

**แผนการแก้ไขปัญหาเมื่อระบบผลิตไฟฟ้าลดลง**

**โดย**

**บริษัท โอเอวัน จำกัด**

**๒๕-๐๕-๒๕๖๘**

**คำนำ**

# แผนการแก้ไขปัญหาเมื่อระบบโซลาร์เซลล์ผลิตไฟฟ้าลดลง

## กรณีศึกษา 1: ระบบโซลาร์เซลล์ขนาดเล็กในครัวเรือน (3 kW) มีการผลิตไฟฟ้าลดลง 40% เป็นเวลา 3 วันติดต่อกัน

### ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา:

1. \*\*การตรวจสอบเบื้องต้น\*\*

 - ตรวจสอบข้อมูลจากอินเวอร์เตอร์และระบบมอนิเตอร์ริ่ง

 - เปรียบเทียบข้อมูลการผลิตกับช่วงเวลาเดียวกันในปีที่ผ่านมา

 - ตรวจสอบสภาพอากาศย้อนหลัง 3 วัน (เมฆมาก, ฝุ่น, หมอก)

2. \*\*การตรวจสอบทางกายภาพ\*\*

 - ตรวจสอบความสะอาดของแผงโซลาร์เซลล์ (สิ่งสกปรก, ฝุ่น, มูลนก)

 - ตรวจสอบการบังแสงจากวัตถุใกล้เคียง (ต้นไม้ที่โตขึ้น, อาคารใหม่)

 - ตรวจสอบความเสียหายทางกายภาพ (รอยแตก, Hot spots)

3. \*\*การตรวจสอบทางไฟฟ้า\*\*

 - วัดแรงดันและกระแสของแต่ละสตริง

 - ตรวจสอบการทำงานของอินเวอร์เตอร์ (ข้อความแสดงข้อผิดพลาด)

 - ตรวจสอบการเชื่อมต่อและสายไฟ (การหลวม, การกัดกร่อน)

4. \*\*การแก้ไข\*\*

 - ทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์

 - ตัดแต่งกิ่งไม้ที่บังแสง

 - แทนที่แผงที่เสียหาย (หากพบ)

 - ปรับแต่งหรือเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ (หากจำเป็น)

5. \*\*การติดตามผล\*\*

 - ติดตามข้อมูลการผลิตหลังการแก้ไข 7 วัน

 - เปรียบเทียบกับข้อมูลปกติ

## กรณีศึกษา 2: ระบบโซลาร์เซลล์ขนาดใหญ่ (1 MW) ในโรงงานอุตสาหกรรม มีการผลิตลดลง 25% เป็นเวลาหนึ่งสัปดาห์

### ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา:

1. \*\*การวิเคราะห์ข้อมูล\*\*

 - วิเคราะห์ข้อมูลจาก SCADA และระบบตรวจสอบ

 - เปรียบเทียบการผลิตแต่ละสตริง

 - ตรวจสอบประสิทธิภาพของแต่ละอินเวอร์เตอร์

2. \*\*การตรวจสอบภาคสนาม\*\*

 - การตรวจสอบด้วยกล้องถ่ายภาพความร้อน (Thermal imaging) เพื่อหา Hot spots

 - ตรวจสอบความสะอาดของแผงทั้งระบบ

 - ตรวจสอบระบบระบายความร้อนของอินเวอร์เตอร์

3. \*\*การทดสอบระบบ\*\*

 - IV Curve Testing สำหรับสตริงที่สงสัยว่ามีปัญหา

 - Insulation Resistance Test

 - การตรวจสอบประสิทธิภาพของ Maximum Power Point Tracking (MPPT)

4. \*\*การระบุสาเหตุ\*\*

 - การเสื่อมสภาพของแผง (PID, LID)

 - ปัญหาอินเวอร์เตอร์หรือกล่องรวมกระแส (Combiner Box)

 - การลดลงของประสิทธิภาพเนื่องจากอายุการใช้งาน

5. \*\*แผนการแก้ไข\*\*

 - ทำความสะอาดแผงทั้งหมด

 - แทนที่แผงที่เสื่อมสภาพ严重

 - อัพเกรดซอฟต์แวร์อินเวอร์เตอร์

 - ปรับปรุงระบบระบายความร้อน

6. \*\*มาตรการระยะยาว\*\*

 - จัดทำโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

 - ติดตั้งระบบตรวจสอบประสิทธิภาพแบบเรียลไทม์

 - ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่บำรุงรักษา

## แผนฉุกเฉินสำหรับทั้งสองกรณี

1. \*\*ระบบสำรอง\*\*

 - เปิดใช้งานระบบเชื่อมต่อกริด (หากเป็นระบบออนกริด)

