

Monitorare un processo Short-Run utilizzando una Carta di Controllo Z-MR

Utilizzo di una carta Z-MR per monitorare la media e la variazione di parti differenti relative a un prodotto quando vengono realizzate solo poche unità per ogni parte come spesso accade nei processi a breve termine.

Processi Short-Run

I processi short-run spesso non dispongono in ogni esecuzione di dati sufficienti per produrre buone stime dei parametri di processo. È possibile utilizzare una singola macchina o un singolo processo per produrre molte parti o prodotti diversi. Ad esempio, potrebbe essere possibile produrre solo 20 unità di una parte per poi ripristinare la macchina per produrre una parte diversa nell'esecuzione successiva. Anche se le esecuzioni sono sufficientemente grandi per ottenere stime, è necessaria una carta di controllo separata per ciascuna parte creata dal processo, poiché è probabile che tutte le parti non abbiano la stessa media e deviazione standard. Le carte di controllo short-run forniscono una soluzione a questi problemi raggruppando e standardizzando i dati in vari modi. Il metodo più generale presuppone che ogni parte o lotto prodotto da un processo abbia una propria ed unica media e deviazione standard. Se è possibile ottenere la media e la deviazione standard, i dati di processo possono essere standardizzati sottraendo la media e dividendo il risultato per la deviazione standard. Una carta di controllo Z-MR, ad esempio, traccia le singole osservazioni standardizzate (z) e gli intervalli mobili in modo da poter valutare i dati di diverse esecuzioni su una singola carta di controllo.

Carte Z-MR

Come appena accennato, una carta Z-MR monitora la media e la variazione (intervallo mobile) di parti differenti quando vengono realizzate per ogni parte solo poche unità di un profilo specifico in modo consecutivo, come avviene nel breve periodo.

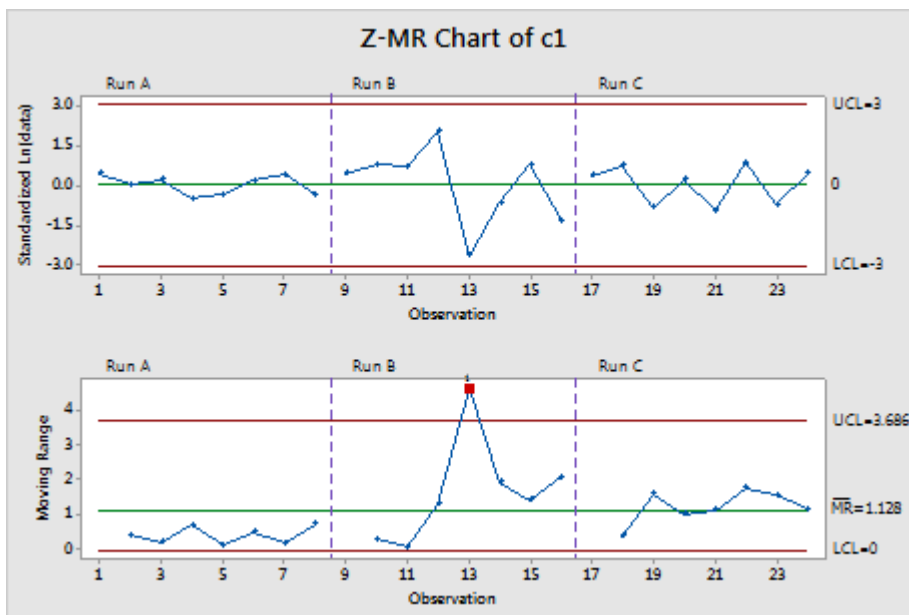
La carta Z-MR standardizza i dati di misurazione sottraendo la media (o, se fornito, il valore target) per centrare i dati e dividendo per la deviazione standard. La standardizzazione consente di valutare i dati di diverse esecuzioni osservando e interpretando una singola carta di controllo.

È possibile quindi utilizzare una carta Z-MR per valutare la stabilità del valore centrale di un processo e delle sue variazioni quando non si dispone di dati sufficienti per utilizzare una carta I-MR.

Con una carta Z-MR è quindi possibile rispondere a domande quali:

- l'intervallo mobile (moving range) è consistente tra le diverse esecuzioni?
- la media standardizzata è consistente tra le diverse esecuzioni?

Per esempio, un produttore, vuole verificare la stabilità del suo processo di stampa del metallo. Poiché le misure sono state rilevate da tre esecuzioni con solo otto esecuzioni ciascuna, i tecnici usano una Z-MR chart per monitorare la media e la variazione delle parti.



I valori standardizzati per l'esecuzione B sembrano variare più di quelli relativi all'esecuzione A e all'esecuzione C. Sul grafico MR, un punto si trova oltre il limite di controllo superiore e il modello di variazione non è casuale. Il processo può essere dunque influenzato da cause speciali.

