ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 27. 180
Červenec 2006

ČSN Větrné elektrárny - Část 1: Návrhové požadavky

EN 61400-1

ed. 2

33 3160 idt lEC 61400-1: 2005

Wind turbines- Part 1: Design requirements Eoliennes - Partie 1: Exigences de conception Windenergieanlagen -Teil 1: Auslegungsanforderungen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61400-1: 2005. Překlad byl zajištěn Českým normalizačním institutem. Má stejný status jako oficiální verze.

This Standard is the Czech Version of the European Standard EN 61400-1: 2005. It was translated by Czech Standards Institute. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinností od 2006-11-01 se zrušuje ČSN EN 61400-1 (33 3160) z listopadu 2004, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

© Český normalizační institut, 2006 75894

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

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se může do 2006-11-01 používat dosud platná ČSN EN 61400-1 (35 4101) z listopadu 2004 v souladu s předmluvou κ EN 61400-1: 2005.

Změny proti předchozím normám

Tato norma přejímá nové vydání EN 61400-1: 2005 do ČSN. Norma představuje bezpečnostní požadavky kladené na konstrukci, nikoliv na bezpečnost a ochranu osob. Norma upřesňuje označení tříd větrných elektráren, rozšiřuje modely turbulence a zahrnuje modely extrémní turbulence. Upřesňuje a zjednodušuje poryvové modely a návrhové zatěžovací případy byly přeorganizovány a doplněny a do výpočtů zatížení byla zahrnuta simulace turbulence. Norma specifikuje schéma pro extrapolaci extrémního zatížení a upřesňuje a zjednodušuje dílčí součinitele bezpečnosti. Doplňuje dílčí součinitele bezpečnosti pro materiál a specifikuje je v závislosti na typu materiálu a třídě konstrukčního prvku. Doplňuje požadavky na řídicí systém a upřesňuje je v závislosti na funkčních charakteristikách. Zavádí nový odstavec pro stanovení konstrukční a elektrické kompatibility, včetně požadavků na stanovení účinků složitosti okolního terénu, zemětřesení a vzájemného účinku

elektráren ve větrné farmě.

Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60204-1: 1997 zavedena v ČSN EN 60204-1: 2000 (33 2200) Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 1: Všeobecné požadavky (idt EN 60204-1: 1997, idt IEC 60204-1: 1997)

IEC 60204-11: 2000 zavedena v ČSN EN 60204-11: 2001 (33 2200) Bezpečnost strojních zařízení Elektrická zařízení strojů- Část 11: Požadavky na elektrická zařízení vn pro napětí nad 1 000 V AC nebo 1 500 V DC a nepřesahující 36 kV (idt EN 60204-11: 2000, idt IEC 60204-11: 2000)

IEC 60364 soubor zaveden v souboru ČSN 33 2000 Elektrická zařízení

IEC 60721-2-1: 1982 nezavedena1

IEC 61000-6-1: 1997 zavedena v ČSN EN 61000-6-1: 2002 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC)- Část 6-1: Kmenové normy- Odolnost- Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu (idt EN 61000-6-1: 2001, mod IEC 61000-6-1: 1997)

IEC 61000-6-2: 1999 nezavedena2

IEC 61000-6-4: 1997 zavedena v ČSN EN 61000-6-4: 2002 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-4: Kmenové normy - Emise - Průmyslové prostředí (idt EN 61000-6-4: 2001, mod IEC 61000--4: 1997)

IEC 61024-1: 1990 nezavedena

IEC 61312-1: 1995 nezavedena

IEC 61400-21: 2001 zavedena v ČSN EN 61400-21: 2002 (33 3160) Větrné elektrárny - Část 21: Měření a stanovení kvality elektrických výkonových charakteristik větrných elektráren připojených do elektrické rozvodné soustavy (idt EN 61400-21: 2002, idt IEC 61400-21: 2001)

