JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية

2 – 6 مايو 2027

عمّان

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية

المرجع: 121708_3201 **التاريخ:** 2 – 6 مايو 2027 **المكان:** عمان **الرسوم:** GBP 4200

تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي أنظمة القوى والتصميم الكهربائي في المرافق والمكاتب الاستشارية والمواقع الصناعية، يجمع فيها كل مشارك حزمة دراسات تصميم الشبكة من النتائج المحسوبة. فنمو الأحمال وربط مصادر متجددة جديدة وارتفاع مستويات الأعطال تغير طريقة تخطيط الشبكات وتقنين معداتها. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب دورة تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية للمهندسين الذين يبنون النماذج بأنفسهم.

لماذا يهم تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية الآن

يواجه مصممو الشبكات اليوم ثلاثة ضغوط في وقت واحد. فمحطات الطاقة الشمسية ووحدات التخزين المربوطة عبر العاكسات تغير إسهامات الأعطال وسلوك الجهد. وتنمو أحمال المنشآت الصناعية ومراكز البيانات بقفزات كبيرة، فتدفع المغذيات والمحولات نحو حدودها الحرارية. كما يتوقع العملاء أن تستند خيارات التصميم إلى حسابات موثقة يمكن تتبعها. والشبكات المصممة على نماذج سليمة تقنن معداتها بدقة، وتشغل المحركات دون فصل مزعج، وتبقى مستقرة أثناء الأعطال، أما الشبكات ضعيفة النمذجة فتنتهي بمفاتيح فصل صغيرة القدرة وتعديلات مكلفة وانقطاعات غير مخططة.

المستفيدون من تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية

- مهندسون يعدون المخططات أحادية الخط وجداول المعدات
- استشاريون يعدون حسابات سريان الأحمال وتيار القصر
- مهندسو مرافق ينمذجون المغذيات لطلبات الربط
- مهندسون صناعيون يحجمون المحركات والمحولات والتوليد الاحتياطي
- مهندسون ينتقلون من أعمال الموقع إلى أدوار حسابات الشبكات

ويستفيد مكتب التصميم الاستشاري أو مجموعة دراسات الشبكة في المرفق أكثر حين يحضر عدد من مهندسيه معا.

قدرات تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية

تنتقل الدورة من رسم الشبكة إلى حسابها ثم إلى المفاضلة بين التخطيطات بناء على النتائج.

- بناء نموذج للشبكة بنظام الوحدة النسبية من المخططات وبيانات اللوحات — قادة التصميم
- حساب سريان الأحمال وهبوط الجهد والفقد في الحالات العادية والطارئة — مخططو الشبكات
- حساب تيارات الأعطال المتماثلة وغير المتماثلة لتقنين مفاتيح الفصل — محددو مواصفات المعدات
- تصميم ترتيب للتأريض ضمن حدود جهد الخطوة واللمس — مصممو المحطات الفرعية
- اختبار سلوك بدء تشغيل المحركات والاستقرار العابر — مالكو المواقع الصناعية
- تحديد تقنينات المحولات والكابلات والمولدات من نتائج الدراسات — المشتريات والعملاء

مصطلحات تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية الأساسية

- نظام الوحدة النسبية — التعبير عن الجهود والتيارات والممانعات كنسب من قيم أساس مختارة.
- سريان الأحمال — حساب للحالة المستقرة يحدد الجهود وتدفقات القدرة والفقد لنمط أحمال معين.
- مستوى العطل — التيار أو القدرة الظاهرية المتدفقة إلى قصر عند نقطة ما، ويستخدم لتقنين مفاتيح الفصل.
- شبكات التتابع — دوائر التتابع الموجب والسالب والصفري المستخدمة لحساب الأعطال غير المتماثلة مثل الأعطال الأرضية.
- زمن الإزالة الحرج — أطول مدة يبقى فيها العطل قبل أن يفقد المولد تزامنه مع الشبكة.
- جهد اللمس — الجهد بين الأجزاء المعدنية المؤرضة وقدمي الشخص أثناء العطل.

تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية يوما بيوم

اليوم 1: بناء نموذج الشبكة

- رسم المخطط أحادي الخط — تحديد القضبان والمغذيات وحدود المصادر
- التحويل إلى نظام الوحدة النسبية — توحيد الممانعات عبر مستويات الجهد
- مكتبات بيانات المعدات — اختيار معاملات الكابلات والمحولات والمولدات
- أساليب نمذجة الأحمال — تمثيل القدرة والتيار والممانعة الثابتة
- تعريف سيناريوهات التشغيل — حالات الذروة والحمل الخفيف والطوارئ

اليوم 2: سريان الأحمال ومنحنيات الجهد

- الحل التكراري لسريان الأحمال — الوصول إلى التقارب في الشبكات الحلقية الكبيرة
- فحوص هبوط الجهد وتنظيمه — اختيار مواضع المغير ومجموعات المكثفات
- توازن القدرة غير الفعالة — تحجيم التعويض للمغذيات الضعيفة
- فرز حالات فقد عنصر واحد — تحديد الخطوط والمحولات المحملة فوق طاقتها
- تقييم الفقد — مقارنة مقاطع الموصلات وتشكيلات المغذيات

اليوم 3: مستويات الأعطال والتأريض

- حساب عطل القصر المتماثل ثلاثي الطور — قدرة القطع لمفاتيح الفصل
- تحليل الأعطال غير المتماثلة بشبكات التتابع — قيم تيار العطل الأرضي
- ترتيبات تأريض نقطة التعادل — الاختيار بين التأريض المباشر أو بمقاومة أو بمفاعلة
- تصميم شبكة التأريض — حدود جهد الخطوة واللمس في المحطات الفرعية
- تقدير طاقة القوس الكهربائي — مسافة العمل وفئة الملابس الواقية

اليوم 4: المحركات والاستقرار وتحجيم المعدات

- محاكاة بدء تشغيل المحركات — حدود انخفاض الجهد واختيار البادئ
- دراسات الاستقرار العابر — زمن الإزالة الحرج لأعطال المولدات
- تحجيم المحولات والكابلات — التحميل الحراري وتحمل التيار قصير الأمد
- تحجيم المولدات والتغذية الاحتياطية — الأحمال المفاجئة وهوامش الاحتياط
- مدخلات تدرج الحماية من نتائج الدراسات — تسليم القيم لمهندسي الحماية

اليوم 5: ممارسة حزمة دراسات تصميم الشبكة

- بناء نموذج لشبكة مرفق وموقع صناعي معا — تطبيق أساليب اليوم 1
- تشغيل مشترك لسريان الأحمال والأعطال — اختبار تقنينات المعدات معا
- مقارنة خيارات التصميم — المغذيات الشعاعية أو الحلقية أو المترابطة
- سجل افتراضات الدراسة — توثيق مصادر البيانات وحساسيتها
- حزمة دراسات تصميم الشبكة — إكمال النتائج والتوصيات وملفات النموذج

تطبيق تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية بعد الدورة

- إعادة بناء مغذ قائم بنظام الوحدة النسبية ومقارنة هبوط الجهد المحسوب بالقياسات الميدانية.
- إجراء فحص لبدء تشغيل أكبر محرك مخطط وتأكيد اختيار البادئ مع قائد المشروع.

أسئلة حول تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية

ما هو تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية ولماذا يهم الآن؟

هو بناء نماذج الشبكات وإجراء حسابات سريان الأحمال والأعطال والتأريض وبدء تشغيل المحركات والاستقرار لتخطيط المعدات وتقنينها. ويهم الآن لأن ربط المصادر المتجددة والنمو السريع للأحمال يغيران سلوك الشبكات.

من أكثر المستفيدين من تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية؟

مهندسو التصميم والاستشاريون ومهندسو شبكات المرافق الذين يعدون الحسابات للشبكات الجديدة أو الموسعة.

بماذا يختلف تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية عن دورة مرحلات الحماية؟

يركز على بناء النموذج وحساب التدفقات ومستويات الأعطال والتقنينات، بينما تبدأ دورة مرحلات الحماية من حيث ينتهي، فتستخدم نتائج الأعطال لضبط المرحلات وتنسيقها.

ماذا تعود به من تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية؟

تعود بحزمة دراسات تصميم الشبكة تضم ملفات النموذج ونتائج الحسابات وتوصيات التخطيط.

تصميم ونمذجة أنظمة القوى الكهربائية: الطريق إلى الأمام

توجه حزمة دراسات تصميم الشبكة التي يكملها كل مشارك أول قرار للتخطيط أو التقنين، مثل المفاضلة بين المغذيات الشعاعية والحلقية أو قدرة القطع لمفاتيح فصل جديدة. ويعتمدها قادة التصميم والعملاء ومهندسو الحماية أساسا مشتركا للأعمال اللاحقة. وبعد أول استخدام لها تستحق افتراضات الأحمال والمصادر المراجعة، لأن الربط الجديد قد يغير مستويات الأعطال أسرع من تحديث المخططات.