INSO
11496-2
1st.Revision
2015

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملی ایران
۱۱۴۹۶-۲
تجدید نظر اول
۱۳۹۳

رویه‌های نمونه‌گیری برای بازرسی از طریق متغیرها- قسمت۲: طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری براساس حدکیفی قابل پذیرش (AQL) به منظور بازرسی بهر به بهر از مشخصه‌های کیفی مستقل- ویژگی‌های عمومی

Sampling procedures for inspection by variables – Part2: single sampling plans indexed by acceptance quality limit(AQL)for lot-by-lot inspection of independent quality characteristic- General Specification

ICS:03.120.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است .

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان ، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود . پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت تصویب ، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود . بدین ترتیب ، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] در کشور فعالیت می کند . در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور ، از آخرین پیشرفت های علمی ، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون ، برای حمایت از مصرف کنندگان ، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی ، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی ، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید.

سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور ، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید . همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره ، آموزش ، بازرسی ، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی ، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم ، گواهینامهٔ تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند . ترویج دستگاه بین المللی یکاها ، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش ، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است .

1- International Organization for Standardization
2 - International Electrotechnical Commission
3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)
4 - Contact point
5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«رویه‌های نمونه‌گیری برای بازرسی از طریق متغیرها- قسمت ۲: طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری براساس حد کیفی قابل پذیرش (AQL) به‌منظور بازرسی بهر به بهر از مشخصه‌های کیفی مستقل- ویژگی‌های عمومی »

(تجدید نظر اول)

رئیس :	**سمت و/ یا نمایندگی**
جباری خامنه‌ای، حسین (دکترای آمار)	دانشگاه تبریز
دبیر :	
وظیفه خورانی، بهروز (فوق لیسانس مدیریت صنعتی)	اداره کل استاندارد آذربایجان‌شرقی
اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
برقی، امیر (فوق لیسانس مدیریت صنعتی)	گروه ماشین سازی تبریز
پیرا، رویا (فوق لیسانس شیمی)	اداره کل استاندارد آذربایجان‌شرقی
جلیلی، وحید (فوق لیسانس مدیریت صنعتی)	شرکت گلسان بافت
درویش، پرویز (فوق لیسانس مهندسی صنایع)	اداره کل استاندارد استان تهران
عزی، صابر (فوق لیسانس مهندسی مکانیک)	گروه صنعتی آمیکو
کیانی، بهروز (فوق لیسانس مدیریت)	صنایع قوطی سازی تبریز

فهرست مندرجات

عنوان		صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد		ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد		ج
پیش گفتار		و
مقدمه		ز
۱	هدف و دامنه کاربرد	۱
۲	مراجع الزامی	۳
۳	اصطلاحات و تعاریف	۳
۴	نمادها	۹
۵	حدکیفی قابل پذیرش(AQL)	۱۱
۶	قوانین انتقال برای بازرسی نرمال، سخت‌گیرانه و کاهش‌یافته	۱۳
۷	ارتباط با استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶	۱۳
۸	حمایت از مصرف‌کننده	۱۶
۹	تطبیق تغییرپذیری اندازه‌گیری	۱۸
۱۰	طرح‌ریزی	۱۸
۱۱	انتخاب بین متغیرها و ویژگی‌ها	۱۸
۱۲	انتخاب بین روش‌های"s" و "σ"	۱۹
۱۳	انتخاب سطح بازرسی و AQL	۲۰
۱۴	انتخاب طرح نمونه‌گیری	۲۰
۱۵	عملیات مقدماتی	۲۱
۱۶	رویه‌های استاندارد تک متغیره برای روش "s"	۲۲
۱۷	رویه‌های استاندارد چند متغیره برای روش "s" برای مشخصه‌های کیفی مستقل	۳۱
۱۸	رویه‌های استاندارد تک متغیره برای روش "σ"	۳۴
۱۹	رویه‌های استاندارد چند متغیره برای روش "σ" برای مشخصه‌های کیفی مستقل	۳۸
۲۰	رویه‌های استاندارد چند متغیره برای روش ترکیبی "s" و "σ" برای مشخصه‌های کیفی مستقل	۴۰
۲۱	روش کار در طی بازرسی پیوسته	۴۱
۲۲	حالت نرمال و انحرافات	۴۳

۲۳	سوابق	۴۳
۲۴	عملکرد قوانین انتقال	۴۴
۲۵	قطع و از سرگیری بازرسی	۴۵
۲۶	انتقال بین روش‌های "s" و "σ"	۴۵
پیوست	الف (الزامی) جدول تعیین حرف رمز اندازه نمونه	۴۷
پیوست	ب (الزامی) طرح‌های نمونه‌گیری از فرم k برای روش "s"	۴۸
پیوست	پ (الزامی) طرح‌های نمونه‌گیری از فرم k برای روش "σ"	۵۱
پیوست	ت (الزامی) طرح‌های نمونه‌گیری از فرم P^* برای روش "s"	۵۴
پیوست	ث (الزامی) طرح‌های نمونه‌گیری از فرم P^* برای روش "σ"	۵۷
پیوست	ج (الزامی) مقادیر f_s برای انحراف استاندارد نمونه حداکثر (MSSD)	۶۰
پیوست	چ (الزامی) مقادیر f_σ برای انحراف استاندارد حداکثر فرایند (MPSD)	۶۳
پیوست	ح (الزامی) برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند برای اندازه نمونه ۳: روش "s"	۶۶
پیوست	خ (الزامی) مقادیر C_U برای حد کنترل بالایی بر روی انحراف استاندارد نمونه	۶۹
پیوست	د (الزامی) ثابتهای پذیرش مکمل برای اعتباردهی به بازرسی کاهش‌یافته	۷۰
پیوست	ذ (الزامی) رویه های بدست آوردن s و σ	۷۱
پیوست	ر (الزامی) برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند	۷۳
پیوست	ز (اطلاعاتی) ریسک‌های کیفی مصرف کننده	۷۸
پیوست	ژ (اطلاعاتی) ریسک‌های تولیدکننده	۸۲
پیوست	س (اطلاعاتی) مشخصه‌های عملیاتی برای روش "σ"	۸۶
پیوست	ش (اطلاعاتی) تطبیق تغییرپذیری اندازه‌گیری	۸۷
پیوست	ص (اطلاعاتی) کتابنامه	۹۳

پیش گفتار

استاندارد «رویه‌های نمونه‌گیری برای بازرسی از طریق متغیرها- قسمت ۲: طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری براساس حد کیفی قابل پذیرش (AQL) به‌منظور بازرسی بهر به بهر از مشخصه‌های کیفی مستقل- ویژگی‌های عمومی» نخستین بار در سال ۱۳۸۷ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد ایران و تایید کمسیون‌های مربوط برای نخستین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در بکصد و پنجاه و پنجمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مدیریت کیفیت مورخ ۱۳۹۳/۱۲/۱۰ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۲- ۱۱۴۹۶: سال ۱۳۸۷ است.

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

ISO 3951-2: 2013 , Sampling procedures for inspection by variables
Part 2: General specification for single sampling plans indexed by acceptance quality limit(AQL) for lot- by- lot inspection of independent quality characteristics

مقدمه

این استاندارد ملی، یکی از مجموعه استانداردهای ملّی ایران به شماره ۱۱۴۹۶ است. این استاندارد یک سیستم نمونه‌گیری به‌منظور پذیرش از طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری[1] برای بازرسی از طریق متغیرها بر اساس حد کیفی قابل‌پذیرش(AQL)[2] ارائه می‌کند. این استاندارد ماهیت فنی داشته و برای کاربرانی که الزامات پیچیده دارند و با نمونه‌گیری به‌وسیله متغیرها آشنا هستند، طراحی شده است. (عملیات مقدماتی در استاندارد ملی ایران شماره ۱- ۱۱۴۹۶ ارائه شده است).

اهداف مربوط به روش‌های ذکر شده در این استاندارد، حصول اطمینان از این نکته است که بهرهای[3] دارای کیفیت قابل پذیرش به احتمال زیاد پذیرفته شوند و احتمال عدم پذیرش بهرهای نامرغوب نیز تا حد ممکن بالا باشد. با استفاده از قوانین انتقال[4] می‌توان به این اهداف دست یافت. به‌کارگیری قوانین انتقال موارد زیر را فراهم می‌کند:

الف- حمایت خودکار از مصرف‌کننده (به‌وسیله انتقال به بازرسی سخت‌گیرانه / یا قطع بازرسی نمونه‌برداری) بهتر است که هرگونه افت در کیفیت مشخص شود.

ب- انگیزه‌ای (با صلاح‌دید مسئول دارای اختیار) جهت کاهش هزینه‌های بازرسی (بوسیله انتقال به نمونه‌هایی با اندازه کوچک‌تر) بهتر است کیفیت خوب به‌طور منظم و متوالی به‌دست آید.

در این استاندارد قابلیت پذیرش یک بهر به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم از برآورد درصد اقلام نامنطبق در فرایند برپایه یک نمونه تصادفی از اقلام بهر تعیین می‌شود.

این استاندارد برای یک سری پیوسته از بهرهای محصولات قابل شمارش کاربرد دارد که به‌وسیله یک تولیدکننده و در یک فرایند، تولید شده‌اند. اگر تولیدکننده‌ها یا فرایندهای تولیدی مختلف وجود داشته باشند، این استاندارد برای هر کدام به‌صورت جداگانه به‌کار می‌رود.

این استاندارد مکمل استاندارد ISO 2859-1 می‌باشد. با تشخیص مسئول دارای اختیار می‌توان از هر دو قسمت استاندارد ملی ایران شماره۱۱۴۹۶ و استاندارد ISO 2859-1 در قرارداد، مشخصات تولید، ساختارهای بازرسی یا اسناد دیگر به عنوان مرجع استفاده نمود و شرایط ذکر شده در آن‌ها را رعایت نمود.

یادآوری- روش‌های ذکر شده در این استاندارد برای بهرهایی که قبلا برای شناسایی اقلام نامنطبق جداسازی شده‌اند مناسب نیست.

بازرسی به‌وسیله متغیرها برای درصد اقلام نامنطبق همان‌طور که در این استاندارد بیان شده است دارای چندین حالت ممکن می‌باشد که ترکیب آن‌ها ممکن است برای کاربر پیچیده به‌نظر آید:

1- Single sampling plans
2- Acceptance quality limit
3- Lots
4- Switching rules

- انحراف استاندارد نامعلوم، یا در اصل نامعلوم و سپس برآورد آن با دقت مناسب، یا معلوم از آغاز بازرسی؛
- یک حد مشخصه تکی یا حدود مشخصات دوگانه با کنترل ترکیبی، جداگانه یا پیچیده؛
- حالتهای تک متغیره یا چند متغیره؛
- سطوح دقت بازرسی شامل: بازرسی نرمال، بازرسی سخت‌گیرانه یا بازرسی کاهش‌یافته.

جدول ۱ به منظور ایجاد سهولت در استفاده از این استاندارد تهیه شده است که کاربر را به سمت بندها و جداول مورد نیاز هدایت می‌کند. جدول ۱ تنها مربوط به بندهای ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۴، ۲۵ و ۲۶ می‌باشد و لازم است که در ابتدا تمامی بندهای دیگر مطالعه شوند.

۱۶پیوست در این استاندارد ارائه می‌شود. پیوست‌های الف تا د جدول‌های لازم جهت پشتیبانی از رویه‌ها را ارائه می‌دهند. پیوست ذ نشان می‌دهد که چگونه انحراف استاندارد نمونه s و مقدار از پیش معلوم انحراف استاندارد فرایند σ تعیین می‌گردند. پیوست ر فرمول برآورد کسرعدم‌انطباق فرایند همراه با برآورد دقیق را هنگامی که انحراف استاندارد فرایند نامعلوم باشد ، ارائه می‌کند. پیوست ز فرمول محاسبات ریسک‌های کیفی مصرف‌کننده را همراه با جداول نشان‌دهنده این سطوح کیفیت برای بازرسی نرمال، سخت‌گیرانه و کاهش‌یافته تحت روش‌های "s" و "σ"را ارائه می‌دهد. پیوست ژ اطلاعات مشابه برای ریسک تولیدکننده را ارائه می‌دهد.

پیوست س فرمول کلی برای مشخصه عملیاتی از روش"σ" ارائه می‌دهد. پیوست ش رویه‌ای برای تطبیق عدم-قطعیت اندازه‌گیری ارائه می‌کند.

جدول ۱- راهنمای جداول

نوع بازرسی	حد مشخصه تکی				حدود مشخصات دوگانه با کنترل ترکیبی			
	روش S		روش σ		روش S		روش σ	
	بندها یا زیربندها	جداول	بندها یا زیربندها	جداول	بندها یا زیربندها	جداول	بندها یا زیربندها	جداول
بازرسی نرمال	۱-۱۶، ۲-۱۶، ۳-۱۶، ۱-۱۷، ۲-۱۷، ۱-۲۴ ۲۰	الف۱ ب۱	۱-۱۸، ۲-۱۸، ۱-۱۹، ۲۰، ۱-۲۴	الف۱ چ۳	۱-۱۶، ۳-۱۶، ۱-۱۷، ۲-۱۷، ۱-۲۴، ۲۰ پیوست "ر"	الف۱، ت۱ پیوست چ(n=3) و چ۱	۱-۱۸، ۳-۱۸، ۱-۱۹، ۲۰، ۱-۲۴	الف۱ پ ۱ ث۱
انتقال بین بازرسی نرمال و سخت‌گیرانه	۲-۲۴ ۳-۲۴	ب۱ و ۲	۲ – ۲۴ ۳-۲۴	پ۱ و ۲	۲-۲۴ ۳-۲۴	ت۱، ت۲ ج۱، ج۲	۲-۲۴ ۳-۲۴	ث۱ چ۱، چ۲
انتقال بین بازرسی نرمال وکاهش‌یافته	۴-۲۴ ۵-۲۴	ب۱ و۳ د۱	۴-۲۴ ۵-۲۴	پ۱ د۱	۴-۲۴ ۵-۲۴	ت۱ ، ت۳ ج۱، ج۳ د۱	۴-۲۴ ۵-۲۴	ث۱ ، د۱ چ۱، چ۳
انتقال بین بازرسی سخت‌گیرانه و قطع بازرسی	۲۲و ۲۵	ب۲	۲۵	پ۲	۲۲ و ۲۵	ت۲ چ۲	۲۵	ث۱، چ۲
انتقال بین "S" و"σ"	۲۶	خ۱	۲۶	خ۱ ذ۲	۱-۲۶، ر- ۲- ۱ ر- ۳، ر- ۴، ر- ۵	خ۱	۲۶ ر- ۲- ۲	خ۱، ذ۲

جدول ۱- (راهنما)

نوع بازرسی	حدود مشخصات دوگانه با کنترل جداگانه				حدود مشخصات دوگانه با کنترل پیچیده			
	روش S		روش σ		روش S		روش σ	
	بندها یا زیربندها	جداول	بندها یا زیربندها	جداول	بندها یا زیربندها	جداول	بندها یا زیربندها	جداول
بازرسی نرمال	۱۶-۱، ۱۷-۱، ۲۰-۲، ۱-۲۴، پیوست "ر"	الف۱، ت۱ پیوست ج(n=3) و چ۱	۱-۱۸، ۱-۱۸-۲ ۳-۱۸، ۲۰، ۱-۲۴	پیوست الف پ۱ ث۱	۱-۱۶، ۱-۱۶-۳-۴ ۱-۱۷، ۱-۱۷-۲ ۱-۲۴، ۲۰ پیوست "ر"	الف۱،ت۱ پیوست ج(n=3) و چ۱	۱-۱۸، ۱-۱۸-۳ ۲۰، ۱-۲۴	الف۱ پ ۱ ث۱
انتقال بین بازرسی نرمال وسخت‌گیرانه	۲-۲۴ ۳-۲۴	ت۱، ت۲ ج۱، ج۲	۲-۲۴ ۳-۲۴	ث۱ و ۲ چ۲	۲-۲۴ ۳-۲۴	ت۱، ت۲ ج۱، ج۲	۲-۲۴ ۳-۲۴	ث۱، ث۲ چ۳
انتقال بین بازرسی نرمال وکاهش‌یافته	۴-۲۴ ۵-۲۴	ت۱ ، ت۳ ج۱، ج۳ د۱	۴-۲۴ ۵-۲۴	ث۱ و ۳ چ۲ د۱	۴-۲۴ ۵-۲۴	ت۱ ، ت۳ ج۱، ج۳ د۱	۴-۲۴ ۵-۲۴	ث۱، ث۳ چ۳، د۱
انتقال بین بازرسی سخت‌گیرانه وقطع بازرسی	۲۲و ۲۵	ت۲ ج۲	۲۵	ث۲ چ۲	۲۲ و ۲۵	ت۲ ج۲	۲۵	ث۲، چ۳
انتقال بین "S" و"σ"	۱-۲-۲۶، ر- ۳، ر- ۴، ر- ۵	خ۱	۲۶ ر- ۲-۲	خ۱ ذ۲	۱-۲-۲۶، ر- ۳، ر- ۴، ر- ۵	خ۱	۲۶ ر- ۲-۲	خ۱، ذ۲

رویه‌های نمونه‌گیری برای بازرسی از طریق متغیرها
قسمت ۲: طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری براساس حد کیفی قابل پذیرش (AQL) به‌منظور بازرسی بهر به بهر از مشخصه‌های کیفی مستقل- ویژگی‌های عمومی

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ویژگی‌های یک سیستم نمونه‌گیری به‌منظور پذیرش، از طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری جهت بازرسی از طریق متغیرها بر اساس حد کیفی قابل پذیرش (AQL) است.

۱-۲ دامنه کاربرد

این استاندارد، برای موارد زیر کاربرد دارد:

۱-۲-۱ مواقعی‌که روش بازرسی برای یک سری پیوسته از بهرهای محصولات قابل شمارش که به‌وسیله یک تولیدکننده و در یک فرایند تولید شده‌اند، به کار گرفته می‌شود. اگر تولیدکننده‌ها یا فرایندهای تولیدی مختلف وجود داشته باشند، این استاندارد برای هر کدام به‌صورت جداگانه به‌کار می‌رود.

۱-۲-۲ مواقعی‌که مشخصه کیفی اقلام تولیدی در یک مقیاس پیوسته قابل اندازه‌گیری باشند.

۱-۲-۳ مواقعی‌که خطای اندازه‌گیری ناچیز باشد (یعنی با یک انحراف استاندارد که از ٪۱۰ انحراف استاندارد فرایند بیشتر نباشد). همچنین در بند ۹ و پیوست ش رویه‌هایی برای لحاظ کردن خطای اندازه‌گیری وقتی که انحراف استاندارد جزئی نباشد ارائه می‌شود.

۱-۲-۴ مواقعی‌که تولید پایدار باشد (تحت کنترل آماری) و مشخصه‌های کیفی حداقل با یک تقریب نزدیک بر طبق توزیع نرمال، توزیع شده باشند.

۱-۲-۵ مواقعی‌که در حالت مشخصه‌های کیفی چندگانه، مشخصه‌ها از یکدیگر مستقل یا تقریبا مستقل باشند.

۱-۲-۶ مواقعی‌که قرارداد یا استاندارد یک حد مشخصه بالایی U، یک حد مشخصه پایینی L یا هر دو را بر روی مشخصه کیفی تعریف کرده باشند. اگر تنها یک مشخصه کیفی وجود داشته باشد، یک کالا در صورتی انطباق دارد که اگر و فقط اگر مشخصه کیفی اندازه‌گیری شده آن "x" یکی از نامساوی‌های زیر را برآورده کند:

الف- $x \geq \mathrm{L}$ (یعنی از حد مشخصه پایینی پایین‌تر نمی‌رود)؛

ب- $x \leq \mathrm{U}$ (یعنی از حد مشخصه بالایی فراتر نمی‌رود)؛

پ- $x \geq \mathrm{L}$ و $x \leq \mathrm{U}$ (یعنی از حدود مشخصات بالایی و پایینی تجاوز نمی‌شود).

اگر دو یا چند مشخصه کیفی (فرض کنید m مشخصه کیفی) وجود داشته باشد ، حد بالایی و پایینی جداگانه-ای برای هریک از مشخصه‌های کیفی به صورت U_i و L_i تعریف شود. یک کالا در صورتی به‌عنوان کالای نامنطبق شناخته می‌شود که حداقل یکی از m مشخصه کیفی اندازه‌گیری شده آن x_i، یکی از نامساوی‌های زیر را برآورده نکند:

ت- $x_i \geq L_i$

ث- $x_i \leq U_i$

ج- $x_i \geq L_i$ و $x_i \leq U_i$

نامعادلات الف، ب، ت و ث حالت‌هایی با حد مشخصه تکی می‌باشند و نامعادله پ و ج حالتی با حدود مشخصات دوگانه می‌باشد. برای حدود مشخصات دوگانه فرق زیادی بین کنترل ترکیبی، کنترل جداگانه و کنترل پیچیده وجود دارد.

اگر فقط یک مشخصه کیفی وجود داشته باشد، آن‌گاه:

- جایی‌که یک AQL تکی برای عدم‌انطباق‌های خارج از هر دو حد به‌کار می‌رود، از کنترل ترکیبی استفاده می-شود.

- جایی‌که AQL های جداگانه‌ای برای عدم‌انطباق‌های خارج از هر یک از حدود به‌کار می‌رود، از کنترل جداگانه استفاده می‌شود.

- جایی‌که یک AQL برای عدم‌انطباق‌های خارج از حد مشخصه‌ای که آن حد مشخصه از اهمیت بیشتری برخوردار است و نیز یک AQL بزرگ‌تر برای کل عدم‌انطباق‌های خارج از هر دو حد به‌کار می‌رود، از کنترل پیچیده استفاده می‌شود.

اگر دو یا چند مشخصه کیفی وجود داشته باشد، آن‌گاه:

- جایی‌که عدم انطباق‌های خارج از هر دو حد یک متغیر به یک رده تعلق داشته باشند و یک AQL تکی نیز برای آن به‌کار رود، از کنترل ترکیبی استفاده می‌شود.

- جایی که عدم‌انطباق‌های خارج از هر یک ازحدود یک متغیر به رده‌های جداگانه‌ای تعلق داشته باشند و برای هر یک از آنها نیز AQL های جداگانه‌ای به‌کار رود، از کنترل جداگانه استفاده می‌شود.

- جایی‌که عدم‌انطباق‌های خارج از حد با اهمیت بیشتر، به یک رده با یک AQL تکی تعلق داشته باشد و از طرفی کل عدم‌انطباق‌های خارج از حدود، به رده دیگری با AQL بزرگ‌تر تعلق داشته باشند، از کنترل پیچیده استفاده می‌شود.

یادآوری- در حالت دو یا چند مشخصه کیفی، عدم‌انطباق موجود در چند مشخصه کیفی می‌تواند به یک رده تعلق داشته باشند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۲-۱ استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶، رویه‌های نمونه‌گیری برای بازرسی به‌وسیله متغیرها- قسمت اول: طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری بر اساس حد کیفی قابل پذیرش (AQL) برای بازرسی بهر به بهر برای یک مشخصه کیفی تکی و یک AQL تکی- ویژگی

2-2 ISO 2859-1, Sampling procedures for inspection by attributes - Part1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection

2-3 ISO3534-1, Statistics -Vocabulary and symbols -Part1: General statistical terms and terms used in probability

2-4 ISO 3534-2, Statistics -Vocabulary and symbols -Part 2: Applied statistics

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استانداردهای ISO 2859-1, ISO 3534-2 و ISO 3534-1 اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۳-۱

بازرسی به‌وسیله متغیرها

بازرسی به‌وسیله اندازه‌گیری مقدار(های) مشخصه(های) کیفی یک کالا، بازرسی به‌وسیله متغیرها نامیده می‌شود.
[ISO 3534-2]

۳-۲

بازرسی نمونه گیری[1]

بازرسی اقلام انتخاب‌شده از بهر تحت رسیدگی، بازرسی نمونه‌گیری نامیده می‌شود.
[ISO 3534-2]

۳-۳

بازرسی نمونه‌گیری به‌منظور پذیرش[1]

1- Sampling inspection

نمونه‌گیری به‌منظور پذیرش

از بازرسی نمونه‌گیری (بند۳-۲) به منظور تعیین پذیرش یا عدم پذیرش بهر محصولات، مواد و خدمات استفاده-می‌شود.

[ISO3534-2]

۴-۳

بازرسی نمونه‌گیری به‌منظور پذیرش از طریق متغیرها

بازرسی نمونه‌گیری به‌منظور پذیرش (بند۳-۳) در مواردی است که قابلیت پذیرش فرایند به‌صورت آماری از اندازه‌گیری مشخصه‌های کیفی هر کالای موجود در نمونه انتخاب شده از بهر تعیین می‌شود.

۵-۳

کسر عدم انطباق فرایند

میزان اقلام نامنطبق تولیدشده در یک فرایند، کسر عدم انطباق فرایند نامیده می‌شود.

یادآوری- کسر عدم انطباق فرایند به صورت *نسبت* بیان می شود.

۶-۳

حد کیفی قابل پذیرش

AQL

حداکثر قابل پذیرش برای کسر عدم‌انطباق فرایند (بند۳-۵) وقتی که یک سری پیوسته از بهرها برای نمونه-گیری به‌منظور پذیرش (بند۳-۳) ارائه می‌شوند.

یادآوری- به بند ۵ مراجعه کنید.

۷-۳

سطح کیفیت[۲]

کیفیت اعلام شده به عنوان میزان اقلام نامنطبق موجود، سطح کیفیت نامیده می‌شود.

۸-۳

ریسک کیفی مصرف کننده

CRQ[۳]

سطح کیفیت (بند۳-۷) یک فرایند که، در طرح نمونه‌گیری به‌منظور پذیرش، متناظر با یک ریسک مصرف‌کننده معین می‌باشد.

یادآوری ۱- در این استاندارد سطح کیفیت همان کسر عدم‌انطباق فرایند می‌باشد.

2- Acceptance sampling inspection

1- Quality level

2- Consumer’s risk quality

یادآوری ۲- در این استاندارد، ریسک کیفی مصرف‌کننده همان ریسک مصرف کننده ٪۱۰ می‌باشد.

۳-۹

ریسک تولیدکننده

PR

احتمال عدم پذیرش هنگامی‌که سطح کیفیت دارای مقداری باشد که توسط طرح نمونه‌گیری قابل پذیرش باشد.

یادآوری ۱- سطح کیفیت مربوط به کسر عدم انطباق فرایند (بند۳-۵) و قابلیت پذیرش مربوط به حد کیفی قابل پذیرش (AQL) (بند۳- ۶) می‌باشد

۳-۱۰

عدم انطباق

برآورده نشدن یک الزام عدم انطباق نامیده می‌شود.

یادآوری- عدم‌انطباق‌ها با توجه به درجه اهمیت عموما به‌صورت زیر دسته‌بندی می‌شوند:

رده‌A: عدم‌انطباق‌هایی که بالاترین درجه اهمیت را برای محصول یا خدمت دارند. این قبیل عدم‌انطباق‌ها با مقادیر AQL بسیار کوچک مشخص می‌شوند.

رده‌B: عدم‌انطباق‌هایی که از درجه اهمیت کمتری برخوردارند. این قبیل عدم‌انطباق‌ها نوعا مقدار AQL بزرگ‌تری از رده A و کوچک‌تر از رده‌C دارند و به‌همین ترتیب.

بهتر است تعداد رده‌ها و AQL اختصاص یافته به هر رده، با الزامات کیفی موقعیت مربوطه متناسب باشد.

۳-۱۱

کالای نامنطبق

کالایی که یک یا چند عدم انطباق داشته باشد.

[ISO3534-2]

۳-۱۲

طرح نمونه‌گیری به‌منظورپذیرش به روش"s"

طرح نمونه‌گیری به‌منظور پذیرش (بند۳-۳) به‌وسیله متغیرها با استفاده از انحراف استاندارد(های) نمونه، طرح نمونه‌گیری پذیرش به روش"s" نامیده می‌شود.

[ISO3534-2]

یادآوری- به بند ۱۵ مراجعه کنید.

۳-۱۳

طرح نمونه‌گیری به‌منظور پذیرش به روش"σ"

طرح نمونه‌گیری به‌منظور پذیرش (بند۳-۳) به‌وسیله متغیرها با استفاده از مقدار(های) پیش‌فرض انحراف استاندارد(های) فرایند، طرح نمونه‌گیری پذیرش به روش"σ" نامیده می‌شود.
[ISO3534-2]

یادآوری- به بند ۱۶ مراجعه کنید.

۱۴-۳

حد مشخصه[1]

کران انطباق تعیین شده برای یک مشخصه، حد مشخصه نامیده می‌شود.
[ISO3534-2]

۱۵-۳

حد مشخصه پایینی

L

حد مشخصه‌ای(بند۳-۱۴) که مقدار حد پایینی را نشان می‌دهد.
[ISO3534-2]

۱۶-۳

حد مشخصه بالایی

U

حد مشخصه‌ای (بند۳-۱۴) که مقدار حد بالایی را نشان می‌دهد.
[ISO3534-2]

۱۷-۳

کنترل ترکیبی

الزام، در جائی‌که عدم انطباق‌های خارج از هر دو حد مشخصات بالا و پایین (بندهای۳- ۱۵ و ۳- ۱۶) از یک مشخصه کیفی، متعلق به یک رده با AQL یکسان باشند.

یادآوری ۱- به بندهای ۵- ۳، ۱۶-۳- ۲، ۱۸- ۳ مراجعه کنید.

یادآوری۲- کاربرد یک الزام AQL ترکیبی(بند۳- ۶) اشاره براین دارد که عدم انطباق‌های خارج از هر یک ازحد مشخصه (بند۳-۱۴) از لحاظ درجه اهمیت، یکسان درنظر گرفته می‌شوند.

۱۸ -۳

کنترل جداگانه

الزامی که در آن عدم انطباق‌های خارج از حدود مشخصات بالا و پایین (بندهای۳- ۱۵ و ۳- ۱۶) از یک مشخصه کیفی به رده‌های مختلفی تعلق دارند و دارای AQLهای (بند۳- ۶) جداگانه می‌باشند.

1- Specification limit

یادآوری: به بندهای ۵- ۳ ، ۱۶-۳- ۳، ۱۷- ۲ مراجعه کنید.

۳- ۱۹

کنترل پیچیده

الزامی که در آن عدم انطباق‌های خارج از حد مشخصه بالا (۳- ۱۶) و حد مشخصه پایین (۳-۱۵) از یک مشخصه کیفی به یک رده تعلق دارند و عدم انطباق‌های خارج از حد مشخصه بالا و یا حد مشخصه پایین به رده دیگری تعلق دارند و AQLهای جداگانه‌ای برای این دو رده وجود دارد.

یادآوری: به بندهای ۵- ۳، ۱۶-۳- ۴، ۱۸- ۳ مراجعه کنید.

۳- ۲۰

ثابت قابلیت پذیرش[1]

K, P*

ثابت وابسته به مقدار تعیین شده حد کیفی قابل پذیرش (بند۳-۶) و اندازه نمونه، که به‌عنوان معیاری جهت پذیرش بهر در یک طرح نمونه‌گیری به‌منظور پذیرش (بند۳-۳) به‌وسیله متغیرها استفاده می شود.

[ISO3534-2]

یادآوری- به بندهای ۱۶-۲ و ۱۶-۳ مراجعه کنید.

۳-۲۱

آماره کیفیت[2]

Q

تابعی از حد مشخصه (بند۳-۱۴)، میانگین نمونه و انحراف استاندارد فرایند یا نمونه که در ارزیابی قابلیت‌پذیرش بهر استفاده می‌شود.

[ISO3534-2]

یادآوری۱- برای حالت حد مشخصه تکی (بند۳-۱۴)، قضاوت درمورد بهر را می‌توان از نتیجه مقایسه Q با ثابت پذیرش k (بند۳-۲۰) انجام داد.

یادآوری ۲- به بندهای ۱۶-۲ و ۱۶-۳ مراجعه کنید.

۳-۲۲

آماره کیفیت پایینی

Q_L

تابعی از حد مشخصه پایینی (بند۳-۱۵)، میانگین نمونه و انحراف استاندارد فرایند یا نمونه، آماره کیفیت پایینی نامیده می‌شود.

[ISO3534-2]

1-Acceptability constant
2-Quality statistic

یادآوری۱: برای یک حد مشخصه پایینی (بند۳-۱۵)، قضاوت در مورد بهر از نتیجه مقایسه Q_L با ثابت پذیرش k (بند۳-۲۰) مشخص می‌شود.

یادآوری ۲ : به بندهای ۴، ۱۶-۲ و ۱۶-۳ مراجعه کنید.

۲۳-۳
آماره کیفیت بالایی

Q_U

تابعی از حد مشخصه بالایی (بند۳-۱۶)، میانگین نمونه و انحراف استاندارد فرایند یا نمونه، آماره کیفیت بالایی نامیده می‌شود.
[ISO3534-2]

یادآوری ۱- برای یک حد مشخصه بالایی (بند۳-۱۶) ، قضاوت در مورد بهر از نتیجه مقایسه Q_U با ثابت پذیرش k (بند۳-۲۰) مشخص می شود.

یادآوری۲- به بندهای ۴، ۱۶-۲ و ۱۸-۳ مراجعه کنید.

۲۴-۳
انحراف استاندارد حداکثر نمونه
MSSD[1]

S_{max}

بزرگ‌ترین انحراف استاندارد نمونه برای یک حرف رمز داده شده از اندازه نمونه، دقت بازرسی و حد کیفی قابل پذیرش (بند۳-۶)، برای زمانی‌که امکان برآورده سازی یک معیار پذیرش برای حدود مشخصات دوگانه (بند۳-۱۴) با یک حد کیفی قابل پذیرش(AQL) ترکیبی (بند۳- ۶) در حالی که تغییرپذیری فرایند مشخص نیست، وجود داشته باشد.
[ISO3534-2]

یادآوری- به بند ۱۶-۳- ۲- ۱ و پیوست ج مراجعه کنید.

۲۵-۳
انحراف استاندارد حداکثر فرایند
MPSD[2]

σ_{max}

بزرگ‌ترین انحراف استاندارد فرایند برای یک حرف رمز داده شده از اندازه نمونه و حد کیفی قابل پذیرش (بند۳-۶) برای زمانی‌که امکان برآورده‌سازی یک معیار پذیرش برای حدود مشخصات دوگانه با یک حد کیفی

1- Maximum sample standard deviation(MSSD)
2- Maximum process standard deviation(MPSD)

قابل پذیرش ترکیبی (بند۳-۶) تحت بازرسی سخت‌گیرانه هنگامی که تغییرپذیری فرایند معلوم است، وجود داشته باشد.
[ISO3534-2]

یادآوری- به بند۱۷- ۲ و ۱۷-۳ مراجعه کنید.

۲۶-۳

قانون انتقال

ساختاری در روش نمونه‌گیری پذیرش(بند۳-۳) جهت تغییر از یک طرح نمونه‌گیری پذیرش (بند۳-۳) به یک طرح دیگر با دقت‌بازرسی بیشتر یا کمتر بر پایه سابقه کیفی اثبات شده، قانون انتقال نامیده می‌شود.
[ISO3534-2]

یادآوری۱- به بند ۲۳مراجعه کنید.

یادآوری۲- بازرسی نرمال، سخت‌گیرانه یا کاهش‌یافته یا قطع بازرسی، مثال‌هایی از دقت بازرسی می‌باشند.

۲۷-۳

اندازه‌گیری

مجموعه ای از عملیات به منظور مشخص کردن مقدار یک کمیت، اندازه‌گیری نامیده می‌شود.
[ISO3534-2]

۴ نمادها

۱-۴ نمادهای تک متغیره

در این استاندارد نمادهای زیر به‌کار رفته است:

C_U عامل داده شده جهت مشخص کردن حد کنترل بالایی برای انحراف استانداردهای نمونه (به پیوست خ مراجعه کنید).

f_s عاملی که انحراف استاندارد حداکثر نمونه (MSSD) را به تفاضل بین U و L نسبت می‌دهد (به پیوست ج مراجعه کنید).

f_σ عاملی که انحراف استاندارد حداکثر فرایند (MPSD) را تحت بازرسی سخت‌گیرانه به تفاضل بین U و L نسبت می‌دهد (به پیوست چ مراجعه کنید).

k فرم k ثابت قابلیت پذیرش برای استفاده با یک مشخصه کیفی تکی و یک حد مشخصه تکی (به پیوست ب و پیوست پ مراجعه کنید).

L حد مشخصه پایینی (اگر به‌عنوان یک پسوند برای یک متغیر به‌کار رود، نشان‌دهنده مقدار آن متغیر در L می‌باشد).

μ میانگین فرایند

N اندازه بهر (تعداد اقلام در یک بهر)

n اندازه نمونه (تعداد اقلام در یک نمونه)

$\hat{p}$ برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند

P_L کسر عدم‌انطباق فرایند در زیر حد مشخصه پایینی

$\hat{p}_L$ برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند در زیر حد مشخصه پایینی

P_U کسر عدم‌انطباق فرایند در زیر حد مشخصه بالایی

$\hat{p}_U$ برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند در بالای حد مشخصه بالایی

P^* فرم P^* ثابت قابلیت پذیرش، مقدار پذیرش حداکثر برای برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند

P_a احتمال پذیرش

Q آماره کیفیت

Q_L آماره کیفیت پایینی

یادآوری- Q_L در جائی‌که انحراف استاندارد فرایند نامعلوم است به‌صورت $(\bar{X} - L)/s$ و در جائی‌که انحراف استاندارد فرایند معلوم فرض می‌شود به‌صورت $(\bar{X} - L)/\sigma$ تعریف می‌شود.

