CONCEPT

شبكات الألياف الضوئية: التصميم والتركيب واللحام والاختبار بجهاز OTDR والصيانة

8 – 12 فبراير 2027

لندن - فندق أربع نجوم في وسط لندن

شبكات الألياف الضوئية: التصميم والتركيب واللحام والاختبار بجهاز OTDR والصيانة

المرجع: 11144_221 **التاريخ:** 8 – 12 فبراير 2027 **المكان:** لندن - فندق أربع نجوم في وسط لندن **الرسوم:** SAR 23000

مقدمة:

تنقل شبكات الألياف الضوئية حركة بيانات الاتصالات والمؤسسات والمرافق، ومع ذلك تعود انقطاعات كثيرة إلى وصلات لحام رديئة أو موصلات متسخة أو انحناءات حادة أو سجلات ناقصة أو منحنى OTDR لم يحسن أحد قراءته. تدرب هذه الدورة من كور كونسبت المهندسين والفنيين على تصميم وصلات الألياف وفق ميزانية الفقد، وتركيب الكابلات في القنوات وعلى الأعمدة وداخل المباني، وتنفيذ اللحام بالصهر واللحام الميكانيكي، والاختبار بمقياس القدرة الضوئية وجهاز OTDR، وتحديد مواقع الأعطال واستعادة الخدمة بأمان. ويعد المشاركون حزمة تصميم وصلة الألياف واختبارها واستعادتها لمسار حقيقي.

أهداف الدورة:

- اختيار الألياف أحادية النمط أو متعددة الأنماط وبنية الكابل ونوع الموصل بحسب مسافة الوصلة وعرض النطاق وبيئة التركيب
- حساب ميزانية الفقد الضوئي للوصلة من طرف إلى طرف وتصميم مسارات نقطة إلى نقطة والشبكات الفقرية وشبكات FTTx وPON مع خطط المقسمات
- تركيب كابلات الألياف في القنوات وعلى الأعمدة وداخل المباني ضمن الحد الأدنى المسموح للانحناء وقوة السحب
- تنفيذ اللحام بالصهر واللحام الميكانيكي والتوصيلات الطرفية بما يحقق أهداف فقد اللحام والانعكاس
- اختبار وصلات الألياف بمقياس القدرة الضوئية ومصدر الضوء وجهاز OTDR وقراءة المنحنيات لتحديد الأعطال ونقاط الفقد العالي
- إعداد حزمة تصميم وصلة الألياف واختبارها واستعادتها تضم سجلات التنفيذ الفعلي ونتائج اختبارات القبول وإجراء الاستعادة الطارئة

الفئة المستهدفة:

- مهندسو الاتصالات وفنيوها الذين يخططون شبكات الألياف الخارجية وشبكات النفاذ ويبنونها ويصونونها
- مهندسو الشبكات المسؤولون عن وصلات الألياف في المجمعات ومراكز البيانات والشبكات الفقرية
- مهندسو اتصالات المرافق والتقنيات التشغيلية الذين يصونون الألياف الممتدة على خطوط الكهرباء والأنابيب ومحطات التحويل
- الفنيون الميدانيون الذين يلحمون كابلات الألياف ويركبون أطرافها ويختبرونها أثناء التركيب والإصلاح
- فرق تشغيل الشبكات وصيانتها المسؤولة عن الاستجابة للأعطال وسجلات الألياف واستعادة الخدمة

محاور الدورة:

اليوم 1: مبادئ الألياف الضوئية ومكونات شبكة الألياف

- الانعكاس الداخلي الكلي وأبعاد القلب والغلاف والفتحة العددية
- الألياف أحادية النمط مقابل متعددة الأنماط: حجم القلب ومدى الوصلة والألياف متدرجة المعامل
- آليات التوهين عند 1310 و1550 نانومتر: تشتت رايلي والامتصاص وفقد الانحناء
- التشتت اللوني وتشتت الأنماط وأثرهما في عرض نطاق الوصلة
- قائمة مسح شبكة الألياف القائمة: المسارات وأنواع الكابلات وحالة السجلات

