

دورة هندسة الجودة التطبيقية: الضبط الإحصائي للعمليات وقدرة العملية وتحليل أنماط الفشل

2027 – 19 فبراير

كيب تاون





دورة هندسة الجودة التطبيقية: الضبط الإحصائي للعمليات وقدرة العملية وتحليل أنماط الفشل

المرجع: 17426_204 التاريخ: 15 - 19 فبراير 2027 المكان: كيب تاون الرسوم: GBP 4800

ملخص البرنامج

هندسة الجودة التطبيقية بأدوات الضبط الإحصائي للعمليات وقدرة العملية وتحليل أنماط الفشل وآثارها محور دورة تدريبية تمتد أسبوع بمستوى متوسط لمديري الجودة ومهندسيها، ويخرج منها كل مشارك بخطة ضبط لجودة لمنتج أو خط إنتاج واحد. فكثير من المصانع تكثف الفحص ثم تشحن منتجات معيبة، لأن أخطاء القياس وعدم استقرار العمليات يمران دون انتباه. ويتدرج البرنامج من تكلفة الجودة والإحصاء إلى القياس والضبط والقدرة والوقاية والموثوقية. تقدم هذا البرنامج في هندسة الجودة مارس للتدريب المملكة المتحدة.

المبررات المؤسسية

يستهلك الفحص وإعادة العمل الميزانية دون أن يحسن العملية، ولا يمكن التحقق من قدرة عملية بأداة قياس لا تلتقط التباين أصلاً. أما أساليب هندسة الجودة فتنتقل الجهد من اكتشاف العيوب إلى منعها، فتبنى قرارات ضبط العملية أو قبول الدفعة أو إعادة التصميم على البيانات لا على الآراء، وتنخفض تكلفة الجودة الرديئة مع الوقت، ويكتسب الفريق لغة مشتركة في الحديث عن التباين والمخاطر.

- تكلفة الجودة الرديئة: تنخفض حين يتبع الهالك وإعادة العمل والمرتجعات إلى مصادرها.
- قدرة العملية: تتحسن حين تزال الأسباب الخاصة للتباين وتتمركز العمليات داخل المواصفة.
- شكاوى العملاء والعيوب المتسربة: تقل حين تضبط أنماط الفشل عالية الخطورة قبل الإفراج عن المنتج.

المبادئ والأساس المعرفي

- سلسلة ISO 7870 لخرائط المراقبة وخرائط Shewhart: تنظم خرائط المتغيرات والصفات عمل الجلسة 3.
- سلسلة ISO 22514 لقدرة العملية وأدائها: تؤطر مؤشرات Cp و Cpk و Ppk و Ppg دراسات القدرة في الجلسة 3.
- المعيار IEC 60812 لتحليل أنماط الفشل وآثارها: يوجه عمل تقييم المخاطر في الجلسة 4.
- المعيار ISO 2859-1 للمعاينة بالصفات: تستند إليه خطط المعاينة لقرارات القبول في الجلسة 2.



المشاركون المستهدفون

- المديرون المسؤولون عن أداء الجودة في مصنع أو خط إنتاج أو عائلة منتجات.
- المهندسون الذين يطلون بيانات العمليات ويقترحون الإجراءات التصحيحية.
- رؤساء الإنتاج الذين يقررون ضبط العملية أو إيقافها أو الإفراج عن المنتج.
- المتخصصون المسؤولون عن الفحص وجودة الموردين.

يخدم البرنامج قطاعات الصناعة التحويلية والنفط والغاز والبتروكيماويات والصناعات الغذائية والدوائية والخدمات الهندسية.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على تقدير تكلفة الجودة حسب فئاتها.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم نظام القياس باستخدام نتائج دراسة التكرارية وإعادة الإنتاج.
3. سيكون المشاركون قادرين على بناء خرائط المراقبة للمتغيرات والصفات وتفسيرها.
4. سيكون المشاركون قادرين على حساب مؤشرات القدرة والحكم على مطابقة العملية للمواصفة.
5. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب أولويات أنماط الفشل واختيار الضوابط الوقائية.
6. سيكون المشاركون قادرين على تصميم تجربة عملية وتطبيق مقاييس الموثوقية.

