

**2007**

Udržovatelnost zařízení - Část 3: Ověřování a sběr, analýza a prezentace dat	ČSN EN 60706-3  01 0661
---	----------------------------------

idt IEC 60706-3:2006

Maintainability of equipment - Part 3: Verification and collection, analysis and presentation of data

Maintenabilité de matériel - Partie 3: Vérification et recueil, analyse et présentation de données

Instandhaltbarkeit von Geräten - Teil 3: Verifizierung und Erfassung, Analyse und Darstellung von Daten

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 60706-3:2006. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard 60706-3:2006. 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 706-3 (01 0661) z prosince 1992.



## Národní předmluva

### Změny proti předchozí normě

Změny proti předchozí normě jsou uvedeny v článku Informativní údaje z IEC 60706-3:2006 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: Spouahlivos» a akos» služieb

IEC 60300-3-5 zavedena v ČSN IEC 60300-3-5 (01 0690) Management spolehlivosti - Část 3-5: Návod k použití - Podmínky při zkouškách bezporuchovosti a principy statistických testů

IEC 60300-3-10:2001 zavedena v ČSN IEC 60300-3-10:2001 (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

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 60706-2 zavedena v ČSN EN 60706-2 (01 0661) Udržovatelnost zařízení - Část 2: Požadavky na udržovatelnost a studie udržovatelnosti v etapě návrhu a vývoje

IEC 61060 zavedena v ČSN EN 61060 (01 0678) Přezkoumání návrhu

IEC 61649 zavedena v ČSN IEC 61649 (01 0653) Testy dobré shody, konfidenční intervaly a dolní konfidenční meze pro data s Weibullovým rozdělením

IEC 61710 zavedena v ČSN IEC 61710 (01 0650) Mocninový model - Testy dobré shody a metody odhadu parametrů

### Informativní údaje z IEC 60706-3:2006

Mezinárodní norma IEC 60706-3 byla připravena Technickou komisí IEC 56: Spolehlivost.

Toto druhé vydání ruší a nahrazuje první vydání publikované v roce 1983 a je jeho technickou revizí.

Hlavní technické změny vzhledem k prvnímu vydání spočívají ve sloučení původních oddílů 6 a 7 z prvního vydání a doplnění dvou statistických příloh z IEC 60706-6, které byly zahrnuty do příloh B a C.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
56/1094/FDIS	56/1109/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 Směrnic ISO/IEC.

Norma IEC 60706 se skládá z dále uvedených částí<sup>1</sup> se společným názvem *Udržovatelnost zařízení*:

POZNÁMKA V každé části je uvedeno použití specifických technik realizace programu udržovatelnosti.

Část 1: Úvod, požadavky a program udržovatelnosti

Část 2: Požadavky na udržovatelnost a studie udržovatelnosti v etapě návrhu a vývoje

Část 3: Ověřování a sběr, analýza a prezentace dat

- 
- <sup>1</sup> Části 1, 4 a 6 jsou v současné době vloženy do jiných částí normy IEC 60706. V předmluvě příslušné části bude uveden vysvětlující text.

Strana 3

---

Část 4: Pokyn k plánování údržby a její zajištění

Část 5: Testovatelnost a diagnostické zkoušení

Část 6: Statistické metody pro hodnocení udržovatelnosti

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.

Vysvětlivky k textu převzaté normy

V oboru zkušebnictví se používá překlad anglického termínu *test* jako „zkouška“, zatímco v oborech statistika a diagnostika poruch se používá překlad „test“. Tato norma se zabývá všemi uvedenými obory, a proto byl podle souvislosti použit na různých místech textu překlad termínu *test* jako „zkouška“ i jako „test“.

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly ke kapitolám 2, B.2 a B.8 doplněny informativní národní poznámky.

