



نقل الطاقة بالتيار المستمر عالي الجهد HVDC وأجهزة FACTS: محطات التحويل و STATCOM و SVC والتعويض التسلسلي

1 - 5 نوفمبر 2026

الرياض - فندق خمس نجوم في حي كافد



نقل الطاقة بالتيار المستمر عالي الجهد HVDC وأجهزة FACTS: محطات التحويل و STATCOM و SVC والتعويض التسلسلي

المرجع: 21988_976 التاريخ: 1 - 5 نوفمبر 2026 المكان: الرياض - فندق خمس نجوم في حي خافد الرسوم: SAR 20000

مقدمة:

دورة نقل الطاقة بالتيار المستمر عالي الجهد HVDC وأجهزة FACTS دورة متقدمة مدتها 5 أيام لمهندسي تخطيط النقل والحماية والتشغيل والمشاريع، يعد فيها المشاركون مذكرة اختيار التقنية ونطاق الدراسات لربط نقل رئيسي ضمن حالة دراسية. وتعين الدورة المؤسسات التي تواجه ممرات مزدحمة ومسارات كابلات طويلة وشبكات ضعيفة على المفاضلة بين خطوط التيار المتردد وروابط HVDC وأجهزة STATCOM و SVC والتعويض التسلسلي على أساس الأدلة. ويمارس المشاركون في أعمالهم دراسات الشبكات أو ضبط الحماية أو تشغيل غرف التحكم أو إعداد مواصفات المشاريع، ويجري التعلم بدراسة حالة على بيانات محطات التحويل والممرات. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في تقنيات النقل الحديثة.

أهداف الدورة:

- تبرير اختيار رابط HVDC أو خط تيار متردد جديد أو تحديث بأجهزة FACTS لحاجة نقل محددة استنادا إلى طول المسار ونسبة الكابلات وترابط الشبكات تردديا وحدود النقل
- مقارنة تقنيتي LCC و VSC لمحطات التحويل ومعداتاتها وتشكيلات القطب الأحادي وثنائي القطب والتحويل ظهرا لظهور لربط مقترح
- تحديد مهام أجهزة SVC و STATCOM والتعويض التسلسلي في التحكم بالجهد ورفع سعة النقل على ممر مجهود
- مراجعة أنماط التحكم في روابط HVDC وتسلسلات الحماية عند أعطال التيار المستمر وحجب المبدلات وفشل التبديل
- تحديد دراسات التفاعل وقطع الغيار وترتيبات الصيانة التي تحتاجها منشآت المبدلات أو أجهزة FACTS طوال عمرها التشغيلي
- إعداد مذكرة اختيار التقنية ونطاق الدراسات مع مقارنة تكلفة التيار المتردد والتيار المستمر لربط نقل رئيسي

الفئة المستهدفة:

- مهندسو تخطيط النقل المسؤولون عن خيارات تعزيز الممرات ودراسات الشبكات
- مهندسو الحماية المسؤولون عن ضبط المرحلات وإزالة الأعطال قرب معدات التحويل والتعويض
- مهندسو تشغيل النظام المسؤولون عن التحكم بالجهد وجدولة سريان القدرة وتشغيل المبدلات
- مهندسو المشاريع المسؤولون عن مواصفات محطات التحويل ومنشآت FACTS وشرائها وتشغيلها التجريبي
- مهندسو الأصول والصيانة المسؤولون عن جاهزية معدات إلكترونيات القدرة في شبكات النقل

مهاور الءورة:

اليوم 1: ءوافع HVDC وFACTS وخيارات النقل واحتياجات الشبكة

- ءوافع نقل القءرة بكميات كبيرة وراء الاستثمار في HVDC وFACTS
- ءءوء خطوط التيار المترءء بسبب المفاعلة وتيار الشحن وزاوية القءرة
- مسافة التعا؁ل الاقتصادي لروابط HVDC في المسارات الهوائية والكابلات
- ربط الشبكات مختلفة التردد عبر محطات التحويل ظهرا لظهر
- فحص احتياجات الشبكة في الممرات المزءحمة والشبكات الضعيفة

