CORE CONCEPT

دورة تصنيع المحولات الكهربائية: القلب الحديدي والملفات والتجفيف واختبارات المصنع

25 – 29 أكتوبر 2026

الدمام - فندق خمس نجوم في المنطقة الشرقية

دورة تصنيع المحولات الكهربائية: القلب الحديدي والملفات والتجفيف واختبارات المصنع

المرجع: 2007_29596 **التاريخ:** 25 – 29 أكتوبر 2026 **المكان:** الدمام - فندق خمس نجوم في المنطقة الشرقية **الرسوم:** SAR 19500

مقدمة:

دورة تصنيع المحولات الكهربائية في القلب الحديدي والملفات والتجفيف واختبارات المصنع دورة تمتد أسبوع لمهندسي الإنتاج والعمليات والجودة ومنصات الاختبار في مصانع المحولات، وتنتهي بإعداد خطة جودة المصنع وطاقته الإنتاجية لمصنع محولات الحالة. فالمصانع تخسر هامش الربح ومواعيد التسليم حين تتجاوز مفاقيد اللاحمل القيم المتعهد بها، ويخفق العزل الرطب في اختبارات العزل الكهربائي، وتتكدس الأجزاء الفعالة أمام أفران التجفيف ومنصات الاختبار. ويتولى المشاركون تشغيل مراحل القلب أو اللف أو التجفيف أو التركيب في الخزان أو الاختبار أو ضبطها أو إجازتها، ويتدربون عبر جولات تفتيش ميدانية على مراحل الورشة وبطاقات المسار وسجلات الاختبار. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة.

أهداف الدورة:

- ربط عائلات المنتج من محولات القلب المحاط والقلب المغلف والمحولات المغمورة بالزيت والمحولات الجافة المصبوبة بالراتنج بمراحل المصنع وبطاقات المسار ونقاط التوقف التي تنتجها
- ضبط شق شرائح الصلب الكهربائي وقصها ورصها بطريقة الوصلات المتدرجة بحيث يبقى ارتفاع الحواف الحادة ومعامل البناء ومفاقيد اللاحمل ضمن قيم التصميم والقيم المتعهد بها
- اختيار الملفات القرصية والحلزونية والطبقية وملفات الرقائق وإعدادها مع الموصل المبدل وعزل الورق وضغط التثبيت بما يحفظ الأبعاد ومتانة الملف أمام تيار القصر
- تشغيل دورات التجفيف بطور البخار أو بالفرن والتركيب في الخزان وتعبئة الزيت تحت التفريغ حتى نقطة رطوبة نهائية متحقق منها قبل دخول الوحدة منصة الاختبار
- تخطيط الاختبارات الروتينية واختبارات النوع وفق IEC 60076 سلسلة المواصفات الدولية للمحولات، وتتبع إخفاقات المفاقيد ونسبة التحويل والعزل إلى أسبابها في القلب أو الملف أو التجفيف
- إعداد خطة جودة المصنع وطاقته الإنتاجية التي تحدد ضوابط كل مرحلة وأهداف المردود وتحميل الأفران ومنصات الاختبار لمصنع الحالة

الفئة المستهدفة:

- مهندسو الإنتاج المسؤولون عن المخرجات وطواقم العمل وتغيير الطرازات في أقسام قص القلب واللف والتجميع
- مهندسو العمليات الذين يضبطون معايير القص والرص واللف والتجفيف وتعبئة الزيت ويكتبون تعليمات الورشة
- مهندسو الجودة الذين يحددون نقاط التوقف ويراجعون بطاقات المسار ويجيزون المحولات المكتملة للشحن
- مهندسو منصات الاختبار الذين يخططون الاختبارات الروتينية واختبارات النوع وينفذونها ويوثقون نتائجها ويحققون في إخفاقاتها
- العاملون في التخطيط والهندسة الصناعية الذين يحملون الأفران ومنصات الاختبار وخطوط التجميع وفق دفاتر الطلبيات

محاور الدورة:

اليوم 1: عائلات المحولات وتدفق المصنع وخط الأساس

- مقارنة بناء القلب المحاط والقلب المغلف من منظور الإنتاج
- عائلات محولات التوزيع المغمورة بالزيت والجافة المصبوبة بالراتنج
- خريطة تدفق القيمة في المصنع من لفائف الصلب إلى الشحن
- مراجعة مواصفات العميل وتحويل قيم المفاقيد المتعهد بها إلى كلفة
- خط أساس الوضع الراهن لمدة التوريد والمردود وإخفاقات الاختبار

اليوم 2: صلب القلب وبناء القلب وقواعد تصميم الملفات

- درجات الصلب الكهربائي موجه الحبيبات وطلاؤه وقواعد مناولته
- خطوط الشق والقص بالطول مع ضبط ارتفاع الحواف الحادة
- رص الوصلات المائلة المتدرجة وفحص معامل البناء
- معايير اختيار الملفات القرصية والحلزونية والطبقية وملفات الرقائق
- الموصل المبدل المستمر وبناء عزل ورق الكرافت

