

نام درس: کنترل کیفیت آماری  
رشته تحصیلی و گد درس: مهندسی صنایع (ستی - تجمع) ۱۱۱۷۰۸۰ - مهندسی مدیریت اجرایی (تجمع) ۱۱۱۷۰۸۰ زمان آزمون: تستی: ۴۵ تشریحی: ۸۰ دقیقه  
مهندسی مدیریت پروژه (تجمع) ۱۱۱۷۰۸۲  
گد سری سؤال: یک (۱)  
استفاده از: ماشین حساب مجاز است.  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

امام علی<sup>ع</sup>: شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.



۱. کدام یک از موارد زیر در بارهی انحرافات تصادفی صحیح نمی باشد؟

الف. تغییرپذیری ذاتی فرایند محسوب می شوند

ب. بزرگتر از انحرافات با دلیل هستند

ج. از مجموع تعداد زیادی از انحرافات کوچک تشکیل می شوند

د. تحت وجود آنها فرایند تحت کنترل آماری محسوب می شود

۲. کدام یک از موارد زیر در بارهی نمودار کنترل صحیح نمی باشد؟

الف. همچون آزمون فرضیه است

ب. برای تخمین پارامترهای یک فرایند تولید قابل استفاده است

ج. برای پی بردن سریع به انحرافات با دلیل یا تغییرات در فرایند است

د. برای تصمیم گیری در مورد تولید یا عدم تولید محصول قابل استفاده است

۳. وقتی فرایندی تحت کنترل باشد آنگاه . . . .

الف. تنها علل تصادفی تغییرپذیری حضور دارند

ب. تنها علل غیرتصادفی تغییرپذیری حضور دارند

ج. هم علل تصادفی تغییرپذیری و هم علل غیرتصادفی تغییرپذیری حضور دارند

د. هیچکدام از علل تصادفی و غیرتصادفی تغییرپذیری حضور ندارند

۴. کدام یک از موارد زیر جزو عوامل طراحی نمودارهای کنترل نیست؟

الف. تعیین حدود مشخصه فنی

ب. تعیین حدود کنترل

ج. تعیین فراوانی نمونه گیری

د. تعیین اندازه نمونه

۵. کدام یک از موارد زیر در مورد افزایش اندازهی نمونه در استفاده از نمودارهای کنترل صحیح نمی باشد؟

الف. موجب کاهش خطای نوع II می شود

ب. موجب کاهش خطای نوع I می شود

ج. موجب افزایش توانایی نمودار کنترل برای پی بردن به حالت خارج از کنترل می شود

د. موجب افزایش هزینه ی بازرسی می شود

۶. کدام یک از موارد زیر در مورد اندازهی نمونه و فراوانی نمونه گیری صحیح است؟

الف. ایده آل ترین حالت این است که اندازهی نمونه های بزرگ در فواصل زمانی کوتاه تهیه شوند

ب. تهیهی نمونه های با اندازهی کوچک در فواصل زمانی کوتاه

ج. تهیهی نمونه های با اندازهی بزرگ در فواصل زمانی طولانی

د. هر سه مورد

نام درس: کنترل کیفیت آماری  
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع (ستی - تجمع) ۱۱۱۷۰۸۰ - مهندسی مدیریت اجرایی (تجمع) ۱۱۱۷۰۸۰ زمان آزمون: تستی: ۴۵ تشریحی: ۸۰ دقیقه  
مهندسی مدیریت پروژه (تجمع) ۱۱۱۷۰۸۲  
کد سری سؤال: یک (۱)  
استفاده از ماشین حساب مجاز است.  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۷. یک نمودار کنترل با استفاده از حدود سه انحراف معیار طراحی شده است، چنانچه فرایند تحت کنترل باشد کدام یک از موارد زیر در مورد متوسط طول دنباله صحیح می باشد ( $p = 0.027$ )؟

الف.  $ARL = 370$

ب.  $ARL = 2$

ج. یک هشدار اشتباهی بعد از هر ۳۷۰ نمونه مشاهده خواهد شد

د. الف و ج

۸. برای تجزیه و تحلیل مشکلات و ریشه یابی آن ها از کدام ابزار هفتگانه ی عالی استفاده می شود؟

الف. نمودار پراکندگی ب. هیستوگرام ج. نمودار علت و معلول د. نمودار پارتو

۹. کدام یک از موارد زیر در باره نمودارهای کنترل صحیح نمی باشد؟

الف. حدود کنترل را فرایند تعیین می کند ب. خط مرکزی را فرایند تعیین می کند

ج. خط مرکزی و حدود کنترل را اپراتور تعیین می کند د. حدود طبیعی را فرایند تعیین می کند

۱۰. رسم نمودار کنترل میانگین و R برای کدام حالت زیر ممکن است؟

الف. برای هر قطعه یک نمودار کنترل میانگین و یک نمودار کنترل R رسم می شود

ب. برای هر مجموعه مونتاژ شده یک نمودار کنترل میانگین و یک نمودار کنترل R رسم می شود

ج. برای تعداد خرابی ها یک نمودار کنترل میانگین و یک نمودار کنترل R رسم می شود

د. برای هر مشخصه کیفیت پیوسته یک نمودار کنترل میانگین و یک نمودار کنترل R رسم می شود

۱۱. در یک فرایند تولید، نسبت ارقام معیوب  $p = 0.2$  می باشد. چنانچه در هر ساعت تعداد  $n=100$  انتخاب شود حدود کنترل برابر خواهد بود با:

الف.  $LCL = 0.32$  ،  $CL = 0.2$  ،  $UCL = 0.08$  ب.  $LCL = 0$  ،  $CL = 0.2$  ،  $UCL = 0.40$

ج.  $LCL = 0.36$  ،  $CL = 0.2$  ،  $UCL = 0.04$  د.  $LCL = 0.16$  ،  $CL = 0.2$  ،  $UCL = 0.24$

۱۲. از یک فرایند تولید مونیتور کامپیوتر تعداد ۵۰ نمونه ی ۱۰ تایی برداشته ایم. تعداد کل ۵۰۰ نقص مشاهده گردیده است. چنانچه یک واحد بازرسی را برابر با ۱۰ مونیتور در نظر بگیریم کدام گزینه میزان نقص و حدود کنترل را نشان می دهد؟

