

دورة النظم الكهربائية الصناعية: موثوقية التغذية والسلامة والمرونة

2027 – 18 يناير

كيب تاون





دورة النظم الكهربائية الصناعية: موثوقية التغذية والسلامة والمرونة

المرجع: 19466_264 التاريخ: 18 - 22 يناير 2027 المكان: كيب تاون الرسوم: GBP 4800

ملخص البرنامج

النظم الكهربائية الصناعية محور دورة تدريبية تمتد 5 أيام بمستوى إداري لقيادات المصانع والهندسة والعمليات، ويخرج منها كل مشارك بخطة لمخاطر التغذية الكهربائية ومرونتها في موقع صناعي واحد، فالإنتاج وأنظمة السلامة والمرافق كلها تعتمد على الكهرباء، بينما لا تكتشف نقاط الضعف الكهربائية في كثير من الأحيان إلا عند انقطاع التغذية. ويتدرج البرنامج من بنية التغذية ومنطق الأحمال، مروراً بسلوك الأعطال والموثوقية، إلى السلامة الكهربائية وجودة القدرة والمرونة، ثم يطبق النتائج على موقع مختار. تقدم هذا البرنامج في النظم الكهربائية الصناعية مارس للتدريب المملكة المتحدة.

المبررات المؤسسية

لا يكون الموقع الصناعي أكثر اعتمادية من تغذيته الكهربائية. فاعطال واحد في مغذ أو حمل زائد على محول أو ضعف في جودة القدرة قد يوقف عملية إنتاجية ويكلف معدات ويعرض العاملين للخطر. والقيادات التي تقرأ المنظومة الكهربائية بوصفها كلا واحداً تحدد أين تستثمر في الاحتياطي والحماية وفحوص الحالة.

- الانقطاعات الكهربائية غير المخططة: تنخفض حين تكتشف نقاط الفشل الوحيدة وتزال من مسار التغذية.
- التعرض للحوادث الكهربائية: يتراجع حين تراجع ترتيبات العزل والتأريض والحماية قياساً إلى المعايير.
- كلفة الطاقة لكل وحدة إنتاج: تتحسن حين تقاس الأحمال والفواقد وجودة القدرة وتدار.

المبادئ والأساس المعرفي

- IEC 61936-1، معيار المنشآت الكهربائية التي يزيد جهداها على 1 كيلوفولت تيار متردد: تؤطر متطلباته مراجعة بنية التغذية في الجلسة 1.
- IEC 60909، معيار حساب تيارات القصر: توجه طريقته نقاش مستويات الأعطال في الجلسة 2.
- IEC 60364، معيار التمديدات الكهربائية للجهد المنخفض: تشكل مبادئه مراجعة السلامة والتأريض في الجلسة 3.
- ISO 50001، معيار نظم إدارة الطاقة: تبني على متطلباته مراجعة الأحمال والفواقد في الجلسة 4.



المشاركون المستهدفون

- القيادات المسؤولة عن جاهزية التغذية الكهربائية في موقع صناعي.
- مديرو المصانع والهندسة الذين يعتمدون الاستثمارات الكهربائية وأعمال الإيقاف.
- مديرو العمليات الذين تعتمد عملياتهم المستمرة على الكهرباء.
- مديرو الأصول والمخاطر والصحة والسلامة الذين يراجعون المخاطر الكهربائية والتعرض التأميني.

يخدم البرنامج شركات النفط والغاز والبتروكيماويات والتصنيع والمرافق.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تفسير المخطط أحادي الخط وتتبع مسار التغذية إلى الأحمال الحرجة.
2. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص نقاط الفشل الوحيدة وضعف الحماية في المنظومة الكهربائية للمصنع.
3. سيكون المشاركون قادرين على تقييم المخاطر الكهربائية وترتيبات السلامة قياسا إلى المبادئ المعتمدة.
4. سيكون المشاركون قادرين على تقدير جودة القدرة والفوائد من بيانات القياس.
5. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب أولويات استثمارات المرونة والموثوقية بحسب المخاطر والأثر.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير خطة مخاطر التغذية الكهربائية ومرونتها أمام الإدارة العليا.

