

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 03.100.40; 03.120.01 **Červen 2010**

Management spolehlivosti - Část 3-11: Pokyn k použití - Údržba zaměřená na bezporuchovost

ČSN
EN 60300-3-11
01 0690

idt IEC 60300-3-11:2009

Dependability management -
Part 3-11: Application guide - Reliability centred maintenance

Gestion de la sûreté de fonctionnement -
Partie 3-11: Guide d'application - Maintenance basée sur la fiabilité

Zuverlässigkeitsmanagement -
Teil 3-11: Anwendungsleitfaden - Auf die Funktionsfähigkeit bezogene Instandhaltung

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60300-3-11:2009. 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 European Standard EN 60300-3-11:2009. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2012-09-01 se nahrazuje ČSN IEC 60300-3-11 (01 0690) z dubna 2000, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se může do 2012-09-01 používat dosud platná ČSN IEC 60300-3-11 (01 0690) z dubna 2000 v souladu s předmlouvou k EN 60300-3-11:2009.

Změny proti předchozím normám

Změny proti předchozí normě jsou uvedeny v článku Informativní údaje z IEC 60300-3-11:2009 v této Národní předmluvě.

Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60050-191:1990 zavedena v ČSN IEC 50(191):1993 (01 0102) Mezinárodní elektrotechnický slovník - Kapitola 191: Spožehlivost a akosť služieb

IEC 60300-3-2 zavedena v ČSN EN 60300-3-2 (01 0690) Management spolehlivosti – Část 3-2: Pokyn k použití – Sběr dat o spolehlivosti z provozu

IEC 60300-3-10 zavedena v ČSN IEC 60300-3-10 (01 0690) Management spolehlivosti – Část 3-10: Návod k použití – Udržovatelnost

IEC 60300-3-12 zavedena v ČSN IEC 60300-3-12 (01 0690) Management spolehlivosti – Část 3-12: Návod k použití – Integrované logistické zajištění (idt EN 60300-3-12:2004)

IEC 60300-3-14 zavedena v ČSN EN 60300-3-14 (01 0690) Management spolehlivosti – Část 3-14: Pokyn k použití – Údržba a zajištění údržby

IEC 60812 zavedena v ČSN EN 60812 (01 0675) Techniky analýzy bezporuchovosti systémů – Postup analýzy způsobů a důsledků poruch (FMEA)

Informativní údaje z IEC 60300-3-11:2009

Mezinárodní norma IEC 60300-3-11 byla připravena technickou komisí IEC 56: Spolehlivost.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání publikované v roce 1999 a je jeho technickou revizí.

Předchozí vydání bylo založeno na ATA¹-MGS-3, zatímco toto vydání se používá ve všech průmyslových odvětvích a je v něm stanoven a revidován algoritmus RCM a přístup k procesu analýzy.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
56/1312/FDIS	56/1320/RVD

Úplné informace o hlasování při schvalování této normy je možné nalézt ve zprávě o hlasování uvedené v tabulce.

Seznam všech částí souboru norem IEC 60300 s obecným názvem *Management spolehlivosti* (Dependability management) je možné nalézt na webových stránkách IEC.

Komise rozhodla, že se obsah této publikace nebude měnit až do konečného data vyznačeného na webové stránce IEC s adresou <http://webstore.iec.ch> ve specifikacích týkajících se této publikace. Po tomto datu bude tato publikace buď

- znovu potvrzena,
- zrušena,
- nahrazena revidovaným vydáním, nebo
- změněna.

Vysvětlivky k textu převzaté normy

Anglický pojem „support“ používaný zejména v odborných termínech „integrated logistic support“ a „maintenance support“ byl ve stávajících normách spolehlivosti překládán nejednotně. Termín „integrated logistic support“ byl definován jako „integrované logistické zajištění“ a jako (alternativní) synonymum „integrovaná logistická podpora“ (viz ČSN EN 60706-2, ČSN IEC 60300-3-12 a ČSN EN 60300-3-14), ale v ČSN EN 62402 je již definován na prvním místě (jako základní termín) jako „integrovaná logistická podpora“. Termín „maintenance support“ je v ČSN EN 13306 a ČSN EN 60300-3-14 definován jako „zajištění údržby“ a v ČSN EN 60300-3-14 je definován, též na druhém místě, jako

synonymum „podpora údržby“. V zájmu sjednocení terminologie a vzhledem k tomu, že zejména termín „logistic support“ se v poslední době v odborné literatuře překládá převážně jako „logistická podpora“, byl v této normě použit jednotný překlad pojmu „support“ jako „podpora“ i ve všech složených termínech („logistická podpora“, „integrovaná logistická podpora“ i „podpora údržby“).

