



کار با Minitab	
محاسبات در Minitab	
انجام کارهای آماری در Minitab	
نمودارهای کنترل	
قابلیت فرآیند	
آنالیز واریانس	
طراحی آزمایشات	
رگرسیون	
قابلیت اطمینان	
کار با نمودارها	

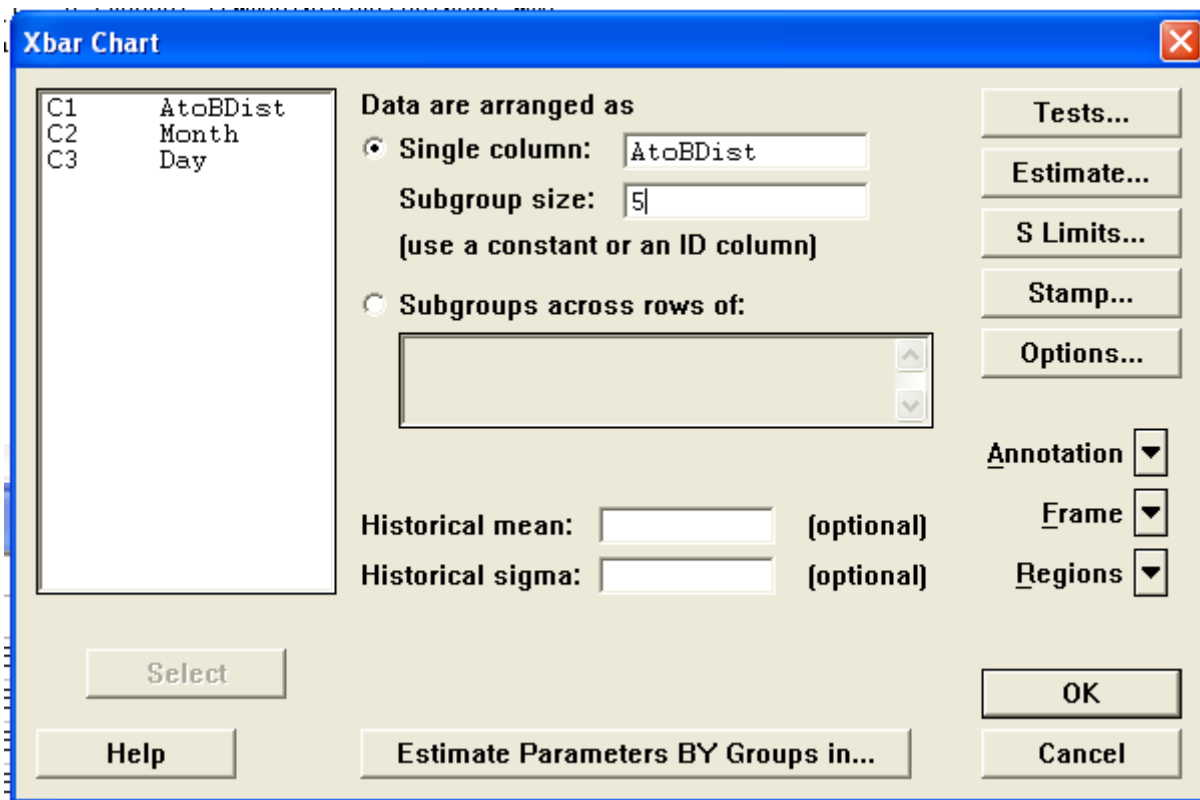
طریقه رسم نمودار کنترل X	
نمودارهای کنترل	
نمودارهای کنترلی وصفی	

طریقه رسم نمودار کنترل X

برای یادگیری نحوه رسم نمودارهای کنترل X مثال زیر را انجام می دهیم. ابتدا فایل Cranksh.Mtw را باز نموده و بصورت زیر عمل نمائید :

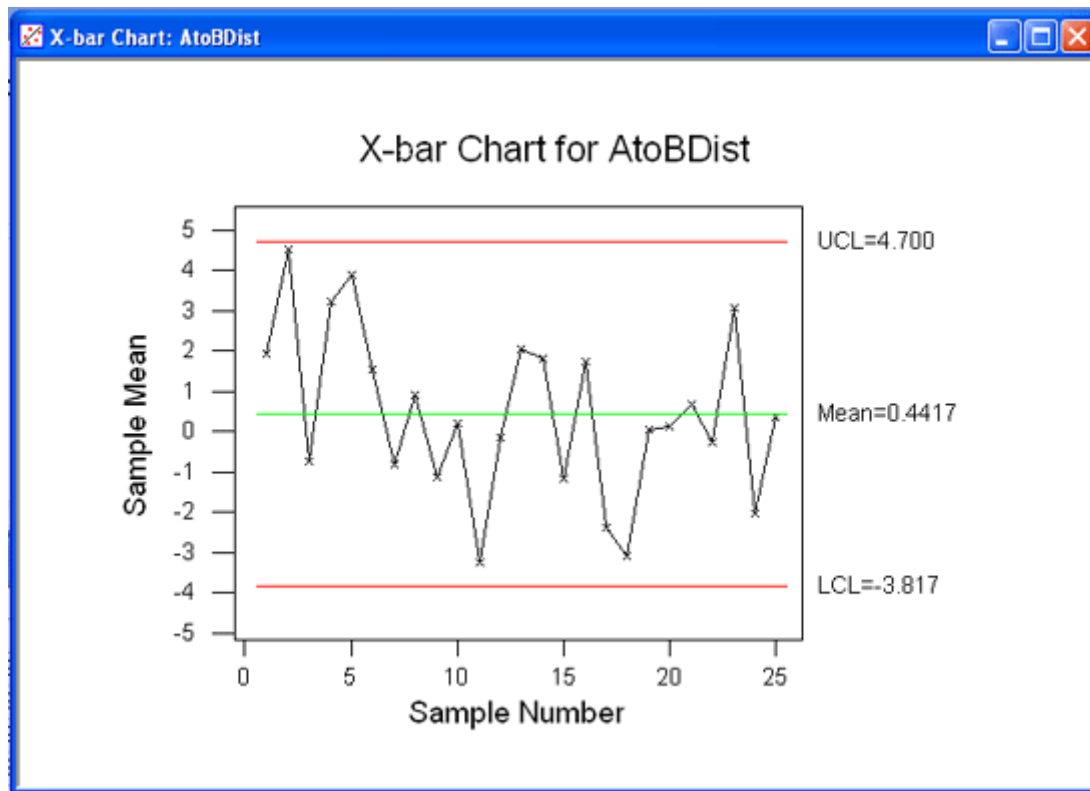
Stat-----> ControlCharts-----> Xbar

سپس در قسمت Single Column (شکل ۴-۱) ستونی را که می خواهید نمودار کنترل شما بر اساس آن رسم شود را وارد نموده ، سپس در قسمت Sub Group Size حجم نمونه های خود را وارد کنید ، در این مثال حجم نمونه ها ۵ در نظر گرفته شده است ، بنابراین عدد ۵ را وارد نمائید .



شکل ۱-۴ شکل مربوط به رسم نمودار کنترل X

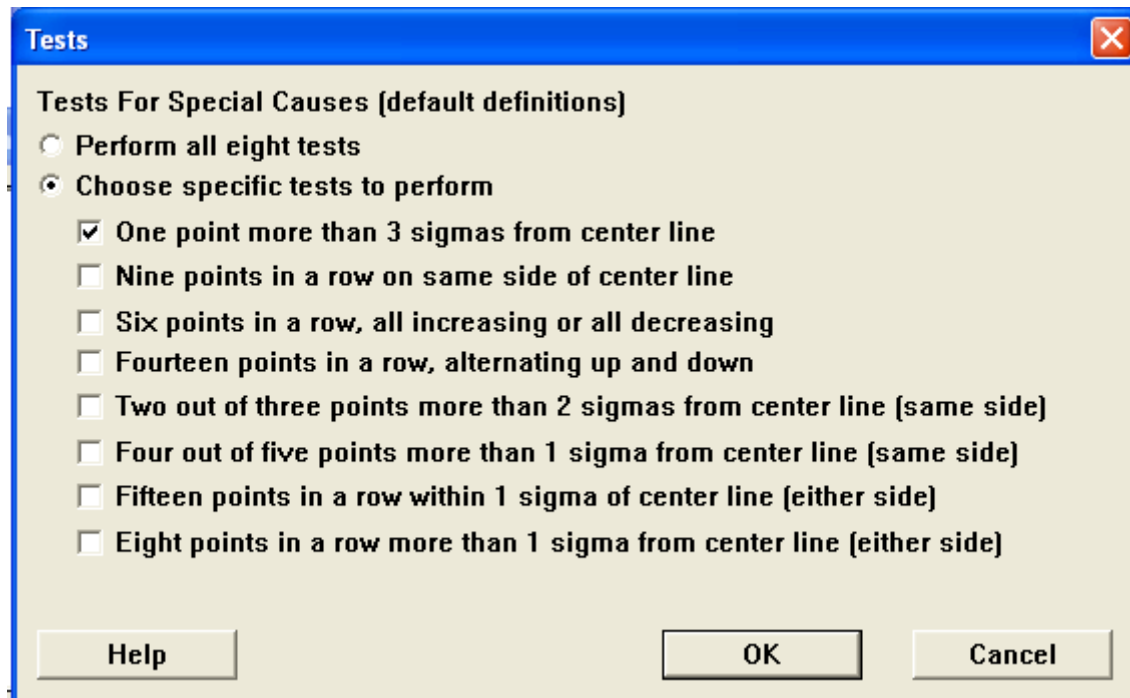
سپس بر روی دکمه OK کلیک نمایید ، نتیجه بصورت شکل ۲-۴ خواهد بود .



شکل ۲-۴

خروجی نمودار کنترل X

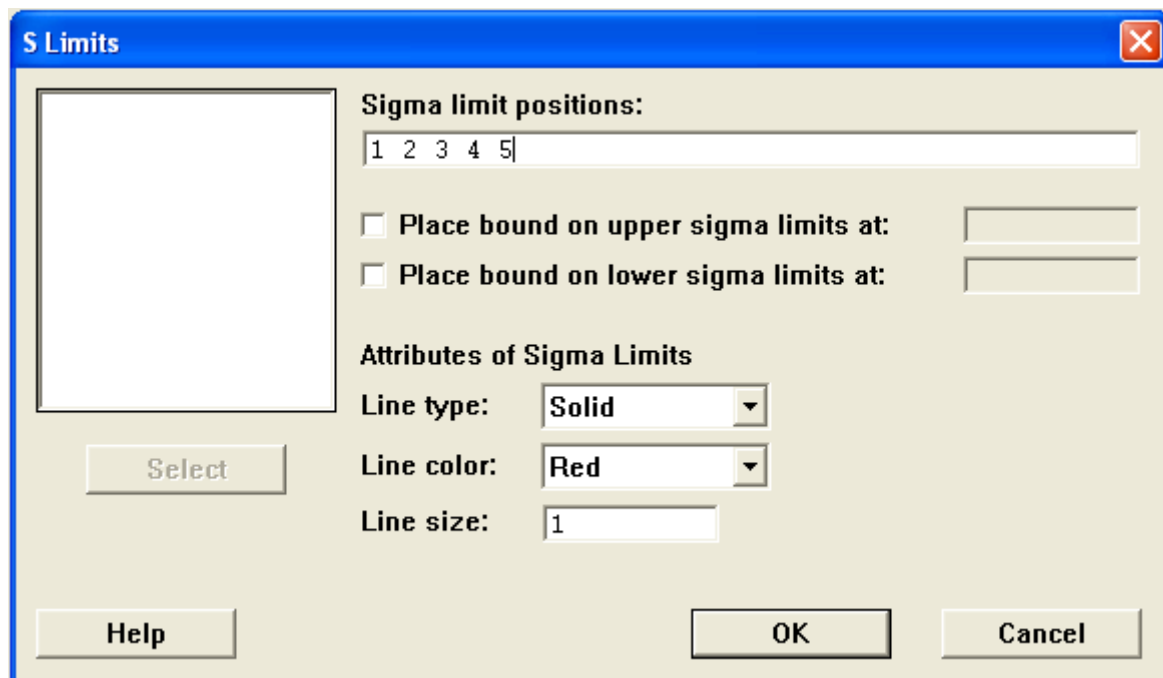
برای اینکه Minitab خود تستهای نمودارهای کنترل را انجام دهد بر روی دکمه Test کلیک نموده (شکل ۲-۴) و تستهایی را که می خواهید انجام شوند را مشخص نمایید. پس از این کار بر روی دکمه Ok کلیک کنید.



