استخدام خرائط المراقبة و منهج الحيود السداسي في ضبط الجودة للخطوط الانتاجية في معمل بابل (2) للبطاريات

The Use of Control Charts and Approach Diffraction Hexagon In The Quality Control to The Production Lines in The Babylon (2) Factory For Batteries

محمد خالداحمد
ماجستير في بحوث العمليات
الجامعة العراقية

م.نصيف عبد اللطيف نصيف
كلية الادارة والاقتصاد
الجامعة العراقية

م.م.زيد عامر محمد
كلية الادارة والاقتصاد
الجامعة العراقية

المستخلص

نسعى من خلال هذا البحث بيان أهمية استخدام اساليب الاحصائية في ضبط الجودة ومن هذه الاساليب هي (خرائط المراقبة ومنهج الحيود السداسي(Six-Sigma)) , اذ تم تطبيق هذه الاساليب في معمل بابل (2) لانتاج البطاريات , وبيان دور هذه الاساليب في رفع مستوى جودة المنتج بصورة نهائيه , وذلك من خلال عمل سيطرة نوعية للاقسام الانتاجية عن طريق سحب عينات و تحليلها ومن ثم اتخاذ القرار بقبول الدفعة او رفضها وذلك بالاعتماد على نسب المعيب عند كل خط الانتاجي, ومن ثم توضيح مدى تاثير مستوى (Six-Sigma) في قبول او رفض الدفعة , اذ يظهر من خلال النتائج عند استخدام خرائط المراقبة من نوع (P,NP,C) للاقسام الانتاجية الثلاث (المشبكات , التقطيع , التجميع) انها كانت ضمن مستوى الجودة المعمول بها في المعمل ويظهر عند رفع مستوى(Six-Sigma) الى المنطقة الاولى والثانيه اي عند مستوى (68.27 و 95.45) ان الدفع وعند اغلب الخطوط الانتاجية ترفض (مستوى الجودة عالي جدا) ويظهران قبول اغلب الدفع الانتاجية كانت عند المستوى الثالث والرابع اي عند مستوى (99.73 و 99.37) .

Abstract

Through a research seek to Explore the importance of using statistical methods in quality control and these methods are (control charts and diffraction hexagon (Six-Sigma) As it has been applied in Babylon factory (2) for the production of batteries, and the Explore of the role of these methods in raising the quality level of the product once and for all, and through the work the control of the quality of the payment of productivity at the production lines by pulling samples and analyzed and then the decision to accept the batch or rejected and that depending on the being damaged ratios at each production line, And then to clarify the effect of the level (Six-Sigma) in the acceptance or payment is declined, as shown by the results when using Control charts type (P, NP, C) sections productivity three (knotwork, cutting and assembly) it was within the quality in place at the factory level and appears when you raise the level of (Six-Sigma) to the region, first and second ie, when the level (68.27 and 95.45) that the payment and when most of the production lines rejects (quality level is very high) and appear to accept most of the production payment was at the level three and fourth at any level (99.73 and 99.37)

Key word : Control charts, Six-Sigma

المبحث الاول

المقدمة:

تعد الجودة مطلباً في غاية الأهمية لتلبية رغبة الزبون في ظل الإنتاج الضخم والاقتصاديات الحرة والأسواق المفتوحة،وأصبحت الرقابة عليها أكثر أهمية لتلبية متطلبات الزبون ولمواجهة التحديات التي تكاد تعصف بالصناعة ، المتمثلة بحرية التجارة والتشدد في مطابقة المنتجات للمواصفات والمقاييس . وتعد الأساليب الإحصائية في رقابة الجودة الأداة الناجعة والأسلوب الأمثل للوصول إلى الهدف المحدد,وهو تحقيق جودة المنتج ، خاصة بعد توافر أجهزة الكمبيوتر والبرامج الإحصائية التي تسهل التعامل مع بيانات الإنتاج بشكل كبير وأكثر شمولية ، والتي جعلت رقابة الجودة باستخدام الطرق الإحصائية أكثر سهولة وخطوة أساسية أثناء عملية الإنتاج . وللأهمية فقد تم تناولنا في بحثنا هذا إحدى الركائز والدعائم الأساسية والهامة للمنشآت الصناعية والخدمية ، للتعرف على مدى إمكانية تطبيق الأساليب الإحصائية في رقابة جودة المنتج المقدم للزبون ان كان سلعة او خدمة وفي ظل تلك التحديات أصبحت عملية إنتاج السلع والخدمات بالمواصفات المطلوبة , من الأمور المهمة التي يعتمد عليها المنتجون لتسويق منتجاتهم اذ تعتبر الجودة إلى جانب التكلفة من أهم عوامل النجاح في الوقت الحاضر فالفشل في الجودة سوف يؤدي إلى تحمل المنشأة تكاليف إضافية نتيجة للجودة الرديئة في منتجاتها مما ينعكس على رضا الزبون لذلك فان المدخل الحديث لإدارة الجودة يركز على تحسين جودة المنتجات والعمليات وبالشكل الذي يؤدي للحصول على منتجات سليمة دون عيوب من المرة الأولى مما ينعكس على تخفيض كلف الجودة ككل بشكل عام وكلف الجودة الرديئة بشكل خاص نتيجة عدم حدوث عيوب في المنتجات المقدمة ولتحقيق هذا الهدف فان استخدام منهج الحيود السداسي (Six-Sigma) وخراط المراقبة في مواجهة العيوب يعتبر من احدث المناهج المتبعة في مواجهة العيوب والذي يؤدي تطبيقه إلى تخفيض نسبة العيوب في المنتجات وبالتالي تحقيق المواصفات التي يرغبها الزبون في ظل منافسة المنتج المستورد.

اولاً: مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في معمل بابل (2) لانتاج البطاريات على استخدام الاساليب التقليدية والقديمة في ضبط جودة المنتج والذي يمر بعدة مراحل وصولا الى المرحلة النهائية وهي (البطارية الكاملة) اذ تعاني بعض الخطوط الانتاجية في المعمل من كثرة ظهور المعيب وبالتالي انعكاسه على جودة المنتج عند كل خط انتاجي لذا ياتي هذا البحث لتحديد المشاكل والمعوقات في ظهور المعيب وبالتالي ايجاد الحلول المناسبه لها.

ثانياً: أهداف البحث

1. **توظيف الاساليب الاحصائية في مراقبة جودة المنتجات ضمن الخطوط الانتاجية و تطبيق منهجية الحيود السداسي (Six-Sigma).**
2. **توضيح اثر استخدام خراط المراقبة ومنهج الحيود السداسي(Six-Sigma) على التقليل من انتاج المعيب بين الاقسام الانتاجية والكلف الناجمة عنها من استغلال الموارد البشرية والمكائن افضل استثمار .**

ثالثاً: أهمية البحث

يستمد البحث أهميته من خلال تناوله لأحدث المناهج المتبعة للحصول على درجة عالية من درجات الجودة وتوضيح اثر إتباع هذا المنهج على تسليم منتجات تتمتع بالجودة العالية خاصة في منافسة المنتج الاجنبي اضافة الى استخدام برامج مختلفة لحساب خرائط المراقبة ومنها (برنامج Minitab وبرنامج QM / POM) اذ تم تحليل بيانات البحث بالاعتماد على مخرجات البرنامجين .

الفصل الثاني

الجانب النظري

اولاً: مفهوم الجودة وأنواعها

تعتبر جودة المنتجات أو الخدمات احد العوامل الأساسية التي تساهم بنجاح أو فشل الشركات ولذلك فهي تسعى إلى تقديم منتجات وخدمات ذات جودة عالية تتمكن من خلالها تحقيق ميزة تنافسية تحقق الرضا لدى الزبون ولغرض توضيح ماهية الجودة فقد اقترحت مفاهيم عديدة للجودة منها الملائمة للاستخدام ودرجة إشباع المنتج أو الخدمة لاحتياجات الزبون ، درجة مطابقة المنتج لمواصفات التصميم الفنية والهندسية ، وعليه فانه يمكن تقسيم الجودة إلى

1- جودة التصميم وهي كيفية مقابلة مواصفات المنتج أو الخدمة احتياجات ورغبات الزبون وهي الجودة من وجهة نظر الزبون

2- جودة المطابقة وتتضمن تصنيع المنتج وفقا لمواصفات التصميم الفنية والهندسية وهي الجودة من وجهة نظر الشركة

وبالتالي فانه يمكن القول بان الجودة الرديئة يمكن إن تحدث لسببين الأول هو عدم حدوث تطابق بين توقعات الزبائن ومواصفات التصميم وهو ما يعرف بانحراف جودة التصميم ، والثاني عدم حدوث تطابق بين مواصفات التصميم والنتائج الفعلية وهو ما يعرف بانحراف جودة التماثل.

ثانياً: التطور التاريخي لإدارة الجودة

نشأت إدارة الجودة من خلال الابتكار الياباني الذي كان يسمي بـــ (دوائر الجودة) ويشار إليه أحيانا ب(دوائر رقابة الجودة). كان الهدف من دوائر الجودة هو أن يجتمع كل الموظفين في لقاءات أسـبوعية منتظمة، لمناقشـــة ســـبل تحســـين موقع العمل وجودة العمل، ويتم فيها تحفيز الموظفين على تحديد المشكلات المحتملة للجودة ثم مناقشة وعرض حلولهم الخاصة.

بدأت دوائر الجودة لأول مرة في اليابان في عام 1962م، ثم انتقلت فكرة دوائر الجودة إلى أمريكا في السبعينات وحققت رواجاً كبيراً في الثمانينات. نجد انه إذا تم استخدام دوائر الجودة بشكل مناسب، فإنها لن تحسن الجودة فقط، بل ستزيد من ارتباط العامل وابتكاره ومشاركته في العمل، وستجعل أماكن العمل من أكثر الأماكن متعة.

وظهر مفهوم الجودة من زمن بعيد إلا إنه لم يظهر كوظيفة رســـمية للإدارة إلا في الآونة الأخيرة ، اذ أصـــبح ينظر إلى الجودة في الفكر الإداري الحديث على أنها وظيفة تعادل تماما باقي الوظائف (المشـــتريات ، بحوث التســـويق .. الخ) وأصـــبحت تســـتحق العناية والانتباه من جانب الإدارة العليا بالمنظمات ، وخلال رحلة التطور في الفكر الإداري الحديث فيما يتعلق بإدارة الجودة يمكن ان نلحظ تتابع المداخل المتطورة للجودة عبر تطورها لم تحدث بصـــورة ســـريعة مفاجئة للفكر الإداري، او في صـورة طفرات ، لكنها كانت من خلال تطور مسـتقر وثابت يمكن تقسـيمها إلى أربعة عصـور متميزة للجودة Quality eras وهي : -

*المرحلـة الأولى : الفحص Inspection

المرحلة الثانيـة : ضبط الجودة Quality Control

المرحلة الثالثـة : تأكيد وضمان الجودة Quality Assurance

المرحلة الرابعة: إدارة الجودة الشاملة Total Quality Management

ثالثاً: الرقابة على الجودة

1 - التطور التاريخي للرقابة على الجودة

يعد ضمان تقديم منتج للمستهلك بمستوى جودة ملائم جزءا أساسيا من النظام الإنتاجي في كل المراحل التاريخية ،و قد كان لظهور المصنع الكبير إبان فترة الثورة الصناعية أثر واضح في ضرورة الحاجة إلى ممارسات جديدة لإدارة المصانع بصفة عامة و لوظيفة الرقابة على الجودة بصفة خاصة. فعندما

قدم ELI WHITNEY فكرة الأجزاء الممكن استبدالها في المنتج بعد استخدامه لفترة ،كان ذلك في صناعة الأسلحة، كانت هناك حاجة ملحة إلى إنتاج تلك الأجزاء بشكل نمطي يضمن التطابق التام بين المواصفات المحددة للمنتج و الصورة التي يخرج عليها من عملية الإنتاج و لذلك اهتم بكيفية التأكد أن تلك المطابقة من خلال وظيفة الرقابة على الجودة كذلك فقد كان لكتابات الإدارة العلمية و أهمية التخصص و تقسيم العمل أثر واضح في ضرورة الفصل بين كل من وظيفة الإنتاج و وظيفة الرقابة على الإنتاج مما أدى إلى ظهور قسم مستقل يتولى الرقابة على الجودة في المؤسسات الصناعية.

