JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية

19 – 23 يوليو 2027

ميونخ

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية

**المرجع:** 124146_3259 **التاريخ:** 19 – 23 يوليو 2027 **المكان:** ميونخ **الرسوم:** GBP 6200

الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية دورة تدريبية مدتها أسبوع لفنيي التشغيل والصيانة ومهندسي الصيانة في المحطات الكهروضوئية، يخرج منها المشاركون بجدول صيانة المحطة الكهروضوئية وسجل الاستجابة للأعطال. فمع تقادم المحطات تؤدي الأتربة وتآكل الوصلات وأعطال العاكسات إلى تراجع الإنتاج تدريجيا. وتربط جوبيتر برايم للتدريب الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية بالطريقة التي تتعطل بها الألواح والسلاسل والعاكسات والمتتبعات فعلا.

## لماذا تهم الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية الآن

تشكل ثلاثة ضغوط أعمال الصيانة في المحطات الشمسية اليوم. فكثير من المحطات الأولى بلغت عمرا تظهر فيه معا علامات تدهور الألواح وتشقق الطبقة الخلفية وتآكل مكونات العاكسات. وتجعل بنود الإتاحة في عقود التشغيل كل كيلوواط ساعة مفقود موضع نزاع بين المالك والمشغل. كما تولد منصات المراقبة إنذارات على مستوى السلاسل أسرع مما تستطيع الطواقم زيارته، فيصبح ترتيب الأولويات قرارا يوميا. والروتين المنضبط يحمي الإنتاج وحقوق الضمان، أما الاكتفاء بالتدخل بعد الانهيار فيكلف خسارة في التوليد وزيارات طارئة مرتفعة الكلفة.

## المستفيدون من الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية

- الفنيون الميدانيون الذين ينظفون الألواح ويشدون الأطراف ويستبدلون المكونات التالفة في الموقع
- مهندسو الصيانة الذين يخططون الأعمال الدورية ويحققون في الأعطال المتكررة ويعتمدون طلبات قطع الغيار
- العاملون في غرف المراقبة الذين يقرؤون إنذارات السلاسل والعاكسات ويوجهون الطواقم
- المختصون الميكانيكيون في المتتبعات الذين يحافظون على المحركات والمحامل ووحدات التحكم

ويستفيد مقاول التشغيل والصيانة أكثر حين يرسل فنيين ومهندسين من المحطة نفسها، لأن التشخيص والإصلاح ينتقلان بين المجموعتين باستمرار.

## قدرات الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية

يربط المشاركون كل مكون بعلامات عطله وبالإجراء الدوري الذي يمنعه أو يعالجه.

- اختبار السلاسل برسم منحنيات التيار والجهد وتفسير بصمات عدم التوافق والتظليل والمقاومة — للمهندسين عند تقرير استبدال الألواح
- تطبيق الفحص بالتصوير الحراري على الألواح وصناديق التجميع والوصلات — للفنيين عند ترتيب النقاط الساخنة
- حساب خسائر الاتساخ مقابل استهلاك المياه والعمالة — لمديري المحطات عند تحديد دورات التنظيف
- تشخيص أعطال العاكسات من رموز الأحداث وقراءات العزل وحالة المراوح والمرشحات — للطواقم عند الاختيار بين الإصلاح والاستبدال
- بناء إجراءات فحص المتتبعات للمحركات والمخمدات وحساسات الزاوية — للمختصين الميكانيكيين عند تخطيط التوقفات
- تقييم اتجاهات نسبة الأداء والإتاحة لتحديد مواضع الفقد — للملاك والمشغلين عند مراجعة أداء العقود

## مصطلحات الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية الأساسية

- منحنى التيار والجهد — رسم يبين التيار مقابل الجهد لسلسلة ألواح، ويكشف التظليل وتلف الخلايا ومقاومة التوصيلات.
- النقطة الساخنة — جزء من اللوح أسخن من جواره، وينتج غالبا عن تشقق الخلايا أو تعطل صمام التجاوز.
- خسارة الاتساخ — انخفاض الطاقة المنتجة بسبب الغبار أو الرمل أو الرواسب على زجاج الألواح.
- نسبة الأداء — الطاقة المقاسة مقسومة على الطاقة المتوقعة من الإشعاع الشمسي، بصرف النظر عن حجم المحطة.
- مقاومة العزل — قيمة اختبار تبين مدى عزل الموصلات عن الأرض، وتستخدم لتحديد مواضع التسرب.
- الصيانة التصحيحية — إصلاح أو استبدال ينفذ بعد عطل أو إنذار أو ملاحظة فحص.

## الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية يوما بيوم

## اليوم 1: كيف تعمل مكونات المحطة الكهروضوئية وكيف تتعطل

- سلوك الخلايا والألواح وصمامات التجاوز — تمييز آليات التدهور
- تهيئة السلاسل وصناديق التجميع — تتبع مواضع تراكم الفقد
- بنية العاكسات المركزية وعاكسات السلاسل — تحديد نقاط العطل الشائعة
- محركات المتتبعات أحادية المحور ووحدات تحكمها — أنماط التآكل الميكانيكي
- سجلات أنماط الأعطال من محطات صحراوية وساحلية — تحديد محاور الفحص

## اليوم 2: أعمال الصيانة الوقائية الدورية

- قوائم الفحص البصري للألواح والهياكل الحاملة — تصنيف العيوب
- فحص عزم الشد على الأطراف والموصلات — منع التسخين الناتج عن المقاومة
- أساليب تنظيف الألواح وجودة المياه — اختيار التكرار والتقنية
- ضبط النباتات والتصريف حول المصفوفات — الحد من التظليل والانجراف
- صيانة مرشحات العاكسات ومراوحها وتبريدها — إطالة عمر إلكترونيات القدرة

## اليوم 3: الاختبارات التشخيصية

- إجراء رسم منحنيات التيار والجهد وتصحيح الإشعاع — مقارنة السلاسل بعدالة
- الفحص بالتصوير الحراري بالكاميرا اليدوية والطائرة المسيرة — ترتيب النقاط الساخنة
- اختبارات مقاومة العزل وتسرب الأرضي — تحديد مسارات الكابلات التالفة
- التصوير بالتألق الكهربائي للخلايا المتشققة — دعم مطالبات الضمان
- تفسير رموز أحداث العاكسات — الفصل بين أعطال الشبكة والأعطال الداخلية وأعطال السلاسل

## اليوم 4: الإجراءات التصحيحية وخسائر الأداء

- فرز الأعطال من إنذارات المراقبة — ترتيب زيارات الطواقم حسب الإنتاج المفقود
- ممارسة استبدال الألواح والموصلات والمصاهر — استعادة إنتاج السلسلة
- قرارات إصلاح العاكس أو استبداله — الموازنة بين التوقف ومخزون القطع
- حساب نسبة الأداء والإتاحة — قياس خسائر المحطة كميا
- ترتيب قطع الغيار حسب الأهمية — تخزين المكونات لاستعادة سريعة

## اليوم 5: تطبيق جدول صيانة المحطة الكهروضوئية وسجل الأعطال

- حالة سلسلة منخفضة الأداء — تطبيق أساليب الاختبار في اليوم 3
- تمرين خسارة الاتساخ مقابل كلفة التنظيف — تطبيق أعمال اليوم 2
- التحقيق في فصل مفاجئ لعاكس — تطبيق خيارات الفرز والإصلاح في اليوم 4
- إعداد تقويم الفحص السنوي — مواءمة المهام مع مواسم الطقس
- جدول صيانة المحطة الكهروضوئية وسجل الاستجابة للأعطال — النسخة النهائية ومراجعة الأقران

## تطبيق الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية بعد الدورة

- رسم منحنيات التيار والجهد لأدنى عشر سلاسل إنتاجا وتسجيل البصمة المسببة لكل فقد.
- مقارنة دورة التنظيف الحالية بخسائر الاتساخ المقاسة واقتراح تكرار معدل على مدير المحطة.

## أسئلة حول الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية

### ما الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية ولماذا تهم الآن؟

هي أعمال العناية المخططة وإصلاح الأعطال التي تبقي الألواح والعاكسات والمتتبعات منتجة. وتهم الآن لأن المحطات المتقادمة تظهر تآكلا أكبر، والعقود تحاسب على فقد الإتاحة، والمراقبة تطلق إنذارات تفوق قدرة الطواقم على متابعتها.

### من يستفيد أكثر من تدريب الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية؟

يستفيد الفنيون الميدانيون ومهندسو الصيانة أكثر من غيرهم. ويستفيد أيضا العاملون في المراقبة والمتتبعات، إذ يحولون الإنذارات ونتائج الاختبار إلى إصلاحات.

### كيف تختلف الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية عن تدريب تصميم المحطات الشمسية؟

تركز على المحطات العاملة فعلا. فبدلا من تحجيم المصفوفات، تدرس كيف تتعطل المعدات المركبة، وأي اختبار يكشف العطل، وأي إصلاح يعيد الإنتاج.

### ماذا تعود به من تدريب الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية؟

تعود بسجل عملي للعناية والأعطال في محطتك. يحدد فترات الفحص والتنظيف والاختبار وطريقة إغلاق كل نوع من الإنذارات.

### الصيانة الوقائية والتصحيحية لمحطات الطاقة الشمسية: الطريق إلى الأمام

يحدد جدول صيانة المحطة الكهروضوئية وسجل الاستجابة للأعطال أولا أي السلاسل والعاكسات والمتتبعات تحظى بالعناية في الشهر المقبل. ويعمل به الفنيون والمهندسون وفريق المراقبة يوميا، ويطلع الملاك على أرقام الفقد فيه. وبعد أول موسم تستحق فترات التنظيف ومستويات مخزون القطع المراجعة مقابل الإنتاج المستعاد فعلا.