A XIII-a Conferinţă Naţională multidisciplinară – cu participare internaţională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii româneşti",
SEBEŞ, 2013

DEZVOLTĂRI ACTUALE PRIVIND INSTRUMENTELE CLASICE ALE CALITĂȚII (II)

Gheorghe Lucian FULEA, Marian BORZAN, Marius BULGARU

CURRENT DEVELOPMENTS IN THE CLASSICAL INSTRUMENTS OF QUALITY (II)

This paper presents the current development of the classical instruments of quality (correlation diagram, control chart, flow chart).

Cuvinte cheie: diagrama de corelație, diagrama de control, diagrama procesului
Keywords: correlation diagram, chart, chart control process

2. Diagrame

Diagrama de corelaţie reprezintă grafic relaţia şi nivelul de interdependenţă dintre două variabile ale unui fenomen comun. Diagrama este aplicabilă în diverse domenii, făcând posibilă aprecierea relaţiei dintre:

- sortimentul produselor şi cifra de afaceri;
- cifra de afaceri şi profitul brut;
- numărul defectelor şi calificarea personalului;
- frecvenţa aprovizionărilor şi timpul de staţionare etc.

În general, se consideră că diagrama de corelaţie este reprezentativă, dacă realizează un număr minim de 30 perechi de variabile.

În figura 8 sunt prezentate tipurile de diagrame de corelaţie.

În urma proiectării perechilor de variabile pe diagramă se distribuie punctele de coordonate (X,Y), fiind posibilă aprecierea tipului de

corelaţie existent între categoriile selectate de variabile, precum şi nivelul de corelaţie:

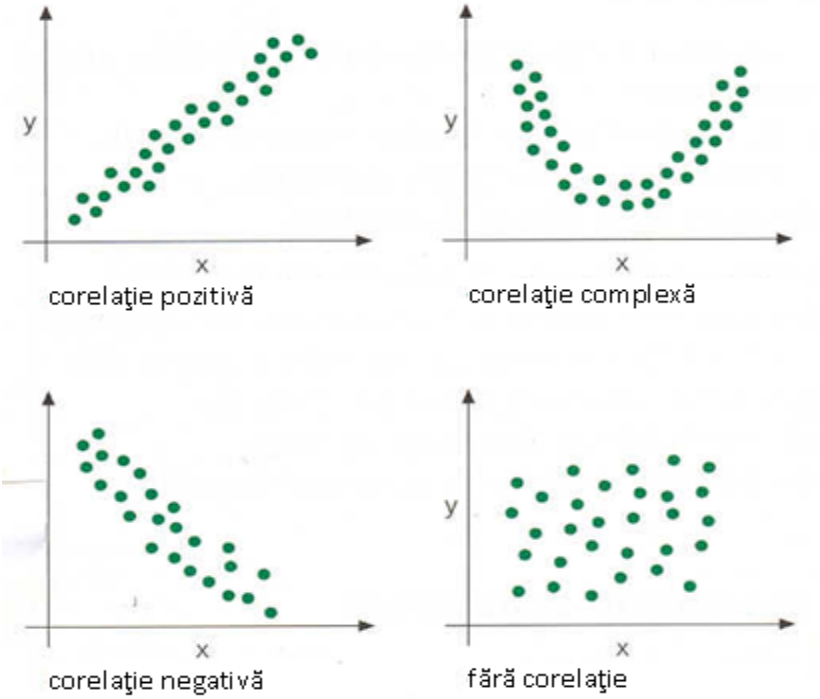

Fig. 8 Tipuri de diagrame de corelaţie [2]

● *corelaţie pozitivă* între categoriile X şi Y există când valorilor crescânde ale lui X le corespund valorile crescânde ale lui Y. Această corelaţie este puternică dacă punctele de coordonate (X,Y) nu sunt dispersate mult pe câmpul XY, în caz contrar fiind prezentă o corelaţie slabă;

● *corelaţie negativă* între categoriile X şi Y există când valorilor crescânde ale lui X le corespund valorile descrescânde ale lui Y, realizându-se nivelele puternic şi slab de corelaţie;

● *corelaţie neliniară* între categoriile X şi Y există când unor valori crescânde ale lui X le corespund valorile în creştere şi apoi în descreştere ale lui Y;

● *nu există corelaţie* între categoriile X şi Y în cazul când punctele de coordonate (X,Y) prezintă un grad ridicat de dispersie.

