

การตรวจวัดค่ากำลังไฟฟ้าและงานบำรุงรักษา
ระบบพลังงานแสงอาทิตย์

วิทยากรฝีกอบรม

กษิเดช ทิพย์อมรวิวัฒน์

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยศรีปทุม

E-mail : kasidej.ti@gmail.com Mobile : 0851486784

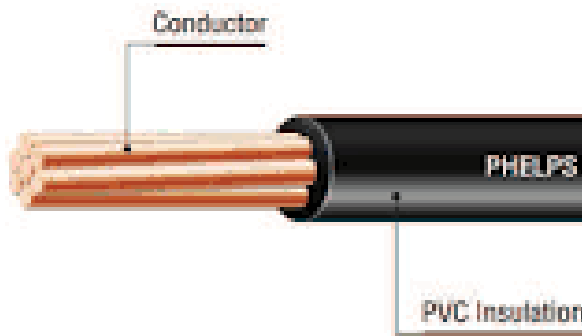
เลขทะเบียน ภฟก.10984

certificate No.594832 หมวด 3 ข้อ 5(1)

สายไฟฟ้า

➤ สาย THW (60227 IEC01)

เป็นสายไฟฟ้าชนิดสายตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนชั้นเดียว
ทนแรงดันไฟฟ้า 750 โวลต์ สายชนิดนี้ใช้เดินในที่ร้อยสาย
หรือช่องเดินสาย ข้อจำกัดของสายชนิดนี้คือห้ามฝังดินโดยตรง



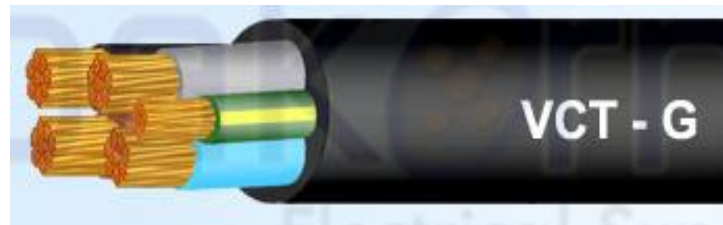
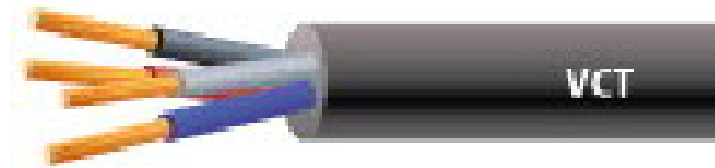
มาตรฐานสีของฉนวนสายไฟฟ้า

	มอก.11-2531		มอก.11-2553
สายนิวทริล หรือ สายเส้นศูนย์	เทาอ่อน	ขาว	ฟ้า
เฟส A	ดำ		น้ำตาล
เฟส B	แดง		ดำ
เฟส C	น้ำเงิน		เทา
สายดิน	เขียวแถบเหลือง	เขียว	เขียวแถบเหลือง
	เหลือง		

สายไฟฟ้า

➤ สาย VCT (60227 IEC52)

เป็นสายไฟฟ้าชนิดสายตัวนำทองแดงเป็นแบบฝอย หุ้มฉนวนสองชั้น ทนแรงดันไฟฟ้า 450 - 750 โวลต์ สายชนิดนี้ใช้เดินในท่อร้อยสาย ช่องเดินสาย หรือฝังดิน โดยตรง



อุปกรณ์ตัดตอนหรืออุปกรณ์ปลดวงจรไฟฟ้า

อุปกรณ์ตัดตอน อุปกรณ์ปลดวงจร (Circuit Breaker)

หรือระบบป้องกันไฟลุด มีหน้าที่ ตัดตอนวงจรไฟฟ้าออก เมื่อไม่ต้องการให้มีกระแสไฟฟ้าไหลในระบบ เช่น การซ่อมแซม และเพื่อป้องกันอันตรายต่อระบบ อันเนื่องมาจาก การใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด หรือเกิดการลัดวงจรในงานระบบไฟฟ้าที่ใช้งาน มีตั้งแต่ 1 – 4 Pole



ท่อร้อยสายไฟฟ้า

- ท่อ EMT&HDPE
ท่อ EMT เป็นท่อโลหะชนิดบาง



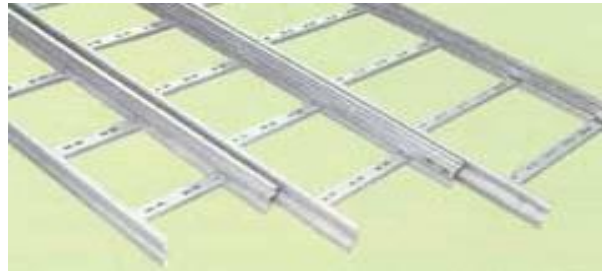
ท่อ HDPE ยืดหยุ่นตัวได้ดี นิยมแบบผิวเรียบ





รางสายไฟฟ้า

- ราง Cable Tray
เป็นรางแบบมีฝาและไม่มีฝาปิด ใช้เดินลอย





การต่อลงดิน

ระบบสายดิน (Ground)

หมายถึง ระบบสายดินที่ติดตั้งไว้เพื่อใช้ป้องกันอันตราย
ในกรณีที่เกิดการชำรุดหรือการสัมผัส ของสาย
ที่มีไฟกับตัวโครงของอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือที่เรียกว่า
กระแสไฟรั่ว ซึ่งจะทำให้กระแสไฟที่รั่ว ไหลลงดิน
เพื่อป้องกันชีวิตและให้การทำงานของอุปกรณ์
ตัดตอนบางชนิดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
เขียนแทนด้วย G(Ground)



หน้าที่หลักของสายดิน มีอยู่ 2 ประการ

1. เมื่อเกิดกระแสไฟฟ้ารั่วไหล เนื่องจากสาเหตุต่างๆ สู่ตัวโครงของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลจะลงดิน จะช่วยลดความเสียหายของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือระบบไฟฟ้า เพื่อลดอันตรายจากบุคคลที่ไปสัมผัส
2. เมื่อเกิดแรงดันเกิน จะจำกัดแรงดันไฟฟ้าของวงจร ไม่ให้สูงจนอาจทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเสียหายและลดแรงดันไฟฟ้าที่อาจเกิดขึ้นที่เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า หรือ ส่วนประกอบ เนื่องจากการรั่วหรือการเหนี่ยวนำ



ระบบป้องกันฟ้าผ่า

เป็นระบบที่ต้องมีในระบบไฟฟ้า โดยมาตรฐานการติดตั้งเป็น
ตัวบังคับ ประเทศไทยใช้มาตรฐานของ IEC เป็นหลัก

ระบบป้องกันฟ้าผ่าจะประกอบด้วย ระบบป้องกันฟ้าผ่า
ภายนอกอาคาร และระบบป้องกันฟ้าผ่าภายในอาคาร

ระบบป้องกันฟ้าผ่า มีวัตถุประสงค์ เพื่อป้องกันความเสียหาย
ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นกับระบบไฟฟ้า และบริภัณฑ์ต่าง ๆ
อันเนื่องมาจากฟ้าผ่า



การต่อลงดิน

ชนิดของการต่อลงดิน มีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ

1. การต่อลงดินของระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Grounding)
2. การต่อลงดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า (Equipment Grounding)
3. การต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Grounding)

