


**2001**

	Management spolehlivosti - Část 3-10: Návod k použití - Udržovatelnost	ČSN IEC 60300-3-10  01 0690
---	--	--------------------------------------

Dependability management - Part 3-10: Application guide - Maintainability

Gestion de la sûreté de fonctionnement - Partie 3-10: Guide d'application - Maintenabilité

Zuverlässigkeitsmanagement - Teil 3-10: Anwendungsleitfaden - Instandhaltbarkeit

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy IEC 60300-3-10:2001. Mezinárodní norma IEC 60300--10:2001 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the International Standard IEC 60300-3-10:2001. The International Standard IEC 60300-3-10:2001 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN IEC 706-1 (01 0661) z června 1992.

© Český normalizační institut,

2001

Podle zákona č. 22/1997 Sb. smějí být české technické normy rozmnožovány a rozšiřovány jen se souhlasem Českého normalizačního institutu.

**62585**

---

## Národní předmluva

### Citované normy

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

IEC 60300-1:1993 zavedena v ČSN ISO 9000-4 / ČSN IEC 300-1:1995 (01 0320, 01 0690) Normy pro řízení a zabezpečování jakosti - Část 4: Pokyny pro řízení programu spolehlivosti / Řízení spolehlivosti - Část 1: Řízení programu spolehlivosti

IEC 60300-2:1995 zavedena v ČSN EN 60300-2:1997 (01 0690) Management spolehlivosti. Část 2: Prvky a úkoly programu spolehlivosti

IEC 60300-3 (všechny oddíly) zavedeny v řadě oddílů ČSN IEC (60)300-3 (01 0690) Management spolehlivosti - Část 3: Návod k použití

IEC 60300-3-2:1993 zavedena v ČSN IEC 300-3-2:1995 (01 0690) Management spolehlivosti. Část 3: Návod k použití. Oddíl 2: Sběr dat o spolehlivosti z provozu

IEC 60300-3-3:1996 zavedena v ČSN IEC 300-3-3:1997 (01 0690) Management spolehlivosti - Část 3: Návod k použití - Oddíl 3: Analýza nákladů životního cyklu

IEC 60300-3-9:1995 zavedena v ČSN IEC 300-3-9:1997 (01 0690) Management spolehlivosti. Část 3: Návod k použití. Oddíl 9: Analýza rizika technologických systémů

IEC 60300-3-11:1999 zavedena v ČSN IEC 60300-3-11:2000 (01 0690) Management spolehlivosti - Část 3-11: Návod k použití - Údržba zaměřená na bezporuchovost

IEC 60706 (všechny části) zavedeny v řadě ČSN IEC 706 (01 0661) Pokyny k udržovatelnosti zařízení

IEC 60706-2:1990 zavedena v ČSN IEC 706-2:1994 (01 0661) Pokyny na udrživateľnos» zariadení. Čas» 2: Oddiel 5: ©túdie o udrživateľnosti v etape návrhu

IEC 60706-3:1987 zavedena v ČSN IEC 706-3:1992 (01 0661) Pokyny k udržovatelnosti zařízení. Část 3: Oddíl 6 a 7: Ověřování a sběr, analýza a prezentace údajů

IEC 60706-4:1992 zavedena v ČSN IEC 706-4:1994 (01 0661) Pokyny k udržovatelnosti zařízení. Část 4: Oddíl 8: Plánování údržby a jejího zajištění

IEC 60706-5:1994 zavedena v ČSN IEC 706-5:1996 (01 0661) Pokyny k udržovatelnosti zařízení. Část 5: Oddíl 4: Diagnostické zkoušení

IEC 60812:1985 zavedena v ČSN IEC 812:1992 (01 0675) Metody analýzy spolehlivosti systému. Postup analýzy způsobů a důsledků poruch (FMEA)

IEC 60863:1986 zavedena v ČSN IEC 863:1992 (01 0621) Prezentace předpovědi bezporuchovosti, udržovatelnosti a pohotovosti

