

2007

Techniky analýzy bezporuchovosti systémů - Postup analýzy způsobů a důsledků poruch (FMEA)	ČSN EN 60812 01 0675
---	--------------------------------

idt IEC 60812:2006

Analysis techniques for system reliability - Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)

Techniques d'analyse de la fiabilité du système - Procédure d'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE)

Analysentechniken für die Funktionsfähigkeit von Systemen - Verfahren für die Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse (FMEA)

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60812:2006. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 60812:2006. It was translated by Czech Standards Institute. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN IEC 812 (01 0675) z června 1992.



Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Změny proti předchozí normě jsou uvedeny v předmluvě k EN 60812.

Informace o citovaných normativních dokumentech

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

IEC 60300-1 zavedena v ČSN EN 60300-1 (01 0690) Management spolehlivosti - Část 1: Systémy managementu spolehlivosti

IEC 60300-2 zavedena v ČSN EN 60300-2 (01 0690) Management spolehlivosti - Část 2: Směrnice pro management spolehlivosti

IEC 60300-3-1:2003 zavedena v ČSN IEC 60300-3-1:2003 (01 0690) Management spolehlivosti - Část 3-1: Pokyn k použití - Techniky analýzy spolehlivosti - Metodický pokyn

IEC 60300-3-9 zavedena v ČSN IEC 300-3-9 (01 0690) Management spolehlivosti - Část 3: Návod k použití - Oddíl 9: Analýza rizika technologických systémů

IEC 60300-3-11 zavedena v ČSN IEC 60300-3-11 (01 0690) Management spolehlivosti - Část 3-11: Návod k použití - Údržba zaměřená na bezporuchovost

IEC 61025 zavedena v ČSN IEC 1025 (01 0676) Analýza stromu poruchových stavov

IEC 61078 zavedena v ČSN EN 61078 (01 0677) Techniky analýzy spolehlivosti - Blokový diagram bezporuchovosti a booleovské metody

IEC 61160 zavedena v ČSN EN 61160 (01 0678) Přezkoumání návrhu

IEC 61165 zavedena v ČSN IEC 61165 (01 0691) Použití Markovových technik

ISO 9000:2000 zavedena v ČSN EN ISO 9000:2001 (01 0300) Systémy managementu jakosti - Základy, zásady a slovník

Informativní údaje z IEC 60812:2006

Mezinárodní norma IEC 60812 byla připravena Technickou komisí IEC 56: Spolehlivost.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání publikované v roce 1985 a je jeho technickou revizí.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
56/1072/FDIS	56/1091/RVD

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

Tato publikace byla navržena v souladu s Částí 2 Směrnice ISO/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> v údajích týkajících se této publikace. Po tomto datu bude tato publikace buď

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

Strana 3

Vysvětlivky k textu převzaté normy

Název metody FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) se v české odborné literatuře překládá různým způsobem:

- analýza možností vzniku vad a jejich následků;
- analýza projevů a důsledků vad;
- analýza možných vad a jejich příčin;
- analýza vad a jejich následků;
- analýza možných vad a jejich následků;
- analýza druhů a důsledků poruch;
- analýza druhů poruch a následků;
- analýza způsobů poruch a jejich účinků;
- analýza způsobů a následků poruch;
- analýza způsobů a důsledků poruch;
- a jiné.

Většina těchto názvů vychází z dříve používaného anglického názvu této metody „Fault Mode and Effects Analysis“, přičemž se anglický termín „fault“ nesprávně překládal jako „vada“. Termín „vada“ je však definovaný termín z oboru managementu kvality (nesplnění požadavku ve vztahu k zamýšlenému nebo specifikovanému použití - viz 3.6.3 ČSN EN ISO 9000:2001), který je vyhrazen pro překlad anglického termínu „defect“ a má právní dopady, zatímco termín „fault“ je definován v 191-05-01 ČSN IEC 50(191) jako „poruchový stav“ (stav objektu charakterizovaný neschopností plnit požadovanou funkci kromě neschopnosti během preventivní údržby jiných plánovaných činností nebo způsobený nedostatkem vnějších zdrojů) a je tudíž nutné jej používat místo termínu „vada“ v běžném technickém smyslu.

V novém názvu se však již místo termínu „fault“ používá termín „failure“, který je definován v 191-0-01 ČSN IEC 50(191) jako „porucha“ (ukončení schopnosti objektu plnit požadovanou funkci), přičemž

„porucha“ (failure) je jev, na rozdíl od „poruchového stavu“ (fault), což je stav.

Výraz „failure mode“, který je definován v 3.5 této normy jako „způsob, jakým u objektu dochází k poruše“ lze též překládat různým způsobem, např. jako „způsob poruchy“, „mód poruchy“, „režim poruchy“ nebo (volněji) „druh poruchy“. V této normě byl použit výraz „způsob poruchy“ použitý v názvu předchozí verze této normy (ČSN IEC 812:1992), který dobře odpovídá definici.

Rovněž výraz „failure effect“ lze překládat různě, přičemž nejčastější používané české výrazy jsou „důsledek poruchy“ a „následek poruchy“, které se v praxi používají přibližně stejně často. Možný je též překlad „vliv poruchy“, který se však používá většinou ve zdravotnictví a méně v technické praxi. Z důvodu návaznosti na předchozí verzi této normy byl proto ponechán překlad „důsledek poruchy“.

Název metody FMEA použitý i v názvu této normy tedy z výše uvedených důvodů zůstal nezměněn v původní podobě „analýza způsobů a důsledků poruch“ použité v předchozí normě ČSN IEC 812:1992.

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článkům 4.1 a 5.3.1 doplněny informativní národní poznámky.