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556

กำหนดให้ ค่าความต้านทานหลักดินควรมีค่าไม่เกิน 5 โอห์ม



หลักดิน

(GroundRod /GroundingElectrode/Earth Electrode)

หมายถึง แท่งหรือแผ่นโลหะที่ฝังอยู่ในดิน ให้กระแสรั่วไหล ไหลลงสู่ดิน
ได้โดยสะดวก โดยปกติจะมีขนาด 16 มิลลิเมตร (5/8 นิ้ว) ขนาดความ
ยาวที่เหมาะสมสำหรับ 1 แท่ง จะฝังอยู่ในดิน 180 – 240 เซ็นติเมตร





ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดินของระบบไฟฟ้า

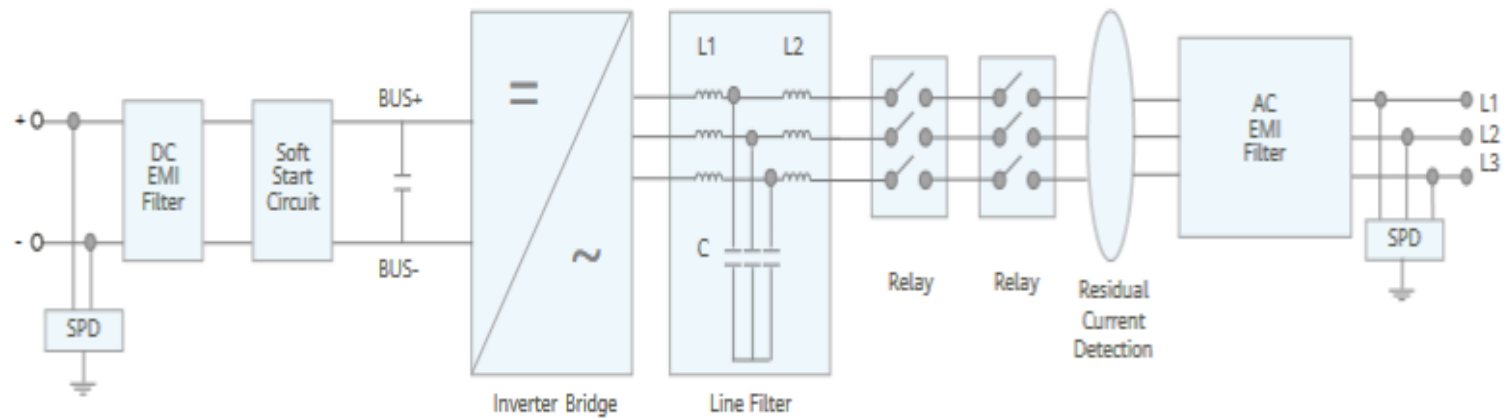
ขนาดตัวนำประธาน ทองแดง (ตร.มม.)	ขนาดเล็กสุดของสายต่อหลักดิน ทองแดง (ตร.มม.)
ไม่เกิน 35	10
เกิน 35 แต่ไม่เกิน 50	16
เกิน 50 แต่ไม่เกิน 95	25
เกิน 95 แต่ไม่เกิน 185	35
เกิน 185 แต่ไม่เกิน 300	50
เกิน 300 แต่ไม่เกิน 500	70
เกิน 500	95



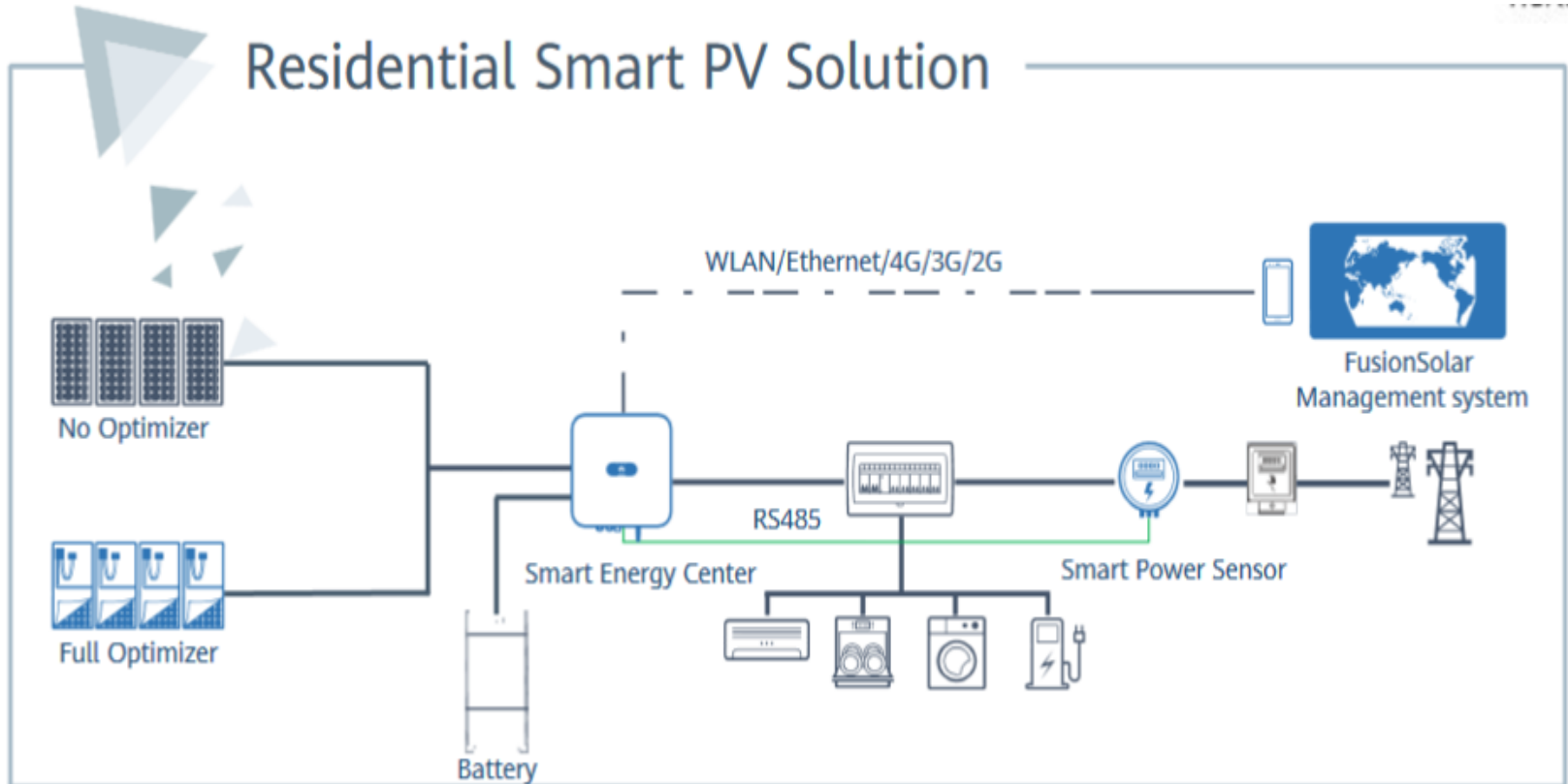
ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดินของบริษัทไฟฟ้า

พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของ เครื่องป้องกันกระแสเกิน ไม่เกิน (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายดินของ บริษัทไฟฟ้าทองแดง (ตร.มม.)
16	1.5
20	2.5
40	4
70	6
100	10
200	16
400	25
500	35

Circuit Diagram Inverter



Solar PV system



ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ

ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 4 สาย (Three Phase)