IEC 61025:1990 zavedena v ČSN IEC 1025:1994 (01 0676) Analýza stromu poruchových stavov

IEC 61160:1992 zavedena v ČSN IEC 1160:1994 (01 0678) Oficiální přezkoumání návrhu

IEC 61160:1992/Amd.1:1994 zavedena v ČSN IEC 1160:1994/Změna A1:1996 (01 0678) Oficiální přezkoumání návrhu

#### Souvisící normy

ČSN EN ISO 9000-3:1999 (01 0320) Normy pro management jakosti a zabezpečování jakosti - Část 3: Směrnice pro použití ISO 9001:1994 při vývoji, dodávce, instalaci a údržbě počítačového softwaru.

#### Vysvětlivky k textu převzaté normy

V zavedených a v praxi používaných termínech „stupeň rozčlenění objektu“ (*indenture level*) a „stupeň údržby“ (*level of maintenance*) definovaných v člancích 191-07-05 a 191-07-06 ČSN IEC 50(191) byl v této normě anglický pojem *level* překládán jako „stupeň“. Ve všech ostatních slovních spojeních byla dodržována obvyklá terminologie, tj. český pojem „stupeň“ byl použit pro překlad anglického slova *degree* a anglické slovo *level* bylo překládáno jako „úroveň“.

Slova „test/testování“ a „zkouška/zkoušení“ se považují za synonyma, přičemž v poslední době se zejména v diagnostice (kde se nejčastěji používají elektronické přístroje a přebírá se tudíž i názvosloví

#### Strana 3

---

z oboru elektroniky) stále častěji používají české termíny „test/testování“, zatímco v ostatních oblastech udržovatelnosti se stále ještě používá „zkouška/zkoušení“. Anglické termíny „test/testing“ byly proto v této normě překládány podle souvislosti jako „test/testování“ (u diagnostiky), nebo jako „zkouška/zkoušení“ (v ostatních případech, např. při zkoušení funkce nebo u zkoušek udržovatelnosti).

#### Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článkům 3.1.1, 4.2.4, 6.4.1 a 6.7.1 doplněny informativní národní poznámky.

#### Vypracování normy

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

Technická normalizační komise: TNK 5 Spolehlivost

Pracovník Českého normalizačního institutu: Jan ©krdle

#### Strana 4

---

Prázdná strana

ICS 03.100.40; 03.120.01

Obsah

Strana

Předmluva

..... 7

**0**.....  
    Úvod  
    ..... 8

**1**..... Předmět  
    normy  
    ..... 9

**2**..... Normativní  
    odkazy  
    ..... 9

**3**..... Definice a  
    zkratky  
    ..... 10

**3.1**.....  
    Definice  
    ..... 10

**3.2**.....  
    Zkratky  
    ..... 11

**4**..... Přehled  
    udržovatelnosti  
    .....

<b>4.1.....</b>	Všeobecně	.....
	.....	11
<b>4.2.....</b>	Životní cyklus výrobku	.....
	.....	12
<b>4.2.1.....</b>	Etapa koncepce a stanovení požadavků.....	12
<b>4.2.2.....</b>	Etapa návrhu a vývoje	.....
	.....	12
<b>4.2.3.....</b>	Etapa výroby	.....
	.....	13
<b>4.2.4.....</b>	Etapa instalace	.....
	.....	13
<b>4.2.5.....</b>	Etapa provozu a údržby	.....
	.....	13
<b>4.2.6.....</b>	Etapa vypořádání	.....
	.....	13
<b>5.....</b>	Program udržovatelnosti	.....
	.....	13
<b>5.1.....</b>	Všeobecně	.....
	.....	13
<b>5.2.....</b>	Kritéria pro vypracování programů udržovatelnosti.....	14