Q_U آماره کیفیت بالایی

یادآوری- Q_U در جائی‌که انحراف استاندارد فرایند نامعلوم است به‌صورت $(U - \bar{X})/s$ و در جائی‌که انحراف استاندارد فرایند معلوم فرض می‌شود به‌صورت $(U - \bar{X})/\sigma$ تعریف می‌شود.

s انحراف استاندارد نمونه از مقادیر اندازه‌گیری شده مشخصه کیفی (همچنین برآوردی از انحراف استاندارد فرایند)، به عبارت دیگر:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}(x_j - \bar{x})^2}{n-1}}$$

(به‌پیوست ذ مراجعه کنید.)

s_{max} انحراف استاندارد حداکثر نمونه (MSSD)

σ انحراف استاندارد فرایندی که تحت کنترل آماری باشد.

یادآوری- σ^2، مربع انحراف استاندارد فرایند به عنوان واریانس فرایند شناخته می‌شود.

σ_{max} انحراف استاندارد حداکثر نمونه (MPSD)

U حد مشخصه بالایی (اگر به‌عنوان پسوند برای یک متغیر به‌کار رود، مقدار آن متغیر را در U نشان می‌دهد)

x_j مقدار اندازه‌گیری‌شده مشخصه کیفی کالای jام از یک نمونه

$\bar{x}$ میانگین ریاضی مقادیر اندازه‌گیری‌شده مشخصه کیفی اقلام موجود در یک نمونه، به‌عبارت دیگر:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^{n} x_j}{n}$$

$\bar{x}_L$ مقدار پذیرش پایینی برای $\bar{x}$

$\bar{x}_U$ مقدار پذیرش بالایی برای $\bar{x}$

۲-۴ نمادهای چند متغیره

دیگر نمادهای به‌کار رفته، در جائی‌که دو یا چند مشخصه کیفی در یک رده وجود دارند به قرار زیر است:

L_i حد مشخصه پایینی برای iامین مشخصه کیفی

y تعداد مشخصه‌های کیفی در رده

$\hat{p}_i$ برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند برای iامین مشخصه کیفی

$\hat{p}_{i,L}$ برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند در زیرحد مشخصه پایینی برای iامین مشخصه کیفی

$\hat{p}_{i,U}$ برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند در زیرحد مشخصه بالایی برای iامین مشخصه کیفی

s_i انحراف استاندارد نمونه برای iامین مشخصه کیفی

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}(x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{n-1}}$$

σ_i انحراف استاندارد فرایند برای i امین مشخصه کیفی

U_i حد مشخصه بالایی برای i امین مشخصه کیفی

x_{ij} مقدار اندازه‌گیری‌شده i امین مشخصه کیفی برای j امین کالا در نمونه

$\bar{x}_i$ مقدار میانگین نمونه برای i امین مشخصه کیفی

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} x_{ij}}{n}$$

۵ حد کیفی قابل پذیرش (AQL)

۵-۱ کلیات

AQL سطح کیفیتی است که نشانگر حداکثر سطح قابل پذیرش برای کسر عدم‌انطباق فرایند می‌باشد، در شرایطی که یک سری پیوسته از بهرها برای نمونه‌گیری به‌منظور پذیرش ارائه می‌شوند. اگرچه بهرهای منحصر به‌فرد با کیفیتی به بدی حد کیفی قابل پذیرش (AQL)، ممکن است با احتمال زیاد پذیرفته شوند، اما تخصیص حد کیفی قابل پذیرش (AQL) به معنی مطلوب بودن این سطح کیفیت نیست. روش‌های نمونه‌گیری موجود در این استاندارد با قوانین انتقال و قطع بازرسی، به‌منظور ایجاد انگیزه در تأمین‌کنندگان برای داشتن میانگین‌های کیفیت فرایند بهتر از AQL طراحی می‌شوند. به عبارت دیگر ریسک بالایی در انتقال دقت بازرسی به حالت سخت‌گیرانه برای تأمین‌کنندگان وجود دارد چرا که معیار پذیرش بهر سخت‌تر خواهد شد. در بازرسی سخت-گیرانه احتمال نیاز به قطع بازرسی نمونه‌گیری بسیار محتمل است مگر اینکه اقدامی در جهت بهبود فرایند انجام شود.

۵-۲ کاربرد

AQL، همراه با حرف رمز اندازه نمونه جهت مشخص کردن طرح‌های نمونه‌گیری در این استاندارد به‌کار می‌رود.

۵-۳ تعیین AQLها

AQL های مورد استفاده، در مشخصات محصول یا در قرارداد یا توسط مقام مسئول مشخص می‌شوند. در تمام حالتها، باید برای هر رده از عدم‌انطباق‌ها یک AQL مشخص شود (به بند ۳- ۱۰ مراجعه کنید). هنگامی که هر دو حد مشخصه بالایی و پایینی برای مشخصه کیفی داده می‌شوند، سه حالت می‌تواند تعریف شود:

۵-۳-۱ کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه، که در آن عدم‌انطباق‌های خارج از هردو حد مشخصه، به یک رده تعلق دارند و در این حالت یک AQL تکی به‌کار می‌رود.

۵-۳-۲ کنترل جداگانه، که در آن عدم‌انطباق‌های خارج از هردو حد مشخصه به رده‌های جداگانه‌ای تعلق دارند و در این حالت AQL های جداگانه‌ای به‌کار می‌رود.

۵-۳-۳ کنترل پیچیده، که در آن یک AQL برای عدم‌انطباق خارج از حد با درجه اهمیت بیشتر که به یک رده تعلق دارند ویک AQL بزرگ‌تر برای کل عدم‌انطباق‌های خارج از هر دو حد که به رده دیگری تعلق دارند، به‌کار می‌رود.

به عبارت دیگر برای یک مشخصه کیفی تکی که یک حد مشخصه پایینی L، یک حد مشخصه بالایی U، یک کسر عدم‌انطباق فرایند نامعلوم در زیرL از P_L ویک کسر عدم‌انطباق فرایند نامعلوم در بالای U از P_U :

الف- کنترل ترکیبی، کنترل مجموع $P_L + P_U$ در یک رده عدم‌انطباق را جستجو می‌کند که در آن رده یک AQL تکی به‌کار می‌رود.

ب- کنترل جداگانه، کنترل P_L در یک رده با یک AQL و کنترل جداگانه P_U در رده دیگری با یک AQL دیگر به‌کار می‌رود.

ج- کنترل پیچیده، کنترل $P_L + P_U$ در یک رده با یک AQL وکنترل جداگانه P_L یا P_U در رده دیگری با یک AQL پایین تر را جستجو می‌کند.

بنابراین با در نظر گرفتن کنترل حد مشخصه بالایی و حد مشخصه پایینی، پنج نوع کنترل وجود دارد. یک رده می‌تواند عدم‌انطباق‌هایی تحت هر تعداد از انواع کنترل‌ها را شامل شود.

یک آزمون پذیرش باید مطابق با شرایط ذکرشده در این استاندارد برای هر رده از عدم‌انطباق انجام شود. بهر تنها در صورتی باید پذیرفته شود که تمام رده‌های عدم‌انطباق، آزمون‌های پذیرش مربوط به خود را برآورده کنند.

۵-۴ AQL های منتخب

۱۶عدد AQL داده شده در این استاندارد، با محدوده ٪۰/۰۱ تا ٪۱۰ عدم‌انطباق، به‌عنوان AQL های مرجع توصیف می‌شوند. مقدار AQL های مورد استفاده در جداول و نمودارها به عنوان AQL های منتخب هستند وآن به این معنی است که اگر برای هر محصول یا خدمتی، یک AQL به غیر از AQL های منتخب اختصاص داده شود، این استاندارد کاربرد نخواهد داشت(به بند ۲-۱۴مراجعه کنید).

۵-۵ هشدار

از توصیف داده شده در مورد مفهوم AQL در بند ۵- ۱ چنین برداشت می‌شود که تنها در صورتی می‌توان از حمایت مطلوب از مصرف‌کننده اطمینان حاصل نمود که یک سری پیوسته از بهرها جهت بازرسی آماده شده باشند.

۵-۶ محدودسازی

تخصیص یک AQL بر این مطلب دلالت ندارد که تأمین‌کننده، آگاهانه حق تولید محصولات نامنطبق را دارد.

۶ قوانین انتقال برای بازرسی نرمال، سختگیرانه و کاهش یافته

قوانین انتقال موجب کاهش رغبت تولیدکننده از عملکرد در یک سطح کیفی بدتر از AQL می‌شود. در صورتی که نتایج بازرسی موکد فراتر رفتن از مقدار AQL باشد، این استاندارد انتقال به بازرسی سخت‌گیرانه را مقرر می‌کند. علاوه بر این اگر بازرسی سخت‌گیرانه نتواند تولیدکننده را به ایجاد بهبود سریع در فرایند تولید خود سوق دهد، در این صورت قطع بازرسی نمونه‌گیری را به‌طور کلی مقرر می‌کند.

قانون بازرسی سخت‌گیرانه و قطع بازرسی صحیح می‌باشند و تا زمانی که روش‌های الزام‌آور این استاندارد به‌وسیله AQL حمایت شوند، ادامه داده می‌شوند.

این استاندارد امکان انتقال به بازرسی کاهش‌یافته را وقتی فراهم می‌کند که نتایج بازرسی حاکی از آن باشد که سطح کیفیت در یک سطح عمدتاً بهتر از AQL، پایدار و قابل اطمینان است، اگر چه این عمل (با صلاحدید فرد دارای اختیار) اختیاری است.

هنگامی‌که شواهد کافی از نمودارهای کنترل (به بند ۲۳-۱مراجعه شود) وجود دارد که تغییرپذیری تحت کنترل آماری است، بهتر است انتقال به روش "σ" مد نظر قرار گیرد، در صورت سودمندی این عمل، مقدار ثابت s باید به‌عنوان "σ"در نظر گرفته شود (به بند ۲۶مراجعه شود).

هنگامی‌که قطع بازرسی نمونه‌گیری ضروری باشد، بازرسی‌ها تا وقتی که تولیدکننده عملی در جهت بهبود وضعیت کیفی محصولاتش انجام نداده است، نباید از سرگرفته شود.

یادآوری- برای آگاهی از جزئیات عملکرد قوانین انتقال به بندهای ۲۴ ،۲۵ و ۲۶ مراجعه کنید

۷ ارتباط با استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶

۷-۱ ارتباط با استاندارد ISO 2859-1

۷- ۱- ۱ شباهت‌ها

الف- این استاندارد، مکمل استاندارد ISO 2859-1 می‌باشد. در هر دو استاندارد از یک منطق مشابه استفاده شده است و تا حد امکان دارای روش‌ها و اصطلاحات یکسانی هستند.

ب- در هر دو استاندارد از AQL جهت مشخص کردن طرح‌های نمونه‌گیری استفاده شده است و AQLهای مرجـــع مورد اســـتفاده در این استاندارد منطبق با موارد ذکرشده برای درصد عدم انطباق در استاندارد ISO 2859-1 است (یعنی از ٪۰٫۰۱ تا ٪۱۰).

پ- در هر دو استاندارد، اندازه بهر و سطح بازرسی، حرف رمز اندازه نمونه را مشخص کرده است، سپس جداول عمومی، اندازه نمونه‌هایی که می‌بایست گرفته شود و معیار پذیرش را با توجه به AQL و حرف رمز اندازه نمونه ارائه کرده است. جداول جداگانه‌ای برای روش‌های"s"و"σ"و بازرسی های نرمال، سخت‌گیرانه و کاهش‌یافته داده شده است.

ت- در هر دو استاندارد قوانین انتقال کاملاً هم ارز هستند.

ث- در هر دو استاندارد طبقه‌بندی عدم‌انطباق‌ها با توجه به درجه اهمیت آنها در رده‌های A، B و غیره، بدون تغییر باقی مانده است.

۷-۱-۲ تفاوت‌ها

الف- تعیین قابلیت پذیرش

قابلیت پذیرش برای یک طرح نمونه‌گیری از ویژگی‌ها در استاندارد ISO 2859-1 برای درصد عدم‌انطباق به‌وسیله تعداد اقلام نامنطبق موجود در نمونه‌ها تعیین می‌شود. قابلیت پذیرش برای یک طرح‌بازرسی به‌وسیله متغیرها برپایه فاصله میانگین برآوردشده فرایند از حدود مشخصات برحسب انحراف استاندارد فرایند معلوم یا برآوردشده است. در این استاندارد، دو روش مد نظر قرار گرفته است: روش"s" برای وقتی که σ (انحراف استاندارد فرایند) نامعلوم است و روش"σ" برای وقتی که σ معلوم باشد. در حالت یک مشخصه کیفی با حد مشخصه تکی، قابلیت پذیرش به سادگی به‌وسیله مقایسه آماره کیفیت با ثابت پذیرش از فرم k تعیین می‌شود (به بندهای ۱۶- ۲و ۱۷-۲مراجعه کنید)، برای رده‌های پیچیده‌تر با مشخصه‌های کیفی چندگانه و/ یا کنترل ترکیبی یا پیچیده حدود مشخصات دوگانه، قابلیت پذیرش به‌وسیله مقایسه یک برآورد از کسر عدم‌انطباق فرایند برای آن رده با یک ثابت پذیرش از فرم P^* تعیین می‌شود.

ب- حالت عادی (نرمالیته)

دراستاندارد ISO 2859-1 هیچ الزامی در رابطه با نحوه توزیع ویژگی‌ها وجود ندارد. اگرچه در این استاندارد برای عملکرد مؤثر طرح‌ها، بهتر است اندازه‌گیری‌ها لزوماً مطابق با توزیع نرمال توزیع شده باشند (یا حداقل با یک تقریب نزدیک دارای توزیع نرمال باشند).

پ- استقلال

در استاندارد ISO 2859-1 هیچ الزامی در رابطه با استقلال مشخصه‌های کیفی چندگانه وجود ندارد.اگرچه در این استاندارد برای عملکرد مؤثر طرح‌ها، اندازه‌گیری‌ها برای تمام مشخصه‌های کیفی در یک رده باید مستقل از یکدیگر باشند.

ت- منحنی‌های مشخصه عملیاتی (منحنی های OC)

منحنی‌های OC طرح‌های متغیرها در این استاندارد همانند منحنی های OC طرح‌های ویژگی‌های متناظر در استاندارد ISO 2859-1 نیستند، منحنی‌ها در حالتی که انحراف استاندارد فرایند نامعلوم است، از طریق به حداقل رساندن مساحت بین منحنی‌هایی که نشان دهنده مربع مقدار OC می باشند، منطبق شده‌اند، روشی که بیشترین تاکیدش بر تطابق در بالای منحنی OC است. در بسیاری از موارد، نتایج تطابق بین منحنی‌های OC به اندازه‌ای به هم نزدیک‌اند که برای بسیاری از اهداف عملی، منحنی های OC متغیرها و ویژگی‌ها یکسان در نظر گرفته می‌شوند. طرح‌ها برای حالتی که انحراف استاندارد فرایند معلوم است با به حداقل رساندن مساحت بین توابع مربع OC استخراج می‌شوند و این روش به منظور حفظ ثابت قابلیت پذیرش P^* یکسان برای حالت انحراف استاندارد فرایند معلوم و به عنوان حالت متناظر برای انحراف استاندارد فرایند نامعلوم انجام می‌گیرد، یعنی نمونه قابل تغییر است و بنابراین تطابق در حالت کلی کمتر کامل است.

ث- ریسک تولیدکننده

برای کیفیت فرایند دقیقاً در AQL، ریسک تولیدکننده که عدم پذیرش یک بهر است تمایل به کاهش از طریق یک گام افزایش در اندازه نمونه به‌همراه یک گام کاهش در AQL دارد، یعنی قطر پایین جدول اصلی از بالا و سمت راست به طرف پایین و سمت چپ حرکت می‌کند، شیب احتمالات با موارد ذکر شده در استاندارد ISO 2859-1 شباهت دارد اما یکسان نیست.

یادآوری- برای آگاهی از ریسک‌های تولیدکننده طرح‌ها به پیوست ژ مراجعه کنید.

ج- اندازه‌های نمونه

اندازه نمونه‌های متغیرها متناظر با حروف رمز داده شده و AQL، معمولاً از اندازه نمونه‌های ویژگی‌ها برای همان حروف کوچکتر هستند، این مطلب خصوصاً برای روش "σ" صدق می‌کند، علاوه بر این، باتوجه به روش استخراج طرح‌های متغیرها، اندازه نمونه آن‌ها برای AQL های بالاتر برای همان حروف رمز داده شده، تغییر می‌یابد.

چ- طرح‌های دوبار نمونه‌گیری

طرح‌های دوبار نمونه‌گیری به‌طور مجزا در استاندارد ملی ایران شماره ۳-۱۱۴۹۶ ارائه شده است.

ح- طرح‌های چندبار نمونه‌گیری

در این استاندارد هیچ طرح چندبار نمونه‌گیری ارائه نشده است.

خ- متوسط سطح کیفیت خروجی(AOQL)[1]

مفهوم AOQL هنگامی به‌کار می‌رود که امکان بازرسی و اصلاح ٪۱۰۰ برای بهرهای پذیرفته نشده، امکان‌پذیر باشد. این بدان معناست که مفهوم AOQL برای تست‌های مخرب و پر هزینه فاقد کاربرد است . هنگامی‌که

1- Averege outgoing quality limit

طرح‌ها به‌وسیله متغیرها تحت چنین شرایطی استفاده می‌شوند، هیچ جدولی از AOQL در این استاندارد ارائه نشده است.

۷-۲ ارتباط با استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶

۷-۲-۱ شباهتها

الف- این استاندارد مکمل استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶ می‌باشد و هر دو استاندارد روشهای یک‌بار نمونه‌گیری برای بازرسی از طریق متغیرها را بیان می‌کنند.

ب- رویه‌های موجود در استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶، در این استاندارد نیز وجود دارند. چنان که در فرم "K " بدان اشاره شد.

۷- ۲- ۲ تفاوت‌ها

الف- این استاندارد حالت تعمیم یافته استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶ می‌باشد چرا که شامل رویه‌های چندگانه برای مشخصه‌های کیفی مستقل و همچنین شامل رویه‌هایی برای کنترل جداگانه یا پیچیده حدود مشخصات دوگانه می‌باشد.

ب- از آنجائی‌که رویه‌های فرم k تنها می‌توانند برای یک مشخصه کیفی با یک AQL تکی به‌کار روند، این استاندارد شامل روش‌های عمومی تر از فرم P^* نیز می‌باشد.

یادآوری- برای کاربرانی که با MIL-STD-414 آشنا هستند، فرم k متناظر با فرم ۱ از استاندارد MIL-STD و فرمP^* متناظر با فرم ۲ می‌باشد. مجموعه اصطلاحات جدید، مفیدتر به‌نظر می‌رسند.

۸ حمایت از مصرف کننده

۸-۱ کاربرد طرحهای اختصاصی

این استاندارد به‌عنوان یک سیستم به‌کارگیرنده بازرسی سخت‌گیرانه، نرمال و کاهش یافته بر روی یک سری پیوسته از بهرها به‌کار می‌رود تا حمایت از مصرف‌کننده را فراهم آورد، مادامی‌که به تولیدکننده این اطمینان را بدهد که کیفیت بهتر از AQL با احتمال بسیار زیاد پذیرفته خواهد شد.

گاهی اوقات طرح‌های اختصاصی معین از این استاندارد انتخاب می‌شود و بدون استفاده از قوانین انتقال به‌کار می‌روند، به‌عنوان مثال، یک خریدار ممکن است تنها به منظور درستی آزمایی از این طرح‌ها استفاده کند. این اهداف جزو کاربرد مورد نظر ارائه‌شده در این استاندارد نیست و کاربرد آن به این روش، توصیه نمی‌شود به‌عنوان بازرسی در قالب این استاندارد مد نظر قرار گیرد. هنگام استفاده در چنین شکلی، این استاندارد به‌صورت ساده مجموعه‌ای از روش‌های منحصر به‌فرد مشخص شده بوسیله AQL را بیان می‌کند.

منحنی‌های مشخصه عملیاتی و دیگر اندازه‌ها از طرح انتخاب شده، باید به‌صورت جداگانه از جداول تهیه شده، تعیین گردند.

۸-۲ جداول ریسک کیفی مصرف کننده(CRQ)[1]

در صورت کاربرد نداشتن قوانین انتقال به‌دلیل طولانی نبودن سری بهرها، مطلوب آن است که انتخاب طرح‌های نمونه‌گیری، به طرح‌های مرتبط با مقدار AQL تخصیص یافته‌ای محدود گردند که ریسک کیفی مصرف‌کننده (CRQ) بیشتر از حمایت کیفیت حدی تعیین شده، نگردد. طرح‌های نمونه‌گیری برای این منظور می‌تواند با گزینش یک ریسک کیفی مصرف‌کننده (CRQ) و یک ریسک مصرف‌کننده مرتبط با آن انتخاب شوند.

یادآوری- در پیوست ذ مقادیر ریسک کیفی مصرف کننده برای روش"s" و روشهای "σ" متناظر با ریسک مصرف کننده ۱۰٪ ارائه شده است.

به‌کارگیری این استاندارد برای بهرهای مجزا نامناسب شمرده می‌شود، چرا که تئوری نمونه‌گیری به‌وسیله متغیرها برای یک فرایند به‌کار گرفته می‌شود، برای بهرهای مجزا استفاده از طرح‌های نمونه‌گیری به‌وسیله ویژگی‌ها از قبیل موارد موجود در استاندارد ISO 2859-2 مناسب و کاراتر می‌باشد.(همچنین به منبع شماره ۱۴ در کتابنامه مراجعه کنید).

۸-۳ جداول ریسک تولیدکننده

احتمال عدم پذیرش تحت روش‌های "s" و"σ " برای بهرهای تولیدشده وقتی که کسر عدم‌انطباق فرایند با AQLبرابر باشد، در پیوست ژ ارائه شده‌اند. این احتمال، ریسک تولیدکننده نامیده می‌شود.

۸-۴ منحنی‌های مشخصه عملیاتی(oc)

جداول ریسک کیفی مصرف‌کننده و ریسک تولیدکننده تنها اطلاعاتی درباره دو نقطه از منحنی‌های OC می‌دهند. میزان حمایت از مصرف‌کننده که به‌وسیله یک طرح نمونه‌گیری خاص در هر کیفیتی از فرایند ایجاد شده است، می‌تواند از روی منحنیOC آن طرح تشخیص داده شود. منحنی‌های OC برای طرحهای نمونه‌گیری به روش"s" تحت بازرسی نرمال در این استاندارد، در نمودارهای B تا R استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶داده شده‌اندکه بهتر است در هنگام انتخاب یک طرح نمونه‌گیری مورد توجه قرار گیرند. همچنین جداول B تا R داده شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱- ۱۱۴۹۶ که کیفیت فرایند در ۹ سطح استاندارد از احتمال پذیرش(P_a) را برای تمامی طرح‌های نمونه‌گیری به روش "s" نشان می‌دهد، در این استاندارد نیز به‌کار می‌رود.
این جداول و منحنی‌های OC مربوط به حد مشخصه تکی تحت روش "s" می‌باشند. همچنین بیشتر آن‌ها برآورد خوبی برای روش"σ" و حالت کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه به‌ویژه برای اندازه‌های نمونه بزرگ‌تر را فراهم می‌کنند. اگر مقادیر OC دقیق‌تری برای روش"σ "مورد نیاز باشد، به پیوست س مراجعه شود.

1- Consumer’s risk quality (CRQ) tables

۹ تطبیق تغییرپذیری اندازه‌گیری[1]

جداول اصلی این استاندارد بر پایه این فرض استوار است که مشخصه کیفی X اقلام موجود در بهرها دارای توزیع نرمال با میانگین فرایند نامعلوم (μ) وانحراف معیار معلوم یا نامعلوم (σ) می‌باشد. همچنین فرض شده است که X نااریب بوده و فاقد تغییرپذیری اندازه‌گیری است. یعنی اندازه‌گیری یک کالا با مقدار واقعی x_i نتیجه‌اش در مقدار x_i مشخص است. به هر حال جداول اصلی با تعدیل خطای اندازه‌گیری هم‌چنان می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند.

اگر انحراف استاندارد اندازه‌گیری بزرگتر از ٪۱۰ انحراف استاندارد فرایند نباشد، انحراف استاندارد اندازه‌گیری می‌تواند نادیده گرفته شود، برای انحراف استاندارد اندازه گیری بزرگتر از ٪۱۰ انحراف استاندارد فرایند، باید اندازه نمونه افزایش یابد، در حالی که ثابت قابلیت پذیرش ثابت می‌ماند. علاوه بر این، اگر انحراف استاندارد اندازه‌گیری و انحراف استاندارد فرایند معلوم نباشد، بیشتراز یک‌بار اندازه‌گیری در هر کالای نمونه‌برداری‌شده موردنیاز است و تغییرپذیری کل اندازه‌گیری، نیازمند جدا شدن به بخش‌های کوچکتر با توجه به اندازه‌گیری و فرایند می‌باشد.

۱۰ طرح ریزی

انتخاب مناسب‌ترین طرح متغیرها (اگر موجود باشد) نیازمند تجربه، قدرت تشخیص و آگاهی از مبانی آمار و محصول تحت بازرسی است. بندهای ۱۱ تا ۱۳ این استاندارد در انتخاب طرح‌های نمونه‌گیری موثر هستند. آن‌ها ملاحظاتی را پیشنهاد می‌کنند که توصیه می‌شود به هنگام تصمیم‌گیری در مورد مناسب بودن یک طرح متغیرها، مد نظر قرار گیرند (هنگام انتخاب طرح استاندارد مناسب).

۱۱ انتخاب بین متغیرها و ویژگی ها

اولین نکته‌ای که باید مد نظر قرار گیرد مطلوب بودن انجام بازرسی به‌وسیله متغیرهاست تا به‌وسیله ویژگی‌ها. بدین منظور، توصیه می‌شود نکات زیر مد نظر قرار گیرند:

الف- از لحاظ اقتصادی، لازم است که هزینه کل بازرسی نسبتاً ساده تعداد زیادی از اقلام به‌وسیله یک روش ویژگی‌ها با یک روش متغیرها، با رویه نسبتاً طولانی که معمولاً زمان بر و پرهزینه است، مقایسه شود.

ب- از نظر دانش حاصل شده، مزیت در بازرسی به‌وسیله متغیرهاست چرا که اطلاعات به‌دست آمده به‌طور دقیق‌تری بر میزان خوب بودن تولید دلالت دارد. بنابراین در صورت افت کیفیت، اخطاردهی زودتر انجام می‌شود.

پ- روش ویژگی‌ها با تمایل بیشتری درک و پذیرفته خواهد شد، به‌عنوان مثال ممکن است در ابتدا پذیرش این مسأله مشکل باشد که در بازرسی با متغیرها، یک بهر می‌تواند برپایه اندازه‌های گرفته‌شده از یک نمونه که شامل

1- Accommodating measurement variability

هیچ اقلام نامنطبقی نیست، رد گردد (به مثال‌های داده شده در بندهای ۱۶-۳-۲- ۲ و ۱۶-۳-۲-۴ مراجعه کنید).

ت- از مقایسه اندازه نمونه‌های لازم برای AQL یکسان از طرح‌های استاندارد برای بازرسی به‌وسیله ویژگی‌ها (مانند آن‌چه در استاندارد ISO 2859-1 ارائه شده است) و طرح‌های استاندارد موجود در این استاندارد ، مشاهده می‌شود که کوچک‌ترین نمونه‌ها مربوط به روش"σ" (هنگامی که انحراف استاندارد فرایند معلوم است) می‌باشند. اندازه‌های نمونه برای روش "s" (هنگامی که انحراف استاندارد فرایند نامعلوم است) نیز عموماً کوچکتر از موارد مشابه برای نمونه‌گیری به‌وسیله ویژگی‌هاست.

ث- بازرسی به‌وسیله متغیرها به‌ویژه در کنار استفاده از نمودارهای کنترل برای متغیرها بسیار مناسب است.

ج- نمونه‌گیری متغیرها هنگامی که فرایند بازرسی پرهزینه است دارای مزیت ذاتی می‌باشد، برای مثال در مورد آزمون‌های مخرب.

چ- روش متغیرها با افزایش تعداد مشخصه‌های کیفی و تعداد اندازه‌گیری‌ها بر روی هر کالا، نسبتاً پیچیده‌تر می‌شود.

ح- استفاده از این استاندارد تنها زمانی کاربرد دارد که دلیلی برای نرمال بودن توزیع اندازه‌های هر مشخصه کیفی وجود داشته باشد، در حالت‌های مشکوک، بهتر است با فرد دارای اختیار مشورت شود.

یادآوری ۱- استاندارد ISO1629-4 به تفصیل روش‌هایی را جهت آزمون برای زمان انحراف از حالت عادی ارائه می‌دهد.

یادآوری۲- انحراف از حالت عادی با بند۲ از استاندارد ISO5725-2 نیز سروکار دارد که مثال‌هایی از روش‌های ترسیمی را ارائه می‌دهد که می‌تواند جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها برای توجیه استفاده از نمونه‌گیری به‌وسیله متغیرها به‌کار می‌رود.

۱۲ انتخاب بین روشهای"s" و"σ"

اگر استفاده از بازرسی به‌وسیله متغیرها مد نظر باشد، سؤال بعدی این است که از روش "s" استفاده شود یا روش "σ". اقتصادی‌ترین روش براساس اندازه نمونه روش "σ"می‌باشد، اما قبل از این‌که این روش به‌کار گرفته شود، مقدار "σ" باید تعیین شود.

در ابتدا لازم خواهد بود که کار با روش "s" آغاز شود، اما با توجه به موافقت مسئول دارای اختیار و در صورتی که کیفیت فراهم‌شده در حالت رضایت‌بخش باقی بماند، قوانین انتقال استاندارد، اجازه انتقال به بازرسی کاهش-یافته و استفاده از اندازه نمونه کوچکتر را خواهد داد.

در پاسخ به این سؤال که اگر تغییرپذیری تحت کنترل باشد و بهرها به‌طور پیوسته پذیرفته شوند آیا تغییر روش به حالت "σ" اقتصادی است یا نه؟ باید اذعان شود که تحت روش "σ" اندازه‌های نمونه عموماً کوچکتر و معیار پذیرش از لحاظ کاربرد ساده‌تر خواهد بود. اگرچه، محاسبه انحرافات استاندارد نمونه s به منظور ایجاد سوابق و به‌روز نگه داشتن نمودارهای کنترل ضروری است (به بند ۲۲ مراجعه کنید) محاسبه مقدار s ممکن است در نگاه

اول مشکل به نظر آید، اما با استفاده از یک ماشین حساب یا رایانه انجام این امر بسیار آسان خواهد بود. روش-های تعیین s وσ در پیوست ذ ارائه شده‌است.

۱۳ انتخاب سطح بازرسی و AQL

در یک طرح نمونه‌گیری استاندارد، سطح بازرسی به‌همراه اندازه بهرها و AQL، اندازه نمونه‌ای را که برداشته می‌شود، تعیین و میزان دقت بازرسی را مقرر می‌کند. منحنی OC مناسب از نمودارهای B تا R یا جداول مناسب از جداول B تا R داده‌شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱- ۱۱۴۹۶، میزان ریسک حاصل از به‌کارگیری چنین طرحی را نشان می‌دهد.

انتخاب سطح بازرسی و AQL به‌وسیله عوامل زیادی تعیین می‌شود، اما اساساً تعادلی بین هزینه کل بازرسی و پیامدهای حاصل از ورود اقلام نامنطبق به بنگاه می‌باشد.

در حالت نرمال رسم بر این است که از سطح بازرسی II استفاده شود، مگر آنکه شرایط دال برآن باشد که استفاده از سطح دیگری مناسب‌تر است.

۱۴ انتخاب طرح نمونه‌گیری

۱-۱۴ طرح‌های استاندارد

رویه استاندارد تنها زمانی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد که تولید بهرها پیوسته باشد.

این رویه استاندارد، با مراحل نیمه‌خودکار خود از اندازه بهر به اندازه نمونه، استفاده از سطح بازرسی II و شروع با روش"s"، درعمل جهت تولید طرح‌های نمونه‌گیری کاربردی ایجاد گردید اما این روش بر این فرض که ترتیب ارجحیت، ابتدا AQL، دوم اندازه نمونه و در نهایت کیفیت حدی می‌باشد، استوار است.

قابلیت پذیرش این سیستم ناشی از این حقیقت است که مصرف‌کننده به‌وسیله قوانین انتقالی (به بندهای ۲۳، ۲۴ و ۲۵مراجعه کنید) حمایت می‌شود، یعنی اگر کیفیت فرایند بدتر از AQL باقی بماند، به‌سرعت دقت بازرسی را افزایش می‌دهد و در نهایت بازرسی را بطور کلی قطع می‌کند.

یادآوری- کیفیت حدی سطح کیفیتی است که اگر جهت بازرسی پیشنهاد شود، ٪۱۰ احتمال پذیرش دارد. ریسک واقعی مصرف کننده برطبق احتمال اینکه کالاها در چنین سطح کیفی پایینی جهت بازرسی ارائه شوند، تغییر می‌کند.

در شرایط معین اگر کیفیت حدی ارجحیت بالاتری از اندازه نمونه داشته باشند. یک طرح مناسب در این استاندارد با استفاده از نمودار A می‌تواند به‌کار گرفته شود. یک خط عمودی به طرف مقدار پذیرش برای کیفیت حدی و یک خط افقی به طرف کیفیت مطلوب با احتمال پذیرش ٪۹۵ (یعنی تقریباً برابر با AQL) رسم کنید. محل تلاقی این دو خط بر زیر یا روی خط مشخص شده به‌وسیله حرف رمز اندازه نمونه یک طرح استاندارد بازرسی نرمال قرار می‌گیرد که این طرح الزامات مشخص‌شده را برآورده می‌سازد (صحت این مسئله می‌تواند از طریق بررسی منحنی OC مرتبط با این حرف رمز و AQL مربوطه از بین نمودارهای B تا R در استاندارد ملی ایران شماره ۱- ۱۱۴۹۶ تحقیق شود).

به هر حال، استفاده از این روش برای بهرهای مجزا یا سری کوتاهی از بهرها مناسب نیست(به بند ۸-۲مراجعه کنید).

مثال

فرض کنید که مقدار پذیرش برای کیفیت حدی ٪۶ عدم انطباق و برای کیفیت مطلوب با احتمال پذیرش ٪ ۹۵، ٪۲عدم انطباق باشد. یک خط عمودی روی نمودار A (به شکل ۱ مراجعه کنید) در نقطه ٪ ۶ عدم انطباق و یک خط افقی در نقطه ٪۲ عدم انطباق دقیقاً یکدیگر را در زیر خط شیبدار مشخص شده با حرف L قطع می‌کنند. با آزمایش نمودار L، مشاهده می‌شود که یک طرح با حرف رمز اندازه نمونه L و ٪ AQL=۰/۱۵ الزامات را پوشش می‌دهد..

اگر خطوط در نقطه‌ای بالاتر از خط R در نمودار A یکدیگر را قطع کنند، این مسأله نشانگر آن است که این مشخصات نمی‌توانند به‌وسیله هیچ طرحی از طرح‌های موجود در این استاندارد پوشش داده شوند.

۲-۱۴ طرح‌های خاص

اگر هیچ یک از طرح‌های استاندارد پذیرفته نشوند، ایجاد یک طرح خاص ضروری خواهد بود. سپس باید تصمیم-گیری شود که کدام ترکیب از AQL، کیفیت حدی و اندازه‌های نمونه مناسب‌تر خواهد بود، با یادآوری این مطلب که این سه معیار مستقل نیستند، یعنی با انتخاب دو تا از آنها، معیار سوم مشخص خواهد شد.

این انتخاب به‌طور کامل آزادانه نیست، این حقیقت که اندازه‌های نمونه‌ها ضرورتاً اعداد کاملی هستند، محدودیت‌هایی را تحمیل خواهد کرد. اگر یک طرح خاص لازم باشد، توصیه می‌شود این طرح تنها با کمک یک کارشناس آمار با تجربه در کنترل کیفیت ایجاد شود.

۱۵ عملیات مقدماتی

قبل از شروع بازرسی به‌وسیله متغیرها :

الف- کنترل کنید که تولید به‌صورت پیوسته در نظر گرفته شده است و مشخصه کیفی به‌صورت نرمال توزیع شده و مستقل باشد.

یادآوری ۱- برای بررسی انحراف از نرمال به استاندارد ISO 16269-4 مراجعه کنید.

یادآوری۲- اگر بهرها قبل از نمونه‌گیری به منظور پذیرش جهت اقلام نامنطبق جداسازی شده باشند آنگاه توزیع مشخصه کیفی ناقص شده و این استاندارد کاربرد نخواهد داشت.

ب- برای هر مشخصه کیفی به‌طور جداگانه کنترل کنید که آیا روش"s" در آغاز استفاده می‌شود و یا این که انحراف استاندارد فرایند پایدار و معلوم بوده و می‌توان از روش"σ" استفاده کرد.

پ- کنترل کنید که سطح بازرسی جهت استفاده تخصیص داده شده است، اگر هیچ سطح بازرسی داده نشده است از سطح بازرسی II استفاده کنید.