หมายถึง ระบบไฟฟ้าที่มีสายไฟฟ้าจำนวน 4 เส้น

- เส้นที่มีไฟ 3 เส้น เรียกว่า สายเฟส (Line)
- เส้นที่ไม่มีไฟ เรียกว่าสายนิวทรัล เขียนแทนด้วย N(Neutral)
- สายกราวด์ / สายดินหรือสายศูนย์ G(Ground)
- ระดับแรงดันที่สามารถใช้งานประมาณ 230 โวลต์ (Line-Neutral) และ 400 โวลต์ (Line-Line)

คำจำกัดความในระบบโซลาร์เซลล์

กิโลวัตต์ : kilowatt (kw) คือ

หน่วยของกำลังไฟฟ้า โดย 1 กิโลวัตต์ เท่ากับ 1000 วัตต์ (w)
ยกตัวอย่างเช่น ใครเป่าผมระบู่ไว้ข้างกล่องที่ใช้กำลังไฟฟ้า
1000 วัตต์ ซึ่งก็เท่ากับใช้ไฟฟ้า 1 kw

กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง : kilowatt-hour (kwh) คือ

การใช้กำลังไฟฟ้า 1 กิโลวัตต์ ต่อเนื่องใน 1 ชั่วโมง

กิโลวัตต์สูงสุด : kilowatt-peak (kwp) คือ

กำลังไฟฟ้าสูงสุดที่แผงโซลาร์เซลล์ผลิตไฟฟ้าได้

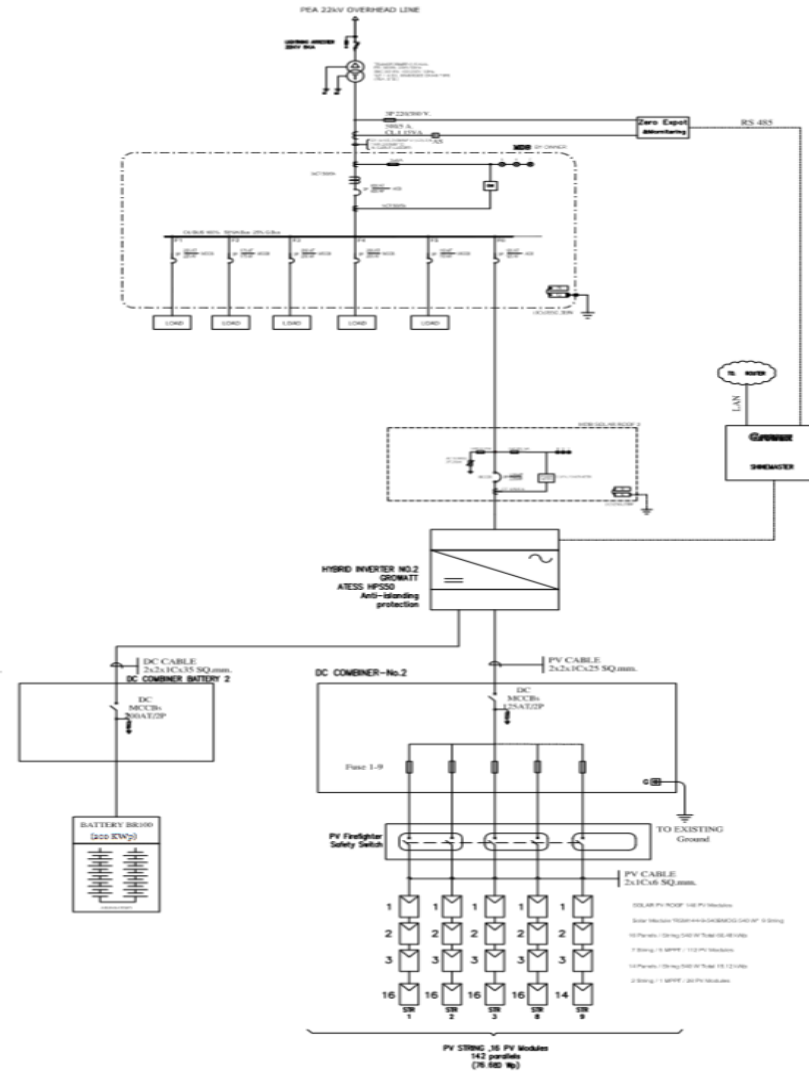
รูปแบบการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์

- ระบบโซลาร์เซลล์แบบออนกริด
- ระบบโซลาร์เซลล์แบบไฮบริด
 - * เป็นระบบที่มีการต่อเข้ากับระบบของการไฟฟ้า*
- ระบบโซลาร์เซลล์แบบออฟกริด
- ชุคนอนนาโซลาร์เซลล์
- ปั๊มน้ำโซลาร์เซลล์
- โคมไฟริมรั้ว โคมไฟในสวน หรือ หลอดไฟโซลาร์เซลล์
 - * เป็นระบบที่ไม่ได้ต่อเข้ากับระบบของการไฟฟ้า*

ปัจจัยต่อกำลังการผลิตไฟฟ้าสูงสุดของโซลาร์เซลล์

- ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์
- ความเข้มของแสงแดด
- อุณหภูมิบริเวณแผงโซลาร์เซลล์

