دورة تخطيط النقل الكهربائي عالي الجهد: التيار المستمر وأنظمة النقل المرنة وسعة الممرات

4 – 8 أبريل 2027

المنامة

دورة تخطيط النقل الكهربائي عالي الجهد: التيار المستمر وأنظمة النقل المرنة وسعة الممرات

المرجع: 859_39693 **التاريخ:** 4 – 8 أبريل 2027 **المكان:** المنامة **الرسوم:** GBP 4300

ملخص البرنامج

تخطيط النقل الكهربائي عالي الجهد في التيار المستمر وأنظمة النقل المرنة وسعة الممرات محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لقادة تخطيط النقل والاستثمار والهندسة، ويخرج منها كل مشارك بتقييم لخيارات السعة لممر واحد. تبلغ الممرات حدودها قبل أن تتمكن الشبكات من بناء خطوط جديدة، وغالبا ما تتخذ القرارات بين الدوائر الجديدة ووصلات التيار المستمر والأجهزة القابلة للتحكم وتحسين تصنيف الخطوط بمقارنة ضعيفة. وينتقل البرنامج من حدود الممر إلى تصنيف الخطوط ثم أجهزة النقل المرنة ووصلات التيار المستمر وترتيب الخيارات، بالاعتماد على بيانات ممرات جاهزة. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في تخطيط النقل الكهربائي عالي الجهد لمجموعات من منظمات مختلفة.

المبررات المؤسسية

تواجه شركات النقل ومستخدمو التوليد والصناعة الكبار اختناقات في ممرات مكلفة وبطيئة التوسعة. أما القادة الذين يفهمون ما يقيد الممر وما يستطيع كل خيار للسعة تغييره وما لا يستطيع فيتجنبون الاعتماد على حل يترك القيد الحاكم قائما، ويشرحون للمجالس سبب تفضيل خيار على آخر.

- كلفة الاختناق: تنخفض حين يخفف الخيار المختار القيد الذي يحكم الممر فعلا.
- كفاءة رأس المال: تتحسن حين تختبر الإجراءات الأقل كلفة قبل اعتماد دوائر جديدة.
- مدة اتخاذ القرار: تقصر حين تقارن الخيارات في ورقة واحدة بافتراضات معلنة.

المبادئ والأساس المعرفي

- التصنيف الحراري الديناميكي Dynamic Line Rating، أسلوب يرد في مواد سيجري ويستخدم بيانات الطقس والتحميل لتحديد تصنيف الخطوط الهوائية: يطبق في الجلسة 2.
- أنظمة النقل المرنة بالتيار المتناوب FACTS، أجهزة قابلة للتحكم تضبط الجهد وتدفق القدرة: تطبق في الجلسة 3 لفرز مواضع التركيب.
- النقل بالتيار المستمر عالي الجهد HVDC، وصلات تيار مستمر لنقل القدرة بكميات كبيرة: يطبق في الجلسة 4 للمقارنة مع دوائر التيار المتناوب.

المشاركون المستهدفون

- مديرو تخطيط النقل الذين يحددون احتياجات السعة ويرشحون الخيارات.
- قادة الاستثمار الذين يعتمدون ميزانيات توسعة الشبكة.
- مديرو الهندسة الذين يراجعون الدراسات الفنية ومقترحات التقنيات.
- مديرو الربط والشؤون التجارية الذين يتفاوضون على السعة مع المولدين والمستخدمين الكبار.

تشمل البيئات المعتادة الشبكات الوطنية ووصلات الربط ومراكز التوليد المتجدد وممرات إمداد الصناعة الكبيرة.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص الحد الحراري أو حد الجهد أو حد الاستقرار الذي يحكم الممر.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم زيادة السعة المتاحة من التصنيف الحراري الديناميكي.
3. سيكون المشاركون قادرين على تقييم أجهزة أنظمة النقل المرنة للممر بحسب الغرض والموضع.
4. سيكون المشاركون قادرين على مقارنة وصلات التيار المستمر عالي الجهد بدوائر التيار المتناوب من حيث السعة والفاقد وقابلية التحكم.
5. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب خيارات السعة بحسب الأولوية وتبرير الترتيب أمام لجنة الاستثمار.

