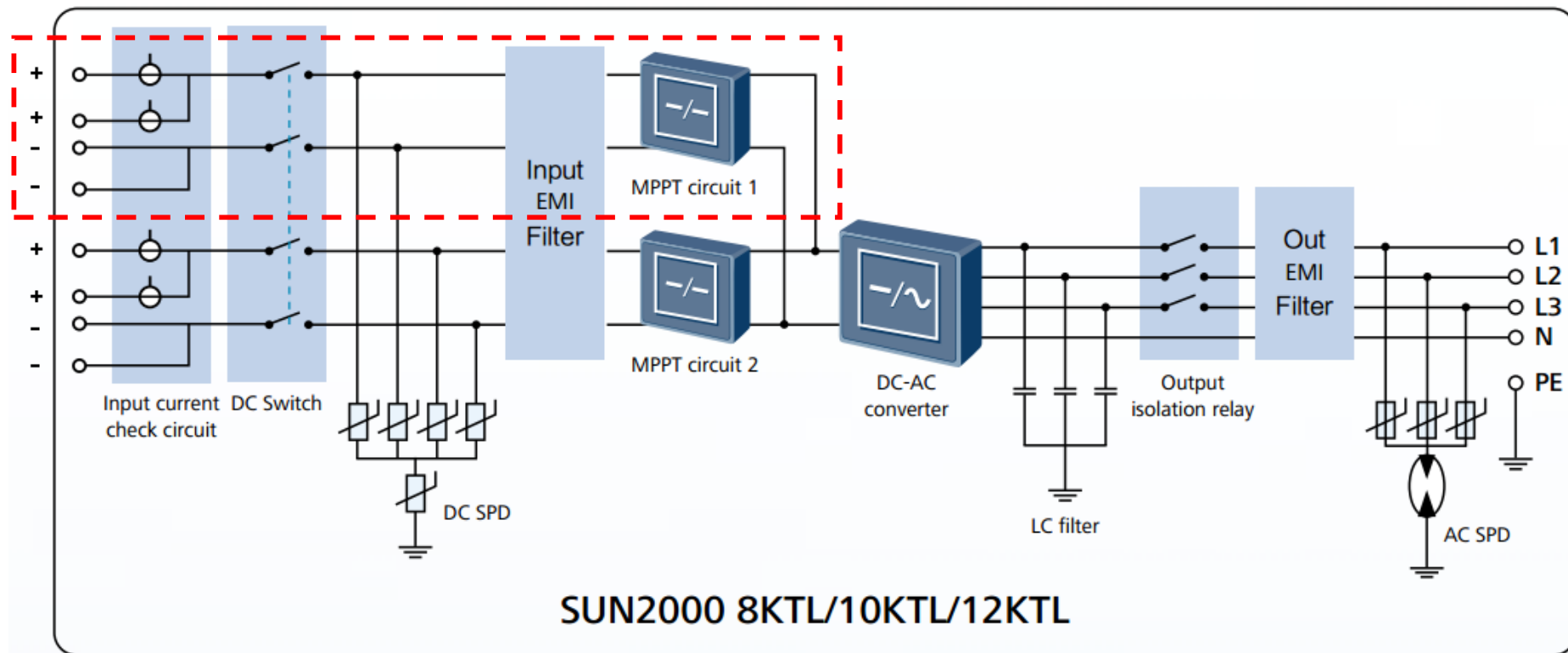
>2 String / MPPT

ต้องมีฟิวส์

IAPER



อุปกรณ์ป้องกันในระบบ PV

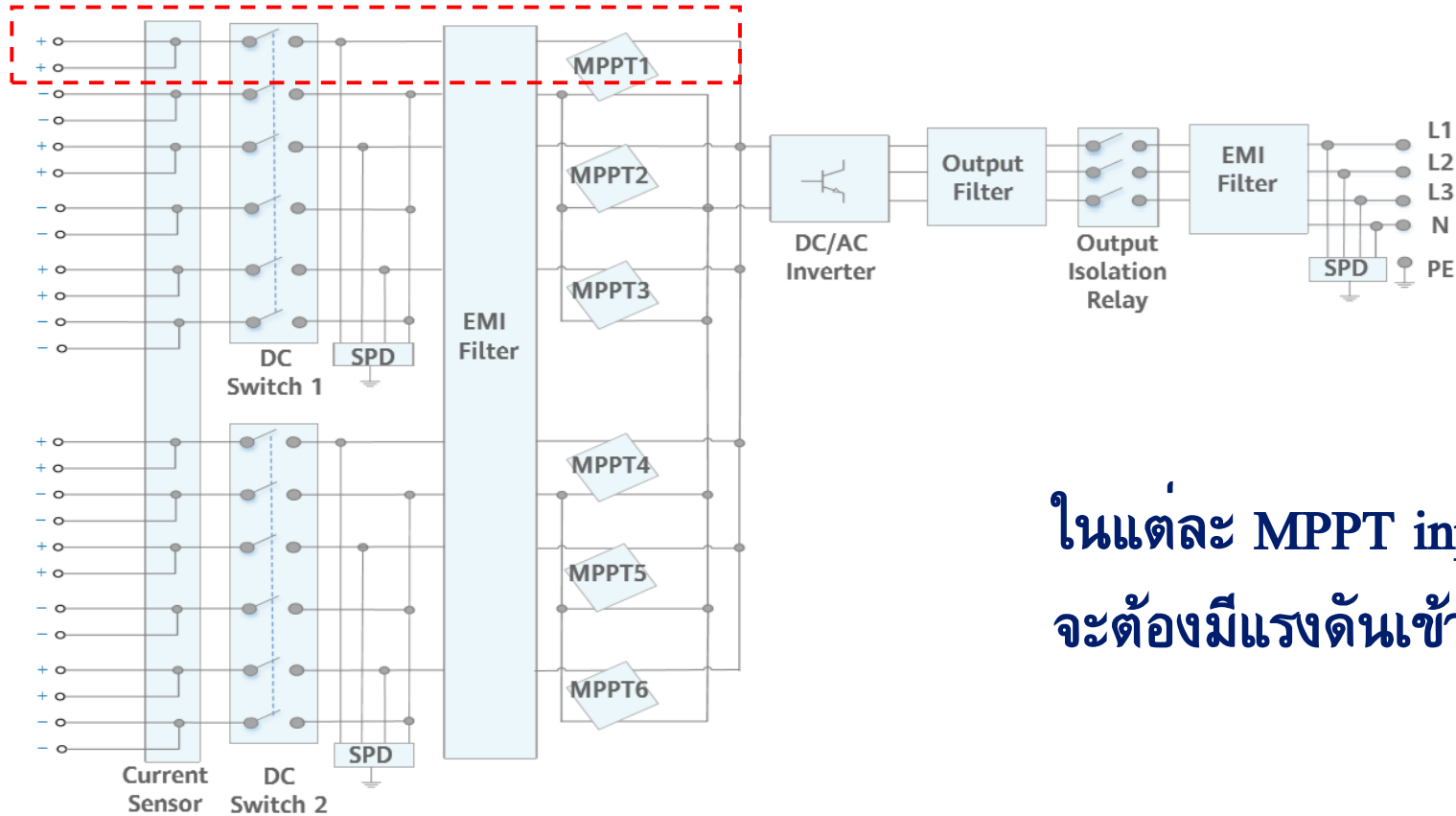


ฟิวส์ และ SPD มีมาครบในหลายๆยี่ห้อ ต่อสาย DC AC ก็ใช้ได้



MPPT และการต่อวงจร

Circuit Diagram



SUN2000-60KTL-M0

ในแต่ละ MPPT input
จะต้องมีแรงดันเข้าเท่ากัน

IPER

Intelligent Power and Energy Research



การลงทุนโครงการโดยประมาณ

ขนาด (kW)	พื้นที่หลังคา (ตร.ม.)	ผลิตไฟฟ้าได้ต่อเดือนประมาณ (หน่วย, kWh)	ลดค่าไฟฟ้าต่อเดือน ได้ประมาณ (บาท)	งบประมาณรวมค่าติดตั้ง (บาท)	ระยะเวลาดำเนินงาน ประมาณ (ปี)
1.5	11	225	900	80,000	5-6
2	14	300	1,200	90,000	5-6
3.6	24	540	2,160	180,000	5-6
5	34	750	3,000	200,000	5-6
10	68	1,500	6,000	350,000	5-6
200	1,250	30,000	120,000	7,000,000	4-5
1,000	6,250	150,000	600,000	30,000,000	4-5

