

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 27.140 **Září 2011**

Hydraulické stroje – Přejímací zkoušky malých vodních elektráren

ČSN
EN 62006
08 5008

idt IEC 62006:2010

Hydraulic machines – Acceptance tests of small hydroelectric installations

Machines hydrauliques – Essais de reception des petis aménagements hydroélectriques

Hydraulische Maschinen – Abnahmemessungen an Kleinwasserkraft-Anlagen

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 62006:2011. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 62006:2011. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Národní předmluva

Informace o citovaných normativních dokumentech

IEC 60041:1991 zavedena v ČSN EN 60041:1996 (08 5010) Přejímací zkoušky na díle pro určení hydraulických charakteristik vodních turbín, akumulčních čerpadel a čerpadlových turbín (idt EN 60041:1994, mod IEC 41:1991)

IEC 60193 zavedena v ČSN EN 60193 (08 5009) Vodní turbíny, akumulční čerpadla a čerpadlové turbíny – Přejímací zkoušky na modelu (idt EN 60193:1999, idt IEC 60193:1999)

IEC 60308 zavedena v ČSN EN 60308 (08 6505) Vodní turbíny – Zkoušení řídicích systémů (idt EN 60308:2005, idt IEC 60308:2005)

IEC 60609 soubor zaveden v souboru ČSN EN 60609 (08 5015) Vodní turbíny, akumulční čerpadla a čerpadlové turbíny – Vyhodnocování kavitačního opotřebení

IEC 60651 nezavedena^a

IEC 61362 zavedena v ČSN EN 61362 (08 6501) Regulace vodních turbín – Průvodce specifikací (idt EN 61362:1998, idt IEC 61362:1998)

ISO 1680 zavedena v ČSN EN ISO 1680 (01 1656) Akustika – Zkušební předpis pro měření hluku šířeného vzduchem, vyzařovaného točivými elektrickými stroji (idt EN ISO 1680:1999, idt ISO

1680:1999)

ISO 1940-1:2003 zavedena v ČSN ISO 1940-1:2005 (01 1410) Vibrace – Požadavky na jakost vyvážení rotorů v konstantním (tuhém) stavu – Část 1: Stanovení vyvažovacích tolerancí a ověření nevyváženosti

ISO 3746 zavedena v ČSN EN ISO 3746 (01 1606) Akustika – Určování hladin akustického výkonu zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Provozní metoda s měřicí obalovou plochou nad odrazivou rovinou (idt EN ISO 3746:2010, idt ISO 3746:2010)

ISO 4412 soubor zaveden v souboru ČSN ISO 4412 (11 9011) Hydraulika – Zkušební postupy pro určení hladin hluku šířeného vzduchem

ISO 5168 zavedena v ČSN ISO 5168 (25 7705) Měření průtoku tekutin – Postupy pro vyhodnocení nejistot

ISO 7919-5 zavedena v ČSN ISO 7919-5 (01 1414) Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření na rotujících hřídelích – Část 5: Soustrojí ve vodních elektrárnách a čerpacích stanicích

ISO 10816-3 zavedena v ČSN ISO 10816-3 (01 1412) Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech – Část 3: Průmyslové stroje se jmenovitým výkonem nad 15 kW a jmenovitými otáčkami mezi 120 1/min a 15 000 1/min při měření in situ

ANSI/IEEE 810 nezavedena

Informativní údaje z IEC 62006:2010

Tato mezinárodní norma byla vypracována technickou komisí 4: Vodní turbíny.

Text této normy vychází z těchto dokumentů:

FDIS
4/254/FDIS

Zpráva o hlasování
4/257/RVD

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

Komise rozhodla, že obsah této publikace nebude měněn do termínu uvedeného na IEC internetových stránkách <http://webstore.iec.ch> vztahující se k dané publikaci. Po tomto termínu, podle rozhodnutí komise, bude publikace

- opětně potvrzena;
- zrušena;
- nahrazena revidovaným vydáním;
- nebo doplněna.

Související ČSN

ČSN 08 5020:1979 Uvádění do chodu, provoz a údržba vodních turbín

ČSN 08 5021:1989 Pravidla pro prověřování, provoz a údržbu akumulčních čerpadel a čerpadlových turbín pracujících jako čerpadla (eqv IEC 805:1985)

ČSN EN 60994:1997 (08 5014) Pokyny pro měření vibrací a pulzací v hydraulických strojích

(turbínách, akumulčních čerpadlech a čerpadlových turbínách) na díle (idt EN 60994:1992, idt IEC 994:1991)

ČSN EN 61116:1997 (08 5017) Pravidla pro volbu technologických zařízení malých vodních elektráren (idt EN 61116:1994, idt IEC 1116:1992)

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

ČSN 08 5000:1985 Názvosloví vodních turbín, akumulčních čerpadel, čerpadlových turbín a regulátorů vodních turbín

ČSN ISO 2954:1994 (35 6859) Vibrace strojních zařízení s rotačním a vratným pohybem. Požadavky na přístroje pro měření mohutnosti vibrací

ČSN ISO 3455:1994 (25 9322) Měření průtoku kapalin v otevřených korytech. Kalibrace vodoměrných vrtulí s rotačním prvkem v přímých otevřených nádržích

ČSN EN ISO 4373:2009 (25 9382) Hydrometrie – Zařízení na měření výšky vodní hladiny (idt EN ISO 4373:2008, idt ISO 4373:2008)

ČSN EN ISO 5167 (25 7710) soubor Měření průtoku tekutin pomocí snímačů diferenčního tlaku vložených do zcela zaplněného potrubí kruhového průřezu

ČSN ISO 7919 (01 1414) soubor Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření na rotujících hřídelích

ČSN ISO 10816 (01 1412) soubor Vibrace – Hodnocení vibrací strojů na základě měření na nerotujících částech

Vypracování normy

Zpracovatel: ČKD Blansko Engineering, a. s., IČ 25305034, Ing. Jiří Špidla, CSc., Ing. Josef Zouhar

Technická normalizační komise: TNK 48 Vodní turbíny a akumulční čerpadla

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Jiří Holub

EVROPSKÁ NORMA EN 62006
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Únor 2011

ICS 27.140

Hydraulické stroje - Přijímací zkoušky malých vodních elektráren
(IEC 62006:2010)

Hydraulic machines – Acceptance tests of small hydroelectric installation
(IEC 62006:2010)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC 2011-01-02. 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, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Maltu, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, 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
Řídící centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2011 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 62006:2011 E

Předmluva

Text dokumentu 4/254/FDIS, budoucího 1. vydání IEC 62006, vypracovaný v IEC TC 4, Vodní turbíny, byl předložen IEC-CENELEC k paralelnímu hlasování a byl schválen CENELEC jako EN 62006 dne 2011-01-02.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN a CENELEC nelze činit odpovědnými za identifikaci libovolného patentového práva nebo všech takových patentových práv.

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
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s EN v rozporu

(dop) 2011-10-02

(dow) 2014-01-02

Přílohu ZA doplnil CENELEC.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 62006:2010 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv

modifikací.

Obsah

Strana

1	Rozsah platnosti	12
2	Citované normativní dokumenty	12
3	Termíny, definice a schéma uspořádání	14
3.1	Termíny a definice	14
3.2	Schematické uspořádání vodní elektrárny	14
4	Povaha a rozsah zaručovaných parametrů	15
4.1	Seskupení tříd A, B, C	15
4.1.1	Všeobecně	15
4.1.2	Smluvní podmínky	16
4.2	Rozsah záruk na provozní charakteristiky	16
4.2.1	Všeobecně	16
4.2.2	Třída A: Maximální výkon	16
4.2.3	Třída B: Indexová zkouška	16
4.2.4	Třída C: Účinnost turbíny	16
4.2.5	Interpretace ztrát	16
4.3	Rozsah zkoušek	17
4.3.1	Bezpečnostní zkoušky	17
4.3.2	Zkušební provoz a zkoušky spolehlivosti	17
4.3.3	Zkoušky na ověření provozních charakteristik	17
4.4	Způsobilost	18
4.5	Záruka	18
5	Zkoušky bezpečnosti (uvedení do provozu)	19
5.1	Zkoušky před spuštěním	19
5.2	Uzávěry	19
5.2.1	Všeobecně	19