الف.  $\bar{c} = 10$  ،  $UCL = 19/5$  ،  $CL = 10$  ،  $LCL = 0/5$

ب.  $\bar{c} = 1$  ،  $UCL = 4$  ،  $CL = 1$  ،  $LCL = 0$

ج.  $\bar{c} = 10$  ،  $UCL = 14/5$  ،  $CL = 10$  ،  $LCL = 5/5$

د.  $\bar{c} = 1$  ،  $UCL = 19/5$  ،  $CL = 1$  ،  $LCL = 5/5$

۱۳. چرا در تهیه نمودار کنترل برای یک مشخصه ی کیفی متغیر، وقتی اندازه ی نمونه متغیر است (هر نمونه از تعداد متفاوتی تشکیل شده)، از نمودارهای کنترل  $\bar{x}$  و R استفاده نمی شود؟

الف. خط مرکز نمودار R ثابت نیست ب. خط مرکز نمودار  $\bar{x}$  ثابت نیست

ج. در چنین مواقعی تفسیر نمودار R مشکل می شود د. الف و ج

نام درس: کنترل کیفیت آماری  
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع (ستی - تجمیع) ۱۱۱۷۰۸۰ - مهندسی مدیریت اجرایی (تجمیع) ۱۱۱۷۰۸۰ زمان آزمون: تستی: ۴۵ تشریحی: ۸۰ دقیقه  
مهندسی مدیریت پروژه (تجمیع) ۱۱۱۷۰۸۲  
کد سری سؤال: یک (۱)  
استفاده از: ماشین حساب مجاز است.  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۱۴. کارایی فرایند تولید برای یک مشخصه کیفی قطعه‌ای که دارای حد بالای مشخصه فنی ۱۰۰/۲۵ میلی‌متر و حد پایین مشخصه فنی ۹۹/۷۵ میلی‌متر و واریانس فرایند ۰/۰۰۳۶ میلی‌متر مربع و میانگین فرایند ۱۰۰ میلی‌متر می‌باشد کدام است؟  
الف. حدوداً  $C_p = ۱$  ب. حدوداً  $C_p = ۱/۴$  ج. حدوداً  $C_p = ۱/۷$  د. حدوداً  $C_p = ۲$   
۱۵. اگر در سؤال ۱۴ میانگین فرایند برابر ۱۰۰/۱۶ میلی‌متر شود کارایی فرایند تولید عبارت خواهد شد با:  
الف.  $C_{pk} = ۰$  ب.  $C_{pk} = ۱/۱$  ج.  $C_{pk} = ۰/۵$  د.  $C_{pk} = ۱$   
۱۶. کدامیک از موارد زیر در مورد منحنی‌های مشخصه عملکرد (OC) صحیح می‌باشد؟  
الف. با کاهش عدد پذیرش (C)، شیب منحنی افزایش می‌یابد  
ب. با افزایش عدد پذیرش (C)، شیب منحنی افزایش می‌یابد  
ج. با افزایش اندازه نمونه، شیب منحنی کاهش می‌یابد  
د. تغییرات عدد پذیرش (C) و اندازه نمونه تاثیری در شیب منحنی ندارد  
۱۷. در یک طرح بازرسی نمونه‌ای، ریسک تولیدکننده برابر پنج درصد است. در نقطه‌ی سطح کیفیت قابل قبول (AQL)، کدامیک از موارد زیر صحیح است؟  
الف. انباشته فوق با احتمال ۵ درصد مردود می‌شود ب. انباشته فوق با احتمال ۹۵ درصد مردود می‌شود  
ج. انباشته فوق با احتمال ۹۵ درصد پذیرفته می‌شود د. الف و ج  
۱۸. در طرح جفت نمونه‌گیری  $n_1=۱۲۵$ ،  $C_1=۱$  و  $n_2=۲۵۰$  و  $C_2=۴$  چنانچه در نمونه اول  $d_1=۱$  و در نمونه دوم (مجموع نمونه‌ها)  $d_2=۳$  باشد، کدامیک از موارد زیر صحیح است؟  
الف. پس از نمونه‌ی اول، نمونه دوم برداشته شده و مورد بازرسی قرار گرفته و نهایتاً انباشته پذیرفته می‌شود  
ب. پس از نمونه‌ی اول، نمونه دوم برداشته شده و مورد بازرسی قرار گرفته و نهایتاً انباشته مردود می‌شود  
ج. انباشته در همان نمونه‌گیری اول پذیرفته می‌شود و نباید نمونه‌گیری را ادامه داد  
د. پس از نمونه اول انباشته مردود شده و نیازی به ادامه‌ی نمونه‌گیری نیست  
۱۹. در قوانین تغییر روش بازرسی استاندارد MIL STD 105E، برای تبدیل بازرسی نرمال به کاسته شده کدامیک از موارد زیر حتماً باید تحقق یابد؟  
الف. سطح کیفیت تولیدات ثابت باشد  
ب. تعداد ۱۰ انباشته‌ی متوالی پذیرفته شوند  
ج. تغییر روش بازرسی مورد تایید مسئول مربوطه باشد  
د. هر سه مورد حتماً باید تحقق یابد

نام درس: کنترل کیفیت آماری  
رشته تحصیلی و گد درس: مهندسی صنایع (ستی - تجمیع) ۱۱۱۷۰۸۰ - مهندسی مدیریت اجرایی (تجمیع) ۱۱۱۷۰۸۰ زمان آزمون: تستی: ۴۵ تشریحی: ۸۰ دقیقه  
مهندسی مدیریت پروژه (تجمیع) ۱۱۱۷۰۸۲  
گد سری سؤال: یک (۱)  
استفاده از: ماشین حساب مجاز است.  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۲۰. قرار است محصولی در انباشته‌هایی به اندازه  $N = 22000$  با استفاده از استاندارد MIL STD 105E مورد بازرسی قرار گیرد. چنانچه  $AQL = 0.10$  باشد و از طرح یکبار نمونه‌گیری تحت شرایط بازرسی نرمال با سطح بازرسی II استفاده شود، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- الف. یک نمونه‌ی ۳۱۵ تایی از انباشته برداشته، چنانچه در آن هیچ معیوبی مشاهده نشود انباشته پذیرفته می‌شود  
ب. یک نمونه‌ی ۳۱۵ تایی از انباشته برداشته، چنانچه در آن یک و یا هیچ معیوبی مشاهده نشود انباشته پذیرفته می‌شود  
ج. یک نمونه‌ی ۵۰۰ تایی از انباشته برداشته، چنانچه در آن هیچ معیوبی مشاهده نشود انباشته پذیرفته می‌شود  
د. یک نمونه‌ی ۵۰۰ تایی از انباشته برداشته، چنانچه در آن یک و یا هیچ معیوبی مشاهده نشود انباشته پذیرفته می‌شود

