

Control charts –
Part 6: EWMA control charts for the process mean

Cartes de contrôle –
Partie 6: Cartes de contrôle EWMA pour la moyenne d'un processus

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 7870-6:2024. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the International Standard ISO 7870-6:2024. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto nornou se nahrazuje ČSN ISO 7870-6 (01 0272) z října 2019.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Došlo k technické revizi předchozí normy, byla přidána kapitola 3 Termíny a definice a vypuštěna příloha D, týkající se Shewhartových regulačních diagramů.

Informace o citovaných dokumentech

ISO 3534-2 zavedena v ČSN ISO 3534-2 (01 0216) Statistika – Slovník a značky – Část 2: Aplikovaná statistika

Souvisící ČSN

ČSN ISO 3534-1 (01 0216) Statistika – Slovník a značky – Část 1: Obecné statistické termíny a termíny používané v pravděpodobnosti

ČSN ISO 7870-2 (01 0272) Regulační diagramy – Část 2: Shewhartovy regulační diagramy

ČSN ISO 7870-4 (01 0272) Regulační diagramy – Část 4: Diagramy kumulativních součtů

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v člancích „Informace o citovaných dokumentech“ a „Souvisící ČSN“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Upozornění na národní poznámky

Do této normy byly k článkům 5.2 a 5.5 a ke kapitole C.1 doplněny národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel odborného překladu: Ing. Eva Jarošová, CSc., IČO 43703411

Technická normalizační komise: TNK 4 Aplikace statistických metod

Vydala: Česká agentura pro standardizaci, státní příspěvková organizace

Citované dokumenty a souvisící ČSN lze získat v e-shopu.

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

ICS 03.120.30

Obsah

Strana

Předmluva.....	
..... 5	
Úvod.....	
..... 6	
1..... Předmět normy.....	7
2..... Citované dokumenty.....	7
3..... Termíny a definice.....	7
4..... Značky a zkratky termínů.....	7
5..... EWMA pro regulaci měřitelných znaků.....	8
5.1 Obecně.....	8
5.2..... Vysvětlení váženého průměru.....	9
5.3..... Regulační meze EWMA- diagramu.....	10
5.4..... Konstrukce regulačního diagramu EWMA.....	10
5.5..... Příklad.....	13
6..... Volba regulačního	

diagramu.....	15
6.1..... Porovnání Shewhartova regulačního diagramu a regulačního diagramu EWMA.....	15
6.2..... Průměrná délka přeběhu.....	16
6.3..... Volba parametrů regulačního diagramu EWMA.....	16
6.3.1... Volba l	16
6.3.2... Volba L_z	17
6.3.3... Určení n	17
6.3.4... Příklad.....	18
7..... Postup implementace regulačního diagramu EWMA.....	18
8..... Citlivost diagramu EWMA na odchylky od normality.....	18
9..... Výhody a omezení.....	18
9.1..... Výhody.....	18
9.2..... Omezení.....	18
Příloha A (informativní) Aplikace regulačního diagramu EWMA.....	20
Příloha B (informativní) Regulační diagram EWMA pro podíl neshodných jednotek.....	24
Příloha C (informativní) Regulační diagramy EWMA pro počet neshod.....	26
Bibliografie.....	28



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2024

Veškerá práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být, není-li specifikováno jinak nebo nepožaduje-li se to v souvislosti s její implementací, reprodukována nebo používána v jakékoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým ani mechanickým, včetně pořizování fotokopii nebo zveřejňování na internetu nebo intranetu, bez předchozího písemného souhlasu. O souhlas lze požádat buď ISO na níže uvedené adrese, nebo členskou organizaci ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

CP 401 · Ch. de Blandonnet 8

CH-1214 Vernier, Geneva

Tel.: + 41 22 749 01 11

E-mail: copyright@iso.org

Web: www.iso.org

Publikováno ve Švýcarsku

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětová federace národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle vypracovávají technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické 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 záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Postupy použité při tvorbě tohoto dokumentu a postupy určené pro jeho další udržování jsou popsány ve směrnících ISO/IEC, část 1. Zejména se má věnovat pozornost rozdílným schvalovacím kritériím potřebným pro různé druhy dokumentů ISO. Tento dokument byl vypracován v souladu s redakčními pravidly uvedenými ve směrnících ISO/IEC, část 2 (viz www.iso.org/directives).

ISO upozorňuje na možnost, že implementace tohoto dokumentu může zahrnovat využití patentu (patentů). V souvislosti s tím ISO nezaujímá žádné stanovisko týkající se důkazů, platnosti nebo použitelnosti jakýchkoli uplatňovaných patentových práv. K datu zveřejnění tohoto dokumentu ISO neobdržela oznámení o patentu (patentech), který mohou být vyžadovány pro implementaci tohoto dokumentu. ISO však upozorňuje implementující organizace, že se nemusí jednat o nejnovější informace, které lze získat z databáze patentů dostupné na adrese www.iso.org/patents. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci jakýchkoli nebo všech takových patentových práv.

Jakýkoliv obchodní název použitý v tomto dokumentu se uvádí jako informace pro usnadnění práce uživatelů a neznamena schválení.

Vysvětlení nezávazného charakteru technických norem, významu specifických termínů a výrazů ISO, které se vztahují k posuzování shody, jakož i informace o tom, jak ISO dodržuje principy Světové obchodní organizace (WTO) týkající se technických překážek obchodu (TBT), viz www.iso.org/iso/foreword.html.

Tento dokument vypracovala technická komise ISO/TC 69 *Aplikace statistických metod*, subkomise SC 4 *Statistická regulace procesu*.