Circuit Diagram Solar System



ชุดควบคุม Inverter & Battery



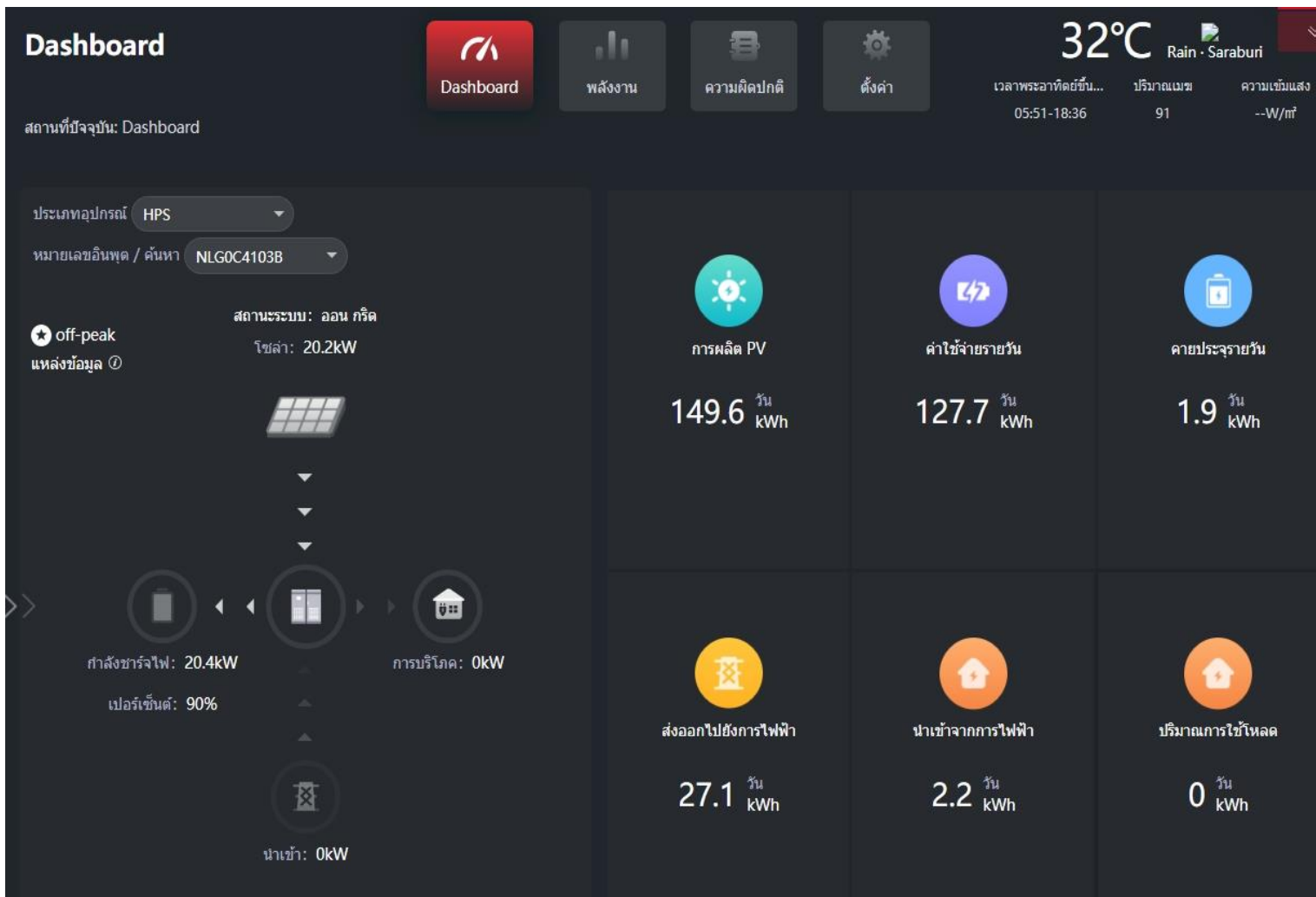
Monitor Display System



Monitor Display System

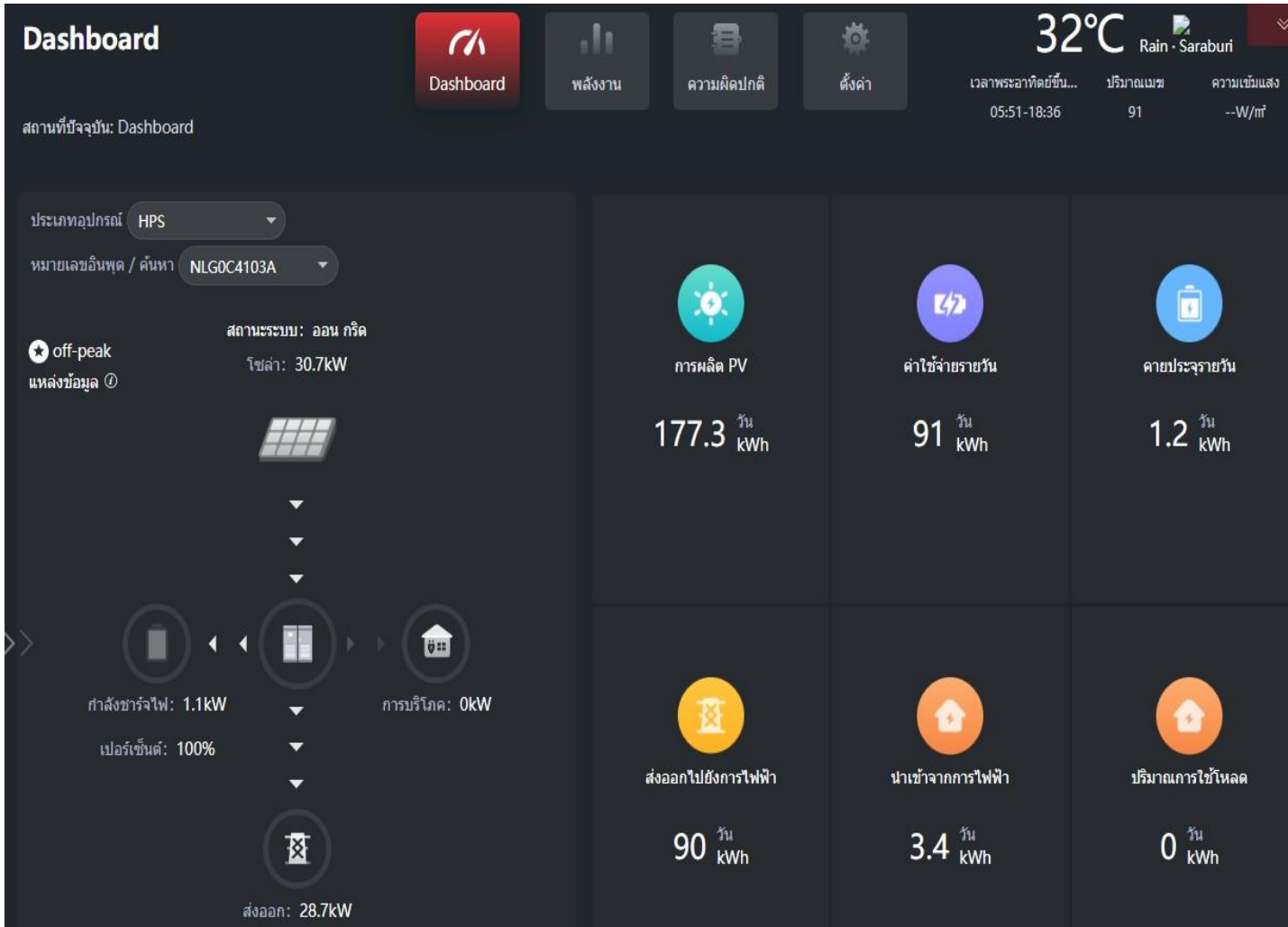


Monitor Online Power Generation System