IEC 61400-24: 2002 nezavedena

ISO 76: 1987 zavedena vČSN ISO 76: 1992 (02 4610) Valivá ložiska. Statická únosnost (idt ISO 76: 1987)

ISO 281: 1990 zavedena v ČSN ISO 281: 1993 (02 4610) Valivá ložiska. Dynamická únosnost a trvanlivost (idt ISO 281: 1990)

ISO 2394: 1998 zavedena v ČSN ISO 2394: 2003 (73 0021) Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí (idt ISO 2394: 1998)

ISO 2533: 1975 nezavedena

ISO 4354: 1997 nezavedena

1 ČSN 03 8900-2-1: 1988, která přejímala IEC 721-2-1: 1982 byla zrušena z důvodu nahrazení mezinárodní normy novějším vydáním a je dostupná ve studovně ČNI, Biskupský dvůr 5, 110 02 Praha 1.

2 ČSN EN 61000-6-2: 2000, která přejímala IEC 61000-6-2: 1999 byla zrušena z důvodu nahrazení

mezinárodní normy novějším vydáním a je dostupná ve studovně ČNI, Biskupský dvůr 5, 110 02 Praha 1.

ISO 6336 (soubor) zaveden v souboru ČSN ISO 6336 (01 4687) Výpočet únosnosti čelních ozubených kol s přímými a šikmými zuby

ISO 9001: 2000 zavedena v ČSN EN ISO 9001 ed. 2: 2002 (01 0321) Systémy managementu jakostiPožadavky (idt EN ISO 9001: 2000, idt ISO 9001: 2000)

Porovnání s mezinárodní normou

Obsah normy je identický s IEC 61400-1: 2005. Navíc obsahuje přílohu ZA, kterou doplnil CENELEC.

Informativní údaje z IEC 61400-1: 2005

Mezinárodní norma IEC 61400-1 byla připravena technickou komisí IEC TC 88: Větrné elektrárny. Toto třetí vydání ruší a nahrazuje druhé vydání z roku 1999. Představuje technickou revizi. Hlavní změny vzhledem κ předchozímu vydání jsou uvedeny níže:

- aby bylo zdůrazněno, že norma představuje bezpečnostní požadavky kladené na konstrukci, nikoliv na bezpečnost a ochranu osob, byl název normy změněn na "Návrhové požadavky";

- bylo upřesněno označení tříd větrných elektráren, které nyní odpovídá pouze referenční rychlosti větru a očekávané hodnotě intenzity turbulence;

- modely turbulence byly rozšířeny a zahrnují modely extrémní turbulence;

- byly upřesněny a zjednodušeny poryvové modely;

- návrhové zatěžovací případy byly přeorganizovány a doplněny;

- do výpočtů zatížení byla zahrnuta simulace turbulence a bylo specifikováno schéma pro extrapolaci extrémního zatížení;

- byly upřesněny a zjednodušeny dílčí součinitele bezpečnosti;

- dílčí součinitele bezpečnosti pro materiály byly doplněny a specifikovány v závislosti na typu materiálu a třídě konstrukčního prvku;

- požadavky na řídicí a ochranný systém byly doplněny a upřesněny v závislosti na funkčních charakteristikách;

- byl zaveden nový odstavec pro stanovení konstrukční a elektrické kompatibility, včetně požadavků na stanovení účinků složitosti okolního terénu, zemětřesení a vzájemného účinku elektráren ve větrné farmě.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
88/228/FDIS	88/232/RVD

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

Tato publikace byla navržena ve shodě se směrnicemi ISO/IEC, Část 2.