2- أهداف الرقابة على الجودة

يهدف نظام الرقابة على الجودة إلى تحقيق عدة أهداف أهمها :

- الحفاظ على جودة المنتجات و الحصول على إنتاج متجانس في المواصفات.
- رفع الكفاءة الإنتاجية عن طريق زيادة عدد ساعات التشغيل و المطابقة للمواصفات.
- تقليص التكاليف المقترنة بالأداء التشغيلي.
- زيادة المبيعات ورواجها و هذا يؤدي إلى زيادة الأرباح
- رفع الإنتاج السليم يؤدي إلى زيادة الأجر الحافز في حالة إتباع ربط الأجر بكمية الإنتاج و جودته.

3- مقارنة بين المفهوم التقليدي والمفهوم الحديث لمراقبة الجودة باستخدام الآيزو 9001-2000

مجال المقارنة	المفهوم التقليدي	المفهوم الحديث
المستوى الأمثل للجودة	يوجد مستوى أمثل للجودة ، حيث لن يدفع العملاء مقابل تحسين الجودة بعد هذا المستوى الأمثل .	لا يوجد مستوى أمثل للجودة ، بل تحسين الجودة عملية مستمرة .
الأهداف الأساسية لمراقبة الجودة	المطابقة للتصميم . الوصول إلى نسبة معيب يتم تحديدها مسبقاً .	المطابقة للتصميم والملائمة للاستخدام . العيوب الصفرية .
العلاقة بين التكلفة ورفع مستوى الجودة	رفع مستوى الجودة يؤدي إلى زيادة التكلفة .	رفع مستوى الجودة يؤدي إلى خفض التكلفة .
بناء الجودة	تبنى الجودة في مرحلة الرقابة .	تبنى الجودة في مرحلة التصميم .
المسؤول عن المشكلات المتعلقة بالجودة	يعتبر العاملون هم المسؤولون عن أغلب المشكلات المتعلقة بالجودة .	يعتبر النظام الإداري هو المسؤول عن أغلب المشكلات المتعلقة بالجودة .

حل مشكلات الجودة	قسم الجودة هو المسؤول عن حل مشكلات الجودة ، ويتم الحل بشكل فردي من قبل أشخاص معينين .	جميع الأقسام مسؤولة عن حل مشكلات الجودة ، ويتم الحل بشكل جماعي ، حيث أن الجودة مسؤولية جميع العاملين ، وهذه المسؤولية نابعة من رغبة العاملين بالمشاركة بشكل تطوعي في حل مشكلات الجودة .
الصيانة	علاجية . عدم وضوح مفهوم الصيانة الإنتاجية الشاملة .	وقائية . وضوح مفهوم الصيانة الإنتاجية الشاملة .

رلابعاً: أدوات الاحصائية في ضبط الجودة

1. **خريطة تحليل علاقة السبب بالنتيجة**
2. **تحليل باريتو Pareto Analysis :-**
3. **قائمة المراجعة :- Check Sheet**
4. **خريطة تدفق العمليات :- Process Flow Chart**
5. **شكل الانتشار :- Scatter Plot**
6. **خريطة المتابعة :- Run Chart**
7. **خرائط المراقبة :- Control Charts وتقسم الى نوعين**

النوع الأول :خرائط قياس المتغيرات

وهي نوع من الخرائط تقوم على عملية قياس فعلية لأحد الخصائص الأساسية للمنتج مثل :قياس الوزن و الطول، أو درجة الحرارة أو الصلابة...الخ. و هي نوعين:

- **خريطة المتوسطات و هي تهتم بقياس المتوسط الحسابي لبيانات العينة المسحوبة.**
- **خريطة المدى هي تهتم بقياس درجة التشتت في شكل الفرق بين أعلى واقل قيمة داخل العينة.**

النوع الثاني : خرائط قياس الخصائص

وهي أنواع من الخرائط تقوم على عملية قياس عامة لمدى مطابقة الوحدة المنتجة للمواصفات من عدمه دون تسجيل المتوسطات، أو أن يتم تسجيل القراءات فيتم تحديدها ما إذا كانت الوحدة معيبة أو غير معيبة فقط، وذلك يتم بناءا على قياس فعلي و اختبار معين و لكن لا تهتم في مثل هذه الحالة بالرقم المطلق الناتج من عملية القياس كما في حالة النوع الأول .و تعرف هذه المجموعة بمجموعة القياس على أساس النسبة المئوية وأكثرها شيوعا

خريطة النسبة المعيبة p : وهي تهتم بقياس النسبة المئوية للوحدات المعيبة في العينة.

خريطة عدد المعيب C وهي تهتم بعدد الوحدات غير المطابقة للمواصفات في العينة وتقوم هذه الخرائط على أربعة معالم أساسية.

1. خط الوسط Central line و هو الذي يمثل متوسط عملية القياس x أو متوسط نسب المعيب p أو متوسط المدى (R) .ومن الناحية الإحصائية، تمثل تلك القيمة متوسط العينات التي يعتمد عليها في عملية القياس.
2. الحد الأقصى Upper control limit وهو أقصى مستوى مسموح به للمتغير الذي يتم قياسه (P.R.X) وإذا زادت قيمة على ذلك اعتبر ذلك خطا في الجودة لا يرجع إلى الصدفة.
3. الحد الأدنى Lower control limit وهو اقل حد بالمتغير الذي يتم قياسه (P.R.X) أن يصل إليه دون أن يعتبر ذلك خطا في الجودة و يرجع إلى الصدفة.
4. حجم العينة :و هو عدد الوحدات التي يتم سحبها بشكل دوري من خط الإنتاج وفحصها و قياسها ثم وضع متوسط نتيجة القياس على خريطة الرقابة على الجودة.

P-Chart

خريطة رقابة للخواص الوصفية تستخدم لمراقبة نسبة الوحدات المعيبة في العملية

$$UCL_P = P + Z\sigma_P \quad .....(1)$$

$$LCL_P = P - Z\sigma_P \quad .....(2)$$

اذ ان :

$$\sigma_P = \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}} \quad .....(3)$$

P : تمثل نسبة الوحدات المعيبة في العملية

إذا كانت P غير معلومة، فتقدر من العينة

C-Chart

خريطة رقابة للخواص الوصفية تستخدم لمراقبة عدد الوحدات المعيبة في العملية

$$UCL_C = \overline{C} + Z\sqrt{\overline{C}} \quad .....(4)$$

$$LCL_C = \overline{C} - Z\sqrt{\overline{C}} \quad .....(5)$$

$\overline{C}$: تمثل متوسط عدد الوحدات المعيبة

خامساً: مفهوم Six-Sigma

هي الطريقة الأذكى لإدارة الأعمال والتي تضع الزبائن في الترتيب الأول وتعتمد على استخدام المعلومات والحقائق من أجل الوصول إلى حلول أفضل من خلال تصميم ومراقبة أنشطة الأعمال اليومية بحيث يتم تقليل الفاقد واستهلاك المصادر وفي نفس الوقت تلبية احتياجات الزبون وتحقيق القناعة لديه.

تهدف Six-Sigma إلى تجنب أكبر نسبة أخطاء ممكنة في كل أنشطتها بدءً بملء استمارة المشتريات وانتهاءً بتصنيع محركات الطائرات.

لذلك يمكن تحديد ثلاث مناطق رئيسية لأهداف Six-Sigma:

1- زيادة رضا الزبون.
2- تقليل دورة الوقت اللازمة.
3- تقليل العيوب.

والتطور في هذه المناطق عادة يمثل توفير الفرصة للاحتفاظ بالزبائن واقتناص فرص الأسواق الجديدة وبناء سمعة للأداء المتميز في المنتجات والخدمات على الرغم من أنها تتضمن القياس وتحليل للعمليات المتعلقة بالشركة. ستة سيكما هي ليست مبادرة للجودة بل هي التزام كلي من الإدارة وفلسفة للتمييز والتركيز على الزبائن وتحسين العمليات وتفعيل دور القياس بدلاً من الاقتصار على الشعور والاعتقاد، وتعتبر Six-Sigma أفضل أسلوب في مواجهة الاحتياجات المتغيرة للزبائن والسوق من أجل منفعة ومصلحة الموظفين والمساهمين. ولذلك ما يميز أسلوب سيكما ستة عن برامج الجودة، هو التركيز على الزبون حيث تسعى بشكل كبير على إبقاء شكاوي وتذمر الزبائن الخارجين في أدنى مستوياتها وهذا ما يدفع إلى تقديم جهود كبيرة في التطوير والتحسين. إضافة إلى إحداث عائد كبير في الاستثمار مثل ما تم معمول به في شركة موتورولا وجنرال اليكترك وتعتبر ستة سيكما أكثر بكثير من مجرد تطوير مشاريع بتعليم المدراء التنفيذيين والقادة من خلال قطاع الأعمال، بل هي منهج جديد للتفكير والتخطيط لإنجاز أفضل النتائج. إذن هي (غرز فكرة العمل بذكاء أكثر وليس بجهد أكبر على أرض الواقع).

سادساً: Six-Sigma كقياس إحصائي

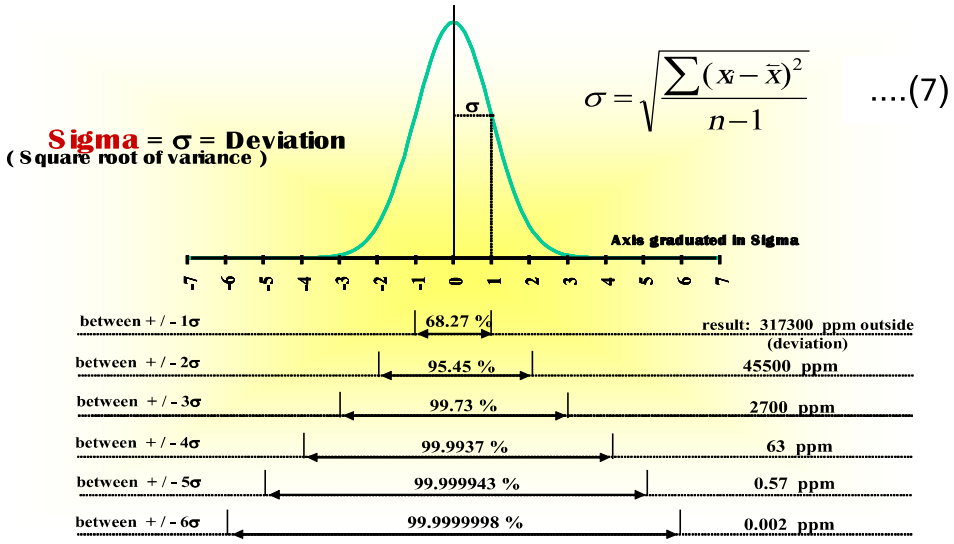
يستخدم الحرف الإغريقي سيكما (σ) للدلالة على الانحراف المعياري (Standard Deviation).

والانحراف المعياري هو طريقة إحصائية لقياس مدى تشتت القيم عن وسطها الحسابي والصيغة الرياضية له:

$$S=\sqrt{\frac{\sum_{i}^{n}(x-\bar{x})^2}{n-1}} \quad .....(6)$$

اذ أن:
$\bar{x}$ = الوسط الحسابي
n = حجم العينة

ولذلك فإن الابتعاد أو التشـتت من الوسـط يعني ذلك زيادة في كمية الخطأ وهذا يدل على زيادة التلف في المنتوج أو قلة الجودة في تقديم الخدمة ولذلك يعتبر أسـلوب (Six-Sigma) من الأسـاليب المهمة في تقليص حجم الخطأ إلى أبعد ما يكون أي تقليص نسـبة العيوب والأخطاء إلى أقل قدر ممكن والشكل رقم (1) يبين مستويات منهج الحسود السداسي Six-Sigma حسب المستويات والمناطق القبول والرفض .