هيكل البرنامج

اليوم 1: أسس تخطيط النقل الكهربائي عالي الجهد

ما الذي يحد القدرة التي يستطيع الممر نقلها؟

- سجل حدود الممر
- الفصل بين الحدود الحرارية وحدود الجهد والاستقرار
- بيان الحاجة التخطيطية
- ورقة كلفة الفاقد والاختناق
- القائمة الطويلة للخيارات

اليوم 2: تصنيف الخطوط والتصنيف الحراري الديناميكي

كم تستطيع الخطوط القائمة أن تحمل زيادة؟

- مراجعة التصنيف الثابت
- ورقة مفهوم التصنيف الحراري الديناميكي
- قائمة متطلبات بيانات الطقس
- خيارات المستشعرات والرصد
- تقدير زيادة التصنيف

اليوم 3: أجهزة أنظمة النقل المرنة

أي الأجهزة القابلة للتحكم تفيد الممر، وأين موضعها؟

- حالة التعويض التسلسلي
- حالة التعويض التفرعي
- مراجعة المعوض الساكن للقدرة غير الفعالة
- مراجعة أجهزة التحكم في تدفق القدرة
- ورقة فرز المواضع

اليوم 4: وصلات التيار المستمر عالي الجهد

متى تتفوق وصلة التيار المستمر على دائرة التيار المتناوب؟

- ورقة مفهوم وصلة التيار المستمر
- مقارنة المسار الهوائي ومسار الكابل
- مراجعة مساحة محطة المحولات
- جدول قابلية التحكم في الوصلة
- جدول مقارنة الفاقد

اليوم 5: تقييم خيارات السعة لممر واحد

هل تتكامل النتائج في مجموعة مرتبة من خيارات السعة؟

- تطبيق سجل حدود الممر من الجلسة 1
- اختبار تقدير زيادة التصنيف من الجلسة 2
- مقارنة أوراق الخيارات من الجلستين 3 و4
- إعداد مصفوفة ترتيب الخيارات
- إنجاز تقييم خيارات السعة

المنهجية

يقوم البرنامج على تمرين منظم مبني على بيانات جاهزة لممرين، أحدهما ينقل توليدا متجددا والآخر يغذي منطقة صناعية. يشخص المشاركون الحدود، ويختبرون كل إجراء للسعة، ويدافعون عن ترتيب الخيارات أمام زملاء يؤدون دور لجنة الاستثمار.

- نشاط مقترح: تقسيم حد الممر إلى أجزاء حرارية وجهدية واستقرارية.
- نشاط مقترح: تقدير زيادة التصنيف من بيانات الطقس لخط واحد.
- نشاط مقترح: مقارنة وصلة تيار مستمر مع دائرة جديدة بالتيار المتناوب في ورقة واحدة.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك تقييما لخيارات السعة لممر واحد. ويضم التقييم سجلا للحدود وتقديرا لزيادة التصنيف وأوراقا لخيارات الأجهزة والوصلات ومصفوفة للترتيب وتوصية موجزة. ويعرض في العمل على لجنة الاستثمار، ويحدد روتين المقارنة للممرات اللاحقة.

الأسئلة الشائعة

هل يناسب تدريب تخطيط النقل الكهربائي عالي الجهد المديرين من غير مهندسي القوى؟

نعم، إذ يدرس تخطيط النقل الكهربائي عالي الجهد عبر بيانات ممرات وقوالب جاهزة. ويفترض البرنامج مسؤولية عن التخطيط أو الهندسة أو الاستثمار في شبكة، دون خبرة سابقة في التصميم.

على أي طرق يقوم تخطيط النقل الكهربائي عالي الجهد في هذه الدورة؟

يقوم تخطيط النقل الكهربائي عالي الجهد على تحليل حدود الممر والتصنيف الحراري الديناميكي وأنظمة النقل المرنة والنقل بالتيار المستمر عالي الجهد، وتقارن في ورقة خيارات واحدة.

كيف يستخدم تقييم تدريب تخطيط النقل الكهربائي عالي الجهد في العمل؟

يعرض تقييم خيارات السعة على لجنة الاستثمار، ويستخدم ترتيبه لتبرير الإجراء المختار، وتبقى أوراقه روتينا للممرات اللاحقة.

بماذا يختلف تخطيط النقل الكهربائي عالي الجهد عن برنامج في تخطيط توزيع الكهرباء؟

يركز تخطيط النقل الكهربائي عالي الجهد على الممرات الكبيرة وخيارات السعة مثل التيار المستمر، بينما يركز برنامج تخطيط توزيع الكهرباء على سعة الشبكة المحلية وربط العملاء.