CONCEPT

السلامة الكهربائية في مكان العمل: الوميض القوسي والحماية من الصدمة والعزل الآمن للمعدات

السلامة الكهربائية في مكان العمل: الوميض القوسي والحماية من الصدمة والعزل الآمن للمعدات

مقدمة:

تخفق السلامة الكهربائية في مكان العمل بطرق يمكن توقعها: موصل يظن أنه غير مكهرب دون أن يختبر، ووميض قوسي أثناء سحب قاطع لا تعرف طاقته الحرارية، وذراع رافعة تقترب من خط هوائي، وكابل تالف على مصدر طاقة مؤقت. تؤهل هذه الدورة من كور كونسبت من يشغلون المعدات الكهربائية ويعزلونها ويصونونها ويشرفون عليها لضبط مخاطر الصدمة الكهربائية والوميض القوسي والانفجار القوسي وفق نهج تقييم المخاطر في NFPA 70E. ومن خلال جولات تفتيش ميدانية لغرف المفاتيح ومصادر الطاقة في الموقع، يبني المشاركون حزمة إجراءات العمل الكهربائي الآمن لمنشآتهم.

أهداف الدورة:

- تحديد مخاطر الصدمة والوميض القوسي والانفجار القوسي في المعدات الكهربائية وتسجيلها في حصر للمخاطر الكهربائية في الموقع
- تطبيق تقييم مخاطر الصدمة والوميض القوسي وفق NFPA 70E لتحديد حدود الاقتراب والطاقة الحرارية الساقطة وإجراءات الحماية لكل مهمة
- تحقيق حالة العمل الآمنة كهربائيا والتحقق منها، بما في ذلك اختبار انعدام الجهد والتأريض الوقائي المؤقت
- اختيار الملابس المقاومة للقوس الكهربائي ومعدات الوقاية العازلة انطلاقا من ملصقات المعدات وظروف المهمة
- ضبط العمل على المعدات المكهربة والمناورات والاقتراب من الخطوط الهوائية والطاقة المؤقتة من خلال التصاريح وجداول المناورة والتفتيش
- التحقيق في حادث كهربائي وإعداد حزمة إجراءات العمل الكهربائي الآمن لمنشأة فعلية

الفئة المستهدفة:

- الكهربائيون والفنيون الذين يعزلون معدات الجهد المنخفض والمتوسط ويختبرونها ويصونونها
- المشرفون الكهربائيون الذين يخططون المناورات ويأذنون بالعمل ويقودون فرق الصيانة
- مشغلو الورديات الذين يسحبون القواطع ويشغلون مجموعات المفاتيح ويعيدون التغذية
- مسؤولو الصحة والسلامة والبيئة الذين يفتشون على ممارسات العمل الكهربائي ويحققون في الحوادث الكهربائية
- مخططو الصيانة الذين يجدولون الفصل ويعدون حزم الأعمال الكهربائية

محاور الدورة:

اليوم 1: المخاطر الكهربائية وبرنامج السلامة الكهربائية

- فيسيولوجيا الصدمة الكهربائية: مسار التيار وعتبة عدم القدرة على الإفلات والرجفان البطيني
- آلية الوميض القوسي والانفجار القوسي: الحرارة الإشعاعية وموجة الضغط والمعدن المنصهر
- الأسباب المتكررة للإصابات الكهربائية: ملامسة خطوط القدرة وغياب الحماية من تسرب التيار للأرض وتلف الكابلات
- عناصر برنامج السلامة الكهربائية: السياسة والأشخاص المؤهلون والإجراءات وتدقيق البرنامج
- حصر المخاطر الكهربائية في الموقع بقائمة تدقيق لغرف المفاتيح ولوحات التوزيع

اليوم 2: تقييم المخاطر وفق NFPA 70E وحدود الاقتراب والطاقة الحرارية الساقطة

- بنية ممارسات العمل في NFPA 70E معيار السلامة الكهربائية في مكان العمل والتسلسل الهرمي لضوابط المخاطر
- تقييم مخاطر الصدمة: حد الاقتراب المحدود وحد الاقتراب المقيد
- تقييم مخاطر الوميض القوسي: الطاقة الحرارية الساقطة بوحدة cal/cm2 وحد الوميض القوسي
- مدخلات الحساب وفق IEEE 1584 دليل حساب مخاطر الوميض القوسي: تيار العطل المباشر وزمن الفصل ومسافة العمل
- ملصقات الوميض القوسي على المعدات وطريقة فئات معدات الوقاية الشخصية