#### سؤالات تشریحی

۱. برای طراحی نمودار کنترل نسبت اقلام معیوب با سه انحراف معیار چنانچه  $p = 0.05$  باشد و علاقه‌مند باشیم اگر نسبت اقلام معیوب فرایند به یک‌دهم برسد با احتمال ۵۰٪ متوجه تغییر رخ داده شویم، تعداد نمونه را محاسبه نمایید. (۱ نمره)  
۲. تعداد کلید برق‌های معیوب که در نمونه‌های ۵۰ تایی وجود دارد در جدول زیر نشان داده شده است. یک نمودار کنترل نسبت اقلام معیوب برای این داده‌ها تهیه نمایید. آیا فرایند تحت کنترل است؟ در صورت تحت کنترل نبودن فرایند با فرض اینکه بتوان انحرافات با دلیلی برای کلیه‌ی نقاطی که خارج از حدود کنترل رسم می‌شوند تعیین نمود، حدود کنترل محاسبه شده را مورد تجدید نظر قرار دهید. (۲ نمره)

شماره نمونه	تعداد کلید برق‌های معیوب	شماره نمونه	تعداد کلید برق‌های معیوب
۱	۸	۱۱	۶
۲	۱	۱۲	۰
۳	۳	۱۳	۴
۴	۰	۱۴	۰
۵	۲	۱۵	۳
۶	۴	۱۶	۱
۷	۰	۱۷	۱۵
۸	۱	۱۸	۲
۹	۱۰	۱۹	۳
۱۰	۶	۲۰	۰



نام درس: کنترل کیفیت آماری  
رشته تحصیلی و گد درس: مهندسی صنایع (ستی - تجمع) ۱۱۱۷۰۸۰ - مهندسی مدیریت اجرایی (تجمع) ۱۱۱۷۰۸۰ زمان آزمون: تستی: ۴۵ تشریحی: ۸۰ دقیقه  
مهندسی مدیریت پروژه (تجمع) ۱۱۱۷۰۸۲  
گد سری سؤال: یک (۱)  
استفاده از: ماشین حساب مجاز است.  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

۳. اطلاعات مربوط به مقادیر  $\bar{x}$  و R برای ۲۴ نمونه‌ی پنج‌تایی که از یک فرایند تولید یاتاقان تهیه شده‌اند در جدول زیر ارایه گردیده است. این اندازه‌گیری‌ها مربوط به قطر داخلی یاتاقان‌ها می شوند و فقط سه رقم اعشار آخر گزارش شده است (به عبارت دیگر، ۳۴/۵ باید ۰/۵۰۳۴۵ در نظر گرفته شود).

الف. نمودار کنترل  $\bar{x}$  و R را جهت کنترل این فرایند تهیه نمایید. آیا فرایند تحت کنترل آماری است؟ در صورت نیاز حدود کنترل آزمایشی را مورد تجدید نظر قرار دهید. (۲ نمره)

ب. اگر حدود مشخصات فنی برای قطر مورد نظر  $۰/۵۰۱۰ \pm ۰/۵۰۳$  باشد درصد ضایعات و آن‌هایی که نیاز به دوباره‌کاری دارند چقدر است؟ (۲ نمره)

شماره نمونه	$\bar{x}$	R	شماره نمونه	$\bar{x}$	R
۱	۳۴/۵	۳	۱۳	۳۵/۴	۸
۲	۳۴/۲	۴	۱۴	۳۴/۰	۶
۳	۳۱/۶	۴	۱۵	۳۷/۱	۵
۴	۳۱/۵	۴	۱۶	۳۴/۹	۷
۵	۳۵/۰	۵	۱۷	۳۳/۵	۴
۶	۳۴/۱	۶	۱۸	۳۱/۷	۳
۷	۳۲/۶	۴	۱۹	۳۴/۰	۸
۸	۳۳/۸	۳	۲۰	۳۵/۱	۴
۹	۳۴/۸	۷	۲۱	۳۳/۷	۲
۱۰	۳۳/۶	۸	۲۲	۳۲/۸	۱
۱۱	۳۱/۹	۳	۲۳	۳۳/۵	۳
۱۲	۳۸/۶	۹	۲۴	۳۴/۲	۲

نام درس: کنترل کیفیت آماری  
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع (ستی - تجميع) ۱۱۱۷۰۸۰ - مهندسی مدیریت اجرایی (تجميع) ۱۱۱۷۰۸۰  
تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۳  
زمان آزمون: تستی: ۴۵ تشریحی: ۸۰ دقیقه  
مهندسی مدیریت پروژه (تجميع) ۱۱۱۷۰۸۲  
کد سری سؤال: یک (۱)  
استفاده از: ماشین حساب مجاز است.  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗



۱	ب
۲	د
۳	الف
۴	الف
۵	ب
۶	د
۷	د
۸	ج
۹	ج
۱۰	د
Www.iepnu.ir	
۱۱	الف
۱۲	ج
۱۳	د
۱۴	ب
۱۵	ج
۱۶	الف
۱۷	د
۱۸	ج
۱۹	د
۲۰	د



مرکز آزمون  
کلید سؤالات تشریحی (محرمانه)



صفحه: ۱ از ۱۰

www.iepnu.ir

نام درس: ...  
کد درس: ...  
رشته تحصیلی: ...  
مقطع: ...  
سال تحصیلی: ...  
نیمسال: اول ...  
نوع آزمون: ...  
تاریخ آزمون: ...  
بارم: ...  
نمره: ...

پاسخ سؤال ۱ در صفحه ۲۱۹ الی ۲۱۸ کتاب (۱ نمره)  
پاسخ سؤال ۲ (۲ نمره)

شماره نمونه	تعداد کلید برق‌های معیوب	نسبت اقلام معیوب نمونه
۱	۸	۰.۱۶
۲	۱	۰.۰۲
۳	۳	۰.۰۶
۴	۰	۰.۰
۵	۲	۰.۰۴
۶	۴	۰.۰۸
۷	۰	۰.۰
۸	۱	۰.۰۲
۹	۱۰	۰.۲۰
۱۰	۶	۰.۱۲
۱۱	۶	۰.۱۲
۱۲	۰	۰.۰
۱۳	۴	۰.۰۸
۱۴	۰	۰.۰
۱۵	۳	۰.۰۶
۱۶	۱	۰.۰۲
۱۷	۱۵	۰.۳۰
۱۸	۲	۰.۰۴
۱۹	۳	۰.۰۶
۲۰	۰	۰.۰
جمع	۶۹	$\bar{p} = ۰.۰۷$



$$\bar{p} = CL = \frac{\sum_{i=1}^m D_i}{m \times n} = \frac{69}{20 \times 50} = 0.07$$

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0.07 + 3\sqrt{\frac{0.07(1-0.07)}{50}} = 0.07 + 0.11 = 0.18$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0.07 - 3\sqrt{\frac{0.07(1-0.07)}{50}} = 0.07 - 0.11 = -0.04 = 0$$

چون LCL منفی شده، آن را مساوی صفر در نظر گرفته‌ایم.

# مرکز آزمون کلید سؤالات تشریحی (محرمانه)

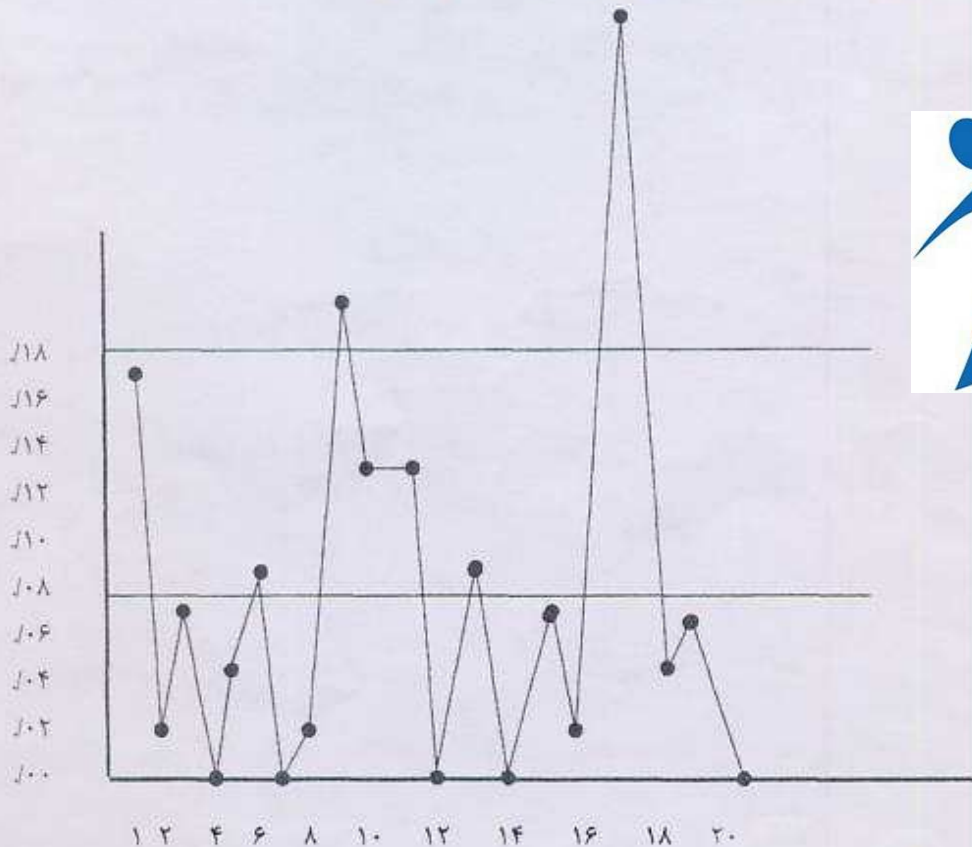


صفحه ۲ از ۱۰

www.iepnu.ir

نام درس: کنترل کیفیت آماری  
کد درس: ۱۱۱۷۰۸۰  
رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی صنایع  
مقطع: کارشناسی  
سال تحصیلی: ۸۹-۹۰ نیمسال: اول  
نرم تابستان ☐ نهم ☒ تاریخ آزمون: ☐ بارم: ☒ نمره

نمودار کنترل با حدود فوق و با نسبت اقلام معیوب هر نمونه را رسم می کنیم.



همانطور که مشاهده می شود دو نقطه ی مربوط به نمونه های با شماره های ۹ و ۱۷ بالاتر از حد کنترل بالا قرار گرفته اند و لذا فرایند تحت کنترل نیست. با ریشه یابی و برطرف نمودن علل رخداد این دو مورد، این نقاط را حذف نموده و مجدداً محاسبات و رسم نمودار کنترل اصلاح شده انجام می گیرد:

$$\bar{p} = CL = \frac{\sum_{i=1}^m D_i}{m \times n} = \frac{44}{18 \times 50} = 0.05$$

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0.05 + 3\sqrt{\frac{0.05(1-0.05)}{50}} = 0.05 + 0.09 = 0.14$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0.05 - 3\sqrt{\frac{0.05(1-0.05)}{50}} = 0.05 - 0.09 = -0.04 = 0$$

