CONCEPT

تصميم لوحات التوزيع الكهربائية ولوحات التحكم: الجهد المنخفض والمتوسط وقضبان التوزيع ومراكز التحكم في المحركات

1 – 5 نوفمبر 2027

أمستردام - فندق حي الأعمال زوداس



تصميم لوحات التوزيع الكهربائية ولوحات التحكم: الجهد المنخفض والمتوسط وقضبان التوزيع ومراكز التحكم في المحركات

المرجع: 17145_536 **التاريخ:** 1 – 5 نوفمبر 2027 **المكان:** أمستردام - فندق حي الأعمال زوداس **الرسوم:** SAR 23500

مقدمة:

تظهر أخطاء تصميم لوحات التوزيع الكهربائية ولوحات التحكم متأخرة وتكلف غاليا: قضبان توزيع صغيرة المقاس ترتفع حرارتها، ولوحات لا يتوافق تيار تحملها للقصر مع مستوى العطل، وأشكال فصل داخلي تعيق الصيانة الآمنة، ولوحات تحكم بلا مداخل ومخارج احتياطية أو بتوصيلات يصعب تتبعها. تدرب هذه الدورة من كور كونسبت مهندسي التصميم وصانعي اللوحات على مواصفة وتصميم لوحات التوزيع الرئيسية ومراكز التحكم في المحركات ولوحات التحكم بوصفها تجميعات وفق IEC 61439، معيار تجميعات المفاتيح وأجهزة التحكم منخفضة الجهد، من التقنينات ومقاسات القضبان إلى الفقد الحراري وانتقائية الأجهزة وتوصيلات التحكم واختبارات القبول. ويعد كل مشارك حزمة تصميم لوحة توزيع ولوحة تحكم محركات.

أهداف الدورة:

- تحديد مواصفات لوحات التوزيع الرئيسية والفرعية ومراكز التحكم في المحركات انطلاقا من جداول الأحمال وبيانات التغذية وظروف التركيب
- تطبيق مسارات التحقق من التصميم وفق IEC 61439 وتحديد التيارات المقننة ومعاملات التنوع المقننة وتقنينات تحمل القصر للتجميعة
- حساب مقاسات قضبان التوزيع الرئيسية والفرعية وحواملها للتيار المستمر وارتفاع درجة الحرارة وقوى القصر
- حساب فقد القدرة داخل الغلاف واختيار وسائل التهوية والتبريد والتخفيض التي تبقي التجميعة ضمن حدود ارتفاع درجة الحرارة
- تصميم لوحات التحكم بدوائر التحكم وتوزيع مداخل ومخارج PLC وترتيب الأطراف وتعريف الأسلاك ومجاري الكابلات بما يسهل التشغيل الأولي والتعديل لاحقا
- إعداد رسومات الترتيب والجداول وإجراءات اختبار القبول في المصنع والموقع لحزمة متكاملة من لوحات التوزيع ولوحات التحكم

الفئة المستهدفة:

- مهندسو التصميم الكهربائي الذين يعدون مواصفات لوحات التوزيع ولوحات التحكم للمشاريع وتحديث المصانع
- صانعو اللوحات ومصنعو التجميعات الذين يحولون المواصفات إلى تجميعات قابلة للتصنيع وموثقة التحقق
- المهندسون الاستشاريون الذين يراجعون مستندات لوحات التوزيع ومراكز التحكم في المحركات المقدمة للاعتماد ومطابقتها للمواصفة
- مهندسو التحكم والأتمتة الذين يحددون مداخل ومخارج لوحات التحكم وتوصيلاتها وواجهاتها مع الأجهزة الميدانية
- مهندسو المشاريع والمواقع الذين يحضرون اختبارات القبول في المصنع ويستلمون التجميعات في الموقع

محاور الدورة:

اليوم 1: أنواع لوحات التوزيع وأدوار المصنعين ومدخلات المواصفة

- مقارنة وظائف لوحة التوزيع الرئيسية ولوحة التوزيع الفرعية ومركز التحكم في المحركات
- مسؤوليات المصنع الأصلي ومصنع التجميع وفق IEC 61439
- مدخلات المواصفة: نظام تأريض التغذية وجدول الأحمال وظروف التركيب
- خيارات إنشاء الوحدات الوظيفية الثابتة والقابسة والقابلة للسحب
- قائمة تحقق لمراجعة فجوات مواصفة لوحة التوزيع