 - เปิดใช้งานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง (หากมี)

2. \*\*การแจ้งเตือน\*\*

 - แจ้งผู้ใช้งานเกี่ยวกับปัญหาการผลิต

 - แจ้งผู้ขายหรือผู้รับติดตั้งระบบ (หากอยู่ในระยะรับประกัน)

3. \*\*การบันทึกข้อมูล\*\*

 - บันทึกข้อมูลการแก้ไขปัญหาและผลลัพธ์

 - อัปเดตคู่มือการบำรุงรักษา

## การป้องกันปัญหาในอนาคต

1. ติดตั้งระบบตรวจสอบประสิทธิภาพแบบเรียลไทม์

2. จัดทำตารางบำรุงรักษาประจำปี

3. ฝึกอบรมผู้ใช้งานเกี่ยวกับการตรวจสอบเบื้องต้น

4. จัดทำสัญญาบริการบำรุงรักษารายปีกับผู้เชี่ยวชาญ

# \*\*แผนการแก้ไขปัญหาเมื่อระบบโซลาร์เซลล์ขนาด 160 kW บนหลังคาโดมทรงโค้งผลิตไฟฟ้าลดลง\*\*

## \*\*1. ข้อมูลเบื้องต้นของระบบ\*\*

- \*\*ขนาดระบบ\*\*: 160 kW (ประมาณ 400 แผง ขนาด 400W/แผง)

- \*\*โครงสร้าง\*\*: ติดตั้งบนหลังคาโดมทรงโค้ง (Curved Roof) สูงจากพื้น ≥ 5 เมตร

- \*\*ประเภทระบบ\*\*: On-Grid หรือ Hybrid (ระบุตามการเชื่อมต่อ)

- \*\*อุปกรณ์หลัก\*\*:

 - แผงโซลาร์เซลล์ (PV Modules)

 - อินเวอร์เตอร์ (String Inverter หรือ Central Inverter)

 - ระบบมอนิเตอร์ริ่ง (Monitoring System)

 - ระบบป้องกันและสวิตช์กระแส (Combiner Box, DC/AC Disconnect)

 - โครงสร้างยึดแผง (Mounting Structure)

---

## \*\*2. สาเหตุที่เป็นไปได้และวิธีการตรวจสอบ\*\*

### \*\*2.1 ปัญหาจากสิ่งแวดล้อมและการติดตั้ง\*\*

| \*\*ปัญหา\*\* | \*\*วิธีตรวจสอบ\*\* | \*\*เครื่องมือที่ใช้\*\* |

|-----------|----------------|---------------------|

| \*\*ฝุ่น/สิ่งสกปรกสะสม\*\* (ลดประสิทธิภาพ 10-30%) | - ตรวจสอบด้วยภาพถ่ายหรือโดรน <br> - วัดค่า I-V Curve | โดรน, กล้องความร้อน (Thermal Camera) |

| \*\*เงาบังจากสิ่งใกล้เคียง\*\* (ต้นไม้, อาคารใหม่) | - ตรวจสอบแผนที่แสงแดด (Solar Pathfinder) <br> - วิเคราะห์ข้อมูลการผลิตรายชั่วโมง | Solar Pathfinder, Software PVsyst |

| \*\*การระบายความร้อนไม่ดี\*\* (อุณหภูมิแผงสูงเกินไป) | - วัดอุณหภูมิแผงด้วย Thermal Camera <br> - ตรวจสอบการเว้นช่องว่างระหว่างแผง | Thermal Camera, Data Logger |

### \*\*2.2 ปัญหาทางไฟฟ้า\*\*

| \*\*ปัญหา\*\* | \*\*วิธีตรวจสอบ\*\* | \*\*เครื่องมือที่ใช้\*\* |

|-----------|----------------|---------------------|

| \*\*แผงโซลาร์เซลล์เสียหาย (Microcrack, Hot Spot)\*\* | - ตรวจสอบด้วยกล้องความร้อน <br> - ทดสอบ I-V Curve | Thermal Camera, IV Curve Tester |

| \*\*อินเวอร์เตอร์ขัดข้อง\*\* | - ตรวจสอบ Error Log ในอินเวอร์เตอร์ <br> - วัดประสิทธิภาพ MPPT | Clamp Meter, Multimeter |

| \*\*สายไฟหลวม/กัดกร่อน\*\* | - ตรวจสอบแรงดันแต่ละสตริง <br> - วัดค่าความต้านทานสาย | Multimeter, Insulation Tester |

| \*\*การสูญเสียไฟฟ้าในระบบ (Wiring Loss, Mismatch Loss)\*\* | - เปรียบเทียบกำลังผลิตที่แผง vs. อินเวอร์เตอร์ | Power Analyzer, Data Logger |