Termín „likelihood“ se překládá do češtiny jako „věrohodnost“ hlavně ve statistice jako součást termínu „metoda maximální věrohodnosti“ (maximum likelihood method), jinak se zpravidla překládá jako „pravděpodobnost“. Termín „likelihood“ má však širší význam než termín „pravděpodobnost“, který se interpretuje zpravidla jako matematický termín. „Likelihood“ v sobě zahrnuje naději na úspěch, ať už je definována, měřena nebo objektivně či subjektivně, kvalitativně či kvantitativně stanovena a popsána s použitím obecných termínů, nebo matematicky vyjádřena jako pravděpodobnost nebo četnost za dané časové období, a je tudíž nutné jej v odborné literatuře překládat jiným termínem než „pravděpodobnost“. Další český ekvivalent termínu „likelihood“ je slovo „možnost“, které se však používá pro překlad slova „possibility“ a má příliš obecný význam; ten by však bylo možné zúžit vhodným přívlastkem. Pro odlišení českého překladu termínu „likelihood“ od „probability“ se tedy v této normě pro překlad termínu „likelihood“ používá český termín „věrohodnost (výskytu)“ (ve kterém lze slovo „výskytu“ podle potřeby vypustit).

Vypracování normy

Zpracovatel: RNDr. Jaroslav Matějček, CSc., IČ 41127749

Technická normalizační komise: TNK 5 Spolehlivost

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Jindřich Šesták

EVROPSKÁ NORMA EN 60300-3-11
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Listopad 2009

ICS 03.100.40; 03.120.01

Management spolehlivosti -
Část 3-11: Pokyn k použití - Údržba zaměřená na bezporuchovost
(IEC 60300-3-11:2009)

Dependability management -
Part 3-11: Application guide - Reliability centred maintenance
(IEC 60300-3-11:2009)

Gestion de la sûreté de fonctionnement -
Partie 3-11: Guide d'application - Maintenance
basée sur la fiabilité
(CEI 60300-3-11:2009)

Zuverlässigkeitsmanagement -
Teil 3-11: Anwendungsleitfaden -
Auf die Funktionsfähigkeit bezogene Instandhaltung
(IEC 60300-3-11:2009)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2009-09-01. Členové CENELEC jsou povinni splnit Vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se musí této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací dát status národní normy.

Aktualizované seznamy a bibliografické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Ústředním sekretariátu nebo u kteréhokoliv člena CENELEC.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CENELEC do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Ústřednímu sekretariátu, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CENELEC jsou národní elektrotechnické komitety Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska a Švýcarska.

CENELEC

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Ústřední sekretariát: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2009 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 60300-3-11:2009 E

Předmluva

Text dokumentu 56/1312/FDIS, budoucího 2. vydání normy IEC 60300-3-11, vypracovaný v technické komisi IEC TC 56 „Spolehlivost“ byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60300-3-11 dne 2009-09-01.

Byla stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení EN na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení EN k přímému používání jako normy národní

(dop) 2010-06-01

nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu

(dow) 2012-09-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60300-3-11:2009 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Předmluva 6

Úvod 9

1 Předmět normy 10

2 Citované normativní dokumenty 10

3	Termíny, definice a zkratky	10
3.1	Definice	10
3.2	Zkratky	13
4	Přehled	13
4.1	Všeobecně	13
4.2	Cíle	14
4.3	Typy údržby	16
5	Zahájení a plánování RCM	16
5.1	Cíle provádění analýzy RCM	16
5.2	Oprávněnost a stanovení priorit	17
5.3	Vazby na návrh a podporu údržby	17
5.4	Znalosti a výcvik	18
5.5	Provozní kontext	18
5.6	Směrnice a předpoklady	19
5.7	Požadavky na informace	19
6	Analýza poruch funkce	20
6.1	Principy a cíle	20
6.2	Požadavky na definici funkcí	20
6.2.1	Rozčlenění funkce	20
6.2.2	Vypracování specifikací funkcí	21
6.3	Požadavky na definici poruch funkce	21
6.4	Požadavky na definici způsobů poruch	21
6.5	Požadavky na definici následků poruch	22
6.6	Kritičnost	22
7	Klasifikace následků a volba úkolů RCM	22
7.1	Principy a cíle	22
7.2	Proces rozhodování v RCM	23
7.3	Následky poruchy	25

7.4 Volba politiky managementu poruch 25

7.5 Interval úkolů 26

7.5.1 Zdroje dat 26

7.5.2 Monitorování stavu 26

7.5.3 Plánovaná výměna a obnova 27

7.5.4 Hledání poruch 28

8 Praktická realizace 28

8.1 Podrobnosti o úkolech údržby 28

8.2 Zásahy managementu 28

8.3 Zpětná vazba do návrhu a podpory údržby 29

Strana

8.4 Racionalizace úkolů 31

8.5 Praktická realizace doporučení RCM 32

8.6 Zkoumání vlivu stárnutí 32

8.7 Neustálé zlepšování 32

8.8 Zpětná vazba z provozu 33

Příloha A (informativní) Analýza kritičnosti 34

Příloha B (informativní) Intervaly úkolu hledání poruch 37

Příloha C (informativní) Modely časového průběhu poruchovosti 39

Příloha D (informativní) Použití RCM u konstrukcí 41

Bibliografie 43

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a jim příslušející evropské publikace 44

