

دورة الحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع والإقلاع الذاتي لقادة الشبكات

11 – 15 أبريل 2027

المنامة





دورة الحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع والإقلاع الذاتي لقادة الشبكات

المرجع: 22625_357 التاريخ: 11 - 15 أبريل 2027 المكان: المنامة الرسوم: GBP 4300

ملخص البرنامج

الحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع، بما فيها الأعطال المتتالية وإسقاط الأحمال والإقلاع الذاتي، محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لقادة غرف التحكم والشبكات بمستوى إداري، ويخرج منها كل مشارك بخطة للحماية والاستعادة لشبكة واحدة. فالأعطال الكبيرة تتسع حين تضيع الإنذارات وتعمل الحماية دون تنسيق ويرتجل الإصلاح. ويتدرج البرنامج من المبادئ وآليات الفشل، إلى تشخيص مواطن ضعف الشبكة والمشغلين، ثم إلى تصميم الدفاع والاستعادة، وصولاً إلى خطة عملية. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في الحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع.

المبررات المؤسسية

حين يعامل الانقطاع الواسع كحدث نادر، تبقى الإنذارات وإعدادات الحماية وخطوات الاستعادة في أيد متفرقة، ويحدد الإنذار الأول مدى اتساع الاضطراب. أما القادة الذين يختبرون هذه الحلقات معا فيستطيعون بيان سلوك الشبكة تحت الضغط، وكيف تفصل الأحمال، وكم يستغرق عود الإمداد إلى العملاء والمواقع الحيوية.

- اتساع الانقطاع: يقل حين تفحص الإنذارات والحماية ومراحل فصل الأحمال في ضوء بعضها.
- زمن الاستعادة: يقصر حين تخطط مسارات الإقلاع وتشكيل الجزر قبل الحاجة إليها.
- أخطاء المشغلين: تنخفض حين تتدرب فرق التشغيل على التعامل مع الإنذارات وتسليم المناوبات بالمحاكاة.

المبادئ والأساس المعرفي

- إرشادات IEEE معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات في استعادة منظومات القدرة: تشكل تسلسل الاستعادة وقواعد إعادة التزامن المبنية في الجلسة 3.
- نماذج الأعطال المتتالية المستخلصة من تحقيقات منشورة في حالات انقطاع كبرى: تؤطر سلسلة الفشل المشخصة في الجلسة 2.
- مخططات فصل الأحمال عند انخفاض التردد: توجه مراحل الفصل وإعداداتها المراجعة في الجلسة 3.
- تخطيط الإقلاع الذاتي ومسارات التشغيل الأولي: يسندان خطة الاستعادة المنجزة في الجلسة 5.



المشاركون المستهدفون

- مديرو غرف التحكم الذين يوجهون المشغلين أثناء الاضطرابات وعمليات الاستعادة.
- مديرو النقل والشبكات الذين يضعون سياسات الحماية وفصل الأحمال والاحتياطي.
- مديرو شركات الكهرباء الذين يسألون عن استمرارية الإمداد وجاهزية الاستعادة.
- مخطو الطوارئ الذين ينسقون استعادة الشبكة مع المستشفيات والمياه والصناعة.

يخدم البرنامج شركات الكهرباء ومشغلي النفط والغاز أصحاب الشبكات الخاصة الكبيرة والمدن الصناعية والجهات المنظمة لقطاع الطاقة.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص سلسلة الفشل وراء انقطاع منشور من خلال الإنذارات وفصل الخطوط وإجراءات المشغلين.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم تعرض الشبكة للأعطال المتتالية وترتيب أضعف حلقاتها.
3. سيكون المشاركون قادرين على بناء مراحل فصل الأحمال عند انخفاض التردد بما يحمي الأحمال الحيوية.
4. سيكون المشاركون قادرين على تصميم خطة للإقلاع الذاتي بمسارات تشغيل أولي وجزر وخطوات إعادة التزامن.
5. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب أولويات العملاء والمواقع ووحدات التوليد أثناء الاستعادة المرحلية.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير خطة الحماية والاستعادة أمام مدير شركة الكهرباء.