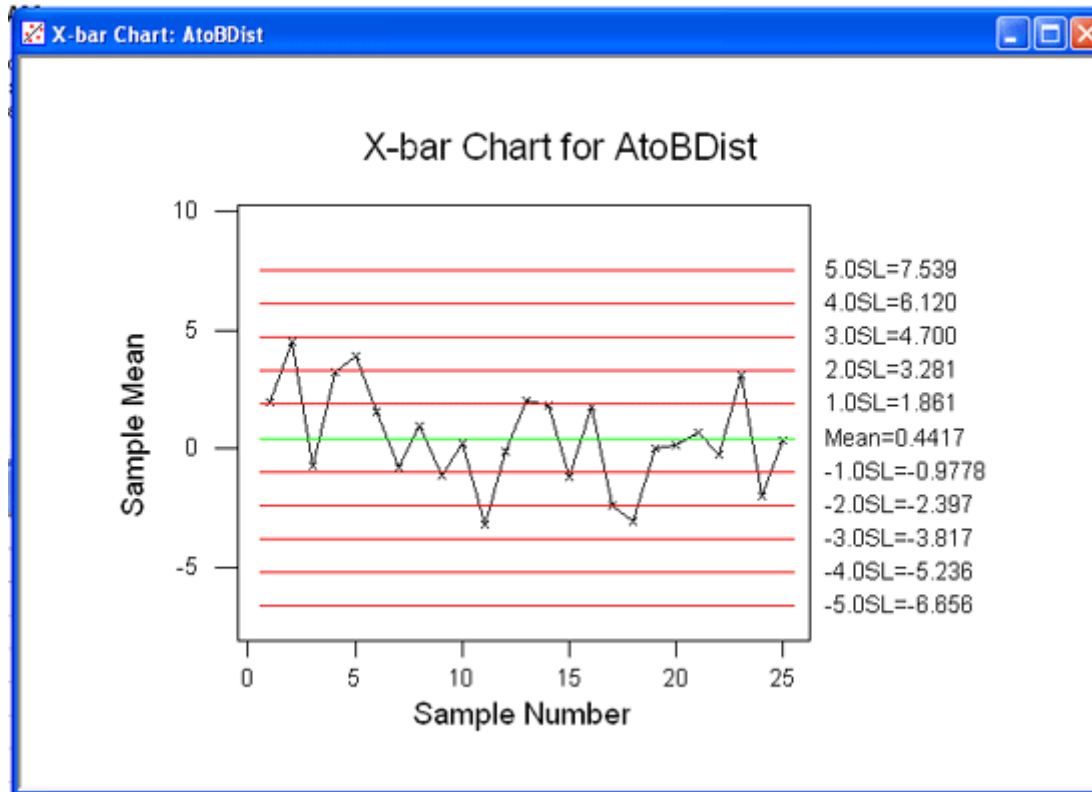
شکل ۴-۳

شکل مربوط به تستهای نمودار کنترل

در صورتی که مایل باشید تا وضعیت نمودار کنترل خود را با انحراف معیارهای مختلف نیز ببینید می توانید بر روی دکمه **Slimits** کلیک نموده (شکل ۴-۳) و در قسمت **Sigma** **Limit Positions** سیگماهای مورد نظر خود را وارد نمایید . در اینجا ما برای ۵ سیگما نمودار خود را رسم می نمایم . بنابراین اعداد ۱،۲،۳،۴،۵ را در این قسمت تایپ نموده سپس بر روی دکمه **OK** کلیک نمایید . خروجی نرم افزار با در نظر گرفتن سیگماهای مختلف بصورت شکل ۴-۵ خواهد بود .



شکل ۴-۴ شکل مربوط به Slimits



شکل ۴-۵ خروجی نمودار X با حدود Slimits

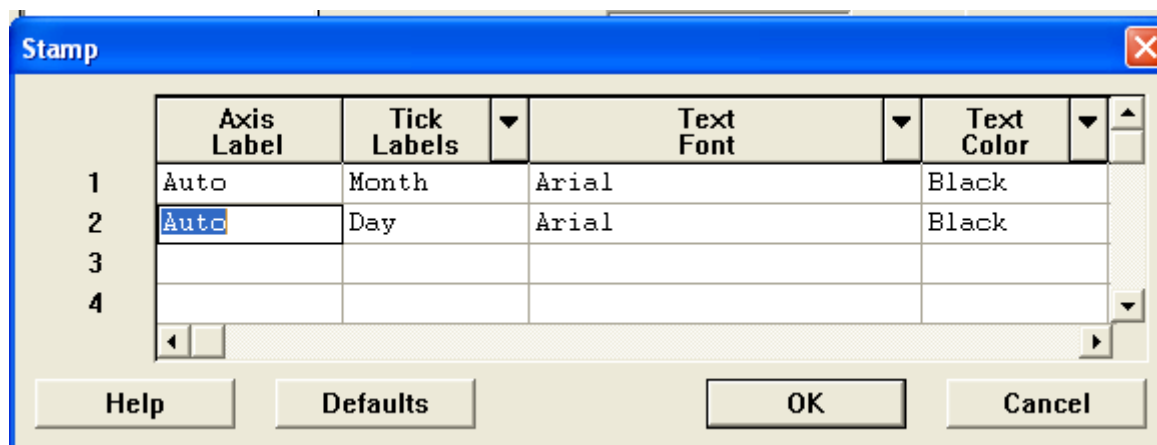
تذکر: گزینه های Historical Mean و Historical Sigma به ترتیب برای زمانی است که میانگین و انحراف معیار داده ها موجود باشد. در صورتی که در این گزینه ها چیزی نوشته نشود Minitab خود میانگین و انحراف معیار داده های موجود را تخمین می زند.

این تستها به ترتیب عبارتند از :

- يك نقطه بالاتر از حدود سه سیگمای نمودار کنترل افتاده باشد.
- نه نقطه متوالی در يك طرف حد کنترل قرار گرفته باشد .
- شش نقطه دريك طرف حد کنترل همگی در حال افزایش یا کاهش باشند .
- چهار ده نقطه یکی در میان بالا وپایین قرار گرفته باشند.
- دوتاز سه نقطه بالای حد دوسیگما قرار گرفته باشند .
- چهارتا از پنج نقطه بالاتر از حد کنترل افتاده باشند.
- پانزده نقطه در داخل حد يك سیگما باشند.
- هشت نقطه یا بیشتر در بالای حد يك سیگما قرار گرفته باشند.

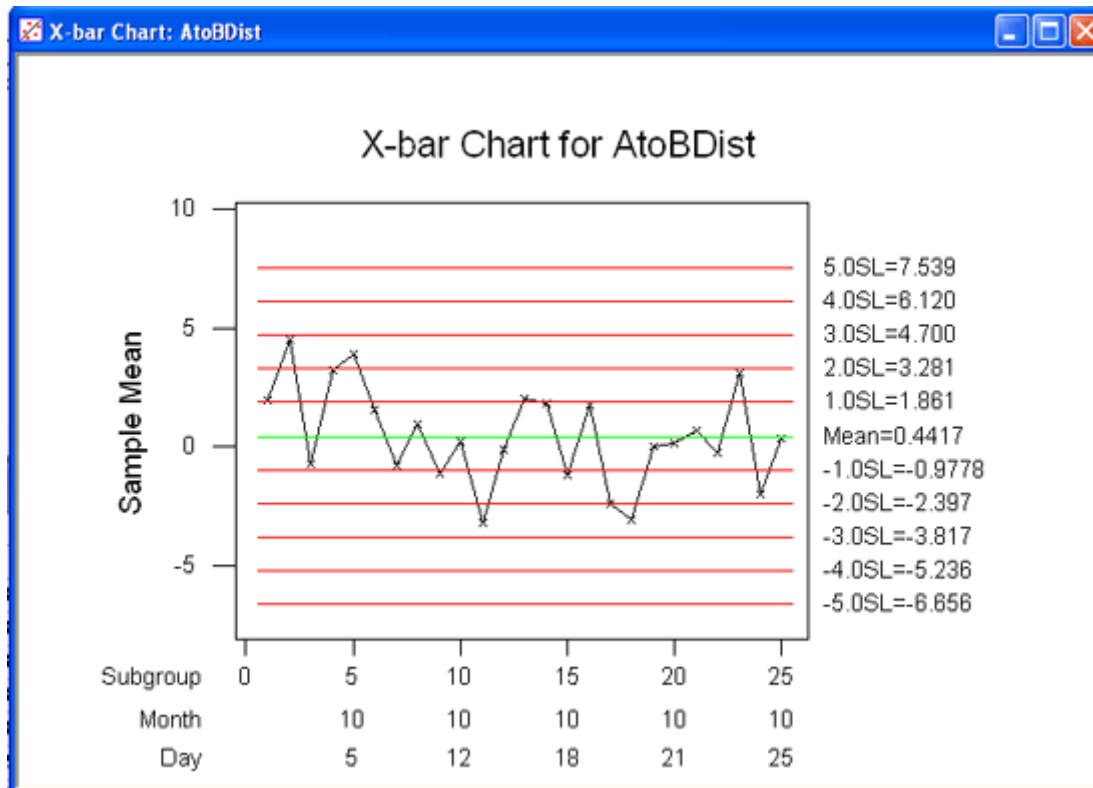
نحوه قراردادن بر چسب بروی نمودار کنترل

در صورتی که بخواهید در پایین نمودار روزها و ماهها نمایش داده شود (یا برچسب خاص) بروی دکمه stamp (شکل ۴-۶) کلیک نموده و سپس در قسمت Axis Label نامی که می خواهید براساس آن داده ها نمایش داده شوند را بنویسید. در قسمت Tick Label نیز ستون مورد نظر خود را انتخاب نمایید . (منظور متغیر مورد نظر است) برای تغییر شکل فونت داده ها می توانید از قسمت Text Font استفاده نمایید . برای رنگ و اندازه فونت خود نیز به ترتیب از Text Color و Text Size استفاده کنید سپس بروی دکمه OK کلیک نمایید . حال می توانید نمودار خود را رسم نمایید . همانطور که در شکل نیز مشخص شده در قسمت پایین نمودار روزها و ماههای نمودار نوشته شده است . در اینجا یا داور می شویم که داده ها به صورت ۲۵ تا ۲۵ نشان داده شده اند به همین علت ماه ۹ در شکل دیده نمی شود. (تعداد روزهای ثبت شده در این ماه کمتر از ۲۵ داده می باشد.)



شکل ۶-۴ Stamp مربوط به گزینه Stamp

خروجی با stamp بصورت شکل ۷-۴ می باشد.



شکل ۷-۴

خروجی نمودار کنترل X دارای برچسب ماهیانه و روزانه

نمودار کنترل R

این قسمت را نیز مانند قسمت قبل با مثالی مورد بررسی قرار می دهیم اگر فایل

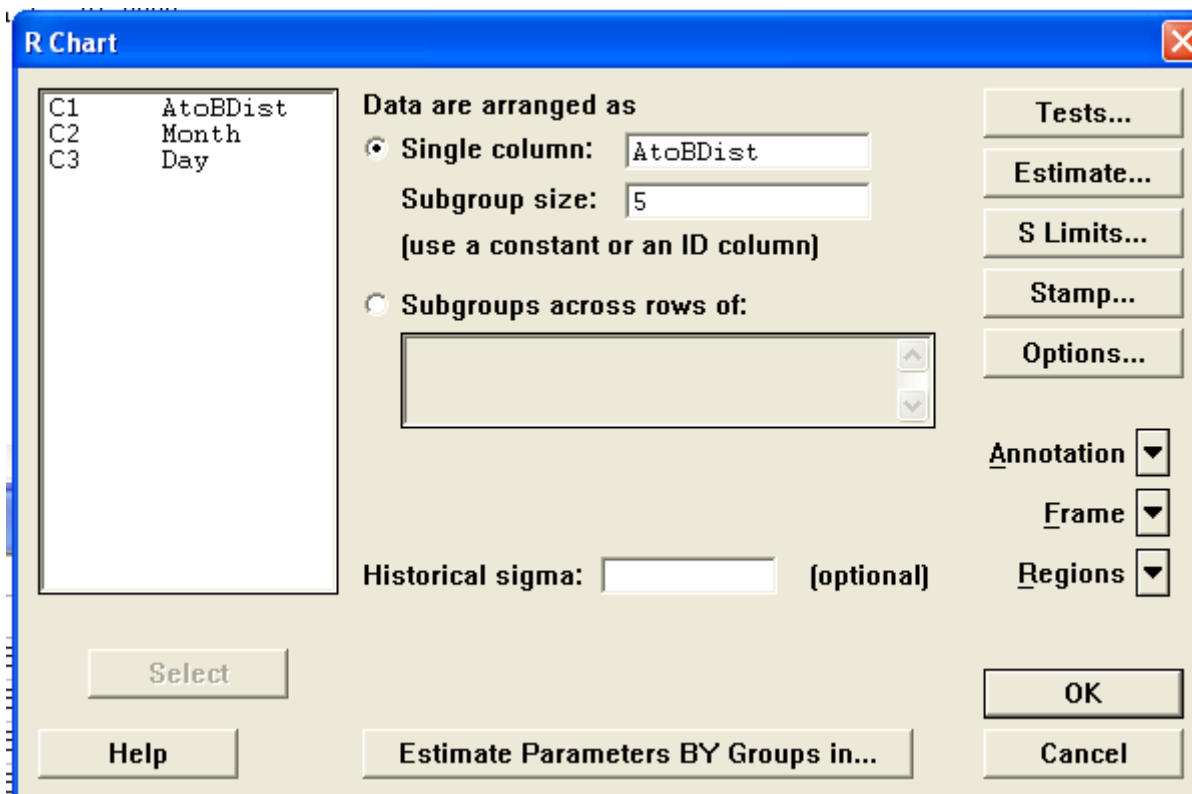
CRANKSH.mtw را همچنان در صفحه دارید ، می توانید این مثال را ادامه دهید ، در غیر این صورت این فایل را باز کرده و سپس برای رسم نمودار کنترل R بصورت زیر عمل نمائید :

Stat-----> Control Charts----->R

پس از انتخاب این گزینه در قسمت Single Solumn (شکل ۴-۸) ستون مورد نظر را وارد کنید ، در اینجا این ستون AtoBDist است . پس از این کار در قسمت Subgroup size مقدار حجم نمونه ها را وارد نمائید . (شکل ورودی Rbar) ، در صورتی که مقدار انحراف معیار را از قبل میدانید ، در قسمت Historical Sigma بنویسید. بدیهی است که در صورت نوشته نشدن انحراف معیار Minitab خود مقدار انحراف معیار را بر آورد می نماید .