เป็นราคาสำหรับผู้รับจ้างและเจ้าของงานอยู่ได้ ถือว่าเหมาะสม ณ ปีนี้

RMUTI

IPER

Intelligent Power and Energy Research



การดำเนินการด้านเอกสาร (กรณีขายพลังงานเหลือใช้)

- กฟภ. (ยื่นเอกสารออนไลน์)
 - Single Line Diagram
 - สเปคแผง และอินเวอร์เตอร์
 - เอกสารเจ้าของอาคาร
 - **ได้เอกสารอนุมัติการรับซื้อ นำส่ง กฟภ.**
- สำนักงานท้องถิ่น อบต. หรือ เทศบาล
 - แบบหลังคา +วศก.โยธารับรองความแข็งแรง
 - เอกสารเจ้าของอาคาร
 - **ได้สำเนานำส่งเอกสาร หรือ อ1. นำส่ง กฟภ.**
- กฟพ. (ยื่นออนไลน์ และยื่นที่ตั้งอยู่ในแต่ละเขตพื้นที่)
 - Single Line Diagram
 - สเปคแผง และอินเวอร์เตอร์
 - แบบหลังคา +วศก.โยธารับรองความแข็งแรง
 - **ใบอนุญาตจาก กฟภ.+ใบนำส่งเอกสาร หรือ อ1 จาก อบต. หรือ เทศบาล**
 - เอกสารเจ้าของอาคาร

สุดท้ายนำ
เอกสารส่งการ
ไฟฟ้าเขตอีก
ครั้ง



เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

☐ กกพ.

<http://www.erc.or.th/ERCWeb2/Front/StaticPage/StaticPage.aspx?p=200&Tag=SolarRooftop>

☐ PEA inverter list (ค้นหาที่ google)

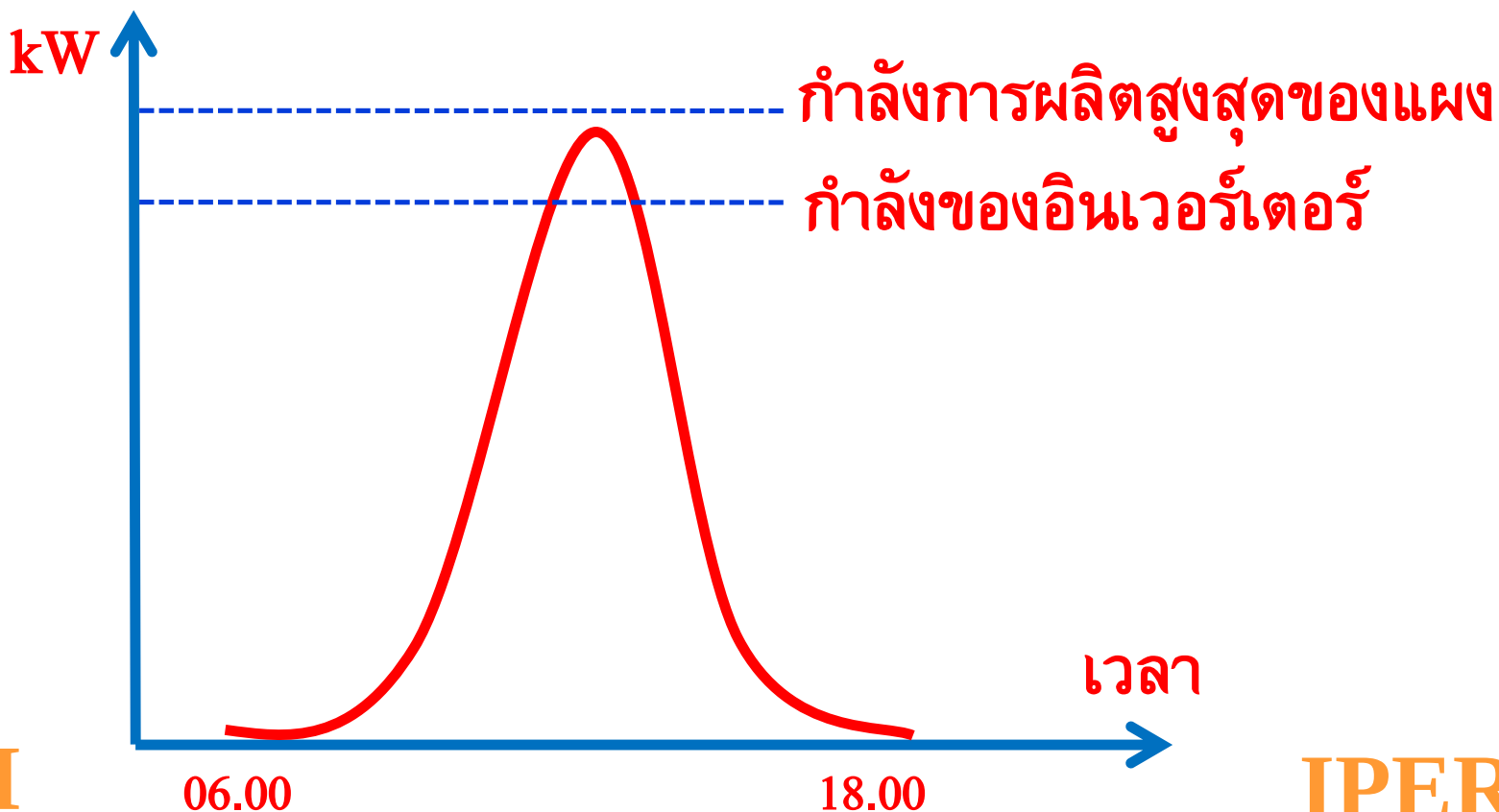
☐ MEA inverter list (ค้นหาที่ google)