هيكل البرنامج

اليوم 1: أسس هندسة الجودة والإحصاء

كم تكلف الجودة الرديئة، وكيف يوصف التباين؟

- دور هندسة الجودة في نظام إدارة الجودة
- تكلفة الجودة: الوقاية والتقييم والفشل الداخلي والخارجي
- الإحصاء الوصفي والمدرجات التكرارية والتوزيع الطبيعي
- التباين الناتج عن أسباب عامة وأسباب خاصة
- المعاينة وخطط جمع البيانات والتصنيف الطبقي

اليوم 2: تحليل نظام القياس والمعاينة للقبول

هل يمكن الوثوق بالبيانات، ومتى تقبل الدفعة؟



- دقة نظام القياس والانحياز والخطية والاستقرار
- تصميم دراسة التكرارية وإعادة الإنتاج لأدوات القياس
- تحليل اتفاق المفتشين في الفحص البصري
- خطط المعاينة للقبول ومنحنيات خصائص التشغيل
- مستويات الفحص وقواعد التحويل في ISO 2859-1

اليوم 3: الضبط الإحصائي للعمليات وقدرتها العملية

هل العملية مستقرة، وهل تستطيع تحقيق المواصفة؟

- خرائط المتوسط والمدى وخرائط القيم الفردية
- خرائط نسبة المعيب وعدد المعيب وعدد العيوب للصفات
- قواعد خروج العملية عن السيطرة وخطط الاستجابة
- مؤشرات القدرة C_p و C_{pk} و P_{pg} و P_{pk}
- شروط دراسة القدرة والبيانات غير الطبيعية

اليوم 4: تحليل أنماط الفشل وتصميم التجارب والموثوقية

كيف يمنع الفشل وتحسن العمليات قبل وقوع العيوب؟

- تحليل أنماط الفشل وآثارها للعملية والتصميم وفق IEC 60812
- تقدير الخطورة والحدوث والاكتشاف وأولوية الإجراء
- التجارب العاملية الكاملة والجزئية
- مقاييس الموثوقية: معدل الفشل ومتوسط الزمن بين الأعطال ومنحنى حوض الاستحمام
- أساسيات تحليل Weibull لبيانات العمر

اليوم 5: تطبيق هندسة الجودة على خط إنتاج

هل خطة الضبط مكتملة وجاهزة للتطبيق في موقع الإنتاج؟

- ربط إجراءات تحليل الفشل من الجلسة 4 بضوابط العملية
- تحديد أنواع الخرائط من الجلسة 3 وتكرار المعاينة
- خطة القياس المبنية على دراسات الجلسة 2
- متابعة تكلفة الجودة مقارنة بخط الأساس من الجلسة 1
- إنجاز خطة الضبط لهندسة الجودة



المنهجية

يعتمد البرنامج على ورش البيانات، إذ يحلل المشاركون مجموعات بيانات واقعية الشكل من عمليات التشغيل الآلي والتعبئة والعمليات الكيميائية باستخدام الجداول الإلكترونية، وينفذون دراسة لأدوات القياس وتجربة صغيرة بنموذج ورقي، ثم يطبقون كل أسلوب على بيانات من منشأتهم متى توفرت، ويقارنون نتائجهم مع زملاء من صناعات أخرى لاستخلاص الدروس المشتركة.

- نشاط مقترح: تنفيذ دراسة التكرارية وإعادة الإنتاج على بيانات قياس مقدمة.
- نشاط مقترح: بناء خرائط المراقبة ومؤشرات القدرة لخط تعبئة.
- نشاط مقترح: تقدير أنماط الفشل لخطوة في العملية وترتيبها.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك خطة ضبط لهندسة الجودة لمنتج أو خط إنتاج واحد، تتضمن الخصائص الحرجة ونتائج دراسات أدوات القياس وأنواع الخرائط وخطط الاستجابة ومستهدفات القدرة والضوابط الناتجة عن تحليل أنماط الفشل ومؤشرات تكلفة الجودة. وتستخدم لتوجيه فرق الإنتاج وتدقيق ضبط العمليات.

الأسئلة الشائعة

هل يناسب برنامج هندسة الجودة التطبيقية مديري الجودة الذين لا يملكون خلفية إحصائية؟

نعم، فهو بمستوى متوسط ويقدم الإحصاء الذي يحتاجه، ويفترض مهارات أساسية في الجداول الإلكترونية وخبرة في الإنتاج أو الجودة.

ما المعايير التي تقوم عليها دورة هندسة الجودة والضبط الإحصائي للعمليات وتحليل أنماط الفشل؟

تقوم على سلسلة ISO 7870 لخرائط المراقبة، وسلسلة ISO 22514 لقدرة العملية، والمعيار IEC 60812 لتحليل أنماط الفشل وآثارها، والمعيار ISO 2859-1 للمعاينة بالصفات.

كيف تستخدم خطة الضبط الناتجة عن تدريب هندسة الجودة في العمل؟

تستخدمها لتحديد إجراءات الرسم البياني والقياس على الخط، وتوجيه المشغلين بخطط الاستجابة، ومتابعة تكلفة الجودة.

ما الفرق بين تدريب هندسة الجودة ودورة أنظمة إدارة الجودة؟

تتناول أنظمة إدارة الجودة السياسات والتوثيق والتدقيق، أما هندسة الجودة فتتناول الأدوات الإحصائية التي تقيس العمليات وتضبطها وتحسنها.