Pentru culegerea şi stocarea datelor referitoare la calitate, prin înregistrarea sistematică a acestora, e raţional a utiliza diferite tipuri de fişe.

Datele, înregistrate consecvent în fişa de control, pot fi utilizate în analiza şi soluţionarea problemelor în domeniul calităţii. Fişa din figura 9, prezintă un instrument eficient în controlul şi prevenirea neconformităţilor, devenind, astfel, semnificativă în auditul calităţii.

			Data :			Schimb	Data :			Schimb	Data :			Schimb
Nr. op.	Descriere defect	Cod	Buc. Neconf.	Lot Nr.	Maşina	Marca	Buc. Neconf.	Lot Nr.	Maşina	Marca	Buc. Neconf.	Lot Nr.	Maşina	Marca

Fig. 9 Fişă pentru culegerea neconformităţilor

Prin aceasta se permite o reacţie în termen scurt la rezultate momentan rele şi o recunoaştere pe termen lung a ponderilor neconformităţilor.

Fişa pentru culegerea neconformităţilor serveşte la înregistrarea mai multor rezultate ale controlului.

Diferite tipuri de neconformităţi cunoscute sunt reunite pe câte un rând. Piesele pentru control sunt verificate în scopul de a descoperi posibile neconformităţi. Neconformităţile sunt repartizate pe rândurile corespunzătoare. În coloane se înscriu zilele de control.

Pentru neconformităţi observate recent se adaugă rânduri noi.

În caz că numărul de neconformităţi este relativ mare sunt necesare reacţii în termen scurt.

Când fişa este completată, neconformităţile se vor însuma după tipul de neconformitate. Pentru evaluarea pe o durată de timp mai lungă a numărului de neconformităţi cumulate se va aplica diagrama Pareto.

Diagrama de control se aplică pentru evaluarea stabilităţii derulării procesului, determinarea momentului de ajustare şi confirmarea îmbunătăţirii acestuia. Diagramele de control se aplică în analiza proceselor continue, cu caracter ciclic, cum ar fi cele operaţionale şi manageriale. Conform acestei metode procesele complexe pot fi divizate în cele elementare, fiecare din ele fiind obiectul controlului statistic. Astfel, poate fi asigurată conformitatea proceselor şi a rezultatelor acestora cerinţelor specificate.

O fabricaţie capabilă din punct de vedere calitativ poate fi supravegheată cu efort minim de verificare cu ajutorul unei fişe QRK.

Diagrama este prezentată în figura 10.

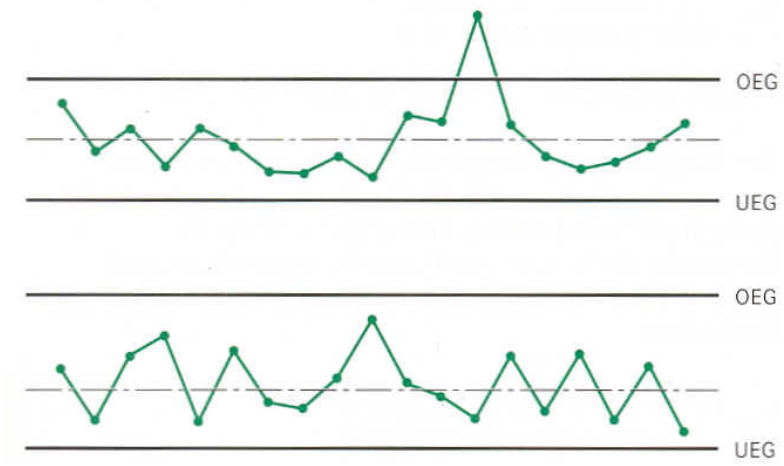

Fig. 10 Diagrama de control (fişa QRK) [2]

Fişa QRK reprezentată este o diagramă de control cu două benzi; banda superioară supraveghează, pe baza valorii medii, poziţia procesului, iar cea inferioară, pe baza abaterii standard, împrăştierea procesului. Este o fişă $\bar{x}$ / s.

Mediana şi amplitudinea pot fi folosite ca alternativă.

Procesul este stabil atâta timp cât toate valorile medii şi abaterile standard se află în cadrul limitelor de intervenţie. Depăşirea unei limite indică o modificare sistematică a fabricaţiei şi cere o *intervenţie* cu corecturi.

