CONCEPT

دورة تصميم التمديدات الكهربائية للمباني: الجهد المنخفض واختيار الكابلات والتأريض والحماية

7 – 18 فبراير 2027

الرياض - فندق خمس نجوم في حي كافد



دورة تصميم التمديدات الكهربائية للمباني: الجهد المنخفض واختيار الكابلات والتأريض والحماية

المرجع: 1561_25167 **التاريخ:** 7 – 18 فبراير 2027 **المكان:** الرياض - فندق خمس نجوم في حي كافد **الرسوم:** SAR 35100

مقدمة:

دورة تصميم التمديدات الكهربائية للمباني هذه مدتها أسبوعين، وتتناول أنظمة الجهد المنخفض واختيار الكابلات والتأريض والحماية، وتستهدف مهندسي الخدمات الكهربائية في المباني ومصممي أنظمة MEP، وينتهي فيها كل مشارك بإعداد حزمة تصميم كهربائي لمبنى افتراضي. تخسر المشاريع وقتا حين تضخم تقديرات الأحمال، وتختار الكابلات بمقاسات لا تراعي معاملات التخفيض أو تيار القصر، ولا تنسق أجهزة الحماية فيما بينها، فتظهر إعادة التصميم عند تقديم مخططات المقاول أو أثناء الاختبار. يعد المرشحون فعلا مخططات كهربائية لمشاريع تجارية وسكنية ومستشفيات ومبان متعددة الاستخدام أو يراجعونها، وتقدم الدورة بأسلوب بناء جداول الحسابات. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في تصميم التمديدات الكهربائية.

أهداف الدورة:

- إعداد جداول أحمال المبنى وتقدير الحمل الأقصى باستخدام معاملات التنوع والطلب لمختلف أنواع الإشغال
- اختيار ترتيبات التغذية وأنظمة التأريض والربط متساوي الجهد وتحديد مقاسات موصلات الحماية وفق IEC 60364
- تحديد مقاسات الكابلات وفق سعة حمل التيار ومعاملات التخفيض وهبوط الجهد وتحمل تيار القصر وتوثيقها في جدول الكابلات
- اختيار أجهزة الحماية من زيادة التيار وأجهزة التيار المتبقي RCD التي تفصل الأعطال في الوقت المحدد وتحقق الانتقائية بين مستويات التوزيع
- تصميم دوائر الإنارة والمقابس وخدمات السلامة والطاقة الاحتياطية وشحن المركبات الكهربائية والخلايا الشمسية والحماية من التموجات العابرة، بما فيها المواقع الخاصة
- إصدار المخططات أحادية الخط والجداول والمواصفات وسجلات التحقق التي تمكن المقاولين من التنفيذ والتسليم

الفئة المستهدفة:

- مهندسو الخدمات الكهربائية المسؤولون عن تصميم المشاريع التجارية والسكنية
- مصممو مكاتب استشارات MEP الذين يعدون جداول الأحمال والمخططات أحادية الخط وحسابات الكابلات للمناقصات
- فرق التصميم لدى المقاولين المسؤولة عن المخططات التنفيذية ومراجعة التصميم قبل التركيب
- مهندسو مشاريع الرعاية الصحية المسؤولون عن تغذية الأجنحة وغرف العمليات ووحدات العناية الحرجة
- مراجعو التصميم ومفتشو التمديدات الكهربائية الذين يدققون الحسابات وسجلات الاختبار قبل التسليم

محاور الدورة:

اليوم 1: متطلبات التصميم الكهربائي للمبنى وتقييم الأحمال

- مدخلات متطلبات التصميم الكهربائي من المعماريين والعملاء
- جدول أحمال المبنى للإنارة والقوى وأنظمة التكييف
- تقدير الحمل الأقصى بمعاملات التنوع والطلب
- بيانات طلب التغذية من شركة الكهرباء وسعة نقطة التغذية
- أنماط الأحمال في المباني التجارية والسكنية والمستشفيات والمتعددة الاستخدام

