المحاضرة التاسعة

خرائط التحكم للخواص -نسبة المعيب

Control Charts for *Attributes/ P-chart*

خرائط التحكم للخواص

- خرائط التحكم للخواص هي أداة تقنية للضبط الاحصائي لجودة المنتجات، تقوم على قياسات عامة لمدى مطابقة الوحدات المنتجة مع المواصفات القياسية من عدمه.

- نقوم بتسجيل بيانات الجودة على شكل اعداد للقطع المطابقة **conforming** أو غير المطابقة (منتج معيب) **non conforming.**

- هذه الخرائط على نوعين:

١. خريطة نسبة المعيب **P - chart**

٢. خريطة عدد العيوب **C - chart**

خريطة نسبة المعيب P- chart

- تقوم هذه الخرائط على دراسة قياس الصفات و خصائص المنتج و ذلك بتحديد النسبة المئوية الغير مطابقة للمواصفات (أو المعيبة).

- مثال :

عدد الكراسي التالفة في القاعة = ٥

العدد الإجمالي للكراسي المفحوصة (الموجودة في القاعة) = ٥٠

نسبة الكراسي المعيبة = ٥/ ٥٠ * ١٠٠ = ١٠%

- القطعة المفحوصة : مطابقة أو غير مطابقة

خريطة نسبة المعيب P- chart

- تؤخذ عينات من خط الانتاج على فترات مختلفة و تفتش على جودة المنتج بحساب عدد الوحدات المعيبة (#nonconforming items) و من ثم و قصد انشاء خريطة نسبة المعيب نقوم بما يلي:

١. ١ـ حساب نسبة المعيب في كل عينة

$$p = \frac{\text{عدد الوحدات المعيبة في كل عينة}}{\text{العدد الاجمالي للوحدات في كل عينة}}$$

٢. ٢ـ حساب حدود الضبط للنسبة

٣. ٣ـ رسم خريطة نسبة المعيب مع حدود الضبط

٤. ٤ـ دراسة اسباب أي انحرافات قد نلاحظها.

P- Chart

حساب حدود الضبط Control Limits

$$UCL_p = \bar{p} + z\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

الحد الأعلى للضبط Upper Control Limit

$$LCL_p = \bar{p} - z\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

الحد الأدنى للضبط Lower Control Limit

σ_p الانحراف المعياري لنسبة المعيب

$\bar{p}$ متوسط نسبة المعيب في العينات

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^{s} x_i}{\sum_{i=1}^{s} n_i}$$

يمثل z معامل ضرب نستعمله كالتالي:

- z = 2 for 95.5% limits;
- z = 3 for 99.7% limits

مثال عملي لخريطة نسبة المعيب P- chart

- شركة صناعية تصنع قطع ميكانيكية لمحركات الديزل. أخذت ١٠ عينات من خط الانتاج، تحتوي كل واحدة على ١٠٠ قطعة و تم التفتيش عنها حسب مواصفات معينة و رصدت أعداد القطع المعيبة على الجدول التالي:
- هل نظام التصنيع منضبط احصائيا أم لا, ؟ اذا كان مستوى الثقة **for 99.7% limits** confidence

العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عدد القطع المعيبة	5	2	3	8	4	1	2	6	3	4

مثال عملي p chart

عدد العينات $m = 10$

عدد القطع في كل عينة $n = 100$

العينة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
عدد المعيب	5	2	3	8	4	1	2	6	3	4
نسبة المعيب	0.05	0.02	0.03	0.08	0.04	0.01	0.02	0.06	0.03	0.04