<b>5.2.1</b> ..... Použití u uživatele .....	14
<b>5.2.2</b> ..... Faktory týkající se výrobku .....	16
<b>6</b> ..... Prvky a úkoly programu udržovatelnosti.....	16
<b>6.1</b> ..... Plánování a omezení .....	16
<b>6.1.1</b> ..... Politika údržby .....	16
<b>6.1.2</b> ..... Koncepce údržby .....	17
<b>6.1.3</b> ..... Specifikace požadavků na udržovatelnost.....	18
<b>6.2</b> ..... Studie udržovatelnosti .....	18
<b>6.2.1</b> ..... Rozvržení udržovatelnosti .....	18
<b>6.2.2</b> ..... Analýza udržovatelnosti .....	19
<b>6.2.3</b> ..... Interpretace požadavků .....	19
<b>6.3</b> ..... Management	

projektu  
.....  
... 19

**6.3.1.....** Management  
udržovatelnosti  
..... 20

Strana 6

---

Strana

**6.3.2.....** Plány programu  
udržovatelnosti  
..... 20

**6.3.3.....** Management rozhodnutí  
projektu  
..... 20

**6.3.4.....** Management  
konfigurace  
.....  
. 20

**6.4.....** Návrh z hlediska  
udržovatelnosti  
..... 20

**6.4.1.....** Návrh  
udržovatelnosti  
.....  
..... 20

**6.4.2.....** Optimalizace přínosů a nákladů bezporuchovosti a  
udržovatelnosti..... 21

**6.4.3.....** Návrh z hlediska zajištění  
údržby..... 21

**6.4.4.....**  
Testovatelnost  
.....  
..... 22

**6.4.5.....** Lidské  
faktory  
.....  
..... 22

**6.5.....** Externě zajiš»ované

výrobky	
.....	
23	
<b>6.5.1</b> ..... Smluvně dodávané výrobky	
.....	
23	
<b>6.5.2</b> ..... Výrobky poskytované zákazníkem	
.....	23
<b>6.6</b> ..... Metody analýzy a předpovědi	
.....	
23	
<b>6.6.1</b> ..... Aspekty udržovatelnosti u metod FMEA a FMECA	23
<b>6.6.2</b> ..... Analýza stromu poruchových stavů	
.....	
24	
<b>6.6.3</b> ..... Údržba zaměřená na bezporuchovost (RCM)	24
<b>6.6.4</b> ..... Předpovědi udržovatelnosti	
.....	
24	
<b>6.6.5</b> ..... Analýza optimalizace přínosů a nákladů	25
<b>6.6.6</b> ..... Analýza rizika	
.....	
.....	25
<b>6.6.7</b> ..... Přezkoumání návrhu	
.....	
.....	26
<b>6.7</b> ..... Ověřování, validace a zkoušky	
.....	26
<b>6.7.1</b> ..... Ověřování udržovatelnosti	
.....	



<b>6.7.2.....</b> Plánování validace a zkoušek .....	26
<b>6.8.....</b> Náklady životního cyklu ..... ..... 27	
<b>6.9.....</b> Plánování zajištění údržby ..... 27	
<b>6.9.1.....</b> Plánování zajištění údržby ..... 28	
<b>6.9.2.....</b> Instalace ..... ..... 28	
<b>6.9.3.....</b> Služby zajištění ..... ..... 29	
<b>6.10.....</b> Zlepšování a modifikace ..... ... 29	
<b>6.10.1...</b> Program zlepšování ..... ..... 29	
<b>6.10.2...</b> Řízení modifikací ..... ..... 29	
<b>6.11.....</b> Sběr a analýza dat o udržitelnosti .....	30
<b>6.11.1...</b> Sběr dat .....	

.....	30
<b>6.11.2... Analýza dat</b>	
.....	
.....	31
Obrázek 1 - Proces návrhu a úkoly návrhu týkající se udržovatelnosti.....	15
Obrázek 2 - Aktivní a neaktivní doba nepoužitelného stavu strávená údržbáři.....	17
Obrázek 3 - Plánování údržby a zajištění údržby.....	28