اليوم 3: تحقيق حالة العمل الآمنة كهربائيا

- تسلسل حالة العمل الآمنة كهربائيا: تحديد المصادر والفصل ونقاط الفتح المرئية
- أجهزة العزل الكهربائي: سحب القواطع ونزع المصهرات وتركيب الأقفال الشخصية
- اختبار انعدام الجهد مع إثبات سلامة جهاز الاختبار قبل القياس وبعده
- مواضع تركيب التأريض الوقائي المؤقت وتفريغ شحنات المكثفات والكابلات
- الملابس المقاومة للقوس الكهربائي والقفازات العازلة وواقيات الوجه: الاختيار حسب الطاقة الحرارية وفئة الجهد

اليوم 4: العمل على المعدات المكهربة والمناورات والتعرضات الميدانية

- تصريح العمل على المعدات المكهربة: المبرر وتحليل المخاطر ومعايير الاعتماد
- جداول المناورة المكتوبة وسحب القواطع عن بعد ووضعية جسم المشغل
- الاقتراب من خطوط النقل الهوائية: تخطيط مسافات الخلوص للرافعات والحفارات والسقالات
- الطاقة المؤقتة والمعدات المحمولة: أجهزة التيار المتبقي والكابلات المرنة وفحص الأجهزة المحمولة
- التحقيق في الحوادث الكهربائية: حفظ الأدلة وقراءة آثار القوس وتحليل السبب الجذري

اليوم 5: جولات التفتيش الميدانية وحزمة إجراءات العمل الكهربائي الآمن

- جولة تفتيش في غرفة المفاتيح: التحقق من الملصقات وحدود الاقتراب ومعدات الوقاية
- جولة تحقيق حالة العمل الآمنة كهربائيا على مغذي مركز التحكم في المحركات
- جولة في الطاقة المؤقتة بالموقع: لوحات التوزيع والتأريض وحالة الكابلات
- صياغة حزمة إجراءات العمل الكهربائي الآمن
- مراجعة الأقران لحزم الإجراءات مقابل خطوات تقييم المخاطر في NFPA 70E

المهارات التي ستكتسبها:

- تمييز المخاطر الكهربائية
- تقييم مخاطر الصدمة
- تقييم مخاطر الوميض القوسي
- تفسير الطاقة الحرارية الساقطة
- التحقق من انعدام الجهد
- إعداد جداول المناورة
- اختيار معدات الوقاية المقاومة للقوس
- تحليل الحوادث الكهربائية

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بحزمة إجراءات العمل الكهربائي الآمن لمنشأة فعلية جرى فحصها في جولات التفتيش الميدانية
- قراءة ملصق الوميض القوسي وتحويله إلى حدود اقتراب ومعدات وقاية وقرار بالبدء أو التوقف لكل مهمة
- معرفة متى لا يمكن تبرير العمل على معدات مكهربة وكيف توضع المعدات في حالة العمل الآمنة كهربائيا بدلا من ذلك
- مقارنة ممارسات العمل الكهربائي مع كهربائيين ومشرفين من المرافق والنفط والغاز والتصنيع والمباني

الخاتمة:

تمنع الإصابات الكهربائية بالعزل المختبر والطاقة الحرارية المعروفة والمناورات المنضبطة، لا باللافتات التحذيرية. تنتقل الدورة من آليات الصدمة والوميض القوسي والانفجار القوسي وبرنامج السلامة الكهربائية، إلى تقييم المخاطر وفق NFPA 70E وحدود الاقتراب ومدخلات IEEE 1584، ثم تحقيق حالة العمل الآمنة كهربائيا واختيار معدات الوقاية، وصولا إلى تصاريح العمل على المعدات المكهربة والمناورات والخطوط الهوائية والطاقة المؤقتة والتحقيق في الحوادث. ويطبق اليوم الأخير ذلك كله في جولات تفتيش ميدانية ليخرج المشاركون بحزمة إجراءات العمل الكهربائي الآمن.