هيكل البرنامج

اليوم 1: مبادئ الحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع والأعطال المتتالية

كيف يتحول عطل محلي إلى انقطاع واسع النطاق؟

- خريطة تسلسل الأعطال المتتالية
- أساسيات استقرار التردد والجهد
- دور الحماية في حصر الأعطال
- نموذج الوعي الظرفي لدى المشغل
- الخط الزمني لحالة انقطاع منشورة

اليوم 2: تشخيص مواطن ضعف الشبكة والمشغلين

أين الحلقات الضعيفة التي تسمح باتساع الاضطراب في هذه الشبكة؟



- مراجعة سبل الإنذارات والتحذيرات الفائتة
- فحص تحميل الخطوط ومخاطر الأشجار
- تدقيق أخطاء عمل أجهزة الحماية
- تحليل فجوات الاحتياطي والدعم التفاعلي
- ملاحظة تسليم المناوبات في غرفة التحكم

اليوم 3: تصميم مخططات الدفاع واستراتيجية الاستعادة

أي المخططات توقف الاضطراب، وكيف يعاد بناء الإمداد بعد الانهيار؟

- جدول مراحل فصل الأحمال عند انخفاض التردد
- تصميم التجزئة المنضبطة للشبكة
- اختيار وحدات الإقلاع الذاتي ومسارات التشغيل الأولي
- قائمة فحص إعادة التزامن
- مصفوفة أولويات تحميل الأحمال

اليوم 4: التدريب العملي والتواصل وحوكمة الاستعادة

كيف تتخذ القرارات وتشارك وتسجل أثناء غياب الشبكة؟

- تمرين محاكاة للاستعادة
- نص التواصل في الأزمات مع العملاء والجهات المعنية
- سجل القرارات ومخطط أدوار القيادة
- بروتوكول التنسيق مع المواقع الحيوية
- قالب المراجعة بعد الحدث

اليوم 5: تطبيق الحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع في شبكة واحدة

هل الخطة جاهزة ليعتمدها مدير شركة الكهرباء؟

- تطبيق ترتيب الحلقات الضعيفة من الجلسة 2 على الشبكة المختارة
- اختبار جدول الفصل من الجلسة 3 أمام سيناريو
- تنفيذ تمرين الجلسة 4 على خطوات الاستعادة
- وضع مؤشرات الجاهزية لغرفة التحكم
- إنجاز خطة الحماية والاستعادة



المنهجية

يقوم البرنامج على تحليل الحالات وتمارين المحاكاة المبنية على سجلات اضطرابات مجهولة المصدر من النقل والصناعة والتوليد. يعمل المشاركون في فرق صغيرة بأدوار قائد غرفة التحكم والمخطط ومدير الشركة، وينقلون اضطرابا واحدا من أول إنذار إلى الاستعادة الكاملة، بينما تراجع المجموعة كل قرار.

- نشاط مقترح: إعادة بناء تسلسل انقطاع منشور من خلال خط زمني لفصل الخطوط.
- نشاط مقترح: تحديد مراحل الفصل لشبكة نموذجية والدفاع عن الاختيارات.
- نشاط مقترح: تنفيذ إقلاع ذاتي على الورق مع تسجيل كل عملية تسليم.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك خطة للحماية والاستعادة لشبكة واحدة. وتضم قائمة مرتبة بالحلقات الضعيفة، وجدول مراحل فصل الأحمال، وتصورا للإقلاع الذاتي ومسارات التشغيل الأولي، ومصفوفة أولويات التحميل، ومؤشرات الجاهزية. وتستخدم الخطة في إحاطة مدير الشركة وتدريب فريق غرفة التحكم.

الأسئلة الشائعة

هل تناسب الحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع المديرين من غير مهندسي القدرة؟

نعم، فالحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع بمستوى إداري، وتفترض إلماما أساسيا بتشغيل الشبكة لا حسابات تفصيلية. وتشرح الأفكار الفنية بالحالات والجدول البسيطة.

على أي نماذج تقوم الحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع في هذا التدريب؟

تقوم الحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع على نماذج الأعطال المتتالية من تحقيقات منشورة، وإرشادات IEEE في استعادة منظومات القدرة، ومخططات فصل الأحمال عند انخفاض التردد، وتخطيط الإقلاع الذاتي.

كيف تستخدم خطة الحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع في العمل؟

تستخدم الخطة في إحاطة مدير شركة الكهرباء، وتحديد أولويات الفصل والاستعادة، وتدريب فريق غرفة التحكم على سيناريو محدد.

بماذا تختلف الحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع عن برنامج في حماية منظومات القدرة؟

تعالج الحماية من الانقطاع الكهربائي الواسع الانهيار على مستوى الشبكة كلها وفصل الأحمال والاستعادة، بينما يركز برنامج الحماية على إعدادات المرحلات وإزالة الأعطال في المعدات المفردة.