اليوم 3: لف الملفات وتجميع الجزء الفعال والتجفيف وتعبئة الزيت

- إعداد ماكينة اللف وضبط الشد وعد اللفات
- تثبيت الملفات والكبس المحوري ووضع فواصل الكرتون العازل
- لحام مخارج الأطراف وتمديد أطراف المغير وتأريض القلب
- التجفيف بطور البخار مقارنة بفرن الهواء الساخن ودورات التفريغ
- التركيب في الخزان وتعبئة الزيت تحت التفريغ والزيت المعدني مقابل الإستر

اليوم 4: اختبارات المصنع وفق IEC 60076 والإخفاقات واختناقات الطاقة

- الاختبارات الروتينية وفق IEC 60076 لنسبة التحويل والمقاومة والمفاقيد
- اختبارا الجهد المسلط والجهد المستحث مع قياس التفريغ الجزئي
- تخطيط اختبارات النوع لنبضة الصاعقة وارتفاع درجة الحرارة
- تتبع السبب الجذري لإخفاق الاختبار إلى القلب أو الملف أو التجفيف
- تحليل اختناقات الطاقة في أفران التجفيف ومنصات الاختبار

اليوم 5: جولة تفتيش ميدانية لإعداد خطة جودة المصنع وطاقته الإنتاجية

- قائمة تفتيش ورشة القلب وقسم اللف في مصنع الحالة
- مراجعة سجلات الرطوبة والتجفيف للجزء الفعال في الحالة
- التحقيق في تجاوز مفاقيد اللاحمل بمخطط عظم السمكة
- موازنة الخطوط وبناء جدول تحميل الأفران لمصنع الحالة
- استكمال خطة جودة مصنع المحولات وطاقته الإنتاجية

المهارات التي ستكتسبها:

- ضبط عمليات شرائح القلب
- رص القلب بالوصلات المتدرجة
- إعداد الملفات وتثبيتها
- ضبط تجفيف الجزء الفعال
- تعبئة الزيت تحت التفريغ
- تخطيط اختبارات المصنع
- تتبع أسباب إخفاق الاختبار
- تخطيط طاقة الأفران ومنصات الاختبار

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تقديم خطة جودة المصنع وطاقته الإنتاجية لمصنع الحالة إلى مدير المصنع ومسؤول الجودة
- تحديد متى تبرر قراءة الحواف الحادة أو قيمة الرطوبة أو نتيجة الاختبار إيقاف الجزء الفعال أو إعادة تجفيف الوحدة أو إعادة لف الملف
- تجنب غرامات تجاوز المفاقيد المتعهد بها وتكرار إخفاق اختبارات العزل وطوابير الأفران ومنصات الاختبار التي تؤخر الشحن
- توجيه فرق ورشة القلب وقسم اللف ومنصة الاختبار بقوائم التفتيش وسجلات التجفيف ونماذج تتبع الإخفاق

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشارك خطة جودة المصنع وطاقته الإنتاجية إلى مدير المصنع ومسؤول الجودة ومخطط الإنتاج. ويستند إليها هؤلاء في تثبيت نقاط التوقف في ورشة القلب وأقسام اللف، وتحديد نقاط انتهاء التجفيف، والمفاضلة بين الاستثمار في فرن إضافي أو منصة اختبار جديدة، وتحميل الطلبيات وفق الطاقة الفعلية. وبعد الشهر الأول من الشحنات في إطار الخطة يقارن المصنع المردود وتجاوزات المفاقيد وإخفاقات الاختبار ومدة التوريد بخط الأساس، ثم يعيد النظر في الإجراءات التي لم تحقق أثرها.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشارك قبل دورة تصنيع المحولات الكهربائية؟

يحتاج المشارك إلى خبرة عملية داخل مصنع محولات أو في دعمه، ومعرفة بمراحله الرئيسية، ولا تشترط خبرة في برامج التصميم. ويساعده إحضار بطاقات مسار أو سجلات تجفيف أو تقارير اختبار بعد إخفاء الهوية على تطبيق الجولات والخطة على مصنعه.

بم تختلف دورة تصنيع المحولات الكهربائية عن دورات تشغيل المحولات وصيانتها؟

تتناول هذه الدورة بناء المحولات داخل المصنع: قص القلب ورصه واللف والتجفيف والتركيب في الخزان واختبارات المصنع. أما دورات التشغيل والصيانة فتتناول التحميل والحماية وتحليل الزيت وإعادة تأهيل الوحدات العاملة، ولا يظهر ذلك هنا إلا سياقا لجودة المصنع.

لماذا يحتاج تصنيع المحولات الكهربائية إلى تجفيف الجزء الفعال بطور البخار أو تحت التفريغ؟

لأن الورق والكرتون العازل يمتصان الرطوبة أثناء التجميع، والرطوبة تخفض متانة العزل وتسرع تقادمه. ويزيلها التجفيف بالحرارة والتفريغ قبل تعبئة الزيت، فتجتاز الوحدة اختبارات الجهد المسلط والمستحث والتفريغ الجزئي وتعمل عمرا طويلا.

ماذا يعود به المشارك من دورة تصنيع المحولات الكهربائية؟

يعود المشارك بخطة جودة المصنع وطاقته الإنتاجية، ومعها قائمة تفتيش لورشة القلب وقسم اللف، ومراجعة لسجلات التجفيف، وتحقيق في تجاوز المفاقيد، وخطة اختبار، وجدول لتحميل الأفران ومنصات الاختبار يمكن تكييفها لمصنعه.