ت- برای تمام مشخصه‌های کیفی با حدود مشخصات دوگانه، کنترل کنید که تحت کنترل ترکیبی، جداگانه و یا پیچیده هستند و هریک از حدود به کدام رده از عدم‌انطباق‌ها تخصیص داده شده‌است. برای کنترل ترکیبی کنترل کنید که عدم‌انطباق‌های خارج از هر یک از حدود از اهمیت یکسان برخوردار باشند.

ث- کنترل کنید که برای هر دسته از عدم‌انطباق‌ها یک AQL اختصاص داده شده باشد و اینکه AQL اختصاص داده شده، یکی از AQLهای منتخب در این استاندارد باشد. درغیر این صورت جداول قابل استفاده نیستند.

۱۶ رویه استاندارد برای روش "s"

۱۶-۱ تهیه طرح، نمونه گیری و محاسبات مقدماتی

رویه تهیه و به‌کارگیری یک طرح به‌شرح زیر می‌باشد:

الف- با داشتن سطح بازرسی داده شده (در حالت عادی سطح بازرسی II) و اندازه بهر، حرف رمز اندازه نمونه را از جدول الف۱ به‌دست می‌آید.

ب- برای یک حد مشخصه تکی با داشتن حرف رمز و AQL، به تناسب به یکی از جداول ب۱، ب۲ یا ب۳ مراجعه و اندازه‌های نمونه n و ثابت پذیرش k به‌دست می‌آید. برای کنترل جداگانه حدود مشخصات دوگانه این عمل را برای هر دو حد انجام دهید. برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه، به جدول ت۱، ت۲ یا ت۳ مراجعه و اندازه‌های نمونه n و ثابت پذیرش از فرم p^* را به‌دست آورید. برای کنترل پیچیده حدود مشخصات دوگانه به جدول ت۱، ت۲، یا ت۳ دو مرتبه مراجعه کرده، یک‌بار با قسمت کنترل ترکیبی از مشخصات و بار دیگر با AQL کوچک‌تر به‌کار رفته برای حد مشخصه با اهمیت بیشتر، وثابت پذیرش به‌دست می‌آید.

پ- یک نمونه تصادفی با اندازه n را گرفته، مشخصه x را برای هریک از اقلام اندازه گرفته و سپس $\bar{X}$ میانگین نمونه و s برآورد انحراف استاندارد فرایند را محاسبه کنید (به پیوست ذ مراجعه کنید). اگر $\bar{X}$ خارج از حد(حدود) مشخصات باشد، بهر حتی بدون محاسبه s پذیرفته نمی‌شود. اگرچه محاسبه s به منظور ثبت سابقه ضروری است (به بند ۲۲ رجوع کنید).

۱۶- ۲ معیار قابلیت پذیرش از فرم k برای روش"s"

اگر حدود مشخصات تکی داده شوند یا کنترل جداگانه حدود مشخصات دوگانه لازم باشد، آماره کیفیت را متناسب با حد مشخصه داده شده با استفاده از فرمول (۱) و (۲) محاسبه کنید:

$$Q_U = \frac{U - \bar{X}}{s} \qquad (۱)$$

یا

$$Q_L = \frac{\bar{X} - L}{s} \qquad (۲)$$

سپس آماره کیفیت (Q_U یا Q_L) را با ثابت پذیرش k بدست آمده از یکی از جداول ب۱، ب۲ و ب۳ به‌ترتیب برای بازرسی نرمال، سخت‌گیرانه و کاهش‌یافته مقایسه کنید. اگر آماره کیفیت بزرگ‌تر یا مساوی ثابت پذیرش بود، بهر پذیرفته می‌شود، در غیراین‌صورت بهر پذیرفته نمی‌شود.

بنابراین اگر فقط حد مشخصه بالایی U داده شود، آنگاه :

- بهر پذیرفته می‌شود اگر $Q_U \geq k$ و
- بهر پذیرفته نمی‌شود اگر $Q_U < k$.

همچنین اگر فقط حد مشخصه پایینی L داده شود آنگاه :

- بهر پذیرفته می‌شود اگر $Q_L \geq k$ و
- بهر پذیرفته نمی‌شود اگر $Q_L < k$.

در حالت کنترل جداگانه حدود مشخصات دوگانه، ثابت‌های پذیرش فرم k در L و U می‌توانند متفاوت باشند. بنابراین آنها به ترتیب با k_L وk_U نشان داده می‌شوند. در این حالت :

- بهر پذیرفته می‌شود اگر $Q_L \geq k_L$ و $Q_U \geq k_U$
- بهر پذیرفته نمی‌شود اگر $Q_L < k_L$ و/یا $Q_U < k_U$.

مثال ۱: حد مشخصه بالایی

حداکثر دمای عملیاتی یک دستگاه معین ۶۰°C در نظر گرفته شده است. تولید در بهر های ۱۰۰تایی و در سطح بازرسی II و بازرسی نرمال با AQL= ۲٫۵٪ بررسی می‌شود. انحراف استاندارد فرایند نامعلوم است.

با توجه به جدول الف۱، معلوم می‌شود که حرف رمز اندازه نمونه، F است، از جدول ب۱، مشاهده می‌شود که اندازه نمونه ۱۳تایی تحت بازرسی نرمال لازم می‌باشد و ثابت پذیرشK=۱٫۴۲۶ است. فرض کنید که اندازه‌های دما برای ۱۳ دستگاه در نمونه اول به این ترتیب می‌باشند: ۵۳°C، ۵۷°C، ۴۹°C، ۵۸°C، ۵۹°C، ۵۴°C، ۵۸°C، ۵۶°C، ۵۰°C، ۵۰°C، ۵۵°C، ۵۴°C، ۵۷°C. هدف تعیین قابلیت پذیرش بهر می‌باشد

اطلاعات مورد نیاز	**مقادیربه‌دست آمده**
اندازه نمونه: n	۱۳
میانگین نمونه: $\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^{n} x_j}{n}$	۵۴٫۶۲°C
انحراف استاندارد نمونه: $s = \sqrt{\sum_j (x_j - \bar{x})^2/(n-1)}$ (به پیوست ذ بند ذ- ۱-۲ مراجعه کنید)	۳٫۳۳۰°C
حد مشخصه بالایی: U	۶۰°C
آماره کیفیت بالایی: $Q_U = (U - \bar{x})/s$	۱٫۶۱۷
ثابت پذیرش k: (طبق جدول ب۱)	۱٫۴۲۶
معیار قابلیت پذیرش: آیا $Q_L \geq k$ ؟	بله (۱٫۶۱۷ ≥۱٫۴۲۶)

بهر معیار پذیرش را برآورده می‌کند، بنابراین پذیرفته می‌شود.

مثال۲: حد مشخصه پایینی تکی، نیازمند پیگیری یک فلش در جدول اصلی

یک مکانیزم تأخیر در آتش بازی، دارای حداقل زمان تأخیر ۴ ثانیه است. تولید در بهرهای ۱۰۰۰تایی بازرسی می‌شود و سطح بازرسی II و بازرسی نرمال با AQL=۰٫۱٪ برای حد پایینی استفاده می‌شوند. انحراف استاندارد فرایند نامعلوم است.

از جدول الف۱، مشاهده می‌شود که حرف رمز اندازه نمونه، J است. اگرچه، با مراجعه به جدول ب۱ با حرف J و AQL=۰٫۱٪ به یک فلش که به سمت پایین اشاره می‌کند، می‌رسیم. این بدان معناست که طرح کاملاً مناسب در دسترس نیست و بهترین طرح بعدی به‌وسیله حرف رمز اندازه نمونه k داده می‌شود، یعنی اندازه‌های نمونه ۲۸تایی و ثابت‌های پذیرش k = ۲/۵۸۰. یک نمونه تصادفی ۲۸تایی گرفته می‌شود. فرض کنید زمان‌های تأخیر نمونه برحسب ثانیه به صورت زیر باشند:

۶٫۹۵	۶٫۰۴	۶٫۶۸	۶٫۶۳	۶٫۶۵	۶٫۵۲	۶٫۵۹
۶٫۴۰	۶٫۴۴	۶٫۳۴	۶٫۰۴	۶٫۱۵	۶٫۲۹	۶٫۶۳
۶٫۴۴	۷٫۱۵	۶٫۷۰	۶٫۵۹	۶٫۵۱	۶٫۸۰	۵٫۹۴
۶٫۳۵	۷٫۱۷	۶٫۸۳	۶٫۲۵	۶٫۹۶	۷٫۰۰	۶٫۳۸

هدف تعیین قابلیت پذیرش بهر می‌باشد.

اطلاعات مورد نیاز	**مقادیربه‌دست آمده**
اندازه نمونه: n	۲۸
میانگین نمونه: $\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^{n} x_j}{n}$	۶٫۵۵۱ s
انحراف استاندارد نمونه: $s = \sqrt{\sum_j (x_j - \bar{x})^2/(n-1)}$	۰٫۳۲۵۱ s
(به پیوست ذ بند ذ- ۱-۲ مراجعه کنید)	
حد مشخصه پایینی: L	۴٫۰ s
آماره کیفیت پایینی: $Q_L = (\bar{x} - L)/s$	۷/۸۴۷
ثابت پذیرش k: (طبق جدول ب ۱)	۲/۵۸۰
معیار قابلیت پذیرش: آیا $Q_L \geq k$ ؟	بله (۷٫۸۴۷ ⩾۲٫۵۸۰)

بهر معیار پذیرش را برآورده می کند، بنابراین پذیرفته می شود.

۱۶-۳ معیار پذیرش از فرم p^* برای روش "s"

۱۶-۳-۱ مقدمه

این استاندارد همچنین یک روش فرم p^* را برای تعیین قابلیت پذیرش بهر فراهم می‌کند. فرم k تنها برای یک مشخصه کیفی تکی با حد مشخصه تکی یا با حدود مشخصات دوگانه که به‌صورت جداگانه کنترل می‌شوند، کاربرد دارد. فرم p^* می‌تواند به شکل عمومی‌تری جهت مشخصه‌های کیفی تکی یا چندگانه با هر ترکیبی از حدود مشخصات تکی یا دوگانه با کنترل ترکیبی، جداگانه و پیچیده به‌کار رود.

۱۶-۳-۲ کنترل ترکیبی برای روش"s"

۱۶-۳-۲-۱ کلیات

اگر برای روش تک متغیره"s"، کنترل ترکیبی یا پیچیده حدود مشخصات دوگانه لازم باشد، (یعنی یک AQL کلی برای درصد اقلام تولید شده از فرایند خارج از هر دو حد مشخصه، در نظر گرفته می شود.) اولین قدم این است که کنترل شود که "s" انحراف استاندارد نمونه خیلی بزرگ نباشد که پذیرش بهر را غیرممکن سازد. اگر مقدار s از مقدار انحراف استاندارد حداکثر نمونه (MSSD) که از جداول ج۱ ، ج۲یا ج۳ مشخص می شود، فراتر رود آنگاه انجام محاسبات اضافی لازم نخواهد بود و بهر باید فوراً غیر قابل پذیرش اعلام گردد.

اگر مقدار s از مقدار MSSD فراتر رود، باید برآورد $\hat{p}$ از کسر عدم‌انطباق فرایند را محاسبه و با ثابت پذیرش فرم p^* مقایسه نمود. در این صورت :

بهر پذیرفته می‌شود اگر $\hat{p} \leq p^*$ و

بهر پذیرفته نمی‌شود اگر $\hat{p} > p^*$

که در آن:

$$\hat{p} = \hat{p}_L + \hat{p}_U \qquad (۳)$$

با

$$\hat{p}_L = G_{(n-2)/2}\left[\frac{1}{2}\left(1 - \frac{\bar{x}-L}{s}\frac{\sqrt{n}}{n-1}\right)\right] \qquad (۴)$$

$$\hat{p}_U = G_{(n-2)/2}\left[\frac{1}{2}\left(1 - \frac{U-\bar{x}}{s}\frac{\sqrt{n}}{n-1}\right)\right] \qquad (۵)$$

که در آن $G_m(.)$ بیانگر تابع توزیع متقارن بتا با دو پارامتر یکسان و برابر با m می‌باشد.(برای آگاهی از جزئیات به پیوست ر مراجعه کنید).

فرم p^* همچنین می‌تواند برای یک حد مشخصه تکی به‌کار رود، اگرچه در این حالت، استفاده از فرم k ساده‌تر می‌باشد زیرا احتیاجی به برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند نمی‌باشد.

در نبود جداول توزیع بتا یا نرم افزار کامپیوتری مناسب، باید براساس اندازه نمونه از یکی از سه روش زیر استفاده نمود.

۱۶-۳-۲-۲ کنترل ترکیبی برای روش"s" با $n = 3$[1]

از جداول ب۱، ب۲و ب۳ می‌توان مشاهده کرد که اندازه نمونه در روش"s" برای ترکیبات مختلف از حرف رمز اندازه نمونه و AQL، ۳ می‌باشد.

اگر کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه لازم باشد، آنگاه بعد از محاسبه میانگین نمونه $\bar{x}$ و انحراف استاندارد نمونه s، مقدار مناسب ضریب f_s را از اولین ردیف جدول ج۱، ج۲ یا ج۳ پیدا کنید. انحراف استاندارد حداکثر نمونه (به عبارت دیگر حاکثر مقدار مجاز) را از فرمول (۶) محاسبه کنید.

$$MSSD=s_{max} = (U-L)\, f_s \qquad (۶)$$

1-Combined control for the s-method with n = 3

سپس مقدار s را با s_{max} مقایسه کنید. اگر s بزرگتر از s_{max} باشد، بهر بدون انجام محاسبات بیشتر رد می-گردد.در غیر این‌صورت مقادیر Q_U و Q_L را مشخص کنید. $\sqrt{n}/n-1=\sqrt{3}/2$ (تقریباً ۰٫۸۶۶) را در Q_U و Q_L ضرب کنید و با استفاده از جدول ح- ۱، $\hat{P}_U$ و $\hat{P}_L$ به ترتیب کسرعدم انطباق فرایند خارج از حد بالایی و پایینی را برآورد کنید.

یادآوری۱- مقادیر منفی Q به برآوردهایی از کسر عدم‌انطباق فرایند مربوط می‌شوند که در آن حد مشخصه ، بیش از ۰٫۵ باشند و در نتیجه همواره سبب عدم پذیرش بهر تحت مفاد این استاندارد می‌شوند.(برای مثال بیشترین مقدار p^* در جداول ٪ ۴۳٫۸۳ می-باشد یعنی ۰٫۴۳۸۳) اگرچه، به منظور نگهداری سوابق تحت این شرایط، برآورد کسرعدم‌انطباق فرایند می‌تواند به‌وسیله مراجعه به جدول ح۱ با مقدار قدر مطلق $\sqrt{3}Q/2$ و کم کردن نتیجه به‌دست آمده از ۱ محاسبه نمود. به‌عنوان مثال اگر Q_U = -۰٫۱۵۶ باشد آنگاه $\sqrt{3}Q_U/2$ = -۰٫۱۳۵؛ با مراجعه به جدول ح۱ با مقدار۰٫۱۳۵، برآورد ۰٫۴۵۶۹ به‌دست می‌آید که با کم کردن این مقدار از عدد ۱ این نتیجه حاصل می‌شود: $\hat{P}_U$ =۰٫۵۴۳۱ .

یادآوری۲- پایه و اساس جدول ح۱در بند ۴ پیوست ر داده می‌شود. به‌جای استفاده از جدول ح۱، برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند خارج از هر یک از حدود مشخصات وقتی کهn = ۳ باشد، می‌تواند مستقیماً از فرمول (۷) محاسبه شود:

$$\hat{p}=\begin{cases}0 & \text{اگر} \quad Q>2/\sqrt{3}\\ \frac{2}{\pi}\sin^{-1}\left[\sqrt{(1-Q\sqrt{3})/2}/2\right] & \text{اگر} \quad -2/\sqrt{3}\le Q\le 2/\sqrt{3}\\ 1 & \text{اگر} \quad Q<-2/\sqrt{3}\end{cases} \qquad (۷)$$

این دو برآورد جهت محاسبه $\hat{p}=\hat{p}_U+\hat{p}_L$ کسر عدم‌انطباق فرایند کلی با یکدیگر جمع می‌گردند. اگر$\hat{p}$ از مقدار مجاز حداکثر p^* داده شده در جدول ت۱، ت۲ یا ت۳ فراتر نرود، بهر پذیرفته می‌شود و در غیر این‌صورت پذیرفته نمی‌شود.

مثال : تعیین قابلیت پذیرش برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه وقتی که اندازه نمونه ۳ باشد.

موشک‌های زیردریایی تهیه‌شده در دسته‌های ۱۰۰تایی برای دقت در سطوح افقی بازرسی می‌شوند. خطاهای زاویه‌ای مثبت و منفی با درجه اهمیت یکسان پذیرفته نیستند، بنابراین کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه مناسب می‌باشد. حدود مشخصات دوگانه در۱۰متری دو طرف نقطه هدف که در فاصله یک کیلومتری محل شلیک است با AQL= ۴٪ قرار گرفته‌اند. به جهت این‌که آزمون‌ها مخرب و بسیار هزینه‌بر هستند، با توافق بین تولیدکننده و مسئول دارای اختیار قرار بر این است که از سطح بازرسی ویژه۲-S استفاده شود. از جدول الف۱، مشاهده می‌شود که حرف رمز اندازه نمونه B است. از جدول ب۱ نیز معلوم می‌شود که به اندازه نمونه‌های۳تایی احتیاج است. سه موشک آزمون می‌شوند و انحرافات آن‌ها از نقطه هدف برحسب متر بدین قرار است: ۰٫۵- ، ۶٫۷ ، ۸٫۸ . مطابق با معیارهای پذیرش تحت بازرسی نرمال، نتایج مربوطه تعیین می‌شوند.

اطلاعات مورد نیاز	**مقادیر به‌دست آمده**
اندازه نمونه: n	۳
میانگین نمونه: $\bar{x}=\frac{\sum_{j=1}^{n}x_j}{n}$	۳٫۵ m
انحراف استاندارد نمونه: $s=\sqrt{\sum_j(x_j-\bar{x})^2/(n-1)}$	۷٫۴۳۶ m

(به پیوست ذ بند ذ- ۱-۲ مراجعه کنید)

مقدار f_s برای MSSD (طبق جدول ج۱)	۰٫۴۷۵
MSSD=s_{max} =(U-L) f_s =(10-(-10))×.474	۹٫۵۰

از آنجایی که $s < s_{max}$, لذا بهر ممکن است پذیرفته شود، بنابراین محاسبات را ادامه می دهیم.

$Q_U = (U - \bar{x})/s$ = (10-3.5)/7.436	۰٫۸۷۴۱
$Q_L = (\bar{x} - L)/s$ = (3.5+10)/7.436	۱٫۸۱۵
$\sqrt{3}Q_U/2$	۰٫۷۵۷
$\sqrt{3}Q_L/2$	۱٫۵۷۲
$\hat{p}_U$ (طبق جدول ح۱)	۰٫۲۲۶۷
$\hat{p}_L$ (طبق جدول ح۱)	۰٫۰۰۰۰
$\hat{p} = \hat{p}_U + \hat{p}_L$	۰٫۲۲۶۷
p^* (طبق جدول ت۱)	۰٫۱۹۲۴

از آن‌جائی‌که $\hat{p} > p^*$ ، لذا بهر پذیرفته نمی‌شود.

یادآوری : این بهر پذیرفته نمی‌شود حتی اگر تمام اقلام بازرسی‌شده در نمونه در بین حدود مشخصات قرار بگیرند.

۱۶-۳-۲-۳ کنترل ترکیبی برای روش "s" با اندازه نمونه ۴

برای اندازه نمونه ۴ در روش"s" مراحل زیر را طی کنید:

بعد از محاسبه میانگین نمونه $\bar{x}$ و انحراف استاندارد نمونه s، مقدار مناسب ضریب f_s را از جدول ج۱، ج۲یا ج۳ پیدا کنید. انحراف استاندارد حداکثر نمونه (یعنی حداکثر مقدار مجاز) را از فرمول(۸) محاسبه کنید.

$$MSSD=s_{max} = (U-L)\, f_s \qquad (۸)$$

سپس مقدار s را با s_{max} مقایسه کنید. اگر s بزرگ‌تر از s_{max} باشد، بهر بدون انجام محاسبات بیشتر رد می-گردد.

در غیر اینصورت مقادیر $Q_U = (U - \bar{x})/s$ و $Q_L = (\bar{x} - L)/s$ را محاسبه کنید.

$$\hat{p}_U = \begin{cases} 0 & if \;\; Q_U \geq 1.5 \\ 0.5 - Q_U/3 & if -1.5 < Q_U < 1.5 \\ 1 & if \;\; Q_U \leq -1.5 \end{cases} \qquad (۹)$$

و

$$\hat{p}_L = \begin{cases} 0 & if \;\; Q_L \geq 1.5 \\ 0.5 - Q_L/3 & if -1.5 < Q_L < 1.5 \\ 1 & if \;\; Q_L \leq -1.5 \end{cases} \qquad (۱۰)$$

این دو برآورد جهت محاسبه $\hat{p} = \hat{p}_U + \hat{p}_L$ کسر عدم‌انطباق فرایند کلی با یکدیگر جمع می‌گردند. اگر $\hat{p}$ از مقدار مجاز حداکثر داده شده p^* در جدول ت۱ تجاوز نکند، بهر پذیرفته می‌شود و در غیر این صورت پذیرفته نمی‌شود.

یادآوری- پایه و اساس معادلات (۹) و (۱۰) در پیوست ر ارائه شده است.

مثال: تعیین قابلیت پذیرش برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه وقتی‌که اندازه نمونه ۴ باشد.

اقلام در بهرهای ۲۵ تایی در حال تولید هستند. حدود مشخصات بالایی و پایینی بر روی قطر آن‌ها برحسب میلی‌متر ۸۲ و ۸۴ می باشند. اقلام با قطر بسیار زیاد با درجه اهمیت یکسان نسبت به اقلام با قطر بسیار کوچک نامناسب هستند و تصمیم بر این است که برای کنترل کل کسر عدم‌انطباق از AQL=۲٫۵٪ در سطح بازرسی II استفاده شود. در ابتدا عملیات بازرسی تحت بازرسی نرمال انجام خواهد شد.

از جدول الف۱، معلوم می‌شود که حرف رمز اندازه نمونه C می‌باشد. از جدول ب۱، مشاهده می‌شود که نمونه های ۴تایی مورد نیاز هستند. قطرهای ۴ قلم کالای موجود در نمونه اول از بهر اول اندازه‌گیری شده‌اند که برحسب میلی‌متر عبارتند از ۸۲٫۴، ۸۲٫۲، ۸۳٫۱ و ۸۲٫۳ . مطابق با معیارهای پذیرش تحت بازرسی نرمال، نتایج مربوطه تعیین می‌شوند.

اطلاعات مورد نیاز	**مقادیر به‌دست آمده**
اندازه نمونه: n	۴
میانگین نمونه: $\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^{n} x_j}{n}$	۸۲٫۵۰ mm
انحراف استاندارد نمونه: $s = \sqrt{\sum_j (x_j - \bar{x})^2/(n-1)}$	۰٫۴۰۸۲ mm
(به پیوست ذ بند ذ- ۱-۲ مراجعه کنید)	
حد مشخصه بالایی: U	۸۴٫۰ mm
حد مشخصه پایینی: L	۸۲٫۰ mm
مقدار f_s برای MSSD (طبق جدول ج۱)	۰٫۳۶۵
MSSD=s_{max} =(U-L) f_s =(84-(82))×0.365	۰٫۷۳۰
از آنجایی که $s < s_{max}$, لذا بهر ممکن است پذیرفته شود، بنابراین محاسبات را ادامه می دهیم.	
$Q_U = (U - \bar{x})/s$ = (84-82.5)/0.4082	۳٫۶۷۴۷
$Q_L = (\bar{x} - L)/s$ = (82.582)/0.4082	۱/۲۲۴۹
$\hat{p}_U$ (طبق معادله (۹) در بالا)	۰٫۰۰۰۰
$\hat{p}_L$ (طبق معادله (۱۰) در بالا)	۰٫۰۹۱۷
$\hat{p} = \hat{p}_U + \hat{p}_L$	۰٫۰۹۱۷
p^* (طبق جدول ت۱)	۰٫۰۸۶۰
از آنجائی‌که $\hat{p} > p^*$ ، لذا بهر پذیرفته نمی‌شود.	

۱۶-۳-۲-۴ کنترل ترکیبی برای روش "s" با اندازه نمونه های بزرگتر از ۴- روش دقیق

بعد از محاسبه میانگین نمونه $\bar{x}$ و انحراف استاندارد نمونه s، مقدار مناسب ضریبf_s را از جدول ج۱، ج۲ یا ج۳ پیدا کنید. انحراف استاندارد حداکثر نمونه را از فرمول (۱۱) محاسبه کنید.

$$\text{MSSD}=s_{max} = (U\text{-}L)\, f_s \qquad (11)$$

سپس مقدار s را با s_{max} مقایسه کنید. اگر s بزرگتر از s_{max} باشد، بهر بدون انجام محاسبات بیشتر رد می گردد. در غیر این‌صورت آماره‌های کیفیت بالایی و پایینی $Q_{\mathrm{U}} = (U - \bar{x})/s$ و $Q_{\mathrm{L}} = (\bar{x} - L)/s$ را محاسبه کنید. اگر جداول تابع توزیع بتا و یا نرم افزار مناسب مرتبط با آن در دسترس باشد، برآوردهای $\hat{p}_{\mathrm{U}}$ و $\hat{p}_L$ کسرعدم‌انطباق فرایند را مطابق با بند ر- ۲-۱ پیوست ر تعیین کنید. در غیر این صورت از روش داده شده در بند ر۳ پیوست ر استفاده کنید.

مثال تعیین قابلیت پذیرش برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه وقتی که اندازه نمونه ۵ یا بیشتر از ۵ باشد.

حداقل و حداکثر دما برای عملکرد یک دستگاه معین به ترتیب برحسب درجه سلسیوس ۶۰ و ۷۰ تعیین شده‌اند. تولید در بهرهای ۸۰ تایی بازرسی می‌شوند. سطح بازرسی II و بازرسی نرمال با ٪ ۱٫۵ =AQL استفاده می‌شود.

از جدول الف۱، معلوم می‌شود که حرف رمز اندازه نمونه E می‌باشد. از جدول ت۱ مشاهده می‌شود که به نمونه های ۱۳تایی تحت بازرسی نرمال احتیاج است و از جدول ج۱ استنباط می‌شود که مقدار f_s برای MSSD تحت بازرسی نرمال ۰٫۲۷۴ می‌باشد. فرض کنید که اندازه‌های به‌دست آمده از نمونه بر حسب درجه سلسیوس بدین قرار می باشند: ۶۳٫۵، ۶۱٫۹، ۶۵٫۲، ۶۱٫۷، ۶۸٫۴، ۶۷٫۱، ۶۰٫۰، ۶۶٫۴، ۶۲٫۸، ۶۸٫۰، ۶۳٫۴، ۶۰٫۷، ۶۵٫۸. تعیین تطابق با معیارهای پذیرش مد نظر می‌باشد.

اطلاعات مورد نیاز	مقادیربه‌دست آمده
اندازه نمونه : n	۱۳
میانگین نمونه: $\bar{x} = \frac{\sum_{j=1}^{n} x_j}{n}$	۶۴٫۲۲۳°C
انحراف استاندارد نمونه: $s = \sqrt{\sum_j (x_j - \bar{x})^2/(n-1)}$ (به پیوست ذ بند ذ- ۱-۲ مراجعه کنید)	۲٫۷۸۹۹°C
حد مشخصه بالایی: U	۷۰٫۰°C
حد مشخصه پایینی: L	۶۰٫۰°C
مقدار f_s برای MSSD (طبق جدول ج۱)	۰٫۲۷۴
$\text{MSSD}=s_{max}$ =(U-L) f_s =(70-(60))×0.274	۲٫۷۴°C

از آنجایی که $s > s_{max}$, لذا بهر غیر قابل پذیرش تشخیص داده می شود.

یادآوری- این بهر پذیرفته نمی‌گردد، حتی اگر تمام اقلام بازرسی‌شده در نمونه بین حدود مشخصات واقع شوند.

فرض کنید که AQL داده شده به‌جای ٪۱٫۵، برابر با ٪۲٫۵ بود. در این صورت f_s = ۰٫۲۸۵ و در نتیجه MSSD = ۲٫۸۵ به‌دست می‌آید.از آن‌جائی‌که اکنون مقدار s از مقدار s_{max} کوچک‌تر است، لذا در این مرحله نمی‌توان در مورد قابلیت پذیرش بهر اظهار نظر نمود و محاسبات بیشتری لازم است.

دو روش به‌منظور کامل کردن محاسبات لازم ارائه می‌شود. اولین روش هنگامی استفاده می‌شود که جداول یا نرم افزار مناسب برای تابع توزیع بتا در دسترس باشد (به بند ر-۲-۱ پیوست ر مراجعه کنید). توجه کنید که پنج رقم بامعنی در محاسبات میانی حفظ می شوند.

اطلاعات مورد نیاز	مقادیر به‌دست آمده
$Q_U = (U - \bar{x})/s$	۲٫۰۷۰۷
$x_U = \frac{1}{2}[1 - Q_U\sqrt{n}/(n-1)]$	۰٫۱۸۸۹۲
$\hat{p}_U = G_{(n-2)/2}(x_U)$	۰٫۰۱۱۵۸۵
$Q_L = (\bar{x} - L)/s$	۱٫۵۱۳۷
$x_L = \frac{1}{2}[1 - Q_L\sqrt{n}/(n-1)]$	۰٫۲۷۲۵۹
$\hat{p}_L = G_{(n-2)/2}(x_L)$	۰٫۰۵۹۱۹۸
p^* (طبق جدول ت۱، با AQL=2.5%)	۰٫۰۶۴۶۶
$\hat{p} = \hat{p}_U + \hat{p}_L$	۰٫۰۷۰۷۸

که برآورد کلی کسرعدم‌انطباق فرایند $\hat{p}$ بیشتر از ثابت پذیرش p^* می باشد. بنابراین بهر پذیرفته نمی‌گردد.

۱۶-۳-۲-۵ کنترل ترکیبی برای روش "s" با اندازه نمونه های بزرگتر از ۴- روش تقریبی

هنگامی که جداول یا نرم افزار تابع توزیع بتا در دسترس نباشند، روش تقریبی با دقت بالای توصیف شده در بند ر- ۳ پیوست ر توصیه می‌شود. جهت توضیح این روش، رویه مربوط به آن برای مثال قبل به‌کار برده می‌شود.

اطلاعات مورد نیاز	مقادیر به‌دست آمده
$Q_U = (U - \bar{x})/s$	۲٫۰۷۰۷
$x_U = \frac{1}{2}[1 - Q_U\sqrt{n}/(n-1)]$	۰٫۱۸۸۹۲
a_n (طبق جدول ر۱)	۱٫۵۸۳۷۴۵
$y_U = a_n ln[x_U/(1-x_U)]$	-۲٫۳۰۷۶
$w_U = y_U^2 - 3$	۲٫۳۲۵۰
از آنجائی‌که $w_U > 0$، لذا $t_U = \frac{12(n-1)y_U}{12(n-1)+w_U}$	-۲٫۲۷۰۹
$\hat{p}_U = \Phi(t_U)$	۰٫۰۱۱۵۷۷
$Q_L = (\bar{x} - L)/s$	۱٫۵۱۳۷
$x_L = \frac{1}{2}[1 - Q_L\sqrt{n}/(n-1)]$	۰٫۲۷۲۵۹
$y_L = a_n ln[x_L/(1-x_L)]$	-۱٫۵۵۴۵
$w_L = y_L^2 - 3$	-۰٫۵۸۳۵۳
از آنجائی‌که $w_L > 0$، لذا $t_L = \frac{12(n-1)y_L}{12(n-1)+w_L}$	-۱٫۵۶۱۴
$\hat{p}_L = \Phi(t_L)$	۰٫۰۵۹۲۱۵

p^* (طبق جدول ت۱) ۰/۰۶۴۶۶

$\hat{p} = \hat{p}_U + \hat{p}_L$ ۰/۰۷۰۷۹

که برآورد کلی کسر عدم‌انطباق فرایند $\hat{p}$ کمتر از ثابت پذیرش p^* می‌باشد. بنابراین بهر پذیرفته می‌گردد.

یادآوری- روش تقریبی معمولا بسیار دقیق است. در این مثال تنها یک واحد در چهار رقم بامعنی از مقدار واقعی تفاوت دارد یعنی ۰/۰۷۰۷۹ به جای ۰/۰۷۰۷۸ .

۱۶-۳-۳ کنترل جداگانه برای روش "s"

هنگامی که AQL های جداگانه برای هر دو حد مشخصه به‌کار می‌رود، با حرف رمز اندازه نمونه و AQL ها در حدود بالا و پایین به جداول ت۱، ت۲ یا ت۳ مراجعه کرده و مقادیر p_U^* و p_L^* را به‌دست آورید. در این صورت معیار پذیرش $\hat{p}_U \leq p_U^*$ و $\hat{p}_L \leq p_L^*$ می‌باشد.

۱۶-۳-۴ کنترل پیچیده برای روش "s"

کنترل پیچیده شامل کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه و کنترل هم‌زمان جداگانه یکی از حدود با AQL کوچک‌تر و جداگانه می‌باشد. در این‌صورت بهر پذیرفته می‌شود، اگر $\hat{p} \leq p^*$ و یا یکی از $\hat{p}_U \leq p_U^*$ یا $\hat{p}_L \leq p_L^*$ (هر کدام که مد نظر باشد) برقرار باشد.

۱۷- رویه های استاندارد چندمتغیره به روش "s" برای مشخصه های کیفی مستقل

۱۷-۱ روش شناسی کلی

روش تحلیل کلی برای مواجهه با یک رده شامل m مشخصه کیفی مستقل به‌صورت زیر ارائه می‌شود. اگر برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند برای iامین مشخصه کیفی در رده ا با $\hat{p}_i$ نشان داده‌شود، آنگاه برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند برای رده به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\hat{p} = 1 - (1 - \hat{p}_1)(1 - \hat{p}_2) \dots (1 - \hat{p}_m)$$

یعنی یک منهای حاصلضرب برآورد کسرهای عدم‌انطباق فرایند.

یادآوری- اگر $\hat{p}_1$، $\hat{p}_2$، ... $\hat{p}_m$ همگی کوچک باشند(یعنی از ۰/۰۱ بزرگ‌تر نباشد) آنگاه $\hat{p}$ تقریبا برابر با مجموع برآوردها می‌باشد یعنی:

$$\hat{p} \cong \hat{p}_1 + \hat{p}_2 + \dots + \hat{p}_m$$

اگر تنها یک رده وجود داشته باشد (فرض کنید رده A)، آنگاه برآورد کسرعدم‌انطباق فرایند برای رده می‌تواند به‌وسیله $\hat{p}_A$ نشان داده شود. بنابراین اگر $\hat{p}_A \leq p^*$، آنگاه بهر پذیرفته می‌شود و در غیر این صورت بهر پذیرفته نمی‌شود که در آن p^* ثابت پذیرش فرم p^* داده شده در جدول ت۱، ت۲ یا ت۳ برای دقت بازرسی، حرف رمز اندازه نمونه و AQL به‌کار رفته برای رده می‌باشد.

اگر چندین رده (برای مثال رده A، رده B و غیره) با ثابت‌های پذیرش p_A^* ، p_B^* ، ..... وجود داشته باشند، اگر $\hat{p}_A \leq p_A^*$ و $\hat{p}_B \leq p_B^*$ و ... ، بهر پذیرفته می‌شود و در صورتی که یکی یا بیشتر از این نامعادلات برآورده نشوند بهر پذیرفته نمی‌شود.

اگر بیش از یک رده عدم‌انطباق وجود داشته باشد، رده A شامل عدم‌انطباق‌هایی با بزرگ‌ترین درجه اهمیت بوده و عموماً پایین ترین AQL و نتیجتاً پایین‌ترین ثابت‌های پذیرش از فرم p^* را دارد، رده B شامل عدم‌انطباق‌هایی با درجه بعدی اهمیت می‌باشد و AQL و مقادیر p^* بالاتری نسبت به رده A دارد و به همین ترتیب. این احتمال وجود دارد که رده‌های مختلف عدم‌انطباق به‌طور همزمان تحت بازرسی با سطوح دقت مختلف باشند.

۱۷-۲ مثال

محصولی را در نظر بگیرید که ۵ مشخصه کیفی مستقل x_1 ،x_2 ،x_3 ،x_4 ،x_5 دارد که انحراف استاندارد فرایند هیچ یک از آنها مشخص نمی‌باشد. دو رده عدم‌انطباق A وB با ٪ ۰٫۲۵ =AQL برای رده A و ٪۱٫۰ =AQL برای رده B مشخص شده است. جزئیات رده بندی در ۴ ستون اول جدول (۲) نشان داده شده است. اندازه بهرها ۴۰۰ می‌باشد و سطح بازرسی II و بازرسی نرمال برای شروع استفاده می‌شود. از جدول الف۱، حرف رمز اندازه نمونه H بدست می‌آید.

از جدول ت۱، اندازه نمونه ۱۸ برای رده A و اندازه نمونه ۲۴ برای رده B به‌دست می‌آید که باعث به‌وجود آمدن مشکل کوچک برای مشخصه‌های x_4و x_5 می‌شوند که به هردو رده تعلق دارند. اندازه‌های نمونه مختلف با یکی از دو روش زیر می‌تواند فراهم شود:

الف- با انتخاب دو نمونه تصادفی از بهر با اندازه های ۱۸ و ۲۴ یا

ب- با انتخاب تصادفی یک زیر نمونه ۱۸ تایی از نمونه تصادفی ۲۴ تایی.