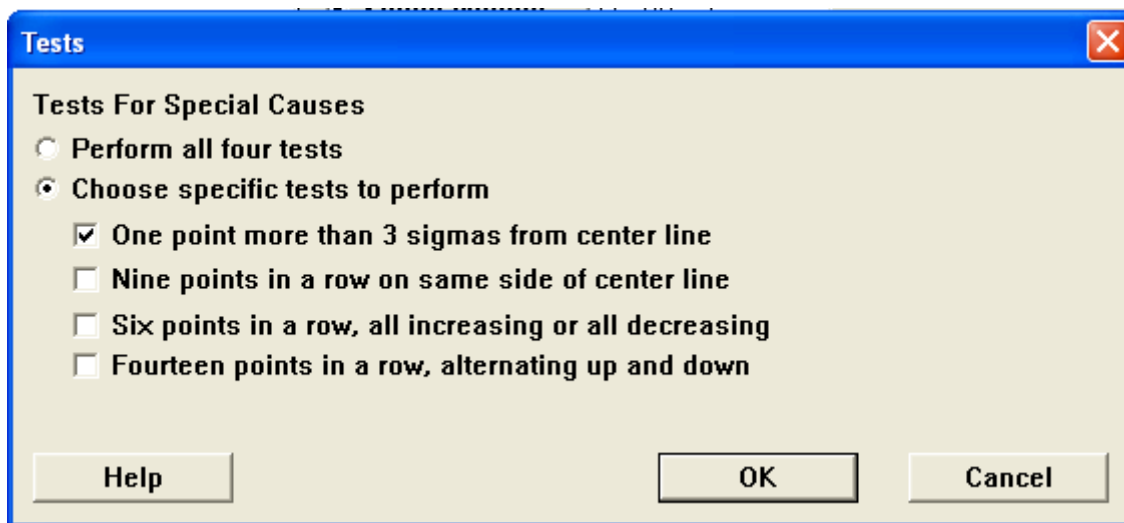
در صورتی که بخواهید تستهای نمودار R را انجام دهید بروی تست Tests (شکل ۴-۹) کلیک نموده و تستهای مورد نظر خود را انتخاب نمائید این تستها به ترتیب عبارتند از :

- يك نقطه بالاتر از حدود سه سیگما قرار گرفته باشد ، این تست بطورپیش فرض انتخاب شده است .
- نه نقطه در يك ردیف در بالا وپایین خط مرکز قرار گرفته باشند.
- شش نقطه در يك ردیف در حال افزایش یا کاهش باشند.
- چهارده نقطه به صورت متناوب در بالا وپایین قرار گرفته باشند.



شکل ۸-۴ شکل مربوط به رسم

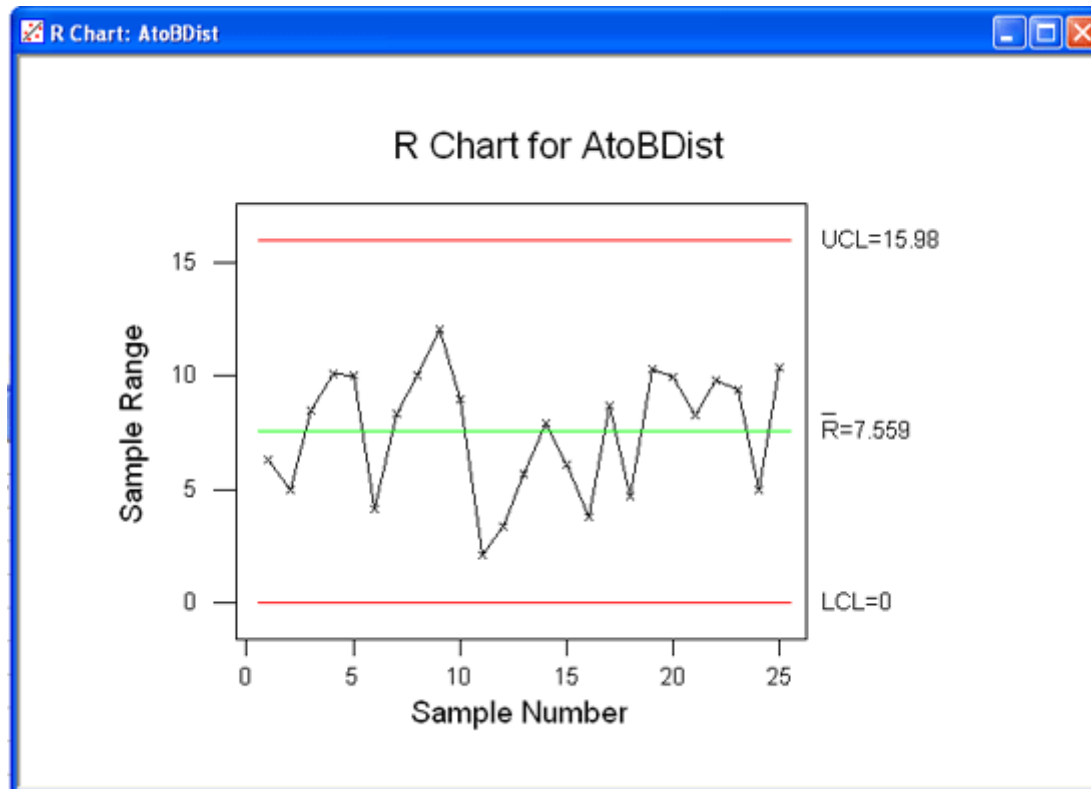
نمودار کنترلی R



شکل ۹-۴ مربوط به تستهای نمودار

کنترل R

در قسمت **Slimits** نیز می توانید حدود موردنظر را که می خواهید رسم شود را مشخص نمایید ، نحوه انتخاب این قسمت نیز مانند نمودار X می باشد سپس بروی دکمه **OK** کلیک نموده ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۰-۴ می باشد.



شکل ۴-۱۰ خروجی نمودار کنترل R

نمودار کنترل S

برای استفاده از نمودار کنترلی سیگما (انحراف معیار) کار را با مثالی شروع می کنیم . ابتدا فایل Exh-Qc.mtw را باز نموده سپس بصورت زیر عمل نمایید :

Stat-----> Control Charts -----> S

صفحه ای بصورت شکل ۴-۱۱ ظاهر می شود . برای رسم نمودار در قسمت Single Column ستون مورد نظر را که می خواهید داده ها بر اساس آن رسم شوند را انتخاب نمایید . در اینجا ستون Faults را انتخاب کنید . در قسمت Sub Group Size نیز حجم نمونه ها را وارد نمایید . در اینجا چون حجم نمونه ها در شیفت های مختلف باهم برابر نیست . بنابر این ستون Shift را وارد نمایید. در این ستون نام شیفت مورد نظر آورده شده است و Minitab خود اقدام به شمردن تعداد نمونه ها در هر شیفت خواهد کرد . حال در صورتی که مقدار انحراف معیار را از قبل میدانید در قسمت Historical Sigma وارد نمایید. بدیهی است در صورتی که عددی را به عنوان انحراف معیار در نظر نگیرید . Minitab خود اقدام به تخمین آن می نماید.

S Chart

C3	Counts
C10	Faults
C11	Shift
C12	Weight
C13	Rejects
C14	Sampled
C15	Blemish
C20	Paint
C21	Thicken
C22	Sample
C23	Subs
C26	Thicknes
C28	Length

Data are arranged as

Single column:

Subgroup size:

(use a constant or an ID column)

Subgroups across rows of:

Historical sigma: (optional)

Tests...

Estimate...

S Limits...

Stamp...

Options...

Annotation ▼

Frame ▼

Regions ▼

Select

Help

Estimate Parameters BY Groups in...

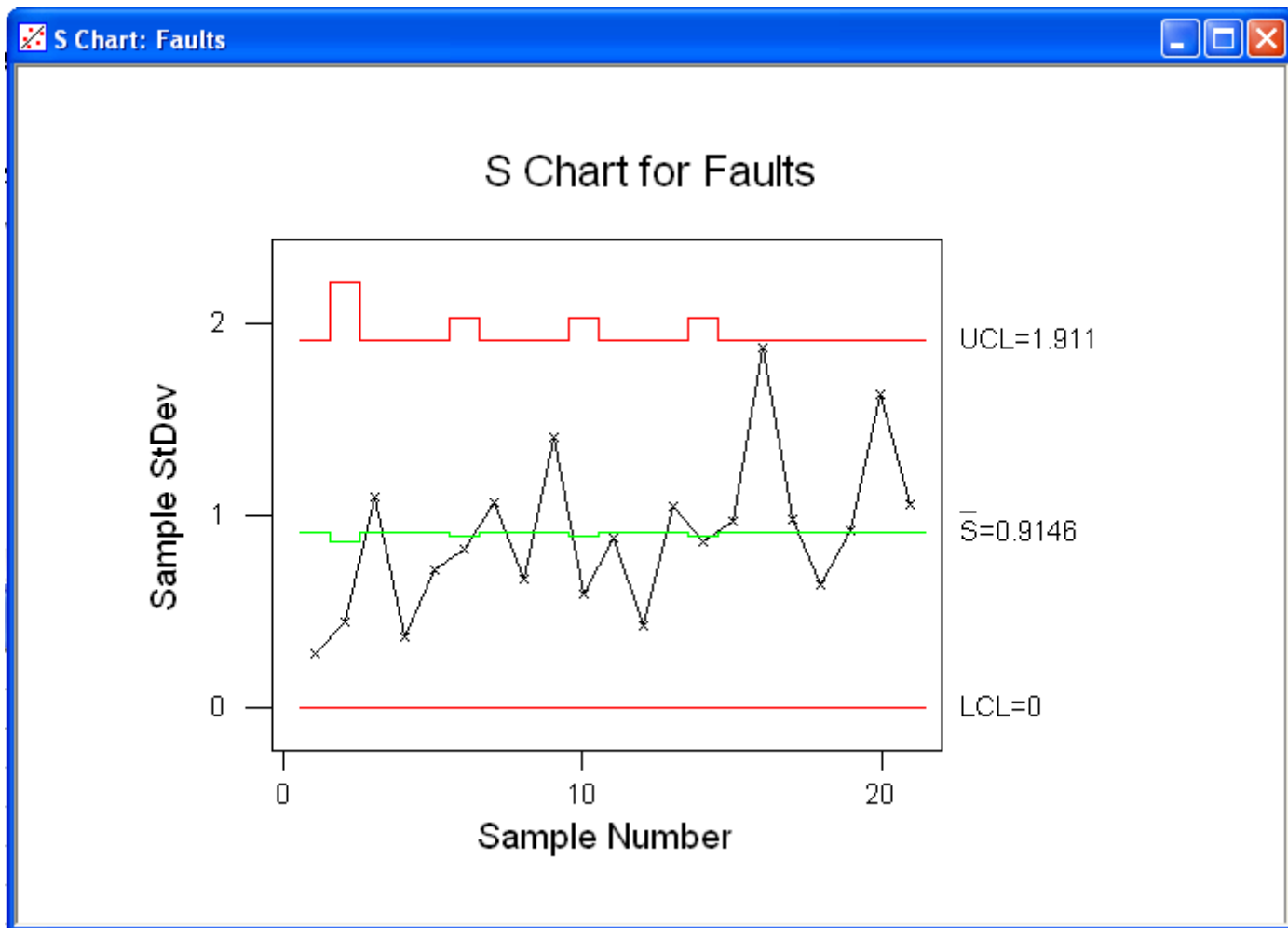
OK

Cancel

شکل ۱۱-۴

شکل مربوط به نمودار کنترل S

سیس بر روی دکمه OK کلیک نمائید نمودار حاصل بصورت شکل ۱۲-۴ خواهد بود.