شكل رقم (1) يبين مستويات Six-Sigma

المبحث الثالث

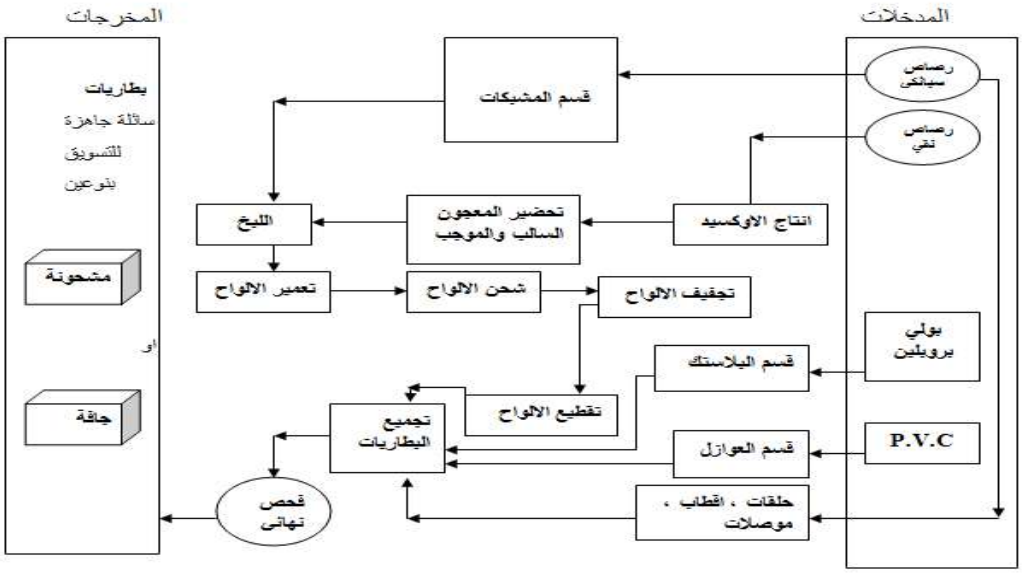
الجانب العملي

اولاً: نشأة وتطور الشركة العامة لصناعة البطاريات

تأسـست الشـركة العامة لصـناعة البطاريات عام 1975 بعد ان تم دمج المنشـأة العامة لصـناعة البطاريات السـائلة مع المنشـأة العامة لصـناعة البطاريات الجافة. وتضـم حالياً معمل النور لانتاج البطاريات الجافة وهو متوقف حالياً عن العمل, ومعامل بابل لانتاج البطاريات السائلة والماء المقطر ومعمل تكسير البطاريات المستهلكة (السكراب) ومسبك الرصاص في خان ضاري.

معمل بابل (2) : تم انشـاء المعمل عام 1982. يقوم المعمل بانتاج البطاريات السـائلة البلاسـتيكية الحامضـية ذات السـعات القليلة والخاصـة بسـيارات الصـالون بامتياز من شـركة كلورايد البريطانية (حالياً ينتج بطارية ذات سعة A 55). في عام 1987 تمت المباشرة بتوسيع المعمل باضافة خطوط

ومكائن جديدة. والشكل (2) يوضح المراحل الانتاجية التي تمر بها عملية انتاج البطارية في معمل بابل (2)



الشكل (2) مخطط توضيحي للعمليات الانتاجية في معمل بابل (2)

المصدر : تقارير شعبة تخطيط الانتاج في معمل بابل (2)

وتتكون عمليات تصـــنيع البطارية من العديد من المراحل الانتاجية وهي موضـــحة بما يأتي : (تقرير شعبة تخطيط الانتاج في معمل بابل 2)

1. **إنتاج المشبكات : ينتج هذا القسم المشبكة التي تعد الاساس لانتاج البطارية، إذ انه يتكون من سبعة مكائن لصب المشبكات وتعد هذه المرحلة الاولى في انتاج البطارية.**
2. **إنتاج الاوكسايد (طحن الرصاص) : يقوم هذا القسم بانتاج مادة اوكسيد الرصاص باستخدام مكائن طحن الرصاص.**
3. **قسم اللبخ : يعمل هذا القسم على لبخ المشبكات لانتاج الالواح الموجبة والسالبة والتي تتكون منها خلايا البطارية وبعدها يتم تعميرها في غرف خاصـــة تســـمى غرف التعمير او التعتيق، لإكمال التفاعلات الكيمياوية في الالواح**
4. **قسم الشحن : يعمل القسم على شحن الالواح الموجبة والسالبة**
5. **قسم التجفيف (الافران) : تعمل الافران على تجفيف الالواح حيث يتكون القسم من (4) افران**
6. **قسم التقطيع : يعمل القسم على تقطيع الالواح الموجبة والسالبة لتهيئتها لقسم التجميع.**

7. قسـم الاقطاب والموصـلات والحلقات : يقوم هذا القسـم بانتاج الاقطاب والموصـلات والحلقات المستخدمة في انتاج البطاريات البلاستيكية والمطاطية.
8. قسم التجميع : يعمل القسم على تجميع البطارية في صورتها المعدة للاستعمال.
9. قسم البلاستك : يقوم القسم وموقعه في معمل بابل (2) بانتاج الاجزاء البلاستيكية للبطارية
10. قسم العوازل : يعمل هذا القسم على انتاج العوازل

ثانياً: جمع البيانات

تم جمع البيانات الخاصة بالشركة العامة لصناعة البطاريات وذلك من خلال

1- سجلات الشركة شُعبة تخطيط الإنتاج: تم الإطلاع على تخطيط الإنتاج في الشركة وآلية التخطيط المُتبعة لديهم (فصلية, شهرية, أسبوعية).
2- قسم صرف المواد: إذ تم الإطلاع على كيفة صرف المواد الأولية وطرائق الحصول عليها.
3- المُقابلات الشخصية: والتي تم إجرائها من قبل الباحثون للإطلاع على أدق التفاصيل في الخطوط الإنتاجية وآلية عملها إضافة الى المُقابلات مع الموظفين والعُمال العاملين على تلك الخطوط لمعرفة كيفية صرف المواد الأولية وكيفية حساب سعر البطارية.

ويوضح الجدول رقم (1) البيانات الخاصة بكل قسم من الاقسام الانتاجية

جدول (1) تمثل العينة المسحوبة من الخطوط الانتاجية في معمل بابل (2)

العينات	قسم المشبكات			قسم التقطيع			قسم التجميع		
	عدد المعيب	حجم العينة الثابت	حجم العينة المتغير	عدد المعيب	حجم العينة الثابت	حجم العينة المتغير	عدد المعيب	حجم العينة الثابت	حجم العينة المتغير
1	2	80	95	5	95	90	3	82	85
2	2	80	90	3	95	91	4	82	82
3	4	80	95	4	95	89	2	82	81
4	6	80	90	3	95	86	5	82	76
5	2	80	80	5	95	77	4	82	77
6	3	80	77	7	95	93	3	82	79
7	2	80	80	3	95	70	6	82	85
8	2	80	70	2	95	71	8	82	82

81	82	**7**	**73**	95	**1**	**75**	**80**	**4**	**9**
76	82	**3**	**78**	95	**3**	**92**	**80**	**6**	**10**
77	82	**4**	**72**	95	**4**	**90**	**80**	**2**	**11**
79	82	**3**	**81**	95	**2**	**65**	**80**	**1**	**12**
93	82	**5**	**72**	95	**5**	**70**	**80**	**3**	**13**
70	82	**1**	**75**	95	**4**	**80**	**80**	**1**	**14**
71	82	**2**	**80**	95	**1**	**83**	**80**	**4**	**15**
73	82	**1**	**82**	95	**3**	**71**	**80**	**5**	**16**
78	82	**3**	**91**	95	**2**	**72**	**80**	**4**	**17**
72	82	**4**	**90**	95	**1**	**93**	**80**	**1**	**18**
72	82	**5**	**83**	95	**3**	**85**	**80**	**6**	**19**
75	82	**4**	**81**	95	**4**	**82**	**80**	**8**	**20**
80	82	**1**	**70**	95	**2**	**81**	**80**	**7**	**21**
82	82	**3**	**80**	95	**1**	**76**	**80**	**3**	**22**
91	82	**2**	**83**	95	**2**	**77**	**80**	**4**	**23**
90	82	**1**	**80**	95	**1**	**79**	**80**	**3**	**24**
80	82	**1**	**70**	95	**2**	**81**	**80**	**7**	**25**
78	82	**3**	**91**	95	**2**	**72**	**80**	**4**	**26**
2065	**2132**	**88**	**2099**	**2470**	**75**	**2101**	**2080**	**96**	**المجموع**
		0.04			**0.03**			**0.04**	**النسبة**
79.423	**82**	**3.3846**	**80.7307**	**95**	**2.8846**	**80.8076**	**80**	**3.69230**	**معدل الانتاج اليومي**
5.9610		**1.8563**	**7.6291**		**1.5317**	**8.43810**		**1.9953**	**الانحراف المعياري**
		3.3846			**2.8846**			**3.6923**	**المتوسط لخريطة(C)**
		0.0426			**0.0357**			**0.0456**	**خريطة(P)**
		0.0412			**0.0303**			**0.0461**	**خريطة(NP)**

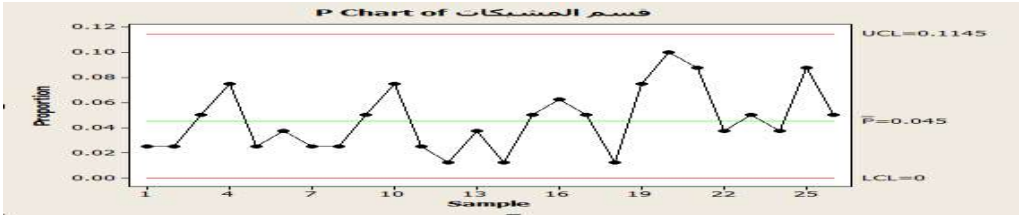
اعداد الباحثون بالرجوع الى سجلات الشركة والمختصين في هذا المجال من الاقسام الانتاجية

ثالثاً: تحليل البيانات

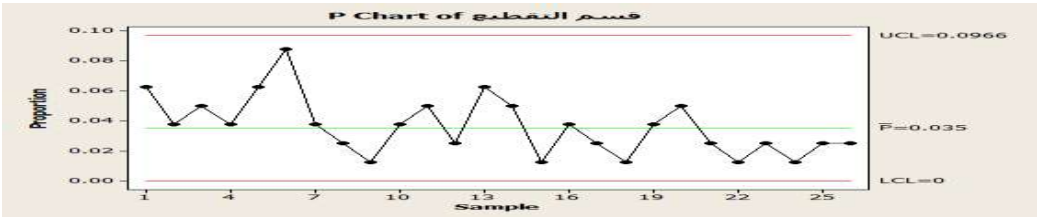
تم تحليل بيانات بالاعتماد على ثلاث من خرائط السيطرة (P chart) و (NP chart) و(C chart) ومعالجتها باستعمال برنامج (Minitab) لقياس مدى مطابقة الوحدات المنتجة للمواصفات في كل قسم من اقسام المعمل من عدمه وكانت النتائج كالاتي:

خراط المراقبة باستخدام طريقة P chart بالاعتماد على مخرجات برنامج Minitab*

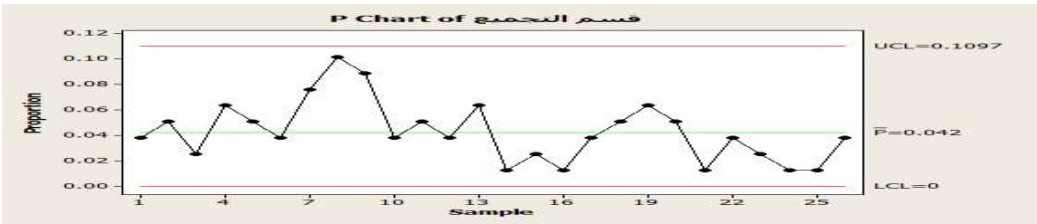
خراط المراقبة لقسم المشبكات



خراط المراقبة لقسم التقطيع

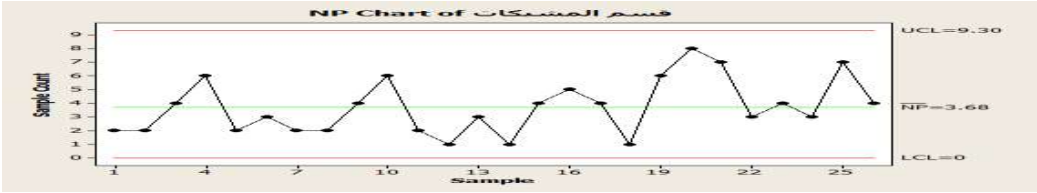


خراط المراقبة لقسم التجميع

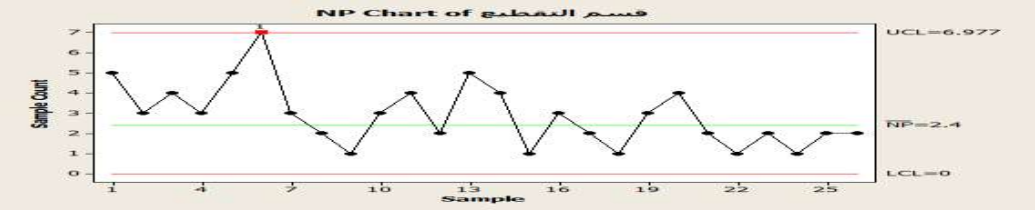


خراط المراقبة باستخدام طريقة NP chart بالاعتماد على مخرجات برنامج Minitab

خراط المراقبة لقسم المشبكات

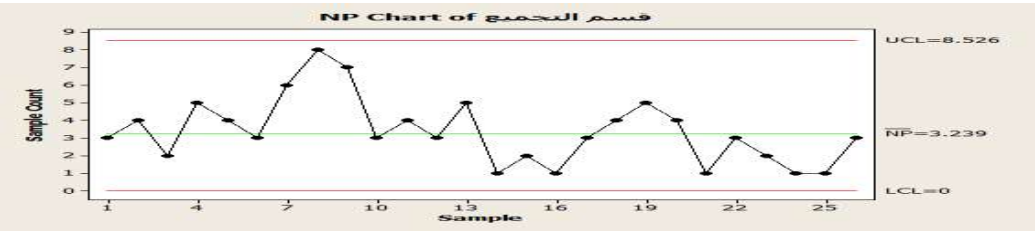


خراط المراقبة لقسم التقطيع



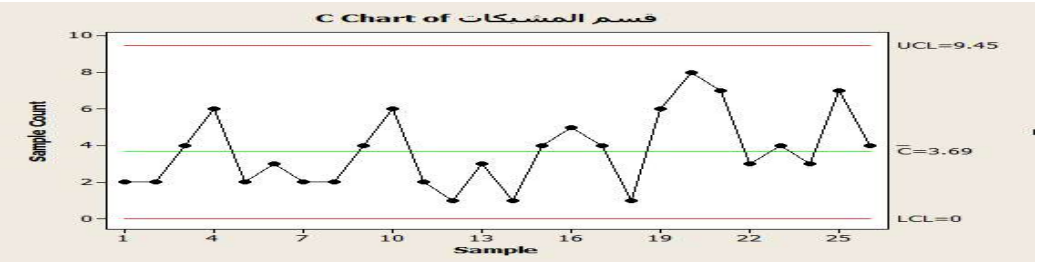
*برنامج خاص بتحليل البيانات الاحصائية

خراط المراقبه لقسم التجميع

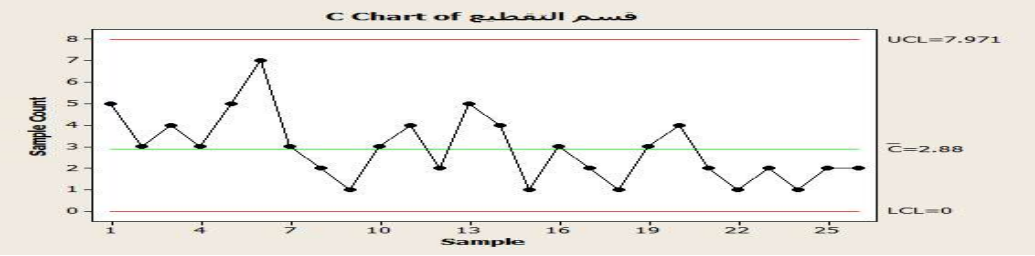


خراط المراقبة باستخدام طريقة C chart بالاعتماد على مخرجات برنامج Minitab

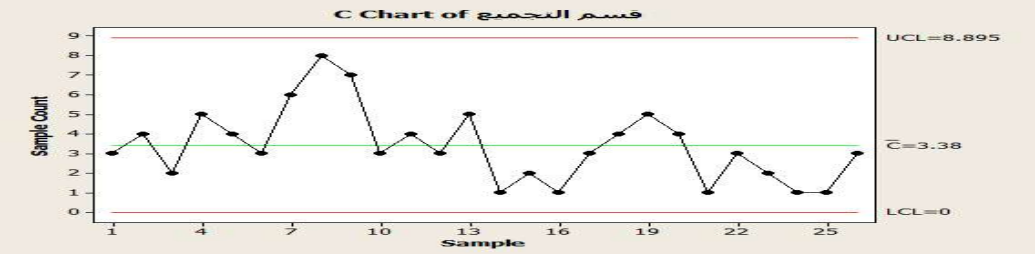
خراط المراقبة لقسم المشبكات



خراط المراقبة لقسم التقطيع



خراط المراقبة لقسم التجميع

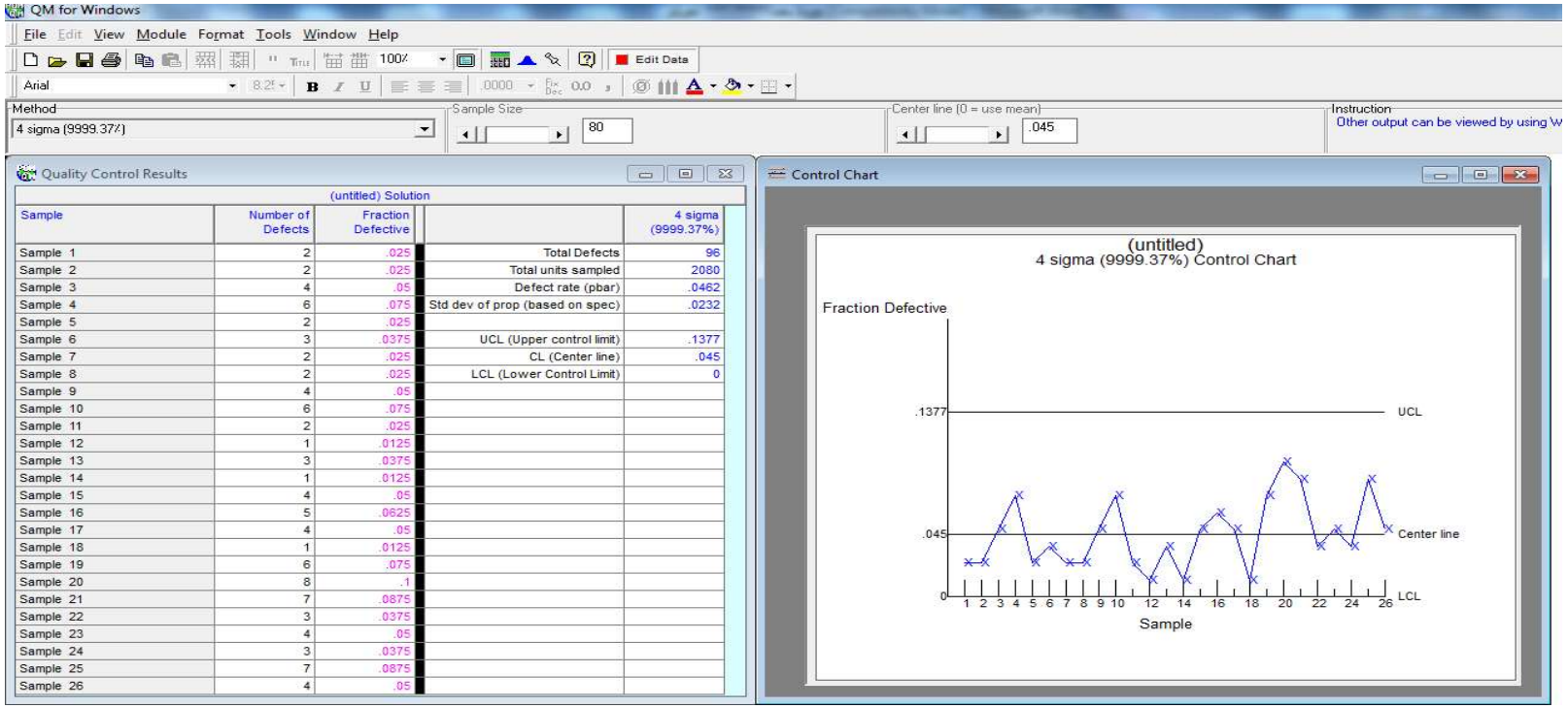


5-3 العلاقة بين خرائط الجودة ومستوى Six-Sigma

لدراسة العلاقة بين خرائط المراقبة ونسب التلف التي تظهر عند كل خط ومستوى Six-Sigma سوف يتم الاعتماد في تحديد قبول اورفض الدفعة على برنامج (QM / POM**)

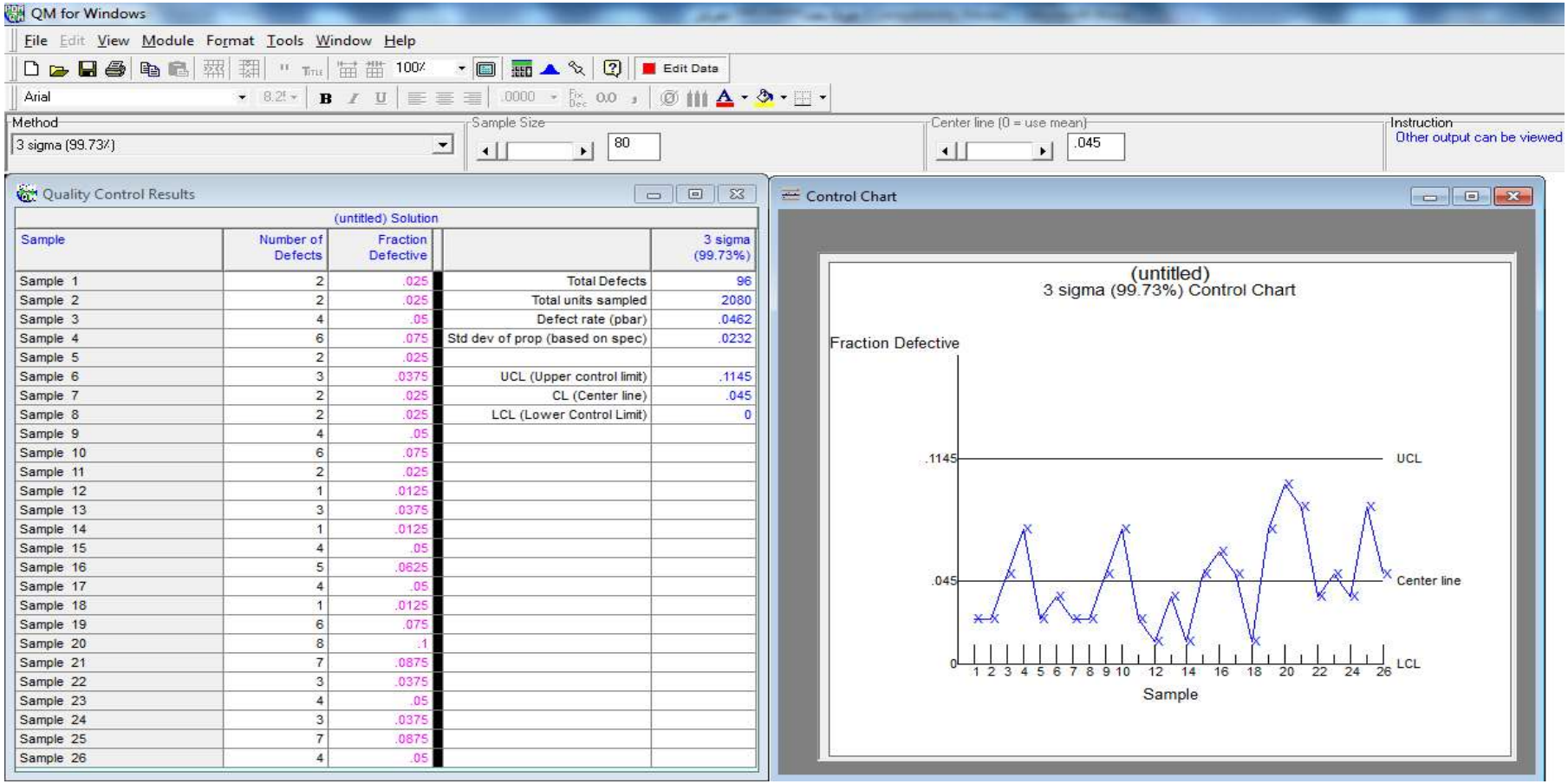
1-5-3تحليل البيانات الخاص بقسم المشبكات

المعلومات (قسم المشبكات)	التفاصيل
نسبة التلف حسب خريطة P	0.045
مستوى Six-Sigma	**(99.37) (4)**
القرار حول الدفعة	قبول الدفعة

