

**แผนบำรุงรักษาอุปกรณ์ตลอดอายุสัญญา**

**โดย**

**บริษัท โอเอวัน จำกัด**

**๒๕-๐๕-๒๕๖๘**

**คำนำ**

ตลอดระยะเวลาสัญญา 2 ปี (24 เดือน) บริษัท โอเอวัน จำกัด มีหน้าต้องตรวจและบำรุงรักษาอุปกรณ์โซล่าเซลล์ทุกชิ้นให้สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างเป็นระบบ มีแผนการดำเนินการที่ชัดเจน ฝ่ายวิชาการบริษัท โอเอวัน จำกัด จึงกำหนดแผนบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดอายุสัญญา ให้อุปกรณ์แต่ละชิ้นสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและอยู่ได้อย่างยาวนาน

แผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ตลอดอายุสัญญาจึงมีความสำคัญต่อหน่วยงานที่ใช้บริการจากบริษัท โอเอวัน จำกัด เพราะหากว่าอุปกรณ์ชิ้นใดชิ้นหนึ่งมีการทำงานที่ผิดปกติย่อมส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์ชิ้นอื่นไปด้วย ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของระบบผิดเพี้ยนไปได้

บริษัท โอเอวัน จำกัด เห็นถึงความสำคัญของปัญหานี้จึงได้กำหนดแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ขึ้นมา เพื่อทำให้อุปกรณ์ทุกชิ้นพร้อมที่จะทำงานได้อย่างยาวนานจนสิ้นสุดสัญญาเลย

แผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ตลอดอายุสัญญาจะมีบางส่วนของงานที่ไปทับซ้อนกับแผนงานการดำเนินการในแต่ละเดือน แต่เพราะฟังก์ชันการทำงานที่แตกต่างกันจึงกำหนดกิจกรรมแยกออกจากกัน แม้ว่าในทางปฏิบัติบริษัทจะใช้บุคลากรคนเดียวกันทำสองภารกิจในเวลาเดียวกันก็ตาม

ฝ่ายวิชาการบริษัท โอเอวัน จำกัด

๒๕ พฤษภาคม ๒๕๖๘

**แผนบำรุงรักษาอุปกรณ์ตลอดอายุสัญญา**

ตลอดระยะเวลาสัญญา 2 ปี (24 เดือน) บริษัท โอเอวัน จำกัด มีหน้าต้องตรวจและบำรุงรักษาอุปกรณ์โซล่าเซลล์ทุกชิ้นให้สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยมีการปฏิบัติการตามแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ทุกเดือน ดังต่อไปนี้

|  |  |
| --- | --- |
| **เดือนที่** | **การปฏิบัติการ** |
| 1 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 2 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 3 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่าล้างแผ่นโซล่าเซลล์, ตรวจสอบระบบน้ำล้างแผง, ตรวจสอบการทำงานของระบบ |
| 4 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 5 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 6 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่าล้างแผ่นโซล่าเซลล์, ตรวจสอบระบบน้ำล้างแผง, ตรวจสอบการทำงานของระบบ |
| 7 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 8 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 9 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่าล้างแผ่นโซล่าเซลล์, ตรวจสอบระบบน้ำล้างแผง, ตรวจสอบการทำงานของระบบ |
| 10 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 11 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 12 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่าล้างแผ่นโซล่าเซลล์, ตรวจสอบระบบน้ำล้างแผง, ตรวจสอบการทำงานของระบบตรวจความแข็งแรงของอุปกรณ์ติดตั้งทั้งหมดตรวจระดับน้ำมันหม้อแปลง |
| 13 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 14 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 15 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่าล้างแผ่นโซล่าเซลล์, ตรวจสอบระบบน้ำล้างแผง, ตรวจสอบการทำงานของระบบ |
| 16 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 17 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 18 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่าล้างแผ่นโซล่าเซลล์, ตรวจสอบระบบน้ำล้างแผง, ตรวจสอบการทำงานของระบบ |
| 19 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 20 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 21 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่าล้างแผ่นโซล่าเซลล์, ตรวจสอบระบบน้ำล้างแผง, ตรวจสอบการทำงานของระบบ |
| 22 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 23 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่า |
| 24 | ตรวจสอบความแข็งแรงของจุดเชื่อมต่อ, ตรวจสอบความผิดปกติของมุมองศาลที่ติดตั้งแผงโซล่าล้างแผ่นโซล่าเซลล์, ตรวจสอบระบบน้ำล้างแผง, ตรวจสอบการทำงานของระบบตรวจความแข็งแรงของอุปกรณ์ติดตั้งทั้งหมดตรวจระดับน้ำมันหม้อแปลงสอบเทียบอุปกรณ์วัด |