شکل ۴-۱۲

خروجی نمودار کنترل S

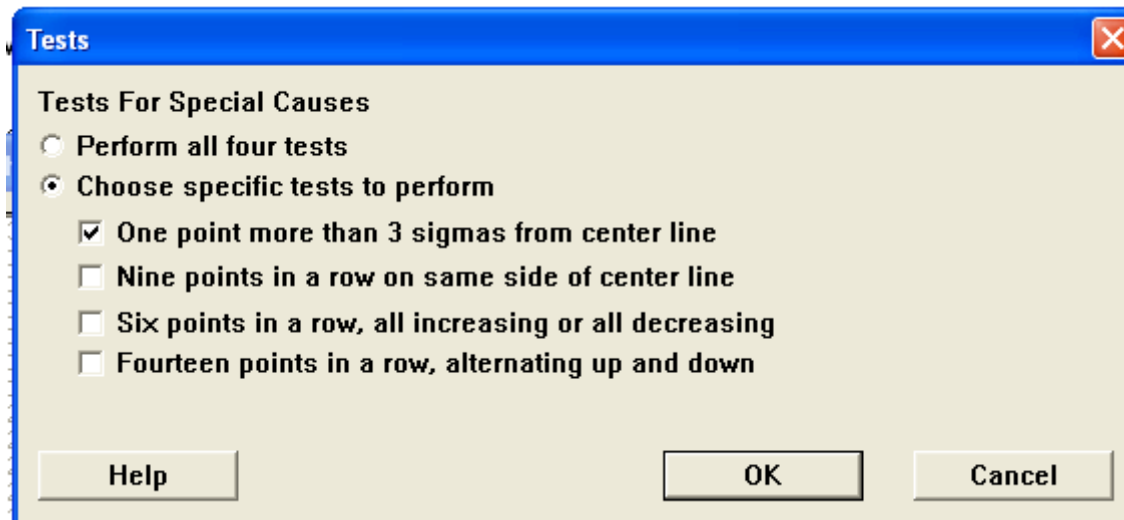
در صورتی که بخواهید تستهای خاصی نیز بر روی نمودار انجام شود بر روی دکمه Tests کلیک نمایید. (شکل ۴-۱۳) در اینجا چهار تست را می توانید انتخاب کنید که به ترتیب عبارتند از:

- نه نقطه در یک ردیف بالا و پائین خط مرکزی افتاده باشند.

- شش نقطه در یک ردیف همگی در حال افزایش یا کاهش باشند.

- چهارده نقطه بصورت متناوب بالا و پایین قرار گرفته باشند.

بقیه قسمت‌های این نمودار نیز تقریباً مانند دونه نمودار قبلی می باشد.



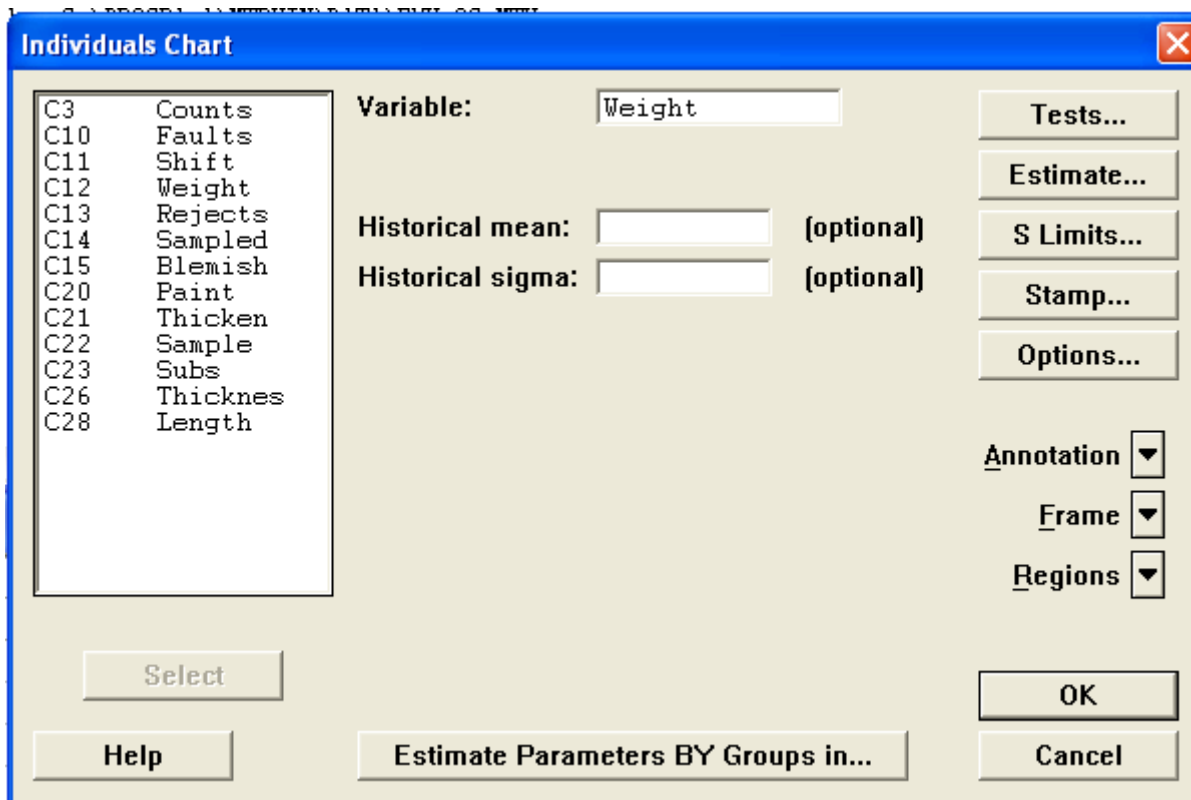
شکل ۴-۱۳ تستهای مربوط به نمودار کنترل S

نمودار کنترلی Individual

این نمودار نیز یکی دیگر از نمودارهای کنترل می باشد که معمولاً به کار گرفته می شود . برای رسم این نمودار ابتدا فایل Exh-QC.Mtw را باز نموده و سپس بصورت زیر عمل نمایید:

Stat----->Control Charts----->Individual

در قسمت Variable (شکل ۴-۱۴) ستون Weight را وارد نمایید . در صورتی که مقدار میانگین و انحراف معیار را از قبل می دانید به ترتیب مقادیر آن را در قسمت های Historical Mean و Historical Sigma وارد کنید بدیهی است در صورتی که این مقادیر را وارد نکنید ، Minitab خود اقدام به بر آورد این مقادیر خواهد کرد.

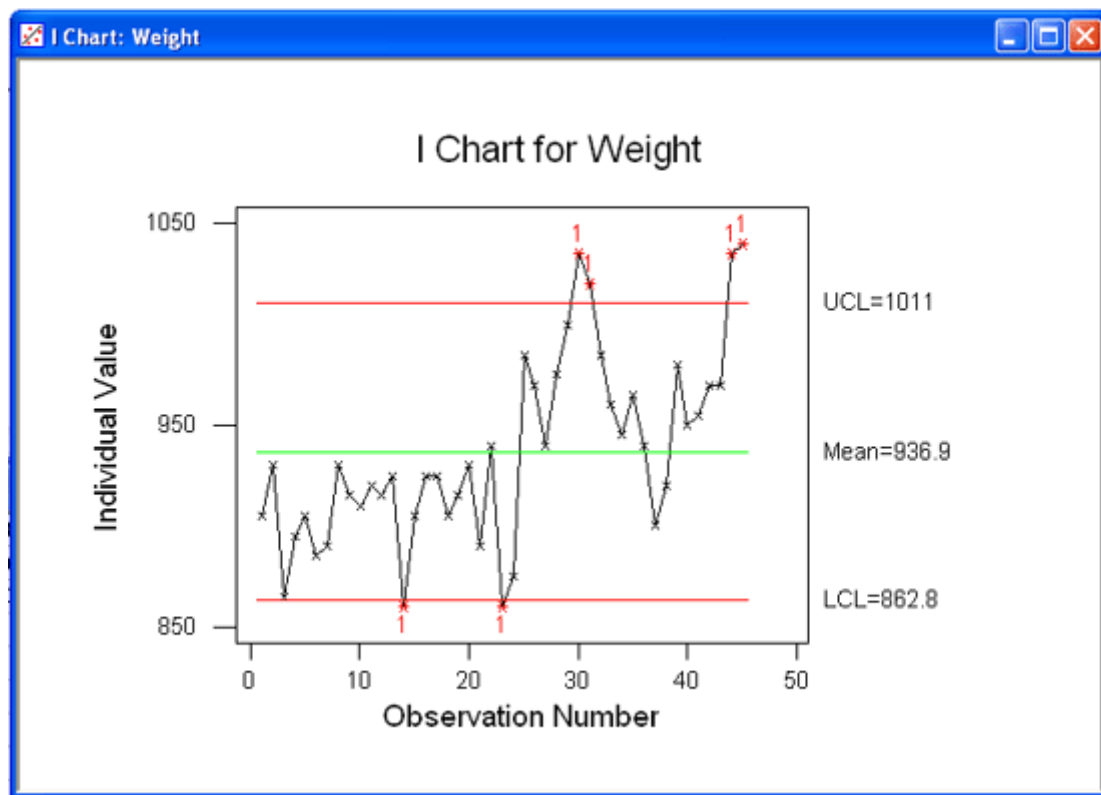


شکل ۴-۱۴

شکل مربوط به نمودار کنترلی Individual Chart

سپس بر روی دکمه OK کلیک نموده تا نمودار حاصل را ببینید (شکل ۴-۱۵). همانطور که از شکل مشخص است قسمت‌هایی که بر روی نمودار عدد ۱ نوشته شده است از لحاظ تست یک، دارای نقطه خارج از حد سه سیگما بوده و رد تلقی می‌شود.

در صورتی که مایل به انجام تست‌های این نمودار باشید، می‌توانید با فشار دادن دکمه Tests تست‌های مورد نظر خود را انتخاب نمایید. نوع این تست‌ها مانند تست‌های نمودار R می‌باشد.



شکل ۱۵-۴

خروجی نمودار کنترلی Individual

رسم نمودار کنترلی برد متحرک Moving Range

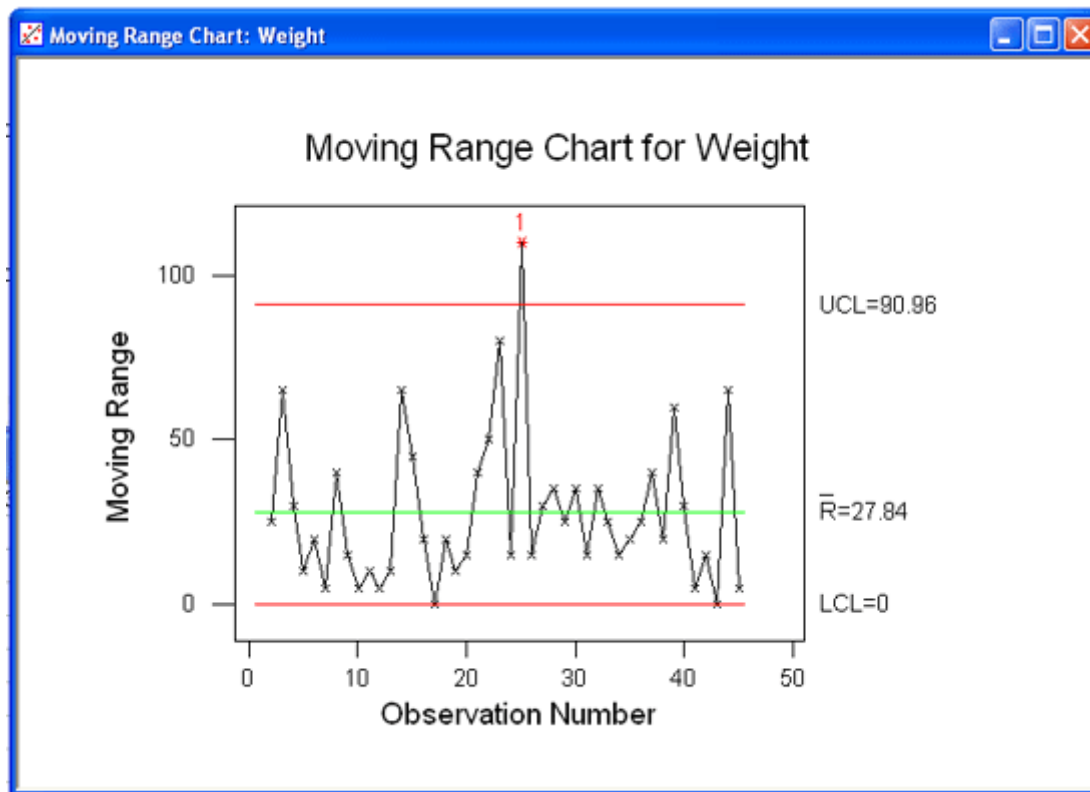
نمودار کنترلی برد متحرک نیز یکی از نمودار های کنترل می باشد برای رسم این نمودار فایل Exh-Qc.Mtw را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Stat----->Control Charts----->Moving Range

در قسمت Variable (شکل ۱۶-۴) ستون Weight را وارد نمایید. در صورتی که مقدار انحراف معیار جامعه را میدانید مقدار آن را در قسمت Historical Sigma وارد کنید. بر روی دکمه OK کلیک نمایید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۷-۴ خواهد بود.