اليوم 2: معايير الألياف والكابلات والموصلات وبنى الشبكات

- أنواع الألياف أحادية النمط وفق ITU-T G.652 وG.655 وG.657 وتطبيقات الألياف المقاومة للانحناء
- بنى الكابلات ذات الأنابيب الرخوة والعازل المحكم والشريطية وكابلات ADSS الهوائية ورموز ألوانها
- أنواع الموصلات والحلقات: LC وSC وMPO وأسطح UPC وAPC
- بنى نقطة إلى نقطة والحلقات الفقرية وشبكات FTTH وFTTB وFTTC
- بنى الشبكات الضوئية المنفعلة PON: تصاميم المقسمات في GPON وفق ITU-T G.984 وXGS-PON وفق G.9807.1 وEPON وفق ITU-T IEEE 802.3ah

اليوم 3: ميزانية فقد الوصلة وممارسات التركيب واللحام

- ورقة حساب ميزانية الفقد الضوئي: مخصصات الألياف واللحامات والموصلات والمقسمات والهامش
- التركيب في القنوات والقنوات الدقيقة: قوة السحب والنفخ والحد الأدنى المسموح للانحناء
- تمديد الكابلات الهوائية والداخلية وتخزين الطول الاحتياطي وتحديد مواقع صناديق اللحام
- إجراء اللحام بالصهر: التعرية والقطع ومحاذاة القوس الكهربائي وأكمام الحماية
- اللحامات الميكانيكية والموصلات القابلة للتركيب الميداني وفحص الموصلات وتنظيفها

اليوم 4: اختبار الألياف وتشخيص المشكلات وتحديد مواقع الأعطال

- اختبار فقد الإدخال بمصدر الضوء ومقياس القدرة وفق إجراءات الاختبار TIA-455
- عرض النبضة والمناطق الميتة وإعداد ألياف الإطلاق والاستقبال في جهاز OTDR وفق Telcordia GR-196
- قراءة منحنى OTDR: اللحامات والموصلات والانحناءات الكبيرة والقطوع والأحداث الشبحية
- المتوسط ثنائي الاتجاه لقياسات OTDR وسجلات ملفات المنحنيات بصيغة SR-4731
- مسار تحديد موقع العطل: محدد الأعطال المرئي وقياس المسافة إلى العطل ومطابقة المسار

اليوم 5: مختبر الألياف والسلامة والصيانة وحزمة الاستعادة

- فئات سلامة الليزر والتعامل مع شظايا الألياف وضوابط منطقة عمل اللحام
- مختبر: اللحام بالصهر والتحقق من فقد اللحام على ألياف أحادية النمط
- مختبر: اختبار القبول بجهاز OTDR وتحديد موقع العطل على وصلة متعددة المقاطع
- إجراء الاستعادة الطارئة واستراتيجية الكابلات الاحتياطية وجدول الصيانة الوقائية
- عرض حزمة تصميم وصلة الألياف واختبارها واستعادتها ومراجعتها من الزملاء

المهارات التي ستكتسبها:

- اختيار نوع الألياف والكابل
- حساب ميزانية الفقد الضوئي
- تخطيط مقسمات PON
- ممارسات تركيب كابلات الألياف
- اللحام بالصهر
- تحليل منحنيات OTDR
- تحديد مواقع أعطال الألياف
- توثيق شبكات الألياف

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بحزمة تصميم وصلة الألياف واختبارها واستعادتها مبنية على مسار من شبكتك
- خفض الأعطال المتكررة بتطبيق ممارسات اللحام وتنظيف الموصلات وحدود الانحناء التي جرى التحقق منها في المختبر
- قراءة منحنيات OTDR بدرجة تكفي لقبول أعمال المقاولين أو الاعتراض عليها بالأدلة
- مقارنة ممارسات بناء الألياف وإصلاحها مع مهندسين من مشغلي الاتصالات والمرافق والنفط والغاز وشبكات المؤسسات

الخاتمة:

تبقى شبكات الألياف موثوقة حين يسير التصميم والتركيب واللحام والاختبار والتوثيق وفق منهج واحد متسق. تنتقل الدورة من مبادئ الألياف الضوئية ومكوناتها، إلى أنواع الألياف والكابلات والموصلات وبنى نقطة إلى نقطة والشبكات الفقرية وشبكات PON، ثم إلى ميزانية الفقد والتركيب واللحام، ومنها إلى الاختبار بمقياس القدرة وجهاز OTDR وتحديد مواقع الأعطال. ويطبق اليوم الأخير هذه الطرق في مختبرات عملية، وينتج حزمة تصميم وصلة الألياف واختبارها واستعادتها جاهزة للاستخدام الميداني.