

**Statistické přejímky měření -
Část 5: Přejímací plány AQL postupným výběrem
při kontrole měření (známá směrodatná odchylka)**

ČSN
ISO 3951-5
01 0258

Sampling procedures for inspection by variables – Part 5: Sequential sampling plans indexed by acceptance quality limit (AQL) for inspection by variables (known standard deviation)

Regles d'échantillonnage pour les contrôles par mesures – Partie 5: Plans d'échantillonnage séquentiels indexés d'après la limite d'acceptation de qualité (LAQ) pour l'inspection par variables (écart-type connu)

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 3951-5:2006. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This Standard is the Czech version of the International Standard ISO 3951-5:2006. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Norma ČSN ISO 3951(01 0258) z října 1993 shrnovala téměř všechny základní typy přejímacích plánů z oblasti statistické přejímky při kontrole měření existující v době jejího vydání. Komplex norem ČSN ISO řady 3951 pro přejímku měření a komplex norem ČSN ISO řady 2859 pro přejímku při kontrole srovnáváním mají nyní identickou vnitřní strukturu, což umožňuje jejich snadné vzájemné porovnání z hlediska jejich výhod a nevýhod při aplikaci. Současně je třeba upozornit i na změny ve tvarech přejímacích plánů v nových částech norem ČSN ISO řady 3951 v porovnání s tvary těchto přejímacích plánů ve zrušené normě ČSN ISO 3951 z října 1993.

Informace o citovaných normativních dokumentech

ISO 2859-1:1999 zavedena v ČSN ISO 2859-1:2000 (01 0261) Statistické přejímky srovnáváním – Část 1: Přejímací plány AQL pro kontrolu každé dávky v sérii

ISO 3534-1:2006 zavedena v ČSN ISO 3534-1:2010 Statistika – Slovník a značky – Část 1: Obecné statistické termíny a termíny používané v pravděpodobnosti

ISO 3534-2:2006 zavedena v ČSN ISO 3534-2:2010 Statistika – Slovník a značky – Část 2: Aplikovaná statistika

ISO 3951-1:2005 zavedena v ČSN ISO 3951-1:2008 Statistické přejímky měřením – Část 1: Stanovení přejímacích plánů AQL jedním výběrem pro kontrolu každé dávky v sérii pro jediný znak kvality a jediné AQL

Souvisící ČSN

ČSN ISO 2854:1994 (01 0234) Statistická interpretace údajů – Odhady a testy středních hodnot a rozptylů

ČSN ISO 2859-2:1992 (01 0261) Statistické přejímky srovnáváním – Část 2: Přejímací plány LQ pro kontrolu izolovaných dávek

ČSN ISO 2859-10:2007 (01 0261) Statistické přejímky srovnáváním – Část 10: Úvod do norem ISO řady 2859 statistických přejímek pro kontrolu srovnáváním

ČSN ISO 5479:1998 (01 0239) Statistická interpretace údajů – Testy odchýlení od normálního rozdělení

ČSN ISO 5725-2:1997 (01 0251) Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření – Část 2: Základní metoda pro stanovení opakovatelnosti a reprodukovatelnosti normalizované metody měření

ČSN ISO 7870:1995 (01 0272) Regulační diagramy – Obecné pokyny a úvod

ČSN ISO 8258:1994 (01 0271) Shewhartovy regulační diagramy

Vypracování normy

Zpracovatel: Ing. Vratislav Horálek, DrSc., IČ 15949800

Technická normalizační komise: TNK 4 Aplikace statistických metod

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Petr Svoboda

MEZINÁRODNÍ NORMA

Statistické přejímky měřením – ISO 3951-5

Část 5: Přejímací plány AQL postupným výběrem při kontrole První vydání měřením (známá směrodatná odchylka) 2006-03-01

ICS 03.120.30

Obsah

Strana

Úvod 6

1 Předmět normy 7

2 Citované normativní dokumenty 7

3 Termíny a definice 8

4 Značky 11

5 Přípustná mez kvality (AQL) 12

6 Přechodová pravidla pro normální, zpřísněnou a zmírněnou kontrolu 12

7 Navrhování přejímacích plánů 13

8 Volba mezi kontrolou měřením a kontrolou srovnáváním 13

9 Volba kontrolní úrovně a AQL 14

10 Předběžné operace 14

11 Přejímací plány 14

12 Další informace 23

13 Příklady 24

14 Tabulky 26

Příloha A (normativní) Přejímací plány pro normální, zpřísněnou a zmírněnou kontrolu 27