În figura 10 este prezentată o fabricaţie fără deranjamente în ceea ce priveşte împrăştierea, deoarece toate valorile s se află în cadrul limitelor de intervenţie.

Situaţia este stabilă până la a 13-cea probă: atunci se ajunge la depăşirea limitei superioare de intervenţie în cazul fişei $\bar{x}$. Intervenţie înseamnă corectarea fabricaţiei. Aceasta a avut probabil succes, căci procesul se desfăşoară, în continuare, din nou stabil.

Din marea diversitate a diagramelor de control, utilizate pentru reprezentarea caracteristicilor cuantificabile sau atributive ale proceselor putem evidenţia:

● *diagrama de control Xm-R* pentru medie şi amplitudine oferă cele mai multe informaţii despre procesul analizat. Diagrama de control Xm evidenţiază şi permite analiza valorilor medii ale caracteristicii analizate, iar diagrama de amplitudine R reprezintă variaţia amplitudinii caracteristicii;

● *diagrama de control p* se utilizează când, apelându-se la controlul prin atribute, se urmăreşte evidenţierea ponderii produselor defecte, separându-se produsele neconforme de cele calitative;

● *diagrama de control np,* de asemenea, se utilizează în cazul caracteristicilor atributive. Diferenţa faţă de tipul anterior de diagramă de control fiind în faptul că se operează nu cu ponderea, dar cu numărul produselor neconforme;

● *diagrama de control c* permite supravegherea procesului prin urmărirea numărului defectelor pe unitate de produs;

● *diagrama de control u* se aplică pentru evidenţierea numărului defectelor fără raportarea lor la unitatea de produs;

● *diagrama de control X* se utilizează când intervalele selectate sunt foarte mari etc.

Diagrama procesului este o reprezentare grafică figurativă a etapelor unui proces, utilizată în investigarea posibilităţilor de îmbunătăţire a acestuia sau în cazul unui nou proces.

Prin examinarea corelaţiilor dintre diferitele etape ale procesului, pe baza unei asemenea diagrame, există posibilitatea evidenţierii surselor abaterilor. Acest instrument poate fi aplicat în cazul unor procese foarte diferite, de exemplu, din domeniul producţiei, comercializării produselor etc.

Diagrama procesului se construieşte, utilizând, de regulă, simbolurile din figura 11.

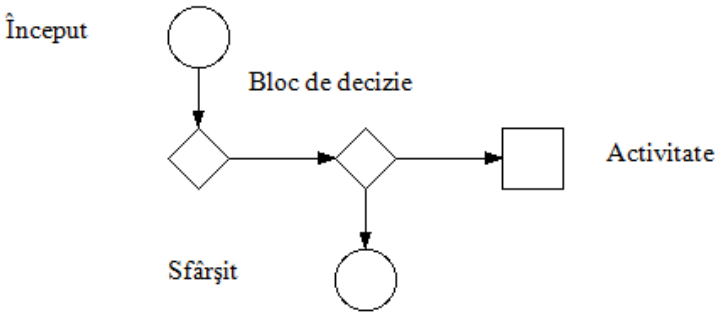

Fig. 11 Simboluri utilizate pentru diagrama procesului [3]

Reprezentarea unui produs, cu ajutorul acestei diagrame, presupune parcurgerea următoarelor etape:

- identificarea începutului şi sfârşitului procesului;
- observarea procesului, în ansamblul său;
- stabilirea exactă a etapelor procesului (intrări, ieşiri, activităţi, decizii);
- construirea unui proiect de diagramă a procesului;
- analiza proiectului cu ajutorul personalului implicat în procesul respectiv;
- îmbunătăţirea proiectului, pe baza analizei efectuate;
- verificarea diagramei în raport cu procesul actual.

BIBLIOGRAFIE

[1] Fulea, Gh.L., *Contextul și stadiul actual al dezvoltării și aplicării instrumentelor calității în industria auto*, Referat 1, Universitatea Tehnică din Cluj Napoca, 2013.
[2] * * * *Calitatea pe înțelesul tuturor. Metode și instrumente pentru îmbunătățirea calității*, S.C. Star Transmission Cugir S.R.L, 2003.
[3] * * * http://www.referate.ro-Instrumentele_managementului_calitatii

Ing. Gheorghe Lucian FULEA
Star Transmission Cugir
membru AGIR
Prof. Dr.Ing. Marian BORZAN
Prof. Dr.Ing. Marius BULGARU
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca