CONCEPT

# التصوير الحراري بالأشعة تحت الحمراء لمراقبة حالة المعدات: الفحص الكهربائي والميكانيكي ووحدات المعالجة

11 – 15 أكتوبر 2027

برشلونة - فندق أربع نجوم في حي إيكسامبلا



# التصوير الحراري بالأشعة تحت الحمراء لمراقبة حالة المعدات: الفحص الكهربائي والميكانيكي ووحدات المعالجة

**المرجع:** 306_12351 **التاريخ:** 11 – 15 أكتوبر 2027 **المكان:** برشلونة - فندق أربع نجوم في حي إيكسامبلا **الرسوم:** SAR 23500

## مقدمة:

كثيرا ما يخيب التصوير الحراري بالأشعة تحت الحمراء التوقعات في مراقبة حالة المعدات، لأن الصور تلتقط بانبعاثية خاطئة أو تهمل فيها درجة الحرارة المنعكسة، أو ترفع البقعة الساخنة دون بيانات حمل أو تصنيف للشدة، فتبقى الوصلات المرتخية والمحامل المتدهورة في طريقها إلى العطل. تدرب هذه الدورة من كور كونسبت كوادر الصيانة والكهرباء على ضبط الكاميرا الحرارية القياسية، والتقاط صور حرارية يمكن الدفاع عنها للأصول الكهربائية والميكانيكية ووحدات المعالجة والمباني، وترتيب الشذوذات حسب شدتها، وتشغيل مسار فحص حراري منتظم. ويعد المشاركون مسار الفحص الحراري وحزمة تقارير الشذوذ الحراري لمعدات من مواقعهم.

## أهداف الدورة:

- تطبيق مبادئ انتقال الحرارة والإشعاع لتوقع كيف يظهر العطل في الصورة الحرارية لمعدات المصنع
- ضبط الكاميرا الحرارية القياسية بالانبعاثية الصحيحة ودرجة الحرارة المنعكسة والمسافة والتركيز ونطاق الحرارة لكل هدف
- تنفيذ فحوص نوعية وكمية للوصلات واللوحات الكهربائية ومراكز التحكم بالمحركات والمحامل والقارنات والمحركات تحت حمل مناسب
- تقييم الشذوذات الحرارية في أوعية المعالجة والبطانات الحرارية ومصائد البخار وغلاف المباني والتمييز بين العيوب الحقيقية والانعكاسات والكسب الشمسي
- ترتيب النتائج بمعايير شدة ارتفاع الحرارة وكتابة تقارير شذوذ تحدد أولوية الإصلاح وموعد إعادة الفحص بوضوح
- تخطيط مسار فحص حراري بترتيبات عمل آمنة للمعدات المكهربة وربط نتائجه ببرنامج مراقبة الحالة في الموقع

## الفئة المستهدفة:

- مهندسو الصيانة المسؤولون عن إتاحية معدات التوزيع الكهربائي والمعدات الدوارة
- فنيو الكهرباء الذين يفتحون اللوحات ومراكز التحكم بالمحركات ونهايات الكابلات ويفحصونها ويصلحونها
- فنيو مراقبة الحالة الذين ينفذون مسارات التصوير الحراري أو الاهتزاز أو أخذ عينات الزيت
- مهندسو الموثوقية الذين يختارون تقنيات المراقبة ويتابعون الأعطال المتكررة في المعدات
- كوادر العمليات والتفتيش الذين يتابعون حالة الأفران والأوعية والأنابيب والعزل أثناء التشغيل
- مهندسو المرافق المسؤولون عن غلاف المباني والأسطح ومعدات التكييف والتهوية

## محاور الدورة:

### اليوم 1: انتقال الحرارة والإشعاع وأساسيات الكاميرا الحرارية

- مسارات التوصيل والحمل والإشعاع الحراري في المعدات المكهربة والدوارة
- علاقة ستيفان بولتزمان والنطاقات الطيفية للأشعة تحت الحمراء المستخدمة في الكاميرات الحرارية
- أنواع الكواشف ومجال الرؤية ومجال الرؤية اللحظي IFOV وفحوص الدقة المكانية
- الكاميرات القياسية مقابل غير القياسية واختيارها حسب مهمة الفحص
- مراجعة الوضع الحالي لبرنامج التصوير الحراري بقائمة تحقق للأصول وإمكانية الوصول