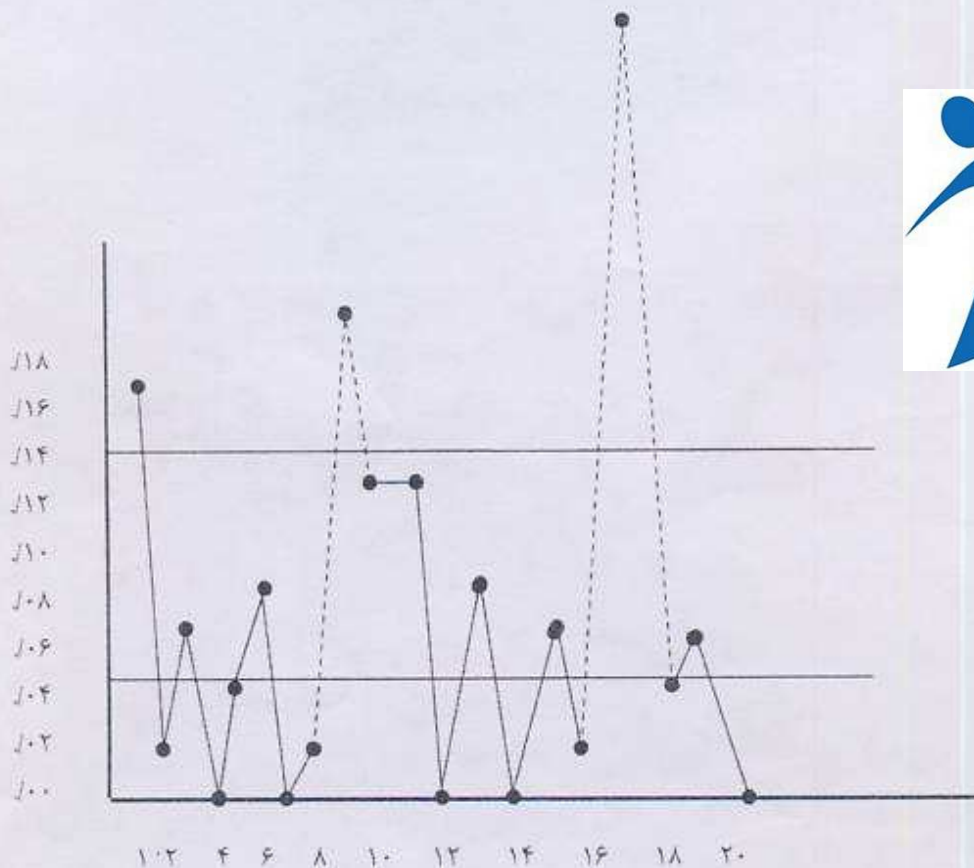
مجدداً چون LCL منفی شده، آن را مساوی صفر در نظر گرفته ایم.



www.iepnu.ir

نام درس: ... شماره ثبت نام: ...  
کد درس: ۱۱۷۰۸  
رشته تحصیلی: گرایش: ...  
مقطع: ... سال تحصیلی: ۸۹ ... نیمسال: اول ... ☒ دوم ☐ ترم تابستان ... تاریخ آزمون: ... بارم: ۷ نفره

نمودار کنترل با حدود فوق و با نسبت اقلام معیوب هر نمونه را رسم می کنیم.



همانطور که مشاهده می شود مجدداً یک نقطه‌ی مربوط به نمونه‌ی با شماره‌ی ۱ بالاتر از حد کنترل بالا قرار گرفته است و لذا فرایند تحت کنترل نیست. با ریشه‌یابی و برطرف نمودن علل رخداد این مورد، این نقطه را حذف نموده و مجدداً محاسبات و رسم نمودار کنترل اصلاح شده انجام می گیرد:

$$\bar{p} = CL = \frac{\sum_{i=1}^m D_i}{m \times n} = \frac{36}{17 \times 50} = 0.04$$

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0.04 + 3\sqrt{\frac{0.04(1-0.04)}{50}} = 0.04 + 0.08 = 0.12$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = 0.04 - 3\sqrt{\frac{0.04(1-0.04)}{50}} = 0.04 - 0.09 = -0.05 = 0$$

مجدداً چون LCL منفی شده، آن را مساوی صفر در نظر گرفته ایم.



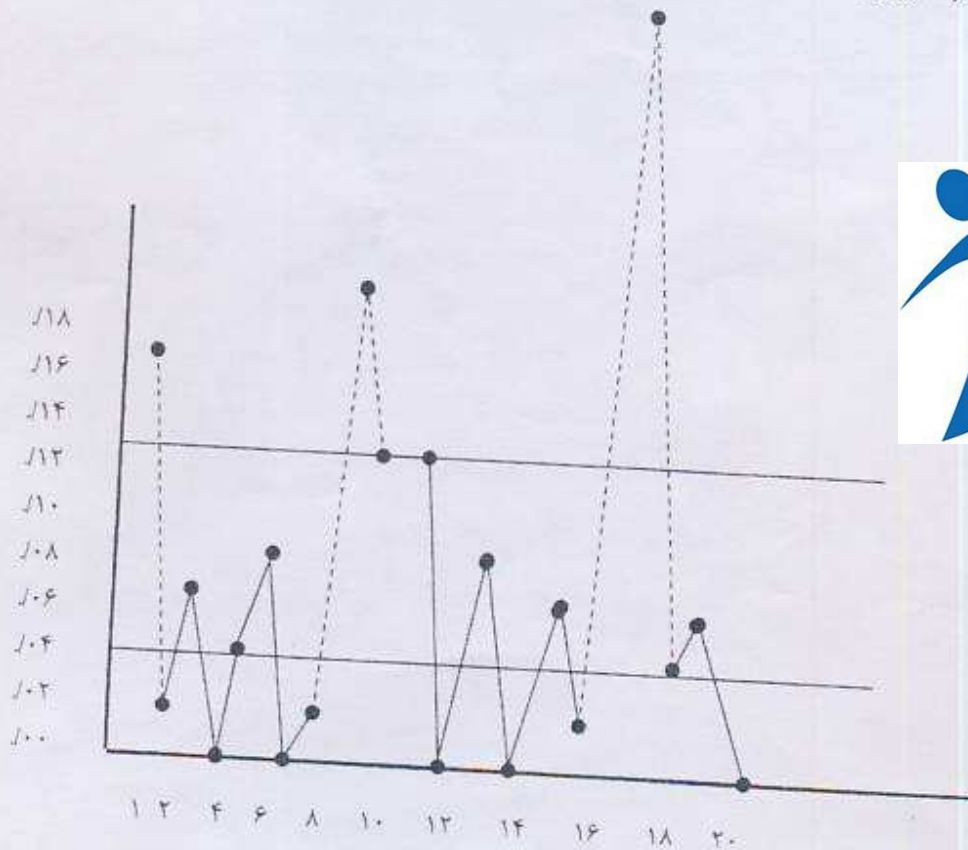
# مرکز آزمون کلید سؤالات تشریحی (محرمانه)



www.iepnu.ir

نام درس: کنترل کیفیت آماری  
کد درس: ۱۸۱۷۰۸۰  
رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی صنایع  
مقطع: کارشناسی  
سال تحصیلی: ۸۹ نیمسال: اول ☒ دوم ☐ ترم تابستان ☐ تاریخ آزمون: بارم: ۷ نفره

نمودار کنترل با حدود فوق و یا نسبت اقلام معیوب هر نمونه را رسم می کنیم.



