

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 27.180; 17.140.20

Červen

2004

	Větrné elektrárny - Část 11: Metodika měření hluku	ČSN EN 61400-11 ed. 2 33 3160
---	---	--

idt IEC 61400-11:2002

Wind turbine generator systems -
Part 11: Acoustic noise measurement techniques

Aérogénérateurs -
Partie 11: Techniques de mesure du bruit acoustique

Windenergieanlagen -
Teil 11: Schallmessverfahren

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 61400-11:2003. Evropská norma EN 61400-11: 2003 má status české technické normy.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 61400-11:2003. The European Standard EN 61400-11:2003 has the status of a Czech Standard.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 61400-11 ed. 2 (33 3160) ze září 2003.

S účinností od 2006-03-01 se ruší ČSN EN 61400-11 (33 3160) z října 1999, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Strana 2

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou se může do 2006-03-01 používat dosud platná ČSN EN 61400-11 (33 3160) Větrné elektrárny - Část 11: Metodika měření hluku z října 1999 v souladu s předmluvou k EN 61400:2003.

Změny proti předchozí normě

Zatímco ČSN EN 61400-11 ed. 2:2003 přejímá anglickou verzi evropské normy do ČSN, tato norma ji přejímá překladem.

Citované normy

IEC 60386:1972 zavedena v ČSN IEC 386:1992 (36 8432) Metoda měření kolísání rychlostí zařízení pro záznam a reprodukci zvuku (idt IEC 386:1972)

IEC 60651:1979 zavedena v ČSN IEC 651:1994 (35 6870) Zvukoměry (idt HD 425 S1:1983, idt EN 60651:1994, idt IEC 651:1979), nahrazena IEC 61672-1:2002 zavedenou v ČSN EN 61672-1:2003 (36 8813) Elektroakustika - Zvukoměry - Část 1: Technické požadavky (idt EN 61672-1:2003, idt IEC 61672-1:2002) a IEC 61672-2:2003 zavedenou v ČSN EN 61672-2:2004 (36 8813) Elektroakustika - Zvukoměry - Část 2: Typové zkoušky (idt EN 61672-2:2003, idt IEC 61672-2:2003)

IEC 60688:1992 zavedena v ČSN EN 60688:1995 (35 6215) Elektrické měřicí převodníky pro převod střídavých elektrických veličin na analogové nebo číslicové signály (idt EN 60688:1992, idt IEC 688:1992)

IEC 60804:2000 zavedena v ČSN EN 60804:2001 (36 8813) Integroující - průměrující zvukoměry (idt EN 60804:2000, idt IEC 60804:2000), nahrazena IEC 61672-1:2002 zavedenou v ČSN EN 61672-1:2003 (36 8813) Elektroakustika - Zvukoměry - Část 1: Technické požadavky (idt EN 61672-1:2003, idt IEC 61672-1:2002) a IEC 61672-2:2003 zavedenou v ČSN EN 61672-2:2004 (36 8813) Elektroakustika - Zvukoměry - Část 2: Typové zkoušky (idt EN 61672-2:2003, idt IEC 61672-2:2003)

IEC 60942:1997 nahrazena IEC 60942:2003 zavedenou v ČSN EN 60942:2003 (36 8822) Elektroakustika - Akustické kalibrátory (idt EN 60942:2003, idt IEC 60942:2003)

IEC 61260:1995 zavedena v ČSN EN 61260:1997 (36 8852) Elektroakustika - Oktávové a zlomkooktávové filtry (idt EN 61260:1995, idt IEC 1260:1995)

IEC 61400-12:1998 zavedena v 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)

Obdobné mezinárodní normy

IEC 61400-11:2002 Wind turbine generator systems - Part 11: Acoustic noise measurement techniques (*Větrné elektrárny - Část 11: Metodika měření hluku*)

Informativní údaje z IEC 61400-11:2002

Mezinárodní norma IEC 61400-11 byla připravena technickou komisí IEC TC 88: Větrné elektrárny.

Toto druhé vydání IEC 61400-11 ruší a nahrazuje první vydání publikované v roce 1998 a představuje technickou revizi.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS	Zpráva o hlasování
88/166/FDIS	88/171/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 se Směrnicemi ISO/IEC, Část 2.

Strana 3

Komise rozhodla, že obsah této publikace nebude měněn do roku 2004. Po tomto datu bude publikace

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

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)

Vypracování normy

Zpracovatel: Doc. Ing. Ladislav Strakoš, CSc., Drnovická 4, 616 00 Brno

Technická normalizační komise: TNK 109 Větrné elektrárny

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jiří Holub

Strana 4

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 61400-11
Květen 2003

ICS 27.180

Nahrazuje EN 61400-11:1998

Větrné elektrárny
Část 11: Metodika měření hluku
(IEC 61400-11:2002)

Aérogénérateurs
Partie 11: Techniques de mesure du bruit
acoustique
(IEC 61400-11: 2002)

Windenergieanlagen
Teil 11: Schallmessverfahren
(IEC 61400-11:2002)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2003-03-18. 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, Finska, Francie, Irsko, Islandu, Itálie, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Portugalska, Rakouska, Řecka, Slovenska, 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

© 2003 CENELEC. Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 61400-11:2003 E

Předmluva

Text dokumentu 88/166/FDIS, budoucího 2.vydání IEC 61400-11, vypracovaný technickou komisí IEC TC 88, Větrné elektrárny, byl předložen IEC-CENELEC k paralelnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 61400-11 dne 2003-03-18.

Tato evropská norma nahrazuje EN 61400-11:1998.

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) 2003-1-
-01
- nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s EN v rozporu (dow) -

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí této normy.

Přílohy označené jako „informativní“ jsou určeny pouze pro informaci.

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 61400-11:2002 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Úvod

..... 9

1 Rozsah platnosti

.....
10

2 Normativní odkazy

..... 10

3	Definice	
		
	 10	
4	Značky a jednotky	
		
	11	
5	Stručný popis metody	
		13
6	Přístrojové vybavení	
		13
6.1	Přístroje pro akustická měření.....	13
6.2	Přístroje pro neakustická měření.....	14
6.3	Průkazná kalibrace	
		15
7	Měření a měřicí postupy.....	
	15	
7.1	Měřicí místa	
		
	 15	
7.2	Akustická měření	
		
	16	
7.3	Neakustická měření	
		17
8	Postupy při zpracování dat.....	
		19
8.1	Rychlost větru	
		
	... 19	

8.2	Korekce na hluk pozadí.....	20
8.3	Hladina akustického výkonu.....	20
8.4	Hladiny hluku v třetinooktávovém pásmu.....	20
8.5	Tonalita	20
8.6	Index směrovosti (nepovinné).....	23
9	Informace uváděné v protokolu.....	23
9.1	Charakteristika větrné elektrárny.....	23
9.2	Charakteristiky okolního prostředí.....	24
9.3	Přístrojové vybavení	24
9.4	Akustické údaje	25
9.5	Neakustické údaje	25
9.6	Nejistoty	25
Příloha A (informativní) Další možné charakteristiky hlukových emisí větrné elektrárny a jejich kvantifikace..... 35		
Příloha B (informativní) Kritéria pro nahrávací/přehrávací zařízení..... 37		
Příloha C (informativní) Vyhodnocení intenzity turbulence..... 38		

Příloha D (informativní) Stanovení nejistoty výsledků měření.....	39
Bibliografie	42
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace.....	43
Obrázek 1 - Montáž mikrofonu	26
Obrázek 2 - Fotografie mikrofonu na montážní desce.....	27
Obrázek 3 - Normalizovaný vzor pro rozmístění mikrofonů (půdorys).....	28
Obrázek 4 - Ilustrace určení vzdálenosti R_0 a šikmé vzdálenosti R_1	29
Obrázek 5 - Přípustná oblast umístění meteorologického stožáru jako funkce úhlu β - půdorysný pohled.....	30
Obrázek 6 - Přípustný rozsah výšky anemometru - příčný řez.....	31
Obrázek 7 - Pracovní diagram při určování tonality.....	32

Strana 8

Strana

Obrázek 8 - Ilustrace hladiny akustického tlaku $L_{70\%}$ v kritickém pásmu.....	33
Obrázek 9 - Ilustrace spektrálních čar hlukového spektra, které leží pod kritériem $L_{70\%} + 6$ dB.....	33
Obrázek 10 - Ilustrace hladiny akustického tlaku $L_{pn,avg}$ a spektrálních čar maskovacího hluku.....	34
Obrázek 11 - Ilustrace klasifikace všech spektrálních čar hlukového spektra.....	34
Obrázek B.1 - Tolerance pro frekvenční charakteristiku dle IEC 60651 pro přístroje třídy 1.....	38

Tabulka 1 - Drsnost pro různé druhy

Tabulka 2 - Frekvenční

rozklad.....
21

Tabulka D.1 - Příklady možných hodnot nejistoty typu B významných pro hladinu akustického výkonu..... 40

Strana 9

Úvod

Účelem této Části normy IEC 61400 je stanovit jednotnou metodiku, která zajistí důslednost a přesnost měření akustických emisí větrných elektráren. Při přípravě této Části normy se předpokládalo, že bude používána zejména:

- výrobci větrných elektráren, kteří budou usilovat o dodržení přesně definovaných požadavků na akustické emise, a/nebo jejich přesný popis;
- zájemci o nákup větrných elektráren, při specifikaci požadavků na hlukové emise;
- obsluhou, která může být požádána aby ověřila zda jsou dodrženy deklarované akustické emise u nové, nebo renovované větrné elektrárny;
- veřejnými orgány, které se zabývají povolováním výstavby, nebo regulací provozu větrné elektrárny; tyto orgány musí být schopné přesně definovat charakteristiky hlukových emisí nových, nebo modifikovaných větrných elektráren a posoudit zda hlukové emise odpovídají požadavkům životního prostředí.

Tato norma stanoví zásady měření, analýzy a definuje obsah protokolů o měření hluku větrných elektráren. Norma bude sloužit všem stranám, které se podílejí na výrobě, projektování a povolování stavby, provozování a regulací provozu větrných elektráren. Technické zásady přesného měření a analýzy doporučené v tomto dokumentu, musí být používány všemi účastněnými stranami a měly by zajistit, že další vývoj a provoz bude prováděn v ovzduší nepřetržité a věcné komunikace ve vztahu k životnímu prostředí. Od postupů měření a zpracování protokolů uvedených v této normě se očekává, že naměřené výsledky bude možno kdykoliv reprodukovat.

Strana 10

1 Rozsah platnosti

Tato Část IEC 61400 uvádí postupy měření, které umožňují charakterizovat hlukové emise větrné elektrárny. Použité měřicí metody slouží k stanovení hlukových emisí v měřicích místech nacházejících se v blízkosti větrné elektrárny; aby se zabránilo vzniku chyb vyvolaných šířením zvuku, je poloha měřicích míst volena dostatečně blízko k větrné elektrárně a dostatečně daleko, aby se zohlednily rozměry větrné elektrárny. Uváděné postupy se poněkud liší od obecných postupů používaných při běžných hlukových studiích. Účelem v normě uváděných postupů je umožnit stanovení charakteristik hluku vyzařovaného větrnou elektrárnou v závislosti na síle a směru větru. Normalizace postupů

měření usnadní srovnání hlukových emisí různých typů větrných elektráren.

Uvedené postupy uvádí metodiku, která umožní důsledným a přesným způsobem charakterizovat hlukové emise u samostatně stojící větrné elektrárny. Tyto postupy zahrnují :

- stanovení měřicích míst , kde budou umístěny měřicí mikrofony a anemometr;
- požadavky na metodiku sběru akustických, meteorologických a dalších provozních dat;
- analýzu získaných dat a jejich uvedení do protokolu; a
- definici specifických parametrů akustických emisí a jejich popis, který se používá pro posouzení jejich dopadu na životní prostředí.

Norma není omezena pouze na větrné elektrárny určitého typu. Postupy uvedené v této normě umožňují zevrubný popis hlukových emisí větrné elektrárny. Pokud jsou v některých případech vyžadována méně komplexní měření, provedou se v souladu s příslušnou částí této normy.

2 Normativní odkazy

Součástí této normy jsou i ustanovení dále uvedených norem, na něž jsou odkazy v textu této mezinárodní normy. V době uveřejnění této mezinárodní normy byla platná uvedená vydání. Všechny normy podléhají revizím a účastníci, kteří uzavírají dohody na podkladě této mezinárodní normy, by měli využít nejnovějšího vydání dále uvedených norem. Členové IEC a ISO udržují seznamy platných mezinárodních norem.

IEC 60386:1972 Metoda měření kolísání rychlostí u zařízení pro záznam a reprodukci zvuku
(*Method of measurement of speed fluctuations in sound recording and reproducing equipment*)

IEC 60651:1979 Zvukoměry
(*Sound level meters*)

IEC 60688:1992 Elektrické měřicí převodníky pro převod střídavých elektrických veličin na analogové, nebo číslicové signály
(*Electrical measuring transducers for converting a. c. electrical quantities to analogue or digital signals*)

IEC 60804:2000 Integroující - průměrující zvukoměry
(*Integrating-averaging sound level meters*)

IEC 60942:1997 Elektroakustika - Akustické kalibrátory
(*Electroacoustics - Sound calibrators*)

IEC 61260:1995 Elektroakustika - Oktávové a zlomkooktávové filtry
(*Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters*)

IEC 61400-12:1998 Větrné elektrárny - Část 12: Měření výkonů větrných elektráren
(*Wind turbine generator systems - Part 12: Wind turbine power performance testing*)

-- Vynechaný text --