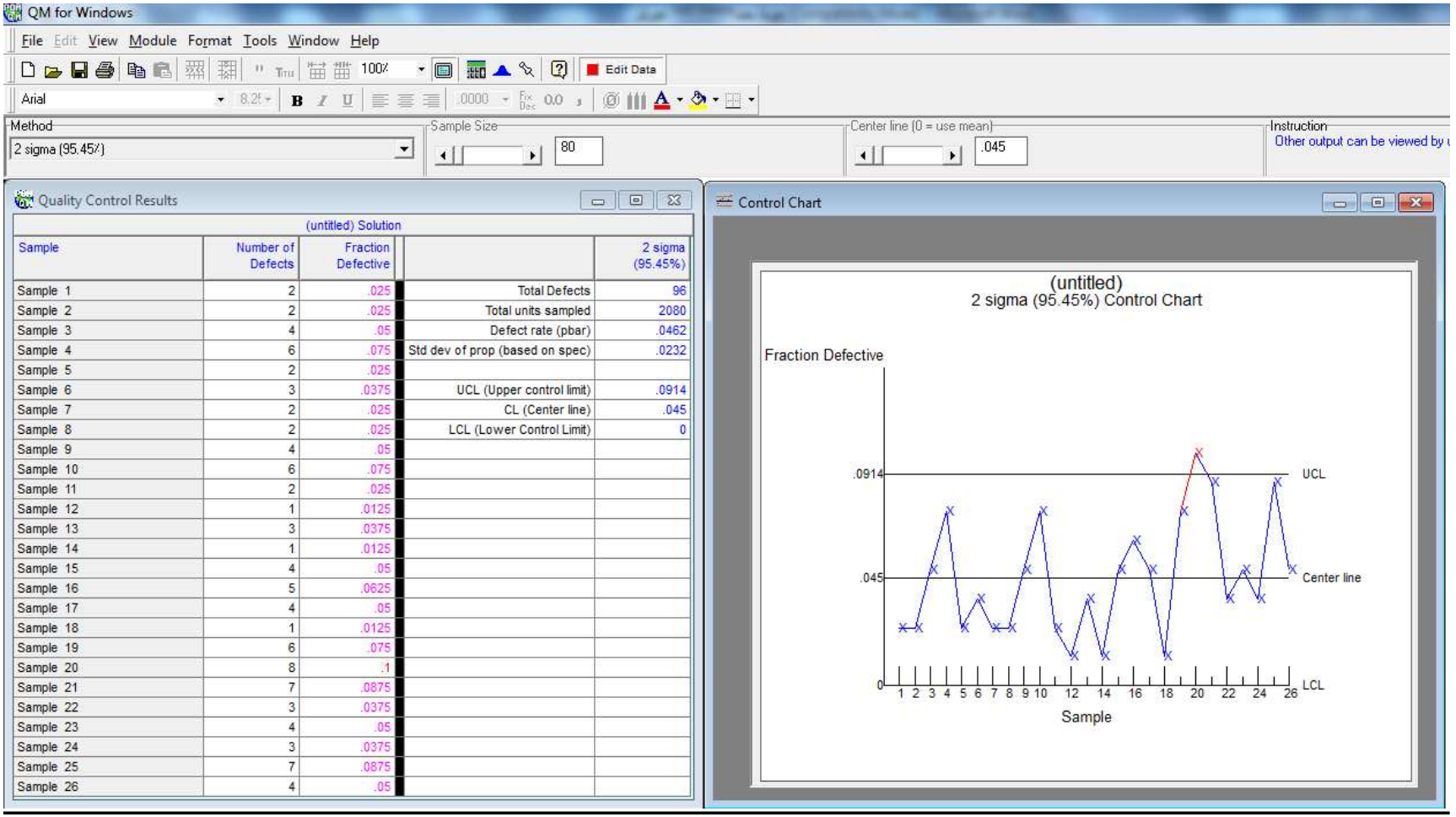


** برنامج خاص في ادارة الانتاج والعمليات والاساليب الكمية

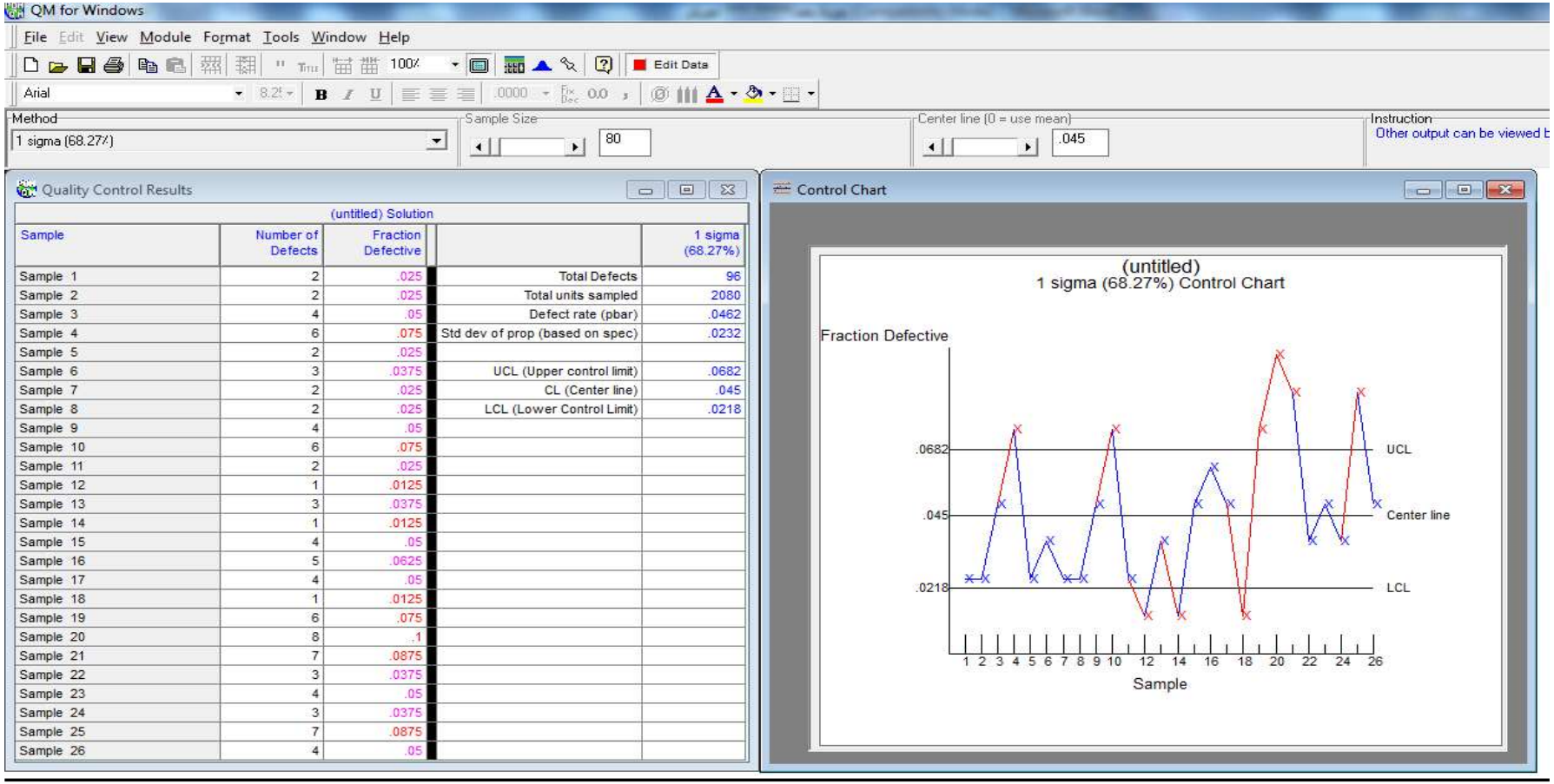
المعلومات (قسم المشبكات)	التفاصيل
نسبة التلف حسب خريطة P	0.045
مستوى Six-Sigma	**(99.73) (3)**
القرار حول الدفعة	قبول الدفعة



المعلومات (قسم المشبكات)	التفاصيل
نسبة التلف حسب خريطة P	0.045
مستوى Six-Sigma	**(95.45) (2)**
القرار حول الدفعة	**رفض الدفعة**

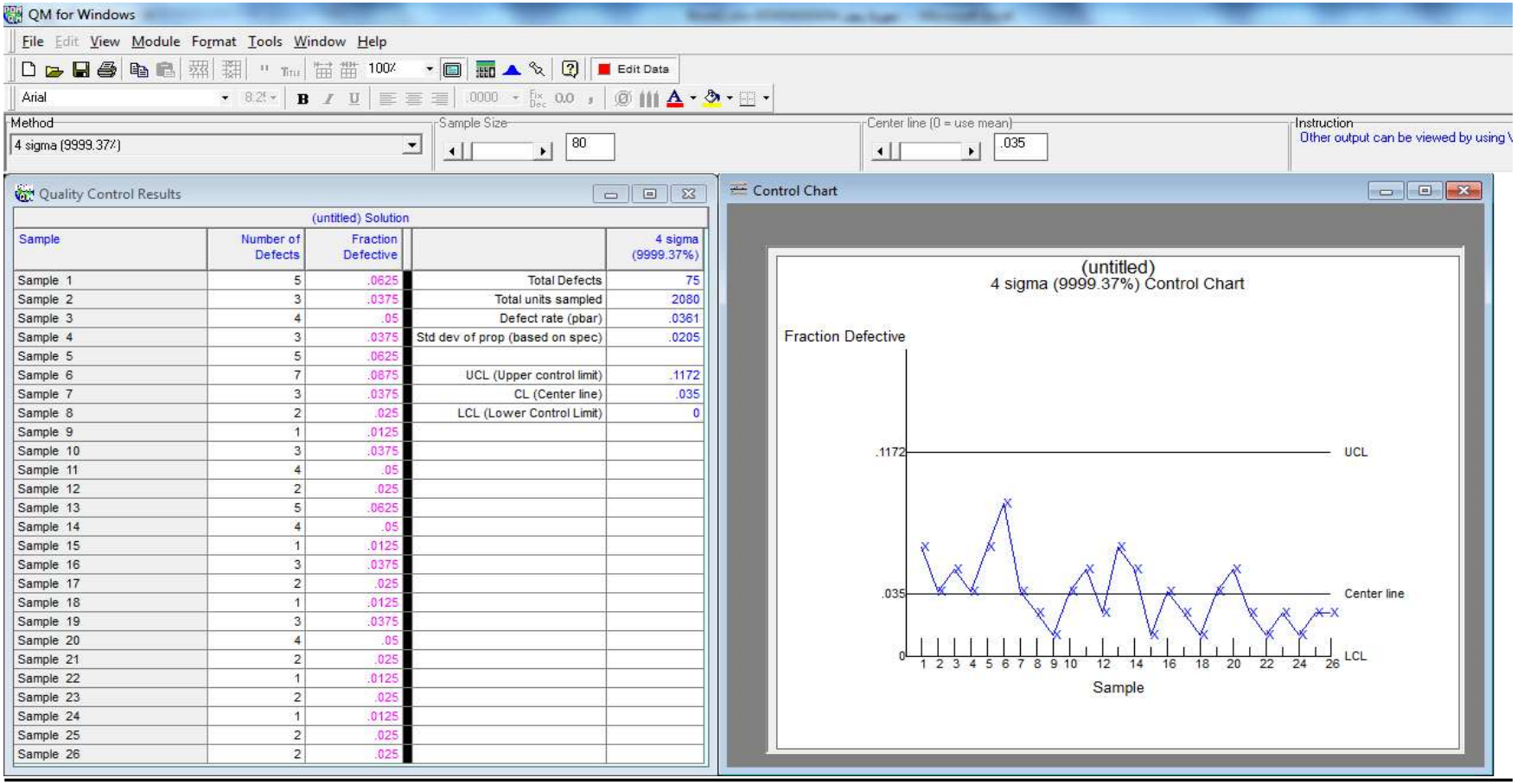


المعلومات (قسم المشبكات)	التفاصيل
نسبة التلف حسب خريطة P	0.045
مستوىSix-Sigma	**(68.27) (1)**
القرار حول الدفعة	**رفض الدفعة**