Obrázek 1 - Přehled procesu RCM 14

Obrázek 2 - Vývoj programu údržby RCM 15

Obrázek 3 - Typy údržbářských úkolů 16

Obrázek 4 - Vztah mezi RCM a jinými činnostmi podpory 18

Obrázek 5 - Diagram rozhodování v RCM 24

Obrázek 6 – Interval P-F 27

Obrázek 7 – Proces managementu ILS a jeho vztah k analýze RCM 30

Obrázek 8 – Riziko ve srovnání s uvažováním nákladů pro racionalizaci úkolů 31

Obrázek 9 – Cyklus neustálého zlepšování RCM 32

Obrázek C.1 – Převládající modely časového průběhu poruchovosti 39

Tabulka A.1 – Příklad matice kritičnosti 35

Tabulka C.1 – Kategorie modelů časového průběhu poruchovosti a četnost jejich výskytu 40

Úvod

Údržba zaměřená na bezporuchovost (RCM – *Reliability Centred Maintenance*) je metoda pro identifikaci a volbu takových politik managementu poruch, aby se účinně a efektivně dosáhlo požadované bezpečnosti, pohotovosti a hospodárnosti provozu. Politiky managementu poruch mohou zahrnovat činnosti údržby, změny provozu, modifikace návrhu nebo jiné zásahy za účelem zmírnění následků poruchy.

Metoda RCM byla původně vyvinuta pro komerční letecký průmysl ke konci šedesátých let dvacátého století, což vedlo k vydání publikace ATA-MGS-3 [1]². RCM je nyní prověřená obecně přijímaná metodika používaná v mnoha průmyslových odvětvích.

RCM poskytuje proces rozhodování, při kterém se u zařízení identifikují použitelné a efektivní požadavky na jeho preventivní údržbu, nebo zásahy managementu podle bezpečnostních, provozních a ekonomických následků identifikovatelných poruch a podle mechanismu degradace zodpovědného za tyto poruchy. Konečným výsledkem práce v tomto procesu je posudek týkající se nutnosti provádění údržbářského úkolu, změny návrhu či jiných alternativ pro realizaci zlepšení.

Základní kroky programu RCM jsou tyto:

- a. zahájení a plánování;
- b. analýza poruch funkce;
- c. volba úkolu;
- d. praktická realizace;
- e. neustálé zlepšování.

U všech úkolů je základním faktorem bezpečnost s ohledem na pracovníky a životní prostředí, jakož i provozní a ekonomické záležitosti. Je však třeba poznamenat, že uvažovaná kritéria zpravidla závisejí na povaze produktu a na jeho použití. Například u výrobního procesu se obvykle vyžaduje, aby byl ekonomicky životaschopný, a může se citlivě brát ohled na životní prostředí, zatímco obranné zařízení má být hlavně provozně úspěšné, ale může mít méně přísná kritéria bezpečnosti, hospodárnosti a vlivu na životní prostředí.

Z analýzy RCM lze získat maximální přínos, jestliže se provádí v etapě návrhu, aby zpětná vazba z analýzy mohla ovlivnit návrh. RCM je však též užitečná během etapy provozu a údržby ke zlepšení existujících údržbářských úkolů, k provádění nutných modifikací a vytváření jiných alternativ.

Úspěšná aplikace metody RCM vyžaduje dobré pochopení zařízení i konstrukce, jakož i provozního prostředí, provozního kontextu a přidružených systémů spolu s pochopením možných poruch a jejich následků. Největšího přínosu lze dosáhnout zaměřením analýzy tam, kde by mohly poruchy mít

závažné bezpečnostní, environmentální, ekonomické nebo provozní následky.

1 Předmět normy

V této části IEC 60300 jsou uvedeny směrnice pro vývoj politik managementu poruch zařízení a konstrukcí s použitím technik analýzy údržby zaměřené na bezporuchovost (RCM).

Tato část slouží jako pokyn k použití a je rozšířením norem IEC 60300-3-10, IEC 60300-3-12 a IEC 60300-3-14. Činnosti údržby doporučené ve všech těchto třech normách, které se týkají preventivní údržby, mohou být prakticky realizovány s použitím této normy.

Metodu RCM lze použít u objektů, jako jsou pozemní vozidla, lodě, elektrárny, letadla a jiné systémy, které se skládají ze zařízení a konstrukcí, jako jsou např. budova, drak letadla nebo trup lodi. Zařízení se typicky skládá z řady elektrických, mechanických, přístrojových nebo řídicích systémů a subsystémů, které lze podle potřeby dále rozložit na stále menší seskupení.

Tato norma se omezuje na aplikaci technik RCM a nejsou v ní zahrnuta hlediska podpory údržby, která jsou pokryta výše zmíněnými normami nebo jinými normami pro spolehlivost a bezpečnost.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.