اليوم 2: إطار IEC 60364 وترتيبات التغذية وأنظمة التأريض

- هيكل أجزاء IEC 60364 الخاص بالتمديدات الكهربائية وقرارات تصميم المباني
- اختيار نظام التأريض بين TN-S وTN-C-S وTT وIT
- ترتيبات التأريض وتحديد مقاسات موصلات الحماية وفق IEC 60364-5-54
- الربط الرئيسي متساوي الجهد للخدمات والهيكل المعدني
- خيارات التغذية بين محطة تحويل خاصة ونقطة تغذية جهد منخفض

اليوم 3: اختيار الكابلات وحساب مقاساتها

- طرق التركيب وجداول سعة حمل التيار وفق IEC 60364-5-52
- معاملات التخفيض للتجميع وحرارة المحيط والعزل الحراري
- حدود هبوط الجهد في الدوائر النهائية والمغذيات الفرعية
- التحقق الأديباتي من تحمل الموصلات الحية وموصلات الحماية لتيار القصر
- نسب إشغال الحوامل والمجاري والأنابيب بالكابلات

اليوم 4: أجهزة الحماية والحماية من الصدمة الكهربائية وبرمجيات التصميم

- قواعد الحماية من الحمل الزائد وتيار القصر وفق IEC 60364-4-43
- اختيار القواطع المصغرة والقواطع المقولبة والصهائر حسب سعة القطع
- جداول الانتقائية والتتالي بين مستويات التوزيع
- الفصل التلقائي ومعاوقة حلقة العطل الأرضي وفق IEC 60364-4-41
- برمجيات التصميم الكهربائي لحسابات الكابلات والحماية

اليوم 5: دراسة حالة موجهة لتصميم التوزيع في الأسبوع الأول

- جدول أحمال مبنى الحالة وورقة الحمل الأقصى
- تسلسل اللوحة الرئيسية ولوحات التوزيع الفرعية في مبنى الحالة
- سجل مقاسات المغذيات الفرعية وهبوط الجهد في مبنى الحالة
- قرارات نوع RCD ومواضع حماية 30 mA في مبنى الحالة
- مراجعة المخطط أحادي الخط لتوزيع الأسبوع الأول بين المشاركين

اليوم 6: الدوائر النهائية وخدمات السلامة وشحن المركبات الكهربائية

- ترتيبات دوائر الإنارة والمقابس النهائية
- تغذية خدمات السلامة لأنظمة حماية الأرواح وفق IEC 60364-5-56
- إنارة الطوارئ بين البطارية المركزية ووحدات الإنارة ذاتية التغذية
- واجهات تغذية لوحة إنذار الحريق وأنظمة التحكم في الدخان
- تصميم دوائر نقاط شحن المركبات الكهربائية وفق IEC 60364-7-722

اليوم 7: الطاقة الاحتياطية والخلايا الشمسية على الأسطح والحماية من الصواعق والتموجات

- تحديد قدرة المولد الاحتياطي لأحمال المبنى الأساسية
- تصنيفات UPS ومدة تشغيل البطاريات للأحمال الحرجة
- تسلسلات التحويل في ATS ومنطق التعشيق بين الشبكة والمولد
- ربط الخلايا الشمسية على الأسطح وعزل التيار المستمر وفق IEC 60364-7-712
- تقييم مخاطر الصواعق وفق IEC 62305 وأجهزة الحماية من التموجات العابرة

اليوم 8: المواقع الخاصة والمواصفات والتنسيق مع التخصصات الأخرى

- مناطق الحمامات والربط التكميلي وفق IEC 60364-7-701
- مجموعات المواقع الطبية وأنظمة IT وفق IEC 60364-7-710
- أجهزة مراقبة العزل لتغذية غرف العمليات
- بنود المواصفات الكهربائية لحزم مناقصات المقاولين
- مخططات تنسيق MEP ومراجعة التعارضات مع التخصصات الأخرى

اليوم 9: التحقق ومراجعة التصميم وسجلات التسليم

- تسلسل اختبارات التحقق الأولي وفق الجزء 6 من IEC 60364
- سجلات مقاومة العزل والاستمرارية وزمن فصل RCD
- شهادة التمديدات الكهربائية وجدول نتائج الاختبار
- قائمة تحقق مراجعة التصميم ومسار تدقيق الحسابات
- مخططات ما بعد التنفيذ ومحتوى دليل التشغيل عند التسليم