هيكل البرنامج

اليوم 1: النظم الكهربائية الصناعية وبنية التغذية

كيف تصل الكهرباء إلى الأحمال الحرجة، وأين تعتمد التغذية على مسار واحد؟

- قراءة المخطط أحادي الخط
- ترتيبات المدخل من الشبكة والتوليد داخل الموقع
- أدوار لوحات التوزيع والمحولات والكابلات
- تصنيف الأحمال الحرجة
- متطلبات التركيب وفق IEC 61936-1

اليوم 2: موثوقية التغذية وسلوك الأعطال

ماذا يحدث للمصنع عند وقوع عطل، وكيف يحصر أثره؟



- مراجعة مستويات القصر وفق IEC 60909
- مناطق الحماية ومبادئ التنسيق بين أجهزتها
- خيارات الاحتياطي واختبارات فقدان عنصر واحد من التغذية
- سجل الانقطاعات وتحليل أسباب الأعطال
- سجل نقاط الفشل الوحيدة

اليوم 3: السلامة الكهربائية وجودة القدرة

هل العاملون محميون، وهل التغذية نظيفة بما يكفي للمعدات الحساسة؟

- التأثير وإجراءات الوقاية وفق IEC 60364
- ممارسات العزل والتصاريح والقفل والتعليم
- الوعي بمخاطر القوس الكهربائي وطرق تخفيفها
- التوافقيات وهبوط الجهد ومعامل القدرة
- قراءة تقارير قياس جودة القدرة

اليوم 4: المرونة وإدارة الطاقة وحالة الأصول

كيف يتجاوز المصنع فقدان التغذية، وما حالة أصوله الكهربائية؟

- فلسفة القدرة الاحتياطية ومصادر التغذية غير المنقطعة
- تسلسل إعادة التشغيل وفصل الأحمال
- تقييم حالة المحولات ولوحات التوزيع
- مراجعة الفواقد والأحمال وفق ISO 50001
- ترتيب أولويات استبدال الأصول المتقادمة

اليوم 5: تطبيق النظم الكهربائية الصناعية على موقع

أي الإجراءات تخفف مخاطر التغذية أكثر، وهل الخطة جاهزة للاعتماد؟

- تطبيق تصنيف الأحمال الحرجة من اليوم 1 على الموقع المختار
- اختيار سجل نقاط الفشل الوحيدة من اليوم 2 على بيانات الموقع
- ترتيب نتائج السلامة من اليوم 3 بحسب الأثر
- تقدير كلفة خيارات المرونة من اليوم 4
- إنجاز خطة مخاطر التغذية الكهربائية ومرونتها



المنهجية

يقوم البرنامج على تحليل الحالات والتمارين المنظمة، إذ يعمل المشاركون على مخططات أحادية الخط مبسطة وسجلات انقطاع وملخصات قياس من مواقع صناعية في قطاعات مختلفة، ويدافعون عن ترتيبهم للإجراءات في مراجعة جماعية.

- نشاط مقترح: تعليم نقاط الفشل الوحيدة على مخطط أحادي الخط لموقع.
- نشاط مقترح: قراءة تقرير لجودة القدرة وتحديد أسبابه المحتملة.
- نشاط مقترح: عرض حالة استثمار في المرونة على لجنة إدارة محاكاة.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك خطة لمخاطر التغذية الكهربائية ومرونتها لموقع صناعي واحد، حقيقي أو مبني على حالة دراسية. وتضم مخططات موضحة للتغذية وسجلات لنقاط الفشل الوحيدة وقائمة بنتائج السلامة وجودة القدرة وخيارات مرونة مقدرة الكلفة وبرنامجا مرتبا للإجراءات. وتستخدم لإحاطة الإدارة وتوجيه دورة الإيقاف والاستثمار القادمة.

الأسئلة الشائعة

هل تناسب دورة النظم الكهربائية الصناعية المديرين من غير المهندسين الكهربائيين؟

نعم، فهي بمستوى إداري للقيادات التي تعتمد على التغذية الكهربائية أو تشرف عليها، وتفترض خبرة في المصانع لا مهارات تصميم الدوائر.

ما المعايير التي يقوم عليها تدريب النظم الكهربائية الصناعية؟

يقوم على IEC 61936-1 للمنشآت عالية الجهد وIEC 60909 لتيارات القصر وIEC 60364 للتمديدات منخفضة الجهد وISO 50001 لإدارة الطاقة، ويطبق كل منها على حالات من المواقع.

كيف تستخدم خطة مخاطر ومرونة النظم الكهربائية الصناعية في العمل؟

تستخدم الخطة لإحاطة الإدارة بمخاطر التغذية، وترتيب إجراءات المرونة والسلامة بحسب الأثر، ودعم تحديد نطاق الإيقاف وتوجيه دورة الاستثمار الكهربائي القادمة.