### اليوم 2: فيزياء القياس والمعايير وإعدادات الكاميرا

- الانبعاثية حسب المادة وزاوية الرؤية وتشطيب السطح بطريقة الشريط المرجعي
- قياس درجة الحرارة الظاهرية المنعكسة بعاكس رقائق الألمنيوم المجعدة
- تصحيحات نفاذية الغلاف الجوي والمسافة والرطوبة ونفاذية نوافذ الفحص
- إعدادات التركيز والمستوى والنطاق ولوحة الألوان ودمج الصور لإنتاج صور حرارية يمكن الدفاع عنها
- ISO 18434-1 للإجراءات العامة للتصوير الحراري ودليل ASTM لفحص المعدات الكهربائية والميكانيكية

### اليوم 3: ممارسة الفحص الحراري للمعدات الكهربائية والميكانيكية

- أنماط البقع الساخنة في الوصلات المسمارية ومشابك المصاهر ونهايات الكابلات تحت الحمل
- تسلسل مسح المفاتيح الكهربائية ولوحات التوزيع ومراكز التحكم بالمحركات
- طريقة المقارنة لعدم توازن الحمل بين الأطوار الثلاثة والتسخين الناتج عن التوافقيات
- البصمات الحرارية للمحامل والقارنات ونواقل السيور وهياكل المحركات
- المسوح النوعية المقارنة مقابل القياسات الكمية لدرجة الحرارة

### اليوم 4: تطبيقات وحدات المعالجة والبطانات الحرارية والمباني والحكم على الشدة

- رسم خرائط البقع الساخنة في البطانات الحرارية وأنابيب الأفران وغلاف الأفران الدوارة
- كشف مصائد البخار وتسرب الصمامات ومستوى الخزانات بالتباين الحراري
- مسوح غلاف المباني ورطوبة الأسطح وفقد العزل وفق ISO 6781 للفحص الحراري للمباني
- معايير شدة ارتفاع الحرارة: فرق الحرارة مقابل المكون المرجعي والمحيط
- مصادر خطأ القياس: الانعكاسات والتحميل الشمسي وتبريد الرياح وانخفاض الحمل

## اليوم 5: جولات الفحص الميدانية وحزمة تقارير الشذوذ الحراري

- جولة سلامة الفحص على المعدات المكهربة: حدود الاقتراب ونوافذ الأشعة تحت الحمراء والملابس المقاومة للقوس الكهربائي
- جولة فحص حراري في غرفة المفاتيح ومركز التحكم بالمحركات مع تسجيل الحمل
- جولة فحص حراري للمعدات الدوارة ووحدة معالجة
- تخطيط تكرار مسار الفحص بالرجوع إلى NFPA 70B معيار صيانة المعدات الكهربائية ودمجه في البرنامج
- صياغة مسار الفحص الحراري وحزمة تقارير الشذوذ ومراجعتهما مع الزملاء

## المهارات التي ستكتسبها:

- ضبط الكاميرا الحرارية
- تعويض الانبعاثية والحرارة المنعكسة
- المسح الحراري للمعدات الكهربائية
- تحليل البصمات الحرارية الميكانيكية
- تقييم البطانات الحرارية والعزل
- تصنيف شدة الشذوذ الحراري
- تخطيط مسارات الفحص الحراري
- كتابة تقارير التصوير الحراري

## لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بمسار الفحص الحراري وحزمة تقارير الشذوذ معدتين لأصول من مصنعك
- التوقف عن رفع صور بدرجات حرارة خاطئة بتصحيح الانبعاثية والانعكاسات والمسافة في كل لقطة
- تزويد المخططين بنتائج قابلة للجدولة تحمل كل منها درجة شدة وحالة حمل وموعد إعادة فحص
- مقارنة ممارسات التصوير الحراري مع زملاء من قطاعات الطاقة والنفط والغاز والمياه والتصنيع والمرافق

## الخاتمة:

يحقق التصوير الحراري بالأشعة تحت الحمراء قيمته حين تجتمع فيزياء الكاميرا الصحيحة والوصول الآمن إلى المعدات وروتين منضبط لكتابة التقارير. تنتقل الدورة من انتقال الحرارة والإشعاع واختيار الكاميرا، إلى الانبعاثية ودرجة الحرارة المنعكسة وتصحيح الغلاف الجوي والإجراءات العامة في ISO 18434-1، ثم إلى ممارسة الفحص الكهربائي والميكانيكي، وبعدها إلى مسوح وحدات المعالجة والبطانات الحرارية والمباني والحكم على الشدة. ويطبق اليوم الأخير ذلك في جولات فحص ميدانية تنتهي بمسار الفحص الحراري وحزمة تقارير الشذوذ الحراري.