## Předmluva

- 1) IEC (Mezinárodní elektrotechnická komise) je celosvětovou normalizační organizací zahrnující všechny národní elektrotechnické komitety (národní komitety IEC). Cílem IEC je podporovat mezinárodní spolupráci ve všech otázkách, které se týkají normalizace v oblasti elektrotechniky a elektroniky.  
Za tím účelem IEC, kromě jiných činností, vydává mezinárodní normy. Jejich příprava je svěřena technickým komisím; každý národní komitét IEC, který se zajímá o projednávaný předmět, se může těchto přípravných prací zúčastnit. Mezinárodní vládní i nevládní organizace, s nimiž IEC navázala pracovní styk, se této přípravě rovněž zúčastňují. IEC úzce spolupracuje s Mezinárodní organizací pro normalizaci (ISO) v souladu s podmínkami dohodnutými mezi těmito dvěma organizacemi.
- 2) Oficiální rozhodnutí nebo dohody IEC týkající se technických otázek vyjadřují v největší možné míře mezinárodní shodu v názoru na předmět, kterého se týkají, jelikož jsou v každé technické komisi zastoupeny všechny zainteresované národní komitety.
- 3) Vypracované dokumenty mají formu doporučení pro mezinárodní použití publikovaných formou norem, technických specifikací, technických zpráv nebo pokynů a v tomto smyslu jsou přijímány národními komitety.
- 4) Na podporu mezinárodního sjednocení národní komitety IEC přebírají mezinárodní normy IEC transparentně v maximální možné míře do svých národních a regionálních norem. Každý rozdíl mezi normou IEC a odpovídající národní nebo regionální normou se v těchto normách jasně vyznačí.
- 5) IEC nemá žádný postup týkající se vyznačování schválení a nenesení žádné odpovědnosti za prohlášení o shodě předmětu s některou jeho normou.
- 6) Upozorňuje se na možnost, že některé prvky této mezinárodní normy mohou být předmětem patentových práv. IEC nelze činit odpovědnou za identifikaci libovolného patentového práva nebo všech takových patentových práv.

Mezinárodní norma IEC 60300-3-10 byla připravena Technickou komisí IEC 56: Spolehlivost.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
56/708/FDIS	56/718/RVD

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

Norma IEC 60300 se skládá z následujících částí se společným názvem: Management spolehlivosti

Část 1: Management programu spolehlivosti

Část 2: Prvky a úkoly programu spolehlivosti

Část 3: Návod k použití

Tato norma se má používat společně s normou IEC 60300-2 a je stejným způsobem uspořádána. Je též nutné, aby tato norma mohla být používána bez odkazů na normu IEC 60300-2. Pro dosažení kontinuity jsou tudíž v této normě v několika případech uvedeny články, které mají v některých částech obsah obdobný normě IEC 60300-2, ale tyto případy byly omezeny na minimum.

Touto normou se ruší a nahrazují oddíly 1 až 3 normy IEC 60706-1 (1982).

Tato publikace byla navržena v souladu s částí 3 Směrnic ISO/IEC.

V komisi bylo rozhodnuto, že tato publikace zůstane v platnosti do roku 2005. Při dovršení tohoto data bude tato publikace v souladu s rozhodnutím komise:

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

Strana 8

---

## 0 Úvod

### 0.1 Účel normy

V řadě norem a návodů (IEC 60300-1) jsou vysvětleny postupy uplatňování programu spolehlivosti během návrhu a vývoje výrobku, aby se dosáhlo specifikovaných úrovní spolehlivosti.

Norma IEC 60300-1 je norma na nejvyšší úrovni, v níž je poskytován návod pro management programu spolehlivosti.

Norma IEC 60300-2 je na následující nižší úrovni, jsou v ní stanoveny úkoly, které je nutné provést, a

je v ní uveden návod, jak se tyto úkoly mají vykonávat.

Normy řady IEC 60300-3 obsahují řadu návodů k použití, ve kterých jsou úkoly uvedené v IEC 60300-2 rozpracovány pro jednotlivé oblasti. To potom vede k dalším dokumentům, v nichž jsou popsány „nástroje“, které se mohou používat při aplikaci daného návodu.

