



دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی صنایع

پروژه درس کنترل کیفیت آماری

استاد درس: دکتر رفیعی

امیرحسین قناعتیان

۹۷۱۰۴۵۸۳

زمستان ۴۰۰

فهرست

سوال ۱..... ۳

الف)..... ۳

ب)..... ۴

ج)..... ۴

د)..... ۵

سوال ۲..... ۷

الف)..... ۷

ب)..... ۷

د)..... ۹

ه)..... ۹

و)..... ۱۰

شماره گروه ۲

سوال ۱

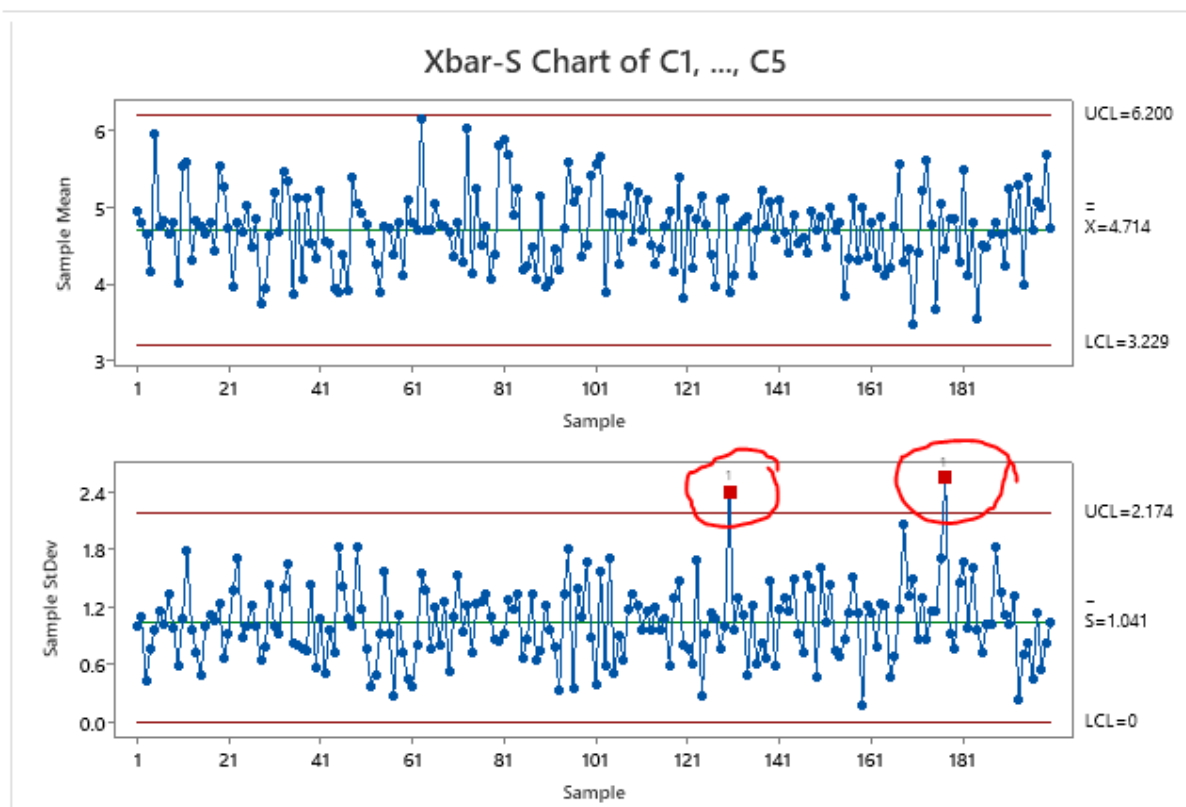
برای تولید داده تصادفی از مسیر زیر را طی میکنیم:

Calc -> Random data -> Normal

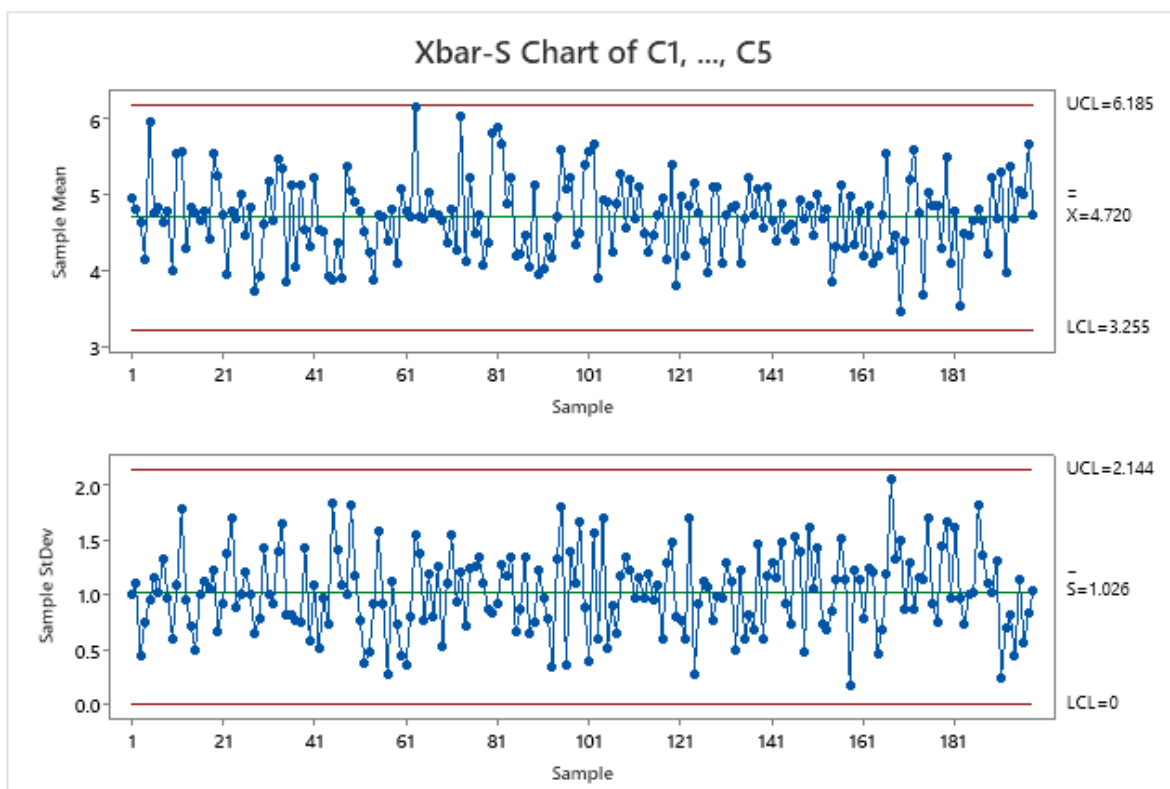
و سپس در پنجره باز شده میانگین را 4.7 و انحراف معیار را 1.09544511501 وارد میکنیم. با توجه به اینکه در صورت سوال ذکر شده ۲۰۰ بار نمونه گیری و در هر نمونه گیری اندازه نمونه ۵ است فرایند بالا را ۵ بار تکرار میکنیم.

الف) برای رسم نمودار Xbar-S مسیر زیر را طی میکنیم:

Stat -> Control Charts -> Variable Charts for Subgroups -> X bar-S



شکل فوق نمودار Xbar-S است. در نمودار X bar تمام نقاط در محدوده هستند اما در نمودار S دو نمونه شماره ۱۳۰ و ۱۷۷ خارج از کنترل هستند که باید این دو نمونه را پس از یافتن دلیل خارج از محدوده بودن حذف کرد و حدود کنترلی را مجدد محاسبه کرد. پس از تکرار این فعالیت برای ۱ دفعه نمودار زیر حاصل می شود که تمام نقطه ها در حالت کنترل هستند:



(ب)

MEAN	STDE
4.719721378	1.091927207

برای محاسبه میانگین و انحراف معیار استاندارد فرایند تحت کنترل پس از رفتن به مسیر زیر:

Stat -> Control Charts -> Variable Charts for Subgroups -> X bar-S

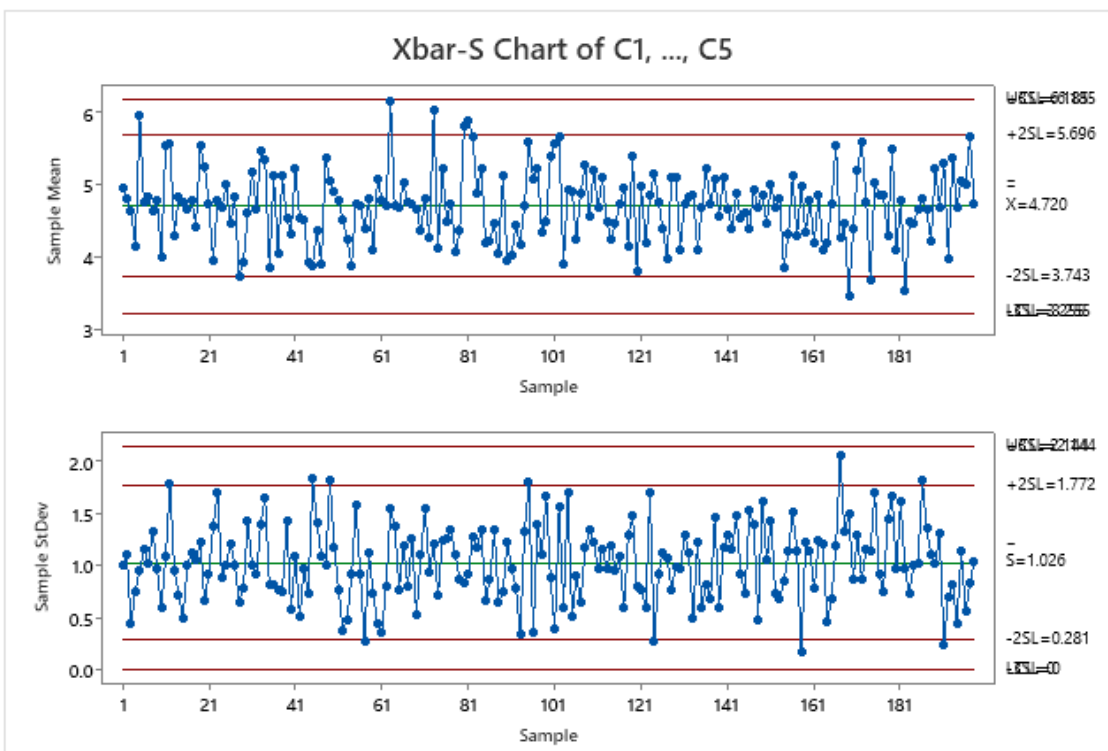
گزینه X bar-S Option را می زنیم و به بخش Storage رفته و دو گزینه میانگین و انحراف معیار استاندارد را فعال می کنیم.

(ج)

برای رسم حدود کنترل ۲ و ۳ انحراف معیار مسیر زیر را طی می کنیم:

Stat -> Control Charts -> Variable Charts for Subgroups -> X bar-S -> X bar-S Option -> Limits

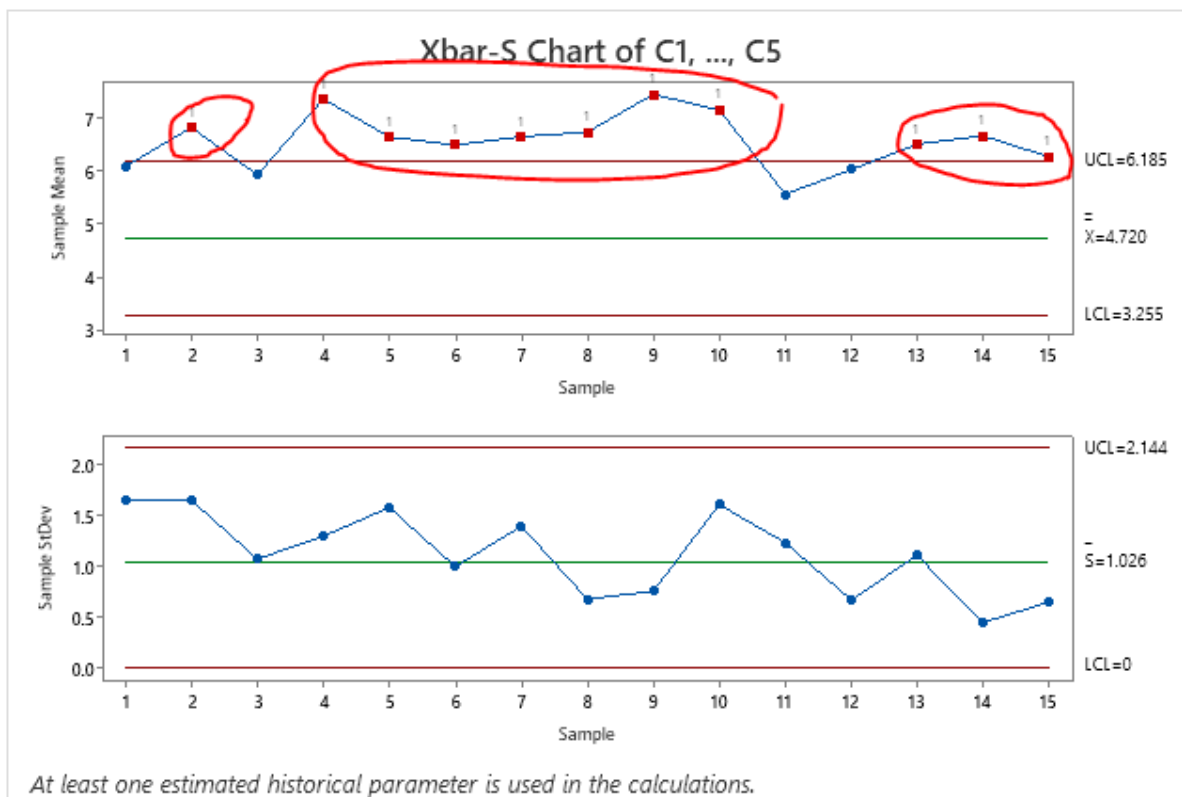
از بخش Display Additional sigma limits اعداد ۲ و ۳ را وارد می کنیم:



د) در این قسمت ابتدا داده های داده شده را وارد نرم افزار میکنیم و به بخش زیر می رویم:

Stat -> Control Charts -> Variable Charts for Subgroups -> X bar-S

سپس در بخش X bar-S Option به بخش Parameters رفته و میانگین و انحراف معیار استاندارد به دست آمده از مرحله قبل را وارد کرده تا نمودار را برای داده های فاز دوم داشته باشیم:



بجز داده های ۱ و ۳ و ۱۱ و ۱۲ سایر داده ها خارج از حدود هستند و می توانیم نتیجه بگیریم که فرایند خارج از کنترل است.

سوال ۲

(الف)

برای دست یافتن به اینکه داده ها از چه توزیعی پیروی می کند از شکل زیر کمک می گیریم:

Goodness of Fit Test

Distribution	AD	P	LR	P
Normal	0.223	0.786	✓	
Box-Cox Transformation	0.223	0.786		
Lognormal	0.241	0.721		
3-Parameter Lognormal	0.249	*		0.546
Exponential	4.390	<0.003		
2-Parameter Exponential	1.250	0.022		0.000
Weibull	0.261	>0.250		
3-Parameter Weibull	0.247	>0.500		0.487
Smallest Extreme Value	0.314	>0.250		
Largest Extreme Value	0.302	>0.250		
Gamma	0.251	>0.250		
3-Parameter Gamma	0.758	*		1.000
Logistic	0.267	>0.250		
Loglogistic	0.265	>0.250		
3-Parameter Loglogistic	0.267	*		0.688

توزیعی را انتخاب می کنیم که بیشترین مقدار P و کمترین مقدار AD را داشته باشد. یعنی توزیع نرمال. این جدول در فایل پیوست شده نرم افزار Minitab موجود است

(ب)