Per creare una carta Z-MR è necessario seguire il seguente percorso tra i menù Minitab: Stat > Control Charts > Variables Charts for Individuals > Z-MR.

Per essere certi che i risultati siano validi è necessario considerare alcune linee guida riportate di seguito al fine di raccogliere i dati, eseguire analisi, ed interpretare i risultati nel miglior modo possibile.

1. I dati devono essere continui. In alternativa, è possibile utilizzare una carta di controllo per attributi come la Carta P o la Carta U.
2. I dati devono provenire da un processo short-run. Se i dati non provengono da un processo di questo tipo si può utilizzare una carta Xbar-R o Xbar-S per dati in sottogruppi o la carta I-MR per dati individuali.
3. I dati dovrebbero essere in ordine temporale. Poiché le carte di controllo identificano i cambiamenti nel tempo, l'ordine dei dati è importante. Bisognerebbe inserire i dati nell'ordine in cui sono stati raccolti, con i dati più vecchi nella parte superiore del foglio di lavoro.
4. I dati dovrebbero essere raccolti seguendo adeguati intervalli temporali equispaziati (ogni ora, ogni turno, ogni giorno). È opportuno scegliere intervalli temporali abbastanza ridotti da poter identificare i cambiamenti nel processo subito dopo che quest'ultimi si siano verificati.

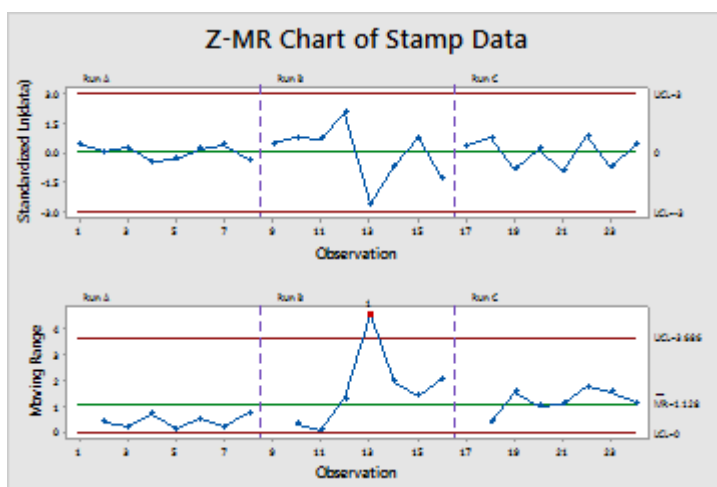
Esempio di utilizzo di una Carta Z-MR

Un produttore utilizza delle short-run per creare piccoli lotti di parti metalliche. Il responsabile della qualità misura le parti provenienti da tre esecuzioni per valutare la stabilità del processo di stampa. Il manager crea una carta Z-MR per monitorare il processo di stampa. Seguiamo ora la seguente procedura per eseguire l'analisi.

Comandi

1. Aprire i dati: [StampedParts.MTW](#).
2. Aprire il menu: **Stat > Control Charts > Variable Charts for Individuals > Z-MR.**
3. In **Variables**, inserire *Stamp Data*.
4. In **Part indicator**, inserire *Run*.
5. Cliccare sul menu **Z-MR Options**.
6. Nel tab **Estimate**, sotto **How to define groups of observations**, selezionare **Relative to size (combine all observations, use ln)**.
L'ingegnere della qualità sa per esperienza che la varianza aumenta all'aumentare della dimensione della misura. È possibile quindi utilizzare il metodo **Relative to size (combine all observations, use ln)** per stimare la deviazione standard del processo.
7. Nella scheda **Test**, selezionare **1 point > K standard deviations from center line (Test 1)** e **K points in a row on same side of center line (Test 2)**. Se non si è sicuri di quali test sia il caso di applicare nella propria situazione specifica, utilizzare i test 1, 2 e 7 quando si stabiliscono per la prima volta i limiti di controllo in base ai propri dati. Dopo aver stabilito i limiti di controllo, è possibile utilizzare i valori noti di tali limiti e il Test 7 non è quindi più necessario.
8. Fare clic su **OK** in ciascuna finestra di dialogo.

Risultati



Osservando i grafici è possibile notare che il punto 13 è al di sopra del limite di controllo superiore sulla carta Moving Range. Inoltre, l'esecuzione A sembra avere una variazione minore negli intervalli mobili rispetto all'esecuzione B o all'esecuzione C. E' anche possibile notare questa variazione tra le esecuzioni nella Carta di controllo Z. Sulla base di questi risultati, si può affermare che sussistono delle cause speciali che possono influenzare il processo.

Z-MR Chart of Stamp Data

Test Results for MR Chart of Stamp Data

TEST 1. One point more than 3.00 standard deviations from center line.

Test Failed at points: 13

* WARNING * If graph is updated with new data, the results above may no longer be correct.

"Portions of information contained in this publication/book are printed with permission of Minitab Inc. All such material remains the exclusive property and copyright of Minitab Inc. All rights reserved."