همانطور که مشاهده می شود کلیه ی نقاط در داخل حدود کنترل بالا و پایین بوده و هیچ گونه روند خاصی نیز در آن مشاهده نمی شود. لذا به عنوان حدود کنترل آزمایشی قابل استفاده خواهد بود.





مرکز آزمون  
کلید سؤالات تشریحی (محرمانه)



www.iepnu.ir

نام درس: کنترل کیفیت آماری  
کد درس: ۱۱۷۰۸  
رشته تحصیلی: گرایش: مدیریت صنعتی  
مقطع: کارشناسی  
نیمسال: اول / دوم / نهم تابستان / تاریخ آزمون: / /  
بارم: ۷ / شماره

پایه سوال (۳) الف) (۲) (نمره)

سیخ الف

شماره نمونه	$\bar{x}$	R
۱	۳۴/۵	۳
۲	۳۴/۲	۴
۳	۳۱/۶	۴
۴	۳۱/۵	۴
۵	۳۵/۰	۵
۶	۳۴/۱	۶
۷	۳۲/۶	۴
۸	۳۳/۸	۳
۹	۳۴/۸	۷
۱۰	۳۳/۶	۸
۱۱	۳۱/۹	۳
۱۲	۳۸/۶	۹
۱۳	۳۵/۴	۸
۱۴	۳۴/۰	۶
۱۵	۳۷/۱	۵
۱۶	۳۴/۹	۷
۱۷	۳۳/۵	۴
۱۸	۳۱/۷	۳
۱۹	۳۴/۰	۸
۲۰	۳۵/۱	۴
۲۱	۳۳/۷	۲
۲۲	۳۲/۸	۱
۲۳	۳۳/۵	۳
۲۴	۳۴/۲	۲
جمع	۸۱۶/۱	۱۱۳



$$\bar{R} = CL = \frac{\sum_{i=1}^{24} R_i}{24} = \frac{113}{24} = 4.7$$

برای اندازه‌ی نمونه‌ی  $n = 5$  از جدول بدست می‌آوریم:

$$D_3 = 0 \quad \text{و} \quad D_4 = 2.115$$

لذا خواهیم داشت:

$$LCL_R = \bar{R}D_3 = 0$$

# مرکز آزمون کلید سؤالات تشریحی (محرمانه)

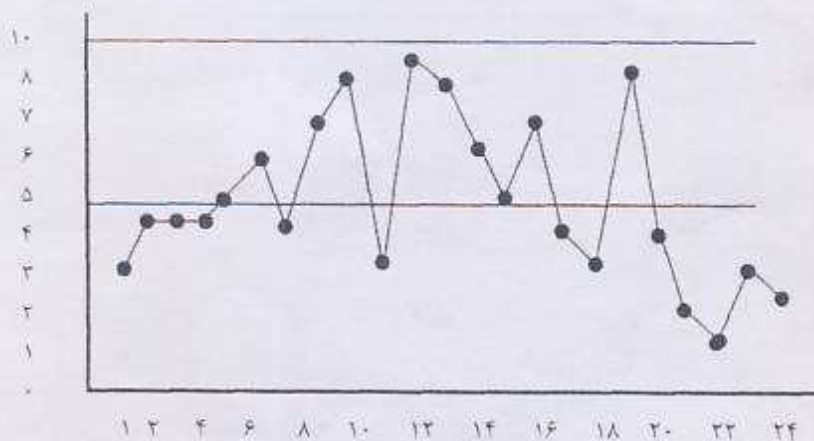


www.iepnu.ir

نام درس: ...  
کد درس: ۱۸۷۰۸۰  
رشته تحصیلی: گرایش: ...  
مقطع: ...  
سال تحصیلی: ۸۹  
نیمسال: اول  
نوع آزمون: ترم تابستان  
تاریخ آزمون: ...  
بارم: ۱۰  
نمره: ...

$$UCL_R = \bar{R}D_4 = 4.7 \times 2.115 = 9.94$$

نمودار کنترل  $\bar{R}$  را با حدود محاسبه شده را رسم می کنیم.



همانطور که مشاهده می شود کلیه ی نقاط داخل حدود کنترل  $\bar{R}$  رسم شده است و علایم خارج از کنترل بودن مشاهده نمی شود. در نتیجه می توان حدود کنترل آزمایشی  $\bar{X}$  را رسم نمود.

برای اندازه ی نمونه  $n = 5$  از جدول بدست می آوریم:

$$A_2 = 0.577$$

$$\bar{\bar{X}} = CL = \frac{\sum_{i=1}^{24} \bar{X}}{24} = \frac{816.1}{24} = 34$$

برای اندازه ی نمونه  $n = 5$  از جدول بدست می آوریم:

$$D_1 = 0 \text{ و } D_4 = 2.115$$

لذا خواهیم داشت:

$$UCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 34 + 0.577 \times 4.7 = 36.72$$

$$LCL_{\bar{X}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} = 34 - 0.577 \times 4.7 = 31.28$$

نمودار کنترل  $\bar{X}$  با حدود فوق را رسم می کنیم.



