دورة دراسات الشبكات الكهربائية: تدفق الحمل والاستقرار وتخطيط التعزيز

4 – 8 يناير 2027

كيب تاون

دورة دراسات الشبكات الكهربائية: تدفق الحمل والاستقرار وتخطيط التعزيز

المرجع: 857_39629 **التاريخ:** 4 – 8 يناير 2027 **المكان:** كيب تاون **الرسوم:** GBP 4800

ملخص البرنامج

دراسات الشبكات الكهربائية في تدفق الحمل والاستقرار وتخطيط التعزيز محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لقادة تخطيط الشبكات وتشغيل النظام والهندسة، ويخرج منها كل مشارك بحزمة خيارات تعزيز لمنطقة شبكة واحدة. تؤدي قرارات الترقية المبنية على دراسات غير مقروءة أو سيئة التأطير إلى تعزيز متأخر ودوائر محملة فوق طاقتها وإنفاق كان يمكن تجنبه. وينتقل البرنامج من نماذج الشبكة إلى تحليل تدفق الحمل ثم تحليل الحالات الطارئة والاستقرار ودراسات القصر، وصولا إلى ترتيب خيارات الترقية، بالاعتماد على حالات شبكية جاهزة. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في دراسات الشبكات الكهربائية لمجموعات من منظمات مختلفة.

المبررات المؤسسية

تطلب شركات النقل وتوزيع الكهرباء والمواقع الصناعية الكبيرة دراسات قبل كل ربط أو ترقية رئيسية، ومع ذلك يعجز كثير ممن يعتمدون الإنفاق عن اختبار ما تفترضه هذه الدراسات. أما القادة الذين يقرأون الحالة الأساسية والحدود والنتائج فيعترضون على الافتراضات الضعيفة مبكرا ويمولون الترقية التي تعالج القيد الحقيقي.

- توقيت التعزيز: يتحسن حين تطلق الترقيات بحدود تحميل وجهد مختبرة لا بوقوع الانقطاعات.
- التعرض للانقطاع: ينخفض حين تحدد الحالات الطارئة الحرجة ونقص مستوى القصر قبل وقوعها.
- إعادة الدراسات: تنخفض حين يثبت النطاق والبيانات والمعايير قبل تكليف الدراسة.

المبادئ والأساس المعرفي

- تحليل تدفق الحمل Load Flow Analysis، حساب الجهود والأحمال في الحالة المستقرة: يطبق في الجلسة 2 لاختبار التشغيل العادي أمام الحدود.
- تحليل الحالات الطارئة Contingency Analysis، اختبار الشبكة بعد فقد دائرة أو وحدة: يطبق في الجلسة 3 لترتيب الانقطاعات الحرجة.
- IEC 60909 طريقة اللجنة الكهروتقنية الدولية لتيارات القصر في أنظمة التيار المتناوب ثلاثية الأطوار: يطبق في الجلسة 3 على فحص مستوى القصر.
- طرق الاستقرار العابر Transient Stability Methods، تقييم زمني لتعافي النظام بعد عطل: تطبق في الجلسة 4.

المشاركون المستهدفون

- مديرو تخطيط الشبكات الذين يكلفون بالدراسات ويوصون بالترقيات.
- قادة تشغيل النظام الذين يحددون حدود التشغيل من نتائج الدراسات.
- مديرو الاستثمار والأصول الذين يعتمدون ميزانيات التعزيز.
- مديرو الهندسة الذين يراجعون تقارير الدراسات وطلبات الربط.

تشمل البيئات المعتادة نقل الكهرباء وشبكات التوزيع والمواقع الصناعية الكبيرة وربط محطات الطاقة المتجددة.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على بناء نطاق دراسة وحالة أساسية بافتراضات ومعايير تخطيط معلنة.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم نتائج تدفق الحمل أمام حدود الجهد والتحميل.
3. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص الانقطاعات الحرجة ونقص مستوى القصر من نتائج الحالات الطارئة ودراسات القصر.
4. سيكون المشاركون قادرين على تقييم نتائج الاستقرار لتحديد حد تشغيل معلن.
5. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب خيارات التعزيز بحسب الأولوية وتبرير الترتيب أمام لجنة الاستثمار.

