CONCEPT

# هندسة الجودة: التخطيط المتقدم لجودة المنتج APQP وتحليل FMEA وخطط التحكم وتحليل نظام القياس MSA واعتماد PPAP لإطلاق الأجزاء الجديدة

21 نوفمبر – 2 ديسمبر 2027

الدمام - فندق خمس نجوم في المنطقة الشرقية



# هندسة الجودة: التخطيط المتقدم لجودة المنتج APQP وتحليل FMEA وخطط التحكم وتحليل نظام القياس MSA واعتماد PPAP لإطلاق الأجزاء الجديدة

**المرجع:** 21623_943 **التاريخ:** 21 نوفمبر – 2 ديسمبر 2027 **المكان:** الدمام - فندق خمس نجوم في المنطقة الشرقية **الرسوم:** SAR 35100

## مقدمة:

تظهر إخفاقات هندسة الجودة في الأجزاء الجديدة غالبا عند الإطلاق: خصائص فاتت مراجعة التصميم، وتحليل FMEA للعملية منفصل عن خطة التحكم، وأجهزة قياس لم تخضع لأي دراسة، وملفات موردين اعتمدت بأدلة ناقصة. والنتيجة احتواء وفرز وشكاوى عملاء في أشهر الإنتاج الأولى. تدرب هذه الدورة من كور كونسبت مهندسي الجودة والتصنيع وجودة الموردين على تطبيق التخطيط المتقدم لجودة المنتج APQP من متطلبات العميل مرورا بتحليل أنماط الفشل وآثارها FMEA وخطط التحكم ودراسات القياس وصولا إلى عملية اعتماد أجزاء الإنتاج PPAP. ويعد المشاركون ملف APQP يضم PFMEA وخطة التحكم وقائمة تحقق PPAP لجزء محل دراسة حالة.

## أهداف الدورة:

- تخطيط إطلاق المنتج عبر مراحل APQP الخمس مع مخرجات كل بوابة وتوقيتها ومسؤوليات الفريق متعدد التخصصات
- إعداد تحليل FMEA للتصميم وللعملية بالنهج ذي الخطوات السبع وأولوية الإجراء، ونقل الخصائص الخاصة إلى الرسومات وضوابط التصنيع
- ربط مخططات تدفق العملية وتحليل PFMEA وخطط التحكم بحيث يكون لكل خاصية طريقة تقييم وحجم عينة وتكرار وخطة استجابة
- تأهيل أجهزة القياس والعمليات عبر دراسات نظام القياس ودراسات العملية الأولية ومؤشرات القدرة قبل اعتماد الجزء
- اختيار خطط معاينة القبول بالصفات وبالمتغيرات وإعداد ملفات PPAP بالمستوى الذي يطلبه العميل
- إدارة اعتماد أجزاء الموردين وحل المشكلات بمنهجية 8D ومنع الأخطاء والتغييرات الهندسية حتى إعادة التأهيل

## الفئة المستهدفة:

- مهندسو الجودة المسؤولون عن تخطيط جودة الإطلاق وتحليلات FMEA وخطط التحكم للأجزاء الجديدة
- مهندسو التصنيع والعمليات الذين يصممون عمليات الإنتاج والتثبيتات وفحوصات أثناء التشغيل
- مهندسو جودة الموردين الذين يعتمدون الأجزاء المشتراة ويراجعون ملفات PPAP المقدمة من الموردين
- مهندسو المنتج والتصميم الذين يسهمون في تحليل FMEA للتصميم ويحددون الخصائص الخاصة
- مهندسو القياس والفحص المسؤولون عن أجهزة القياس ووسائل الفحص والتقارير البعدية

## محاور الدورة:

### اليوم 1: دور مهندس الجودة ومتطلبات العميل

- مسؤوليات مهندس الجودة من المفهوم حتى الإنتاج المتسلسل
- جمع صوت العميل باستخدام نموذج Kano لتصنيف متطلبات العميل
- مصفوفة نشر وظيفة الجودة QFD لخصائص المنتج والعملية
- سجل المتطلبات الخاصة بالعميل ومراجعة الفريق لقابلية التنفيذ
- ميثاق فريق تخطيط جودة المنتج متعدد التخصصات ومخطط التوقيت

### اليوم 2: مراحل APQP وبواباتها ومخرجاتها

- المرحلة 1 من APQP: مدخلات ومخرجات تخطيط البرنامج وتعريفه
- المرحلة 2 من APQP: مخرجات تصميم المنتج وتطويره والتحقق منه
- المرحلة 3 من APQP: مخرجات تصميم العملية وتطويرها والتحقق منها
- المرحلتان 4 و5 من APQP: المصادقة على المنتج والعملية والإطلاق والتغذية الراجعة
- تقارير حالة APQP بقوائم تحقق البوابات بنظام الأحمر والأصفر والأخضر

### اليوم 3: تحليل FMEA للتصميم والخصائص الخاصة

- هيكل FMEA ذو الخطوات السبع من التخطيط والإعداد إلى توثيق النتائج
- تحليل الهيكل والوظيفة في DFMEA بمخططات الحدود ومخططات P
- سلاسل الفشل في DFMEA: ربط نمط الفشل بالأثر والسبب
- جداول تقييم الشدة والحدوث والاكتشاف ومنطق أولوية الإجراء
- تصنيف الخصائص الخاصة ونقلها إلى الرسومات الهندسية

### اليوم 4: مخططات تدفق العملية وتحليل FMEA للعملية وخطط التحكم

- مخطط تدفق العملية مع ترقيم العمليات وربط الخصائص
- تحليل الهيكل في PFMEA لعناصر العمل 4M في كل عملية
- ضوابط المنع والاكتشاف في PFMEA مرتبة حسب أولوية الإجراء
- أعمدة خطة التحكم: المواصفة وطريقة التقييم وحجم العينة والتكرار وخطة الاستجابة
- مراحل خطة التحكم: النموذج الأولي وما قبل الإطلاق والإنتاج