صفحه ۷ از ۷۰

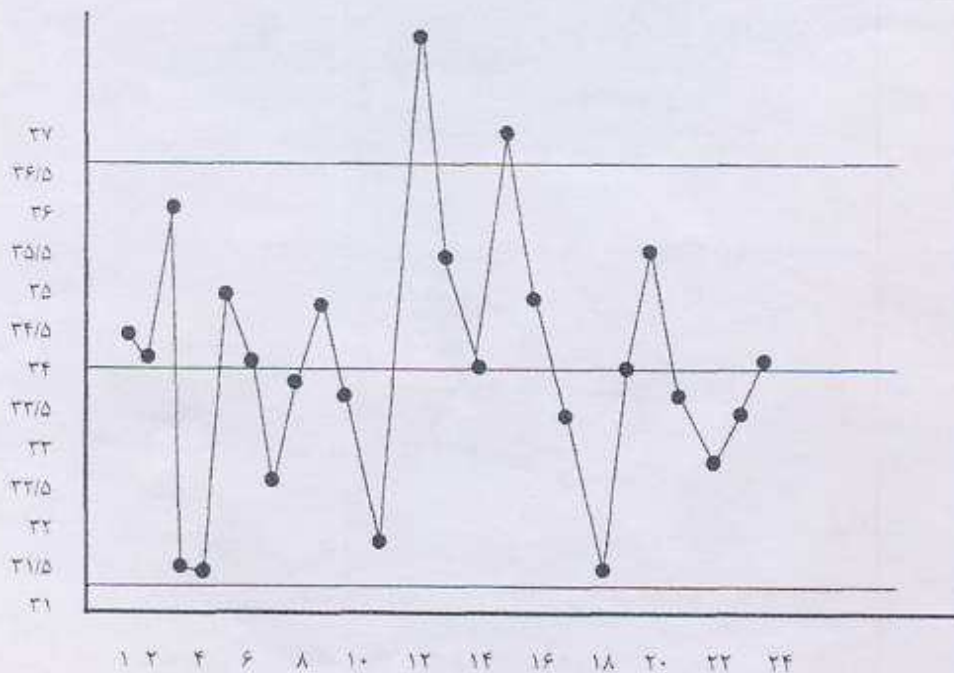
www.iepnu.ir

نام درس: کنترل کیفیت آماری

کد درس: ۱۱۷۰۸۰

رشته تحصیلی: گرایش: هندسه محاسبات

مقطع: کارشناسی سال تحصیلی: ۸۹ نیمسال: اول ☒ دوم ☐ ترم تابستان ☐ تاریخ آزمون: بهارم: ۱ نفره



همانطور که مشاهده می شود دو نقطه‌ی مربوط به نمونه‌های با شماره‌های ۱۲ و ۱۵ بالاتر از حد کنترل بالا قرار گرفته‌اند و لذا فرایند تحت کنترل نیست. با ریشه‌یابی و برطرف نمودن علل رخداد این دو مورد، این نقاط را حذف نموده و مجدداً محاسبات و رسم نمودار کنترل اصلاح شده انجام می‌گیرد:

تذکره ۱: چنانچه با توجه به تغییرات کم در نمودار کنترل  $\bar{R}$ ، دانشجو آن را ترسیم نکند اشکالی ندارد)

$$\bar{R} = CL = \frac{\sum_{i=1}^{22} R_i}{22} = \frac{99}{22} = 4.5$$

لذا خواهیم داشت:

$$LCL_R = \bar{R}D_3 = 0$$

$$UCL_R = \bar{R}D_4 = 4.5 \times 2.115 = 9.52$$

نمودار کنترل  $\bar{R}$  را با حدود محاسبه شده را رسم می‌کنیم.



مرکز آزمون  
کلید سؤالات تشریحی (محرمانه)



صفحه: ۸ از ۱۰

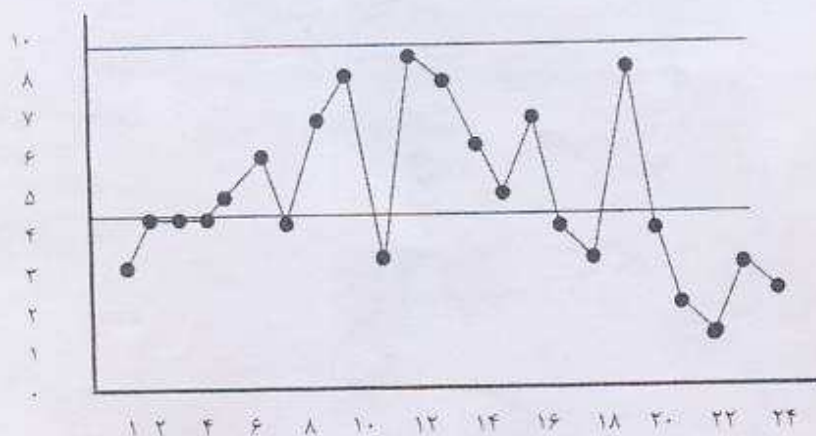
www.iepnu.ir

نام درس: کنترل کیفیت آماری

کد درس: ۱۱۷۰۸۰

رشته تحصیلی: مگرایش: مدیریت صنعتی

مقطع: کارشناسی سال تحصیلی: ۸۹ نیمسال: اول ☐ دوم ☒ ترم تابستان ☐ تاریخ آزمون: بهار ۱۳۸۹ شماره:



همانطور که مشاهده می شود کلیه نقاط داخل حدود کنترل  $\bar{R}$  رسم شده است و علایم خارج از کنترل بودن مشاهده نمی شود. در نتیجه می توان حدود کنترل آزمایشی  $\bar{X}$  را رسم نمود.

$$\bar{\bar{X}} = CL = \frac{\sum_{i=1}^{22} \bar{X}}{22} = \frac{740.4}{22} = 33.65$$

لذا خواهیم داشت:

$$UCL_{\bar{Y}} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 33.65 + 0.577 \times 4.5 = 36.25$$

$$LCL_{\bar{Y}} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} = 33.65 - 0.577 \times 4.5 = 31.06$$

نمودار کنترل  $\bar{X}$  با حدود فوق را رسم می کنیم.