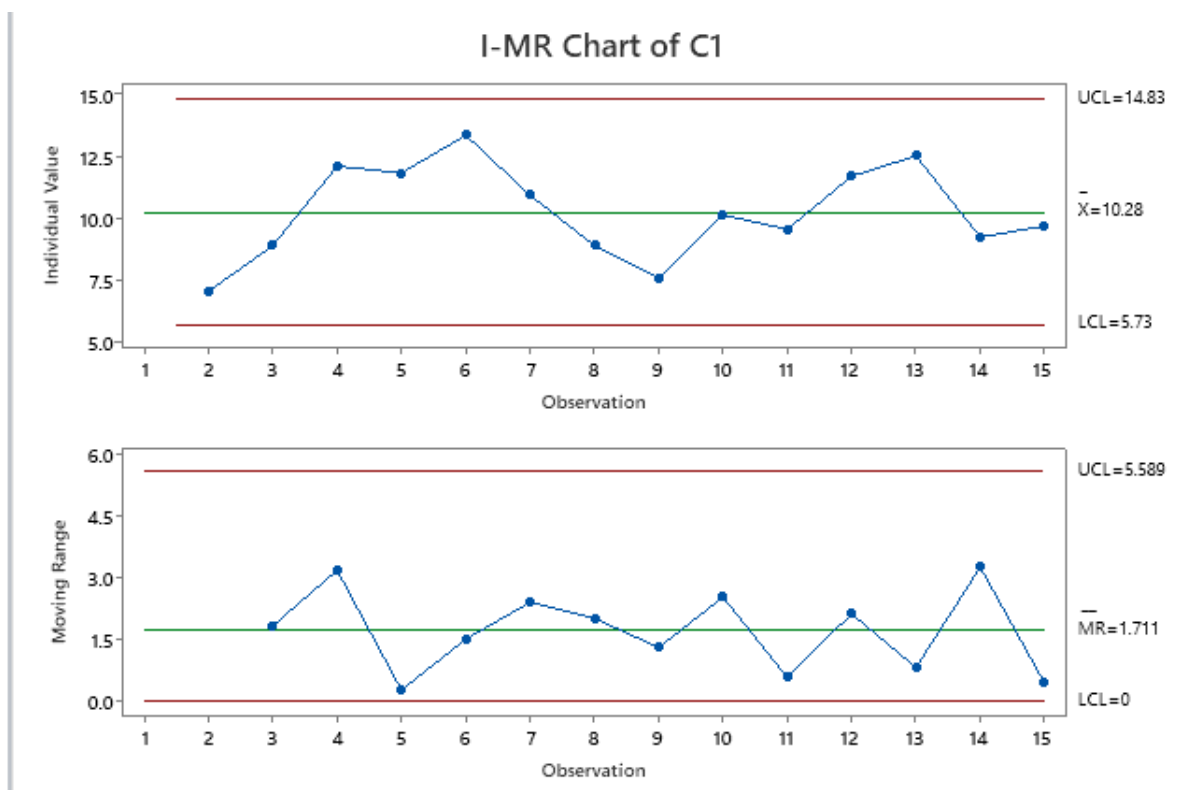
برای مشخص کردن این موضوع که آیا روند تصادفی در داده ها یافت می شود کفایت از بخش زیر مقادیر مشخص شده را بررسی کرد و اگر این مقادیر از 0.05 بیشتر باشد می توان این فرض که داده ها تصادفی هستند را پذیرفت.

Number of runs about median:	7	Number of runs up or down:	9
Expected number of runs:	8.0	Expected number of runs:	9.0
Longest run about median:	4	Longest run up or down:	3
Approx P-Value for Clustering:	0.289	Approx P-Value for Trends:	0.500
Approx P-Value for Mixtures:	0.711	Approx P-Value for Oscillation:	0.500

در این ابزار ۴ فرض گرایش، نوسانات، ترکیبات و دسته بندی ها بررسی می شوند. فرض صفر برابر است با اینکه هیچگونه روند غیر تصادفی در فرایند دیده نمیشود و فرض یک برابر با وجود حداقل یکی از چهار روند غیر تصادفی ذکر شده است و در صورتی که P-Value بزرگ تر از 0.05 شود، فرض صفر قبول می شود.

(ج)