هيكل البرنامج

اليوم 1: أسس دراسات الشبكات الكهربائية

ماذا تظهر دراسات التخطيط، وما الذي تفترضه؟

- ورقة بيانات نموذج الشبكة
- بيان نطاق الدراسة
- سجل افتراضات الحالة الأساسية
- خريطة أنواع الدراسات
- جدول معايير التخطيط

اليوم 2: تحليل تدفق الحمل

هل الجهود والأحمال ضمن الحدود في التشغيل العادي؟

- قراءة نتائج العقد والفروع
- مخطط مقطع الجهد
- جدول التحميل الحراري
- مراجعة تقدير الفاقد
- فحص دعم القدرة غير الفعالة

اليوم 3: الحالات الطارئة ودراسات القصر

ماذا يحدث عند فقد دائرة أو وقوع عطل؟

- فرز الانقطاعات المفردة
- قائمة ترتيب الحالات الطارئة
- مراجعة طريقة IEC 60909
- جدول هامش مستوى القصر
- مقارنة تقديرات المعدات

اليوم 4: استقرار النظام الكهربائي

هل يبقى النظام متماسكا بعد اضطراب؟

- مراجعة حالة الاستقرار العابر
- قراءة مخطط زاوية الدوار
- فحص هامش استقرار الجهد
- اختبار زمن إزالة العطل
- بيان حد الاستقرار

اليوم 5: حزمة خيارات التعزيز لمنطقة شبكة واحدة

هل تتكامل نتائج الدراسات في مجموعة مرتبة من الترقيات؟

- تطبيق جدول التحميل من الجلسة 2
- اختبار ترتيب الحالات الطارئة من الجلسة 3
- قراءة بيان حد الاستقرار من الجلسة 4
- ترتيب خيارات التعزيز
- إنجاز حزمة خيارات التعزيز

المنهجية

يقوم البرنامج على تمرين منظم مبني على حالات شبكية جاهزة من منطقة نقل لشركة كهرباء ومن موقع صناعي كبير. يقرأ المشاركون النتائج، ويختبرونها أمام المعايير، ويرتبون الأحداث الحرجة، ويدافعون عن خيارات الترقية أمام زملاء يؤدون دور لجنة الاستثمار.

- نشاط مقترح: قراءة نتيجة تدفق حمل وتحديد الدوائر التي تتجاوز حدودها الحرارية.
- نشاط مقترح: ترتيب مجموعة من الانقطاعات المفردة بحسب الشدة واقتراح استجابة أولى.
- نشاط مقترح: مقارنة خيارين للتعزيز أمام بيان حد الاستقرار.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك حزمة خيارات تعزيز لمنطقة شبكة واحدة. وتضم الحزمة نطاق الدراسة وجدول التحميل وترتيب الحالات الطارئة وبيان حد الاستقرار وقائمة مرتبة بالخيارات وأسبابها. وتعرض في العمل على لجنة الاستثمار، وتحدد روتين المراجعة للدراسات اللاحقة.

الأسئلة الشائعة

هل يناسب تدريب دراسات الشبكات الكهربائية المديرين من غير مهندسي القوى؟

نعم، إذ تدرس دراسات الشبكات الكهربائية عبر حالات شبكية وقوالب جاهزة. ويفترض البرنامج مسؤولية عن التخطيط أو التشغيل أو الاستثمار في شبكة، دون خبرة سابقة في تشغيل برمجيات الدراسات.

على أي طرق تقوم دراسات الشبكات الكهربائية في هذه الدورة؟

تقوم دراسات الشبكات الكهربائية على تحليل تدفق الحمل وتحليل الحالات الطارئة وطرق الاستقرار العابر وطريقة IEC 60909 لتيارات القصر، وتدعم مجتمعة قرارات التعزيز.

كيف تستخدم حزمة تدريب دراسات الشبكات الكهربائية في العمل؟

تعرض حزمة خيارات التعزيز على لجنة الاستثمار، ويستخدم ترتيبها لتبرير الترقيات، وتبقى فحوصها روتينا لمراجعات الدراسات اللاحقة.

بماذا تختلف دراسات الشبكات الكهربائية عن برنامج في حماية المحطات الفرعية؟

تركز دراسات الشبكات الكهربائية على تحميل الشبكة والانقطاعات والاستقرار لتخطيط الترقيات، بينما يركز برنامج حماية المحطات الفرعية على إعدادات المرحلات ومعدات إزالة الأعطال.