روش ب تعداد اندازه‌گیری‌ها را کاهش می‌دهد اما باید مراقب بود که از نمونه‌گیری اریب اجتناب شود.

نتایج در جدول ۲ خلاصه شده است.

از جدول ت۱ مشخص می‌شود که ثابت‌های پذیرش از فرم p^*، $p_A^* = ۰٫۰۰۷۵۴۶$ برای رده A و $p_B^* = ۰٫۰۲۷۵۱$ برای رده B می‌باشند.

کسر عدم‌انطباق برای رده A به‌صورت زیر برآورد می‌شود:

$$\hat{p} = 1 - (1-\hat{p}_1)(1-\hat{p}_3)(1-\hat{p}_{4,L})(1-\hat{p}_{5,U})$$
$$= 1-(1-0.000418)(1-0.000422)(1-0.001285)(1-0.000231)$$
$$= 1-0.999582\times0.999578 \times 0.998715\times0.999769$$
$$=1-0.997646$$
$$= 0.002354$$

همچنین کسر عدم‌انطباق برای رده B به‌صورت زیر برآورد می‌شود:

$$\hat{p} = 1 - (1-\hat{p}_2)(1-\hat{p}_{4,U})(1-\hat{p}_5)$$
$$= 1-(1-0.01913)(1-0.001316)(1-0.000367)$$
$$= 1-0.980866\times0.998684 \times 0.999633$$
$$=1-0.979216$$
$$= 0.020784$$

از آنجائی‌که $\hat{p}_A \le p_A^*$ و$\hat{p}_B \le p_B^*$ لذا بهر پذیرفته می‌شود.

جدول ۲- مثالی از الزامات ونتایج برای ۵ مشخصه کیفی با انحراف استاندارد فرایند نامعلوم

متغیر	حدود	نوع کنترل	رده	اندازه نمونه	میانگین نمونه	انحراف استاندارد نمونه	تابع کیفیتQ	$\frac{1-Q\sqrt{n}/(n-1)}{2}$	$\hat{p}$
x_1	U_1 =۷۰٫۰	تکی	A	۱۸	$\bar{x}_1$ =۶۸٫۵	s_1 =۰٫۵۰	۳٫۰۰۰۰	۰٫۱۸۷۵	۰٫۰۰۰۴۱۸
x_2	L_2 =۱۰٫۰	تکی	B	۲۴	$\bar{x}_2$ =۱۰٫۴	s_2 =۰٫۲۰	۲٫۰۰۰۰	۰٫۲۹۱۷	۰٫۰۱۹۱۳۷
x_3	U_3 =۴٫۰۵ L_3 =۳٫۹۵	ترکیبی	A	۱۸	$\bar{x}_3$ =۴٫۰۰۵	s_3 =۰٫۰۱۵	۳٫۰۰۰۰ ۳٫۶۶۶۷	۰٫۱۸۷۵ ۰٫۱۱۸۱	۰٫۰۰۰۴۱۸ ۰٫۰۰۰۰۰۴ ۰٫۰۰۰۴۲۲
x_4	U_4 =۱٫۹۵ L_4 =۱٫۷۵	جداگانه	B A	۲۴ ۱۸	$\bar{x}_{4,U}$ =۱٫۸۶۲ $\bar{x}_{4,L}$ =۱٫۸۳۰	$s_{4,U}$ =۰٫۰۳۲ $s_{4,L}$ =۰٫۰۳۰	۲٫۷۵۰۰ ۲٫۶۶۶۷	۰٫۲۰۷۱ ۰٫۱۶۷۲	۰٫۰۰۱۳۱۶ ۰٫۰۰۱۲۸۵
x_5	U_5 = ۲۱۴ L_5 =۲۰۶	پیچیده یعنی جداگانه و ترکیبی	A B	۱۸ ۲۴	$\bar{x}_{5,U}$ =۲۱۰٫۳ $\bar{x}_{5,L}$ =۲۱۰٫۱	$s_{5,U}$ =۱٫۲۵ $s_{5,L}$ =۱٫۲۷	۲٫۹۶۰۰ ۳٫۰۷۰۹ ۳٫۲۲۸۳	۰٫۱۳۰۶ ۰٫۱۷۳۰ ۰٫۱۵۶۲	۰٫۰۰۰۲۳۱ ۰٫۰۰۰۲۶۴ ۰٫۰۰۰۱۰۳ ۰٫۰۰۰۳۶۷

یادآوری- برآوردهای تقریبی از کسرعدم‌انطباق فرایند در هر رده با جمع ساده برآوردهای جزئی به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$\hat{p}_A \cong \hat{p}_1 + \hat{p}_3 + \hat{p}_{4,L} + \hat{p}_{5,U}$
= 0.000418+0.000422+0.001285+0.000231
= 0.002356

$\hat{p}_B \cong \hat{p}_2 + \hat{p}_{4,U} + \hat{p}_5$
= 0.019134+0.001316+0.000367
= 0.020817

۱۸ رویه‌های تک متغیره استاندارد برای روش "σ"

۱۸-۱ تهیه طرح، نمونه‌گیری و محاسبات مقدماتی

روش "σ" تنها زمانی استفاده می‌شود که شواهد معتبری دال بر اینکه انحراف استاندارد فرایند مقداری ثابت و مشخص دارد، وجود داشته باشد که آن مقدار "σ" باشد.
رویه تهیه و به‌کارگیری یک طرح به شرح زیر می‌باشد:

الف- با توجه به سطح بازرسی داده شده(که معمولا سطح بازرسی II می‌باشد) واندازه بهر، حرف رمز اندازه نمونه با استفاده از جدول الف۱ به‌دست می‌آید.

ب- برای یک حد مشخصه تکی، از جدول پ۱ یا پ۲ با توجه به حرف رمز اندازه نمونه و AQL، اندازه نمونه (n) و ثابت پذیرش k را به‌دست آورید. برای کنترل جداگانه حدود مشخصات دوگانه این کار را برای هر دو حد انجام دهید. برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه از جداول ث۱، ث۲ یا ث۳، اندازه نمونه (n) و ثابت پذیرش فرم p^* را به‌دست آورید. برای کنترل پیچیده حدود مشخصات دوگانه، به جداول ث۱، ث۲ یا ث۳، دو مرتبه مراجعه کرده، یک‌بار با قسمت کنترل ترکیبی از مشخصات و بار دیگر با AQL کوچک‌تر به‌کار رفته برای حد مشخصه با اهمیت بیشتر، و ثابت پذیرش به‌دست می‌آید.

پ- یک نمونه تصادفی به اندازه n را گرفته، مشخصه x را برای همه اقلام اندازه گرفته و $\bar{x}$ میانگین نمونه را محاسبه کنید. برآورد انحراف استاندارد فرایند، s را نیز محاسبه نمایید (به پیوست ذ مراجعه کنید) که تنها به منظور بررسی پایایی پیوسته انحراف استاندارد فرایند می‌باشد (به بند ۲۲ مراجعه کنید). اگر $\bar{x}$ خارج از حد (حدود) مشخصات باشد، بهر حتی بدون محاسبه s غیر قابل پذیرش خواهد شد.

۱۸-۲ معیار پذیرش برای یک حد مشخصه تکی یا برای حدود مشخصات دوگانه با کنترل جداگانه

معیار پذیرش می‌تواند از طریق پیگیری رویه داده شده برای روش "s" به‌دست آید. ابتدا مقدار s گرفته شده از نمونه‌های مجزا را با مقدار از پیش تعیین شده انحراف استاندارد فرایند جایگزین کنید و سپس مقدار محاسبه شده Q را با ثابت پذیرش k به‌دست آمده از یکی از جداول پ۱، پ۲ یا پ۳ مقایسه کنید.
توجه کنید که برای مثال معیار پذیرش $Q_U\ [= (U - \bar{x})/\sigma] \geq k$ برای یک حد مشخصه بالایی می‌تواند به‌صورت $\bar{x} \leq$ U - $k\sigma$ نوشته شود. از آن‌جائی‌که U، k و σ همگی از پیش معلوم هستند، بنابراین مقدار پذیرش

$\bar{x}_U\ [= \mathrm{U} - k\sigma]$ بهتر است قبل از شروع بازرسی معین شود.

برای یک حد مشخصه بالایی، بهر پذیرفته می‌شود اگر $\bar{x} \leq \bar{x}_U\ [= \mathrm{U} - k\sigma]$ و بهر پذیرفته نمی‌شود اگر $\bar{x} > \bar{x}_U\ [= \mathrm{U} - k\sigma]$

به‌طور مشابه برای یک حد مشخصه پایینی، بهر پذیرفته می‌شود اگر $\bar{x} \geq \bar{x}_L\ [= L + k\sigma]$ و بهر پذیرفته نمی-شود اگر $\bar{x} < \bar{x}_L\ [= \mathrm{L} + k\sigma]$

مثال: تعیین قابلیت پذیرش برای یک حد مشخصه تکی در روش σ

حداقل نقطه شکست تعیین‌شده برای فولاد ریخته‌گری خاصی $400\mathrm{N}/mm^2$ است. بهرهای ۵۰۰تایی جهت بازرسی ارائه می‌شوند. سطح بازرسی II و بازرسی نرمال با AQL= ٪ ۰/۶۵ استفاده می‌شوند. مقدار σ، $21\mathrm{N}/mm^2$ در نظر گرفته می‌شود.

از جدول الف۱، مشاهده می‌شود که حرف رمز اندازه نمونه، H می‌باشد. سپس از جدول پ۱ معلوم می‌شود که برای٪۱=AQL ، اندازه نمونه ۱۱ تایی بوده و ثابت k = ۲/۰۴۶ می‌باشد. فرض کنید نقاط شکست برحسب N/mm^2 در نمونه ۴۳۱، ۴۱۷، ۴۶۹، ۴۰۷، ۴۵۰، ۴۵۲، ۴۲۷، ۴۱۱، ۴۲۹، ۴۲۰ و ۴۰۰ باشند. تعیین تطابق با معیارهای پذیرش مد نظر می‌باشد.

اطلاعات مورد نیاز	مقادیر به‌دست آمده
اندازه نمونه: n	۱۱
میانگین نمونه : $\bar{x}$	۴۲۸/۵ N/mm^2
انحراف استاندارد فرایند: σ	$21\mathrm{N}/mm^2$
حد مشخصه : L	$400\mathrm{N}/mm^2$
ثابت پذیرش k :	۲/۰۴۶
مقدار پذیرش: $\bar{x}_L\ [= L + k\sigma]$	$442/97\mathrm{N}/mm^2$
معیار قابلیت پذیرش : آیا $\bar{x} \geq \bar{x}_L$ ؟	خیر

میانگین نمونه معیار پذیرش را برآورده نمی‌کند، بنابراین بهر پذیرفته نمی‌شود.

برای حدود مشخصات دوگانه با کنترل جداگانه، اگر σ بزرگ‌تر از MPSD به‌دست‌آمده از جدول چ۲ باشد، بهر می‌تواند از قبل غیر قابل‌پذیرش اعلام گردد. اگر $\sigma \leq MPSD$، ثابت‌های پذیرش برای حدود بالایی و پایینی یعنی k_U و k_L را تعیین می کنیم.

بهر پذیرفته می شود اگر $\bar{x} \leq \bar{x}_U\ [= \mathrm{U} - k_U\sigma]$ و $\bar{x} \geq \bar{x}_L\ [= L + k_L\sigma]$ و

بهر پذیرفته نمی‌شود اگر $\bar{x} > \bar{x}_U\ [= \mathrm{U} - k_U\sigma]$ و $\bar{x} < \bar{x}_L\ [= \mathrm{L} + k_L\sigma]$

۱۸-۳ معیار قابلیت پذیرش برای حدود مشخصات دوگانه با کنترل ترکیبی یا پیچیده

اگر یک الزام AQL ترکیبی برای حدود مشخصات بالایی و پایینی وجود داشته باشد، (یعنی یک AQL کلی برای درصد اقلام تولید شده از فرایند خارج از هر دو حد مشخصه، در نظر گرفته می شود) رویه زیر توصیه می‌شود:

الف- قبل از نمونه‌گیری، مقدار عامل f_σ را، با داشتن AQL تکی و با مراجعه به جدول چ۱ (برای کنترل ترکیبی) و با هر داشتن هر دو AQL و با مراجعه به جدول چ۳ (برای کنترل پیچیده) معین کنید.

ب- حداکثر مقدار مجاز انحراف استاندارد فرایند (MPSD) را با استفاده از فرمول $\sigma_{max} = f_\sigma (U\text{-}L)$ محاسبه کنید.

پ- مقدار انحراف استاندارد فرایند σ را با σ_{max} مقایسه کنید. اگر σ از σ_{max} فراتر رود، فرایند پذیرفته‌نمی‌شود و بازرسی نمونه‌گیری بیهوده می‌باشد تا زمانی که ثابت شود، تغییرپذیری فرایند به مقدار کافی کاهش‌یافته است.

ت- اگر $\sigma \leq \sigma_{max}$، آن‌گاه از اندازه بهر و سطح بازرسی داده‌شده برای استخراج حرف رمز اندازه نمونه از جدول الف۱ استفاده کنید.

ث- با استفاده از حرف رمز اندازه نمونه، AQL و دقت بازرسی (یعنی این که بازرسی نرمال، سخت‌گیرانه و یا کاهش‌یافته است) اندازه‌های نمونه n و ثابت پذیرش p^* را از جدول ث۱، ث۲ یا ث۳ معین کنید.

ج- یک نمونه تصادفی به اندازه n از بهر انتخاب کرده، میانگین نمونه $\bar{x}$ را محاسبه کنید.

چ- با استفاده از روش داده شده دربند ر-۲-۲ پیوست ر، $\hat{p}_U$ ، $\hat{p}_L$ و $\hat{p} = \hat{p}_U + \hat{p}_L$ را محاسبه کنید.

ح- اگر $\hat{p} > \mathrm{p}^*$، بهر چه در حالت کنترل ترکیبی و چه پیچیده پذیرفته نمی‌شود و نیاز به محاسبات و مقایسات دیگری نیست.

خ- برای کنترل ترکیبی بهر پذیرفته می‌شود اگر $\hat{p} \leq \mathrm{p}^*$.

د- برای کنترل پیچیده از جداول ث۱، ث۲ یا ث۳، ثابت پذیرش p^* برای حد مشخصه تکی (یعنی p_U^* برای حد مشخصه بالایی و p_L^* برای حد مشخصه پایینی)را تعیین کنید. برای کنترل پیچیده که شامل یک AQL جداگانه برای حد مشخصه بالایی می‌باشد، بهر پذیرفته می‌گردد اگر $\hat{p} \leq \mathrm{p}^*$ و $\hat{p}_U \leq \mathrm{p}_U^*$. برای کنترل پیچیده که شامل یک AQL جداگانه برای حد مشخصه پایینی می‌باشد، بهر پذیرفته می‌شود اگر $\hat{p} \leq \mathrm{p}^*$ و $\hat{p}_L \leq \mathrm{p}_L^*$.

مثال : تعیین قابلیت پذیرش برای کنترل ترکیبی به روش"σ"

میزان مقاومت الکتریکی یک قطعه الکتریکی خاص، ۵۲۰ Ω ± ۵۰ Ω است. تولید در بهرهای ۱۰۰۰تایی جهت بازرسی ارسال می-شوند. بازرسی نرمال، سطح بازرسی II و AQL=۱٫۵٪ تکی برای هر دو حد مشخصه (۴۷۰Ωو ۵۷۰Ω) استفاده‌می‌شود. مقدارσ ، ۱۸٫۵ Ω می‌باشد.

اطلاعات مورد نیاز	مقادیربه‌دست آمده
f_σ (طبق جدول چ۱)	۰٫۱۹۴
حد مشخصه بالایی: U	۵۷۰ Ω
حد مشخصه پایینی: L	۴۷۰ Ω
انحراف استانداردحداکثر فرایند: $\sigma_{max} = f_\sigma$ (U-L)=	۱۹٫۴ Ω
مقدار از پیش تعیین شده انحراف استانداردفرایند: σ	۱۸ ٫۵ Ω

از آنجائی‌که $\sigma < \sigma_{max}$ ، لذا امکان پذیرفته شدن بهر وجود دارد و محاسبات را ادامه می‌دهیم.

با مراجعه به جدول الف۱و در دست داشتن اندازه بهر و سطح بازرسی در می‌یابیم که حرف رمز اندازه نمونه J می‌باشد. با مراجعه به جدول ث۱ نیز مشاهده می‌شود که به اندازه نمونه ۲۰ تایی تحت بازرسی نرمال احتیاج داریم. ثابت پذیرش p^* برابر ٪۴٫۲۴۱ می‌باشد. فرض کنید که مقادیر مقاومت اقلام نمونه برحسب اهم بدین ترتیب باشند: ۵۱۵، ۴۹۱، ۴۷۹، ۵۰۷، ۵۱۳، ۵۲۱، ۵۳۶، ۴۸۳، ۵۰۹، ۵۱۴، ۵۰۷، ۴۸۴، ۵۲۶، ۵۳۲، ۴۹۹، ۵۳۰، ۵۱۲، ۴۹۲، ۵۲۲ و ۴۸۸. قابلیت پذیرش بهر مد نظر می‌باشد.

روش دقیق تعیین قابلیت پذیرش بهر به شرح زیر می‌باشد:

اطلاعات مورد نیاز	**مقادیربه‌دست آمده**
اندازه نمونه: n (طبق جدول ث۱)	۲۰
ثابت پذیرش p^* (طبق جدول ث۱)	۰٫۰۴۲۴۱
جمع اندازه نتایج: $\sum x$	۱۰۱۶۰ Ω
میانگین نمونه: $\bar{x}$	۵۰۸٫۰ Ω
آماره کیفیت پایینی: $Q_L = (\bar{x} - L)/\sigma$	۲٫۰۵۴۱
برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند در زیر L	۰٫۰۱۷۵۴
$\hat{p}_L = \Phi\left[-Q_L\sqrt{\frac{n}{n-1}}\right]$	
آماره کیفیت پایینی: $Q_U = (U - \bar{x})/\sigma$	۳٫۳۵۱۴
برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند در بالای U	۰٫۰۰۰۲۹
$\hat{p}_U = \Phi\left[-Q_U\sqrt{\frac{n}{n-1}}\right]$	
برآورد ترکیبی : $\hat{p} = \hat{p}_U + \hat{p}_L$	۰٫۰۱۷۸۳

از آن جایی که $\hat{p} \leq p^*$، بهر پذیرفته می‌شود.

برای اندازه نمونه بیشتر از ۳، یک روش تقریبی ساده‌تر وجود دارد که در آن نیازی به محاسبه مقدار تابع توزیع نرمال استاندارد نیست که به شرح زیر می باشد:

یادآوری: از معایب این روش جایگزین، این است که، تنها وقتی که σ به σ_{max} نزدیک باشد تقریب مناسبی می‌باشد و برآوردی از کسر عدم‌انطباق فرایند به منظور کنترل ارائه نمی‌کند.

اطلاعات مورد نیاز بیشتر	**مقادیربه‌دست آمده**
اندازه نمونه: n (طبق جدول پ۱)	۲۰
ثابت پذیرش: k (طبق جدول پ۱)	۱/۶۸۰
جمع اندازه نتایج: $\sum x$	۱۰۱۶۰ Ω
میانگین نمونه: $\bar{x}$	۵۰۸/۰ Ω
مرز بالایی برای $\bar{x}$: $\bar{x}_U = U - k\sigma$	۵۳۸/۹ Ω
مرز پایینی برای $\bar{x}$: $\bar{x}_L = L + k\sigma$	۵۰۱/۱ Ω

از آنجائی‌که $\bar{x}_L \leq \bar{x} \leq \bar{x}_U$ ، لذا بهر پذیرفته می‌شود.

یادآوری: اگر به‌عنوان مثال مقدارσ مشخص بود، مثلا $\sigma = ۲۵$ بود، آنگاه σ از MPSD فراتر می‌رفت و تصمیم عدم‌پذیرش بهر می‌توانست بدون انجام بازرسی نمونه‌گیری انجام گیرد.

۱۹ رویه‌های چند متغیره استاندارد برای روش "σ" برای مشخصه‌های کیفی مستقل

۱۹-۱ روش‌شناسی کلی

روش تحلیل کلی برای مواجهه با یک رده شامل m مشخصه کیفی مستقل x_1 ،x_2 ... و x_m به روش"σ" مشابه حالت چند متغیره برای روش "s" می‌باشد. بنابراین اگر برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند برای iامین مشخصه کیفی در رده با $\hat{p}_i$ نشان داده شود، آنگاه برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند برای رده به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\hat{p} = 1 - (1 - \hat{p}_1)(1 - \hat{p}_2) \dots (1 - \hat{p}_m)$$

یعنی یک منهای حاصلضرب برآورد کسرهای عدم‌انطباق فرایند.

اگر تنها یک رده وجود داشته باشد (فرض کنید رده A)، آنگاه برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند برای رده می‌تواند به‌وسیله $\hat{p}_A$ نشان داده شود. بنابراین اگر $\hat{p}_A \leq p^*$ آنگاه بهر پذیرفته می‌شود و در غیر این صورت بهر پذیرفته نمی‌شود که در آن p^* ثابت پذیرش فرم p^* داده شده در جداول ث۱، ث۲ یا ث۳ برای دقت بازرسی، حرف رمز اندازه نمونه و AQL به‌کار رفته برای رده می‌باشد.

اگر چندین رده (به‌طور مثال رده A، رده B و غیره) با ثابت‌های پذیرش p_A^* ، p_B^* ، ..... وجود داشته باشند، اگر $\hat{p}_A \leq p_A^*$ و $\hat{p}_B \leq p_B^*$ و ... بهر پذیرفته می‌شود و در صورتی‌که یکی یا بیشتر از این نامعادلات برآورده نشوند بهر پذیرفته نمی‌شود.

اگر بیش از یک رده عدم‌انطباق وجود داشته باشد، رده A شامل عدم‌انطباق‌هایی با بزرگ‌ترین درجه اهمیت بوده و عموماً پایین‌ترین AQL و نتیجتاً پایین‌ترین ثابت‌های پذیرش از فرم p^* را دارد، رده B شامل عدم‌انطباق‌هایی با درجه بعدی اهمیت می‌باشد و AQL و مقادیر p^* بالاتری نسبت به رده A دارد و به همین ترتیب. این احتمال وجود دارد که رده‌های مختلف عدم‌انطباق‌ها به‌طور هم‌زمان تحت بازرسی با سطوح دقت مختلف باشند.

تنها تمایز روش چند متغیره "σ" از روش"s" آن است که کسر عدم‌انطباق فرایند برای هر مشخصه مطابق با بند ر -۲-۲ (به‌جای بند ر-۲- ۱) پیوست ر برآورد می‌شود.

۱۹-۲ مثال

مثال داده شده در بند ۲-۱۷ با انحرافات استاندارد نمونه تخصیص داده شده به‌عنوان انحرافات استاندارد فرایند، تکرار می‌گردد.

محصولی را در نظر بگیرید که پنج مشخصه کیفی مستقل x_1 ،x_2 ،x_3 ،x_4 ،x_5 دارد که انحراف استاندارد فرایند همه آنها مشخص است. حرف رمز اندازه نمونه H و اندازه نمونه تحت بازرسی نرمال برای هر پنج مشخصه برابر با ۱۲می‌باشد. فرض کنید که الزامات و نتایج مطابق با جدول ۳ باشند.

جدول ۳- مثالی از الزامات ونتایج برای پنج مشخصه کیفی با انحراف استاندارد فرایند معلوم

متغیر	حدود	نوع کنترل	رده	اندازه نمونه	میانگین نمونه	انحراف استاندارد فرایند	تابع کیفیتQ	$Q\sqrt{\frac{n}{n-1}}$	$\hat{p}$
x_1	$U_1 = ۷۰/۰$	تکی	A	۶	$\bar{x}_1 = ۶۸/۵$	$\sigma_1 = ۰/۵۰$	۳/۰۰۰۰	۳/۲۸۶۳	۰/۰۰۰۵۰۸
x_2	$L_2 = ۱۰/۰$	تکی	B	۱۰	$\bar{x}_2 = ۱۰/۴$	$\sigma_2 = ۰/۲۰$	۲/۰۰۰۰	۲/۰۹۷۶	۰/۰۱۷۹۷۰
x_3	$U_3 = ۴/۰۵$ $L_3 = ۳/۹۵$	ترکیبی	A	۶	$\bar{x}_3 = ۴/۰۰۵$	$\sigma_3 = ۰/۰۱۵$	۳/۰۰۰۰ ۳/۶۶۶۷	۳/۲۸۶۳ ۴/۰۱۶۶	۰/۰۰۰۵۰۸ ۰/۰۰۰۰۳۰ ۰/۰۰۰۵۳۸
x_4	$U_4 = ۱/۹۵$ $L_4 = ۱/۷۵$	جداگانه	B A	۱۰ ۶	$\bar{x}_{4,U} = ۱/۸۶۲$ $\bar{x}_{4,L} = ۱/۸۳۰$	$\sigma_4 = ۰/۰۳۲$	۲/۷۵۰۰ ۲/۵۰۰۰	۲/۸۸۴۲ ۲/۷۳۸۶	۰/۰۰۱۹۶۲ ۰/۰۰۳۰۸۵
x_5	$U_5 = ۲۱۴$ $L_5 = ۲۰۶$	پیچیده یعنی جداگانه و ترکیبی	A B	۶ ۱۰	$\bar{x}_{5,U} = ۲۱۰/۳$ $\bar{x}_{5,L} = ۲۱۰/۱$	$\sigma_5 = ۱/۲۵$	۲/۹۶۰۰ ۳/۲۸۰۰	۳/۲۴۲۵ ۳/۹۸۵۵	۰/۰۰۰۵۹۲ ۰/۰۰۰۰۳۴ ۰/۰۰۰۶۲۶

همچنین فرض کنید که AQL برای عدم‌انطباق رده A ، ٪۰٫۲۵ و برای عدم‌انطباق رده B، ٪۱باشد. از جدول ث۱ مشخص می‌شود که اندازه نمونه‌ها ۶ و ۱۰ می‌باشد و ثابت‌های پذیرش از فرم p^*، $p_A^* = ۰٫۰۰۷۵۴۶$ و $p_B^* = ۰/۰۲۷۵۱$ می‌باشند.

کسر عدم‌انطباق برای رده A به‌صورت زیر برآورد می‌شود:

$$\hat{p} = 1 - (1 - \hat{p}_1)(1 - \hat{p}_3)(1 - \hat{p}_{4,L})(1 - \hat{p}_{5,U})$$

= 1-(1-0.000508)(1-0.000538)(1-0.003085)(1-0.000592)
= 1-0.999492×0.999462 × 0.996915×0.999408
=1-0.995283
= 0.0047

همچنین کسر عدم‌انطباق برای رده B به‌صورت زیر برآورد می‌شود:

$$\hat{p} = 1 - (1 - \hat{p}_2)(1 - \hat{p}_{4,U})(1 - \hat{p}_5)$$

= 1-(1-0.017970)(1-0.001962)(1-0.000626)
= 1-0.982030×0.998038 × 0.999374
=1-0.979490
= 0.02051

از آن‌جایی‌که $\hat{p}_A \le p_A^*$ و $\hat{p}_B \le p_B^*$، لذا بهر پذیرفته می‌شود.

۲۰ رویه‌های چند متغیره استاندارد به روش ترکیبی "σ" و "s" برای مشخصه‌های کیفی مستقل

۲۰-۱ روش‌شناسی کلی

حالت‌هایی وجود دارند که در آن‌ها ممکن است در یک رده برای تعدادی از مشخصه‌های کیفی انحرافات استاندارد فرایند معلوم و برای تعدادی نامعلوم می‌باشند. متدلوژی کلی برای مواجهه با چنین ردهی که شامل m مشخصه کیفی مستقل می‌باشد، بدین ترتیب است که ابتدا کسر عدم‌انطباق برای رده را به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\hat{p} = 1 - (1 - \hat{p}_1)(1 - \hat{p}_2) \dots (1 - \hat{p}_m)$$

اگر تنها یک رده وجود داشته باشد (فرض کنید رده A)، آن‌گاه برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند برای رده می‌تواند به‌وسیله $\hat{p}_A$ نشان داده شود. بنابراین اگر $\hat{p}_A \le p^*$ آنگاه بهر پذیرفته می‌شود و در غیر این‌صورت بهر پذیرفته نمی‌شود که در آن p^* ثابت پذیرش فرم p^* داده شده در جداول ث۱، ث۲ یا ث۳ برای دقت بازرسی، حرف رمز اندازه نمونه و AQL به‌کار رفته برای رده می‌باشد.

اگر چندین رده (به‌طور مثال رده A، رده B و غیره) با ثابت‌های پذیرش p_A^* ، p_B^* ، ..... وجود داشته باشند، اگر $\hat{p}_A \le p_A^*$ و $\hat{p}_B \le p_B^*$ و ... بهر پذیرفته می‌شود و در صورتی‌که یکی یا بیشتر از این نامعادلات برآورده نشوند بهر پذیرفته تمی‌شود.

برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند برای هر مشخصه با انحراف استاندارد فرایند معلوم مطابق با بند ر- ۲- ۱ وبرای هر مشخصه با انحراف استاندارد فرایند نامعلوم مطابق با بند ر- ۲- ۲ پیوست ر برآورد می‌شوند.

۲۰- ۲ مثال

همانند قبل، محصولی را در نظر بگیرید که دارای پنج مشخصه کیفی مستقل x_1 ،x_2 ،x_3 ،x_4 ،x_5 بوده و به رده A با ٪AQL=۰/۲۵ و رده B با ٪AQL=۱ رده‌بندی شده است. اگر چه در این حالت تنها مشخصه های x_1 و x_4 دارای انحرافات فرایند معلوم هستند. حرف رمز اندازه نمونه H است و اندازه نمونه برای رده A وB ، ۱۸ یا ۲۴ می‌باشد. به همین ترتیب، تحت بازرسی نرمال برای مشخصه‌هایی با انحراف استاندارد معلوم اندازه نمونه ۶ و ۱۰ می‌باشد. فرض کنید که الزامات و نتایج مطابق با جدول ۴ باشند.

مجددا فرض کنید کهAQL برای عدم‌انطباق رده A ، ٪۰/۲۵و برای عدم‌انطباق رده‌B، ٪۱باشد. از جدول چ۱ مشخص می‌شود که ثابت‌های پذیرش از فرم p^*، $p_A^* = ۰/۰۰۷۵۴۶$ و $p_B^* = ۰/۰۲۷۵۱$ می‌باشند.

کسر عدم‌انطباق برای رده A به‌صورت زیر برآورد می شود:

$$\hat{p} = 1 - (1-\hat{p}_1)(1-\hat{p}_3)(1-\hat{p}_{4,L})(1-\hat{p}_{5,U})$$

= 1-(1-0.000508)(1-0.000422)(1-0.003085)(1-0.000231)
= 1-0.999492×0.999578 × 0.996915×0.999769
=1-0.995758
= 0.004242

همچنین کسر عدم‌انطباق برای رده B به‌صورت زیر برآورد می شود:

$$\hat{p} = 1 - (1-\hat{p}_2)(1-\hat{p}_{4,U})(1-\hat{p}_5)$$

= 1-(1-0.019134)(1-0.001962)(1-0.000367)
= 1-0.980866×0.998038 × 0.999633
=1-0.978582
= 0.02142

از آن‌جائی‌که $\hat{p}_A \le p_A^*$ و$\hat{p}_B \le p_B^*$ ، لذا بهر پذیرفته می‌شود.

۲۱ روش کار در طی بازرسی پیوسته

ازآن جایی که یک طرح بازرسی نمونه‌گیری متغیرها تنها در صورتی می‌تواند به‌صورت کارا عمل کند که:

الف- ویژگی تحت بازرسی به‌صورت نرمال توزیع شده باشد؛

ب- سوابق نگهداری شوند؛

پ- از قوانین انتقال تبعیت شود؛

لذا اطمینان حاصل کردن از برآورده شدن الزامات بالا ضروری است.

جدول ۴ - مثالی از الزامات و نتایج برای پنج مشخصه کیفی ، برخی با انحراف استاندارد فرایند معلوم وبرخی با انحراف استاندارد فرایند نامعلوم

متغیر	حدود	نوع کنترل	رده	اندازه نمونه	میانگین نمونه	انحراف استاندارد	تابع کیفیت Q	$\frac{1-Q\sqrt{n}/(n-1)}{2}$	$Q\sqrt{\frac{n}{n-1}}$	$\hat{p}$
x_1	$U_1 = ۷۰/۰$	تکی	A	۶	$\bar{x}_1 = ۶۸/۵$	$\sigma_1 = ۰/۵۰$	۳/۰۰۰۰		۳/۲۸۶۳	۰/۰۰۰۵۰۸
x_2	$L_2 = ۱۰/۰$	تکی	B	۲۴	$\bar{x}_2 = ۱۰/۴$	$s_2 = ۰/۲۰$	۲/۰۰۰۰	۰/۲۹۱۷		۰/۰۱۹۱۳۴
x_3	$U_3 = ۴/۰۵$ $L_3 = ۳/۹۵$	ترکیبی	A	۱۸	$\bar{x}_3 = ۴/۰۰۵$	$s_3 = ۰/۰۱۵$	۳/۰۰۰۰ ۳/۶۶۶۷	۰/۱۸۷۵ ۰/۱۱۸۱		۰/۰۰۰۴۱۸ ۰/۰۰۰۰۰۴ ۰/۰۰۰۴۲۲
x_4	$U_4 = ۱/۹۵$ $L_4 = ۱/۷۵$	جداگانه	B A	۱۰ ۶	$\bar{x}_{4,U} = ۱/۸۶۲$ $\bar{x}_{4,L} = ۱/۸۳۰$	$\sigma_4 = ۰/۰۳۲$	۲/۷۵۰۰ ۲/۵۰۰۰		۲/۸۸۴۲ ۲/۷۳۸۶	۰/۰۰۱۹۶۲ ۰/۰۰۳۰۸۵
x_5	$U_5 = ۲۱۴$ $L_5 = ۲۰۶$	پیچیده یعنی جداگانه و ترکیبی	A B	۱۸ ۲۴	$\bar{x}_{5,U} = ۲۱۰/۳$ $\bar{x}_{5,L} = ۲۱۰/۱$	$s_{5,U} = ۱/۲۵$ $s_{5,L} = ۱/۲۷$	۲/۹۶۰۰ ۳/۰۷۰۹ ۳/۲۲۸۳	۰/۱۳۰۶ ۰/۱۷۳۰ ۰/۱۵۶۲		۰/۰۰۰۲۳۱ ۰/۰۰۰۲۶۴ ۰/۰۰۰۱۰۳ ۰/۰۰۰۳۶۷

۲۲ حالت عادی و انحرافات

۲۲-۱ حالت عادی

مسئول دارای اختیار بهتر است عادی بودن شرایط را قبل از شروع نمونه‌گیری کنترل کند. در وضعیت مشکوک، بهتر است با یک کارشناس آمار در مورد اینکه توزیع داده‌ها جهت انجام نمونه‌گیری به‌وسیله متغیرها، مناسب می‌باشد یا اینکه استفاده از این روش منوط به انجام آزمایشات انحراف از شرایط عادی داده شده در استاندارد ISO 5479 یا در استاندارد ISO 5725-2 می‌باشد، مشورت کرد. حالت عادی بهتر است به تناوب مورد تصدیق مجدد قرار گیرد، به‌ویژه اگر تغییر عمده‌ای از قبیل تغییر در پرسنل، طراحی، مواد یا روش تولید به‌وجود آید.

۲۲- ۲ انحرافات

یک انحراف (یا یک مشاهده دور از مرکز یا میانگین) مشاهده‌ای از یک نمونه است که به‌طور محسوس از دیگر مشاهدات نمونه منحرف شده است. یک انحراف منفرد حتی وقتی که بین حدود مشخصات قرار بگیرد افزایشی را در تغییرپذیری نمونه ایجاد می‌کند و میانگین نمونه را تغییر می‌دهد و در نتیجه می‌تواند باعث عدم پذیرش بهر شود (به استاندارد ISO 16262-4 مراجعه کنید). هنگامی که انحرافات آشکار می‌شوند، تعویض بهر موضوعی است که بهتر است بین خریدار و فروشنده مذاکره شود.

۲۳ سوابق

۲۳-۱ نمودارهای کنترلی

یکی از مزایای بازرسی به‌وسیله متغیرها این است که انحرافات در سطح کیفی تولید می‌تواند کشف شود و قبل از مواجهه با یک عدم پذیرش استاندارد، هشدار داده شود، اما این مطلب تنها زمانی امکان‌پذیر است که سوابق کافی نگهداری شوند.

از هر روشی که استفاده شود ("s" یا"σ ")، سوابق مربوط به مقادیر$\bar{x}$ و s بهتر است ترجیحاً به شکل نمودارهای کنترل نگهداری شوند (برای مثال به استانداردهای ISO 7870 و ISO 8258 مراجعه کنید).

این رویه به‌ویژه بهتر است با روش"σ " به منظور بررسی این‌که مقادیر s به‌دست آمده از نمونه در حدود مجاز σ قرار می‌گیرند، به‌کار گرفته شود.

برای حدود مشخصات دوگانه با یک الزام AQL ترکیبی، مقدار MSSD داده شده در جدول ج۱، ج۲ یا ج۳ بهتر است به‌عنوان نشانه‌ای از یک مقدار غیر قابل پذیرش بر روی نمودار کنترل s شناسایی شوند.