IEC 61400 obsahuje pod obecným titulem Větrné elektrárny následující části:

Část 1: Návrhové požadavky

Část 2: Návrhové požadavky pro malé větrné elektrárny

Část 11: Metodika měření hluku

Část 12: Měření výkonů větrných elektráren

Část 13: Měření mechanických zatížení

Část 14: Deklarace hladiny akustického výkonu a tonality

Část 21: Měření a stanovení kvality elektrických výkonových charakteristik větrných elektráren připojených do elektrické rozvodové soustavy

Část 23: Pevnostní zkoušky reálných rotorových listů

Část 24: Ochrana před bleskem

Komise rozhodla, že obsah této publikace se nebude měnit až do konečného data vyznačeného na internetové adrese http: //webstore. iec. ch v termínu příslušejícímu dané publikaci. Po tomto datu bude publikace

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

Dvojjazyčná verze této normy může být vydána později.

Souvisící ČSN

ČSN EN 61400-12: 1999 (33 3160) Větrné elektrárny- Část 12: Měření výkonů větrných elektráren (idt EN 61400-12: 1998, idt IEC 61400-12: 1998)

ČSN EN 61400-11 ed. 2: 2004 (33 3160) Větrné elektrárny- Část 11: Metodika měření hluku (idt EN 61400-11: 2003, idt IEC 61400-11: 2002)

ČSN EN 61400-2: 1998 (33 3160) Větrné elektrárny- Část 2: Bezpečnost malých větrných elektráren (idt EN 61400-2: 1996, idt IEC 1400-2: 1996)

Upozornění na národní poznámky

Do normy byla κ článku 8. 3 doplněna informativní národní poznámka

Vypracování normy

Zpracovatel: Doc. Ing. Ladislav Strakoš, CSc., IČ 47937424 Technická normalizační komise: TNK 109 Větrné elektrárny Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jiří Holub

---

ČSN EN 61400-1 ed. 2

EVROPSKÁ NORMA EN 61400-1

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM Listopad 2005

ICS 27. 180 Nahrazuje EN 61400-1: 2004

Větrné elektrárny - Část 1: Návrhové požadavky (IEC 61400-1: 2005)

Wind turbines

Part 1: Design requirements

(IEC 61400-1: 2005)

Eoliennes

Partie 1: Exigences de conception

(CEI 61400-1: 2005)

Windenergieanlagen

Teil 1: Auslegungsanforderungen

(IEC 61400-1: 2005)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2005-10-01. 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 komitéty Belgie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, 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: rue de Stassart 35, B-1050 Brusel

© 2005 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 61400-1: 2005 E

ČSN EN 61400-1 ed. 2

Předmluva

Text dokumentu 88/228/FDIS, budoucího třetího vydání IEC 61400-1, připraveného technickou komisi IEC TC 88 Větrné elektrárny, byl předložen κ paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 61400-1 dne 2005-10-01.

Tato evropská norma nahrazuje EN 61400-1: 2004.

Hlavní změny vzhledem κ EN 61400-1: 2004 jsou uvedeny níže:

- aby bylo zdůrazněno, že norma představuje bezpečnostní požadavky kladené na konstrukci, nikoliv na bezpečnost a ochranu osob, byl název normy změněn na "Návrhové požadavky";

- bylo upřesněno označení tříd větrných elektráren, které nyní odpovídá pouze referenční rychlosti větru a očekávané hodnotě intenzity turbulence;

- modely turbulence byly rozšířeny a zahrnují modely extrémní turbulence;

- byly upřesněny a zjednodušeny poryvové modely;

- návrhové zatěžovací případy byly přeorganizovány a doplněny;

- do výpočtů zatížení byla zahrnuta simulace turbulence a bylo specifikováno schéma pro extrapolaci extrémního zatížení;

- byly upřesněny a zjednodušeny dílčí součinitele bezpečnosti;

- dílčí součinitele bezpečnosti pro materiály byly doplněny a specifikovány v závislosti na typu materiálu a třídě konstrukčního prvku;

- požadavky na řídicí a ochranný systém byly doplněny a upřesněny v závislosti na funkčních charakteristikách;

- byl zaveden nový odstavec pro stanovení konstrukční a elektrické kompatibility, včetně požadavků na stanovení účinků složitosti okolního terénu, zemětřesení a vzájemného účinku elektráren ve větrné farmě.