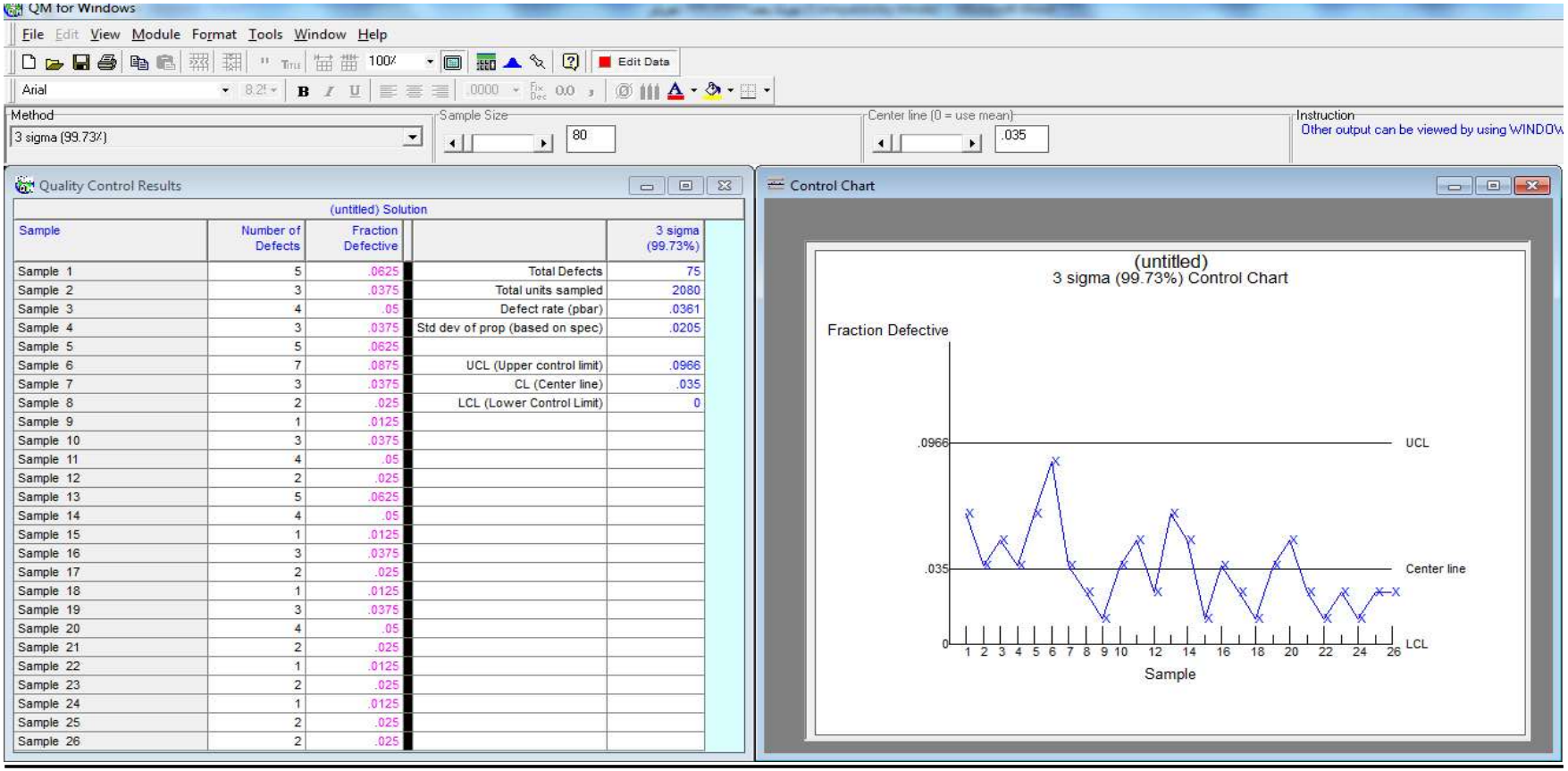


2-5-3 تحليل البيانات الخاص بقسم التقطيع

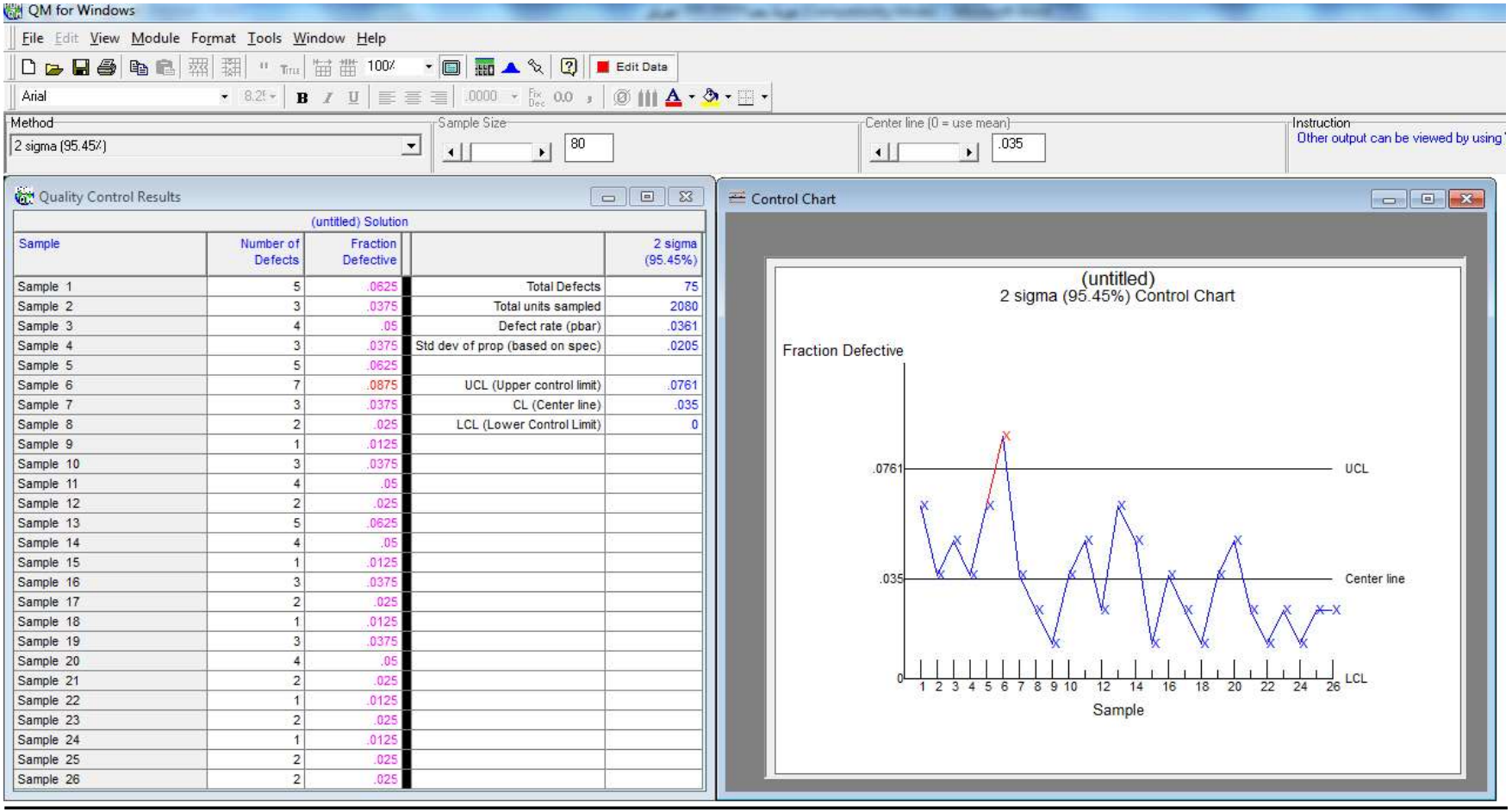
المعلومات (قسم التقطيع)	التفاصيل
نسبة التلف حسب خريطة P	0.035
مستوىSix-Sigma	**(99.37) (4)**
القرار حول الدفعة	**قبول الدفعة**



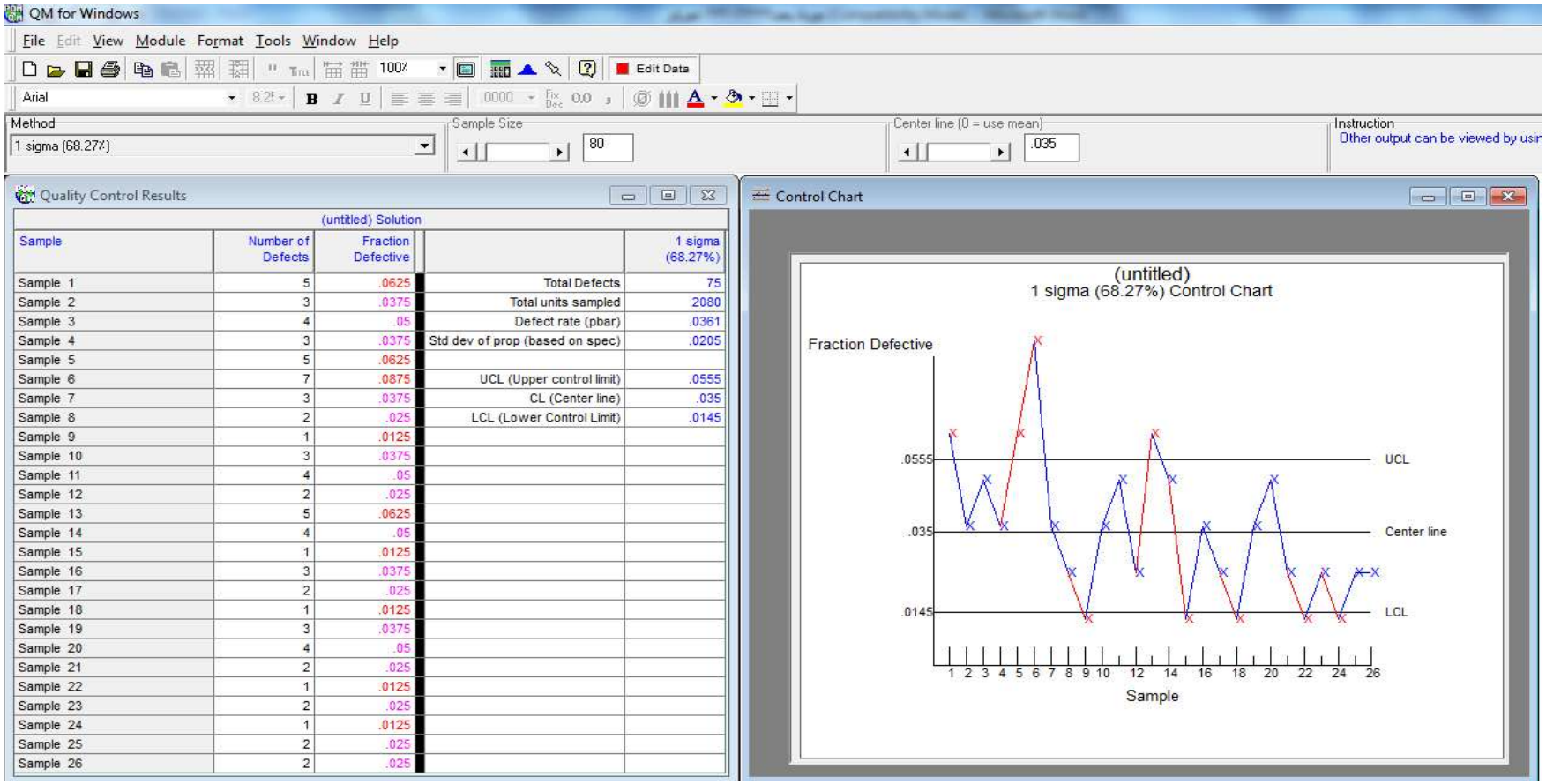
المعلومات (قسم التقطيع)	التفاصيل
نسبة التلف حسب خريطة P	0.035
مستوىSix-Sigma	**(99.73) (3)**
القرار حول الدفعة	**قبول الدفعة**