Vypracování normy

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

Technická normalizační komise: TNK 5 Spolehlivost

Pracovník Českého normalizačního institutu: Jan ©krdle

Strana 4

Prázdná strana

Strana 5

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN 60812 Květen 2006
---	-------------------------

ICS 03.120.01; 03.120.30; 21.020
S1:1987

Nahrazuje HD 485

Techniky analýzy spolehlivosti systému -
Postup analýzy způsobů a důsledků poruch (FMEA)
(IEC 60812:2006)
Analysis techniques for system reliability -
Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)
(IEC 60812:2006)

Techniques d'analyse de la fiabilité du système -
Procédure d'analyse des modes de défaillance et de leurs effets (AMDE)
(CEI 60812:2006)

Analysentechniken für die Funktionsfähigkeit von Systemen - Verfahren für die Fehlzustandsart- und -auswirkungsanalyse (FMEA)
(IEC 60812:2006)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2006-03-01. 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, 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, Švédsko 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: rue de Stassart 35, B-1050 Brusel

© 2006 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN

60812:2006 E

Strana 6

Předmluva

Text dokumentu 56/1072/FDIS, budoucího 2. vydání normy IEC 60812, vypracovaný v technické komisi IEC TC 56 „Spolehlivost“ byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60812 dne 2006-03-01.

Tato evropská norma nahrazuje HD 485 S1:1987.

Hlavní změny vzhledem k HD 485 S1:1987 jsou:

- byly zavedeny pojmy důsledky a kritičnost způsobů poruch;
- do normy byly začleněny metody široce používané v automobilovém průmyslu;
- byly doplněny odkazy a vztahy k jiným metodám analýzy způsobů poruch;

- byly doplněny příklady;
- v normě je uveden návod ohledně výhod a nevýhod různých metod analýzy FMEA.

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) 2006-12-01
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu (dow) 2009-03-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60812:2006 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Strana 7

Obsah

	Strana
1 Předmět normy	
.....	
.. 8	
2 Citované normativní dokumenty.....	8
3 Termíny a definice	
.....	
.....	8
4 Přehled	
.....	
.....	9
4.1 Úvod	
.....	
.....	9
4.2 Účel a cíle analýzy	

.....	10
5 Analýza způsobů a důsledků poruch.....	11
5.1 Všeobecné úvahy	11
5.2 Předběžné úkoly	11
5.3 Analýza způsobů, důsledků a kritičnosti poruch (FMECA).....	19
5.4 Zpráva o analýze	26
6 Jiné závažné záležitosti	26
6.1 Poruchy se společnou příčinou.....	26
6.2 Lidské faktory	27
6.3 Chyby softwaru	27
6.4 FMEA týkající se následků poruchy systému.....	28
7 Aplikace	28
7.1 Použití analýzy FMEA/FMECA.....	28
7.2 Přínosy analýzy	

FMEA.....	29
7.3 Omezení a nedostatky analýzy	
FMEA.....	29
7.4 Vztahy k jiným metodám.....	30
Příloha A (informativní) Souhrnný přehled postupů při analýzách FMEA a FMECA.....	32
Příloha B (informativní) Příklady analýzy.....	35
Bibliografie	
.....	42
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace.....	43
Obrázek 1 - Vztah mezi způsoby poruchy a důsledky poruchy v hierarchii systému.....	14
Obrázek 2 - Vývojový diagram analýzy.....	19
Obrázek 3 - Matice kritičnosti	
.....	22
Obrázek A.1 - Příklad formátu pracovního listu FMEA.....	34
Obrázek B.1 - FMEA části automobilové elektroniky s výpočtem RPN.....	36
Obrázek B.2 - Diagram subsystémů soustrojí motor-generátor.....	37
Obrázek B.3 - Diagram topného, větracího a chladicího systému v krytu.....	38
Obrázek B.4 - Analýza FMEA subsystému	
20.....	39
Obrázek B.5 - Část analýzy FMECA procesu pro strojní odlitek hliníkových vložek.....	41
Tabulka 1 - Příklad seznamu obecných způsobů poruch.....	15

Tabulka 2 - Názorný příklad kvalitativní klasifikace závažnosti konečných důsledků.....	17
Tabulka 3 - Matice rizika/kritičnosti	23
Tabulka 4 - Závažnost způsobu poruchy.....	23
Tabulka 5 - Výskyt způsobu poruchy ve vztahu k četnosti a pravděpodobnosti výskytu.....	24
Tabulka 6 - Kritéria hodnocení detekce způsobu poruchy.....	25
Tabulka 7 - Příklad souboru důsledků poruch (pro startér motorového vozidla).....	26
Tabulka 8 - Příklady pravděpodobností důsledků poruch.....	26
Tabulka B.1 - Specifikace a klasifikace závažnosti důsledků poruch pro úplný systém M-G.....	37

Strana 8

1 Předmět normy

V této mezinárodní normě je popsána analýza způsobů a důsledků poruch (FMEA - Failure Mode and Effects Analysis) a analýza způsobů, důsledků a kritičnosti poruch (FMECA - Failure Mode, Effects and Criticality Analysis) a je v ní uveden návod, jak se mohou tyto analýzy používat, aby se dosáhlo různých cílů. K tomu jsou v ní

- uvedeny procedurální kroky nutné k provedení analýzy;
- stanoveny vhodné termíny, předpoklady, ukazatele kritičnosti a způsoby poruch;
- stanoveny základní principy;
- uvedeny příklady nezbytných pracovních listů nebo jiných tabulkových formulářů.

Všechny obecné kvalitativní úvahy uvedené pro analýzu FMEA lze aplikovat i na analýzu FMECA, která je rozšířením analýzy FMEA.

-- Vynechaný text --