Příloha B (normativní) Kritické hodnoty pro maximální směrodatné odchytky 31

Příloha C (informativní) Statistické charakteristiky 33

Bibliografie 37

Odmítnutí odpovědnosti za manipulaci s PDF souborem

Tento soubor PDF může obsahovat vložené typy písma. V souladu s licenční politikou Adobe lze tento soubor tisknout nebo prohlížet, ale nesmí být editován, pokud nejsou typy písma, které jsou vloženy, používány na základě licence a instalovány v počítači, na němž se editace provádí. Při stažení tohoto souboru přejímají jeho uživatelé odpovědnost za to, že nebude porušena licenční politika Adobe. Ústřední sekretariát ISO nepřijímá za její porušení žádnou odpovědnost.

Adobe je obchodní značka „Adobe Systems Incorporated“.

Podrobnosti o softwarových produktech použitých k vytvoření tohoto souboru PDF lze najít ve Všeobecných informacích, které se vztahují k souboru; parametry, na jejichž základě byl PDF soubor vytvořen, byly optimalizovány pro tisk. Soubor byl zpracován s maximální péčí tak, aby ho členské organizace ISO mohly používat. V málo pravděpodobném případě, že vznikne problém, který se týká souboru, informujte o tom Ústřední sekretariát ISO na níže uvedené adrese.



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2006

Veškerá práva vyhrazena. Pokud není specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým nebo mechanickým, včetně fotokopíí a mikrofilmů, bez písemného svolení buď od organizace ISO na níže uvedené adrese, nebo od členské organizace ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

Case postale 56 · CH-1211 Geneva 20

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

E-mail copyright@iso.org

Web www.iso.org

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětovou federací národních normalizačních orgánů (členů ISO). Práce na tvorbě mezinárodních norem obvykle provádějí technické komise ISO. Každý člen ISO zájímající se o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní mezinárodní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s Mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech otázkách elektrotechnické normalizace.

Mezinárodní normy se navrhují v souladu s pravidly uvedenými v Části 2 Směrnic ISO/IEC.

Hlavním úkolem technických komisí je připravit mezinárodní normy. Návrhy mezinárodních norem přijaté technickými komisemi se rozesílají členským orgánům k hlasování. Zveřejnění mezinárodní normy vyžaduje schválení alespoň 75 % hlasujících členů.

Upozorňuje se na možnost, že některé z prvků tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit zodpovědnou za identifikování libovolného patentového práva nebo všech patentových práv.

ISO 3951-5 byla připravena technickou komisí ISO/TC 69 *Aplikace statistických metod*, subkomisí SC 5 *Statistické přejímky*.

Toto vydání ruší a nahrazuje Přílohu A v ISO 8423:1991, která byla technicky revidována, aby se výrazně zlepšila její kompatibilita se systémem statistických přejímek v ISO 3951-1.

ISO 3951 se skládá z následujících částí pod obecným názvem *Statistické přejímky měření*:

- Část 1: *Stanovení přejímacích plánů AQL jedním výběrem pro kontrolu každé dávky v sérii pro jediný znak kvality a jediné AQL*
- Část 5: *Přejímací plány AQL postupným výběrem při kontrole měření (známá směrodatná odchylka)^{*)}*

V přípravě jsou následující části:

- Část 2: *Obecné stanovení přejímacích plánů AQL jedním výběrem pro kontrolu každé dávky v sérii při nezávislých znacích kvality^{*)}*
- Část 3: *Výběrová schémata AQL dvojím výběrem pro kontrolu každé dávky v sérii ^{*)}*

Úvod

Od současných výrobních procesů se často očekává dosažení tak vysokých úrovní kvality, že počet neshodných jednotek se uvádí v počtu jednotek na milion. Za těchto okolností běžně používané přejímací plány srovnáváním – například plány uváděné v ISO 2859-1 – vyžadují neúnosně vysoké rozsahy výběrů. Když je možné použít přejímací plány při kontrole měření – uváděné například v ISO 3951-1 – jsou rozsahy výběrů mnohem menší. Avšak, zvláště v případě přejímky produktů s extrémně vysokou kvalitou jsou i tyto rozsahy výběrů stále příliš velké. Je tedy třeba uplatnit normalizované statistické postupy, které vyžadují nejmenší možné rozsahy výběrů. Přejímací plány postupným výběrem jsou jediné statistické postupy, které tuto potřebu splňují. Matematicky bylo prokázáno, že přejímací plány postupným výběrem mají nejmenší průměrný rozsah výběru. Tedy existuje značná potřeba předložit přejímací plány postupným výběrem, které jsou statisticky ekvivalentní k široce používaným přejímacím plánům z ISO 3951-1, požadují však významně nižší průměrné rozsahy výběrů.