The image shows a dialog box titled "Moving Range Chart". On the left is a large empty rectangular area for the chart. To the right of this area, the "Variable:" label is followed by a text box containing "Weight". Below that, "Historical sigma:" is followed by an empty text box and the text "(optional)". To the right of these fields is a vertical stack of buttons: "Tests...", "Estimate...", "S Limits...", "Stamp...", and "Options...". Below these buttons are three dropdown menus labeled "Annotation", "Frame", and "Regions". At the bottom of the dialog, there are five buttons: "Select", "Help", "Estimate Parameters BY Groups in...", "OK", and "Cancel".

شکل ۱۶-۴ شکل مربوط به نمودار دامنه متحرك



شکل ۱۷-۴ خروجی نمودار کنترلی دامنه متحرک

در صورتی که مایل هستید تا تستهای این نمودار انجام شود ، در قسمت Tests تستهای مورد نظر خود را انتخاب نمایید . تستهای این قسمت نیز مانند نمودار کنترل S می باشد.

نمودار کنترلی میانگین متحرک Moving Average

برای درک بهتر این نمودار مثال زیر را انجام دهید . ابتدا فایل Exh-QC.Mtw را باز نموده و سپس بصورت زیر عمل نمایید:

Stat----->Control Charts----->Moving Average

حال در قسمت Single Column (شکل ۱۸-۴) ستونی را که می خواهید ، نمودار برای آن رسم شود را انتخاب نمایید . ستون Weight را انتخاب کنید ، در قسمت Subgroup Size در قسمت MA Length طول دوره متحرک باید نوشته شود. در اینجا خود Minitab این مقدار را بصورت پیش فرض عدد ۲ در نظر گرفته است . در قسمت و Historical Mean

Historical Sigma نیز در صورت داشتن اطلاعات قبلی ، میانگین و انحراف معیار را وارد کنید بقیه قسمت‌های این نمودار نیز مانند نمودارهای قبلی می باشد . سپس بر روی دکمه Ok کلیک نمایید، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۱۹-۴ خواهد بود .

Moving Average Chart

C3	Counts
C10	Faults
C11	Shift
C12	Weight
C13	Rejects
C14	Sampled
C15	Blemish
C20	Paint
C21	Thicken
C22	Sample
C23	Subs
C26	Thicknes
C28	Length

Data are arranged as

Single column:

Subgroup size:

(use a constant or an ID column)

Subgroups across rows of:

Length of MA:

Historical mean: (optional)

Historical sigma: (optional)

Estimate...

S Limits...

Stamp...

Options...

Annotation ▼

Frame ▼

Regions ▼

Select

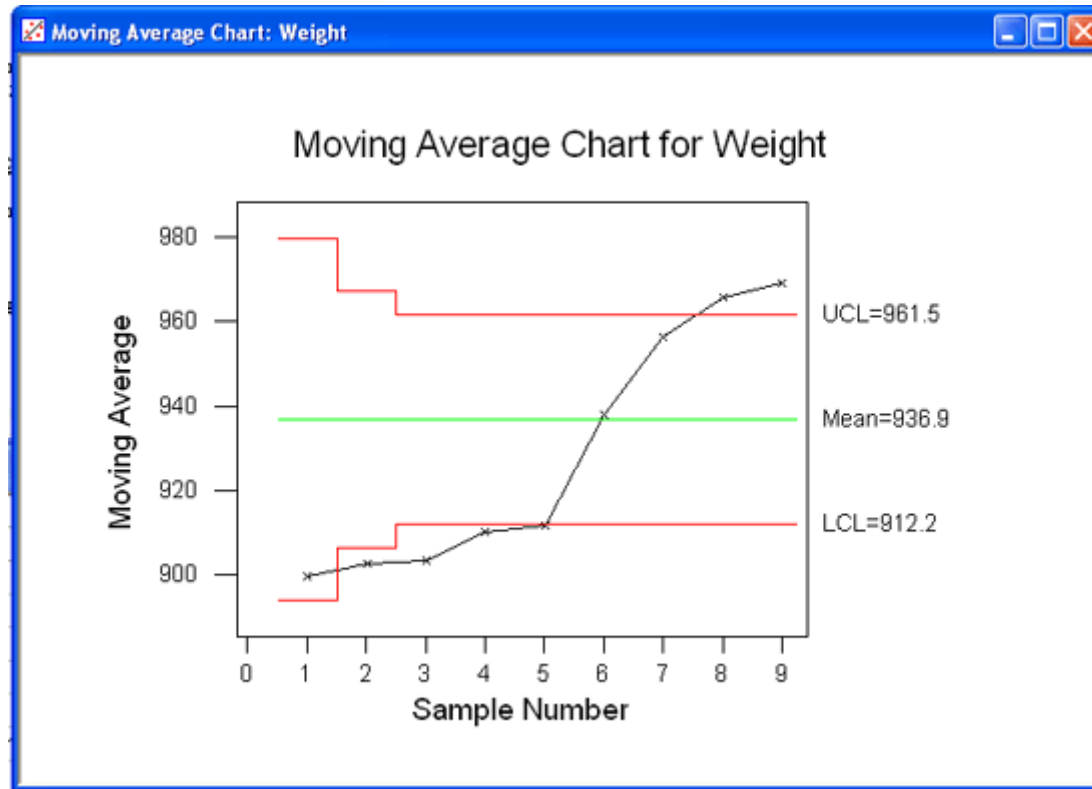
Help

OK

Cancel

شکل ۱۸-۴

شكل مربوط به نمودار كنترلي ميانگين متحرك



شكل ٤-١٩

نمودار كنترلي ميانگين متحرك

نمودار کنترلی میانگین متحرک وزنی (EWMA)(Exponentially Weighed Moving Average)

این نمودار را نیز با مثالی مورد بررسی قرار می دهیم ، ابتدا فایل Wxh-QC.Mtw را باز نموده سپس بصورت زیر عمل نمایید:

Stat-----> Control Charts-----> WEMA

پس از انتخاب این گزینه (شکل ۴-۲۰) در قسمت Single Column ستون Weight را وارد نمایید . سپس در قسمت Sub Group Size تعداد نمونه ها را بنویسید ، در اینجا عدد ۵ را وارد نمایید . سپس در قسمت Weight For EWMA وزن مورد نظر را وارد نمایید . Minitab خود عدد ۰/۲ را به عنوان وزن پیش فرض در نظر می گیرد. در قسمت Historical Mean نیز میانگین داده های قبلی را در صورت وجود بنویسید ، در قسمت Historical Sigma نیز انحراف معیار داده های قبلی را در صورت وجود تایپ نمایید سپس بر روی دکمه Ok کلیک نمایید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۱ خواهد بود .

EWMA Chart

C3	Counts
C10	Faults
C11	Shift
C12	Weight
C13	Rejects
C14	Sampled
C15	Blemish
C20	Paint
C21	Thicken
C22	Sample
C23	Subs
C26	Thicknes
C28	Length

Data are arranged as

Single column:

Subgroup size:

(use a constant or an ID column)

Subgroups across rows of:

Weight for EWMA:

Historical mean: (optional)

Historical sigma: (optional)

Estimate...

S Limits...

Stamp...

Options...

Annotation ▼

Frame ▼

Regions ▼

Select

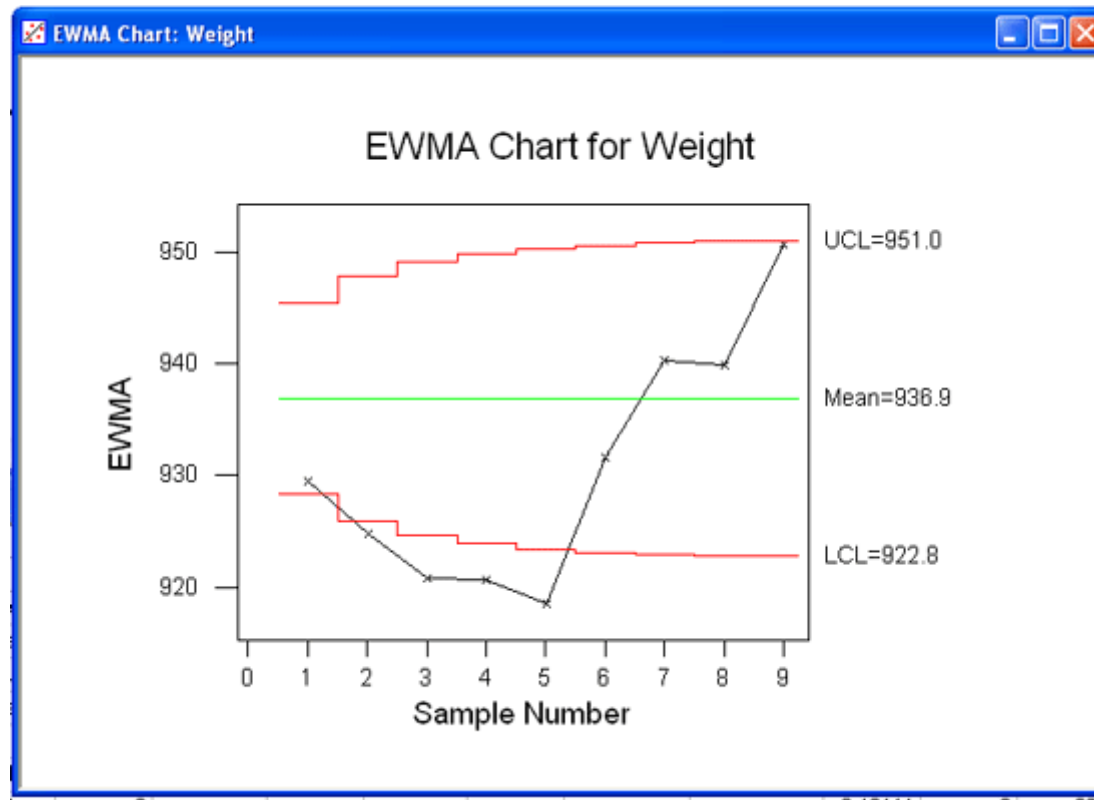
Help

OK

Cancel

شکل ۲۰-۴

شکل مربوط به نمودار کنترلی EWMA



شکل ۲۱-۴

خروجی نرم افزار برای رسم نمودار کنترلی EWMA

نمودار کنترلی (Cumulative Sum) cusum

برای رسم این نمودار مثال زیر را انجام می دهیم ، ابتدا فایل CRANKSH.MTW را باز نموده و سپس بصورت زیر عمل نمائید :

Stat -----> Control Charts-----> Cusum

پس از انتخاب Cusum (شکل ۴-۲۲) در قسمت Single Column نام ستون مورد نظر را وارد نمائید . در اینجا ستون AtoBDist را وارد نمائید . در قسمت Subgroup Size هم حجم نمونه ها را وارد کنید . در اینجا نمونه ها پنج تایی می باشند ، بنابراین عدد ۵ را تایپ نمائید . در قسمت Target عددی که می خواهید به آن برسید را وارد نمائید . در صورت داشتن اطلاعات قبلی مقدار انحراف معیار را نیز در قسمت Sigma Historical وارد نمائید . بر روی دکمه Ok را کلیک نمائید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۳ خواهد بود .