یادآوری- نمودارهای کنترلی جهت آشکار کردن انحرافات استفاده می‌شوند. تصمیم نهایی در جهت پذیرش یا عدم پذیرش یک بهر خاص به‌وسیله روش‌های داده شده در بندهای۱۶تا ۲۰ اتخاذ می‌شود.

۲-۲۳ بهرهایی که پذیرفته نمی‌شوند

باید توجه ویژه‌ای بر روی ثبت همه بهرهای پذیرفته نشده و به‌دنبال آن به‌کارگیری قوانین انتقال به‌عمل آورد. هیچ بهر پذیرفته نشده‌ای به‌وسیله طرح نمونه‌گیری نباید مجدداً به‌طور کامل یا قسمتی از آن بدون اجازه مسئول دارای اختیار ارائه گردد.

۲۴ عملکرد قوانین انتقال

قوانین انتقال استاندارد در زیر ارائه می شوند:

۱-۲۴ بازرسی نرمال

باید در آغاز بازرسی مورد استفاده قرار گیرد(مگر آنکه قانون دیگری به بازرسی تخصیص یابد) و در طی دوره بازرسی ادامه یابد تا زمانی که بازرسی سخت‌گیرانه لازم باشد و یا به بازرسی کاهش‌یافته اجازه داده شود.

۲-۲۴ بازرسی سخت‌گیرانه

زمانی باید به‌کار گرفته شود که دو بهر تحت بازرسی نرمال به ازای ۵ یا تعداد کمتری بهر موفق، پذیرفته نشوند. بازرسی سخت‌گیرانه عموماً از طریق افزایش مقادیر ثابت پذیرش فرم k و کاهش مقادیر ثابت پذیرش p^* بدست می‌آید. مقادیر برای روش"s" در جدول ب۲ و ت۲ و برای روش "σ" در جدول پ۲ و ث۲ ذکر گردیده‌اند. برای هیچ‌کدام از این دو روش، تغییری در اندازه نمونه در انتقال از بازرسی نرمال به سخت‌گیرانه وجود نخواهد داشت مگرآنکه مقدار AQL آن‌قدر کوچک باشد که جداول، یک فلش رو به پایین را نشان دهند که در این‌صورت افزایش در اندازه نمونه ضروری می‌باشد.

۳-۲۴ بازرسی سخت‌گیرانه

بازرسی سخت‌گیرانه را در صورتی می‌توان به بازرسی نرمال برگرداند که ۵ بهر پشت سر هم در بازرسی سخت-گیرانه پذیرفته شوند.

۴-۲۴ بازرسی کاهش‌یافته

زمانی می‌تواند استفاده شود که ۱۰ بهر پشت سرهم تحت بازرسی نرمال پذیرفته شوند و شرایط زیر برقرار باشد:

الف- اگر AQL یک گام سخت‌تر شود آنگاه این بهرها پذیرفته شوند؛

یادآوری- اگر مقدار k برای این AQL سخت‌تر در جدول ب۱ (روش "s") یا جدول پ۱ (روش"σ ") یا مقدار p^* در جدول ت۱یا ث۱ داده نشده بود به جدول د۱مراجعه کنید.

ب- تولید تحت کنترل آماری باشد؛

پ- بازرسی کاهش‌یافته از طرف مسئول دارای اختیار ، مطلوب شمرده شود.

وجه تمایز بازرسی کاهش‌یافته با بازرسی نرمال در نمونه بسیار کوچک‌تر و همچنین کاهش یافتن مقدار ثابت پذیرش می‌باشد. مقدار n و k برای بازرسی کاهش‌یافته برای روش "s" در جدول ب۳ و برای روش "σ" در جدول

پ۳ داده شده‌اند. مقادیر n و p^* برای بازرسی کاهش‌یافته برای روش"s"در جدول ت۳ و برای روش "σ" در جدول ث۳ داده شده‌اند.

۲۴-۵ بازرسی کاهش‌یافته

در صورتی که هریک از موارد ذیل در بازرسی اصلی رخ دهد، باید متوقف شود و با بازرسی نرمال تعویض گردد:

الف- یک بهر پذیرفته نشود؛

ب- تولید غیرمعمول شود و یا در ارسال آن تأخیر ایجاد شود؛

پ- از نظر مسئول دارای اختیار، دلیلی جهت مطلوبیت بازرسی کاهش یافته وجود نداشته باشد.

۲۵ قطع و از سرگیری بازرسی

هرگاه تعداد تجمعی بهرهای پذیرفته نشده در یک سری متوالی از بهرها تحت بازرسی سخت‌گیرانه به عدد ۵ برسد، رویه‌های پذیرش این استاندارد باید قطع شوند.

بازرسی تحت مقررات این استاندارد نباید از سرگرفته شود تا این‌که اقدامی از طرف تولیدکننده در جهت بهبود کیفیت محصول یا خدمت ارائه شده انجام شود. در این‌صورت بازرسی سخت‌گیرانه همان‌طور که در بند ۲۳-۲ توصیف شده مجدداً انجام خواهد شد.

۲۶ انتقال بین روش‌های "s" و "σ"

۲۶-۱ تخمین زدن انحراف استاندارد فرایند

مادامی‌که این استاندارد به‌کار گرفته می‌شود، مجذور ریشه وزن‌دار میانگین مقادیر s باید به‌صورت دوره‌ای به عنوان برآوردهای انحراف استاندارد فرایند σ ، برای هر دو روش "s" و "σ " محاسبه شود (به بند ذ- ۲در پیوست ذ مراجعه کنید). مقدار σ باید در فواصل ۵ بهرای برآورد شود مگر این‌که مسئول دارای اختیار فواصل دیگری را تعیین کند. برآورد باید برپایه ۱۰ بهر قبل از آن باشد مگر آنکه مسئول دارای اختیار تعداد دیگری از بهرها را معین کند.

۲۶-۲ تحت کنترل آماری

حد کنترل بالایی را برای هر ۱۰ بهر (یا هر تعداد مشخص شده دیگر به‌وسیله مسئول دارای اختیار) با استفاده از عبارت $c_U\sigma$ محاسبه کنید که c_U عاملی است که به اندازه نمونه بستگی داشته و در جدول خ۱ داده می‌شود. اگر هیچ‌کدام از انحراف استانداردهای نمونه s_i از حد کنترل هم‌تراز فراتر نرود آن‌گاه تغییرپذیری فرایند می‌تواند در وضعیت تحت کنترل آماری در نظر گرفته شود، در غیر این‌صورت تغییرپذیری فرایند را باید خارج از کنترل آماری فرض کرد.

یادآوری۱- اگر اندازه‌های نمونه از بهرها یکسان باشند مقدار $c_U\sigma$ برای همه بهرها مشترک خواهد بود.

یادآوری۲- اگر اندازه‌های نمونه از هر بهرای به بهر دیگر تغییر کند محاسبه $c_U\sigma$ برای بهرهایی که انحراف استاندارد نمونه آنها کوچک‌تر یا مساوی σ باشد، ضرورتی ندارد.

۲۶- ۳ انتقال از روش "s" به روش "σ"

اگر فرایند، تحت روش "s" در یک وضعیت کنترل شده آماری باشند، آنگاه روش"σ "می‌تواند با استفاده از آخرین مقدار σ به‌کار گرفته شود.

یادآوری- این انتقال با صلاحدید مسئول دارای اختیار انجام می‌شود.

۲۶- ۴ انتقال از روش"σ" به روش "s"

توصیه می‌شود که یک نمودار کنترلی برای s حتی تحت روش "σ " ثبت شود. به محض اینکه فرایند خارج از کنترل آماری به نظر آید بازرسی به روش "s" انتقال می‌یابد.

پیوست الف

(الزامی)

جدول تعیین حرف رمز اندازه نمونه

جدول الف ۱- حروف رمز اندازه نمونه و سطوح بازرسی

اندازه بهر	سطوح بازرسی ویژه				سطوح بازرسی اصلی		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
۲ تا ۸	B	B	B	B	B	B	B
۹ تا ۱۵	B	B	B	B	B	B	C
۱۶ تا ۲۵	B	B	B	B	B	C	D
۲۶ تا ۵۰	B	B	B	C	C	D	E
۵۱ تا ۹۰	B	B	C	C	C	E	F
۹۱ تا ۱۵۰	B	B	C	D	D	F	G
۱۵۱ تا ۲۸۰	B	C	D	E	F	G	H
۲۸۱ تا ۵۰۰	B	C	D	E	F	H	J
۵۰۱ تا ۱۲۰۰	C	C	E	F	G	J	K
۱۲۰۱ تا ۳۲۰۰	C	D	E	G	H	K	L
۳۲۰۱ تا ۱۰۰۰۰	C	D	F	G	J	L	M
۱۰۰۰۱ تا ۳۵۰۰۰	C	D	F	H	K	M	N
۳۵۰۰۱ تا ۱۵۰۰۰۰	D	E	G	J	L	N	P
۱۵۰۰۰۰۱ تا ۵۰۰۰۰۰	D	E	G	J	M	P	Q
۵۰۰۰۰۰ و بالاتر	D	E	H	K	N	Q	R

یادآوری- حروف رمز اندازه نمونه و سطوح بازرسی در این استاندارد متناظر با موارد ذکر شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱- ۱۱۴۹۶ است

پیوست ب

(الزامی)

طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری از فرم k برای روش "s"

جدول ب۱- طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری فرم k برای بازرسی نرمال: روش "s"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0.01	0.015	0.025	0.04	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10.0
	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 0,950	4 0,735	4 0,586
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 1,242	6 1,061	6 0,939	5 0,550
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	6 1,476	9 1,323	9 1,218	6 0,887	7 0,507
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	9 1,696	13 1,569	13 1,475	9 1,190	9 0,869	9 0,618
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	11 1,889	17 1,769	18 1,682	13 1,426	14 1,147	14 0,935	14 0,601
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	15 2,079	22 1,972	23 1,893	18 1,659	20 1,411	21 1,227	21 0,945	21 0,724
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	18 2,254	28 2,153	30 2,079	24 1,862	27 1,636	30 1,471	32 1,225	33 1,036	33 0,806
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	23 2,425	36 2,331	38 2,263	31 2,061	37 1,853	41 1,702	46 1,482	49 1,316	52 1,120	53 0,911
K	↓	↓	↓	↓	↓	28 2,580	44 2,493	47 2,428	40 2,237	48 2,043	54 1,904	63 1,702	69 1,552	75 1,377	79 1,195	82 0,946
L	↓	↓	↓	↓	34 2,737	54 2,653	58 2,592	50 2,412	61 2,230	71 2,101	84 1,914	94 1,777	105 1,619	115 1,456	124 1,239	↑
M	↓	↓	↓	40 2,882	64 2,802	69 2,744	60 2,573	76 2,400	89 2,279	108 2,104	124 1,977	143 1,832	159 1,683	178 1,488	↑	↑
N	↓	↓	47 3,023	75 2,948	82 2,892	71 2,728	93 2,564	110 2,449	137 2,285	159 2,166	186 2,031	213 1,894	247 1,716	↑	↑	↑
P	↓	55 3,161	88 3,089	96 3,036	86 2,879	112 2,723	134 2,614	171 2,459	202 2,347	239 2,220	277 2,092	332 1,928	↑	↑	↑	↑
Q	63 3,288	101 3,219	110 3,167	102 3,016	132 2,867	159 2,762	207 2,615	244 2,508	293 2,388	348 2,268	424 2,114	↑	↑	↑	↑	↑
R	116 3,351	127 3,301	120 3,156	155 3,012	189 2,912	247 2,771	298 2,670	362 2,556	438 2,443	541 2,298	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری۱- حروف رمز اندازه نمونه دراین استاندارد مشابه بانمونه‌های داده‌شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶می‌باشد.

یاد آوری۲- نمادها:

↓ طرح مناسبی دراین ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در زیر پیکان استفاده کنید. اگر اندازه نمونه برابر یا بیش از اندازه بهر باشد، بازرسی به صورت ٪۱۰۰ انجام می‌گیرد.

↑ طرح مناسبی در این ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در بالای پیکان استفاده کنید.

جدول ب ۲- طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری فرم k برای بازرسی سخت‌گیرانه: روش "s"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0.01	0.015	0.025	0.04	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10.0
	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 0.950	4 0.735
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 1.242	6 1.061	6 0.939
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	6 1.476	9 1.323	9 1.218	6 0.887
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	9 1.696	13 1.569	13 1.475	9 1.190	9 0.869
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	11 1.889	17 1.769	18 1.682	13 1.426	14 1.147	14 0.935
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	15 2.079	22 1.972	23 1.893	18 1.659	20 1.411	21 1.227	21 0.945
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	18 2.254	28 2.153	30 2.079	24 1.862	27 1.636	30 1.471	32 1.225	33 0.954
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	23 2.425	36 2.331	38 2.263	31 2.061	37 1.853	41 1.702	46 1.482	50 1.245	53 1.010
K	↓	↓	↓	↓	↓	↓	28 2.580	44 2.493	47 2.428	40 2.237	48 2.043	54 1.904	63 1.702	71 1.489	78 1.281	82 1.045
L	↓	↓	↓	↓	↓	34 2.737	54 2.653	58 2.592	50 2.412	61 2.230	71 2.101	84 1.914	99 1.720	111 1.533	122 1.325	↑
M	↓	↓	↓	↓	40 2.882	64 2.802	69 2.744	60 2.573	76 2.400	89 2.279	108 2.104	131 1.924	150 1.752	170 1.564	↑	↑
N	↓	↓	↓	47 3.023	75 2.948	82 2.892	73 2.728	93 2.564	110 2.449	137 2.285	169 2.117	201 1.958	233 1.785	↑	↑	↑
P	↓	↓	55 3.161	88 3.089	96 3.036	86 2.879	112 2.723	134 2.614	171 2.459	214 2.300	260 2.152	312 1.992	↑	↑	↑	↑
Q	↓	63 3.288	101 3.219	110 3.167	102 3.016	132 2.867	159 2.762	207 2.615	262 2.464	323 2.324	395 2.174	↑	↑	↑	↑	↑
R	90 3.408	116 3.351	127 3.301	120 3.156	155 3.012	189 2.912	247 2.771	320 2.628	398 2.495	498 2.354	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری۱- حروف رمز اندازه نمونه دراین استاندارد مشابه بانمونه‌های داده‌شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶می‌باشد.

یاد آوری۲- نمادها:

↓ طرح مناسبی دراین ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در زیر پیکان استفاده کنید. اگر اندازه نمونه برابر یا بیش از اندازه بهر باشد، بازرسی به صورت ٪۱۰۰ انجام می‌گیرد.

↑ طرح مناسبی در این ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در بالای پیکان استفاده کنید

جدول ب۳- طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری فرم k برای بازرسی کاهش‌یافته: روش "s"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k
B – D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 0,950	4 0,850	4 0,735	4 0,586	7 0,218
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 1,242	6 1,155	6 1,061	6 0,939	5 0,550	9 0,162
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	6 1,476	8 1,406	9 1,323	9 1,218	6 0,887	7 0,507	8 0,231
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	9 1,696	11 1,642	13 1,569	13 1,475	9 1,190	9 0,869	9 0,618	12 0,237
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	11 1,889	15 1,835	17 1,769	18 1,682	13 1,426	14 1,147	14 0,935	14 0,601	13 0,454
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	15 2,079	19 2,033	22 1,972	23 1,893	18 1,659	20 1,411	21 1,227	21 0,945	21 0,830	21 0,626
K	↓	↓	↓	↓	↓	18 2,254	24 2,209	28 2,153	30 2,079	24 1,862	27 1,636	30 1,471	32 1,225	33 1,126	33 0,954	33 0,806
L	↓	↓	↓	↓	23 2,425	30 2,385	36 2,331	38 2,263	31 2,061	37 1,853	41 1,702	46 1,482	48 1,394	50 1,245	52 1,120	↑
M	↓	↓	↓	28 2,580	37 2,543	44 2,493	47 2,428	40 2,237	48 2,043	54 1,904	63 1,702	66 1,622	71 1,489	75 1,377	↑	↑
N	↓	↓	34 2,737	44 2,701	54 2,653	58 2,592	50 2,412	61 2,230	71 2,101	84 1,914	90 1,842	99 1,720	105 1,619	↑	↑	↑
P	↓	40 2,882	52 2,848	64 2,802	69 2,744	60 2,573	76 2,400	89 2,279	108 2,104	117 2,037	131 1,924	143 1,832	↑	↑	↑	↑
Q	47 3,023	61 2,991	75 2,948	82 2,892	73 2,728	93 2,564	110 2,449	137 2,285	149 2,222	169 2,117	186 2,031	↑	↑	↑	↑	↑
R	71 3,131	88 3,089	96 3,036	86 2,879	112 2,723	134 2,614	171 2,459	187 2,399	214 2,300	239 2,220	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری۱- حروف رمز اندازه نمونه دراین استاندارد مشابه بانمونه‌های داده‌شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶می‌باشد.

یاد آوری۲- نمادها:

↓ طرح مناسبی دراین ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در زیر پیکان استفاده کنید. اگر اندازه نمونه برابر یا بیش از اندازه بهر باشد، بازرسی به صورت ٪۱۰۰ انجام می‌گیرد.

↑ طرح مناسبی در این ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در بالای پیکان استفاده کنید.

پیوست پ

(الزامی)

طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری از فرم k برای روش "σ"

جدول پ۱- طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری فرم k برای بازرسی نرمال: روش "σ"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 0,709	4 0,571	3 0,417
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 1,115	5 0,945	5 0,821	4 0,436
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 1,406	6 1,240	6 1,128	5 0,770	5 0,431
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 1,595	7 1,506	8 1,419	7 1,115	7 0,792	7 0,555
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	5 1,845	8 1,720	9 1,635	8 1,366	10 1,094	9 0,877	11 0,564
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	5 2,006	9 1,934	10 1,856	9 1,610	12 1,370	13 1,186	13 0,906	15 0,694
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	6 2,218	10 2,122	11 2,046	10 1,820	13 1,599	16 1,439	16 1,191	19 1,009	23 0,786
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	7 2,401	11 2,302	12 2,234	11 2,025	15 1,823	19 1,677	21 1,456	24 1,293	29 1,102	34 0,897
K	↓	↓	↓	↓	↓	7 2,541	12 2,468	13 2,401	13 2,210	17 2,018	21 1,882	27 1,683	29 1,533	35 1,361	42 1,182	53 0,937
L	↓	↓	↓	↓	8 2,710	13 2,629	15 2,573	14 2,387	19 2,209	24 2,083	32 1,900	34 1,761	42 1,606	52 1,446	66 1,231	↑
M	↓	↓	↓	8 2,844	14 2,780	16 2,726	15 2,550	21 2,382	27 2,264	36 2,092	39 1,963	50 1,821	61 1,674	79 1,481	↑	↑
N	↓	↓	9 2,996	15 2,929	17 2,874	17 2,709	24 2,550	30 2,437	40 2,274	45 2,155	57 2,022	72 1,887	94 1,710	↑	↑	↑
P	↓	10 3,141	17 3,069	19 3,023	19 2,865	26 2,711	33 2,603	45 2,450	51 2,337	65 2,212	82 2,086	110 1,923	↑	↑	↑	↑
Q	11 3,275	18 3,207	20 3,155	20 3,002	28 2,856	35 2,752	49 2,607	57 2,500	72 2,381	92 2,262	125 2,110	↑	↑	↑	↑	↑
R	19 3,339	21 3,289	22 3,145	30 3,002	38 2,903	54 2,764	64 2,663	81 2,550	105 2,438	142 2,294	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری۱- حروف رمز اندازه نمونه دراین استاندارد مشابه بانمونه‌های داده‌شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶می‌باشد.

یاد آوری۲- نمادها:

↓ طرح مناسبی دراین ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در زیر پیکان استفاده کنید. اگر اندازه نمونه برابر یا بیش از اندازه بهر باشد، بازرسی به صورت ٪۱۰۰ انجام می‌گیرد.

↑ طرح مناسبی در این ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در بالای پیکان استفاده کنید.

جدول پ۲- طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری فرم k برای بازرسی سخت‌گیرانه: روش "σ"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 0,709	4 0,571
C													↓	3 1,115	5 0,945	5 0,821
D												↓	4 1,406	6 1,240	6 1,128	5 0,770
E											↓	4 1,595	7 1,506	8 1,419	7 1,115	7 0,792
F										↓	5 1,845	8 1,720	9 1,635	8 1,366	10 1,094	9 0,877
G									↓	5 2,006	9 1,934	10 1,856	9 1,610	12 1,370	13 1,186	13 0,906
H								↓	6 2,218	10 2,122	11 2,046	10 1,820	13 1,599	16 1,439	16 1,191	20 0,929
J							↓	7 2,401	11 2,302	12 2,234	11 2,025	15 1,823	19 1,677	21 1,456	25 1,223	32 0,994
K						↓	7 2,541	12 2,468	13 2,401	13 2,210	17 2,018	21 1,882	27 1,683	31 1,471	39 1,267	49 1,035
L					↓	8 2,710	13 2,629	15 2,573	14 2,387	19 2,209	24 2,083	32 1,900	37 1,705	47 1,521	61 1,316	↑
M				↓	8 2,844	14 2,780	16 2,726	15 2,550	21 2,382	27 2,264	36 2,092	43 1,912	55 1,742	72 1,556	↑	
N			↓	9 2,996	15 2,929	17 2,874	17 2,709	24 2,550	30 2,437	40 2,274	49 2,106	65 1,950	85 1,779	↑		
P		↓	10 3,142	17 3,076	19 3,023	19 2,865	26 2,711	33 2,603	45 2,450	55 2,291	74 2,145	99 1,987	↑			
Q	↓	11 3,275	18 3,207	20 3,155	20 3,002	28 2,856	35 2,752	49 2,607	61 2,456	83 2,318	112 2,169	↑				
R	14 3,391	19 3,339	21 3,289	22 3,145	30 3,002	38 2,903	54 2,764	68 2,621	92 2,490	126 2,350	↑					

یادآوری۱- حروف رمز اندازه نمونه دراین استاندارد مشابه بانمونه‌های داده‌شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶می‌باشد.

یاد آوری۲- نمادها:

↓ طرح مناسبی دراین ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در زیر پیکان استفاده کنید. اگر اندازه نمونه برابر یا بیش از اندازه بهر باشد، بازرسی به صورت ٪۱۰۰ انجام می‌گیرد.

↑ طرح مناسبی در این ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در بالای پیکان استفاده کنید.

.

جدول پ۳- طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری فرم k برای بازرسی کاهش‌یافته: روش "σ"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k	n k
B – D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 0,709	4 0,679	4 0,571	3 0,417	6 0,187
E										↓	3 1,115	5 1,047	5 0,945	5 0,821	4 0,436	8 0,145
F									↓	4 1,406	5 1,314	6 1,240	6 1,128	5 0,770	5 0,431	7 0,204
G								↓	4 1,595	6 1,581	7 1,506	8 1,419	7 1,115	7 0,792	7 0,555	11 0,220
H							↓	5 1,845	7 1,788	8 1,720	9 1,635	8 1,366	10 1,094	9 0,877	11 0,564	11 0,424
J						↓	5 2,006	7 1,982	9 1,934	10 1,856	9 1,610	12 1,370	13 1,186	13 0,906	14 0,796	16 0,601
K					↓	6 2,218	8 2,171	10 2,122	11 2,046	10 1,820	13 1,599	16 1,439	16 1,191	18 1,096	20 0,929	23 0,786
L				↓	7 2,401	9 2,355	11 2,302	12 2,234	11 2,025	15 1,823	19 1,677	21 1,456	22 1,369	25 1,223	29 1,102	↑
M			↓	7 2,541	10 2,518	12 2,468	13 2,401	13 2,210	17 2,018	21 1,882	27 1,683	26 1,601	31 1,471	35 1,361	↑	↑
N		↓	8 2,710	10 2,669	13 2,629	15 2,573	14 2,387	19 2,209	24 2,083	32 1,900	31 1,825	37 1,705	42 1,606	↑	↑	↑
P	↓	8 2,844	11 2,822	14 2,780	16 2,726	15 2,550	21 2,382	27 2,264	36 2,092	38 2,024	43 1,912	50 1,821	↑	↑	↑	↑
Q	9 2,996	12 2,969	15 2,929	17 2,874	17 2,709	24 2,550	30 2,437	40 2,274	45 2,212	49 2,106	57 2,022	↑	↑	↑	↑	↑
R	13 3,113	17 3,076	19 3,023	19 2,865	26 2,711	33 2,603	45 2,450	50 2,390	55 2,291	65 2,212	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری۱- حروف رمز اندازه نمونه دراین استاندارد مشابه بانمونه‌های داده‌شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶می‌باشد.

یاد آوری۲- نمادها:

↓ طرح مناسبی دراین ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در زیر پیکان استفاده کنید. اگر اندازه نمونه برابر یا بیش از اندازه بهر باشد، بازرسی به صورت ٪۱۰۰ انجام می‌گیرد.

↑ طرح مناسبی در این ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در بالای پیکان استفاده کنید.

پیوست ت

(الزامی)

طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری از فرم p^* برای روش "s"

جدول ت ۱- طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری فرم p^* برای بازرسی نرمال: روش "s"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 19,25	4 25,50	4 30,47
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 8,600	6 14,53	6 17,93	5 30,74
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	6 5,220	9 8,717	9 10,82	6 19,46	7 31,49
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	9 3,279	13 5,195	13 6,466	9 11,43	9 19,61	9 27,43
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	11 1,958	17 3,295	18 4,144	13 7,204	14 12,45	14 17,61	14 27,71
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	15 1,245	22 2,011	23 2,518	18 4,381	20 7,627	21 10,85	21 17,29	21 23,62
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	18 ,7546	28 1,266	30 1,592	24 2,751	27 4,799	30 6,857	32 10,94	33 15,00	33 21,09
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	23 ,4753	36 ,7878	38 ,9814	31 1,685	37 2,959	41 4,241	46 6,783	49 9,324	52 13,11	53 18,14
K	↓	↓	↓	↓	↓	28 ,3027	44 ,4976	47 ,6222	40 1,071	48 1,876	54 2,687	63 4,313	69 5,935	75 8,361	79 11,57	82 17,22
L	↓	↓	↓	↓	34 ,1880	54 ,3105	58 ,3872	50 ,6625	61 1,162	71 1,667	84 2,681	94 3,692	105 5,204	115 7,220	124 10,74	↑
M	↓	↓	↓	40 ,1180	64 ,1954	69 ,2436	60 ,4150	76 ,7337	89 1,052	108 1,694	124 2,335	143 3,290	159 4,571	178 6,804	↑	↑
N	↓	↓	47 ,07418	75 ,1217	82 ,1524	73 ,2605	93 ,4595	110 ,6602	137 1,063	159 1,467	186 2,069	213 2,873	247 4,286	↑	↑	↑
P	↓	55 ,04641	88 ,07599	96 ,09473	86 ,1614	112 ,2852	134 ,4100	171 ,6611	202 ,9127	239 1,290	277 1,793	332 2,668	↑	↑	↑	↑
Q	63 ,02960	101 ,04835	110 ,06042	102 ,1034	132 ,1817	159 ,2619	207 ,4220	244 ,5836	293 ,8248	348 1,146	424 1,707	↑	↑	↑	↑	↑
R	116 ,03011	127 ,03762	120 ,06433	155 0,1132	189 ,1631	247 ,2634	298 ,3637	362 ,5145	438 ,7143	541 1,065	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری۱- حروف رمز اندازه نمونه دراین استاندارد مشابه بانمونه‌های داده‌شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶می‌باشد.

یاد آوری۲- نمادها:

↓ طرح مناسبی دراین ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در زیر پیکان استفاده کنید. اگر اندازه نمونه برابر یا بیش از اندازه بهر باشد، بازرسی به صورت ٪۱۰۰ انجام می‌گیرد.

↑ طرح مناسبی در این ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در بالای پیکان استفاده کنید..

جدول ت ۲- طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری فرم p^* برای بازرسی سخت‌گیرانه: روش "s"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 19,25	4 25,50
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 8,600	6 14,53	6 17,93
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	6 5,220	9 8,717	9 10,82	6 19,46
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	9 3,279	13 5,195	13 6,466	9 11,43	9 19,61
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	11 1,958	17 3,295	18 4,144	13 7,204	14 12,45	14 17,61
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	15 1,245	22 2,011	23 2,518	18 4,381	20 7,627	21 10,85	21 17,29
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	18 ,7546	28 1,266	30 1,592	24 2,751	27 4,799	30 6,857	32 10,94	33 17,03
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	23 ,47 53	36 ,78 79	38 ,98 14	31 1,685	37 2,959	41 4,241	46 6,783	50 10,59	53 15,63
K	↓	↓	↓	↓	↓	↓	28 ,3027	44 ,4976	47 ,6222	40 1,071	48 1,876	54 2,687	63 4,313	71 6,738	78 9,963	82 14,80
L	↓	↓	↓	↓	↓	34 ,1880	54 ,3105	58 ,3872	50 ,6625	61 1,162	71 1,667	84 2,681	99 4,192	111 6,205	122 9,224	↑
M	↓	↓	↓	↓	40 ,1180	64 ,1954	69 ,2436	60 ,4150	76 ,7336	89 1,052	108 1,694	131 2,654	150 3,936	170 5,851	↑	↑
N	↓	↓	↓	47 ,07418	75 ,1218	82 ,1524	73 ,2605	93 ,4595	110 ,6602	137 1,063	169 1,666	201 2,470	233 3,679	↑	↑	↑
P	↓	↓	55 ,04641	88 ,07599	96 ,09473	86 ,1614	112 ,2852	134 ,4100	171 ,6611	214 1,039	260 1,540	312 2,292	↑	↑	↑	↑
Q	↓	63 ,02960	101 ,04835	110 ,06042	102 ,1034	132 ,1817	159 ,2619	207 ,4220	262 ,6640	323 ,9849	395 1,466	↑	↑	↑	↑	↑
R	90 ,02165	116 ,03011	127 ,03762	120 ,06433	155 ,1132	189 ,1631	247 ,2634	320 ,4141	398 ,6152	498 ,9152	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری۱- حروف رمز اندازه نمونه دراین استاندارد مشابه بانمونه‌های داده‌شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶می‌باشد.

یاد آوری۲- نمادها:

↓ طرح مناسبی دراین ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در زیر پیکان استفاده کنید. اگر اندازه نمونه برابر یا بیش از اندازه بهر باشد، بازرسی به صورت ٪۱۰۰ انجام می‌گیرد.

↑ طرح مناسبی در این ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در بالای پیکان استفاده کنید.

جدول ت۳- طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری فرم p^* برای بازرسی کاهش‌یافته: روش "s"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$
B – D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 19,25	4 21,67	4 25,50	4 30,47	7 41,88
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 8,600	6 12,09	6 14,53	6 17,93	5 30,74	9 43,83
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	6 5,220	8 7,090	9 8,717	9 10,82	6 19,46	7 31,49	8 41,30
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	9 3,279	11 4,162	13 5,195	13 6,466	9 11,43	9 19,61	9 27,43	12 40,88
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	11 1,958	15 2,670	17 3,295	18 4,144	13 7,204	14 12,45	14 17,61	14 27,71	13 32,84
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	15 1,245	19 1,613	22 2,011	23 2,518	18 4,381	20 7,627	21 10,85	21 17,29	21 20,45	21 26,75
K	↓	↓	↓	↓	↓	18 ,7546	24 1,016	28 1,266	30 1,592	24 2,751	27 4,799	30 6,857	32 10,94	33 12,96	33 17,03	33 21,09
L	↓	↓	↓	↓	23 ,4753	30 ,6246	36 ,7878	38 ,9814	31 1,685	37 2,959	41 4,241	46 6,783	48 8,059	50 10,59	52 13,11	↑
M	↓	↓	↓	28 ,3027	37 ,3976	44 ,4976	47 ,6222	40 1,071	48 1,876	54 2,687	63 4,313	66 5,129	71 6,738	75 8,361	↑	↑
N	↓	↓	34 ,1880	44 ,2451	54 ,3105	58 ,3872	50 ,6625	61 1,162	71 1,667	84 2,681	90 3,182	99 4,192	105 5,204	↑	↑	↑
P	↓	40 ,1180	52 ,1540	64 ,1954	69 ,2436	60 ,4150	76 ,7336	89 1,052	108 1,694	117 2,012	131 2,654	143 3,290	↑	↑	↑	↑
Q	47 ,07418	61 ,09633	75 ,1217	82 ,1524	73 ,2605	93 ,4595	110 ,6602	137 1,063	149 1,264	169 1,666	186 2,069	↑	↑	↑	↑	↑
R	71 ,05982	88 ,07599	96 ,09473	86 ,1614	112 ,2852	134 ,4100	171 ,6611	187 ,7874	214 1,039	239 1,290	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری۱- حروف رمز اندازه نمونه دراین استاندارد مشابه بانمونه‌های داده‌شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶می‌باشد.

یاد آوری۲- نمادها:

↓ طرح مناسبی دراین ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در زیر پیکان استفاده کنید. اگر اندازه نمونه برابر یا بیش از اندازه بهر باشد، بازرسی به صورت ٪۱۰۰ انجام می‌گیرد.

↑ طرح مناسبی در این ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در بالای پیکان استفاده کنید.

پیوست ث

(الزامی)

طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری از فرم p^* برای روش "σ"

جدول ث۱- طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری فرم p^* برای بازرسی نرمال: روش "σ"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 19,25	4 25,50	3 30,47
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 8,600	5 14,53	5 17,93	3 30,74
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 5,220	6 8,717	6 10,82	5 19,46	5 31,49
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 3,279	7 5,195	8 6,466	7 11,43	7 19,61	7 27,43
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	5 1,958	8 3,295	9 4,144	8 7,204	10 12,45	9 17,61	11 27,71
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	5 1,245	9 2,011	10 2,518	9 4,381	12 7,627	13 10,85	13 17,29	15 23,62
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	6 ,7546	10 1,266	11 1,592	10 2,751	13 4,799	16 6,857	16 10,94	19 15,00	23 21,09
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	7 ,4753	11 ,7878	12 ,9814	11 1,685	15 2,959	19 4,241	21 6,783	24 9,324	29 13,11	34 18,14
K	↓	↓	↓	↓	↓	7 ,3027	12 ,4976	13 ,6222	13 1,071	17 1,876	21 2,687	27 4,313	29 5,935	35 8,361	42 11,57	53 17,22
L	↓	↓	↓	↓	8 ,1880	13 ,3105	15 ,3872	14 ,6625	19 1,162	24 1,667	32 2,681	34 3,692	42 5,204	52 7,220	66 10,74	↑
M	↓	↓	↓	8 ,1180	14 ,1954	16 ,2436	15 ,4150	21 ,7336	27 1,052	36 1,694	39 2,335	50 3,290	61 4,571	79 6,804	↑	↑
N	↓	↓	9 ,07418	15 ,1217	17 ,1524	17 ,2605	24 ,4595	30 ,6602	40 1,063	45 1,467	57 2,069	72 2,873	94 4,277	↑	↑	↑
P	↓	10 ,04641	17 ,07599	19 ,09473	19 ,1622	26 ,2852	33 ,4100	45 ,6611	51 ,9127	65 1,290	82 1,793	110 2,668	↑	↑	↑	↑
Q	11 ,02960	18 ,04835	20 ,06042	20 ,1034	28 ,1817	35 ,2619	49 ,4220	57 ,5836	72 ,8248	92 1,146	125 1,707	↑	↑	↑	↑	↑
R	19 ,03011	21 ,03762	22 ,06433	30 ,1132	38 ,1631	54 ,2634	64 ,3637	81 ,5145	105 ,7143	142 1,065	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری۱- حروف رمز اندازه نمونه دراین استاندارد مشابه بانمونه‌های داده‌شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶می‌باشد.

یاد آوری۲- نمادها:

↓ طرح مناسبی دراین ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در زیر پیکان استفاده کنید. اگر اندازه نمونه برابر یا بیش از اندازه بهر باشد، بازرسی به صورت ۱۰۰٪ انجام می‌گیرد.

↑ طرح مناسبی در این ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در بالای پیکان استفاده کنید..

جدول ث۲- طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری فرم p^* برای بازرسی سخت‌گیرانه: روش "σ"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 19,25	4 25,50
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 8,600	5 14,53	5 17,93
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 5,220	6 8,717	6 10,82	5 19,46
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 3,279	7 5,195	8 6,466	7 11,43	7 19,61
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	5 1,958	8 3,295	9 4,144	8 7,204	10 12,45	9 17,61
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	5 1,245	9 2,011	10 2,518	9 4,381	12 7,627	13 10,85	13 17,29
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	6 ,7546	10 1,266	11 1,592	10 2,751	13 4,799	16 6,857	16 10,94	20 17,03
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	7 ,4753	11 ,7878	12 ,9814	11 1,685	15 2,959	19 4,241	21 6,783	25 10,59	32 15,63
K	↓	↓	↓	↓	↓	↓	7 ,3027	12 ,4976	13 ,6222	13 1,071	17 1,876	21 2,687	27 4,313	31 6,738	39 9,963	49 14,80
L	↓	↓	↓	↓	↓	8 ,1880	13 ,3105	15 ,3872	14 ,6625	19 1,162	24 1,667	32 2,681	37 4,192	47 6,205	61 9,224	↑
M	↓	↓	↓	↓	8 ,1180	14 ,1954	16 ,2436	15 ,4150	21 ,7336	27 1,052	36 1,694	43 2,654	55 3,936	72 5,851	↑	↑
N	↓	↓	↓	9 ,07419	15 ,1217	17 ,1524	17 ,2605	24 ,4595	30 ,6602	40 1,063	49 1,666	65 2,470	85 3,679	↑	↑	↑
P	↓	↓	10 ,04641	17 ,07599	19 ,09473	19 ,1622	26 ,2852	33 ,4100	45 ,6611	55 1,039	74 1,540	99 2,292	↑	↑	↑	↑
Q	↓	11 ,02960	18 ,04835	20 ,06042	20 ,1034	28 ,1817	35 ,2619	49 ,4220	61 ,6640	83 ,9849	112 1,466	↑	↑	↑	↑	↑
R	14 ,02165	19 ,03011	21 ,03762	22 ,06433	30 ,1132	38 ,1631	54 ,2634	68 ,4141	92 ,6152	126 ,9152	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری۱- حروف رمز اندازه نمونه دراین استاندارد مشابه بانمونه‌های داده‌شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶می‌باشد.