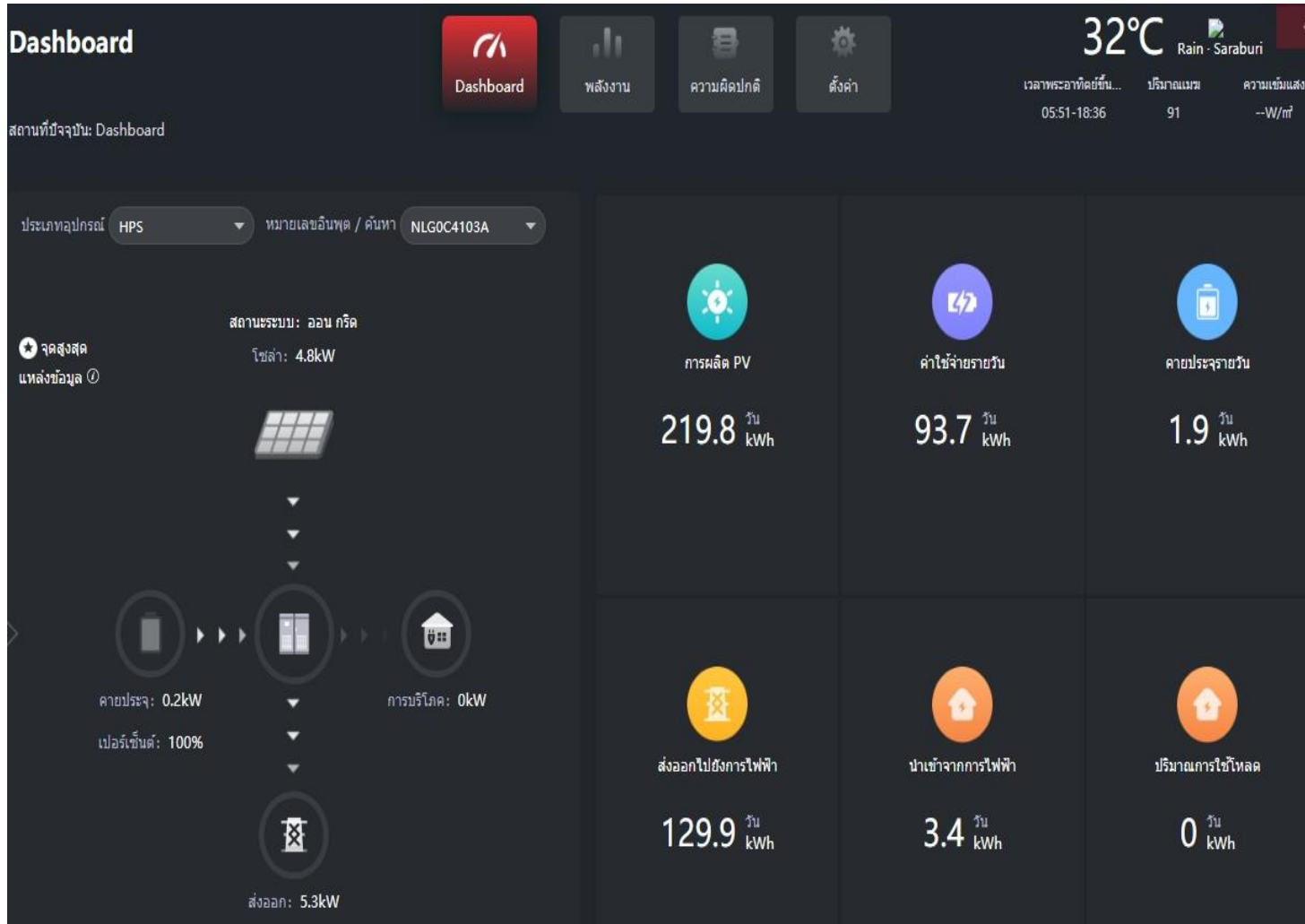
ระบบการผลิตมีการชาร์จไฟเข้าแบตเตอรี่

Monitor Online Power Generation System



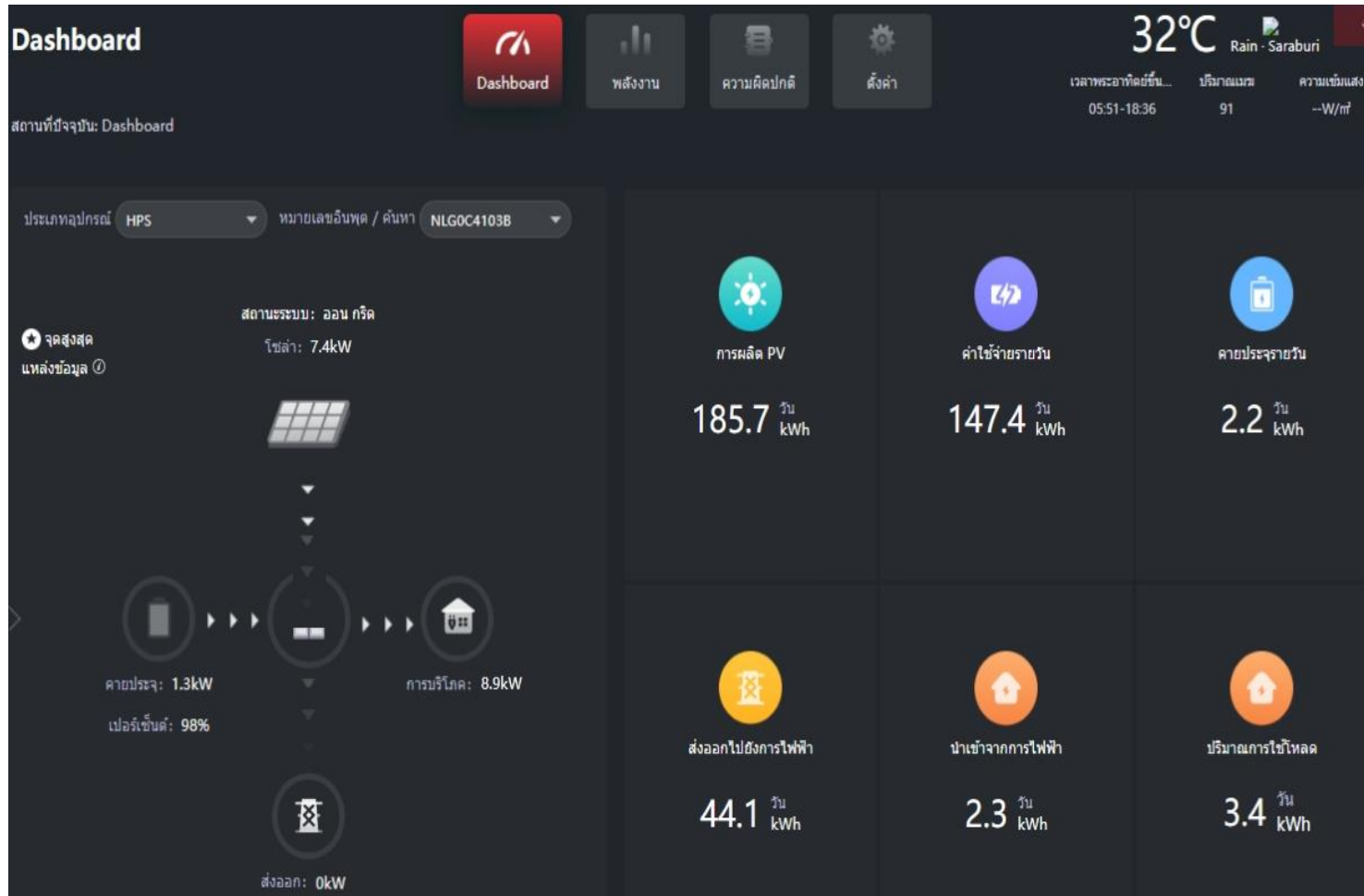
ระบบการผลิตมีการชาร์จไฟเข้าแบตเตอรี่และขายไฟให้การไฟฟ้า