Normy IEC 60300-1 a IEC 60300-2 byly vypracovány k tomu, aby poskytovaly návod na zajištění spolehlivosti a jsou zaměřeny především na hlediska bezporuchovosti. Vzalo se v úvahu, že je nutný návod, který by byl spojovacím článkem normy IEC 60300-2 k existujícím normám na udržovatelnost, to jest k normám řady IEC 60706 obsahujícím pokyny k udržovatelnosti zařízení a k jiným normám pokrývajícím specifické postupy používané v programech udržovatelnosti. Původní řada norem IEC 60706 je aktualizována, aby bylo zajištěno, že nedojde k nežádoucí duplicitě těchto pokynů, a normy řady IEC 60706 jsou určeny k poskytování nástrojů pro postupy specifikované v této normě. Pokud je v příslušných částech normy IEC 60706 poskytován další návod, jsou v této normě na tyto části uvedeny odkazy.

## 0.2 Koncepce udržovatelnosti

Udržovatelnost se vztahuje ke snadnosti, s níž lze provádět údržbářské práce. Zahrnuje se do ní proces zajištění, že lze výrobky snadno a bezpečně udržovat a že jsou požadavky na zajištění údržby minimalizovány.

Když má výrobek rozumně dlouhý technický život, mohou náklady na provoz a zajištění jeho provozu během jeho života značně překročit počáteční investiční náklady. Prospěch z optimalizace udržovatelnosti má být pro zákazníka zřejmý. Určité úsilí a výdaje vynaložené na dosažení výrobku, který lze snadno a levně udržovat, vede k velmi významným úsporám nákladů životního cyklu.

Náklady na údržbu výrobku též závisí na tom, kolik výrobků se používá. U rozsáhlého parku zařízení, jako jsou nákladní automobily, může i jen malé zlepšení udržovatelnosti způsobit značné úspory nákladů za dlouhou dobu.

Když se má výrobek prodávat na volném trhu, má koncepce snadného provádění údržby při nízkých nákladech značnou důležitost při rozhodování zákazníka o zařízení s nízkými provozními náklady.

- 
- 1) IEC 60300 (všechny části) *Management spolehlivosti*

# 1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma, která je součástí řady norem IEC 60300-3, je návod k použití pro udržovatelnost. Je možné ji používat při uplatňování programu udržovatelnosti pokrývajících etapy zahájení, vývoje a provozu výrobku, který je součástí úkolů popsaných v IEC 60300-2.

V této normě se poskytuje návod na to, jak se u těchto úkolů mají brát v úvahu hlediska údržby, aby se dosáhlo optimální udržovatelnosti. Je třeba poznamenat, že úplný program popsaný v této normě by se mohl aplikovat pouze u velkého složitého výrobku, který se bude potenciálně dlouhodobě používat.

U méně složitých udržovatelných výrobků se má přijmout jednodušší program vytvořený přizpůsobením úplného programu tak, aby odpovídal stupni složitosti a požadavkům zákazníka. V této normě se jako referenční dokumenty nebo nástroje používají jiné normy a pokyny IEC, zejména IEC 60706, v nichž jsou poskytovány větší podrobnosti ohledně toho, jak se má příslušný úkol vykonávat.

Smlouvy mezi zákazníkem a dodavatelem se mohou v širokém rozsahu měnit podle podmínek a okolností v různých průmyslových odvětvích. Tato norma byla vypracována na základě předpokladu, že výrobek bude vyvíjen nějakým smluvním dodavatelem od základních představ o konkrétních požadavcích uživatele, kdy se výrobek považuje za vývojový objekt (DI - Development Item). V mnoha případech, kdy již výrobek existuje a je zapotřebí na něj vynaložit malé nebo žádné vývojové úsilí, se však takový výrobek považuje za nevývojový objekt (NDI - Non-Development Item) a nebude se u něj požadovat úplný program udržovatelnosti, jak je popsán v této normě. Zásady stanovené v této normě lze však aplikovat podle požadavků tak, že se program udržovatelnosti přizpůsobí, aby vyhovoval potřebám projektu.

---

**-- Vynechaný text --**