Byla stanovena tato data:

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

jako normy národní (dop) 2006-07-01

- nejzazší datum zrušení národních norem,

které jsou s EN v rozporu (dow) 2006-11-01

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 61400-1: 2005 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana Úvod 10

1 Rozsah použití.....11

2 Citované normativní dokumenty.....11

3 Termíny a definice.....12

4 Značky a zkratky.....19

4. 1 Značky a jednotky.....19

4. 2 Zkratky.....21

5 Základní úvahy.....21

5. 1 Všeobecně.....21

5. 2 Návrhové metody.....21

5. 3 Bezpečnostní třídy.....22

5. 4 Zajištění jakosti.....22

5. 5 Štítkové označení větrné elektrárny.....22

6 Vnější podmínky.....22

6. 1 Všeobecně.....22

6. 2 Třídy větrných elektráren.....23

6. 3 Větrné podmínky.....24

6. 4 Další podmínky okolního prostředí.....31

6. 5 Podmínky elektrické sítě.....32

7 Konstrukční návrh.....32

7. 1 Všeobecně.....32

7. 2 Metodika navrhování.....33

7. 3 Zatížení.....33

7. 4 Návrhové situace a zatěžovací případy.....33

7. 5 Výpočty zatížení.....37

7. 6 Analýza mezních stavů.....38

8 Řídicí a ochranný systém.....43

8. 1 Všeobecně.....43

8. 2 Řídicí funkce.....43

8. 3 Ochranné funkce.....43

8. 4 Brzdicí systém.....44

9 Mechanické systémy.....45

9. 1 Všeobecně.....45

9. 2 Chyby při montáži.....45

9. 3 Hydraulické nebo pneumatické systémy.....45

9. 4 Hlavní převodové skříně.....45

9. 5 Systém směrového natáčení.....46

9. 6 Systém natáčení listu vrtule.....46

9. 7 Ochranná funkce mechanických brzd.....46

9. 8 Valivá ložiska.....46

7

---

10 Elektrická soustava.....47

10. 1 Všeobecně.....47

10. 2 Obecné požadavky na elektrickou soustavu větrné elektrárny.....47

10. 3 Ochranná zařízení.....47

10. 4 Odpojovací zařízení.....47

10. 5 Uzemňovací soustava.....47

10. 6 Ochrana před bleskem.....47

10. 7 Elektrické kabely.....47

10. 8 Samobuzení.....48

10. 9 Ochrana před elektromagnetickým impulzem vyvolaným bleskem.....48

10. 10 Charakteristiky kvality výkonu.....48

10. 11 Elektromagnetická kompatibilita.....48

11 Posouzení větrné elektrárny z hlediska specifických podmínek místa instalace.....48

11. 1 Všeobecně.....48

11. 2 Posouzení topografických složitostí místa instalace.....48

11. 3 Větrné podmínky požadované pro posouzení místa instalace.....49

11. 4 Posouzení účinků úplavu od sousedních větrných elektráren.....49

11. 5 Stanovení dalších podmínek okolního prostředí.....50

11. 6 Stanovení podmínek pro zemětřesení.....50

11. 7 Stanovení podmínek elektrické sítě.....51

11. 8 Stanovení půdních podmínek.....51

11. 9 Stanovení konstrukční celistvosti s ohledem na údaje o větru.....51

11. 10 Stanovení konstrukční celistvosti při výpočtech zatížení s přihlédnutím na specifické podmínky