المعلومات (قسم التقطيع)	التفاصيل
نسبة التلف حسب خريطة P	0.035
مستوىSix-Sigma	**(95.45) (2)**
القرار حول الدفعة	**رفض الدفعة**

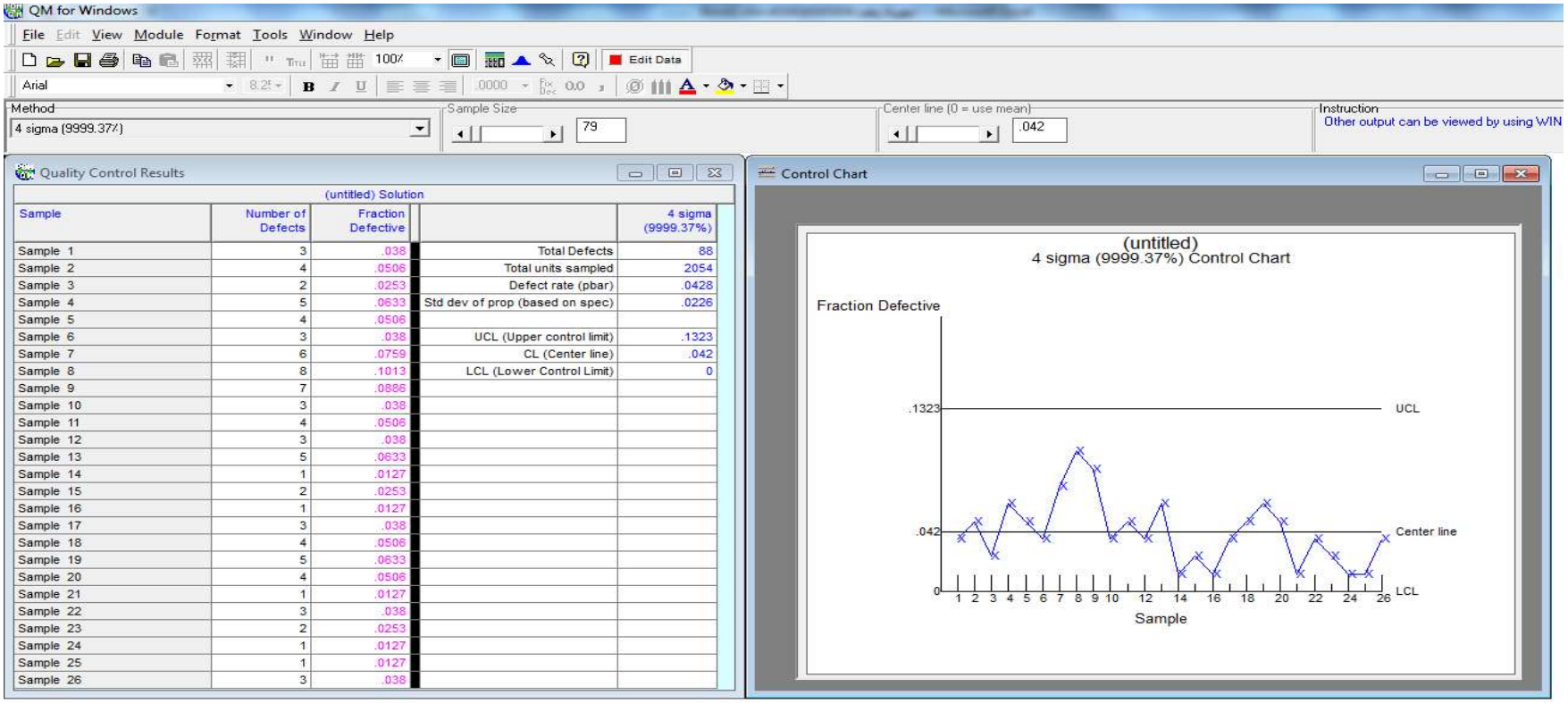


المعلومات (قسم التقطيع)	التفاصيل
نسبة التلف حسب خريطة P	0.035
مستوىSix-Sigma	**(68.27) (1)**
القرار حول الدفعة	**رفض الدفعة**

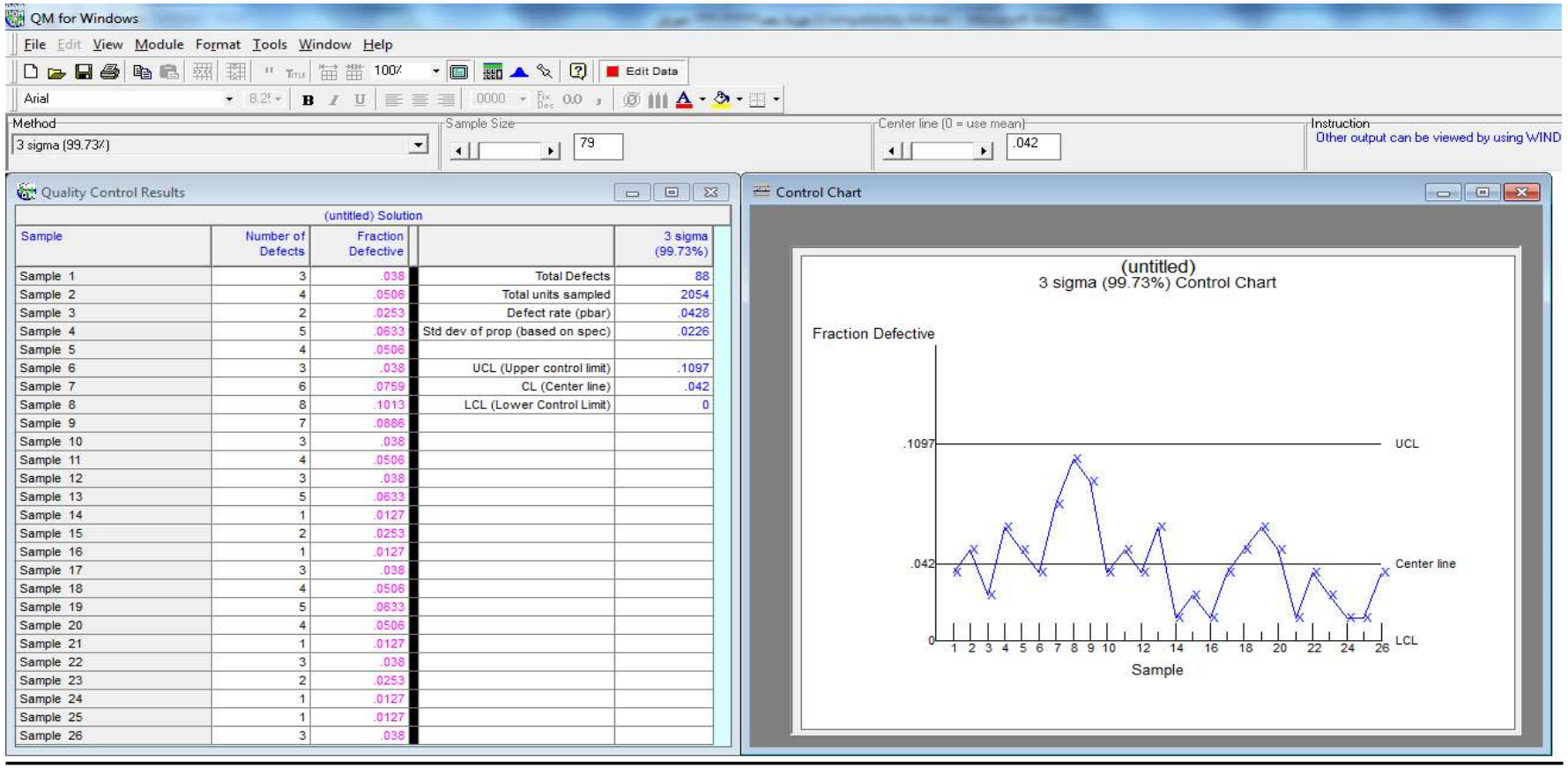


3-5-3 تحليل البيانات الخاص بقسم التجميع

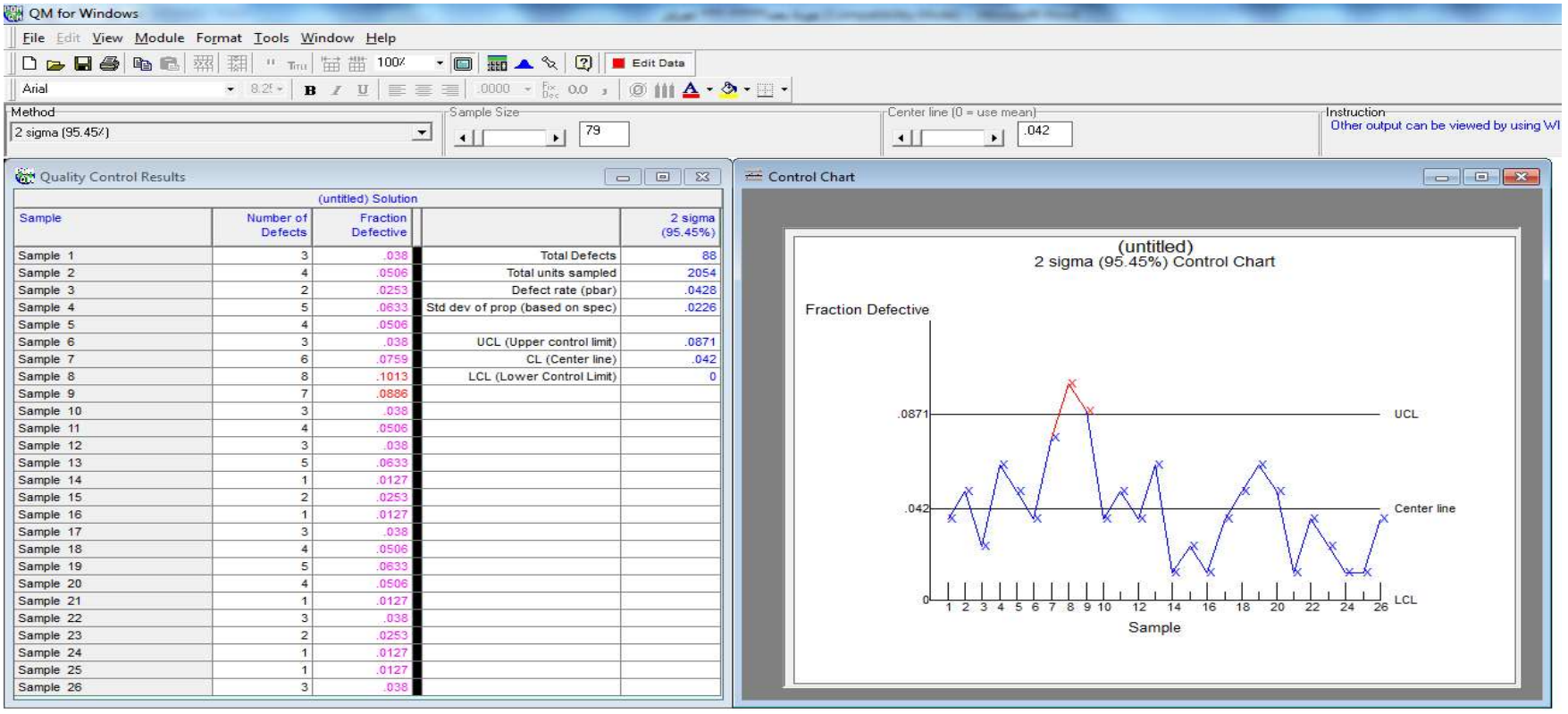
المعلومات (قسم التجميع)	التفاصيل
نسبة التلف حسب خريطة P	0.042
مستوىSix-Sigma	**(99.37) (4)**
القرار حول الدفعة	**قبول الدفعة**



