



دورة تشغيل منظومة القدرة الكهربائية: أمن غرف التحكم وحالات الطوارئ وتمارين الاستعادة



دورة تشغيل منظومة القدرة الكهربائية: أمن غرف التحكم وحالات الطوارئ وتمارين الاستعادة

مقدمة:

تشغيل منظومة القدرة الكهربائية في غرف التحكم، بفحوص أمنها وحالات الطوارئ وتمارين الاستعادة، موضوع هذه الدورة التي تمتد 5 أيام لمشغلي غرف التحكم في النقل والتوليد ومشرفي المناوبات ومخططي التشغيل، وتنتهي بتقرير مناوبة لتمرين الطوارئ والاستعادة. يفقد المشغلون هامش الأمان حين تغمر الإنذارات مكتب التحكم، وتتعارض طلبات الإخراج من الخدمة مع حدود معيار N-1، وتبقى خطوات الاستعادة في ملفات لم يتدرب عليها أحد. يتولى المرشحون فعلا مناوبات التشغيل أو إعداد خطط التشغيل، وتقدم الدورة بأسلوب المحاكاة لطوارئ متتابعة على شبكة تدريبية. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في تشغيل منظومة القدرة الكهربائية.

أهداف الدورة:

- تقييم حالة تشغيل المنظومة من بيانات EMS و SCADA والإنذارات عند بدء المناوبة وتسجيلها في سجل التشغيل
- التحقق من نتائج مقدر الحالة وتحليل الطوارئ اللحظي ومعالجة مخالفات معيار N-1 قبل أن تتحول إلى أحمال زائدة
- استخدام الاحتياطات وأدوات التحكم في الجهد وإجراءات تخفيف الاختناقات لإبقاء التردد والجهود وسريان القدرة على الخطوط ضمن حدود التشغيل
- إعداد برامج المناوبات وتنفيذها وتقييم طلبات الإخراج من الخدمة مقابل هوامش الأمان اللحظية
- توجيه إجراءات حالي التنبيه والطوارئ وأوامر فصل الأحمال اليدوي وخطوات الاستعادة من مصادر البدء الأسود بتعليمات واضحة لمحطات التوليد ومراكز التحكم المجاورة
- إدارة تمرين على المحاكى وكتابة تقرير مناوبة يوثق الأحداث والقرارات وإجراءات المتابعة

الفئة المستهدفة:

- موظفو غرف تحكم النقل المسؤولون عن مراقبة أمن الشبكة والمناوبات والإنذارات أثناء المناوبة
- موظفو غرف تحكم التوليد المسؤولون عن تنفيذ تعليمات التوزيع وطلبات الاحتياطي وأوامر البدء الأسود
- مشرفو المناوبات أصحاب صلاحية التشغيل الذين يعتمدون تسليم المناوبة وقرارات الطوارئ
- موظفو تخطيط التشغيل المسؤولون عن تقييم طلبات الإخراج من الخدمة وإعداد دراسات أمن اليوم التالي
- مدربي مراكز التحكم المسؤولون عن تصميم سيناريوهات المحاكى وتمارين جاهزية المشغلين

محاوَر الدورة:

اليوم 1: أدوار مركز التحكم وحالات التشغيل والوعي بالموقف في المناوبة

- التسلسل الهرمي لمراكز التحكم بين مكاتب النقل والتوليد والمنظومات المجاورة
- معايير حالات التشغيل الطبيعية والتنبيه والطوارئ والاستعادة للمشغلين
- قائمة تحقق إحاطة تسليم المناوبة وقيود سجل التشغيل
- نموذج الوعي بالموقف ثلاثي المستويات مطبقا على مكاتب التحكم في الشبكة
- مراجعة الوضع الحالي لإجراءات المكتب والشاشات وحجم الإنذارات

اليوم 2: أدوات EMS و SCADA لتقييم أمن المنظومة اللحظي

- قياسات SCADA عن بعد وحالة القواطع وترتيب أولويات الإنذارات
- بواقي مقدر الحالة في EMS والبيانات الخاطئة وفحوص قابلية الرصد
- فرز تحليل الطوارئ اللحظي وفق معيار N-1
- خطأ التحكم بالمنطقة في التحكم الآلي في التوليد AGC ومراقبة احتياطي التنظيم
- معالج طوبولوجيا الشبكة وتمارين التنقل في المخططات أحادية الخط

اليوم 3: التردد والجهد والاختناقات وتنسيق الإخراج من الخدمة في التشغيل اليومي

- استخدام احتياطي التشغيل بعد فصل المولدات وفقد التغذية
- جداول الجهد وتشغيل المفاعلات وتعليمات القدرة غير الفعالة للمولدات
- تخفيف الأحمال الحرارية الزائدة بإعادة التوزيع وتغيير الطوبولوجيا ومحولات إزاحة الطور
- إعداد برنامج المناورات ومراجعته وتسلسل تنفيذه عن بعد
- تقييم طلبات الإخراج من الخدمة ونوافذ الموافقة وشروط الاستدعاء