Vypracování normy

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

Technická normalizační komise: TNK 5 Spolehlivost

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jaromír Čížek

Prázdná strana

EVROPSKÁ NORMA EUROPEAN STANDARD NORME EUROPÉENNE EUROPÄISCHE NORM	EN 60706-3  Červenec 2006
---	---------------------------------

ICS 03.120.01; 21.020

Udržovatelnost zařízení -

Část 3: Ověřování a sběr, analýza a prezentace dat

(IEC 60706-3:2006)

Maintainability of equipment -

Part 3: Verification and collection, analysis and presentation of data

(IEC 60706-3:2006)

Maintenabilité de matériel -

Partie 3: Vérification et recueil,  
analyse et présentation de données  
(CEI 60706-3:2006)

Instandhaltbarkeit von Geräten -

Teil 3: Verifizierung und Erfassung,  
Analyse und Darstellung von Daten  
(IEC 60706-3:2006)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2006-07-01. 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, 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 jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 60706-

3:2006 E

Strana 6

---

### Předmluva

Text dokumentu 56/1094/FDIS, budoucího 2. vydání normy IEC 60706-3, vypracovaný v technické komisi IEC TC 56 „Spolehlivost“ byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 60706-3 dne 2006-07-01.

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) 2007-04-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,  
které jsou s EN v rozporu (dow) 2009-07-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

### Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 60706-3:2006 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Strana 7

---

### Obsah

Strana

#### Úvod

.....  
..... 9

**1** Předmět  
normy

---

10	
<b>2</b>	<b>Citované normativní dokumenty..... 10</b>
<b>3</b>	<b>Termíny a definice..... 10</b>
<b>4</b>	<b>Úvod k ověřování udržovatelnosti..... 11</b>
<b>4.1</b>	<b>Cíle udržovatelnosti..... 11</b>
<b>4.2</b>	<b>Koncepce zajištění údržby ovlivňující ověřování udržovatelnosti..... 11</b>
<b>4.3</b>	<b>Metody ověřování..... 12</b>
<b>4.4</b>	<b>Proces ověřování..... 12</b>
<b>4.5</b>	<b>Podmínky a omezení..... 13</b>
<b>4.6</b>	<b>Postupy kvalitativního a kvantitativního ověřování..... 13</b>
<b>5</b>	<b>Postupy kvalitativního ověřování udržovatelnosti..... 14</b>
<b>5.1</b>	<b>Přezkoumání návrhu..... 14</b>
<b>5.2</b>	<b>Přezkoumání zkušeností ze zkoušek..... 14</b>
<b>5.3</b>	<b>Studie snadnosti údržby..... 15</b>
<b>5.4</b>	<b>Přezkoumání analýzy úkolů údržby..... 15</b>

<b>5.5</b>	Přezkoumání zkušeností z provozu.....	15
<b>6</b>	Postupy kvantitativního ověřování udržovatelnosti.....	16
<b>6.1</b>	Předpovědi udržovatelnosti.....	16
<b>6.2</b>	Ověřování založené na datech z prokazovacích zkoušek.....	16
<b>6.3</b>	Ověřování založené na datech z provozu.....	16
<b>7</b>	Postupy prokazování.....	16
<b>7.1</b>	Všeobecně.....	16
<b>7.2</b>	Proces prokazování.....	16
<b>7.3</b>	Plánování prokazování.....	17
<b>7.4</b>	Podmínky a omezení.....	17
<b>7.5</b>	Prokazování po modifikaci.....	18
<b>8</b>	Prvky postupu ověřování.....	18
<b>8.1</b>	Využití zdrojů dat.....	18
<b>8.2</b>	Obstarání a analýza dat.....	18

### 8.3

Hodnocení

..... 19

### 8.4

Porovnání

..... 19

## 9 Sběr, analýza a prezentace dat o

udržovatelnosti..... 19

### 9.1

Všeobecně

..... 19

### 9.2 Koncepce

údržby

..... 20

### 9.3 Zdroje

dat

..... 20

### 9.4 Data z prokazování a z provozu

objektu..... 21

### 9.5 Postupy

analýzy

..... 21

### 9.6 Prezentace

dat

..... 21

## **Příloha A** (normativní) Postupy prokazování

udržovatelnosti..... 24

## **Příloha B** (normativní) Metody prokazovacích zkoušek

udržovatelnosti..... 26



<b>Příloha C</b> (normativní) Analýza dat týkajících se udržovatelnosti.....	33
Bibliografie.....	34
<b>Příloha ZA</b> (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace.....	35
Obrázek B.1 - Metoda 8 - Plán postupné zkoušky.....	31
Tabulka 1 - Postupy kvalitativního a kvantitativního ověřování udržovatelnosti.....	14
Tabulka 2 - Souhrnný formulář pro data týkající se úkolů aktivní opravy.....	23
Tabulka 3 - Souhrnný formulář pro dobu aktivní opravy.....	23
Tabulka 4 - Souhrn preventivní údržby.....	23
Tabulka A.1 - Metody zkoušení.....	24
Tabulka B.1 - Metoda 7 - Přejímací a zamítací čísla.....	31
Tabulka B.2 - Výběrové přejímací plány pro specifikované hodnoty $p_0, p_1, a, b$ ( $p_0 < 0,2$ ).....	32
Tabulka C.1 - Kritické hodnoty $d$ .....	33