☐ <http://www.rmuti.ac.th/user/kaan.ke/solarcellbook.pdf>



อื่นๆ

- ❖ กำลังของแผงมากกว่ากำลังอินเวอร์เตอร์ได้ แต่กำลังการผลิตจะถูกตัด
- ❖ สนใจที่แรงดันต้องไม่เกินแรงดันที่อินเวอร์เตอร์รับได้





อื่นๆ

❖ อุปกรณ์ต่อสายที่ช่างไฟฟ้าทั่วไปยังไม่เคยเจอ คือ MC4





อื่นๆ

❖ อินเวอร์เตอร์มีการออกแบบแรงดัน DC 1500V แล้ว
ดังนั้น สาย แผง และอุปกรณ์ประกอบ ต้องออกแบบเหมาะกับ 1500Vdc ด้วย

Tuv 2pfg 1169 Solar Cable 6mm 1500V		
	Conductor	Tinned fine Re VDE0295/IEC
	Insulation	Polyolefin Cop linked
	Sheath Jacket	Polyolefin Cop linked
	Nominal Voltage	Uo/U=600V/1000V
	Test voltage	6500V,50Hz,5
	Temperature Rating	-40°C-125°C,
	Fire Performance	IEO 60332-1



ถาม & ตอบ

RMUTI

IAPER

Intelligent Power and Energy Research



*2020 International Conference on Power, Energy and Innovations (ICPEI 2020)
October 14-16, 2020, Chiangmai, THAILAND*

Improving Voltage of Microgrid System Based on VAR Control Strategies by Integrating Solar Power System

Yuttana Kongjeen
*Intelligent Power and Energy
Research(IPER), Electrical Engineering
Department, Faculty of Engineering and
Architecture Rajamangala University
of Technology Isan
Nakhonratchasima, Thailand
yuttana.ko@rmuti.ac.th*

Krittidet Buayai
*Intelligent Power and Energy
Research(IPER), Electrical Engineering
Department, Faculty of Engineering and
Architecture Rajamangala University
of Technology Isan
Nakhonratchasima, Thailand
kittavit.bu@rmuti.ac.th*

Kaan Kerdchuen
*Intelligent Power and Energy
Research(IPER), Electrical Engineering
Department, Faculty of Engineering and
Architecture Rajamangala University
of Technology Isan
Nakhonratchasima, Thailand
kaan.ke@rmuti.ac.th*