CUSUM Chart [Close]

Data are arranged as

Single column:

Subgroup size:
(must be a constant)

Subgroups across rows of:

Target:

Historical sigma: (optional)

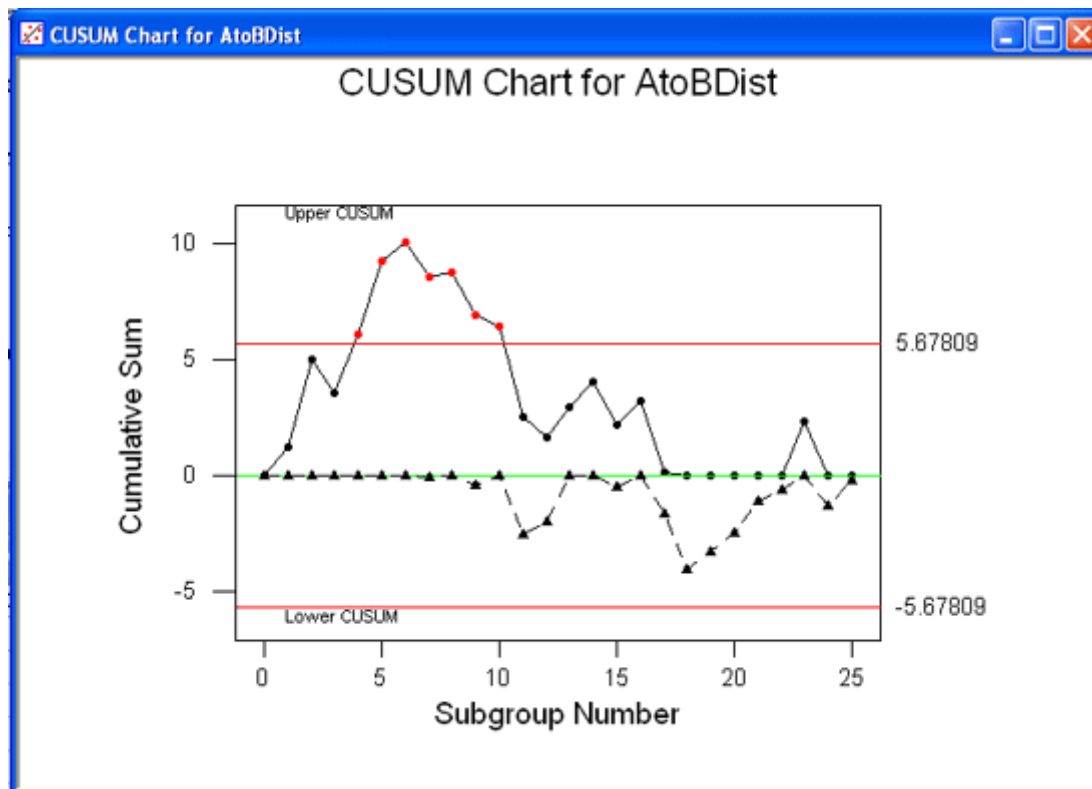
Estimate...
Options...

Select
Help

OK
Cancel

شکل ۲۲-۴

شکل مربوط به نمودار کنترلی CUSUM



شکل ۴-۲۲

خروجی نرم افزار برای رسم نمودار کنترلی CUSUM

نمودار کنترلی وصفی

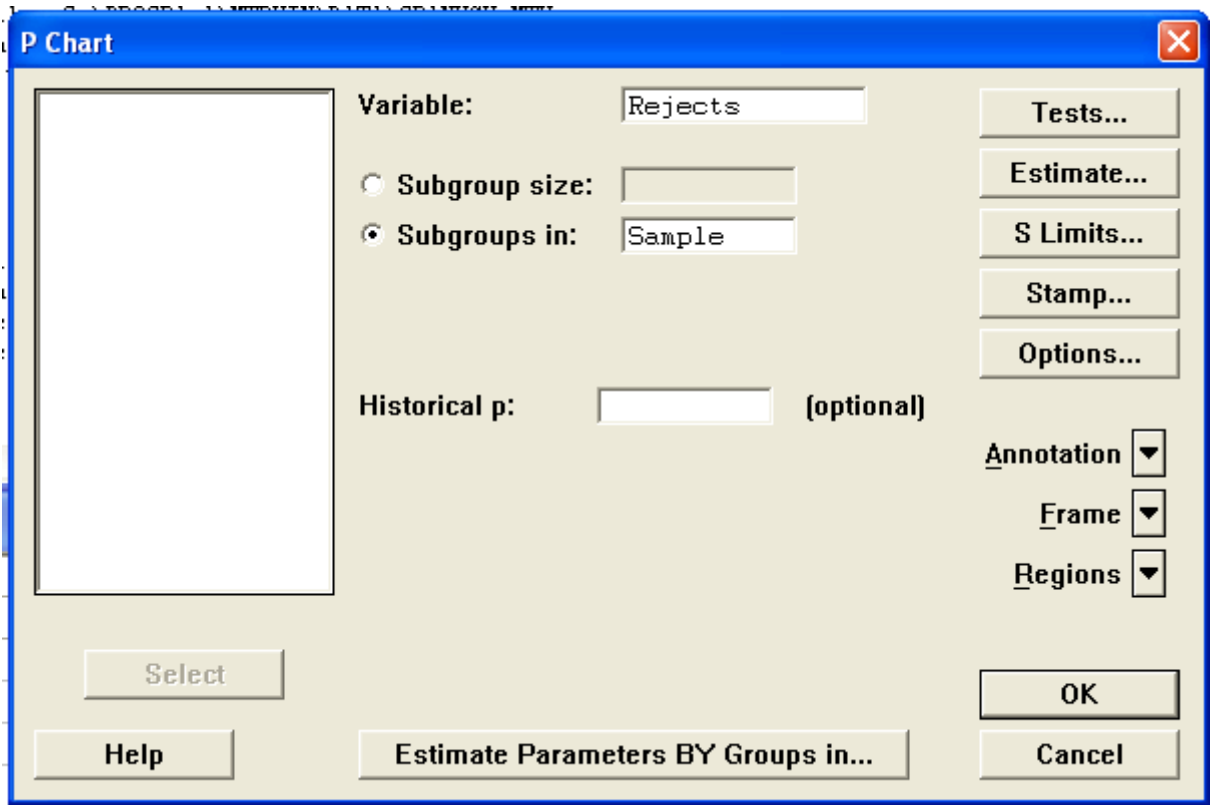
این نوع نمودار های کنترل برای مشخصات کیفی که بصورت رد یا قبول هستند ویا به صورت تعداد مورد بررسی قرار می گیرند مورد استفاده قرار می گیرند. در زیر نحوه رسم این نوع از نمودارها را در Minitab مورد بررسی قرار می دهیم .

نمودار کنترل P

برای بررسی این نوع نمودار کنترل مانند نمودارهای قبلی عمل می نمائیم . به این صورت که با مثالی آن را مورد بررسی قرار می دهیم . ابتدا فایل EXH-QC.MTW را باز نموده و سپس به صورت زیر اقدام نمائید :

Start -----> Control Charts----->P

بعد از اجرای بخش مربوط ، در قسمت Variable (شکل ۴-۲۴) متغیری را که می خواهید برای آن نمودار کنترل را رسم نمائید ، وارد کنید . در این مثال ستون Rejects را وارد کنید بعد از این کار در قسمت Subgroup in ستونی که شماره نمونه ها در آن قرار دارد را وارد نمائید . در اینجا ستون Sampled را وارد کنید . بدیهی است که در صورت برابری تعداد نمونه ها بعد از انتخاب Subgroup size تعداد حجم نمونه ها را تایپ کنید . در صورتی که بر آورد از مقدار P (درصد خرابی) داشته باشیم مقدار آن را نیز در بخش Historical P بنویسید . سپس بر روی دکمه OK کلیک نمائید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۵ خواهد بود .



شکل ۲۴-۴

شکل مربوط به رسم نمودار کنترل P

شکل ۲۵-۴

خروجی مربوط به نمودار کنترل P

Minitab بر روی این نوع نمودار کنترل توان انجام چندین نوع تست را دارد که در قسمت Tests می توانید آنها را انتخاب نمایید . نوع تستهای آماری که در این قسمت انجام می شود بصورت زیر می باشد.

-یک نقطه خارج از حدود کنترل سه سیگما

-نه نقطه در یک طرف نمودار کنترل به طور متوالی

- شش نقطه در یک طرف کنترل در حال افزایش یا کاهش

- چهارده نقطه در یک ردیف متناوباً در حال افزایش و کاهش

سایر قسمتهای این نوع نمودار کنترل مانند نمودارهایی که قبلاً مورد بررسی قرار گرفته اند ، می باشد.

نمودار کنترل NP

این نوع نمودار کنترل برای رسم در صد اقلام معیوب مورد استفاده قرار می گیرد، نحوه رسم این نمودار مانند نمودار کنترل P می باشد.

نمودار کنترل C

این نوع نمودار کنترل تعداد نقصها را در یک واحد مورد بررسی قرار می دهد . بطور مثال برای بررسی یک فرآیند نساجی ممکن است تعداد زدگی های موجود در یک متر مربع پارچه را مورد بررسی قرار دهیم ، برای کارهایی از این قبیل معمولاً از این نوع نمودار کنترل استفاده می شود. لازم به ذکر است که در مثال بالا یک متر مربع پارچه درواقع بصورت یک واحد محصول در نظر گرفته شده است . برای یادگیری بهتر رسم این نوع نمودار فایل EXH-QC.MTW را باز نموده و سپس بصورت زیر عمل نمایید :

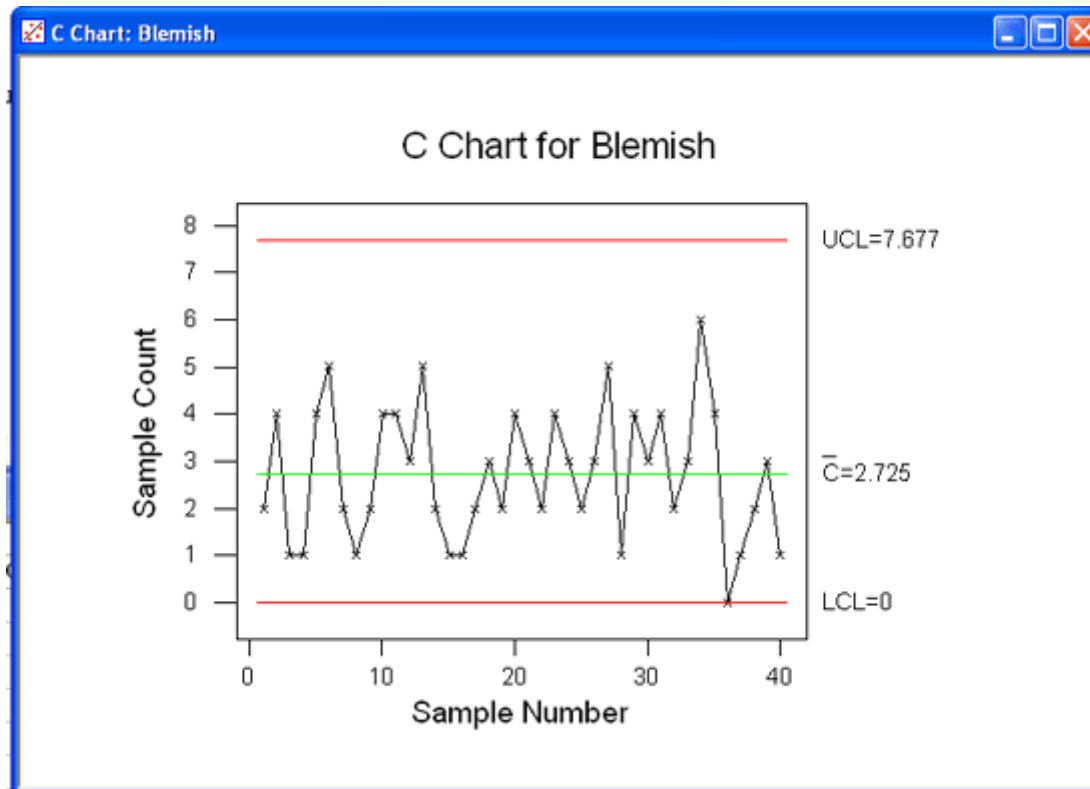
سپس در قسمت Variable (شکل ۴-۲۶) ستون مورد نظر را قرار دهید ، در اینجا ستون

Blemish را وارد نمایید . در صورتی که تعداد نقصها را از قبل می دانید . مقدار آن را در قسمت Historical MU وارد نمایید . بر روی دکمه ok کلیک نمایید. خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۷ خواهد بود.

The image shows a software dialog box titled "C Chart". It contains a large empty rectangular area on the left. To the right of this area, there is a "Variable:" label followed by a text box containing the word "Blemish". Below this, there is a "Historical mu:" label followed by an empty text box and the text "(optional)". On the right side of the dialog, there are several buttons: "Tests...", "Estimate...", "S Limits...", "Stamp...", and "Options...". Below these buttons are three dropdown menus labeled "Annotation", "Frame", and "Regions". At the bottom of the dialog, there are four buttons: "Select", "Help", "Estimate Parameters BY Groups in...", and "OK". A "Cancel" button is also present at the bottom right.

شکل ۴-۲۶

شکل مربوط به نمودار کنترل C



شکل ۴-۲۷

خروجی نرم افزار را برای نمودار کنترل C نشان می دهد .

سایر قسمتهای این نمودار مانند نمودارهای قبلی می باشد و قسمت Tests آن نیز مانند نمودار P می باشد .

نمودار کنترل U

این نوع نمودار کنترل تقریباً مانند نمودار کنترل C می باشد ، با این تفاوت که بصورت میانگین انجام می شود. نحوه رسم این نمودار نیز ، در زیر مورد بررسی قرار گرفته است . ابتدا فایل EXH-QC.MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

Stat-----> Control Charts -----> U

در قسمت Variable (شکل ۴-۲۸) ستون مورد نظر خود را وارد کنید . در اینجا ستون

Blemish را وارد کنید. سپس در قسمت Sub group size حجم نمونه ها را وارد کنید . در اینجا حجم نمونه ها را ۲/۵ تایپ نمایید . سپس در صورتی که مقدار خرابی را از قبل می دانید در قسمت Historical MU وارد کنید. بر روی دکمه Ok کلیک نمایید . خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۹ خواهد بود .