یاد آوری۲- نمادها:

↓ طرح مناسبی دراین ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در زیر پیکان استفاده کنید. اگر اندازه نمونه برابر یا بیش از اندازه بهر باشد، بازرسی به صورت ٪۱۰۰ انجام می‌گیرد.

↑ طرح مناسبی در این ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در بالای پیکان استفاده کنید.

جدول ث۳- طرح‌های یک‌بار نمونه‌گیری فرم p^* برای بازرسی کاهش‌یافته: روش "σ"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$	n $100p^*$
B – D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 19,25	4 21,67	4 25,50	3 30,47	6 41,88
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3 8,600	5 12,09	5 14,53	5 17,93	4 30,74	8 43,83
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 5,220	5 7,090	6 8,717	6 10,82	5 19,46	5 31,14	7 41,30
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4 3,279	6 4,162	7 5,195	8 6,466	7 11,43	7 19,61	7 27,43	11 41,07
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	5 1,958	7 2,670	8 3,295	9 4,144	8 7,204	10 12,45	9 17,61	11 27,71	11 32,84
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	5 1,245	7 1,613	9 2,011	10 2,518	9 4,381	12 7,627	13 10,85	13 17,29	14 20,45	16 26,75
K	↓	↓	↓	↓	↓	6 ,7546	8 1,016	10 1,266	11 1,592	10 2,751	13 4,799	16 6,857	16 10,94	18 12,96	20 17,03	23 21,09
L	↓	↓	↓	↓	7 ,4753	9 ,6246	11 ,7878	12 ,9814	11 1,685	15 2,959	19 4,241	21 6,783	22 8,059	25 10,59	29 13,11	↑
M	↓	↓	↓	7 ,3027	10 ,3976	12 ,4976	13 ,6222	13 1,071	17 1,876	21 2,687	27 4,313	26 5,129	31 6,738	35 8,361	↑	↑
N	↓	↓	8 ,1880	10 ,2451	13 ,3105	15 ,3872	14 ,6625	19 1,162	24 1,667	32 2,681	31 3,182	37 4,192	42 5,204	↑	↑	↑
P	↓	8 ,1180	11 ,1540	14 ,1954	16 ,2436	15 ,4150	21 ,7336	27 1,052	36 1,694	38 2,012	43 2,654	50 3,290	↑	↑	↑	↑
Q	9 ,07418	12 ,09633	15 ,1218	17 ,1524	17 ,2605	24 ,4595	30 ,6602	40 1,063	45 1,264	49 1,666	57 2,069	↑	↑	↑	↑	↑
R	13 ,05982	17 ,07599	19 ,09473	19 ,1622	26 ,2852	33 ,4100	45 ,6611	50 ,7874	55 1,039	65 1,290	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری۱- حروف رمز اندازه نمونه دراین استاندارد مشابه بانمونه‌های داده‌شده در استاندارد ISO 2859-1 و استاندارد ملی ایران شماره ۱-۱۱۴۹۶می‌باشد.

یاد آوری۲- نمادها:

↓ طرح مناسبی دراین ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در زیر پیکان استفاده کنید. اگر اندازه نمونه برابر یا بیش از اندازه بهر باشد، بازرسی به صورت ٪۱۰۰ انجام می‌گیرد.

↑ طرح مناسبی در این ناحیه وجود ندارد. از اولین طرح نمونه‌گیری در بالای پیکان استفاده کنید.

پیوست ج

(الزامی)

مقادیر f_s برای انحراف استاندارد حداکثر نمونه (MSSD)

جدول ج۱– مقادیر f_s برای انحراف استاندارد حداکثر نمونه

برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه: بازرسی نرمال، روش "s"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s
B														0,475	0,447	0,479
C													0,365	0,366	0,388	0,484
D												0,303	0,312	0,328	0,399	0,494
E											0,265	0,274	0,285	0,333	0,395	0,458
F										0,241	0,248	0,257	0,292	0,334	0,375	0,461
G									0,221	0,227	0,234	0,260	0,290	0,318	0,371	0,424
H								0,206	0,211	0,216	0,237	0,260	0,280	0,316	0,350	0,401
J							0,192	0,197	0,201	0,218	0,236	0,251	0,277	0,301	0,333	0,376
K						0,182	0,185	0,189	0,203	0,218	0,230	0,250	0,268	0,291	0,319	0,367
L					0,172	0,175	0,179	0,190	0,203	0,212	0,229	0,242	0,259	0,279	0,312	
M				0,164	0,167	0,170	0,180	0,190	0,199	0,212	0,222	0,236	0,251	0,275		
N			0,157	0,160	0,162	0,171	0,180	0,187	0,198	0,206	0,217	0,230	0,248			
P		0,151	0,153	0,155	0,163	0,171	0,177	0,186	0,193	0,202	0,212	0,226				
Q	0,145	0,147	0,149	0,156	0,163	0,168	0,176	0,183	0,190	0,199	0,210					
R	0,142	0,144	0,150	0,156	0,161	0,168	0,173	0,180	0,187	0,196						

یادآوری– MSSD از ضرب MSSD استانداردشده f_σ در تفاضل بین حد مشخصه بالایی (U) و حدمشخصه پایینی (L) به‌دست می‌آید:

$$\text{MSSD} = s_{max} = (U\text{-}L)f_s$$

MSSD نشانگر بزرگ‌ترین مقدار مجاز از انحراف استاندارد نمونه تحت بازرسی نرمال، هنگام استفاده از طرح‌ها برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه، وقتی‌که تغییرپذیری فرایند نامعلوم است، می‌باشد. اگر انحراف استاندارد نمونه کوچکتر از MSSD باشد این امکان وجود دارد (نه به طور قطعی) که بهر پذیرفته شود

جدول ج۲– مقادیر f_s برای انحراف استانداردحداکثر نمونه

برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه: بازرسی سخت‌گیرانه، روش "S"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,475	0,447
C														0,365	0,366	0,388
D													0,303	0,312	0,328	0,399
E											↓	0,265	0,274	0,285	0,333	0,395
F										↓	0,241	0,248	0,257	0,292	0,334	0,375
G									↓	0,221	0,227	0,234	0,260	0,290	0,318	0,371
H								↓	0,206	0,211	0,216	0,237	0,260	0,280	0,316	0,367
J							↓	0,192	0,197	0,201	0,218	0,236	0,251	0,277	0,312	0,354
K						↓	0,182	0,185	0,189	0,203	0,218	0,230	0,250	0,276	0,305	0,347
L					↓	0,172	0,175	0,179	0,190	0,203	0,212	0,229	0,248	0,269	0,298	↑
M				↓	0,164	0,167	0,170	0,180	0,190	0,199	0,212	0,227	0,244	0,265	↑	
N			↓	0,157	0,160	0,162	0,171	0,180	0,187	0,198	0,210	0,224	0,240	↑		
P		↓	0,151	0,153	0,155	0,163	0,171	0,177	0,186	0,196	0,207	0,221	↑			
Q	↓	0,145	0,147	0,149	0,156	0,163	0,168	0,176	0,185	0,195	0,206	↑				
R	0,140	0,142	0,144	0,150	0,156	0,161	0,168	0,175	0,183	0,192	↑					

یادآوری– MSSD از ضرب MSSD استانداردشده f_σ در تفاضل بین حد مشخصه بالایی (U) و حدمشخصه پایینی (L) به‌دست می‌آید:

$$\text{MSSD} = s_{max} = (U\text{-}L)f_s$$

MSSD نشانگر بزرگ‌ترین مقدار مجاز از انحراف استاندارد نمونه تحت بازرسی سخت‌گیرانه، هنگام استفاده از طرح‌ها برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه، وقتی‌که تغییرپذیری فرایند نامعلوم است، می‌باشد. اگر انحراف استاندارد نمونه کوچکتر از MSSD باشد این امکان وجود دارد (نه به طور قطعی) که بهر پذیرفته شود

جدول ج۳– مقادیر f_s برای انحراف استاندارد حداکثر نمونه

برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه: بازرسی کاهش‌یافته، روش "s"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s	f_s
B-D												0,475	0,426	0,447	0,479	0,602
E											0,365	0,350	0,366	0,388	0,484	0,632
F										0,303	0,303	0,312	0,328	0,399	0,494	0,598
G									0,265	0,267	0,274	0,285	0,333	0,395	0,458	0,599
H								0,241	0,243	0,248	0,257	0,292	0,334	0,375	0,461	0,510
J							0,221	0,223	0,227	0,234	0,260	0,290	0,318	0,371	0,397	0,452
K						0,206	0,207	0,211	0,216	0,237	0,260	0,280	0,316	0,333	0,367	0,401
L					0,192	0,194	0,197	0,202	0,218	0,233	0,251	0,277	0,289	0,312	0,333	
M				0,182	0,183	0,185	0,189	0,203	0,218	0,230	0,250	0,259	0,276	0,291		
N			0,172	0,173	0,175	0,179	0,190	0,203	0,212	0,229	0,235	0,248	0,259			
P		0,164	0,165	0,167	0,170	0,180	0,190	0,199	0,212	0,217	0,227	0,236				
Q	0,157	0,158	0,160	0,162	0,171	0,180	0,187	0,198	0,202	0,210	0,217					
R	0,151	0,153	0,155	0,163	0,171	0,177	0,186	0,190	0,196	0,202						

یادآوری– MSSD از ضرب MSSD استانداردشده f_σ در تفاضل بین حد مشخصه بالایی (U) و حدمشخصه پایینی (L) به‌دست می‌آید:

$$MSSD = s_{max} = (U-L)f_s$$

MSSD نشانگر بزرگ‌ترین مقدار مجاز از انحراف استاندارد نمونه تحت بازرسی کاهش‌یافته، هنگام استفاده از طرح‌ها برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه، وقتی‌که تغییرپذیری فرایند نامعلوم است، می‌باشد. اگر انحراف استاندارد نمونه کوچکتر از MSSD باشد این امکان وجود دارد (نه به طور قطعی) که بهر پذیرفته شود.

پیوست چ

(الزامی)

مقادیر f_σ برای انحراف استاندارد حداکثر فرایند (MPSD)

جدول چ۱- مقادیر f_σ برای انحراف استاندارد حداکثر فرایند (MPSD)

جهت کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه : روش "σ"

حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب در صد عدم‌انطباق)	f_σ
۰٫۰۱۰۷	۰٫۱۲۵
۰٫۰۱۵	۰٫۱۲۹
۰٫۰۲۵	۰٫۱۳۲
۰٫۰۴۰	۰٫۱۳۷
۰٫۰۶۵	۰٫۱۴۱
۰٫۱۰	۰٫۱۴۷
۰٫۱۵	۰٫۱۵۲
۰٫۲۵	۰٫۱۵۷
۰٫۴۰	۰٫۱۶۵
۰٫۶۵	۰٫۱۷۴
۱٫۰	۰٫۱۸۴
۱٫۵	۰٫۱۹۴
۲٫۵	۰٫۲۰۶
۴٫۰	۰٫۲۲۳
۶٫۵	۰٫۲۴۳
۱۰	۰٫۲۷۱

یادآوری- MPSD از ضرب MPSD استاندارد شده f_σ در تفاضل بین حد مشخصه بالایی (U) و حد مشخصه پایینی (L) به‌دست می‌آید: $\text{MPSD} = (U-L)f_\sigma$

MPSD نشانگر بزرگ‌ترین مقدار مجاز از انحراف استاندارد فرایند، هنگام استفاده از طرح‌ها برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه، وقتی‌که تغییرپذیری فرایند معلوم است، می‌باشد. اگر انحراف استاندارد فرایند از MPSD کوچک‌تر باشد آن‌گاه این احتمال وجود دارد (نه بطور قطعی) که بهر پذیرفته شود.

جدول چ۲- مقادیر f_σ برای انحراف استاندارد حداکثر فرایند (MPSD)

جهت کنترل جداگانه حدود مشخصات دوگانه : روش "σ"

AQL % (حد پایینی)	حد کیفی قابل پذیرش بر حسب درصد عدم‌انطباق (حد بالایی)															
	0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ
0,010	0,131	0,133	0,134	0,137	0,139	0,142	0,145	0,147	0,151	0,154	0,158	0,163	0,167	0,173	0,179	0,187
0,015	0,133	0,134	0,136	0,139	0,141	0,144	0,147	0,150	0,153	0,157	0,161	0,165	0,170	0,176	0,183	0,191
0,025	0,134	0,136	0,138	0,141	0,144	0,146	0,149	0,152	0,156	0,160	0,164	0,168	0,173	0,179	0,186	0,195
0,040	0,137	0,139	0,141	0,144	0,146	0,149	0,152	0,155	0,159	0,163	0,168	0,172	0,177	0,184	0,191	0,200
0,065	0,139	0,141	0,144	0,146	0,149	0,152	0,155	0,158	0,162	0,167	0,171	0,176	0,181	0,188	0,196	0,205
0,10	0,142	0,144	0,146	0,149	0,152	0,155	0,159	0,162	0,166	0,170	0,175	0,180	0,186	0,193	0,201	0,211
0,15	0,145	0,147	0,149	0,152	0,155	0,159	0,162	0,165	0,170	0,174	0,179	0,185	0,190	0,198	0,207	0,217
0,25	0,147	0,150	0,152	0,155	0,158	0,162	0,165	0,168	0,173	0,178	0,183	0,189	0,195	0,203	0,212	0,223
0,40	0,151	0,153	0,156	0,159	0,162	0,166	0,170	0,173	0,178	0,183	0,189	0,195	0,201	0,210	0,219	0,231
0,65	0,154	0,157	0,160	0,163	0,167	0,170	0,174	0,178	0,183	0,189	0,195	0,201	0,207	0,217	0,227	0,240
1,0	0,158	0,161	0,164	0,168	0,171	0,175	0,179	0,183	0,189	0,195	0,201	0,208	0,215	0,225	0,236	0,250
1,5	0,163	0,165	0,168	0,172	0,176	0,180	0,185	0,189	0,195	0,201	0,208	0,215	0,222	0,233	0,245	0,260
2,5	0,167	0,170	0,173	0,177	0,181	0,186	0,190	0,195	0,201	0,207	0,215	0,222	0,230	0,242	0,255	0,271
4,0	0,173	0,176	0,179	0,184	0,188	0,193	0,198	0,203	0,210	0,217	0,225	0,233	0,242	0,255	0,269	0,288
6,5	0,179	0,183	0,186	0,191	0,196	0,201	0,207	0,212	0,219	0,227	0,236	0,245	0,255	0,269	0,286	0,306
10,0	0,187	0,191	0,195	0,200	0,205	0,211	0,217	0,223	0,231	0,240	0,250	0,260	0,271	0,288	0,306	0,330

یادآوری- MPSD از ضرب MPSD استاندارد شده f_σ در تفاضل بین حد مشخصه بالایی (U) و حد مشخصه پایینی (L) به‌دست می‌آید:

$$MPSD = (U-L)f_\sigma$$

MPSD نشانگر بزرگ‌ترین مقدار مجاز از انحراف استاندارد فرایند، هنگام استفاده از طرح‌ها برای کنترل جداگانه حدود مشخصات دوگانه، و هنگامی‌که تغییرپذیری فرایند معلوم است، می‌باشد. اگر انحراف استاندارد فرایند از MPSD کوچک‌تر باشد آن‌گاه این احتمال وجود دارد (نه بطور قطعی) که بهر پذیرفته شود.

جدول چ۳- مقادیر f_σ برای انحراف استاندارد حداکثر فرایند (MPSD)

جهت کنترل پیچیده حدود مشخصات دوگانه : روش "σ "

AQL % (حد تکی)	حد کیفی قابل پذیرش بر حسب درصد عدم‌انطباق (هر دو حد ترکیبی)														
	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ	f_σ
0,010	0,129	0,132	0,135	0,138	0,141	0,144	0,147	0,151	0,154	0,158	0,162	0,167	0,173	0,179	0,187
0,015		0,132	0,136	0,140	0,143	0,146	0,149	0,153	0,157	0,161	0,165	0,170	0,176	0,183	0,191
0,025			0,137	0,141	0,145	0,148	0,151	0,155	0,159	0,164	0,168	0,173	0,179	0,186	0,195
0,040				0,141	0,146	0,150	0,154	0,158	0,162	0,167	0,172	0,177	0,184	0,191	0,200
0,065					0,147	0,152	0,156	0,161	0,166	0,171	0,176	0,181	0,188	0,196	0,205
0,10						0,152	0,157	0,163	0,169	0,174	0,180	0,185	0,193	0,201	0,211
0,15							0,157	0,165	0,171	0,178	0,183	0,189	0,197	0,206	0,217
0,25								0,165	0,173	0,180	0,187	0,193	0,202	0,211	0,223
0,40									0,174	0,183	0,191	0,198	0,208	0,218	0,230
0,65										0,184	0,194	0,202	0,213	0,225	0,238
1,0											0,194	0,205	0,219	0,232	0,247
1,5												0,206	0,222	0,238	0,255
2,5													0,223	0,242	0,262
4,0														0,243	0,269
6,5															0,271

یادآوری- MPSD از ضرب MPSD استاندارد شده f_σ در تفاضل بین حد مشخصه بالایی (U) و حد مشخصه پایینی (L) به‌دست می‌آید:

$$MPSD = (U-L)f_\sigma$$

MPSD نشانگر بزرگ‌ترین مقدار مجاز از انحراف استاندارد فرایند، هنگام استفاده از طرح‌ها برای کنترل پیچیده حدود مشخصات دوگانه، و هنگامی‌که تغییرپذیری فرایند معلوم است، می‌باشد. اگر انحراف استاندارد فرایند از MPSD کوچک‌تر باشد آن‌گاه این احتمال وجود دارد (نه بطور قطعی) که بهر پذیرفته شود..

پیوست ح

(الزامی)

برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند برای اندازه نمونه ۳ : روش "s"

جدول ج۱- کسر عدم‌انطباق فرایند برآورد شده $\hat{p}$ به‌صورت تابعی از آماره‌کیفیت Q

دو رقم اعشار اول از	سومین رقم اعشار از $\sqrt{3}Q/2$									
	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
	$\hat{p}$	$\hat{p}$	$\hat{p}$	$\hat{p}$	$\hat{p}$	$\hat{p}$	$\hat{p}$	$\hat{p}$	$\hat{p}$	$\hat{p}$
0,00	0,500 0	0,499 7	0,499 4	0,499 0	0,498 7	0,498 4	0,498 1	0,497 8	0,497 5	0,497 1
0,01	0,496 8	0,496 5	0,496 2	0,495 9	0,495 5	0,495 2	0,494 9	0,494 6	0,494 3	0,494 0
0,02	0,493 6	0,493 3	0,493 0	0,492 7	0,492 4	0,492 0	0,491 7	0,491 4	0,491 1	0,490 8
0,03	0,490 4	0,490 1	0,489 8	0,489 5	0,489 2	0,488 9	0,488 5	0,488 2	0,487 9	0,487 6
0,04	0,487 3	0,486 9	0,486 6	0,486 3	0,486 0	0,485 7	0,485 4	0,485 0	0,484 7	0,484 4
0,05	0,484 1	0,483 8	0,483 4	0,483 1	0,482 8	0,482 5	0,482 2	0,481 8	0,481 5	0,481 2
0,06	0,480 9	0,480 6	0,480 3	0,479 9	0,479 6	0,479 3	0,479 0	0,478 7	0,478 3	0,478 0
0,07	0,477 7	0,477 4	0,477 1	0,476 7	0,476 4	0,476 1	0,475 8	0,475 5	0,475 1	0,474 8
0,08	0,474 5	0,474 2	0,473 9	0,473 5	0,473 2	0,472 9	0,472 6	0,472 3	0,472 0	0,471 6
0,09	0,471 3	0,471 0	0,470 7	0,470 4	0,470 0	0,469 7	0,469 4	0,469 1	0,468 8	0,468 4
0,10	0,468 1	0,467 8	0,467 5	0,467 2	0,466 8	0,466 5	0,466 2	0,465 9	0,465 6	0,465 2
0,11	0,464 9	0,464 6	0,464 3	0,464 0	0,463 6	0,463 3	0,463 0	0,462 7	0,462 4	0,462 0
0,12	0,461 7	0,461 4	0,461 1	0,460 7	0,460 4	0,460 1	0,459 8	0,459 5	0,459 1	0,458 8
0,13	0,458 5	0,458 2	0,457 9	0,457 5	0,457 2	0,456 9	0,456 6	0,456 3	0,455 9	0,455 6
0,14	0,455 3	0,455 0	0,454 6	0,454 3	0,454 0	0,453 7	0,453 4	0,453 0	0,452 7	0,452 4
0,15	0,452 1	0,451 8	0,451 4	0,451 1	0,450 8	0,450 5	0,450 1	0,449 8	0,449 5	0,449 2
0,16	0,448 9	0,448 5	0,448 2	0,447 9	0,447 6	0,447 2	0,446 9	0,446 6	0,446 3	0,445 9
0,17	0,445 6	0,445 3	0,445 0	0,444 7	0,444 3	0,444 0	0,443 7	0,443 4	0,443 0	0,442 7
0,18	0,442 4	0,442 1	0,441 7	0,441 4	0,441 1	0,440 8	0,440 4	0,440 1	0,439 8	0,439 5
0,19	0,439 2	0,438 8	0,438 5	0,438 2	0,437 9	0,437 5	0,437 2	0,436 9	0,436 6	0,436 2
0,20	0,435 9	0,435 6	0,435 3	0,434 9	0,434 6	0,434 3	0,434 0	0,433 6	0,433 3	0,433 0
0,21	0,432 7	0,432 3	0,432 0	0,431 7	0,431 4	0,431 0	0,430 7	0,430 4	0,430 0	0,429 7
0,22	0,429 4	0,429 1	0,428 7	0,428 4	0,428 1	0,427 8	0,427 4	0,427 1	0,426 8	0,426 5
0,23	0,426 1	0,425 8	0,425 5	0,425 1	0,424 8	0,424 5	0,424 2	0,423 8	0,423 5	0,423 2
0,24	0,422 9	0,422 5	0,422 2	0,421 9	0,421 5	0,421 2	0,420 9	0,420 6	0,420 2	0,419 9
0,25	0,419 6	0,419 2	0,418 9	0,418 6	0,418 3	0,417 9	0,417 6	0,417 3	0,416 9	0,416 6
0,26	0,416 3	0,415 9	0,415 6	0,415 3	0,415 0	0,414 6	0,414 3	0,414 0	0,413 6	0,413 3
0,27	0,413 0	0,412 6	0,412 3	0,412 0	0,411 7	0,411 3	0,411 0	0,410 7	0,410 3	0,410 0
0,28	0,409 7	0,409 3	0,409 0	0,408 7	0,408 3	0,408 0	0,407 7	0,407 3	0,407 0	0,406 7

یادآوری- برای مقادیر منفیQ با مقدار$\sqrt{3}Q/2$ به جدول رجوع کرده و عدد به‌دست آمده را از ۱ کم کنید.

جدول ج۱- ادامه

دو رقم اعشار اول از	سومین رقم اعشار از $\sqrt{3}Q/2$									
	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
	$\bar{p}$	$\bar{p}$	$\bar{p}$	$\bar{p}$	$\bar{p}$	$\bar{p}$	$\bar{p}$	$\bar{p}$	$\bar{p}$	$\bar{p}$
0,29	0,406 3	0,406 0	0,405 7	0,405 3	0,405 0	0,404 7	0,404 3	0,404 0	0,403 7	0,403 3
0,30	0,403 0	0,402 7	0,402 3	0,402 0	0,401 7	0,401 3	0,401 0	0,400 7	0,400 3	0,400 0
0,31	0,399 7	0,399 3	0,399 0	0,398 7	0,398 3	0,398 0	0,397 7	0,397 3	0,397 0	0,396 7
0,32	0,396 3	0,396 0	0,395 6	0,395 3	0,395 0	0,394 6	0,394 3	0,394 0	0,393 6	0,393 3
0,33	0,393 0	0,392 6	0,392 3	0,391 9	0,391 6	0,391 3	0,390 9	0,390 6	0,390 2	0,389 9
0,34	0,389 6	0,389 2	0,388 9	0,388 6	0,388 2	0,387 9	0,387 5	0,387 2	0,386 9	0,386 5
0,35	0,386 2	0,385 8	0,385 5	0,385 2	0,384 8	0,384 5	0,384 1	0,383 8	0,383 5	0,383 1
0,36	0,382 8	0,382 4	0,382 1	0,381 8	0,381 4	0,381 1	0,380 7	0,380 4	0,380 0	0,379 7
0,37	0,379 4	0,379 0	0,378 7	0,378 3	0,378 0	0,377 6	0,377 3	0,377 0	0,376 6	0,376 3
0,38	0,375 9	0,375 6	0,375 2	0,374 9	0,374 5	0,374 2	0,373 9	0,373 5	0,373 2	0,372 8
0,39	0,372 5	0,372 1	0,371 8	0,371 4	0,371 1	0,370 7	0,370 4	0,370 1	0,369 7	0,369 4
0,40	0,369 0	0,368 7	0,368 3	0,368	0,367 6	0,367 3	0,366 9	0,366 6	0,366 2	0,365 9
0,41	0,365 5	0,365 2	0,364 8	0,364 5	0,364 1	0,363 8	0,363 4	0,363 1	0,362 7	0,362 4
0,42	0,362 0	0,361 7	0,361 3	0,361 0	0,360 6	0,360 3	0,359 9	0,359 6	0,359 2	0,358 9
0,43	0,358 5	0,358 2	0,357 8	0,357 5	0,357 1	0,356 7	0,356 4	0,356	0,355 7	0,355 3
0,44	0,355 0	0,354 6	0,354 3	0,353 9	0,353 6	0,353 2	0,352 8	0,352 5	0,352 1	0,351 8
0,45	0,351 4	0,351 1	0,350 7	0,350 4	0,350 0	0,349 6	0,349 3	0,348 9	0,348 6	0,348 2
0,46	0,347 8	0,347 5	0,347 1	0,346 8	0,346 4	0,346 1	0,345 7	0,345 3	0,345 0	0,344 6
0,47	0,344 3	0,343 9	0,343 5	0,343 2	0,342 8	0,342 4	0,342 1	0,341 7	0,341 4	0,341 0
0,48	0,340 6	0,340 3	0,339 9	0,339 5	0,339 2	0,338 8	0,338 5	0,338 1	0,337 7	0,337 4
0,49	0,337 0	0,336 6	0,336 3	0,335 9	0,335 5	0,335 2	0,334 8	0,334 4	0,334 1	0,333 7
0,50	0,333 3	0,333 0	0,332 6	0,332 2	0,331 9	0,331 5	0,331 1	0,330 8	0,330 4	0,330 0
0,51	0,329 6	0,329 3	0,328 9	0,328 5	0,328 2	0,327 8	0,327 4	0,327 0	0,326 7	0,326 3
0,52	0,325 9	0,325 6	0,325 2	0,324 8	0,324 4	0,324 1	0,323 7	0,323 3	0,322 9	0,322 6
0,53	0,322 2	0,321 8	0,321 4	0,321 1	0,320 7	0,320 3	0,319 9	0,319 6	0,319 2	0,318 8
0,54	0,318 4	0,318 0	0,317 7	0,317 3	0,316 9	0,316 5	0,316 1	0,315 8	0,315 4	0,315 0
0,55	0,314 6	0,314 2	0,313 9	0,313 5	0,313 1	0,312 7	0,312 3	0,312 0	0,311 6	0,311 2
0,56	0,310 8	0,310 4	0,310 0	0,309 6	0,309 3	0,308 9	0,308 5	0,308 1	0,307 7	0,307 3
0,57	0,306 9	0,306 6	0,306 2	0,305 8	0,305 4	0,305 0	0,304 6	0,304 2	0,303 8	0,303 4
0,58	0,303 1	0,302 7	0,302 3	0,301 9	0,301 5	0,301 1	0,300 7	0,300 3	0,299 9	0,299 5
0,59	0,299 1	0,298 7	0,298 3	0,297 9	0,297 5	0,297 2	0,296 8	0,296 4	0,296 0	0,295 6
0,60	0,295 2	0,294 8	0,294 4	0,294 0	0,293 6	0,293 2	0,292 8	0,292 4	0,292 0	0,291 6
0,61	0,291 2	0,290 8	0,290 4	0,290 0	0,289 6	0,289 2	0,288 8	0,288 3	0,287 9	0,287 5
0,62	0,287 1	0,286 7	0,286 3	0,285 9	0,285 5	0,285 1	0,284 7	0,284 3	0,283 9	0,283 5
0,63	0,283 1	0,282 6	0,282 2	0,281 8	0,281 4	0,281 0	0,280 6	0,280 2	0,279 8	0,279 3
0,64	0,278 9	0,278 5	0,278 1	0,277 7	0,277 3	0,276 9	0,276 4	0,276 0	0,275 6	0,275 2

یادآوری- برای مقادیر منفیQ با مقدار$\sqrt{3}Q/2$ به جدول رجوع کرده و عدد به‌دست آمده را از ۱ کم کنید.

جدول ج۱- ادامه

دو رقم اعشار اول از	سومین رقم اعشار از $\sqrt{3}Q/2$									
	0,000	0,001	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,009
	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
0,65	0,274 8	0,274 3	0,273 9	0,273 5	0,273 1	0,272 7	0,272 2	0,271 8	0,271 4	0,271 0
0,66	0,270 6	0,270 1	0,269 7	0,269 3	0,268 9	0,268 4	0,268 0	0,267 6	0,267 2	0,266 7
0,67	0,266 3	0,265 9	0,265 4	0,265 0	0,264 6	0,264 1	0,263 7	0,263 3	0,262 8	0,262 4
0,68	0,262 0	0,261 5	0,261 1	0,260 7	0,260 2	0,259 8	0,259 4	0,258 9	0,258 5	0,258 0
0,69	0,257 6	0,257 2	0,256 7	0,256 3	0,255 8	0,255 4	0,255 0	0,254 5	0,254 1	0,253 6
0,70	0,253 2	0,252 7	0,252 3	0,251 8	0,251 4	0,250 9	0,250 5	0,250 0	0,249 6	0,249 1
0,71	0,248 7	0,248 2	0,247 8	0,247 3	0,246 9	0,246 4	0,246 0	0,245 5	0,245 1	0,244 6
0,72	0,244 1	0,243 7	0,243 2	0,242 8	0,242 3	0,241 8	0,241 4	0,240 9	0,240 5	0,240 0
0,73	0,239 5	0,239 1	0,238 6	0,238 1	0,237 7	0,237 2	0,236 7	0,236 2	0,235 8	0,235 3
0,74	0,234 8	0,234 4	0,233 9	0,233 4	0,232 9	0,232 4	0,232 0	0,231 5	0,231 0	0,230 5
0,75	0,230 1	0,229 6	0,229 1	0,228 6	0,228 1	0,227 6	0,227 2	0,226 7	0,226 2	0,225 7
0,76	0,225 2	0,224 7	0,224 2	0,223 7	0,223 2	0,222 7	0,222 2	0,221 7	0,221 3	0,220 8
0,77	0,220 3	0,219 8	0,219 3	0,218 8	0,218 3	0,217 7	0,217 2	0,216 7	0,216 2	0,215 7
0,78	0,215 2	0,214 7	0,214 2	0,213 7	0,213 2	0,212 7	0,212 1	0,211 6	0,211 1	0,210 6
0,79	0,210 1	0,209 6	0,209 0	0,208 5	0,208 0	0,207 5	0,206 9	0,206 4	0,205 9	0,205 4
0,80	0,204 8	0,204 3	0,203 8	0,203 2	0,202 7	0,202 2	0,201 6	0,201 1	0,200 6	0,200 0
0,81	0,199 5	0,198 9	0,198 4	0,197 8	0,197 3	0,196 7	0,196 2	0,195 6	0,195 1	0,194 5
0,82	0,194 0	0,193 4	0,192 9	0,192 3	0,191 7	0,191 2	0,190 6	0,190 0	0,189 5	0,188 9
0,83	0,188 3	0,187 8	0,187 2	0,186 6	0,186 0	0,185 5	0,184 9	0,184 3	0,183 7	0,183 1
0,84	0,182 6	0,182 0	0,181 4	0,180 8	0,180 2	0,179 6	0,179 0	0,178 4	0,177 8	0,177 2
0,85	0,176 6	0,176 0	0,175 4	0,174 8	0,174 2	0,173 6	0,172 9	0,172 3	0,171 7	0,171 1
0,86	0,170 5	0,169 8	0,169 2	0,168 6	0,168 0	0,167 3	0,166 7	0,166 0	0,165 4	0,164 8
0,87	0,164 1	0,163 5	0,162 8	0,162 2	0,161 5	0,160 9	0,160 2	0,159 5	0,158 9	0,158 2
0,88	0,157 5	0,156 9	0,156 2	0,155 5	0,154 8	0,154 2	0,153 5	0,152 8	0,152 1	0,151 4
0,89	0,150 7	0,150 0	0,149 3	0,148 6	0,147 9	0,147 2	0,146 5	0,145 7	0,145 0	0,144 3
0,90	0,143 6	0,142 8	0,142 1	0,141 4	0,140 6	0,139 9	0,139 1	0,138 4	0,137 6	0,136 8
0,91	0,136 1	0,135 3	0,134 5	0,133 8	0,133 0	0,132 2	0,131 4	0,130 6	0,129 8	0,129 0
0,92	0,128 2	0,127 4	0,126 6	0,125 7	0,124 9	0,124 1	0,123 2	0,122 4	0,121 5	0,120 7
0,93	0,119 8	0,118 9	0,118 1	0,117 2	0,116 3	0,115 4	0,114 5	0,113 6	0,112 7	0,111 8
0,94	0,110 8	0,109 9	0,108 9	0,108 0	0,107 0	0,106 1	0,105 1	0,104 1	0,103 1	0,102 1
0,95	0,101 1	0,100 1	0,099 0	0,098 0	0,096 9	0,095 9	0,094 8	0,093 7	0,092 6	0,091 5
0,96	0,090 3	0,089 2	0,088 0	0,086 9	0,085 7	0,084 5	0,083 2	0,082 0	0,080 7	0,079 5
0,97	0,078 2	0,076 8	0,075 5	0,074 1	0,072 7	0,071 3	0,069 9	0,068 4	0,066 9	0,065 3
0,98	0,063 8	0,062 1	0,060 5	0,058 8	0,057 0	0,055 2	0,053 3	0,051 4	0,049 4	0,047 3
0,99	0,045 1	0,042 7	0,040 3	0,037 7	0,034 9	0,031 8	0,028 5	0,024 7	0,020 1	0,014 2
1,00	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0	0,000 0

یادآوری- برای مقادیر منفیQ با مقدار$\sqrt{3}Q/2$ به جدول رجوع کرده و عدد به‌دست آمده را از ۱ کم کنید.

پیوست خ

(الزامی)

مقادیر c_U برای حد کنترل بالایی بر روی انحراف استاندارد نمونه

جدول ح۱- مقادیر c_U برای حد کنترل بالایی بر روی انحراف استاندارد نمونه

Sample size, n	Factor, c_U	Sample size, n	Factor, c_U	Sample size, n	Factor, c_U	Sample size, n	Factor, c_U	Sample size, n	Factor, c_U	Sample size, n	Factor, c_U
3	2,296 8	27	1,361 6	51	1,260 0	82	1,203 9	124	1,165 2	213	1,125 6
4	2,064 7	28	1,354 8	52	1,257 4	83	1,202 6	125	1,164 5	214	1,125 3
5	1,924 1	29	1,348 4	53	1,254 9	84	1,201 4	126	1,163 8	233	1,120 0
6	1,827 3	30	1,342 2	54	1,252 5	85	1,200 2	127	1,163 2	239	1,118 5
7	1,755 5	31	1,336 4	55	1,250 1	88	1,196 7	131	1,160 6	244	1,117 3
8	1,699 5	32	1,330 9	57	1,245 6	89	1,195 5	132	1,160 0	247	1,116 5
9	1,654 3	33	1,325 7	58	1,243 4	90	1,194 4	134	1,158 8	260	1,113 6
10	1,616 8	34	1,320 6	60	1,239 2	92	1,192 3	137	1,157 0	262	1,113 1
11	1,585 0	35	1,315 9	61	1,237 2	93	1,191 2	142	1,154 2	277	1,110 0
12	1,557 7	36	1,311 3	63	1,233 3	94	1,190 2	143	1,153 7	293	1,106 9
13	1,533 8	37	1,306 9	64	1,231 4	96	1,188 1	149	1,150 5	298	1,106 0
14	1,512 8	38	1,302 7	65	1,229 6	99	1,185 2	150	1,150 0	312	1,103 6
15	1,494 0	39	1,298 6	66	1,227 8	101	1,183 3	155	1,147 5	320	1,102 3
16	1,477 1	40	1,294 7	68	1,224 3	102	1,182 4	159	1,145 6	323	1,101 8
17	1,461 9	41	1,291 0	69	1,222 7	105	1,179 8	169	1,141 2	332	1,100 4
18	1,448 0	42	1,287 4	71	1,219 4	108	1,177 2	170	1,140 8	348	1,098 0
19	1,435 3	43	1,283 9	72	1,217 9	110	1,175 5	171	1,140 4	362	1,096 1
20	1,423 6	44	1,280 6	73	1,216 3	111	1,174 7	178	1,137 5	395	1,092 0
21	1,412 8	45	1,277 3	74	1,214 8	112	1,173 9	186	1,134 5	398	1,091 6
22	1,402 7	46	1,274 2	75	1,213 4	115	1,171 6	187	1,134 1	424	1,088 7
23	1,393 4	47	1,271 2	76	1,211 9	116	1,170 9	189	1,133 4	438	1,087 3
24	1,384 7	48	1,268 3	78	1,209 1	117	1,170 1	201	1,129 3	498	1,081 8
25	1,376 5	49	1,265 4	79	1,207 8	120	1,168 0	202	1,129 0	541	1,078 5
26	1,368 8	50	1,262 7	81	1,205 2	122	1,166 6	207	1,127 4		

یادآوری- درایه‌های جدول برابر هستند با ($\sqrt{\chi^2_{n-1,\gamma}/(n-1)}$) که ($\chi^2_{n-1,\gamma}$) نشان دهنده کسر γ ام توزیع خی- دو با (n - ۱) درجه آزادی و $0.95^{0.1} = 0.994884 = \gamma$ می‌باشد..

