

دورة تحليل أعطال أنظمة القوى الكهربائية وتنسيق الحماية

14 – 18 مارس 2027

عن بعد





دورة تحليل أعطال أنظمة القوى الكهربائية وتنسيق الحماية

المرجع: 11428_28 التاريخ: 14 - 18 مارس 2027 المكان: عن بعد الرسوم: GBP 1700

ملخص البرنامج

تحليل أعطال أنظمة القوى الكهربائية وتنسيق الحماية دورة تدريبية تمتد أسبوع لقادة الهندسة الكهربائية والمرافق على المستوى الاستراتيجي، يخرج فيها كل مشارك بخطة لتحسين الحماية والحد من مخاطر الأعطال في شبكته أو منشأته. فالأعطال الكهربائية توقف الإنتاج وتكلف معدات مرتفعة الكلفة وتعرض العاملين لمخاطر القوس الكهربائي، بينما تبقى منظومات الحماية دون مراجعة لسنوات. ويربط البرنامج أسباب الأعطال وتحليل تيار القصر وتنسيق الحماية والتحقيق في منهج واحد للاعتمادية. تقدم هذا البرنامج في تحليل أعطال أنظمة القوى الكهربائية وتنسيق الحماية مارس للتدريب المملكة المتحدة.

المبررات المؤسسية

قد يتسبب عطل واحد لم يفصل أو سيئ التنسيق في فصل وحدة معالجة كاملة أو محطة تحويل، ويحتاج إصلاحه أسابيع. وكثير من الشبكات توسعت على مراحل دون تحديث دراسات الحماية. أما القادة الذين يطلبون دراسات حديثة لتيار القصر ويرجعون التنسيق بعد كل تعديل ويتعلمون من كل سجل عطل، فيخفضون تكرار الانقطاعات وتلف المعدات ومخاطر العاملين.

- استمرارية التغذية: خفض الانقطاعات غير المخططة بضمان فصل الجزء المعطل وحده.
- كلفة تلف المعدات: الحد من الإجهاد الحراري والميكانيكي على المحولات ولوحات المفاتيح والكابلات بفصل الأعطال فاصلاً صحيحاً.
- تعرض العاملين للمخاطر: خفض طاقة القوس الكهربائي واحتمال الحوادث بضبط مدروس لإعدادات الحماية.

المبادئ والأساس المعرفي

- المواصفة IEC 60909 لحساب تيارات القصر في الأنظمة ثلاثية الطور: تقدم طريقة الحساب المطبقة على مقننات المعدات في الجلسة 2.
- المواصفة IEC 60255 لمرحلات القياس ومعدات الحماية: توضح وظائف المرحلات وأدائها في المقارنة التي تجري في الجلسة 3.
- المعيار IEEE 1584 لحساب مخاطر القوس الكهربائي: يوفر طريقة ربط إعدادات الحماية بطاقة الحادث في الجلسة 4.
- المعيار IEC 61850 للاتصالات في محطات التحويل: يدعم تسجيل الأعطال وتحليل الأحداث في الجلسة 4.



المشاركون المستهدفون

- التنفيذيون المسؤولون عن اعتمادية الشبكات الكهربائية الصناعية أو شبكات المرافق.
- القادة الذين يعتمدون دراسات الحماية وتحديثها وبرامج السلامة الكهربائية.
- رؤساء الصيانة الكهربائية الذين يقررون مراقبة الحالة واستبدال الأصول.
- القادة الذين يراجعون الحوادث الكهربائية الكبرى ويعتمدون الإجراءات التصحيحية.

يخدم البرنامج إدارات الهندسة الكهربائية ومرافق الطاقة والصيانة والصحة والسلامة والبيئة في منشآت النفط والغاز وتوليد الكهرباء والبتروكيماويات وشبكات النقل والتوزيع.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص الأسباب الرئيسية للأعطال الكهربائية في الشبكات الصناعية وشبكات المرافق.
2. سيكون المشاركون قادرين على قراءة دراسات الأعطال المتماثلة وغير المتماثلة وأثرها في مقننات المعدات.
3. سيكون المشاركون قادرين على تقييم منظومات الحماية من حيث الانتقائية والسرعة والحساسية.
4. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب أولويات تدابير القوس الكهربائي ومراقبة الحالة حسب المخاطر.
5. سيكون المشاركون قادرين على بناء إجراء منظم للتحقيق بعد العطل وللإجراءات التصحيحية.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير خطة تحسين الحماية والحد من مخاطر الأعطال أمام الإدارة العليا.