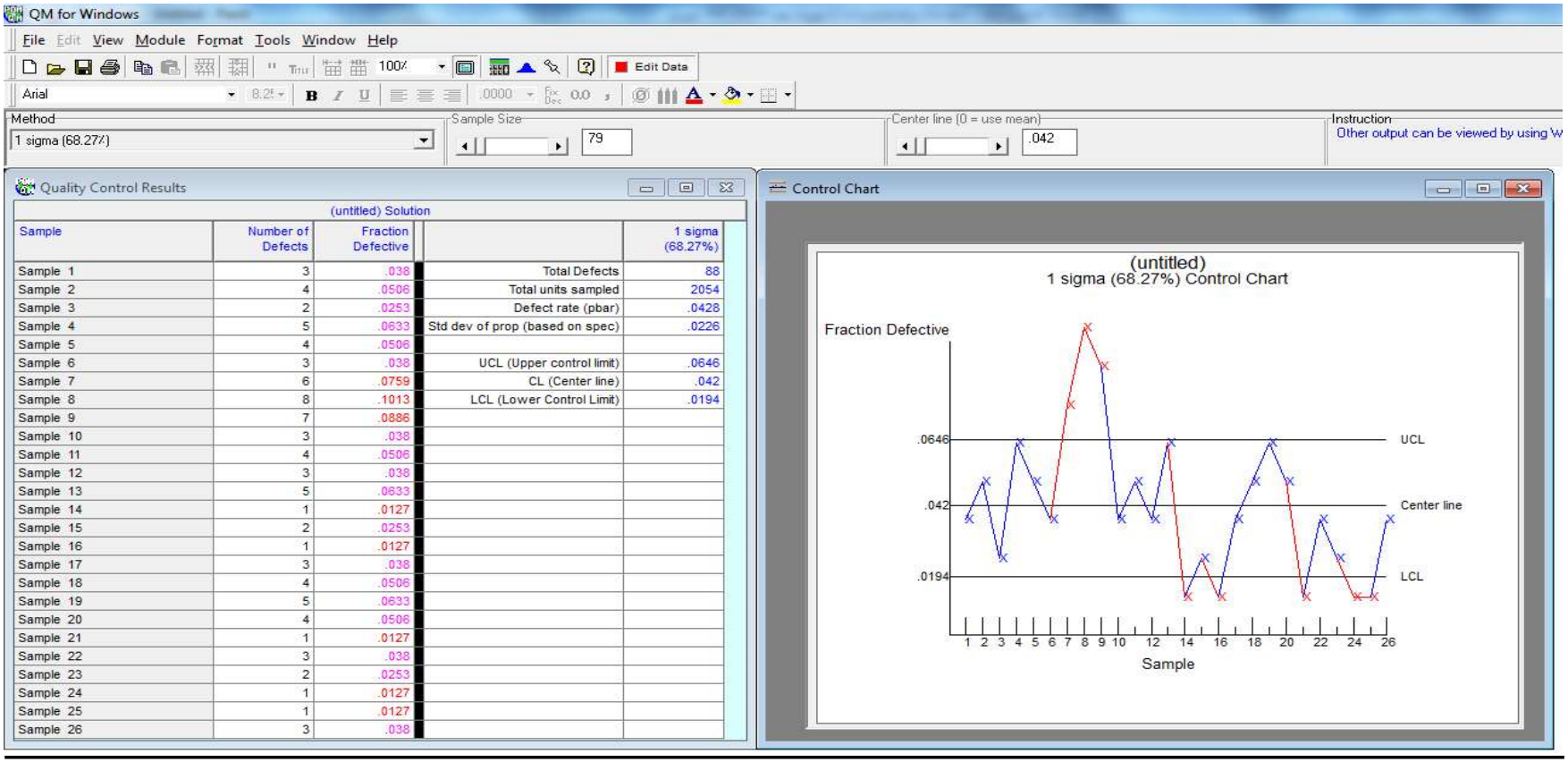
المعلومات (قسم التجميع)	التفاصيل
نسبة التلف حسب خريطة P	0.042
مستوىSix-Sigma	**(99.73) (3)**
القرار حول الدفعة	**قبول الدفعة**



المعلومات (قسم التجميع)	التفاصيل
نسبة التلف حسب خريطة P	0.042
مستوىSix-Sigma	**(95.45) (2)**
القرار حول الدفعة	**رفض الدفعة**



المعلومات (قسم التجميع)	التفاصيل
نسبة التلف حسب خريطة P	0.042
مستوىSix-Sigma	**(68.27) (1)**
القرار حول الدفعة	**رفض الدفعة**



الفصل الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

اولاً : الاستنتاجات :

1. يلاحظ عند استخدام خرائط المراقبة للانواع الثلاث (P,NP,C) ان جميع العينات المسحوبة عند كل خط انتاجي كانت ضمن المدى المطلوب لتحقيق قبول الدفعة
2. يتبين من خرائط الجودة وعند اختيار مستويات مختلفة من Six-Sigma ان هنالك تباين في قبول ورفض الدفعة عند كل خط انتاجي
3. يظهر من خلال خرائط الجودة ومستويات Six-Sigma ان الدفعات الانتاجية عند كافة الخطوط تقبل عند المستوى الثالث والمستوى الرابع من Six-Sigma وهذا يعني ان مستوى الجودة يتراوح بين (99.37 و 99.73) اما عند المستويين الاول والثاني فانها وعند اغلب الخطوط ترفض الدفعة
4. يتبين من خلال النتائج وعند ارتفاع مستوى Six-Sigma الى مستويات عالية جدا ان اغلب الدفعات ترفض, وعليه يجب ان تلتفت ادارة المعمل الى نوعية المواد الاولية الداخلة في عملية التصنيع اضافة الى الاهتمام بالمكائن والعمال عند الخط الانتاجي اذ تبين من خلال الجولات الاستطلاعية في المعمل ان الخطوط تعاني من كثرة العطلات (بسبب القدم) وبالتالي تاثير هذا الموضوع على جودة العمل والوقت .
5. يمكن تطبيق خراط المراقبة من اجل زيادة كفاءة الخطوط الانتاج ومحاولة التقليل من العيوب وبالتالي التقليل من الكلف وصولا الى انتاج يكاد يكون متكامل .
6. يمكن الاستفادة من الادوات الاحصائية وخاصة ادوات الرقابة الاحصائية في تحديد الاختلافات في العملية الانتاجية او في مجالات اخرى .

ثانياً : التوصيات :

1. الحفاظ على جودة الانتاج بأستمرار وتطويرها بما ينسجم وطلبات الزبون .
2. دراسة تكلفة المواصفات التي يطلبها الزبون في المنتوج ومحاولة ردم الفجوة بينها وبين مواصفات المنتوج الحالية .
3. ضرورة قيام إدارة المعمل باستخدام بعض الأدوات والوسائل الإحصائية للرقابة على الجودة لما لهذه الأدوات من دور كبير في اكتشاف مواطن الانحرافات والاختلافات في الإنتاج والبحث عن أسبابها واتخاذ الإجراءات التصحيحية لمعالجتها.

4. ضرورة اهتمام إدارة المعمل بتوفير معلومات عن كلف الجودة في المعمل من خلال إعداد تقارير عن كلف الجودة والتي من خلالها يتمكن المعمل من تحديد الأهمية النسبية لمشاكل الجودة ومتابعة الأخطاء واتخاذ الإجراءات التصحيحية للوصول إلى مستويات السيكما العالية 6 او 5 سيكما وتحقيق المنافع المالية لهذه المستويات وتخفيض كلف الجودة الرديئة

ثالثاً: بحوث مستقبلية

1- استخدام خرائط المراقبة من نوع ($\bar{\bar{x}}$) مع مستويات مختلفة من six sigma وبيان مدى تأثر الدفعة الانتاجية عند كل مستوى

2- دراسة خرائط المراقبة من نوع (P,NP,C) مع مستويات مختلفة من six sigma مع ثبات كمية التلف عند كل خط ومدى انعاكسة ذلك على قبول او رفض الدفعة الانتاجية

المصادر

اولاً: المصادر العربية

1. الحديثي , رامي حكت واخرون " six sigma واساليب حديثة اخرى في ادارة الجودة الشاملة " دار المسيرة للنشر والطباعة 2009
2. الدرادكة ,مامون ,الشبلي ,طارق " الجودة في المنظمات الحديثة " دار صفاء للنشر والتوزيع 2011
3. العلي , عبد الستار " تطبيقات ادارة الجودة الشاملة " در المسيرة للنشر والطباعة 2008
4. العزاوي محمد عبد الوهاب " انظمة ادارة الجودة والبيئة ISO14000& ISO9000 " دائر وائل للنشر الطبعة الثانية 2005
5. النعيمي ,محمد عبد العال "ادارة الجودة المعاصرة مقدمة في ادارة الجودة الشاملة للانتاج والعمليات والخدمات " دار اليازوري 2009
6. النعيمي محمد عبد العال ، صويص راتب جليل " تحقيق الدقة في إدارة الجودة مفاهيم وتطبيقات" إثراء للنشر والتوزيع. 2008
7. المحياوي ,قاسم نايف علوان "ادارة الجودة في الخدمات مفاهيم وعمليات وتطبيقات " دار الشروق 2006
8. المحياوي ,قاسم نايف علوان "ادارة الجودة الشاملة ومتطلبات الايزو 2000:9001 "دار الثقافة للنشر والتوزيع 2009
9. النابلسي مهند ،أسرار الحيود السداسي، دار الوائل للنشر والتوزيع ,2005

10.النجار ,صباح مجيد , مها كامل جواد " ادارة الجودة مبادى وتطبيقات " الطبعة الثانية 2012

11. حمود , خضير كاضم ،" إدارة الجودة في المنظمات المتميزة "، دار ص للنشر و التوزيع والطباعة، الطبعة الثانية، 2010.

12.حمود , خضير كاضم ،" إدارة الجودة الشاملة"، دار المسيرة للنشر و التوزيع والطباعة، الطبعة الثانية، 2007.

13.جودة, محفوظ احمد " إدارة الجودة الشـــاملة (مفاهيم وتطبيقات) "،الطعة الاولى ،دار الوائل للنشر والتوزيع ،عمان ،الأردن, 2004

14.عبدالملك ,عادل و القزاز ,اسماعيل ابراهيم "الطرق الاحصائية في ضبط الجودة " 2004

15.عوض, محمود اسماعيل " تطبيق 6 سيكما في المؤسسات الخدمية والصناعية " دار الفكر للنشر والتوزيع ,2012

16.مرعي عطية عبد الحي " إدارة التكلفة لأغراض قياس تكلفة الإنتاج والخدمات والتخطيط والرقابة " المكتب الجامعي الحديث ، الإسكندرية ،مصر2006

ثانياً: المصادر الاجنبية

17. Davis Mark M , aquilano Nicholas j., chase Richard b., 2003 , fundamentals of operations management,4thed, mc graw-hill,inc,usa.

18.Drive , Barr Harbor "Manual on Presentation of Data and Control Chart Analysis" 7th Edition 2002 by ASTM International, West Conshohocken

19. .Feigenbaum Armand v., 1991, total quality control, 3ed,mc graw-hill ,inc , Singapore.

20.M Xie, TN Goh V Kuralmani " Statistical Models and Control Charts for High-Quality Processes" 2002 Kluwer Academic Publishers

21. Schonberger richard j., knod,jr Edward m., 1997, operations management (customer-focused principles), 6ed, mc graw-hilll,inc,usa.

22.Slack Nigel, chambers stuart, Johnston Robert,2004, operations management,4thed,prentice hall, England.

23.Thomas Kazmierski, j., 1995, ststistical problem solving in quality engineering, mc graw-hill,inc,usa.