پیوست د

(الزامی)

ثابت‌های پذیرش مکمل برای اعتباردهی به بازرسی کاهش‌یافته

جدول د- ۱: ثابت‌های پذیرش مکمل برای اعتباردهی به بازرسی کاهش‌یافته

حرف رمز اندازه نمونه	AQL (٪)	ثابت پذیرش از فرم P^* برای AQL که یک گام سخت‌تر می‌شود.		ثابت پذیرش از فرم k برای AQL که یک گام سخت‌تر می‌شود.	
		روش "σ"		روش "S"	
		p^* (٪)	k	p^* (٪)	k
B	۴٫۰	۱۳٫۰۴	۰٫۹۱۵	۸٫۵۰۲	۱٫۱۱۴
C	۲٫۵	۵٫۲۳۰	۱٫۳۲۵	۳٫۰۴۱	۱٫۴۰۹
D	۱٫۵	۳٫۵۶۲	۱٫۵۶۲	۳٫۲۴۱	۱٫۶۰۱
E	۱٫۰	۲٫۱۵۱	۱٫۷۵۲	۲٫۱۰۳	۱٫۸۲۵
F	۰٫۶۵	۱٫۲۱۹	۲٫۰۱۳	۱٫۱۶۴	۲٫۰۲۹
G	۰٫۴۰	۰٫۷۸۴۵	۲٫۱۶۱	۰٫۷۷۵۱	۲٫۲۰۹
H	۰٫۲۵	۰٫۴۵۸۴	۲٫۳۷۹	۰٫۴۴۸۲	۲٫۳۹۰
J	۰٫۱۵	۰٫۳۲۰۸	۲٫۵۲۳	۰٫۳۱۸۸	۲٫۵۳۰
K	۰٫۱۰	۰٫۱۹۸۶	۲٫۶۶۷	۰٫۱۹۷۹	۲٫۶۸۹
L	۰٫۰۶۵	۰٫۱۱۷۰	۲٫۸۴۷	۰٫۱۱۶۴	۲٫۸۵۷
M	۰٫۰۴۰	۰٫۰۷۴۳۶	۲٫۹۷۲	۰٫۰۷۴۳۹	۲٫۹۹۵
N	۰٫۰۲۵	۰٫۰۴۴۹۴	۳٫۱۳۱	۰٫۰۴۴۹۸	۳٫۱۴۳
P	۰٫۰۱۵	۰٫۰۳۱۱۶	۳٫۲۴۶	۰٫۰۳۱۳۲	۳٫۲۵۴
Q	۰٫۰۱	۰٫۰۱۹۴۴	۳٫۳۸۲	۰٫۰۱۹۴۶	۳٫۳۸۵
R	۰٫۰۱	۰٫۰۱۹۹۴	۳٫۴۴۶	۰٫۰۲۰۲۴	۳٫۴۴۹

پیوست ذ
(الزامی)
رویه‌های به‌دست آوردن s و σ

ذ- ۱ رویه به‌دست آوردن s

ذ- ۱- ۱ برآورد انحراف استاندارد از یک نمونه از یک جمعیت معمولاً با نماد s نشان داده می‌شود که مقدار آن با استفاده از فرمول ریاضی می‌تواند به‌دست آورده شود.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}(x_j - \bar{x})^2}{n-1}} \qquad (ذ۱)$$

که x_j مقدار مشخصه کیفی برای کالای jام در یک نمونه به اندازه n است و $\bar{x}$ میانگین مقادیر x_j است.

بعبارت دیگر :

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} x_j \qquad (ذ۲)$$

ذ-۱-۲ فرمول برای s، جهت محاسبه توصیه نمی‌گردد چرا که خطاهای گرد کردن زیادی را دربر خواهد داشت. یک فرمول هم ارز و بهتر از لحاظ محاسباتی به‌صورت زیر می‌باشد :

$$s = \sqrt{\frac{n\sum_{j=1}^{n} x_j^2 - \left(\sum_{j=1}^{n} x_j\right)^2}{n(n-1)}} \qquad (ذ۳)$$

ذ-۱- ۳اگر تغییرپذیری نسبت به میانگین خیلی کوچک باشد، به‌عبارت دیگر s در مقایسه با $\bar{x}$ خیلی کوچک‌تر باشد، این فرمول می‌تواند با کم کردن مقدار ثابت a از تمام مقادیر قبل از محاسبه s بهبود یابد. به‌عبارت دیگر:

$$s = \sqrt{\frac{n\sum_{j=1}^{n}(x_j - a)^2 - \left[\sum_{j=1}^{n}(x_j - a)\right]^2}{n(n-1)}} \qquad (ذ۴)$$

ذ- ۱- ۴ بسیاری از ماشین حساب‌های جیبی قابلیت محاسبه انحراف استاندارد را دارند. متأسفانه در بعضی از ماشین‌ها اندازه نمونه *n* بجای *n-1* در مخرج استفاده می‌کنند. اگر قصد استفاده از ماشین حساب و یا نرم افزار کامپیوتری را دارید، کنترل کردن این مطلب که آیا فرمول استفاده شده توسط ماشین، هم ارز فرمول (ذ۱) است، از اهمیت زیادی برخوردار است. یک کنترل ساده بدین ترتیب است که انحراف استاندارد سه عدد ۰، ۱و ۲ را پیدا کنید. اندازه نمونه۳ =n، میانگین نمونه ۱ و انحرافات از میانگین ۱-، ۰ و ۱، جمع مربعات انحرافات نیز ۲ می باشد و از معادله (ذ۱)داریم:

$$s = \sqrt{\frac{2}{2}} = \sqrt{1} = 1$$

اگر کامپیوتر و یا ماشین حساب به اشتباه از *n* بجای *n-1* در مخرج استفاده کند، آن‌گاه نتیجه محاسبات چنین خواهد بود:

$$s = \sqrt{\frac{2}{2}} = 0.8165$$

باید از به‌کارگیری n در مخرج اجتناب نمود، زیرا در غیر این‌صورت معیار پذیرش ضعیف‌تر می‌شود و حمایت AQL مصرف‌کننده از بین می‌رود.

یادآوری- به‌کارگیری معادله (ذ۳) برای این مثال، آموزنده می‌باشد. در این‌صورت مشاهده می‌شود که :

$$s = \sqrt{\frac{3\times(0^2+1^2+2^2)-(0+1+2)^2}{3\times(3-1)}} = \sqrt{\frac{3\times(0+1+4)-3^2}{3\times2}} = \sqrt{\frac{3\times5-9}{6}} = \sqrt{\frac{6}{6}} = 1$$

ذ- ۲ رویه به‌دست آوردن σ

ذ-۱-۲ اگر از نمودار کنترلی مشخص شود که مقدار s در کنترل می‌باشد، در این صورت مقدار σ را می‌توان از ریشه وزن‌دار مربعات s داده شده در فرمول (ذ۵) محاسبه نمود:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{m}(n_i-1)s_i^2}{\sum_{i=1}^{m}(n_i-1)}} \qquad (ذ۵)$$

که

m تعداد بهر ها؛

n_i اندازه نمونه گرفته‌شده از بهر iام؛

s_i انحراف استاندارد نمونه گرفته شده از بهر iام است.

ذ-۲-۲ اگر اندازه نمونه‌های گرفته‌شده از بهرها با هم برابر باشند، آنگاه فرمول بالا ساده می‌شود به

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{m}s_i^2}{m}} \qquad (ذ۶)$$

پیوست ر
(الزامی)
برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند

ر- ۱ کلیات

به‌دلایل فنی، برآوردکننده‌های ناریب مینیمم واریانس (MVUEs)[1]، جهت برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند، از نتایج نمونه، استفاده می‌شوند. کسر عدم‌انطباق‌فرایند با p و برآوردکننده آن با $\hat{p}$ نشان داده می‌شوند. این پیوست برای حالتی‌که تغییرپذیری فرایند نامعلوم است (روش "s") و همچنین برای حالتی که تغییرپذیری فرایند معلوم است (روش"σ")، فرمول دقیقی جهت محاسبه $\hat{p}$ ارائه می‌دهد. از آن‌جائی‌که فرمول دقیق $\hat{p}$ برای روش"s" عموماً مستلزم مراجعه به جدول‌ها یا نرم افزار تابع توزیع متقارن بتا می‌باشد، لذا معادله تقریبی ارائه می‌گردد که تنها مستلزم مراجعه به جدول‌های تابع توزیع نرمال استاندارد می‌باشد. این فرمول تقریبی برای اندازه نمونه‌های بزرگ‌تر از۴، برای همه هدف‌های عملی بسیار دقیق است. از این‌رو جزئیات بیشتری به‌شرح زیر جهت تسهیل در به‌کارگیری فرمول دقیق برای روش "s" و اندازه نمونه‌های ۳ و ۴ ارائه شده است.

ر- ۲ فرمول دقیق

ر- ۲- ۱ برآورد کننده دقیق MVUE از P برای روش "s"

تابع توزیع، از توزیع متقارن بتا به‌وسیله فرمول زیر داده می‌شود:

$$G_m(y)=\begin{cases}0 & \text{if } y<0\\ \int_0^y \frac{t^{m-1}(1-t)^{m-1}}{B(m,m)}\,dt & \text{if } 0\le y\le 1\\ 1 & \text{if } y>1\end{cases} \qquad (ر۱)$$

که $B(m,m)=\Gamma(m)\Gamma(m)/\Gamma(2m)$ و همچنین $\Gamma(m)$ انتگرال کامل گاما می باشد، یعنی:

$$\Gamma(\mathrm{m})=\int_0^\infty x^{m-1}\,\mathrm{e}^{-x}\,\mathrm{dx}. \qquad (ر۲)$$

فرمول کلی برای برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند خارج از هر یک از حدود مشخصات هنگامی‌که انحراف استاندارد فرایند نامعلوم باشد، عبارت است از :

$$\hat{p}=G_{(n-2)/2}\left[\frac{1}{2}\left(1-Q\frac{\sqrt{n}}{n-1}\right)\right] \qquad (ر۳)$$

که n اندازه نمونه و Q آماره کیفیت برای آن حد مشخصه است. بنابراین حد مشخصه پایینی به‌شرح زیر است:

$$\hat{p}_L=G_{(n-2)/2}\left[\frac{1}{2}\left(1-Q_{\mathrm{L}}\frac{\sqrt{n}}{n-1}\right)\right]=G_{(n-2)/2}\left[\frac{1}{2}\left(1-\frac{\bar{x}-L}{s}\frac{\sqrt{n}}{n-1}\right)\right] \qquad (ر۴)$$

در حالی‌که برای حد مشخصه بالایی حالت زیر وجود دارد:

1- Minimum variance unbiased estimators

$$\hat{p}_U = G_{(n-2)/2}\left[\frac{1}{2}\left(1 - Q_U\frac{\sqrt{n}}{n-1}\right)\right] = G_{(n-2)/2}\left[\frac{1}{2}\left(1 - \frac{U-\bar{x}}{s}\frac{\sqrt{n}}{n-1}\right)\right] \quad (ر۵)$$

برای کنترل ترکیبی حدود مشخصات دوگانه، کسر عدم‌انطباق فرایند، ترکیبی از جمع این دو برآورد محاسبه می‌شود، یعنی: $\hat{p} = \hat{p}_U + \hat{p}_L$

ر- ۲- ۲ برآورد کننده دقیق MVUE از P برای روش "σ"

تابع توزیع از توزیع نرمال استاندارد به‌صورت زیر داده می‌شود:

$$\Phi(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{y} e^{-t^2/2}dt \quad (ر۶)$$

فرمول کلی برای برآورد کسر عدم‌انطباق فرایند، زیر حد مشخصه پایینی هنگامی که انحراف استاندارد فرایند معلوم باشد، عبارتست از :

$$\hat{p}_L = \Phi\left(-Q_L\sqrt{\frac{n}{n-1}}\right) = \Phi\left(\frac{L-\bar{x}}{\sigma}\sqrt{\frac{n}{n-1}}\right) \quad (ر۷)$$

که σ انحراف استاندارد فرایند می‌باشد که مقدار آن به‌صورت پیش فرض معلوم است.

فرمول متناظر برای حد مشخصه بالایی عبارت است از:

$$\hat{p}_U = \Phi\left(-Q_U\sqrt{\frac{n}{n-1}}\right) = \Phi\left(\frac{\bar{x}-U}{\sigma}\sqrt{\frac{n}{n-1}}\right) \quad (ر۸)$$

مجدداً در حالت حدود مشخصات دوگانه، کسر عدم‌انطباق فرایند، ترکیبی از جمع این دو برآورد محاسبه می‌شود.

ر- ۳ رویه تقریبی برای روش "s" با $n \geq 5$

اگر جداول یا نرم‌افزار برای تابع توزیع از توزیع متقارن بتا در دسترس نباشد، رویه زیر می‌تواند جهت محاسبه یک برآورد دقیق از $\hat{p}$ برای روش"s" و نمونه های به اندازه ۵ یا بیشتر استفاده شود.

الف- $Q = (U-\bar{x})/s$ ویا $Q = (\bar{x}-L)/s$ را محاسبه کنید.

ب- $x = \frac{1}{2}\left[1 - Q\sqrt{n}/(n-1)\right]$ را محاسبه کنید.

پ- $y = a_n \ln[x/(1-x)]$ را با a_n داده شده در جدول ر۱ محاسبه کنید.

ت- $w = y^2 - 3$ را محاسبه کنید.

ث- اگر $w \geq 0$ قرار دهید $t = \frac{12(n-1)y}{12(n-1)+w}$ و درغیر این‌صورت قرار دهید $t = \frac{12(n-2)y}{12(n-2)+w}$.

$\hat{p} = \Phi(t)$ را در جداول تابع توزیع نرمال استاندارد جستجو کنید.

جدول ر ۱: مقادیر a_n برای تقریب نرمال به $\hat{\mathbf{p}}$

Sample size, n	a_n	Sample size, n	a_n	Sample size, n	a_n	Sample size, n	a_n
3	0,318 310	39	3,000 385	82	4,444 216	155	6,164 458
4	0,551 329	40	3,041 751	83	4,472 252	159	6,245 041
5	0,731 350	41	3,082 562	84	4,500 114	169	6,442 088
6	0,880 496	42	3,122 841	85	4,527 805	170	6,461 463
7	1,009 784	43	3,162 607	88	4,609 879	171	6,480 779
8	1,125 182	44	3,201 879	89	4,636 914	178	6,614 414
9	1,230 248	45	3,240 676	90	4,663 792	186	6,763 908
10	1,327 276	46	3,279 015	92	4,717 090	187	6,782 363
11	1,417 833	47	3,316 910	93	4,743 514	189	6,819 124
12	1,503 044	48	3,354 378	94	4,769 792	201	7,035 654
13	1,583 745	49	3,391 432	96	4,821 918	202	7,053 398
14	1,660 575	50	3,428 086	99	4,899 068	207	7,141 457
15	1,734 040	51	3,464 352	101	4,949 833	213	7,245 716
16	1,804 542	52	3,500 243	102	4,975 022	214	7,262 947
17	1,872 410	53	3,535 769	105	5,049 833	233	7,582 899
18	1,937 919	54	3,570 943	108	5,123 553	239	7,681 169
19	2,001 296	55	3,605 773	110	5,172 115	244	7,762 110
20	2,062 737	57	3,674 445	111	5,196 227	247	7,810 272
21	2,122 408	58	3,708 303	112	5,220 226	260	8,015 630
22	2,180 453	60	3,775 111	115	5,291 573	262	8,046 758
23	2,236 997	61	3,808 075	116	5,315 142	277	8,276 491
24	2,292 152	63	3,873 163	117	5,338 608	293	8,514 710
25	2,346 014	64	3,905 300	120	5,408 393	298	8,587 798
26	2,398 670	65	3,937 175	122	5,454 420	312	8,789 213
27	2,450 197	66	3,968 794	124	5,500 063	320	8,902 262
28	2,500 665	68	4,031 288	125	5,522 742	323	8,944 286
29	2,550 137	69	4,062 175	126	5,545 329	332	9,069 193
30	2,598 669	71	4,123 254	127	5,567 825	348	9,287 101
31	2,646 313	72	4,153 457	131	5,656 912	362	9,473 660
32	2,693 115	73	4,183 442	132	5,678 965	395	9,8995 06
33	2,739 119	74	4,213 214	134	5,722 817	398	9,9373 14
34	2,784 364	75	4,242 777	137	5,787 972	424	10,259 15
35	2,828 887	76	4,272 135	142	5,894 964	438	10,428 34
36	2,872 720	78	4,330 255	143	5,916 130	498	11,124 31
37	2,915 896	79	4,359 025	149	6,041 570	541	11,597 42
38	2,958 442	81	4,416 001	150	6,062 225		

ر- ۴ فرمول دقیق ساده‌شده برای $\hat{p}$ برای روش "s" با اندازه نمونه ۳

هنگامی که $n = 3$، برآوردکننده روش "s" به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$\hat{p} = B_{1/2}\left[(1 - Q\sqrt{3} / 2)\, 2\right] \qquad (ر۹)$$

و

$$B_{1/2}(x) = \begin{cases} 0 & \text{if } x<0 \\ \int_0^x \frac{t^{-\frac{1}{2}}(1-t)^{-\frac{1}{2}}}{B(\frac{1}{2},\frac{1}{2})}\, dt & \text{if } 0\le x\le 1 \\ 1 & \text{if } x>1 \end{cases} \qquad (ر۱۰)$$

که:

$$B(\tfrac{1}{2},\tfrac{1}{2}) = \Gamma(\tfrac{1}{2})\Gamma(\tfrac{1}{2}) / \Gamma(\tfrac{1}{2}+\tfrac{1}{2}) = \sqrt{\pi}\sqrt{\pi} / 1 = \pi$$

و $\Gamma(.)$ بیانگر تابع گاما می‌باشد. با جایگذاری $t = \sin^2\theta$ ، معادله (ر۱۰) می‌شود:

$$B_{1/2}(x) = \begin{cases} 0 \\ \frac{2}{\pi}\int_0^{\arcsin(\sqrt{x})} d\theta \\ 1 \end{cases} = \begin{cases} 0 & \text{if } x<0 \\ \frac{2}{\pi}\arcsin(\sqrt{x}) & \text{if } 0\le x\le 1 \\ 1 & \text{if } x>1 \end{cases} \qquad (ر۱۱)$$

از این‌رو با جایگزینی (ر۱۱) در معادله (ر۱۰) فرمول زیر حاصل می‌شود:

$$\hat{p} = \begin{cases} 0 & \text{if } Q > 2 / \sqrt{3} \\ \frac{2}{\pi}\arcsin\left[\sqrt{(1 - Q\sqrt{3} / 2) / 2}\right] & \text{if } -2 / \sqrt{3} \le Q \le 2 / \sqrt{3} \\ 1 & \text{if } Q < -2 / \sqrt{3} \end{cases} \qquad (ر۱۲)$$

این معادله، همان کمیت جدول‌بندی‌شده در پیوست ح است.

ر- ۵ فرمول دقیق ساده شده برای $\hat{p}$ برای روش "s" با اندازه نمونه ۴

هنگامی که $n = 4$، برآورد کننده روش"s" به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$\hat{p} = B_1\left[\frac{1}{2}\left(1 - \frac{2}{3}Q\right)\right] = B_1\left[0.5 - Q / 3\right] \qquad (ر۱۳)$$

و

$$B_1(x) = \begin{cases} 0 & \text{if } x < 0 \\ \int_0^x \frac{dt}{B(1,1)} & \text{if } 0 \le x \le 1 \\ 1 & \text{if } x > 1 \end{cases} \qquad (ر۱۴)$$

که $B(1,1) = \Gamma(1)\Gamma(1) / \Gamma(1+1) = 1$ بنابراین معادله (ر۱۴) می‌تواند به‌صورت زیر نوشته شود.

$$B_1(x) = \begin{cases} 0 & \text{if } x < 0 \\ x & \text{if } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{if } x > 1 \end{cases} \qquad (۱۵ر)$$

از این‌رو با جای‌گذاری معادله (ر۱۵) در معادله (ر۱۳) به دست می‌آید:

$$\hat{p} = \begin{cases} 0 & \text{if } Q > 1{,}5 \\ 0{,}5 - Q / 3 & \text{if } -1{,}5 \leq Q \leq 1{,}5 \\ 1 & \text{if } Q < -1{,}5 \end{cases}$$

پیوست ز
(اطلاعاتی)
ریسک‌های کیفی مصرف‌کننده

ز- ۱ برای یک طرح نمونه‌گیری داده‌شده، ریسک کیفی مصرف‌کننده عبارت است از کیفیت فرایند که احتمال پذیرش بهر داده شده ٪۱۰است.

ز- ۲ برای روش تک متغیره"s"، با یک حد مشخصه تکی، ریسک کیفی مصرف‌کننده، جواب p از معادله ۰٫۹۰ = $F_{n-1,\sqrt{n}K_P}(\sqrt{n}\,k)$ می‌باشد که در آن n اندازه نمونه، k ثابت پذیرش در روش "s"، k_p کران بالای کسر Pام توزیع نرمال استاندارد و $F_{n-1,\sqrt{n}K_P}(.)$ تابع توزیع از توزیع t غیرمرکزی با n- ۱ درجه آزادی و پارامتر غیرمرکزی $\sqrt{n}\,k$ می‌باشد.

برحسب ثابت پذیرش فرم p^* در روش"s"، ریسک کیفی مصرف‌کننده از جواب p در معادله زیر به‌دست می‌آید:

$$F_{n-1,\sqrt{n}K_P}\left[(n-1)\left(1-2\beta_{(n-2)/2,p^*}\right)\right] = ۰٫۹۰$$

که $\beta_{(n-2)/2,p^*}$ دوره تناوب p^* از توزیع متقارن بتا با دو پارامتر یکسان $\frac{(n-2)}{2}$ می‌باشد.

ز-۳ ریسک‌های کیفی مصرف‌کننده برای طرح‌های داده‌شده به روش"s" در این استاندارد در جداول ز۱، ز۳ و ز۵ به ترتیب برای بازرسی نرمال، سخت‌گیرانه و کاهش‌یافته داده می‌شوند.

ز- ۴ برای روش "σ"، ریسک کیفی مصرف‌کننده به‌وسیله فرمول $\Phi\left[\left(1.2816/\sqrt{n}\right)-k\right]$ محاسبه می‌شود که در آن n اندازه نمونه، k ثابت پذیرش از روش"σ " و $\Phi(.)$ تابع توزیع نرمال استاندارد می‌باشد.

برحسب ثابت پذیرش فرم p^* در روش"σ "، ریسک کیفی مصرف‌کننده از فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$\Phi\left[\left(1.1816-\sqrt{n-1},k_{p^*}\right)/\sqrt{n}\right] \qquad (ز۱)$$

ز-۵ ریسک‌های کیفی مصرف‌کننده برای طرح‌های داده‌شده به روش"σ " در این استاندارد، در جداول ز۲، ز۴ و ز۶ به‌ترتیب برای بازرسی نرمال، سخت‌گیرانه و کاهش‌یافته داده می‌شوند.

ز-۶ ریسک‌های کیفی مصرف‌کننده جدول‌بندی‌شده زیر در حالت حدود مشخصات دوگانه و/ یا مشخصه‌های کیفی چندگانه نیز کاربرد دارد.

جدول ز۱- ریسک کیفی مصرف‌کننده (برحسب درصد) برای بازرسی نرمال: روش "s"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B														53,0	52,3	56,4
C													39,5	36,5	39,9	54,1
D												26,4	24,5	27,1	41,4	51,2
E											16,7	15,8	17,7	27,8	36,8	44,8
F										11,7	10,7	11,8	18,7	24,8	30,7	41,4
G									7,37	6,97	7,73	12,2	16,2	20,0	27,6	34,5
H								4,96	4,54	5,01	7,96	10,7	13,1	18,0	22,6	29,4
J							3,11	2,86	3,18	5,09	6,78	8,41	11,5	14,5	18,7	24,3
K						2,01	1,85	2,05	3,27	4,39	5,45	7,46	9,39	12,2	15,8	22,0
L					1,26	1,16	1,29	2,06	2,78	3,43	4,72	5,94	7,71	10,0	13,9	
M				0,812	0,743	0,826	1,33	1,77	2,19	3,02	3,79	4,91	6,39	8,91		
N			0,515	0,471	0,521	0,830	1,12	1,39	1,91	2,40	3,12	4,05	5,64			
P		0,323	0,296	0,328	0,521	0,705	0,873	1,19	1,50	1,95	2,54	3,53				
Q	0,207	0,190	0,211	0,336	0,453	0,562	0,766	0,968	1,26	1,63	2,27					
R	0,119	0,132	0,209	0,284	0,352	0,481	0,605	0,786	1,02	1,42						

یادآوری- ریسک کیفی مصرف کننده، کسر عدم‌انطباق فرایندی است که احتمال پذیرش یک بهر داده شده از آن ٪۱۰باشد.

جدول ز ۲- ریسک کیفی مصرف‌کننده (برحسب درصد) برای بازرسی نرمال: روش "σ "

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B														51,2	52,8	62,7
C													35,4	35,5	40,2	58,1
D												22,2	23,7	27,3	42,2	55,3
E											17,0	15,4	16,7	26,4	37,9	47,2
F										10,2	10,3	11,4	18,1	24,6	32,6	43,0
G									7,59	6,59	7,34	11,8	15,9	20,3	29,1	35,8
H								4,50	4,30	4,85	7,85	10,7	13,2	19,2	23,7	30,2
J							2,76	2,77	3,12	5,07	6,79	8,33	12,0	15,1	19,4	24,9
K						1,98	1,80	2,04	3,18	4,39	5,45	7,54	9,76	12,6	16,2	22,3
L					1,20	1,15	1,25	2,05	2,78	3,43	4,72	6,16	7,95	10,2	14,2	
M				0,840	0,738	0,807	1,32	1,78	2,18	3,02	3,94	5,05	6,55	9,06		
N			0,510	0,469	0,518	0,821	1,11	1,38	1,91	2,48	3,20	4,13	5,73			
P		0,311	0,284	0,317	0,523	0,696	0,865	1,19	1,55	2,00	2,59	3,59				
Q	0,193	0,184	0,206	0,330	0,448	0,562	0,768	0,990	1,29	1,66	2,30					
R	0,116	0,131	0,204	0,282	0,352	0,480	0,616	0,803	1,04	1,45						

یادآوری- ریسک کیفی مصرف کننده، کسر عدم‌انطباق فرایندی است که احتمال پذیرش یک بهر داده شده از آن ٪۱۰باشد.

جدول ز ۳- ریسک کیفی مصرف‌کننده (برحسب درصد) برای بازرسی سخت‌گیرانه: روش "s"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B															53,0	52,3
C														39,5	36,5	39,9
D													26,4	24,5	27,1	41,4
E												16,7	15,8	17,7	27,8	36,8
F											11,7	10,7	11,8	18,7	24,8	30,7
G										7,37	6,97	7,73	12,2	16,2	20,0	27,6
H									4,96	4,54	5,01	7,96	10,7	13,1	18,0	24,9
J								3,11	2,86	3,18	5,09	6,78	8,41	11,5	15,9	21,5
K							2,01	1,85	2,05	3,27	4,39	5,45	7,46	10,3	14,0	19,3
L						1,26	1,16	1,29	2,06	2,78	3,43	4,72	6,52	8,85	12,2	
M					0,812	0,743	0,826	1,33	1,77	2,19	3,02	4,17	5,68	7,85		
N				0,515	0,471	0,521	0,830	1,12	1,39	1,91	2,64	3,58	4,97			
P			0,323	0,296	0,328	0,521	0,705	0,873	1,19	1,66	2,25	3,11				
Q		0,207	0,190	0,211	0,336	0,453	0,562	0,766	1,06	1,44	2,00					
R	0,116	0,119	0,132	0,209	0,284	0,352	0,481	0,666	0,906	1,25						

یادآوری- ریسک کیفی مصرف کننده، کسر عدم‌انطباق فرایندی است که احتمال پذیرش یک بهر داده شده از آن ٪۱۰باشد.

جدول ز ۴- ریسک کیفی مصرف‌کننده (برحسب درصد) برای بازرسی سخت‌گیرانه: روش "σ"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B															51,2	52,8
C														35,4	35,5	40,2
D													22,2	23,7	27,3	42,2
E												17,0	15,4	16,7	26,4	37,9
F											10,2	10,3	11,4	18,1	24,6	32,6
G										7,59	6,59	7,34	11,8	15,9	20,3	29,1
H									4,50	4,30	4,85	7,85	10,7	13,2	19,2	26,0
J								2,76	2,77	3,12	5,07	6,79	8,33	12,0	16,7	22,1
K							1,98	1,80	2,04	3,18	4,39	5,45	7,54	10,7	14,4	19,7
L						1,20	1,15	1,25	2,05	2,78	3,43	4,72	6,75	9,10	12,5	
M					0,840	0,738	0,807	1,32	1,78	2,18	3,02	4,31	5,83	7,99		
N				0,510	0,469	0,518	0,821	1,11	1,38	1,91	2,72	3,67	5,05			
P			0,311	0,284	0,317	0,507	0,696	0,865	1,19	1,71	2,30	3,16				
Q		0,193	0,184	0,206	0,330	0,448	0,562	0,768	1,10	1,47	2,03					
R	0,115	0,116	0,1314	0,204	0,282	0,352	0,480	0,684	0,924	1,27						

یادآوری- ریسک کیفی مصرف کننده، کسر عدم‌انطباق فرایندی است که احتمال پذیرش یک بهر داده شده از آن ٪۱۰باشد.

جدول ز ۵- ریسک کیفی مصرف‌کننده (برحسب درصد) برای بازرسی کاهش‌یافته: روش "s"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B-D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	53,0	49,2	52,3	56,4	61,1
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	39,5	34,1	36,5	39,9	54,1	60,8
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	26,4	23,9	24,5	27,1	41,4	51,2	59,4
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	16,7	15,8	15,8	17,7	27,8	36,8	44,8	55,7
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	11,7	10,5	10,7	11,8	18,7	24,8	30,7	41,4	47,2
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	7,37	6,85	6,97	7,73	12,2	16,2	20,0	27,6	31,0	37,8
K	↓	↓	↓	↓	↓	4,96	4,48	4,54	5,01	7,96	10,7	13,1	18,0	20,3	24,9	29,4
L	↓	↓	↓	↓	3,11	2,84	2,86	3,18	5,09	6,78	8,41	11,5	13,0	15,9	18,7	↑
M	↓	↓	↓	2,01	1,82	1,85	2,05	3,27	4,39	5,45	7,46	8,45	10,3	12,2	↑	↑
N	↓	↓	1,26	1,16	1,16	1,29	2,06	2,78	3,43	4,72	5,31	6,52	7,71	↑	↑	↑
P	↓	0,812	0,745	0,743	0,826	1,33	1,77	2,19	3,02	3,40	4,17	4,91	↑	↑	↑	↑
Q	0,515	0,473	0,471	0,521	0,830	1,12	1,39	1,91	2,15	2,64	3,12	↑	↑	↑	↑	↑
R	0,297	0,296	0,328	0,521	0,705	0,873	1,19	1,35	1,66	1,95	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری- ریسک کیفی مصرف کننده، کسر عدم‌انطباق فرایندی است که احتمال پذیرش یک بهر داده‌شده از آن ٪۱۰باشد.

جدول ز ۶- ریسک کیفی مصرف‌کننده (برحسب درصد) برای بازرسی کاهش‌یافته: روش "σ"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B-D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	51,2	48,5	52,8	62,7	63,3
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	35,4	31,8	35,5	40,2	58,1	62,8
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	22,2	22,9	23,7	27,3	42,2	55,3	61,1
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	17,0	14,5	15,4	16,7	26,4	37,9	47,2	56,8
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	10,2	9,61	10,3	11,4	18,1	24,6	32,6	43,0	48,5
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	7,59	6,71	6,59	7,34	11,8	15,9	20,3	29,1	32,5	39,0
K	↓	↓	↓	↓	↓	4,50	4,30	4,30	4,85	7,85	10,7	13,2	19,2	21,4	26,0	30,2
L	↓	↓	↓	↓	2,76	2,69	2,77	3,12	5,07	6,79	8,33	12,0	13,7	16,7	19,4	↑
M	↓	↓	↓	1,98	1,73	1,80	2,04	3,18	4,39	5,45	7,54	8,86	10,7	12,6	↑	↑
N	↓	↓	1,20	1,18	1,15	1,25	2,05	2,78	3,43	4,72	5,54	6,75	7,95	↑	↑	↑
P	↓	0,840	0,743	0,738	0,807	1,32	1,78	2,18	3,02	3,47	4,31	5,05	↑	↑	↑	↑
Q	0,510	0,467	0,469	0,518	0,821	1,11	1,38	1,91	2,16	2,72	3,20	↑	↑	↑	↑	↑
R	0,292	0,284	0,317	0,523	0,696	0,865	1,19	1,36	1,71	2,00	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری- ریسک کیفی مصرف کننده، کسر عدم‌انطباق فرایندی است که احتمال پذیرش یک بهر داده شده از آن ٪۱۰باشد

پیوست ژ
(اطلاعاتی)
ریسک‌های تولیدکننده

ژ-۱ ریسک تولیدکننده، احتمال عدم پذیرش یک بهر، هنگامی که کسر عدم‌انطباق فرایند برابر با AQL باشد. به عبارت دیگر ۱ منهای احتمال پذیرش یک بهر هنگامی که کسر عدم‌انطباق فرایند برابر با AQL باشد.

ژ-۲ برای روش تک متغیره "s" با حد مشخصه تکی، ریسک تولیدکننده از فرمول $F_{n-1,\sqrt{n}Kp}(\sqrt{n}\,k)$ محاسبه می‌شود که در آن n اندازه نمونه، p میزان AQL بیان شده به‌صورت کسر عدم‌انطباق ، k ثابت پذیرش در روش "s"، k_p کران بالای کسر Pام از توزیع نرمال استاندارد و $F_{n-1,\sqrt{n}Kp}(.)$ تابع توزیع از توزیع t غیرمرکزی با $n-1$ درجه آزادی و پارامتر غیرمرکزی $\sqrt{n}\,k$ می‌باشد.

برحسب ثابت پذیرش فرم p^* در روش"s"، ریسک کیفی تولید کننده از فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$F_{n-1,\sqrt{n}Kp}\left[(n-1)\left(1-2\beta_{(n-2)/2,p^*}\right)\right] \quad (ژ۱)$$

که $\beta_{(n-2)/2,p^*}$ دوره تناوب p^* از توزیع متقارن بتا با دو پارامتر یکسان $\frac{(n-2)}{2}$ می‌باشد.

ژ-۳ ریسک‌های تولیدکننده برای طرح‌های به روش"s" در این استاندارد در جداول ژ۱، ژ۳ و ژ۵ به ترتیب برای بازرسی نرمال، سخت‌گیرانه و کاهش‌یافته داده می‌شوند.

ژ-۴ برای روش تک متغیره "σ" ، ریسک کیفی مصرف‌کننده به‌وسیله فرمول $\Phi\left[\sqrt{n}(k-k_p)\right]$ محاسبه می‌شود که در آن n اندازه نمونه، p میزان AQL بیان شده به‌صورت کسر عدم‌انطباق، k ثابت پذیرش از روش"σ"، k_p کران بالای کسر Pام توزیع نرمال استاندارد و $\Phi(.)$ تابع توزیع نرمال استاندارد می‌باشد.

برحسب ثابت پذیرش فرم p^* در روش"σ"، ریسک کیفی تولیدکننده از فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$\Phi\left[\sqrt{n-1}k_{p^*}-\sqrt{n}k_p\right] \quad (ژ۲)$$

ژ-۵ ریسک‌های تولیدکننده برای طرح‌های به روش "σ"در این استاندارد در جداول ژ- ۲، ژ- ۴ و ژ- ۶ به‌ترتیب برای بازرسی نرمال، سخت‌گیرانه و کاهش‌یافته داده می‌شوند.