اليوم 2: تقنيات التحويل ومعدات المحطات وتشكيلات HVDC

- صمامات الءايرستور في تقنية LCC والتبءيل والطلب على القءرة غير الفعالة
- تقنية VSC والمبءل متعدد المستويات MMC ووحداته الفرعية من IGBT
- محولات التحويل ومفاعلات التنعيم ومرشحات التيار المترءء والمستمر
- المفاضلة بين تشكيلات القطب الأحاءى وثنائي القطب والعودة المعدنية
- أنواع كابلات HVDC والروابط البينية وشبكات التيار المستمر متعددة الأطراف

اليوم 3: أءهزة FACTS وتعويض القءرة غير الفعالة والتحكم في HVDC

- ءءءء ءجم المفاعل المءحكم بالءايرستور والمكثفات المفتاحية في SVC
- تصنيف مبءل STATCOM وقءرته على ضخ التيار عءء الءهء المنخفض
- مكثفات التعويض التسلسلي الثابتة وTCSC لرفع سعة النقل
- مبادئ التحكم في سريان القءرة بأءهزة UPFC وSSSC
- أنماط التحكم في مبءلات HVDC وأوامر القءرة وعكس اتجاهها

اليوم 4: ءماية HVDC ومخاطر التفاعل مع الشبكة وصيانة محطات التحويل

- إزالة أعطال خطوط التيار المستمر وءجب المبءلات وقواطع التيار المستمر
- مخاطر فشل التبءيل وفحص نسبة القصر SCR
- فحص الرنين ءءء التردد الأساسي في الممرات المعوضة تسلسليا
- ءراسات التفاعل التوافقي وتفاعل أنظمة التحكم في محطات التحويل
- صيانة قاعات الصمامات واستراتيجية قطع الغيار ومؤشرات إتاحة الطاقة

اليوم 5: دراسة حالة: اختيار التقنية ونطاق الدراسات لربط نقل رئيسي

- ملف رابط الحالة: الممر ومراكز الأحمال ومناطق الطاقة المتجددة
- مقارنة تكلفة التيار المتردد والمستمر مع الفقد وتكلفة المبدلات
- مصفوفة تقييم خيارات LCC أو VSC أو التحديث بأجهزة FACTS
- نطاق دراسات التخطيط لسريان الأحمال والأعطال والسلوك الديناميكي
- مراجعة الأقران لمذكرة اختيار التقنية ونطاق الدراسات

المهارات التي ستكتسبها:

- فرز تقنيات HVDC
- اختيار تشكيلات المبدلات
- تحديد حجم تعويض القدرة غير الفعالة
- تقييم التعويض التسلسلي
- مراجعة حماية المبدلات
- فحص مخاطر التفاعل مع الشبكة
- مقارنة تكاليف النقل
- تحديد نطاق الدراسات

لماذا تحضر هذه الدورة:

- إعداد مذكرة اختيار التقنية ونطاق الدراسات لربط نقل رئيسي جاهزة لمدير التخطيط ولجنة الاستثمار
- الحسم فيما إذا كان الممر يحتاج رابط HVDC أو STATCOM أو SVC أو تعويضا تسلسليا قبل تعيين الاستشاريين
- تجنب تأخر التشغيل التجريبي بسبب فشل التبديل والرنين والتفاعل التوافقي الغائب عن نطاق الدراسات المبكر
- توعية فرق الحماية والتشغيل والمشاريع بسلوك المبدلات وحدود أجهزة FACTS بمصطلحات فنية موحدة

الخاتمة:

بعد عودة المشاركين يستطيع مدير التخطيط استخدام مذكرة اختيار التقنية ونطاق الدراسات لتحديد خيار النقل الذي ينتقل إلى الدراسات التفصيلية والطرح في المناقصات، فيما تعتمد فرق الحماية والتشغيل والمشاريع على قائمة الدراسات لتوزيع المسؤوليات مبكرا. وتمنح المذكرة فريق المشتريات أساسا لإعداد مواصفات معدات التحويل أو التعويض، وتعطي فريق التشغيل صورة أولية عن متطلبات التحكم والصيانة. وبعد أول استخدام لها ينبغي أن تراجع المؤسسة مدى تطابق افتراضات التكلفة وقيم نسبة القصر ومخاطر التفاعل مع نتائج الدراسات التفصيلية، ثم تحسن أسلوب الفرز.