U Chart

Variable: Blemish

Subgroup size: 2.5

Subgroups in:

Historical mu: (optional)

Tests...

Estimate...

S Limits...

Stamp...

Options...

Annotation ▼

Frame ▼

Regions ▼

Select

Help

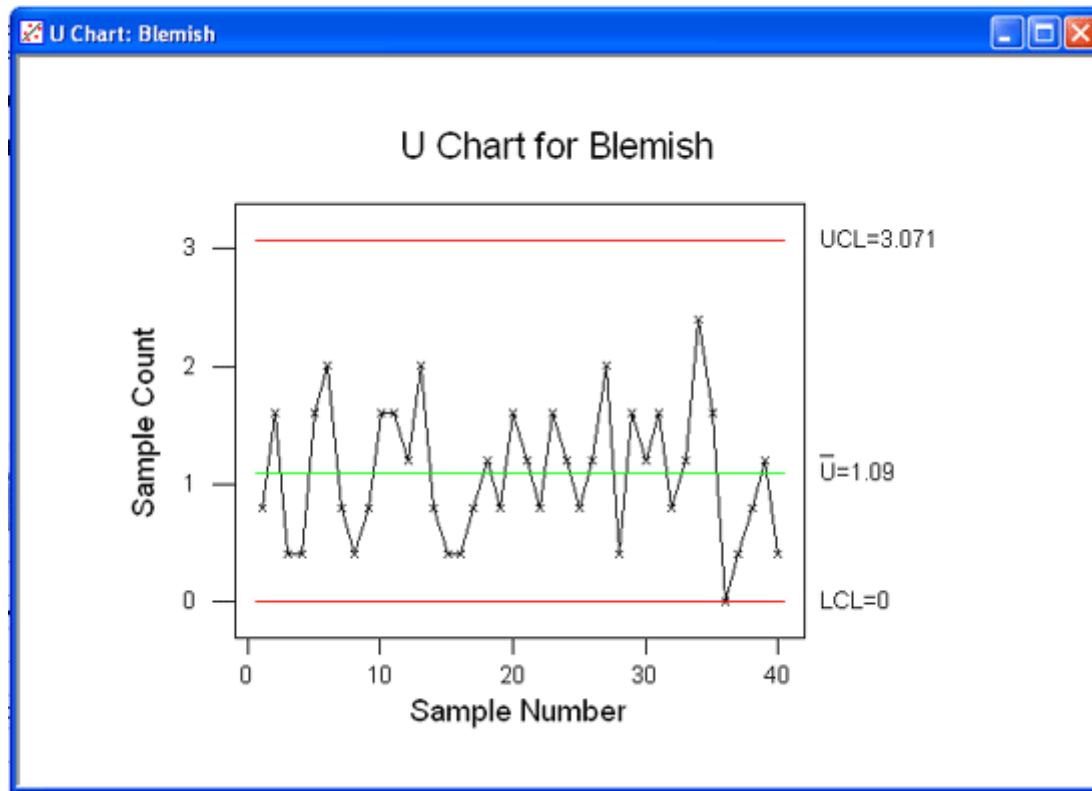
Estimate Parameters BY Groups in...

OK

Cancel

شکل ۴-۲۸

شکل مربوط به نمودار کنترلی U



شکل ۴-۲۹

خرجي نرم افزار براي رسم نمودار كنترلي U

لازم به ذكر است كه ما در اینجا مقدار واحد خود را ۲/۵ فرض کرده ایم ، بنابراین اگر در مثال قبل خود مقدار Blemish را تعداد زدگیهای پارچه فرض کنیم ، در واقع هر ۲/۵ متر مربع بصورت يك واحد محصول در نظر گرفته مي شود. سایر قسمتهای این نوع نمودار كنترل مانند نمودارهای قبلي مي باشد . قسمت Tests این نمودار مانند نمودار كنترل

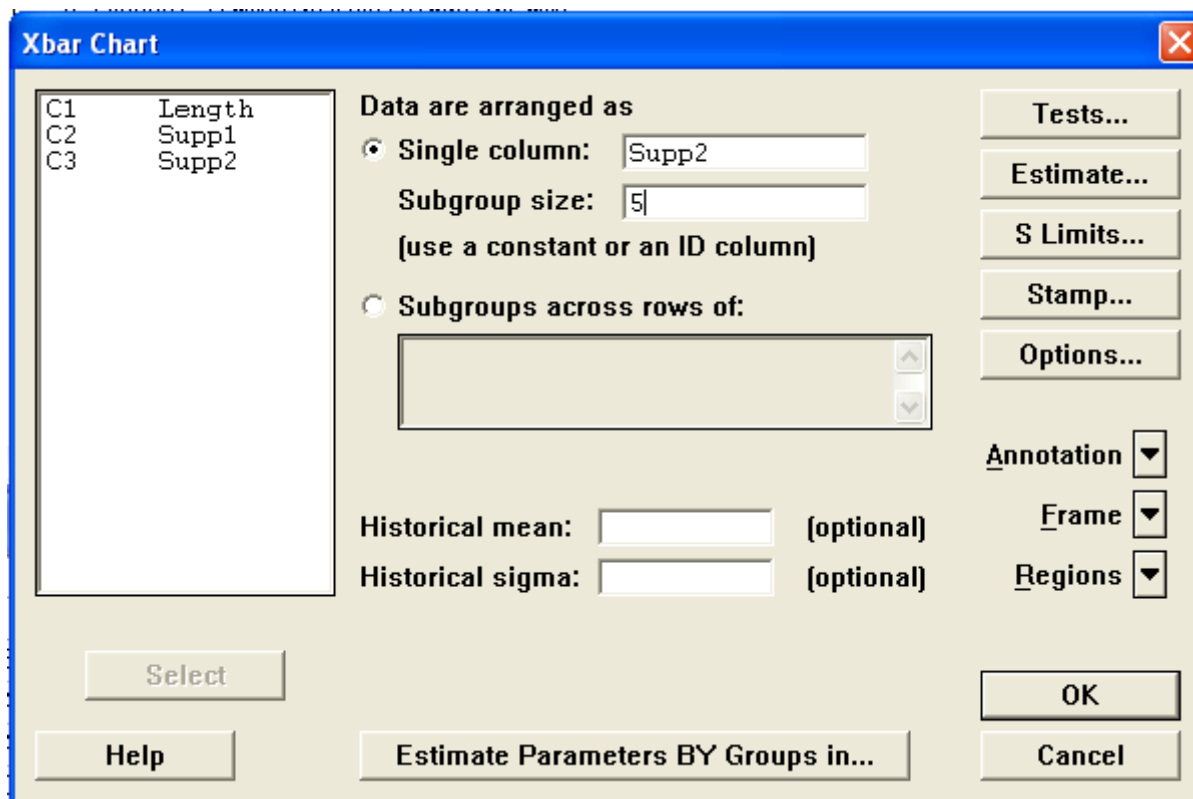
P مي باشد.

نمودار کنترل X-R

این نمودار کنترل تواما دونمودار کنترل X و R را رسم مي نمايد . براي رسم این نمودار در اینجا مثالي را ارائه مي نمائيم . فایل MTW . Camshaft را باز نموده و سپس بصورت زیر عمل نمائید :

Stat -----> Control Charts -----> Xbar- R

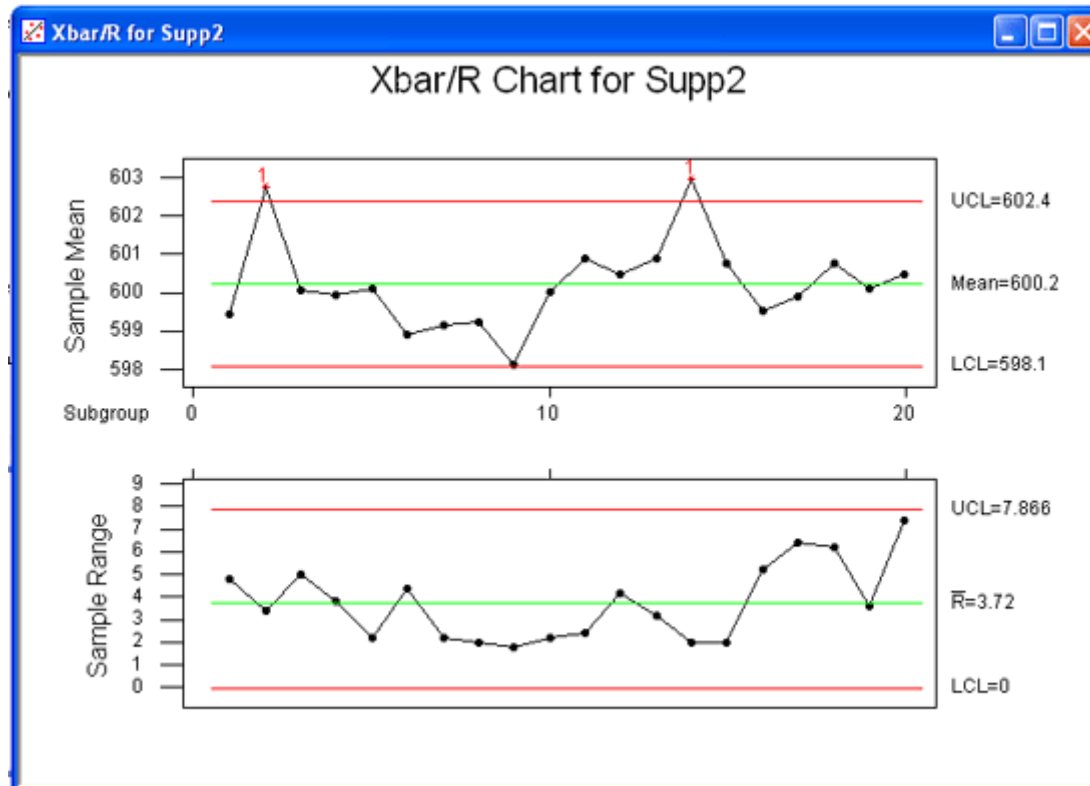
پس از انتخاب این گزینه صفحه اي بصورت شکل ۴-۳۰ ظاهر مي شود. حال در قسمت Single Column ستون Supp2 را وارد نمائيد. عدده را به عنوان تعداد نمونه ها در هر بار نمونه گيري در قسمت Subgroup size وارد نمائيد . در صورتی که از قبل میانگین وانحراف معیار را ميدانيد ، در قسمتهای Historical Mean و Historical Sigma مقادير آنها را وارد نمائيد . در قسمت Tests مي توانيد تستهائي که مي خواهيد بروي نمودار کنترل شما انجام شود را انتخاب کنید ، شرح این قسمت در نمودارهاي قبلي آورده شده است ، تستهائي این قسمت مانند تستهائي نمودار X مي باشد .



شکل ۴-۲۰

شکل مربوط به نمودار کنترلی X/R

حال براي دیدن خروجي نرم افزار بروي دکمه Ok کلیک نمائيد . خروجي نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۱ خواهد بود .



شکل ۴-۲۱

خروجي نرم افزار را براي نمودارهاي X - R نشان مي دهد.