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \hat{p}_i}{m} = 0.038$$

$$UCL_p = \overline{p} + z\sqrt{\frac{\overline{p}(1-\overline{p})}{n}}$$

$$LCL_p = \overline{p} - z\sqrt{\frac{\overline{p}(1-\overline{p})}{n}}$$

حساب حدود الضبط

$$\overline{p} = \frac{\sum_{i=1}^{s} x_i}{\sum_{i=1}^{s} n_i}$$

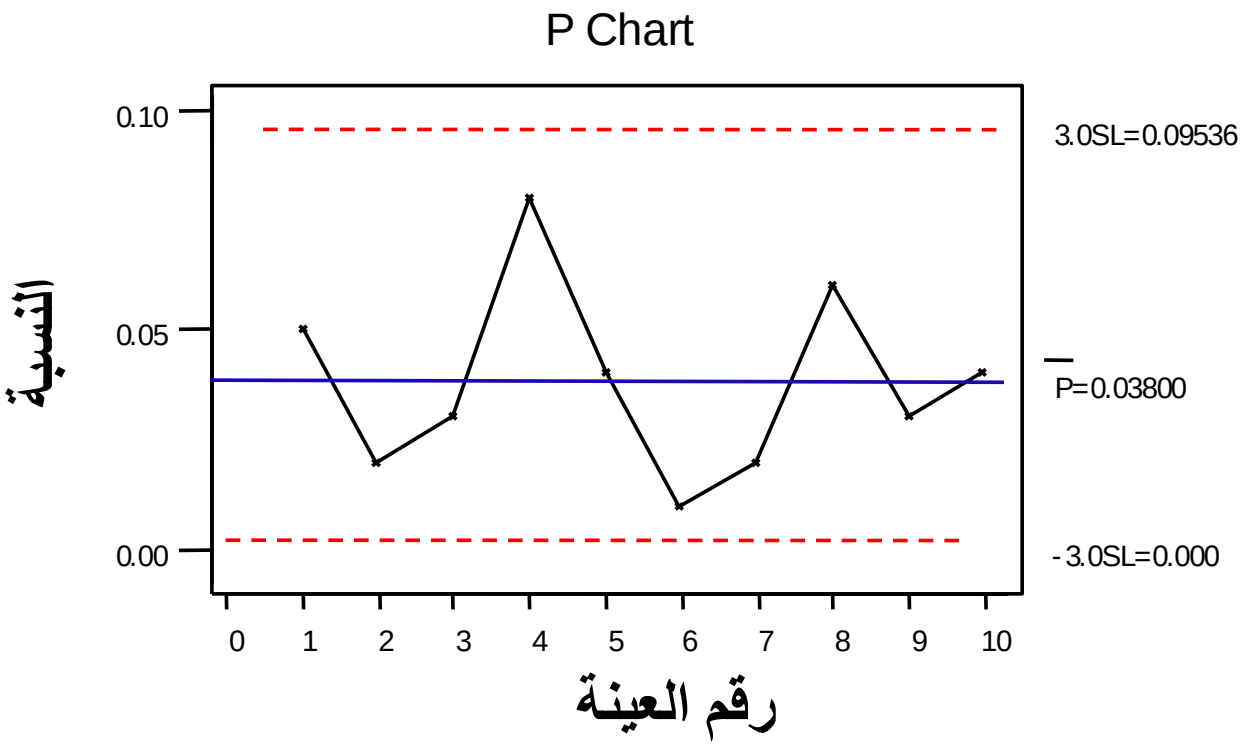
z = 3 for 99.7% limits

$$UCL = 0.038 + 3\sqrt{\frac{0.038(1-0.038)}{100}} = 0.095$$

$$CL = 0.038$$

$$LCL = 0.038 - 3\sqrt{\frac{0.038(1-0.038)}{100}} = -0.02 \rightarrow 0$$

P- chart رسم خريطة نسبة المعيب ،

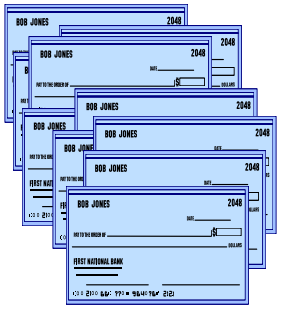


مثال

يشعر مدير العمليات في قسم خدمات الحجز في بنك هوم تاون بالقلق بشأن عدد أرقام حسابات العملاء الخاطئة التي سجلها موظفو البنك.

يتم أخذ عينة عشوائية من ٢٥٠٠ إيداع كل أسبوع ، ويتم تسجيل عدد الغير صحيح من أرقام الحسابات. يتم عرض سجلات الـ ١٢ أسبوعًا الماضية في الجدول التالي)

هل العملية خارجة عن السيطرة ؟ هل هي ضمن حدود التحكم والسيطرة؟



رقم العينة	عدد الحساب الخاطأ
1	15
2	12
3	19
4	2
5	19
6	4
7	24
8	7
9	10
10	17
11	15
12	3

رقم العينة	عدد الحسابات الخاطئة	نسبة المعيب
1	15	0.006
2	12	0.0048
3	19	0.0076
4	2	0.0008
5	19	0.0076
6	4	0.0016
7	24	0.0096
8	7	0.0028
9	10	0.004
10	17	0.0068
11	15	0.006
12	3	0.0012
Total	147	

$n = 2500$

$P\text{-}\bar{bar} = 0.0049$

Control Charts for Attributes p-chart

Hometown Bank

$n = 2500 \quad \bar{p} = 0.0049$

$$\sigma_p = \sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})/n} = 0.0014$$

$$UCL_p = \bar{p} + z\sigma_p = 0.0049 + 3 \times 0.0014 = \mathbf{0.0091}$$

$$LCL_p = \bar{p} - z\sigma_p = 0.0049 - 3 \times 0.0014 = \mathbf{0.0007}$$

Solver - p-Charts