ژ-۶ ریسک‌های کیفی تولید کننده جدول‌بندی‌شده زیر در حالت حدود مشخصات دوگانه و/ یا مشخصه‌های کیفی چندگانه نیز کاربرد دارد.

جدول ژ ۱- ریسک تولیدکننده (برحسب درصد) برای بازرسی نرمال: روش " s "

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B														10,8	7,46	8,93
C													12,2	8,00	10,8	5,82
D												10,8	7,52	10,3	8,74	2,50
E											10,3	6,88	10,4	9,07	4,62	3,18
F										10,8	7,12	8,54	8,14	3,77	3,34	0,908
G									9,81	7,62	9,99	7,49	3,94	3,35	1,45	1,10
H								9,88	6,98	9,99	7,95	3,37	3,07	1,21	1,30	0,853
J							8,91	6,61	9,63	8,64	3,91	2,71	1,26	1,28	1,27	1,13
K						9,16	5,79	9,08	7,65	3,99	3,14	0,891	1,12	1,01	1,48	0,568
L					9,45	6,29	8,16	7,54	3,78	3,51	1,24	0,891	1,08	1,37	1,05	
M				9,01	6,54	8,99	6,77	3,51	3,12	1,39	1,19	0,685	1,23	0,787		
N			8,76	6,26	9,48	7,30	2,97	2,98	1,20	1,43	1,07	0,803	0,741			
P		8,09	6,12	9,15	7,88	3,60	2,55	1,18	1,27	1,42	1,44	0,462				
Q	8,47	5,32	8,68	7,20	3,74	2,93	0,806	1,10	1,07	1,66	0,759					
R	6,00	7,90	7,07	3,52	3,35	1,14	0,821	1,05	1,42	1,18						

یادآوری- ریسک کیفی تولید کننده احتمال پذیرش یک بهر است، هنگامی که کسر عدم‌انطباق فرایند برابر با AQL باشد.

جدول ژ ۲- ریسک تولیدکننده (برحسب درصد) برای بازرسی نرمال: روش "σ"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B														3,57	2,96	6,72
C													7,17	3,59	6,06	4,54
D												6,33	3,89	6,37	4,81	2,86
E											7,17	3,94	6,29	4,62	2,81	2,74
F										7,65	4,32	5,42	4,66	1,89	2,80	0,865
G									7,44	4,96	6,87	4,66	2,04	2,09	1,41	1,15
H								7,47	4,68	7,35	5,48	1,98	1,86	1,26	1,38	0,871
J							6,69	4,70	7,38	6,40	2,56	1,59	1,05	1,25	1,32	1,24
K						7,32	4,16	7,17	5,56	2,74	2,10	0,572	1,08	1,06	1,58	0,602
L					7,64	4,82	6,30	5,80	2,67	2,48	0,788	0,854	1,09	1,39	1,07	
M				7,52	5,16	7,26	5,29	2,56	2,19	0,933	1,17	0,682	1,28	0,829		
N			7,30	5,02	7,95	5,82	2,04	2,12	0,844	1,36	1,07	0,808	0,774			
P		6,70	4,77	7,55	6,30	2,64	1,82	0,832	1,23	1,42	1,46	0,481				
Q	7,06	4,16	7,25	5,85	2,84	2,26	0,578	1,02	1,07	1,69	0,776					
R	4,89	6,71	5,76	2,73	2,68	0,830	0,738	1,04	1,43	1,20						

یادآوری:ریسک کیفی تولید کننده احتمال پذیرش یک بهر است، هنگامی که کسر عدم‌انطباق فرایند برابر با AQL باشد.

جدول ژ۳- ریسک تولیدکننده (برحسب درصد) برای بازرسی سخت گیرانه: روش " s "

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	17,6	14,7
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	19,0	16,7	21,7
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	18,1	15,7	22,7	18,6
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	16,2	15,8	22,4	20,7	13,4
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	17,3	13,9	20,6	18,7	13,2	13,0
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	17,2	15,4	19,7	18,8	13,1	15,0	9,41
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	16,9	15,7	20,8	16,8	12,7	13,6	10,2	5,66
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	16,4	14,9	22,1	18,8	11,4	13,8	9,92	7,33	5,18
K	↓	↓	↓	↓	↓	↓	15,1	14,3	20,7	19,0	12,5	11,6	9,13	6,21	6,13	4,11
L	↓	↓	↓	↓	↓	16,1	13,1	20,5	18,4	13,7	13,8	7,85	6,26	5,82	6,19	↑
M	↓	↓	↓	↓	16,5	14,2	18,7	18,1	12,6	14,8	9,52	4,65	5,34	5,00	↑	↑
N	↓	↓	↓	15,9	15,0	20,5	16,3	12,3	13,8	10,7	6,36	3,84	4,76	↑	↑	↑
P	↓	↓	15,7	14,5	21,8	18,2	11,2	13,9	10,1	7,75	6,00	3,38	↑	↑	↑	↑
Q	↓	14,5	13,9	20,5	18,7	12,4	11,5	9,18	6,35	6,64	4,86	↑	↑	↑	↑	↑
R	12,4	12,9	20,4	18,1	13,5	13,8	7,80	6,33	6,01	6,68	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری: ریسک کیفی تولید کننده احتمال پذیرش یک بهر است، هنگامی که کسر عدم‌انطباق فرایند برابر با AQL باشد.

جدول ژ۴- ریسک تولیدکننده (برحسب درصد) برای بازرسی سخت گیرانه: روش "σ"

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	8,17	7,75
C	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	13,6	10,2	15,2
D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	13,4	10,5	17,2	12,6
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	12,5	11,5	17,4	14,5	9,78
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	14,1	10,2	16,5	13,9	9,18	11,3
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	14,3	12,0	16,1	14,7	9,35	11,8	8,77
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	14,4	12,6	17,7	13,4	9,68	10,6	9,80	5,73
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	14,1	12,3	19,3	15,9	8,94	10,9	8,86	7,29	5,19
K	↓	↓	↓	↓	↓	↓	13,0	12,0	18,3	16,2	10,2	9,37	7,54	5,99	6,15	4,19
L	↓	↓	↓	↓	↓	14,1	11,1	18,2	16,1	11,5	11,7	6,29	6,07	5,79	6,10	↑
M	↓	↓	↓	↓	14,7	12,3	16,7	16,0	10,8	12,7	7,96	4,50	5,31	4,97	↑	↑
N	↓	↓	↓	14,2	13,3	18,7	14,3	10,4	11,9	9,26	6,18	3,79	4,73	↑	↑	↑
P	↓	↓	14,2	12,7	20,1	16,3	9,49	12,1	8,77	7,61	5,94	3,40	↑	↑	↑	↑
Q	↓	13,0	12,3	18,8	17,0	10,7	10,1	8,07	6,26	6,54	4,84	↑	↑	↑	↑	↑
R	11,0	11,4	18,9	16,5	12,0	12,4	6,74	6,24	5,96	6,67	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری- ریسک کیفی تولید کننده احتمال پذیرش یک بهر است، هنگامی که کسر عدم‌انطباق فرایند برابر با AQL باشد.

جدول ژ ۵- ریسک تولیدکننده (برحسب درصد) برای بازرسی کاهش یافته: روش " s "

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B-D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3,77	2,70	3,29	3,91	0,257
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4,92	2,65	3,69	4,52	2,05	0,041
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	4,28	3,18	3,08	4,33	3,41	0,571	0,159
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3,30	3,37	3,30	3,98	3,67	1,18	0,655	0,017
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	3,38	2,67	3,22	3,80	2,87	0,915	0,544	0,082	0,214
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	2,67	2,70	3,10	4,34	3,23	0,838	0,573	0,112	0,338	0,290
K	↓	↓	↓	↓	↓	2,97	2,28	2,84	3,77	3,20	0,978	0,421	0,092	0,256	0,379	0,853
L	↓	↓	↓	↓	2,81	2,45	2,38	3,69	3,08	1,03	0,557	0,072	0,273	0,370	1,27	↑
M	↓	↓	↓	2,49	2,35	2,53	3,09	2,68	0,849	0,581	0,087	0,184	0,325	1,01	↑	↑
N	↓	↓	2,36	2,26	2,57	3,40	2,34	0,822	0,503	0,107	0,272	0,235	1,08	↑	↑	↑
P	↓	2,09	2,14	2,36	3,56	2,66	0,631	0,457	0,084	0,309	0,333	0,685	↑	↑	↑	↑
Q	2,19	1,89	2,30	3,30	2,65	0,743	0,349	0,074	0,256	0,419	1,07	↑	↑	↑	↑	↑
R	2,09	2,01	3,25	2,49	0,838	0,459	0,052	0,244	0,363	1,42	↑	↑	↑	↑	↑	↑

یادآوری- ریسک کیفی تولید کننده احتمال پذیرش یک بهر است ،هنگامی که کسر عدم‌انطباق فرایند برابر با AQL باشد.

حرف رمز	حد کیفی قابل پذیرش (بر حسب درصد عدم‌انطباق)															
	0,01	0,015	0,025	0,04	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10,0
B-D	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0,570	0,519	0,913	2,87	0,367
E	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	1,80	0,601	1,16	1,88	1,55	0,065
F	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	1,56	1,18	1,14	2,08	1,42	0,772	0,217
G	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	1,72	1,35	1,49	1,68	1,27	0,561	0,560	0,021
H	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	1,57	1,12	1,54	1,90	1,15	0,307	0,439	0,081	0,222
J	↓	↓	↓	↓	↓	↓	1,58	1,46	1,56	2,36	1,59	0,278	0,263	0,116	0,359	0,323
K	↓	↓	↓	↓	↓	1,64	1,21	1,51	2,23	1,80	0,438	0,173	0,105	0,275	0,443	0,871
L	↓	↓	↓	↓	1,55	1,37	1,36	2,36	1,88	0,524	0,234	0,054	0,278	0,418	1,32	↑
M	↓	↓	↓	1,59	1,36	1,55	2,06	1,57	0,447	0,293	0,042	0,185	0,326	1,06	↑	↑
N	↓	↓	1,47	1,53	1,72	2,25	1,49	0,456	0,266	0,047	0,261	0,235	1,09	↑	↑	↑
P	↓	1,46	1,44	1,61	2,50	1,82	0,361	0,240	0,039	0,230	0,327	0,682	↑	↑	↑	↑
Q	1,51	1,26	1,62	2,43	1,84	0,407	0,181	0,038	0,158	0,412	1,07	↑	↑	↑	↑	↑
R	1,44	1,31	2,31	1,67	0,498	0,258	0,026	0,161	0,368	1,42	↑	↑	↑	↑	↑	↑

جدول ژ ۶- ریسک تولیدکننده (برحسب درصد) برای بازرسی کاهش‌یافته: روش "σ"

یادآوری- ریسک کیفی تولید کننده احتمال پذیرش یک بهر است، هنگامی که کسر عدم‌انطباق فرایند برابر با AQL باشد.

پیوست س
(اطلاعاتی)
مشخصه‌های عملیاتی برای روش "σ"

س- ۱ فرمول احتمال پذیرش

احتمال دقیق پذیرش بهر برای یک حد مشخصه تکی در کسر عدم‌انطباق فرایند p وقتی که انحراف استاندارد فرایند معلوم است به‌وسیله فرمول زیر داده می‌شود.

$$p_a = \Phi\left[\sqrt{n}(k_p - k)\right] \qquad (ز۱)$$

که $\Phi(.)$ تابع توزیع نرمال استاندارد، n اندازه نمونه، k_p کران بالای کسر Pام توزیع نرمال استاندارد و k ثابت پذیرش روش "σ" است.

س- ۲ مثال

محاسبات احتمال پذیرش در کیفیت فرایند ٪۲٫۵ عدم‌انطباق برای یک طرح به روش "σ" با ٪۱ =AQL و حرف رمز اندازه نمونه M تحت بازرسی نرمال را در نظر بگیرید. پس از مراجعه به جدول پ۱ با حرف رمزاندازه نمونه M و ٪۱=AQL مشاهده می‌شود که اندازه نمونه n = ۳۹ و ثابت پذیرش k =۱٫۹۶۲ است. کسر عدم‌انطباق فرایند مورد نظرp=۰٫۰۲۵ بوده، از جداول توزیع نرمال استاندارد مشخص می‌شود که k_p = ۱٫۹۶۰ است. از این‌رو:

$$p_a = \Phi\left[\sqrt{39}(1.960 - 1.962)\right] = \Phi(-0.01249)$$

که با توجه به جداول توزیع نرمال استاندارد p_a =۰٫۴۹۵ می‌باشد.

س- ۳ مقایسه با مقدار جدول بندی شده برای روش "s"

به‌عنوان یک مطلب مهم می‌توان مشاهده کرد که احتمال پذیرش فوق‌الذکر برای روش "σ" به‌طور کلی در تطابق با احتمال پذیرش متناظر برای روش "s" می‌باشد. در ستون٪۱ =AQL از جدول نمودار M مشاهده می‌شود که سطح کیفیت فرایند ٪۲٫۴۳ (یعنی۰٫۰۲۴۳ =p) متناظر با احتمال پذیرش ٪۵۰ است، یعنی ۰٫۵۰ =p_a.

پیوست ش
(الزامی)
تطبیق تغییرپذیری اندازه‌گیری

ش-۱ کلیات

جداول اصلی این استاندارد بر پایه این فرض استوار است که اندازه واقعی مشخصه کیفی X اقلام موجود در بهرها دارای توزیع نرمال با میانگین فرایند معلوم μو انحراف استاندارد فرایند معلوم یا نامعلوم σ می‌باشد. همچنین فرض بر این است که مشخصه کیفی X می‌تواند بدون خطای اندازه‌گیری، اندازه‌گیری شود. یعنی اندازه‌گیری یک مشخصه با مقدار x_i، دارای اندازه واقعی x_i می‌باشد. این پیوست چگونگی استفاده از جداول اصلی در شرایط وجود خطای اندازه‌گیری را توضیح می‌دهد.

در حالت خطای اندازه‌گیری، مقدار اندازه‌گیری‌شده برای یک ویژگی کالا با مقدار واقعیx_i، متفاوت از x_i خواهد بود.

در این حالت فرض بر این است که:

- روش‌اندازه‌گیری ناریب است، یعنی خطای اندازه‌گیری مورد انتظار صفر است؛
- خطای‌اندازه‌گیری، تغییرپذیری فرایند را افزایش می‌دهد و مستقل از انحراف استاندارد واقعی فرایند می‌باشد؛
- خطای اندازه‌گیری دارای توزیع نرمال با انحراف استاندارد اندازه‌گیری معلوم یا نامعلوم σ_m می‌باشد.

همچنین توزیع مقادیراندازه‌گیری‌شده دارای توزیع نرمال با میانگینμ و انحراف استانداردσ_{total} می‌باشد.

$$\sigma_{total} = \sqrt{\sigma^2 + {\sigma_m}^2} \qquad \text{(ش۱)}$$

یادآوری- اگر خطای‌اندازه‌گیری وجود داشته باشد همواره مقدار σ_{total} از σ بزرگ‌تر می‌باشد.

اگر $\sigma_m < \sigma/10$ یعنی نسبت انحراف استاندارد اندازه‌گیری به انحراف استاندارد فرایند کمتر از ۱۰٪ باشد

$$\gamma = \frac{\sigma_m}{\sigma}$$

انحراف استاندارد کل برابر است با

$$\sigma_{total} \leq \sqrt{\sigma^2 + (0.1\sigma_m)^2} = \sigma\sqrt{1 + 0.01} = 1.005\ \sigma \qquad \text{(ش۲)}$$

یعنی انحراف استانداردکمتر از ۰٫۵٪افزایش یافته که قابل اغماض بوده و از این رو لازم نیست طرح‌های نمونه‌گیری برای خطای اندازه‌گیری تعدیل شوند.

در حالتی که $\sigma_m > \sigma/10$ ، طرح‌های نمونه‌گیری این استاندارد باید با انجام اصلاحات زیر مورد استفاده قرار گیرد.

الف- به منظور جبران تغییرپذیری افزایش یافته، اندازه نمونه n را افزایش داده، اما تغییری در ثابت پذیرش k یا P^* داده نشود.

ب- وقتی که انحراف استاندارد فرایند σ معلوم است از σ در محاسبات آماره آزمون $k\sigma \pm \bar{x}$ یا $\hat{p}$ استفاده شود، به عبارت دیگر از s به عنوان تخمین σ در محاسبات آماره آزمون $ks \pm \bar{x}$ یا $\hat{p}$ استفاده شود. جزئیات بیشتر در زیر بندهای زیر برای ۳ حالت جداگانه داده شده است.

ش- ۲ انحراف استاندارد فرایند(σ) و انحراف استاندارد اندازه گیری(σ_m) هر دو معلوم

الف- اندازه نمونه n در طرح نمونه‌گیری به n^* افزایش داده شود.

$$n^* = n(1+\gamma^2) \qquad \text{(ش۳)}$$

ب- از انحراف استاندارد فرایند (σ) درمحاسبات آماره آزمون $k\sigma \pm \bar{x}$ یا $\hat{p}$ استفاده شود.

ش-۳ انحراف استاندارد فرایند(σ) نامعلوم و انحراف استاندارد اندازه گیری(σ_m) معلوم

الف- اندازه نمونه n در طرح نمونه گیری به n^* افزایش داده شود.

$$n^* = n(1+\tilde{\gamma}^2) \qquad \text{(ش۴)}$$

که $\tilde{\gamma}$ یک برآورد حد بالایی از $\gamma = \frac{\sigma_m}{\sigma}$ است.

یادآوری- هنگامی که $\tilde{\gamma}$ افزایش می‌یابد، منحنی مشخصه عملیاتی طرح نمونه‌گیری در جهت عقربه‌های ساعت حول نقطه کیفیت بی تفاوتی ($p_{50\%}$ ، ۰/۵) گردش می‌کند، یعنی همان نقطه‌ای که احتمال پذیرش بهر در آن‌جا ٪۵۰ می‌باشد.

اگر γ زیاد برآورد شود ($\tilde{\gamma}$ بزرگ‌تر از γ) طرح نمونه‌گیری بهتر جواب می‌دهد یعنی احتمال پذیرش بیشتر از مقدار مورد نیاز برای $p < p_{50\%}$ وکوچکتر از مقدار مورد نیاز برای $p > p_{50\%}$ می‌باشد. از این رو زیاد برآورد کردن γ اطمینان می‌دهد که طرح نمونه‌گیری برای استفاده مناسب‌تر می‌باشد.

ب- استفاده از برآورد انحراف استاندارد فرایند s^* به جای s در محاسبات آماره آزمون $ks \mp \bar{x}$ یا $\hat{p}$.

$$s^* = \sqrt{s^2 - {\sigma_m}^2} \qquad \text{(ش۵)}$$

اگر $s^2 - {\sigma_m}^2 < 0$ از $s^* = 0$ استفاده شود.

ش- ۴ انحراف استاندارد فرایند(σ) و انحراف استاندارد اندازه گیری(σ_m) هر دو نامعلوم.

اندازه نمونه n را با استفاده از فرمول(ش۴) افزایش دهید. دوبار (یا چندبار) اندازه‌گیری برای هر کالای نمونه‌برداری‌شده را انجام دهید. از اندازه‌های به‌دست‌آمده به‌منظور برآورد انحراف استاندارد فرایند مجزا از انحراف استاندارد اندازه‌گیری مطابق روش زیر استفاده نمایید. از این برآورد به جای s در محاسبات آماره آزمون $ks \mp \bar{x}$ یا $\hat{p}$ استفاده نمایید.

اندازه‌گیری j ام بر روی کالای i ام را با x_{ij} ، میانگین کالای i ام را با $\bar{x}_i$ و میانگین کلی را با $\bar{x}_{..}$ نشان داده می‌شود. تعداد اندازه‌گیری‌ها برای کالای i ام با n_i مشخص می‌شود. جمع کل مربع اندازه‌گیری‌ها برای میانگین کل آنها می‌تواند به صورت زیر تفکیک شود:

(ش۶)

$$=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n_i}\left(x_{ij}-\bar{x}_{i.}+\bar{x}_{i.}-\bar{x}_{..}\right)^2\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n_i}\left(x_{ij}-\bar{x}_{..}\right)^2$$

$$=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n_i}\left[\left(x_{ij}-\bar{x}_{i.}\right)^2+\left(\bar{x}_{i.}-\bar{x}_{..}\right)^2+2\left(x_{ij}-\bar{x}_{i.}\right)\left(\bar{x}_{i.}-\bar{x}_{..}\right)\right]$$

$$=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n_i}\left(x_{ij}-\bar{x}_{i.}\right)^2+\sum_{i=1}^{n}n_i\left(\bar{x}_{i.}-\bar{x}_{..}\right)^2+2\sum_{i=1}^{n}\left(\bar{x}_{i.}-\bar{x}_{..}\right)\sum_{j=1}^{n_i}\left(x_{ij}-\bar{x}_{i.}\right)$$

$$=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n_i}\left(x_{ij}-\bar{x}_{..}\right)^2+\sum_{i=1}^{n}n_i\left(\bar{x}_{i.}-\bar{x}_{..}\right)^2+?$$

$$=\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n_i}\left(x_{ij}-\bar{x}_{..}\right)^2+\sum_{i=1}^{n}n_i\left(\bar{x}_{i.}-\bar{x}_{..}\right)^2$$

=W+B

که در آن:

W مجموع مربعات درون اقلام؛

B مجموع مربعات بین اقلام.

امید ریاضی مجموع مربعات به صورت زیر می‌باشد:

$$E(W)=\sigma_m{}^2\sum_{i=1}^{n}(n_i-1)=\sigma_m{}^2(N-n)$$ (ش۷)

که $N=\sum_{i=1}^{n}n_i$ تعداد کل مشاهدات می‌باشد و

$$E(B)=\sigma_m{}^2(n_i-1)+(N-n)\sigma^2$$ (ش۸)

که $\sigma_m{}^2$ و σ^2 به صورت زیر برآورد می‌شوند:

$$\hat{\sigma}_m^2=w/(N-n)$$ (ش۹)

$$s^2=\hat{\sigma}^2=[B-(n-1)\hat{\sigma}_m^2]/(N-n)$$ (ش۱۰)

مثال:

یک جزء ساخته شده دارای یک بعد با حد مشخصه بالایی ۱۳٫۰۵ سانتی‌متر می‌باشد. انحراف استاندارد فرایندσ و انحراف استاندارد اندازه‌گیری σ_m نامعلوم می‌باشند اما بر اساس تجربه‌های قبلی نسبت σ_m/σ بزرگ‌تر از ۰٫۲۰ و کمتر از ۰٫۲۵ در نظر گرفته شده است. بهرهای ۱۰۰۰ تایی از این اجزاء مورد بازرسی قرار می‌گیرند. بازرسی نرمال با AQL=۰٫۱۵٪ به‌کار گرفته شده است. از جدول الف- ۱ حرف رمز اندازه نمونه J به‌دست می‌آید. هنگامی‌که تنها یک حد مشخصه کنترل می‌شود فرم k می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. از جدول ب- ۱ طرح نمونه‌گیری برای AQL=۰٫۱۵ ٪ بدون وجود خطای نمونه‌گیری به صورت n = ۲۳ و k = ۲٫۴۲۵ می‌باشد. هنگامی که σ_m/σ بیشتر از ۰٫۱ باشد، لازم است اندازه نمونه به گونه‌ای تعدیل شود که امکان تغییرپذیری اندازه‌گیری وجود داشته باشد.

در حضور بدترین خطای اندازه‌گیری قابل تصور، اندازه نمونه مناسب (با استفاده از فرمول ش۴) به صور زیر به‌دست می‌آید:

$$n^*=n(1+\tilde{\gamma}^2)=23(1+(0.25)^2)=23\times1.0625=24.44$$

اندازه نمونه باید عدد صحیح باشد بنابراین به‌منظور فراهم کردن حداقل پوشش مورد نیاز AQL، n^* به سمت بالا روند شده و ۲۵ = n^* نظر گرفته می‌شود. یک نمونه تصادفی به اندازه ۲۵ از بهر بعدی برداشته می‌شود و برای اینکه بتوان عدم قطعیت اندازه گیری را تعیین کرد، هر یک از اجزاء دوبار اندازه‌گیری می‌شود. نتایج نمونه از بهر اول به شرح زیر می‌باشد:

Item, i	x_{i1}	x_{i2}	Item, i	x_{i1}	x_{i2}	Item, i	x_{i1}	x_{i2}	Item, i	x_{i1}	x_{i2}	Item, i	x_{i1}	x_{i2}
1	13,000 5	12,988 8	6	13,028 7	13,029 4	11	12,964 6	12,962 7	16	12,957 2	12,948 1	21	13,007 9	12,999 1
2	12,985 3	12,983 8	7	12,992 8	12,977 8	12	12,981 1	12,982 3	17	12,972 4	12,974 3	22	12,993 0	12,990 4
3	12,962 7	12,962 3	8	12,958 5	12,952 0	13	13,009 4	0,104 4	18	12,997 8	12,994 1	23	12,968 0	12,966 6
4	12,956 2	12,960 1	9	12,955 0	12,956 4	14	12,980 5	0,080 8	19	12,999 3	13,006 7	24	12,991 0	12,995 5
5	12,972 8	12,971 7	10	13,011 7	13,017 7	15	12,931 7	0,026 7	20	12,974 0	12,972 4	25	12,969 8	12,967 4

دقت و صحت محاسبات بعدی می‌تواند با کم کردن یک ثابت اختیاری که تعداد ارقام قابل توجهی را کاهش می‌دهد، بهبود یابد. ثابت به صورت c نشان داده می‌شود که c= ۱۲/۹ در نظر گرفته می‌شود.

نتایج مقادیر $y_{ij} = x_{ij} - 12.9$ در جدول زیر نشان داده شده است.

Item, i	y_{i1}	y_{i2}	Item, i	y_{i1}	y_{i2}	Item, i	y_{i1}	y_{i2}	Item, i	y_{i1}	y_{i2}	Item, i	y_{i1}	y_{i2}
1	0,100 5	0,088 8	6	0,128 7	0,129 4	11	0,064 6	0,062 7	16	0,057 2	0,048 1	21	0,107 9	0,099 1
2	0,085 3	0,083 8	7	0,092 8	0,077 8	12	0,081 1	0,082 3	17	0,072 4	0,074 3	22	0,093 0	0,090 4
3	0,062 7	0,062 3	8	0,058 5	0,052 0	13	0,109 4	0,104 4	18	0,097 8	0,094 1	23	0,068 0	0,066 6
4	0,056 2	0,060 1	9	0,055 0	0,056 4	14	0,080 5	0,080 8	19	0,099 3	0,106 7	24	0,091 0	0,095 5
5	0,072 8	0,071 7	10	0,111 7	0,117 7	15	0,031 7	0,026 7	20	0,074 0	0,072 4	25	0,069 8	0,067 4

جمع مقادیر y_{ij}: $\sum_{i=1}^{25}\sum_{j=1}^{2} y_{ij} = 3.9934$

میانگین ساده مقدار y: $\bar{y} = 3.9934/50 = 0.079868$

میانگین ساده مقدار x: $\bar{x} = c + \bar{y} = 12.9 + 0.079868 = 12.979868$

مجموع کل مربعات y: $T = \sum_{i=1}^{25}\sum_{j=1}^{2} y_{ij}^2 = 0.34388292$

مجموع کل مربعات(T) حول میانگین ساده کلی

$$= \sum_{i=1}^{25}\sum_{j=1}^{2} y_{ij}^2 - \sum_{i=1}^{25}\left[\left(\sum_{j=1}^{2} y_{ij}\right)^2/2\right]$$

= 0.34388292- 0.31894487 (ش۱۱)

= 0.02493805

مجموع مربعات درون اقلام W در زیر داده شده است:

$$W = \sum_{i=1}^{25}\sum_{j=1}^{2}\left(y_{ij} - \bar{y}_{i.}\right)^2$$

$$= \sum_{i=1}^{25}\sum_{j=1}^{2} y_{ij}^2 - \sum_{i=1}^{25}\left(\sum_{j=1}^{2} y_{ij}\right)^2/2 \quad \text{(ش۱۲)}$$

= 0.34388292- 0.34348984

= 0.00039308

مجموع مربعات بین اقلام B در زیر داده شده است:

B = T - W

= 0.02493805 – 0.00039308

= 0.02454497

برآورد واریانس خطای اندازه‌گیری برابر است با:

$$\hat{\sigma}_m^2 = \mathrm{W}/(\mathrm{N}-\mathrm{n}) = 0.00039308/(50-25) = 0.0000157232$$

برآورد واریانس فرایند برابر است با:

$$s^2 = \hat{\sigma}^2 = [\mathrm{B}-(\mathrm{n}-1)\hat{\sigma}_m^2]/(N-n)$$

$$= [0.02454497 - 24 \times 0.0000157232]/(50-25)$$

= 0.02416762 / 25

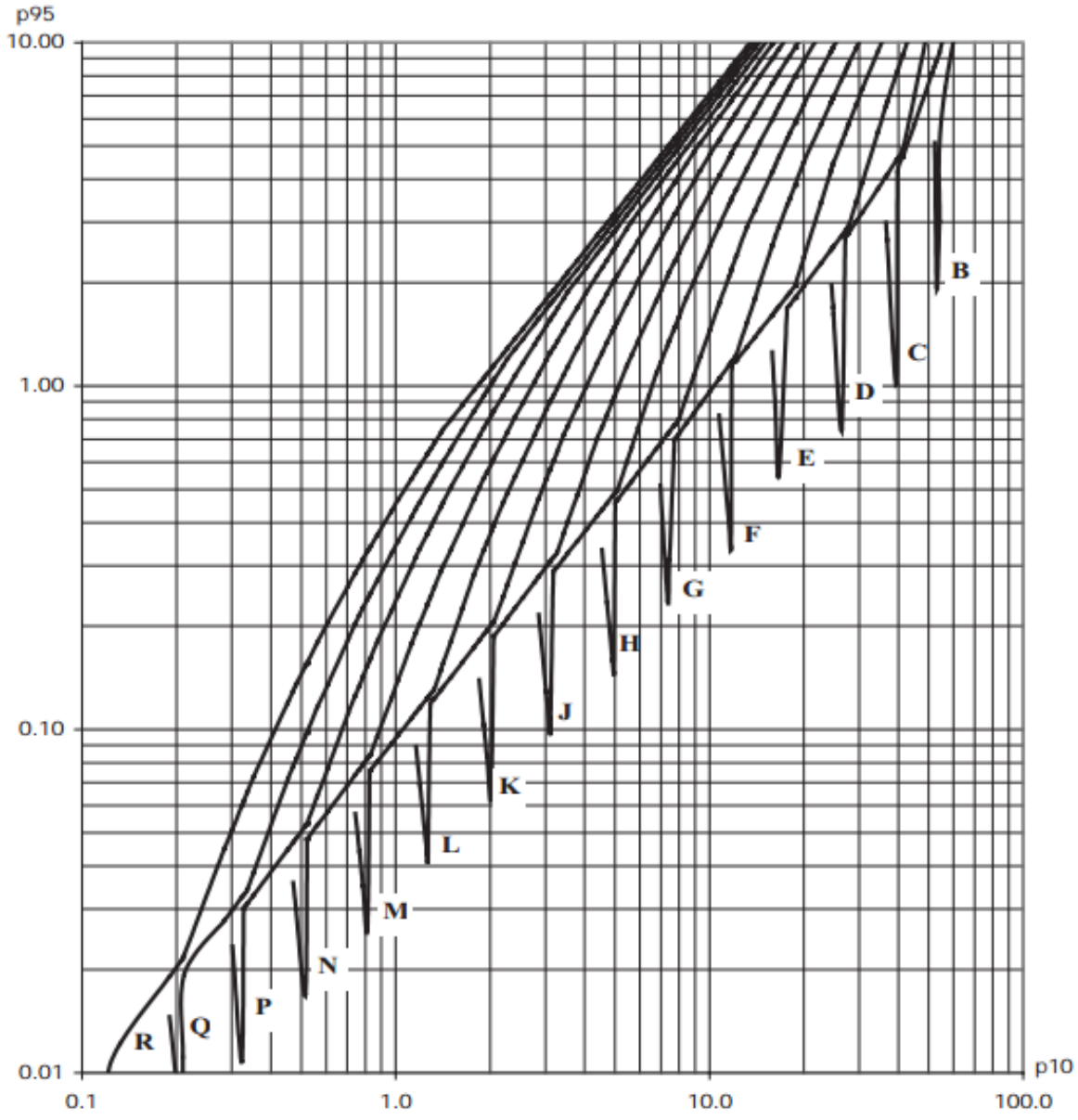
= 0.00096670

بنابراین تخمین انحراف استاندارد فرایند برابر است با:

$$s = \sigma = \sqrt{0.00096670} = 0.031092$$

U – 2.425 s = 13.05 – 2.425 × 0.031092 = 12.975

وقتی که $\bar{\mathrm{x}} = 12.990 > 12.975$ باشد، بهر قابل پذیرش نیست.



راهنما

P10 سطح کیفیت در احتمال پذیرش ۱۰٪ (برحسب درصد عدم‌انطباق)

P95 سطح کیفیت در احتمال پذیرش ۹۵٪ (برحسب درصد عدم‌انطباق)

شکل ش ۱- نمودار A- حروف رمز اندازه نمونه از طرحهای نمونه گیری تکی استاندارد برای سطوح کیفی مشخص شده در احتمالات پذیرش ۱۰٪ و ۹۵٪

پیوست ص
(اطلاعاتی)
کتابنامه

[1] Baillie D.H. Multivariate acceptance sampling. In: Frontiers in Statistical Quality Control 3, (Lenzet al., eds.). Physica-Verlag, Heidelberg, 1987, pp. 83–115

[2] Baillie D.H. Normal approximations to the distribution function of the symmetric beta distribution. In: Frontiers in Statistical Quality Control 5, (Lenz et al., eds.). Physica-Verlag, Heidelberg, 1997, pp. 52–65

[3] Bowker A.H., & Goode H.P. Sampling Inspection by Variables. McGraw-Hill, 1952

[4] Bowker A.H., & Lieberman G.J. Engineering Statistics. Prentice-Hall, 1972

[5] ISO 2859-2, Sampling procedures for inspection by attributes — Part 2: Sampling plans indexed by limiting quality (LQ) for isolated lot inspection

[6] استاندارد ملی ایران شماره ۱۰-۶۶۶۵: سال ۱۳۸۹ ، روش‌های اجرایی نمونه‌گیری برای بازرسی از طریق وصفی‌ها- قسمت۱۰: مقدمه‌ای بر سری استانداردهای ISO 2859 برای نمونه‌گیری به‌منظور بازرسی از طریق وصفی‌ها

[7] استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۴۴۲: سال ۱۳۸۴ ، درستی(صحت و دقت) روشها و نتایج اندازه‌گیری- قسمت دوم: روش پایه برای تعیین تکرارپذیری و تجدیدپذیری روش اندازه‌گیری استاندارد

[8] استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۳۲: سال ۱۳۸۳ ، نمودارهای کنترل- راهنمای عمومی و مقدمه

[9] استاندارد ملی ایران شماره ۱-۷۰۷۲: سال ۱۳۸۲ ، روش‌های آماری- رهنمودهای مربوط به ارزیابی انطباق با الزامات مشخص- قسمت اول: اصول کلی

[10] ISO 16269-4, Statistical interpretation of data — Part 4: Detection and treatment of outliers

[11] استاندارد ملی ایران شماره ۶- ۷۰۷۱: سال ۱۳۸۹ ، تفسیر آماری داده‌ها- قسمت ۶: تعیین بازه‌های رواداری آماری

[12] ISO 80000-2, Quantities and units — Part 2: Mathematical signs and symbols to be used in thenatural sciences and technology

[13] Burr I.W. Engineering Statistics and Quality Control. McGraw-Hill, 1953

[14] Duncan A.J. Quality Control and Industrial Statistics. Richard D. Irwin, Inc, 1965

[15] Göb R.Methodological Foundations of Statistical Lot Inspection. In: Frontiers in Statistical Quality Control 6, (Lenz et al., eds.). Physica-Verlag, Heidelberg; New York, 2001, pp. 3-24

[16] Grant E.L., & Leavenworth R.S. Statistical Quality Control. McGraw-Hill, 1972

[17] Hahn G.H., & Shapiro S.S. Statistical Models in Engineering. John Wiley, 1967

[18] Kendall M.G., & Buckland W.R. A Dictionary of Statistical Terms. Oliver and Boyd, 1971

[19] MIL-STD-414. Sampling procedures and tables for inspection by variables for percent defective. US Government Printing Office, Washington, 1957

[20] Mathematical and Statistical Principles Underlying Military Standard 414, Office of the Assistant Secretary of Defense, Washington D. C.

[21] Melgaard H., & Thyregod P.Acceptance sampling by variables under measurement uncertainty, In: Frontiers in Statistical Quality Control 6, (Lenz et al., eds.). Physica-Verlag, Heidelberg; NewYork, 2001, pp. 47-60

[22] Pearson E.S., & Hartley H.O. Biometrika Tables for Statisticians. Cambridge University Press,Vol. 1 and 2, 1966

[23] Pearson K. Tables of the Incomplete Beta Function. Cambridge University Press, SecondEdition, 1968

[24] Resnikoff G.J., & Lieberman G.J. Tables of the Non-Central t-Distribution. Stanford UniversityPress, 1966

[25] Techniques of Statistical Analysis Statistical Research Group. Columbia University.McGraw-Hill, 1947