Zásadní předností přejímacích plánů postupným výběrem je snížení průměrného rozsahu výběru.

Průměrný rozsah výběru je průměr všech rozsahů výběrů, které mohou nastat při použití určitého přijímacího plánu pro danou úroveň kvality dávky nebo procesu. Použití přijímacích plánů postupným výběrem vede k menšímu průměrnému počtu vzorků než u přijímacích plánů jedním výběrem, který má ekvivalentní operativní charakteristiku. Pro přijímací plány postupným výběrem v této části ISO 3951 bylo zavedeno pravidlo zkrácení představující horní mez $1,5n_0$ pro skutečný počet jednotek, které mají být kontrolovány, kde n_0 je rozsah výběru odpovídajícího přijímacího plánu jedním výběrem.

Další faktory, které by měly být zohledněny, jsou:

a. Složitost

Pravidla spojená s přijímacím plánem postupným výběrem jsou kontrolory často nesprávně chápána oproti jednoduchým pravidlům pro přijímací plány jedním výběrem.

b. Variabilita v rozsahu kontrol

Protože skutečný počet kontrolovaných jednotek pro konkrétní dávku není předem znám, přináší použití přijímacích plánů postupným výběrem různé organizační těžkosti. Například může být obtížný časový rozpis kontrolních operací.

c. Snadnost odběru jednotek zahrnovaných do výběru

Způsobuje-li odběr jednotek v různých časech výrazné obtíže, potom výhoda snížení průměrného rozsahu výběru u přijímacích plánů postupným výběrem může být znehodnocena růstem nákladů na odběr vzorků.

d. Trvání zkoušky

Trvá-li zkouška jedné jednotky dlouho a může-li být zkoušeno současně několik jednotek, jsou přijímací plány postupným výběrem časově náročnější než přijímací plány jedním výběrem.

e. Variabilita kvality uvnitř dávky

Je-li dávka tvořena dvěma nebo více poddávkami z různých zdrojů a je-li podezření, že existuje významný rozdíl v kvalitě těchto poddávек, je odběr reprezentativního vzorku při aplikaci přijímacího plánu postupným výběrem mnohem obtížnější, než při aplikaci přijímacího plánu jedním výběrem.

Vyváženost mezi přednostmi menšího průměrného počtu vzorků při přijímacím plánu postupným výběrem a výše uvedenými nevýhodami vede k závěru, že přijímací plány postupným výběrem jsou vhodné pouze tehdy, když kontrola jednotlivých jednotek je nákladná ve srovnání s režijními náklady na kontrolu.

Volba mezi použitím přijímacích plánů jedním výběrem a postupným výběrem se má provést před zahájením vlastní kontroly dávky. Během kontroly dávky není dovoleno přecházet z jednoho typu plánu na druhý, protože – při ovlivňování volby přijímacího kritéria dosaženými výsledky kontroly – se mohou operativní charakteristiky plánů výrazně změnit.

Ačkoliv použití přijímacích plánů postupným výběrem je v průměru mnohem hospodárnější než při použití odpovídajících přijímacích plánů jedním výběrem, může během kontroly konkrétní dávky přijetí nebo nepřijetí dávky nastat až ve velmi pokročilém stupni kontroly, protože kumulativně načítaná volná vzdálenost od mezní hodnoty (statistika použitá pro stanovení přijatelnosti) setrvává po dlouhou dobu v pásmu mezi přijímací hodnotou a zamítací hodnotou. Při použití grafické metody to odpovídá náhodnému vývoji schodovité křivky setrvávající v zóně nerozhodnosti.

Ke zmírnění této nevýhody se před zahájením kontroly dávky stanoví hodnota zkrácení rozsahu

výběru a kontrola se ukončí, dosáhne-li kumulativní rozsah výběru hodnoty zkrácení n_t bez určení přijatelnosti. Přijatelnost nebo nepřijatelnost dávky se pak stanoví použitím přijímací hodnoty odpovídající hodnotě zkrácení.