místa instalace.....52

12 Montáž, instalace a vztyčení.....53

12. 1 Všeobecně.....53

12. 2 Plánování.....53

12. 3 Instalační podmínky.....53

12. 4 Přístup к místu instalace.....53

12. 5 Podmínky okolního prostředí.....54

12. 6 Dokumentace.....54

12. 7 Dodávka, manipulace a skladování.....54

12. 8 Základy a kotvení.....54

12. 9 Montáž větrné elektrárny.....54

12. 10 Vztyčení větrné elektrárny.....54

12. 11 Upevňovací a uchycovací prvky.....54

12. 12 Jeřáby, zdvihadla a zvedací zařízení.....55

13 Uvádění do provozu, provoz a údržba.....55

13. 1 Všeobecně.....55

13. 2 Návrhové požadavky pro bezpečný provoz, kontrolu a údržbu.....55

13. 3 Instrukce týkající se provozu.....56

13. 4 Provozní návod.....56

13. 5 Návod na údržbu.....58

ČSN EN 61400-1 ed. 2

Strana

Příloha A (normativní) Návrhové parametry popisující větrné elektrárny třídy S.....59

Příloha B (informativní) Modely turbulence.....60

Příloha C (informativní) Stanovení zatížení od zemětřesení.....65

Příloha D (informativní) Úplav a turbulence ve větrné farmě.....66

Příloha E (informativní) Předpověď pro rozdělení proudění větru v místě instalace větrné elektrárny

pomocí metody (MPC), měření-korelac--předpověď.....68

Příloha F (informativní) Statistická extrapolace zatížení pro výpočty na mez pevnosti.....70

Příloha G (informativní) Únavová analýza použitím Mainerova pravidla s extrapolací zatížení.....73

Bibliografie.....77

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

evropské publikace.....79

Obrázek 1a-Směrodatná odchylka turbulence pro normální turbulentní model (NTM).....26

Obrázek 1b- Intenzita turbulence pro normální turbulentní model (NTM).....26

Obrázek 2- Příklad extrémního provozního poryvu.....27

Obrázek 3- Příklad extrémní velikosti změny směru.....28

Obrázek 4- Příklad extrémní změny směru.....28

Obrázek 5- Příklad extrémní amplitudy koherentního poryvu pro ECD.....29

Obrázek 6 - Změna směru pro ECD.....30

Obrázek 7- Příklad přechodové změny směru.....30

Obrázek 8 - Příklad extrémního kladného a záporného svislého střihu větru, profil větru před

začátkem (t = 0, čárkovaná čára) a při maximálním střihu (t = 6 s, plná čára).....31

Obrázek 9 - Příklad rychlostí větru pro rotor v horní a dolní poloze ukazuje přechodový

kladný střih větru.....31

Obrázek D 1 - Konfigurace uvnitř větrné farmy s více než dvěma řadami větrných elektráren.....67

Obrázek F 1 - Překročení pravděpodobnosti pro největší ohybové zatížení listu během 10 min (normalizované

středním ohybovým zatížením při jmenovité rychlosti větru).....72

Tabulka 1 -Základní parametry pro třídy větrných elektráren.....23

Tabulka 2 - Návrhové zatěžovací případy.....34

Tabulka 3 - Dílčí součinitele bezpečnosti pro zatížení 40

Tabulka 4 - Ukazatelé složitosti terénu.....49

Tabulka B. 1 - Spektrální parametry turbulence pro Kaimalův model.....63

Úvod

Tato část normy IEC 61400 udává minimální požadavky na návrh větrných elektráren a není zamýšlena jako úplná návrhová specifikace nebo instrukční návod.

Kterýkoliv požadavek z této normy může být zamítnut, pokud může být přiměřeně prokázáno, že bezpečnost systému není porušena. Nicméně zamítnutí nesmí být použito pro klasifikaci větrných elektráren a s ní spojené definice vnějších podmínek v kapitole 6. Splnění této normy nezbavuje kteroukoliv osobu, organizaci, nebo společnost odpovědnosti, aby přihlédla i к jiným použitelným směrnicím.