Toto druhé vydání zrušuje a nahrazuje první vydání (ISO 7870-6:2016), které bylo technicky revidováno.

Seznam všech částí souboru ISO 7870 lze nalézt na webových stránkách ISO.

Jakákoli zpětná vazba nebo otázky týkající se tohoto dokumentu mají být adresovány národnímu normalizačnímu orgánu uživatele. Úplný seznam těchto orgánů lze nalézt na adrese www.iso.org/members.html.

Úvod

Shewhartovy regulační diagramy jsou nejrozšířenějšími statistickými metodami používanými pro regulaci procesu, malé změny parametrů procesu však signalizují pomalu. Regulační diagram exponenciálně vážených klouzavých průměrů^[13] (EWMA) umožňuje rychlejší detekci malých až středně velkých změn.

Implementace Shewhartova regulačního diagramu je jednoduchá a diagram rychle odhalí větší posuny. Je však poměrně neúčinný při detekci malých nebo středně velkých posunů. Často se stává, že posun procesu je pomalu postupující (zejména v případě kontinuálních procesů); tento posun musí být zjištěn velmi brzy, aby se mohlo reagovat dříve, než se proces příliš odchýlí od své cílové hodnoty. Existují dvě možnosti, jak efektivitu Shewhartových regulačních diagramů při malých a středně velkých posunech zlepšit:

- Nejjednodušší, ale nikoliv nejhospodárnější možností je zvýšit rozsah podskupiny. To nemusí být vždy proveditelné z důvodu nízké rychlosti výroby, časově náročného nebo příliš nákladného testování. V důsledku toho nemusí být možné odebírat podskupiny s rozsahem větším než 1.
- Druhou možností je zohlednit výsledky, které předcházely aktuální kontrole, a pokusit se zjistit existenci posunu ve výrobním procesu. Shewhartův regulační diagram bere v úvahu pouze informaci obsaženou v poslední pozorované podskupině a ignoruje jakoukoli informaci danou celou posloupností bodů. Tato vlastnost činí Shewhartův regulační diagram poměrně necitlivým vůči malým posunům procesu. Jeho účinnost může být zohledněním předcházejících výsledků zlepšena.

Tam, kde je žádoucí zjistit pomalé postupné posuny, je vhodné používat speciální diagramy, které zohledňují údaje z minulosti a které jsou účinné při rozumných nákladech na kontrolu. Dvě velmi účinné alternativy k Shewhartovu regulačnímu diagramu v takových situacích jsou:

- a) Regulační diagram kumulativních součtů (CUSUM). Tento diagram je popsán v normě ISO 7870-4. Regulační diagram CUSUM reaguje citlivěji než -diagram na posun střední hodnoty v rozsahu poloviny sigma až dvou sigma. Pokud se zakreslí kumulativní součet odchylek po sobě jdoucích výběrových průměrů od cílové hodnoty, dokonce i drobný trvalý posun střední hodnoty procesu nakonec povede k velkému kumulativnímu součtu odchylek. Tento diagram je tedy zvláště vhodný pro detekci takových malých trvalých posunů, které mohou při použití -diagramu zůstat nezjištěny.
- b) Regulační diagram exponenciálně vážených klouzavých průměrů (EWMA). Tento diagram je popsán v předložené normě. Vypadá jako Shewhartův regulační diagram, avšak místo zakreslování po sobě následujících průměrů podskupin se monitoruje vážený průměr aktuálního průměru a předcházejících průměrů.

Regulační diagramy EWMA se obecně používají k detekci malých posunů střední hodnoty procesu. Odhalují posuny velikosti poloviny sigma až dvou sigma mnohem rychleji. Jsou však pomalejší při detekci velkých posunů střední hodnoty procesu. Regulační diagramy EWMA mohou být preferovány také v případě podskupin s rozsahem $n = 1$.

Společné použití regulačního diagramu EWMA s malou hodnotou vyhlazovacího parametru (l)

a Shewhartova regulačního diagramu se doporučuje jako prostředek k zajištění rychlé detekce jak malých, tak i velkých posunů. Zde uvažovaný regulační diagram EWMA monitoruje pouze střední hodnotu procesu; sledování variability procesu vyžaduje použití jiné metody, včetně speciálních diagramů EWMA.

Hodnoty ve všech tabulkách a grafech byly vypočítány pomocí balíčku R SPC (Knoth 2022), který využívá algoritmus navržený Crowderem (1987).

Soubor v R obsahující výpočty je dostupný na <https://standards.iso.org/iso/7870/-6/ed-2/en>.

1 Předmět normy

Tento dokument se zabývá regulačními diagramy EWMA, které původně navrhl Roberts (1959)^[16] jako metodu statistické regulace procesu pro detekci malých posunů střední hodnoty procesu. Umožňuje rychlejší detekci malých až středních posunů střední hodnoty procesu. V tomto diagramu se střední hodnota procesu odhaduje jako exponenciálně vážený klouzavý průměr všech předchozích pozorování nebo průměrů.

Použití regulačního diagramu EWMA má smysl zejména v případech, kdy

- rychlost výroby je pomalá;
- je důležité odhalit menší nebo mírnou změnu střední hodnoty procesu;
- postup odběru vzorků a kontroly je složitý a časově náročný;
- testování je nákladné, a
- zahrnuje bezpečnostní rizika.

POZNÁMKA Regulační diagramy EWMA jsou použitelné jak pro měřitelné proměnné, tak pro atributivní data. Uvedené příklady ilustrují oba typy (viz 5.5, příloha A, příloha B a příloha C).

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.