هيكل البرنامج

اليوم 1: أسباب الأعطال الكهربائية وعواقبها

لماذا تقع الأعطال الكهربائية، وما خلفتها على المؤسسة؟

- انهيار العزل وآليات تقادمه
- أعطال الحمل الزائد والصواعق وزيادات جهد الفصل والتوصيل
- أنواع الأعطال التفرعية والتسلسلية
- العواقب على المعدات والإنتاج والعاملين
- مراجعة سجل الأعطال وبيانات الانقطاعات

اليوم 2: تحليل أعطال أنظمة القوى الكهربائية

كيف تحسب تيارات الأعطال وتستخدم للتحقق من قدرة المعدات على تحملها؟



- المركبات المتماثلة للأعطال غير المتوازنة
- حساب تيار القصر وفق IEC 60909
- التحقق من قدرة القواطع وقضبان التوزيع والكابلات
- أنظمة التأريض وسلوك تيار العطل الأرضي
- برمجيات نمذجة الشبكة وافتراضات الدراسة

اليوم 3: منظومات الحماية وتنسيقها

كيف تكتشف منظومات الحماية العطل وتفصل الجزء المتأثر وحده؟

- مرحلات زيادة التيار والمسافة والتفاضلية
- متطلبات أداء المرحلات وفق IEC 60255
- التدرج الزمني للتيار ودراسات الانتقائية
- فلسفات حماية المولدات والمحولات والمحركات
- إدارة إعدادات الحماية وضبط التغييرات

اليوم 4: كشف الأعطال والقوس الكهربائي والتحقيق

كيف تكتشف الأعطال مبكرا وتخفف المخاطر وبحقق في الحوادث؟

- التفريغ الجزئي والتصوير الحراري وتحليل الغازات الدائبة
- طاقة حادث القوس الكهربائي باستخدام IEEE 1584
- تسجيل الاضطرابات وتحليل الأحداث باستخدام IEC 61850
- منهج التحقيق بعد العطل
- المعالجات التصحيحية وتحسينات التصميم

اليوم 5: تطبيق تحليل الأعطال واستراتيجية الحماية

كيف يجمع التحليل والحماية والمراقبة في خطة واحدة للشبكة؟

- مراجعة فصل محطة تحويل في مصفاة في ضوء تنسيق الجلسة 3
- تطبيق نتائج دراسة الأعطال على شبكة أحد المشاركين
- ترتيب إجراءات القوس الكهربائي والمراقبة حسب المخاطر
- تحديد دورات مراجعة الحماية ومسؤولياتها
- عرض خطة تحسين الحماية والحد من مخاطر الأعطال



المنهجية

يقوم البرنامج على تحليل حالات لحوادث كهربائية واقعية من المصافي ومحطات الكهرباء وشبكات التوزيع، مع تدريبات على البيانات يقرأ فيها المشاركون دراسات الأعطال ومنحنيات التنسيق وسجلات الاضطرابات. وتجمع الجلسة 5 هذا العمل في خطة يعرضها كل مشارك على زملائه.

- نشاط مقترح: قراءة دراسة تيار القصر للوحة مفاتيح في معمل معالجة غاز.
- نشاط مقترح: مراجعة زوج مرحلات سيء التنسيق تسبب في فصل لوحة الخدمات المساعدة في محطة كهرباء.
- نشاط مقترح: ترتيب أولويات الحد من القوس الكهربائي في محطة تحويل للتوزيع.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك خطة لتحسين الحماية والحد من مخاطر الأعطال في شبكته أو منشأته، تحدد محفزات تحديث الدراسات ودورات مراجعة التنسيق وأولويات مراقبة الحالة وإجراءات القوس الكهربائي وإجراء التحقيق، جاهزة لاعتماد قيادات الهندسة والعمليات.

الأسئلة الشائعة

هل تناسب دورة تحليل أعطال أنظمة القوى الكهربائية المديرين الذين لم يعودوا يضبطون المرحلات بأنفسهم؟

نعم، فهي مصممة للقادة الاستراتيجيين الذين يطلبون الدراسات ويعتمدون تغييرات الحماية، وتفترض خلفية في الهندسة الكهربائية مع تركيز على قراءة النتائج واتخاذ القرار.

ما المعايير التي تقوم عليها دورة تحليل أعطال أنظمة القوى الكهربائية وتنسيق الحماية؟

تقوم على IEC 60909 في تيارات القصر، و IEC 60255 في مرحلات الحماية، و IEEE 1584 في حساب القوس الكهربائي، و 61850 IEC في تسجيل أحداث محطات التحويل.

كيف تستخدم خطة دورة تنسيق الحماية في العمل؟

يمكنك تقديمها إلى قيادات الهندسة والعمليات أساساً لدراسة الحماية التالية وبرنامج المراقبة وميزانية السلامة الكهربائية.