اليوم 2: التحقق من التصميم وفق IEC 61439 والتقنينات والفصل الداخلي

- التحقق من التصميم وفق IEC 61439 بالاختبار أو بالمقارنة مع تصميم مرجعي أو بالتقييم
- التيار المقنن للتجميعة والدوائر مع معامل التنوع المقنن
- اختيار تيار التحمل المقنن قصير الزمن وتيار القصر المشروط المقنن
- أشكال الفصل الداخلي من Form 1 إلى Form 4b ومفاضلاتها في الصيانة
- استمرارية دائرة الحماية ومقاس قضيب التأريض وربط الغلاف داخل التجميعة

اليوم 3: مقاسات قضبان التوزيع والتصميم الحراري واختيار أجهزة الحماية

- ورقة عمل تحديد مقطع قضبان التوزيع الرئيسية والفرعية
- تباعد حوامل القضبان في مواجهة القوى الكهروديناميكية لتيار القصر
- التحقق من ارتفاع درجة الحرارة بحساب فقد القدرة في الغلاف
- التهوية الطبيعية والتبريد القسري ومعاملات التخفيض لدرجة الحرارة المحيطة
- اختيار أجهزة المدخل والمغذيات وبادئات المحركات بجداول الانتقائية الصادرة عن المصنع

اليوم 4: تصميم لوحات التحكم والقياس وواجهات لوحات الجهد المتوسط

- بنية دائرة التحكم: جهد التحكم والمرحلات الوسيطة والتعشيق السلكي
- توزيع مداخل ومخارج PLC وأطراف التجميع وقواعد السعة الاحتياطية
- رموز ألوان الأسلاك الداخلية وترقيم الحلقات ونسب إشغال مجاري الكابلات
- اختيار محولات التيار وترتيبات أجهزة القياس متعددة الوظائف
- نظرة عامة على لوحات مفاتيح الجهد المتوسط: الحجرات المعدنية وتصنيف القوس الداخلي وفق IEC 62271-200

اليوم 5: حزمة تصميم لوحة توزيع ولوحة تحكم محركات

- موجز الحالة: لوحة توزيع فرعية في مصنع ولوحة تحكم لمحرك مضخة
- مجموعة رسومات الترتيب العام والواجهة الأمامية ولوح التركيب
- جداول القضبان والأجهزة ومداخل الكابلات والفقد الحراري لتجميعة الحالة
- إجراءات اختبار القبول في المصنع واختبار القبول في الموقع مع فحوص التحقق الروتيني
- عرض حزمة التصميم ومراجعتها من الزملاء

المهارات التي ستكتسبها:

- كتابة مواصفات التجميعات
- تخطيط التحقق من التصميم
- حساب مقاسات قضبان التوزيع
- تقييم الفقد الحراري للغلاف
- فحص انتقائية الأجهزة
- توزيع مداخل ومخارج PLC
- إعداد رسومات ترتيب اللوحات
- كتابة إجراءات اختبار القبول

لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بحزمة تصميم لوحة توزيع ولوحة تحكم محركات تصلح نموذجا للمشروع القادم
- اكتشاف عدم التوافق في التقنينات وأشكال الفصل والفقد الحراري في مستندات اللوحات قبل تصنيع التجميعة
- تسليم صانعي اللوحات وفرق التشغيل الأولي رسومات وجداول تقلل إعادة العمل في الموقع
- مقارنة ممارسات تصميم التجميعات مع مهندسين من المرافق والنفط والغاز والمياه والمباني والصناعة

الخاتمة:

تعمل لوحة التوزيع أو لوحة التحكم بأمان لعقود حين تحدد تقنيناتها وقضبانها وتصميمها الحراري وأجهزتها وأسلاكها معا ويتحقق منها قبل خروجها من الورشة. تنتقل الدورة من أنواع اللوحات ومدخلات المواصفة، إلى التحقق من التصميم وفق IEC 61439 والتقنينات والفصل الداخلي والتأريض، ثم إلى مقاسات القضبان والفقد الحراري واختيار الأجهزة، ومنها إلى دوائر التحكم ومداخل ومخارج PLC والقياس وواجهات لوحات الجهد المتوسط. ويطبق اليوم الأخير كل ذلك على حالة عملية ويخرج بحزمة تصميم لوحة توزيع ولوحة تحكم محركات.