## Úvod

V návrhu objektu je zahrnuta potřeba mít k dispozici efektivní techniky udržovatelnosti, aby bylo zajištěno, že bude objekt neustále správně fungovat. Před jeho uvedením do provozu je nutné ověřit, že mohou být navržené postupy údržby vykonávány tak, jak byly navrženy; základní součástí procesu ověřování je sběr a analýza dat.

Data používaná k ověřování mohou pocházet z řady různých zdrojů; jaká data se použijí, zpravidla závisí na mnoha faktorech včetně toho, jaká historická data jsou k dispozici, a na stavu návrhu. K ověření, že byly cíle udržovatelnosti splněny, se mají přednostně provádět zkoušky, při nichž se

generují data o přezkoumávaném produktu. Historická data je nutné roztrždit podle závažnosti pro projekt a když se zvolí užitečná data, analyzují se, aby poskytla požadované informace.

Existuje řada postupů ověřování, které jsou v této normě vysvětleny spolu s příslušnými technikami analýzy. Tyto postupy ověřování jsou navrženy ke kontrole přiměřenosti postupů údržby, nástrojů a zařízení dodávaných pro údržbu, přiměřenosti technických publikací a snadnosti údržby objektu. To umožňuje zlepšovat postupy údržby a, pokud je to nutné, provádět modifikace objektu ke zlepšení jeho udržovatelnosti. K minimalizaci nákladů je důležité, aby se požadované změny začlenily do návrhu objektu co nejdříve, pokud možno před zahájením výroby.

Počáteční analýza je ve většině případů statistickou analýzou založenou na malém výběru dat. Tudiž je vhodnější, aby se sběr a analýza dat prováděl poté, co je objekt uveden do provozu, aby se výsledky dosažené při procesu ověřování zpřesnily a zlepšily. Tato data jsou důležitá ke stanovení přiměřenosti zajištění údržby, jelikož při počáteční ověřovací analýze není snadné toto zajištění posoudit.

Norma IEC 60706-3 tvoří součást hierarchie norem zabývajících se spolehlivostí, jak je popsáno dále.

Normy IEC 60300-1 a IEC 60300-2 jsou normy IEC na vrcholové úrovni, které poskytují návod, jak do vyrobených produktů začlenit spolehlivost, včetně bezporuchovosti, pohotovosti a udržovatelnosti. Norma IEC 60300-3-10 je norma na udržovatelnost na vrcholové úrovni, která slouží jako pokyn k použití pro udržovatelnost a je součástí souboru norem IEC 60300-3. Lze ji použít k realizaci programu udržovatelnosti, pokrývajícího počáteční etapu a etapy vývoje a provozu produktu, který je součástí úkolů popsaných v normě IEC 60300-2. Poskytuje se v ní též návod, jak se mají v těchto úkolech uvážit hlediska údržby, aby se dosáhlo optimální udržovatelnosti.

Strana 10

---

## 1 Předmět normy

V této části normy IEC 60706 jsou popsána různá hlediska ověřování nutná k zajištění, že byly splněny specifikované požadavky na udržovatelnost objektu, a jsou v ní uvedeny vhodné postupy a zkušební metody. Zatímco ověřování udržovatelnosti jako takové má být povinnou součástí jakéhokoliv programu udržovatelnosti (viz IEC 60300-3-10), je nutné pro zajištění celkové nákladové efektivity zvolit pro každý jednotlivý případ vhodné metody.

Tato norma se též zaměřuje na sběr, analýzu a prezentaci dat týkajících se udržovatelnosti, která mohou být požadována během návrhu a při jeho dokončení a během výroby a provozu objektu.

---

-- Vynechaný text --