CONCEPT

# التحقيق في الحرائق والحوادث الكهربائية: رسم خرائط القوس والأدلة والأسباب الجذرية

# التحقيق في الحرائق والحوادث الكهربائية: رسم خرائط القوس والأدلة والأسباب الجذرية

## مقدمة:

يتعثر التحقيق في الحرائق والحوادث الكهربائية غالبا من خطوته الأولى: لوحة محترقة تزال قبل أن يصورها أحد، أو موصل منصهر يعلن سببا للحريق دون اختبار هذه القراءة، أو حادث صعق مميت يغلق على أنه خطأ من العامل بينما يبقى مسار تأريض معيب في الخدمة. تدرب هذه الدورة من كور كونسبت المحققين على تحديد مكان بدء الحدث الكهربائي وسببه، بتطبيق المنهج العلمي ورسم خرائط القوس كما يصفهما NFPA 921 دليل التحقيق في الحرائق والانفجارات، ثم الدفاع عن النتيجة أمام المراجعة. ويخرج المشارك بتقرير تحقيق في منشأ الحادث الكهربائي وسببه يعده من ملف حالة.

## أهداف الدورة:

- تحديد آليات الاشتعال والإصابة الكهربائية التي تفسر حريقا أو صعقا أو وميضا قوسيا، ومنها القوس الكهربائي والتسخين المقاوم عند الوصلات والحمل الزائد وانهيار العزل
- تطبيق المنهج العلمي كما يصفه NFPA 921 لبناء فرضيات المنشأ والسبب واختبارها واستبعادها
- تأمين موقع الحادث الكهربائي وجعل التمديدات آمنة وحفظ الأدلة من الإتلاف مع توثيق سلسلة الحيازة
- تفسير مواقع القوس والموصلات المنصهرة وحالة أجهزة الحماية لتحديد منطقة المنشأ وتسلسل انهيار الدوائر
- إعادة بناء التسلسل الزمني للحدث من المقابلات وسجلات الحماية ونتائج فحص المعدات
- كتابة تقرير تحقيق في المنشأ والسبب يتضمن بيان السبب الجذري والإجراءات التصحيحية ويصمد أمام المراجعة الفنية ومراجعة التأمين

## الفئة المستهدفة:

- مهندسو الكهرباء الذين يفحصون التمديدات والمعدات المتضررة بعد الحرائق والإصابات
- محققو الصحة والسلامة والبيئة الذين يقودون التحقيق في حوادث الصعق والوميض القوسي والحرائق الكهربائية أو يشاركون فيه
- خبراء تسوية الخسائر وموظفو مطالبات التأمين الذين يقدرون منشأ الخسائر الكهربائية وسببها وفرص الاسترداد
- العاملون في السلامة من الحرائق وفرق الإطفاء الذين يحددون المنشأ والسبب في مواقع تضم أنظمة كهربائية
- فرق سلامة الأصول والصيانة التي تنفذ نتائج التحقيق على لوحات التوزيع والكابلات والأجهزة

## محاور الدورة:

### اليوم 1: آليات الاشتعال الكهربائي وأنماط الأعطال

- التسخين المقاوم عند الأطراف المرتخية والمتآكلة: الوصلات المتوهجة وتراكم الحرارة
- الاشتعال بزيادة التيار والحمل الزائد في الموصلات والأسلاك المرنة وأجهزة الحماية
- مسارات انهيار العزل: التسرب السطحي والتفحم والضرر الميكانيكي
- أعطال القوس المتوازي والمتسلسل بوصفها مصادر اشتعال كافية
- أنماط حوادث الصعق وإصابات الوميض القوسي لأغراض المراجعة بعد الحادث

### اليوم 2: منهجية NFPA 921 وكفاءة المحقق

- دورة المنهج العلمي في NFPA 921: جمع البيانات وبناء الفرضيات واختبارها
- تحديد المنشأ: أنماط الحريق واتجاهات الحرارة واللهب ومنطقة المنشأ
- ترتيب فرضيات السبب: مصدر الاشتعال وأول وقود اشتعل وتسلسل الاشتعال
- مجالات معرفة المحقق في NFPA 1033 معيار المتطلبات المهنية لمحقق الحرائق ودور مهندس الكهرباء الجنائي
- فحص تحيز التوقع والتحيز التأكيدي أثناء استبعاد الفرضيات