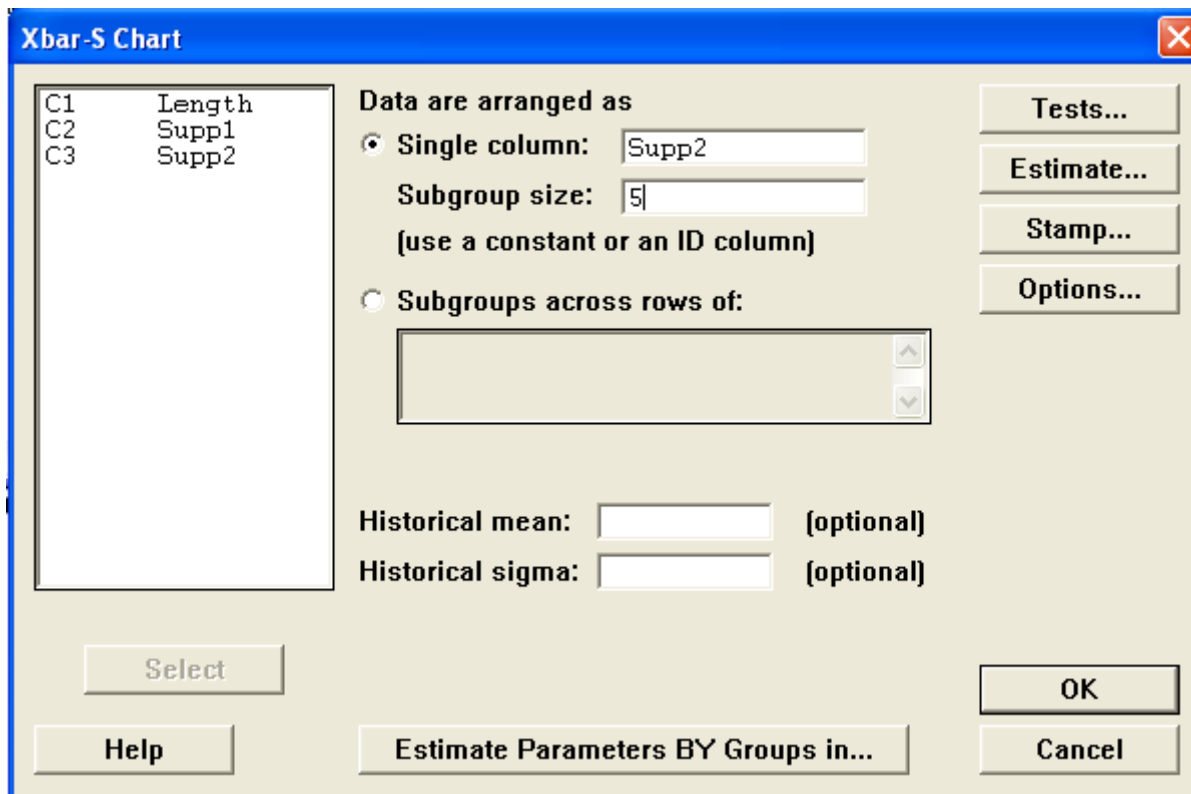
لازم به ذکر است در قسمت Estimate درصورتی که بخواهید از بعضی از داده ها در تخمین پارامترهای نمودار (X و R) استفاده شود ، شماره این نمونه ها را در قسمت Stamp استفاده نمائید ، در قسمت Option هم می توانید یک تیترا برای نمودار کنترل خود تایپ نمائید. می توانید از قسمت Estimate درصورتی که بخواهید بر حسب خاصی را برای داده هایتان در نظر بگیرید. می توانید از قسمت Stamp استفاده نمائید ، در قسمت Option هم می توانید یک تیترا برای نمودار کنترل خود تایپ نمائید.

نمودار کنترلی X-S

در این قسمت می توانید نمودار کنترلی X و S را توأمًا برای متغیر مورد نظر خود رسم نمایید . برای درک بهتر این قسمت یک نمودار کنترلی را رسم می نمایم .
فایل Camshaft. MTW را باز نموده و بصورت زیر عمل نمایید :

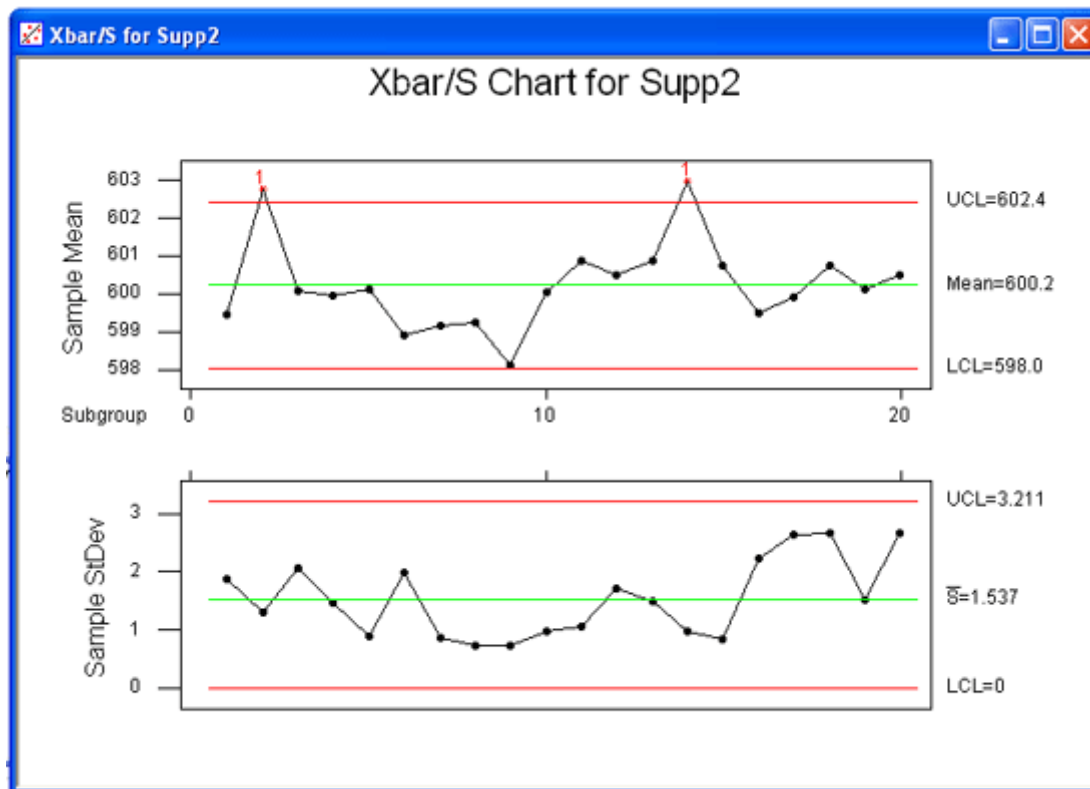
Stat---->Control Charts -----> Xbar-S

در قسمت Single Column (شکل ۴-۲۲) متغیر $Supp2$ را وارد نمایید و حجم نمونه ها را در قسمت Subgroup size تایپ کنید . در این مثال حجم نمونه ها ۵ می باشد ، بنابراین ۵ را به عنوان حجم نمونه ها تایپ نمایید . سپس بر روی دکمه OK کلیک نمایید . لازم به ذکر است که سایر قسمت‌های این نمودار دقیقاً مانند نمودار $Xbar-R$ می باشد که در قسمت قبل توضیح داده شد ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۲۳ خواهد بود.



شکل ۴-۲۲

شکل مربوط به رسم نمودار کنترلی X/S



شکل ۴-۳۳

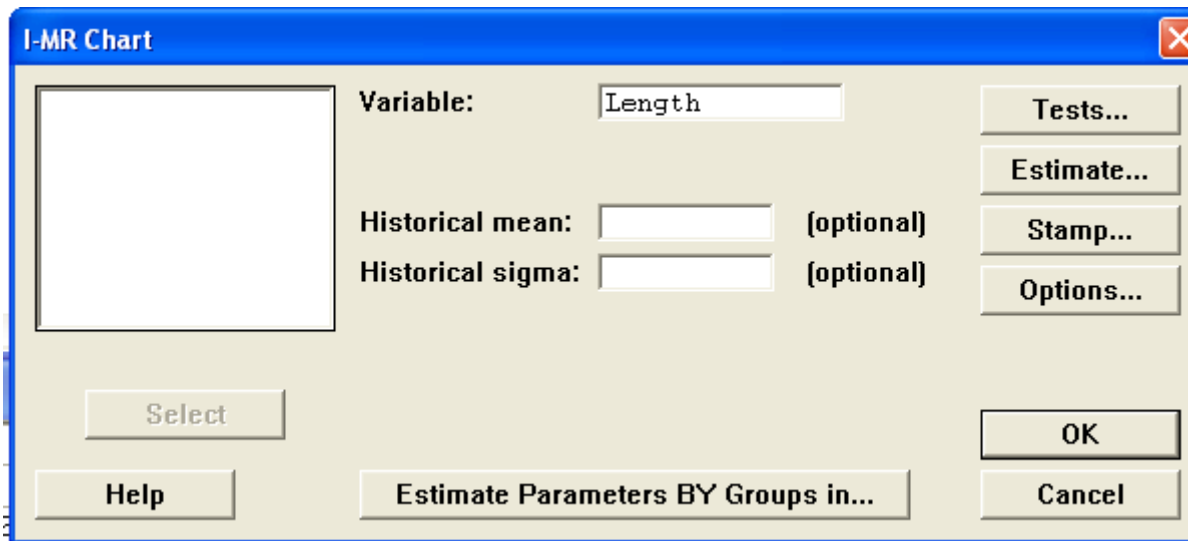
خروجی نرم افزار رابرای نمودار های کنترلی توام X-S نشان

نمودار کنترلی I-MR

این قسمت از نمودار های کنترل ، نمودار کنترلی Individual (در قسمت بالا) ونمودار برد متحرك (درقسمت پائین) را رسم می کند . برای درك بهتر این نوع نمودار ابتدا فایل Camshaft. MTW را باز نموده وسپس بصورت زیر عمل نمائید :

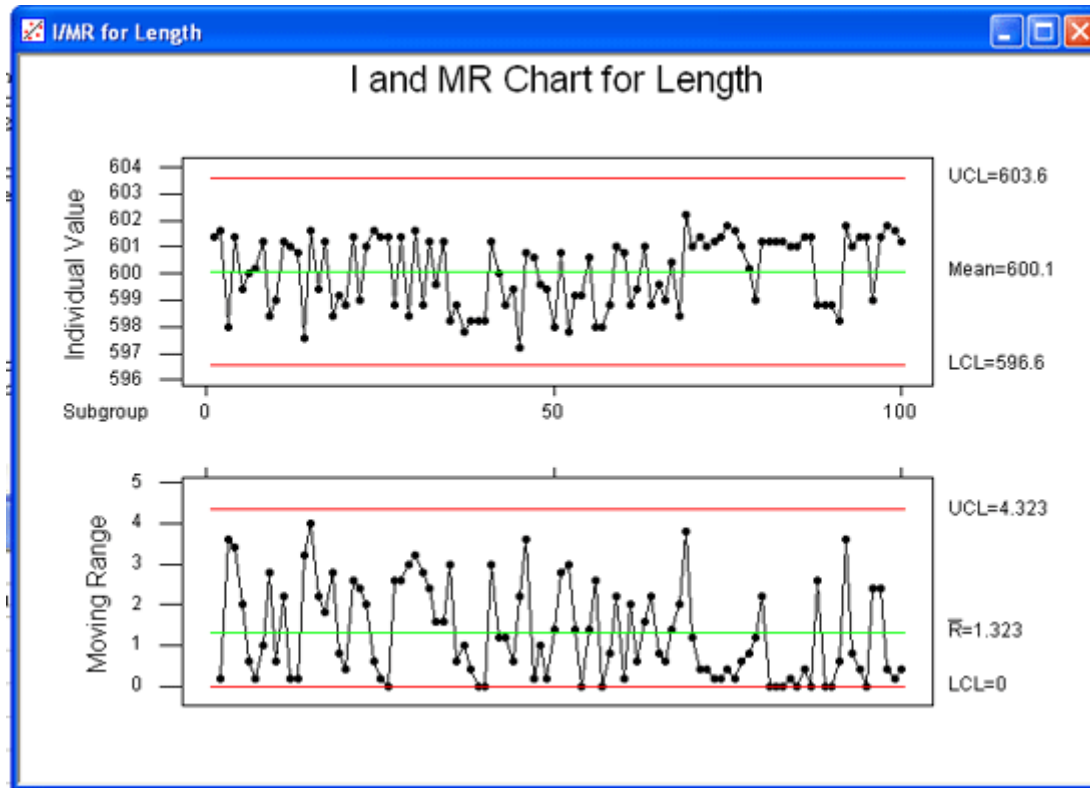
Stat-----> Control Charts -----> I/MR

سپس در قسمت Variable (شکل ۴-۳۴) متغیر Length را وارد نمائید . لازم به ذکر است که سایر قسمتهای این نمودار مانند بخشهای قبلی می باشد . سپس بر روی دکمه OK کلیک نمائید ، خروجی نرم افزار بصورت شکل ۴-۳۵ خواهد بود.



شکل ۴-۳۴

شکل مربوط به رسم نمودار کنترلی I/MR



شکل ۴-۲۵

خروجی نمودارهای کنترلی توأم I/MR

نمودار کنترل Z/MR

این نوع نمودار کنترل همان نمودار کنترلی Individual و برد متحرک می باشد ، که مشاهدات فردی آن Individual بصورت استاندارد در آمده است . برای رسم این نمودار مثالی را بصورت زیر انجام می دهیم .

فایل EXH-QC-MTW را باز نموده و سپس بصورت زیر اقدام نمائید :

Stat -----> Control Charts-----> Z/MR

با انتخاب این گزینه در قسمت Variable (شکل ۴-۳۶) متغیر Thicknes را وارد نمائید . در قسمت Part متغیر Grade را وارد نمائید . لازم به ذکر است که در قسمت Part می توانید نوع مواد ، درجه بندی آنهارا بنویسید. سپس بروی دکمه Ok کلیک نموده تا خروجی نرم افزار را که بصورت شکل ۴-۳۷ است ، را مشاهده نمائید .



شکل ۴-۳۶

شکل مربوط به رسم نمودارهای کنترلی Z/MR

ابتدای صفحه