**แผนบำรุงรักษาระบบโซลาร์เซลล์เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดตลอดอายุสัญญา**

**1. วัตถุประสงค์**

เพื่อรักษาประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าให้ได้อย่างน้อย 80% ของกำลังการผลิตติดตั้งตลอดอายุสัญญา 2 ปี โดยลดการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์และป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

**2. รายละเอียดระบบ**

- ขนาดระบบ 160 KW

- ประเภทระบบ On Grid

- อายุสัญญา 2 ปี

- อุปกรณ์หลัก แผงโซลาร์เซลล์, อินเวอร์เตอร์, ระบบติดตามดวงอาทิตย์ (ถ้ามี), ระบบกักเก็บพลังงาน (ถ้ามี)

**3. แผนบำรุงรักษารายปี**

**3.1 บำรุงรักษารายวัน (โดยระบบอัตโนมัติ)**

- ตรวจสอบข้อมูลผ่านระบบมอนิเตอร์ริ่ง

- กำลังการผลิตจริงเทียบกับค่าคาดการณ์

- อุณหภูมิการทำงานของอุปกรณ์

- การแจ้งเตือนข้อผิดพลาด (ถ้ามี)

**3.2 บำรุงรักษารายเดือน**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **กิจกรรม** | **วิธีการ** | **เครื่องมือ** | **เกณฑ์วัดผล** |
| ตรวจสอบการผลิตไฟฟ้า | วิเคราะห์ข้อมูลจากระบบมอนิเตอร์ริ่ง | Software monitoring | ผลผลิตไม่ต่ำกว่า 90% ของค่าอ้างอิง |
| ตรวจสอบความผิดปกติของอินเวอร์เตอร์ | ตรวจสอบ error log และการเชื่อมต่อ | Multimeter, การตรวจสอบสายตา | ไม่มี error message |
| ตรวจสอบความสะอาดแผงเบื้องต้น | สังเกตการณ์จากพื้นดิน/โดรน | โดรนหรือกล้องส่องทางไกล | ไม่มีสิ่งปกคลุมที่มองเห็นได้ชัดเจน |

**3.3 บำรุงรักษาราย 6 เดือน**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **กิจกรรม** | **วิธีการ** | **เครื่องมือ** | **เกณฑ์วัดผล** |
| ตรวจสอบความแน่นของโครงสร้าง | ตรวจการยึดเกาะและสนิม | ค้อนทดสอบ, สายตา | ไม่มีส่วนหลวมหรือสึกหรอ |
| ตรวจสอบระบบไฟฟ้า | วัดแรงดันและกระแสแต่ละสตริง | Clamp meter, Multimeter | ค่าไม่เบี่ยงเบนเกิน ±10% |
| ตรวจสอบระบบกราวด์ | วัดค่าความต้านทานดิน | Earth resistance tester | ≤5 โอห์ม |

**3.4 บำรุงรักษารายปี**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **กิจกรรม** | **วิธีการ** | **เครื่องมือ** | **เกณฑ์วัดผล** |
| ทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์ | ล้างด้วยน้ำและอุปกรณ์พิเศษ | น้ำยาทำความสะอาด, แปรงนุ่ม | แผงสะอาด ≥95% |
| ตรวจสอบด้วยกล้องความร้อน | หารอยร้อนและเซลล์เสีย | Thermal imaging camera | ไม่มี hotspot ที่อุณหภูมิเกิน 85°C |
| ทดสอบประสิทธิภาพแผง (IV Curve) | วัดค่าการทำงานจริง | IV Curve Tester | ไม่ต่ำกว่า 80% ของค่าสเปค |
| ตรวจสอบระบบระบายความร้อน | ตรวจการทำงานพัดลมและช่องลม | การตรวจสอบสายตา | ทำงานปกติ |