## اليوم 5: دراسة حالة الأسبوع الأول: ملف التخطيط لغلاف مشغل آليا

- حزمة بيانات جزء الحالة: الرسم ومتطلبات العميل وتوقيت الإطلاق
- مقتطف DFMEA للحالة لوظيفتي الإحكام والتثبيت
- بناء مخطط تدفق العملية وتحليل PFMEA للحالة
- خطة تحكم ما قبل الإطلاق للحالة مربوطة بضوابط PFMEA
- تدقيق الترابط بين مخطط التدفق وPFMEA وخطة التحكم

## اليوم 6: تحليل نظام القياس لأجهزة الإطلاق

- تخطيط دراسة MSA: اختيار جهاز القياس ودقة التمييز وقاعدة العشرة إلى واحد
- دراسة Gage R&R للمتغيرات: طريقة المتوسط والمدى مقابل طريقة ANOVA
- دراسات الانحياز والخطية والاستقرار على أجهزة الحالة
- تحليل اتفاق الصفات بمعامل كابا للفحص البصري وفحص يمر أو لا يمر
- قرارات القبول بنسبة GRR وعدد الفئات المميزة وتحسين أجهزة القياس

## اليوم 7: دراسات العملية الأولية والقدرة ومعاينة القبول

- خطة دراسة العملية الأولية: تشغيل الإنتاج الجوهري وتجربة التشغيل بالمعدل المستهدف
- معايير قبول Ppk الأولي مقابل Cpk المستمر
- توظيف نتائج القدرة في تحديد حجم العينة وتكرار الرسم البياني في خطة التحكم
- خطط المعاينة بالصفات وفق ISO 2859-1: مستوى الجودة المقبول ومستويات الفحص وقواعد التحويل
- المعاينة بالمتغيرات وفق ISO 3951 ومنحنيات خصائص التشغيل

## اليوم 8: عناصر PPAP ومستويات التقديم واعتماد الأجزاء

- محفزات PPAP: جزء جديد وتغيير هندسي ونقل عدد وتغيير مصدر
- عناصر PPAP الثمانية عشر من سجلات التصميم إلى وسائل الفحص
- إعداد النتائج البعدية وسجلات اختبارات المواد والأداء
- تقرير اعتماد المظهر والعينة المرجعية ووثائق المختبر المؤهل
- شهادة تقديم الجزء PSW واختيار مستوى التقديم من 1 إلى 5

### اليوم 9: جودة الموردين وحل المشكلات وإعادة التأهيل بعد التغيير

- تقييم اختيار الموردين ونقل متطلبات APQP إلى موردي المستوى الأدنى
- قائمة مراجعة ملف PPAP للمورد وقرارات الاعتماد المؤقت
- حل المشكلات بمنهجية 8D: الاحتواء والسبب الجذري وتحليل نقطة الإفلات
- أجهزة منع الأخطاء: طرق التلامس والقيمة الثابتة وخطوات الحركة
- طلبات التغيير الهندسي واختبارات إعادة التأهيل وتتبع تكاليف جودة الإطلاق

### اليوم 10: المشروع الختامي: ملف APQP لجزء محل دراسة حالة

- موجز الحالة الختامية: كتيفة يصنعها مورد مع تغيير تصميم معلق
- تحديث PFMEA الختامي ومراجعة أولوية الإجراء
- خطة التحكم الختامية مدعومة بأدلة MSA والقدرة
- قائمة تحقق PPAP الختامية ومسودة شهادة تقديم الجزء
- عرض ملف APQP ومراجعة جاهزية الإطلاق وقائمة أعمال التحسين

## المهارات التي ستكتسبها:

- تخطيط جودة المنتج
- تحليل سلاسل الفشل
- إعداد خطط التحكم
- تقييم دراسات أجهزة القياس
- تصميم خطط معاينة القبول
- إعداد ملفات PPAP
- اعتماد أجزاء الموردين
- تصميم أساليب منع الأخطاء

## لماذا تحضر هذه الدورة:

- العودة بملف APQP لجزء محل دراسة حالة يضم PFMEA وخطة التحكم وقائمة تحقق PPAP قابلا للتكييف مع إطلاق فعلي
- تقليل مفاجآت الإطلاق بمواءمة FMEA ومخطط التدفق وخطة التحكم قبل اعتماد العدد والقوالب
- الحكم على ملف المورد بالاعتماد أو الاعتماد المؤقت أو الرفض استنادا إلى أدلة موثقة
- مقارنة ممارسات الإطلاق مع مهندسين من موردي السيارات والطيران والمعدات الكهربائية والآلات الصناعية

## الخاتمة:

تنجح هندسة الجودة في الجزء الجديد حين تشكل أعمال التخطيط وتحليل المخاطر والقياس وأدلة الاعتماد سجلا واحدا مترابطا. ينتقل الأسبوع الأول من دور مهندس الجودة ومتطلبات العميل إلى مراحل APQP وتحليل FMEA للتصميم وللعملية وخطط التحكم، ويختتم بدراسة حالة موجهة للتخطيط. ويضيف الأسبوع الثاني تحليل نظام القياس ودراسات العملية الأولية ومعاينة القبول وعناصر PPAP ومستويات التقديم واعتماد الموردين ومنهجية 8D ومنع الأخطاء وإعادة التأهيل بعد التغيير. ويجمع اليوم الأخير ملف APQP يضم PFMEA وخطة التحكم وقائمة تحقق PPAP لجزء محل دراسة حالة.