Při obecném použití přijímacích plánů postupným výběrem představuje zkrácení obvykle odchylku od jejich zamýšleného použití, která vede k deformaci jejich operativních charakteristik. V této části ISO 3951 byly operativní charakteristiky přijímacích plánů postupným výběrem stanoveny s ohledem na uvažované zkrácení, takže zkrácení je integrální složkou předkládaných plánů.

1 Předmět normy

Tato část ISO 3951 stanovuje systém přijímacích plánů postupným výběrem (schémata) pro kontrolu každé dávky v sérii při kontrole měřením. Schémata jsou indexována řadou preferovaných hodnot přípustné meze kvality (AQL) uspořádanou od 0,01 do 10, které jsou definovány v procentech neshodných jednotek.

Záměrem schémat v ISO 3951 je přimět dodavatele – vyvoláním ekonomického a psychologického tlaku při nepřijetí dávky – aby udržoval průměr procesu alespoň na takové úrovni, jako je předepsaná hodnota AQL, přičemž současně poskytuje horní hranici pro riziko odběratele, že bude přijata ojedinelá dávka špatné kvality.

Schémata jsou navržena k aplikaci pro spojitou sérii dávek, což znamená řadu dostatečně dlouhou k tomu, aby mohla být použita přechodová pravidla (viz kapitulu 6). Tato pravidla poskytují:

- automatickou ochranou odběratele (přechodem na zpřísněnou kontrolu nebo přerušením výběrové kontroly) při zjištění zhoršení kvality;
- podnět (na základě uvážení odpovědné autority) ke snížení kontrolních nákladů (přechodem na zmírněnou kontrolu) při soustavném dosahování dobré kvality.

Tato část ISO 3951 je navržena pro použití za těchto podmínek:

- a. má-li se kontrolní postup aplikovat na spojitě sérii dávek diskretních produktů pocházejících od jednoho výrobce používajícího stejný výrobní proces. V případě různých výrobců nebo různých procesů se tato část ISO 3951 používá na každý z nich odděleně;
- b. uvažuje-li se pro tyto produkty pouze jediný znak kvality x , který musí být měřitelný ve spojitě stupnici;
- c. je-li nejistota systému měření zanedbatelná vzhledem ke směrodatné odchylce výrobního procesu;
- d. je-li výroba je stabilizována (ve statisticky zvládnutém stavu) a znak kvality x se řídí normálním rozdělením (nebo toto rozdělení může být normálním aproximováno) nebo rozdělením, které může být matematicky transformováno na normální rozdělení;
- e. je-li směrodatná odchylka znaku kvality x známa;

UPOZORNĚNÍ Postupy uvedené v této části ISO 3951 není vhodné aplikovat na dávky, které byly předtím tříděny vzhledem k neshodným jednotkám.

- a. definuje-li smlouva nebo norma horní mezní hodnotu U , dolní mezní hodnotu L nebo obě tyto hodnoty; jednotka je kvalifikována jako shodná, právě tehdy, když měřený znak kvality x vyhovuje podle okolností jedné z následujících nerovností:
 1. $x \leq L$ (tj. není překročena jednostranná horní mezní hodnota);
 2. $x \geq U$ (tj. není překročena jednostranná dolní mezní hodnota);
 3. $L \leq x \leq U$ (tj. není překročena dolní mezní hodnota, ani překročena horní mezní hodnota při dvoustranných mezních hodnotách).

V této části ISO 3951 se při předpisu dvoustranných mezních hodnot předpokládá, že shoda vůči oběma mezním hodnotám je vzhledem k integritě produktu buď pro obě meze stejně důležitá, nebo že je ji třeba posuzovat odděleně pro každou mez. V prvním případě je vhodné aplikovat jedinou hodnotu AQL vůči celkovému procentu produktů vně obou mezních hodnot. To se nazývá propojený požadavek na hodnotu AQL. Ve druhém případě se oddělené hodnoty AQL použijí pro neshodu vně každé z mezí a to se nazývá oddělený požadavek na hodnoty AQL.

V této části ISO 3951 je přijatelnost dávky stanovena implicitně z odhadu procenta neshodných jednotek v procesu, který je založen na náhodném výběru jednotek z dávky. Jako taková není použitelná pro posuzování izolovaných dávek nebo krátkých sérií dávek. V tomto případě se odkazuje na ISO 2859-2 obsahující vhodné přejímací plány.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.