Monitor Online Power Generation System



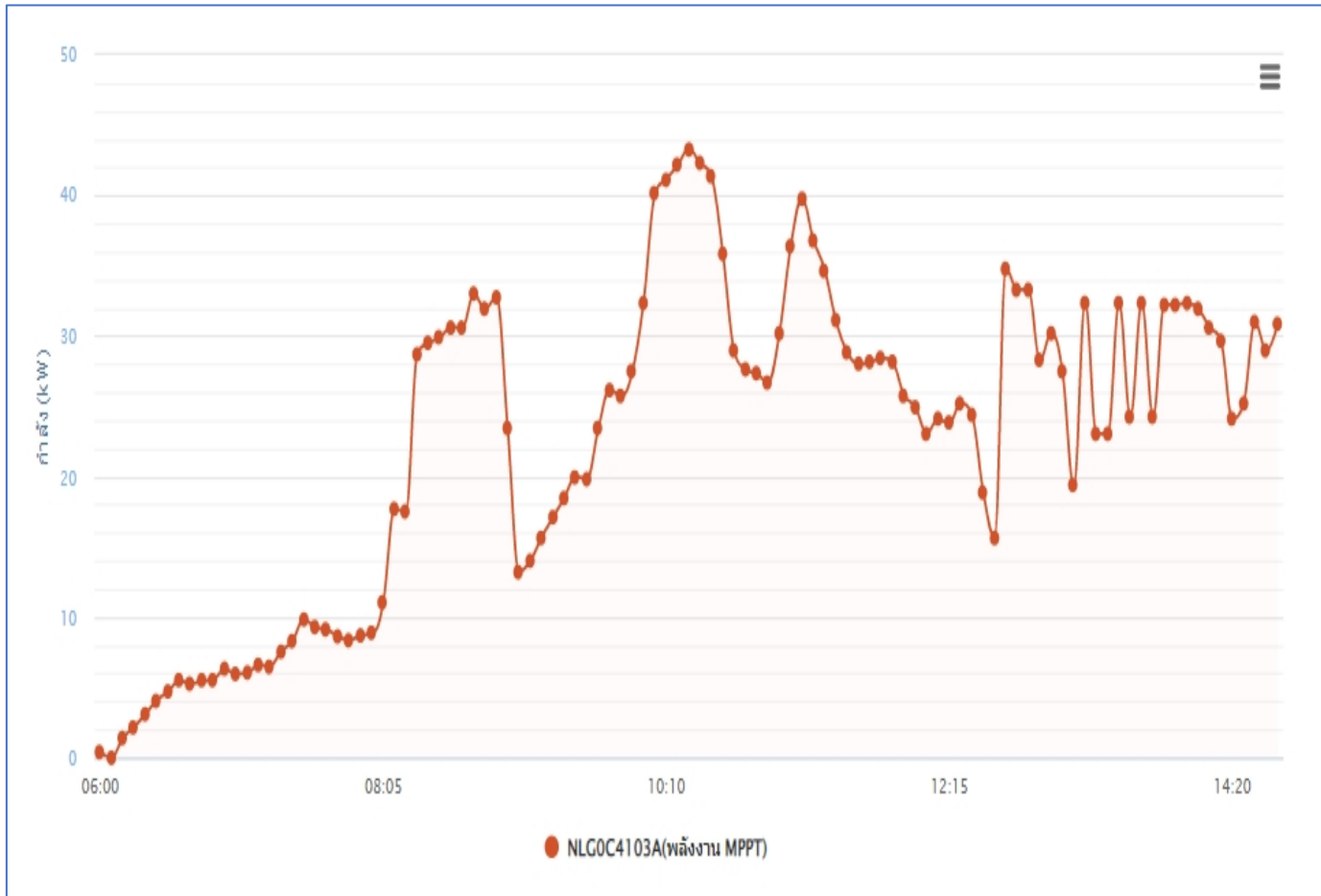
ระบบการผลิตและแบตเตอรี่ขายไฟให้การไฟฟ้า

Monitor Online Power Generation System



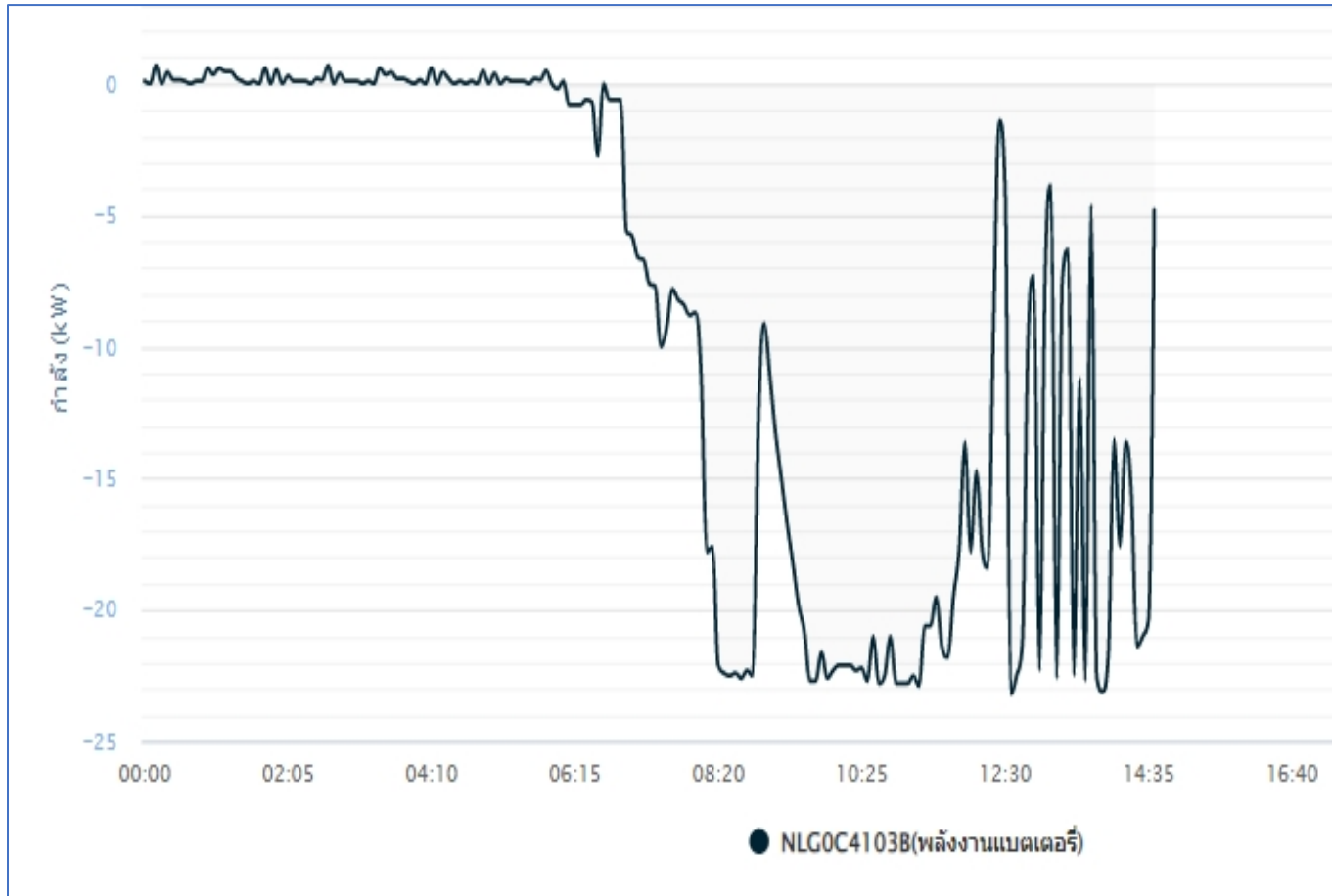
ระบบการผลิตและแบตเตอรี่จ่ายไฟให้กับระบบภายใน