اليوم 10: بناء ختامي لحزمة التصميم الكهربائي

- متطلبات مبنى الحالة الختامية متعدد الاستخدام وجدول أحماله
- جداول حسابات الكابلات وأجهزة الحماية في الحالة الختامية
- مخططات التأريض والطاقة الاحتياطية والمواقع الخاصة في الحالة الختامية
- المخطط أحادي الخط وجداول لوحات التوزيع في الحالة الختامية
- استكمال حزمة التصميم الكهربائي وعرضها ومراجعتها من المشاركين

المهارات التي ستكتسبها:

- تقدير الحمل الأقصى
- اختيار نظام التأريض
- حساب معاملات تخفيض الكابلات
- التحقق من معاوقة حلقة العطل
- تخطيط طاقة الطوارئ
- تصميم المواقع الخاصة
- كتابة المواصفات الكهربائية
- تخطيط التحقق من التمديدات

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم حزمة تصميم كهربائي لمبنى افتراضي إلى كبير مهندسي MEP ومدير التصميم في المشروع
- تحديد نظام التأريض ومقاس الكابل وقيمة جهاز الحماية ونوع RCD لكل دائرة بحسابات يتتبعها المراجع
- تجنب إعادة التصميم عند تقديم مخططات المقاول وفشل اختبارات معاوقة الحلقة والفصل غير المبرر الناتج عن افتراضات لم تدقق
- نقل نماذج جدول الأحمال وحسابات الكابلات ومراجعة التصميم إلى فرق الرسم والموقع

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشارك حزمة التصميم الكهربائي إلى كبير مهندسي MEP ومدير التصميم في المشروع، فيعتمدان عليها في إصدار مخططات المناقصة واعتماد المخططات التنفيذية للمقاول والاتفاق على خطة التحقق قبل التغذية بالكهرباء. وتأخذ فرق الموقع جداول الكابلات ولوحات التوزيع إلى التركيب، ويستخدم فريق التشغيل التجريبي نماذج سجلات الاختبار عند التسليم. وبعد أول مشروع يصمم بهذه المنهجية تقارن الوحدة قيم معاوقة الحلقة وهبوط الجهد والحمل الأقصى المقاسة بقيم التصميم، ثم تحدث معاملات الأحمال ونماذج الحسابات.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة تصميم التمديدات الكهربائية للمباني؟

ينبغي أن يقرأ المشارك المخططات الكهربائية والمخططات أحادية الخط وأن يفهم الدوائر ثلاثية الطور. وتفيد الخبرة في إعداد مخططات كهربائية للمباني أو مراجعتها. ويساعد إحضار جدول أحمال أو مخطط مجهول المصدر من مشروع قائم على تطبيق جداول الحسابات على عمل مألوف.

بم تختلف دورة تصميم التمديدات الكهربائية للمباني عن دورات توزيع القدرة الصناعية أو دراسات أنظمة القدرة؟

تركز هذه الدورة على خدمات الجهد المنخفض في المباني: جداول الأحمال والتأريض ومقاسات الكابلات والدوائر النهائية وخدمات السلامة والمواقع الخاصة. أما شبكات المصانع وتنسيق المرحلات وسريان الأحمال وتصنيع اللوحات فتتناولها دورات مجاورة، وتظهر هنا بقدر ما يحتاجه مصمم المبنى من نتائجها.

لماذا يحتاج تحديد مقاسات الكابلات في تصميم التمديدات الكهربائية إلى معاملات التخفيض؟

تخفض معاملات التخفيض سعة حمل التيار الجدولية للكابل حين تجمع الكابلات أو تمر في حرارة محيط مرتفعة أو داخل عزل حراري. وإهمالها يرفع حرارة الموصلات ويقصر عمر العزل وقد يفرض إعادة العمل بعد التركيب.

ماذا يعود به المشارك من دورة تصميم التمديدات الكهربائية للمباني إلى عمله؟

يعود المشارك بحزمة تصميم كهربائي لمبنى افتراضي تضم جدول الأحمال وقرار التغذية والتأريض وجداول حسابات الكابلات وأجهزة الحماية ومخططات الطاقة الاحتياطية والمواقع الخاصة ومخططا أحادي الخط ونماذج سجلات التحقق.