---

## \*\*3. แผนการแก้ไขปัญหา\*\*

### \*\*3.1 การทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์\*\*

- \*\*วิธีแก้ไข\*\*: ใช้รถยกคน (Cherry Picker) หรือระบบทำความสะอาดอัตโนมัติ (หากติดตั้งได้)

- \*\*อุปกรณ์ที่ต้องใช้\*\*:

 - น้ำยาทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์

 - แปรงขนนุ่มหรือเครื่องเป่าลม

 - รถยกคน (เช่า)

- \*\*งบประมาณ\*\*: ~20,000-50,000 บาท (ขึ้นอยู่กับความยากง่าย)

### \*\*3.2 การแก้ไขปัญหาอินเวอร์เตอร์\*\*

- \*\*วิธีแก้ไข\*\*:

 - อัพเดตเฟิร์มแวร์อินเวอร์เตอร์

 - ตรวจสอบและเปลี่ยน MPPT (หากเสียหาย)

 - เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์บางตัว (หากจำเป็น)

- \*\*งบประมาณ\*\*:

 - อัพเดตเฟิร์มแวร์: ไม่มีค่าใช้จ่าย (หากทำเอง)

 - เปลี่ยน MPPT: ~10,000-30,000 บาท/ตัว

 - เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ทั้งตัว: ~100,000-300,000 บาท (ขึ้นอยู่กับขนาด)

### \*\*3.3 การแก้ไขปัญหาสายไฟและการเชื่อมต่อ\*\*

- \*\*วิธีแก้ไข\*\*:

 - แทนที่สายไฟที่ชำรุด

 - ปรับปรุงระบบกราวด์ (Grounding)

 - เปลี่ยน Connector (MC4) ที่เสียหาย

- \*\*งบประมาณ\*\*: ~30,000-100,000 บาท (ขึ้นอยู่กับความยาวสาย)

### \*\*3.4 การแก้ไขปัญหาโครงสร้าง\*\*

- \*\*วิธีแก้ไข\*\*:

 - ปรับมุมการติดตั้งใหม่ (หากเป็นไปได้)

 - ติดตั้งระบบระบายความร้อนเพิ่มเติม (หากอุณหภูมิสูงเกินไป)

- \*\*งบประมาณ\*\*: ~50,000-200,000 บาท (ขึ้นอยู่กับความซับซ้อน)

---

## \*\*4. งบประมาณโดยประมาณ\*\*

| \*\*รายการแก้ไข\*\* | \*\*งบประมาณ (บาท)\*\* |

|----------------|-------------------|

| ทำความสะอาดแผง | 20,000 - 50,000 |

| ตรวจสอบด้วยกล้องความร้อน | 10,000 - 30,000 |

| อัพเดตเฟิร์มแวร์อินเวอร์เตอร์ | 0 - 5,000 |

| เปลี่ยน MPPT หรืออินเวอร์เตอร์ | 10,000 - 300,000 |

| แทนที่สายไฟและ Connector | 30,000 - 100,000 |

| ปรับโครงสร้างและระบายความร้อน | 50,000 - 200,000 |

| \*\*รวม\*\* | \*\*120,000 - 685,000\*\* |

---

## \*\*5. แผนป้องกันปัญหาในอนาคต\*\*

1. \*\*ติดตั้งระบบตรวจสอบประสิทธิภาพแบบ Real-Time\*\* (เช่น SolarEdge, Huawei Monitoring)

2. \*\*ทำสัญญาบำรุงรักษาประจำปี\*\* (รวมการทำความสะอาดและตรวจสอบ)

3. \*\*อบรมพนักงานในการตรวจสอบเบื้องต้น\*\*

4. \*\*ออกแบบระบบล้างแผงอัตโนมัติ\*\* (หากอยู่ในงบประมาณ)

---

## \*\*สรุป\*\*

- \*\*ปัญหาหลัก\*\* ที่อาจเกิดขึ้น: สิ่งสกปรกบนแผง, อินเวอร์เตอร์ขัดข้อง, สายไฟเสียหาย

- \*\*วิธีแก้ไข\*\*: ตรวจสอบด้วยเครื่องมือเฉพาะทาง (Thermal Camera, IV Curve Tester) และดำเนินการซ่อมแซมตามปัญหา

- \*\*งบประมาณโดยรวม\*\*: ~120,000 - 700,000 บาท (ขึ้นอยู่กับสาเหตุและวิธีการแก้ไข)

หากปัญหายังไม่แก้ไขหลังดำเนินการตามขั้นตอนนี้ ควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญหรือบริษัทติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์เพื่อวิเคราะห์เพิ่มเติม