Monitor Online Power Generation System



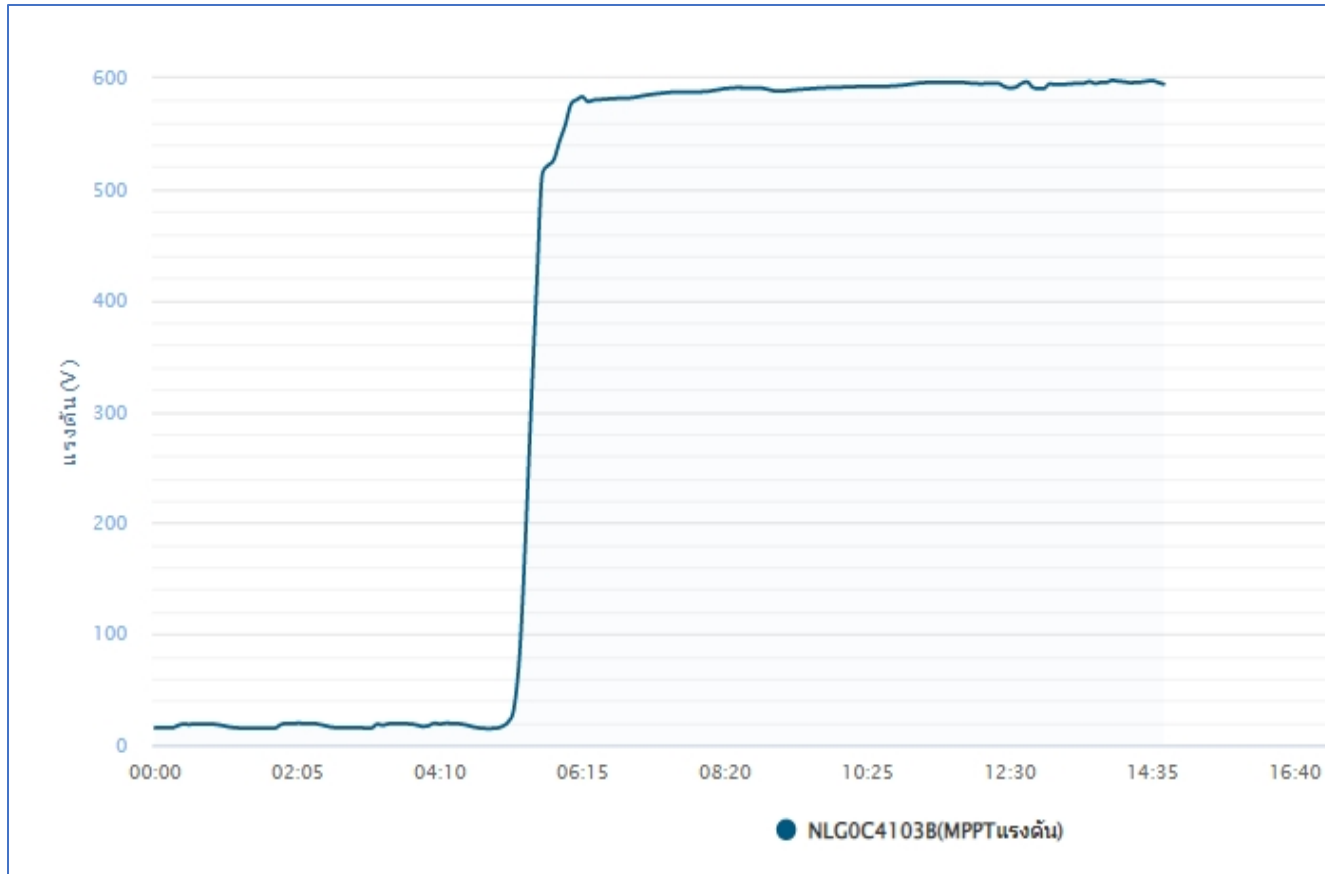
ระบบกำลังการผลิตไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์

Monitor Online Power Generation System



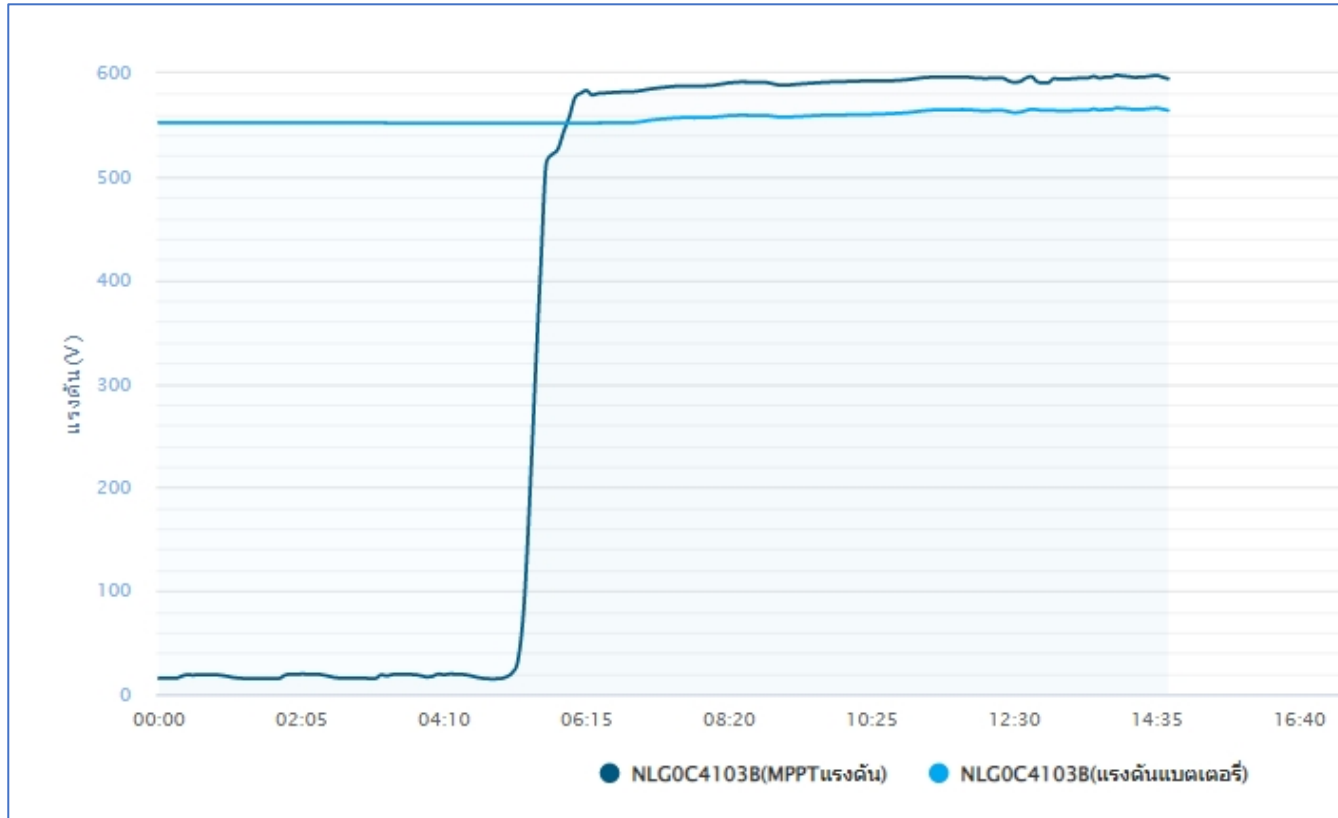
ระบบการผลิตไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์ เพื่อชาร์จไฟเข้าแบตเตอรี่