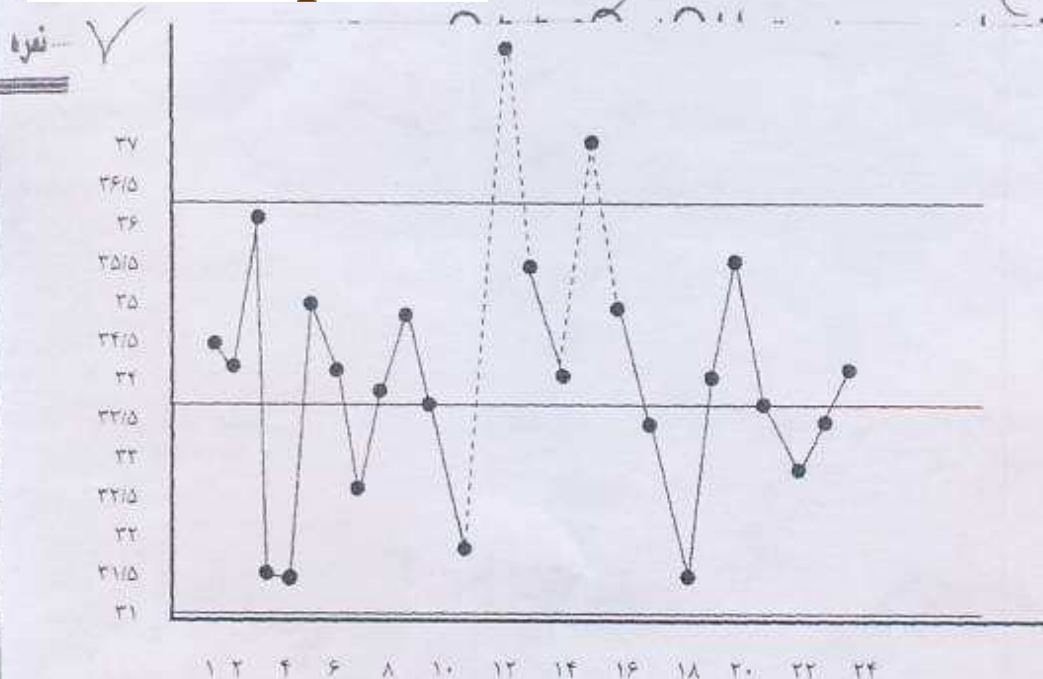
# مرکز آزمون کلید سؤالات تشریحی (محرمانه)



www.iepnu.ir

صفحه: ۵ از ۳۰

نام درس: کنترل کیفیت (۳۰۰)  
کد درس: ۱۱۷-۸  
رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی صنایع  
مقطع: ۶



همانطور که مشاهده می شود کلیه نقاط داخل حدود کنترل رسم شده است و علایم خارج از کنترل بودن مشاهده نمی شود. لذا حدود کنترل  $\bar{X}$  و  $\bar{R}$  را می توان به عنوان حدود کنترل آزمایشی مورد استفاده قرار داد.

تذکر ۲: تمام محاسبات فوق را که مربوط به سه رقم اعشار بوده را می توان بر حسب پنج رقم اعشار نیز انجام داد (یعنی کلیه اعداد  $\bar{X}$  جدول در سمت راست عدد ۰/۵۰ قرار دارند). از آن جا که هیچ گونه تغییری در اصل مطلب به وجود نمی آید دانشجویانی که چنین کرده باشند نیز روش صحیحی را داشته اند و نمره کامل را دریافت می کنند.

پاسخ ب) (۳ نمره)

آن جا که تولید قطر داخلی مورد نظر است لذا دنباله ی بالایی منحنی نرمال تا نقطه ی USL مربوط به تولید ضایعات خواهد شد و دنباله ی پایینی منحنی نرمال تا نقطه ی LSL مربوط به تولید قطعاتی خواهد شد که نیاز به دوباره کاری دارند. لذا خواهیم داشت:

برای اندازه نمونه  $n = 5$  از جدول بدست می آوریم:

$$d_2 = 2.326$$

توجه نماییم که عدد واقعی  $\bar{R}$  به خاطر وجود عدد ۰/۵۰ در سمت راست کلیه اعداد  $\bar{X}$  دارای دو رقم اعشار در سمت چپ اولین عدد آن است زیرا در محاسبه ی  $\bar{R}$  اعداد ۰/۵۰ از هم کسر شده و دو رقم صفر به وجود می آید. لذا داریم:

$$\bar{R} = 0.0045$$



صفحه: ۱ از ۱۰

www.iepnu.ir

نام درس: کنترل کیفیت آماری

کد درس: ۱۳۷۰۸۰

رشته تحصیلی: مهندسی صنایع

مقطع: کارشناسی

سال تحصیلی: ۸۹ نیمسال: اول ☐ دوم ☒ نرم تابستان ☐ تاریخ آزمون:  بارم: ۱ نفره

برای اندازه‌گیری نمونه  $n = 5$  از جدول بدست می‌آوریم:

$$\hat{\sigma} = \frac{\bar{R}}{d_2} = \frac{0.0045}{2.326} = 0.001935$$

میزان ضایعات

$$P = \{x \geq USL\} = P\left\{z \geq \frac{USL - \bar{\bar{x}}}{\hat{\sigma}}\right\} = 1 - \phi\left(\frac{USL - \bar{\bar{x}}}{\hat{\sigma}}\right)$$

$$P = \{x \geq USL\} = 1 - \phi\left(\frac{USL - \bar{\bar{x}}}{\hat{\sigma}}\right)$$

$$= 1 - \phi\left(\frac{0.504 - 0.503365}{0.001935}\right) = 1 - \phi(0.328165) = 1 - 0.628605 = 0.371395$$

لذا میزان ضایعات بالغ بر ۳۷ درصد می‌باشد.

میزان دوباره‌کاری

$$P = \{x \leq LSL\} = P\left\{z \leq \frac{LSL - \bar{\bar{x}}}{\hat{\sigma}}\right\} = \phi\left(\frac{LSL - \bar{\bar{x}}}{\hat{\sigma}}\right)$$

$$P = \{x \leq LSL\} = \phi\left(\frac{LSL - \bar{\bar{x}}}{\hat{\sigma}}\right) = \phi\left(\frac{0.502 - 0.503365}{0.001935}\right) = \phi(-0.70543)$$

$$= 1 - \phi(0.70543) = 1 - 0.759724 = 0.240276$$

لذا میزان دوباره‌کاری بالغ بر ۲۴ درصد می‌باشد. در کل بالغ بر ۶۱ درصد تولیدات خارج از حدود مشخصه‌ی

فنی هستند که درصد بسیار بالایی است.