Tato norma není určena k tomu aby dávala požadavky na větrné elektrárny instalované v pobřežních vodách, zejména ne na jejich nosnou konstrukci. Předpokládá se, že v budoucnosti bude připraven dokument, který se touto problematikou bude zabývat.

ČSN EN 61400-1 ed. 2

1 Rozsah použití

Tato část normy IEC 61400 specifikuje hlavní návrhové požadavky pro zabezpečení konstrukční celistvosti větrných elektráren. Účelem normy je zajistit odpovídající úroveň ochrany proti poškození při všech rizikových situacích větrných elektráren během jejich plánované životnosti.

Tato norma se týká všech podsystémů větrných elektráren, jako jsou řídicí a ochranné mechanismy, vnitřní elektrické systémy, mechanické systémy a pomocné konstrukce.

Tato norma se týká větrných elektráren všech rozměrů. Pro malé větrné elektrárny může být použita norma IEC 61400-2.

Tato norma musí být použita společně s vhodnými normami IEC a ISO uvedenými v kapitole 2.

2 Citované normativní dokumenty

Pro používání tohoto dokumentu jsou nezbytné dále uvedené referenční dokumenty. U datovaných odkazů platí pouze citovaná vydání. U nedatovaných odkazů platí poslední vydání referenčního dokumentu (včetně změn).

IEC 60204-1: 1997 Safety of machinery- Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements (Bezpečnost strojních zařízení- Elektrická zařízení strojů - Část 1: Všeobecné požadavky)

IEC 60204-11: 2000 Safety of machinery- Electrical equipment of machines- Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1 000 V a. c. or 1 500 V d. c. and not exceeding 36 kV (Bezpečnost strojních zařízení- Elektrická zařízení strojů- Část 11: Požadavky na elektrická zařízení vn pro napětí nad 1 000 V AC nebo 1 500 V DC a nepřesahující 36 kV)

IEC 60364 (all parts) Electrical installations of buildings (Elektrická zařízení budov)

IEC 60721-2-1: 1982 Classification of environmental conditions- Part 2: Environmental conditions appearing

in nature - Temperature and humidity

(Klasifikace podmínek prostředí- Část 2: Podmínky vyskytující se v přírodě - Teplota a vlhkost vzduchu)

IEC 61000-6-1: 1997 Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 6: Generic standards- Section 1: Immunity for residential, commercial and light-industrial environments

(Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-1: Kmenové normy- Odolnost- Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu)

IEC 61000-6-2: 1999 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6: Generic standards - Section 2: Immunity for industrial environments 15

(Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6: Kmenové normy - Oddíl 2: Odolnost pro průmyslová prostředí 15)

IEC 61000-6-4: 1997 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6: Generic standards - Section 4: Emission

standard for industrial environments

(Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-4: Kmenové normy - Emise - Průmyslové prostředí)

IEC 61024-1: 1990 Protection of structures against lightning - Part 1: General principles (Ochrana konstrukcí před bleskem - Část 1: Obecné zásady)

IEC 61312-1: 1995 Protection against lightning electromagnetic impulse - Part 1: General principle (Ochrana před elektromagnetickým impulzem vyvolaným bleskem - Část 1: Obecné zásady)

IEC 61400-21: 2001 Wind turbine generator systems - Part 21: Measurement and assessment of power quality characteristics of grid connected wind turbines)

(Větrné elektrárny- Část 21: Měření a stanovení kvality elektrických výkonových charakteristik větrných elektráren připojených do elektrické rozvodné soustavy)

IEC 61400-24: 2002 Wind turbine generator systems - Part 24: Lightning protection (Větrné elektrárny - Část 24: Ochrana před bleskem)

ISO 76: 1987 Rolling bearings - Static load ratings (Valivá ložiska - Statická únosnost)

ISO 281: 1990 Rolling bearings - Dynamic load ratings and rating life (Valivá ložiska-Dynamická únosnost a trvanlivost)