### اليوم 3: فحص الموقع والتعامل مع الأدلة ورسم خرائط القوس

- تقييم سلامة الموقع وجعل التمديدات الكهربائية آمنة قبل الدخول
- حفظ الأدلة ونماذج سلسلة الحيازة وتجنب إتلاف الأدلة
- التوثيق الفوتوغرافي ورسومات الموقع ومخططات توزيع الدوائر
- مسح خرائط القوس: تتبع الدوائر الفرعية ورسم مواقع القوس
- التمييز بين خرزات القوس وانصهار الحريق في موصلات النحاس والألمنيوم

### اليوم 4: فحص المعدات والتسلسل الزمني والحالات المعقدة

- بروتوكولات الفحص المخبري: الفحص المشترك والتصوير الإشعاعي والتفكيك المضبوط
- الفحص الجنائي لأجهزة الحماية: حالة القواطع والمصاهر وأجهزة التيار المتبقي
- مقابلات الشهود وأول المستجيبين لترتيب تسلسل الحدث الكهربائي
- إعادة بناء التسلسل الزمني من سجلات مرحلات الحماية وسجلات الإنذار وبيانات التغذية
- حدود رسم خرائط القوس: انتشار الحريق غير المنتظم وانحناءات المواسير والأسلاك المحمية

### اليوم 5: دراسة حالة: تقرير التحقيق في منشأ الحادث الكهربائي وسببه

- حالة حريق غرفة لوحات: رسم مواقع القوس والدفاع عن منطقة المنشأ
- حالة وفاة بالصعق في منشأة صناعية: اختبار مسار التأريض وسلسلة الأسباب
- حالة مطالبة تأمين: عطل جهاز مقابل تعرضه لحريق خارجي
- بيان السبب الجذري وسجل الإجراءات التصحيحية للأنظمة الكهربائية
- صياغة تقرير التحقيق في منشأ الحادث الكهربائي وسببه ومناقشته مع الزملاء

## المهارات التي ستكتسبها:

- تحليل مصادر الاشتعال الكهربائي
- اختبار الفرضيات واستبعادها
- ضبط سلامة الموقع
- سلسلة حيازة الأدلة
- تفسير مواقع القوس
- فحص أجهزة الحماية
- إعادة بناء التسلسل الزمني
- كتابة التقارير الجنائية

## لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بتقرير تحقيق في منشأ الحادث الكهربائي وسببه مبني على ملف حالة واقعي وخاضع لنقاش الزملاء
- التمييز بين ضرر القوس وأثر الحريق على الموصلات قبل أن يتحول إلى استنتاج متنازع عليه
- وقف ضياع الأدلة بمعرفة ما يعزل ويصور ويوسم ويحفظ قبل بدء التنظيف أو الإصلاح
- مقارنة ممارسات التحقيق مع مهندسين وخبراء تسوية ومحققي سلامة من قطاعات الطاقة والصناعة والمباني والتأمين

## الخاتمة:

يقوم التحقيق الكهربائي القابل للدفاع عنه على ضبط سلامة الموقع وحفظ الأدلة واختبار الفرضيات مقابل الشواهد المادية. تنتقل الدورة من آليات الاشتعال والإصابة إلى المنهج العلمي في NFPA 921 وكفاءة المحقق، ثم إلى سلامة الموقع والتعامل مع الأدلة ورسم خرائط القوس، فالفحص المخبري والفحص الجنائي لأجهزة الحماية والتسلسل الزمني وحدود شواهد القوس. وفي اليوم الأخير تطبق هذه الأساليب على حالات غرفة لوحات وصعق ومطالبة تأمين، وينتج المشارك تقرير تحقيق في منشأ الحادث الكهربائي وسببه مع الإجراءات التصحيحية.