**4. แผนบำรุงรักษาตามระยะเวลาใช้งาน**

**4.1 ปีที่ 1-5**

- เน้นการป้องกันและการปรับตั้งระบบ

- เปลี่ยนฟิลเตอร์อากาศอินเวอร์เตอร์ทุกปี

- ตรวจสอบและปรับตั้งระบบติดตามดวงอาทิตย์ (ถ้ามี)

**4.2 ปีที่ 6-10**

- เริ่มเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีอายุการใช้งานสั้น:

- ฟิวส์และเซอร์กิตเบรกเกอร์

- สายไฟส่วนที่สัมผัสกับสภาพอากาศ

- ตรวจสอบการเสื่อมสภาพของแผงอย่างละเอียด

**4.3 ปีที่ 11-15**

- พิจารณาเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ (อายุการใช้งานทั่วไป 10-15 ปี)

- ตรวจสอบโครงสร้างรองรับแผงอย่างละเอียด

- ทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของโครงสร้าง

**4.4 ปีที่ 16-25**

- ตรวจสอบการเสื่อมสภาพของแผงอย่างใกล้ชิด

- พิจารณาเปลี่ยนแผงที่ประสิทธิภาพต่ำกว่า 70%

- อัพเกรดระบบมอนิเตอร์ริ่งให้ทันสมัย

**5. งบประมาณบำรุงรักษาโดยประมาณ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รายการ** | **ความถี่** | **ค่าใช้จ่าย/ครั้ง (บาท)** | **หมายเหตุ** |
| ทำความสะอาดแผง | ปีละ 2 ครั้ง | 20,000-50,000 | ขึ้นอยู่กับขนาดระบบ |
| ตรวจสอบด้วยกล้องความร้อน | ปีละ 1 ครั้ง | 15,000-30,000 |  |
| เปลี่ยนฟิลเตอร์อินเวอร์เตอร์ | ปีละ 1 ครั้ง | 5,000-10,000 |  |
| ตรวจสอบ IV Curve | ทุก 2 ปี | 20,000-40,000 |  |
| เปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ | ปีที่ 10-15 | 100,000-300,000 | ขึ้นอยู่กับขนาด |

**งบประมาณเฉลี่ยรายปี ~100,000-200,000 บาท/ปี**

**6. การบันทึกและติดตามผล**

- ระบบบันทึกดิจิทัล บันทึกผลการบำรุงรักษาทุกครั้งในระบบคอมพิวเตอร์

- รายงานประสิทธิภาพ สรุปรายไตรมาสเพื่อประเมินแนวโน้ม

- การเปรียบเทียบข้อมูล เทียบกับข้อมูลเดิมเพื่อดูการเสื่อมสภาพ

**7. มาตรการรับประกันประสิทธิภาพ**

- สัญญาบริการหลังการขาย กับผู้ติดตั้ง 3-5 ปีแรก

- การรับประกันอุปกรณ์ จากผู้ผลิต (แผง 25 ปี, อินเวอร์เตอร์ 5-10 ปี)

- การตั้งกองทุนซ่อมบำรุง เพื่อรองรับค่าใช้จ่ายในปีต่อๆ ไป

**8. บทสรุป**

แผนบำรุงรักษานี้ครอบคลุมทุกด้านเพื่อให้ระบบโซลาร์เซลล์ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพตลอดอายุสัญญา 25 ปี โดยเน้นการป้องกันปัญหาก่อนเกิด การตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ และการวางแผนระยะยาวสำหรับการเปลี่ยนอุปกรณ์เมื่อถึงอายุการใช้งาน