Monitor Online Power Generation System



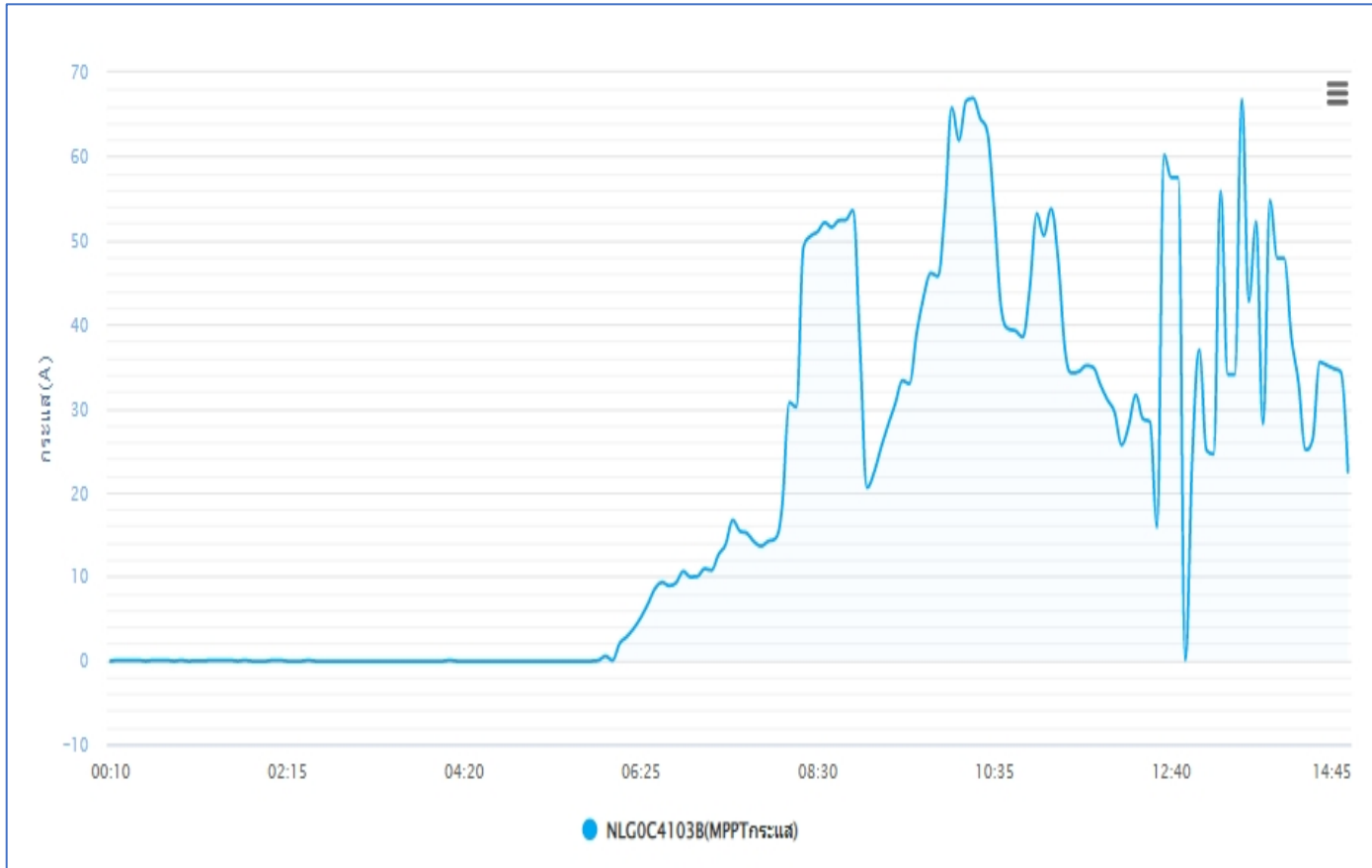
ขนาดแรงดันของระบบการผลิตไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์

Monitor Online Power Generation System



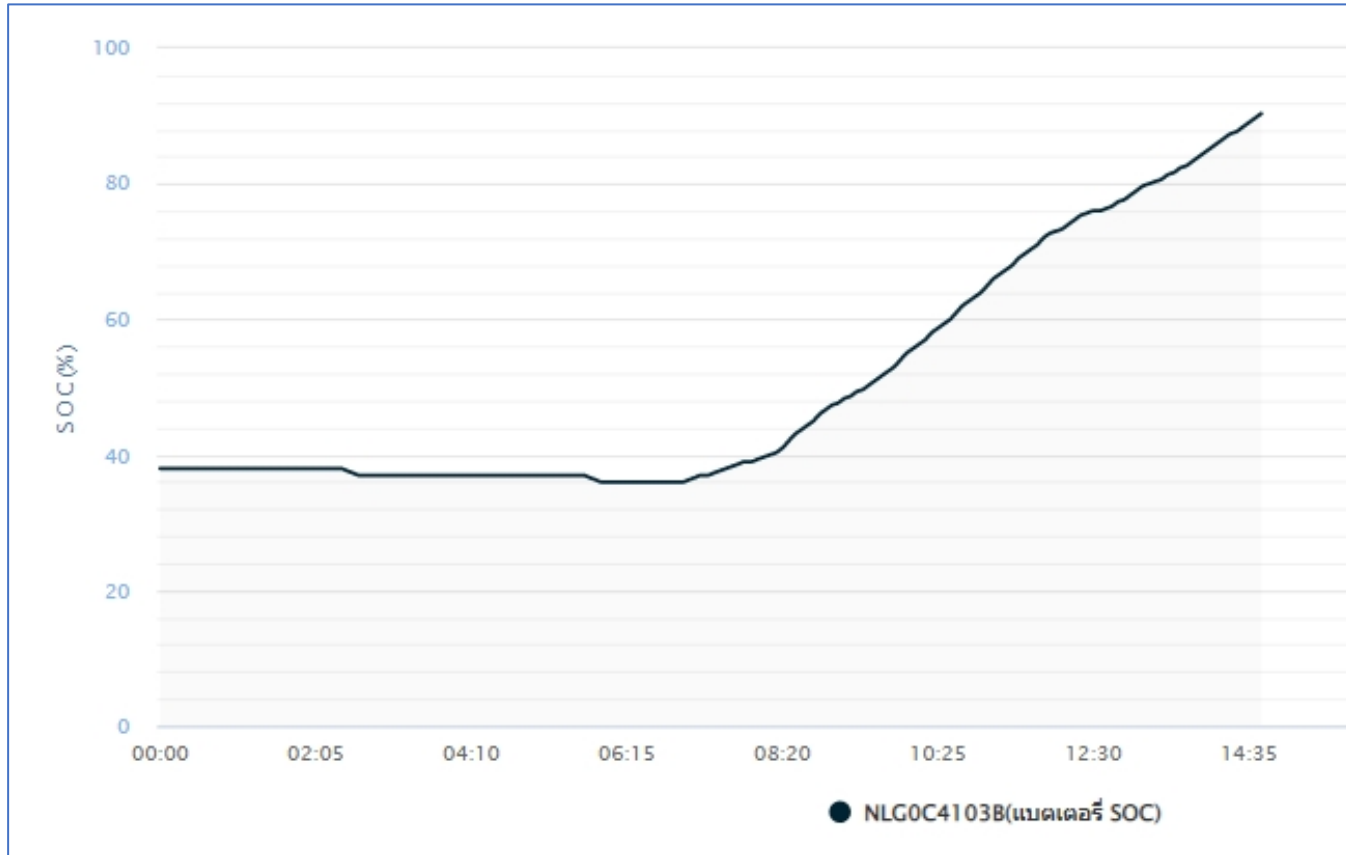
ขนาดแรงดันของระบบการผลิตไฟฟ้าของแผง โซลาร์เซลล์และแบตเตอรี่

Monitor Online Power Generation System



ขนาดกระแสของระบบการผลิตไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์

Monitor Online Power Generation System



เปอร์เซ็นต์การกักเก็บแบตเตอรี่