اليوم 4: التشغيل في حالتي التنبيه والطوارئ وإجراءات الدفاع وتنفيذ الاستعادة

- تفعيل إجراءات التشغيل الطارئ وصلاحيات مشغل النظام في إصدار التعليمات
- أوامر فصل الأحمال اليدوي وحالة تسليح المخططات الآلية
- فحوص جاهزية وحدات البدء الأسود وتنشيط مسارات التغذية الأولية
- ضبط تردد الجزر وكثل التقاط الأحمال وفحوص إعادة ربط الجزر بالشبكة
- التواصل ثلاثي الأجزاء وتسجيل التعليمات مع المحطات والمنظومات المجاورة

اليوم 5: تمرين محاكاة وتقرير مناوبة الطوارئ والاستعادة

- إحاطة سيناريو محاكي تدريب المشغلين وتوزيع أدوار الفريق
- تمرين طوارئ متتابة مع التعافي وفق معيار N-1 وطلبات الاحتياطي
- تمرين استعادة بعد انقطاع جزئي من مصادر البدء الأسود
- مراجعة الأداء البشري بمصائد الأخطاء والتحقق المتبادل بين المشغلين
- استكمال تقرير مناوبة تمرين الطوارئ والاستعادة

المهارات التي ستكتسبها:

- تقييم حالة التشغيل
- التحقق من مقدار الحالة
- فرز الطوارئ
- التحكم في الاحتياطي والجهد
- تنفيذ برامج المناورات
- تنسيق الإخراج من الخدمة
- إيصال تعليمات الطوارئ
- ترتيب خطوات الاستعادة

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تقديم تقرير مناوبة لتمرين الطوارئ والاستعادة إلى مدير مركز التحكم ومسؤول تدريب المشغلين
- الحسم في توقيت إعلان حالة التنبيه أو الطوارئ وطلب الاحتياطي أو الأمر بفصل الأحمال دون انتظار التصعيد
- تفادي أخطاء المناورات وموافقات الإخراج التي تخرق هوامش معيار N-1 وبطء الاستعادة الناتج عن إجراءات لم يتدرب عليها الفريق
- نقل قوائم تحقق تسليم المناوبة وقواعد التواصل ثلاثي الأجزاء وسيناريوهات التمارين إلى فرق المناوبات الأخرى

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشاركون تقرير مناوبة تمرين الطوارئ والاستعادة إلى مدير مركز التحكم ومسؤول تدريب المشغلين، فيعتمدان عليه في تحديد إجراءات الطوارئ وبرامج المناورات وخطوات الاستعادة التي تحتاج إلى مراجعة، والسيناريوهات التي تدخل دورة المحاكى التالية. وتستطيع فرق المناوبات اعتماد قائمة تحقق التسليم وقواعد التواصل ثلاثي الأجزاء في مكاتب التشغيل الفعلية. وبعد أول اضطراب حقيقي أو تمرين مجدول تقارن الوحدة أوقات الاستجابة وأخطاء التعليمات وتقدم الاستعادة بما ورد في التقرير ثم تحدث الإجراءات.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة تشغيل منظومة القدرة الكهربائية وأمن غرف التحكم؟

ينبغي أن يعمل المشارك فعلاً في مناوبات غرفة تحكم للنقل أو التوليد أو في إعداد خطط التشغيل، وأن يقرأ المخططات أحادية الخط وقوائم الإنذارات وشاشات EMS. ويساعد إحضار برامج مناوبات أو سجلات تسليم أو إجراءات طوارئ مجهزة المصدر على تطبيق التمارين على مكتبه.

بم تختلف دورة تشغيل منظومة القدرة الكهربائية عن دورات استقرار أنظمة القدرة أو تشغيل شبكات التوزيع؟

تركز هذه الدورة على ما يفعله المشغل في المناوبة: قراءة أدوات EMS ومعالجة مخالفات معيار N-1 والمناوبات وتنسيق الإخراج وتعليمات الطوارئ وتمارين الاستعادة. أما نظرية الاستقرار وتصميم مخططات الدفاع ومناوبات المغذيات والتوزيع الاقتصادي فنتناولها دورات مجاورة، ولا تظهر هنا إلا حيث يتصرف المشغل بناء عليها.

لماذا يعتمد تشغيل منظومة القدرة الكهربائية على تمارين المحاكاة لحالات الطوارئ والاستعادة؟

لأن حالات الطوارئ والاستعادة نادرة الحدوث، فلا يتدرب عليها المشغلون على الشبكة الفعلية إلا قليلاً. وتتيح تمارين المحاكاة لفرق المناوبة التدرب على التعليمات والتواصل وتوقيت القرار في سيناريو متطور، فتكشف ثغرات الإجراءات ومصادر الخطأ البشري قبل أن يختبرها اضطراب حقيقي.

ماذا يعود به المشارك من دورة تشغيل منظومة القدرة الكهربائية؟

يعود المشارك بتقرير مناوبة لتمرين الطوارئ والاستعادة من حدث محاكى، يضم تسلسل الأحداث وإجراءات التعافي وفق معيار N-1 وقرارات الاحتياطي وفصل الأحمال وترتيب خطوات الاستعادة وسجل التواصل وإجراءات المتابعة الخاصة بالإجراءات والتدريب.