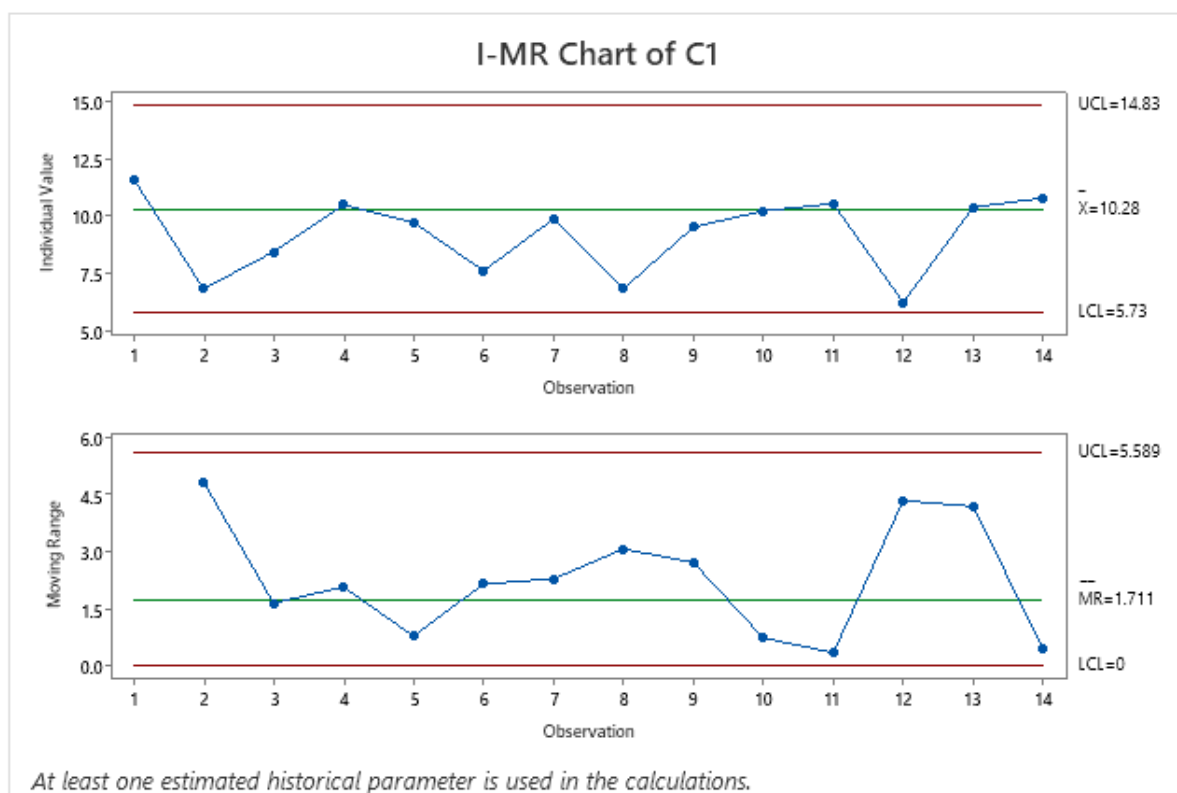
نمودار فوق را با طول دامنه متحرک ۲ رسم میکنیم. خروجی به شکل زیر خواهد بود:



تمام نقاط در محدوده ی کنترل شده است.

(د)

نمودار مشاهدات انفرادی را با میانگین و انحراف معیار استاندارد بدست آمده در قسمت های قبل و با استفاده از داده های قسمت د رسم میکنیم و شاهد نمودار زیر خواهیم بود:



تمام نقاط درون حدود کنترلی هستند.

(ه)

برای افزایش حساس سازی تمام موارد زیر را فعال می کنیم:

Individuals-Moving Range Chart: Options

Parameters | Estimate | Limits | Tests | Stages | Box-Cox | Display | Storage

Perform selected tests for special causes

	K
<input checked="" type="checkbox"/> 1 point > K standard deviations from center line	3
<input checked="" type="checkbox"/> K points in a row on same side of center line	9
<input checked="" type="checkbox"/> K points in a row, all increasing or all decreasing	6
<input checked="" type="checkbox"/> K points in a row, alternating up and down	14
<input checked="" type="checkbox"/> K out of K+1 points > 2 standard deviations from center line (same side)	2
<input checked="" type="checkbox"/> K out of K+1 points > 1 standard deviation from center line (same side)	4
<input checked="" type="checkbox"/> K points in a row within 1 standard deviation of center line (either side)	15
<input checked="" type="checkbox"/> K points in a row > 1 standard deviation from center line (either side)	8

Help OK Cancel

(و)

برای این بخش داده ی شماره ۵ که اکنون ۹,۷۱۲۴ هست را با مقدار ۸,۳۵۰۳ جایگزین می کنیم. میانگین در حالت قبل برابر ۱۰,۲۸۱۴ بوده و در حالت جدید برابر ۹,۱۰۳۰۹ می باشد. یعنی تغییر میانگین به اندازه منفی ۱.۱۷۸۳۱ می باشد.

داده های ورودی به شکل زیر خواهند بود:

Statistics

Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Minimum	Q1	Median	Q3	Maximum
C1	14	0	9.103	0.463	1.732	6.195	7.386	9.674	10.485	11.610

Power and Sample Size for 1-Sample Z

Specify values for any two of the following:

Sample sizes: 100

Differences: -1.17831

Power values:

Standard deviation: 1.732

Options... Graph...

Help OK Cancel

منحنی OC به شکل رو به رو خواهد بود:

Results

Difference	Sample Size	Power
-1.17831	100	1.00000