5.2.2	Hradidlo vtoku nebo vtokový uzávěr	19
5.2.3	Uzávěr před turbínou	19
5.2.4	Rozváděcí lopatky (Francisovy a Kaplanovy turbíny)	19
5.2.5	Jehlový uzávěr a deflektor (Peltonovy a Turgo turbíny)	20
5.3	Provoz při prvním rozběhu a kontrola	21
5.4	Chod ložiska při jmenovitých otáčkách	21
5.5	Poruchové odstavení (nulové zatížení)	22
5.6	Elektrická ochrana	22
5.7	Zkouška na zvýšené otáčky	22
5.8	Zkouška na průběžné otáčky	22
5.9	Zkoušky na zvýšený tlak, poruchové odstavení a vypínací zkoušky	24
5.9.1	Všeobecné podmínky	24
5.9.2	Zkoušky rozváděcích lopatek nebo jehlových uzávěrů	25
5.9.3	Zkoušky vstupního uzávěru turbíny	25
5.9.4	Zkoušky pojistného tlakového ventilu	25
5.9.5	Zvýšení tlaku	25
5.10	Měření veličiny	27
5.10.1	Tlak	27
5.10.2	Otáčky	27
5.10.3	Regulační komponenty	27
6	Zkušební provoz a zkoušky spolehlivosti (vedení do provozu)	27
6.1	Všeobecně	27
6.2	Teplotní stabilita rotujících částí	27
6.2.1	Všeobecně	27
6.2.2	Zaručované hodnoty teplot	28
6.3	Systém regulace otáček	28
6.3.1	Všeobecně	28

- 6.3.2** Funkce soustrojí bez regulace 28
- 6.3.3** Funkce soustrojí s regulátorem otáček 29
- 6.3.4** Provoz soustrojí s regulátorem napětí 30
- 6.3.5** Provoz soustrojí s nadřazenou regulací 30
- 6.3.6** Měření při zkouškách regulačního systému 30
- 6.4** Kontrola nastavení vazby 30
- 7** Zaručované provozní charakteristiky a zkoušky k jejich ověření 31
 - 7.1** Všeobecně 31
 - 7.2** Maximální výkon generátoru (transformátoru) jako funkce čistého spádu 31
 - 7.2.1** Záruky 31
 - 7.2.2** Přístrojové vybavení 32
 - 7.3** Indexová zkouška 32
 - 7.3.1** Všeobecně 32
 - 7.3.2** Indexové měření průtoku 33
 - 7.3.3** Kontrola tvaru 33
 - 7.3.4** Indexová účinnost elektrárny 34
 - 7.3.5** Optimalizace vazby 34
 - 7.4** Účinnost turbíny 34
 - 7.4.1** Zkouška účinnosti měřením absolutního průtoku 34
 - 7.4.2** Zkouška účinnosti termodynamickou metodou 35
 - 7.5** Korekce účinnosti pomocí modelové křivky 35
- 8** Výpočet výsledků a porovnání se zaručovanými parametry 37
 - 8.1** Všeobecně 37
 - 8.1.1** Data díla 37
 - 8.1.2** Naměřené hodnoty (odečtené hodnoty) 38
 - 8.1.3** Vliv velikosti měřítka způsobený teplotou vody 38
 - 8.1.4** Posouvání křivky účinnosti elektrárny 38
 - 8.2** Výkon 39

- 8.2.1** Měření výkonu elektrárny 39
- 8.2.2** Měření výkonu generátoru 39
- 8.2.3** Měření výkonu turbíny 39
- 8.3** Relativní účinnost turbíny (indexová zkouška) 39
 - 8.3.1** Všeobecně 39
 - 8.3.2** Relativní průtok 39
 - 8.3.3** Záruka na tvar provozní charakteristiky elektrárny 40
 - 8.3.4** Relativní indexová účinnost elektrárny 40
- 8.4** Absolutní účinnost turbíny 41
 - 8.4.1** Všeobecně 41
 - 8.4.2** Absolutní průtok 41

Strana

- 8.4.3** Záruka na účinnost elektrárny a porovnání s výsledky 41
- 9** Analýza chyb 41
 - 9.1** Všeobecně 41
 - 9.2** Odhad systematických nejistot 41
 - 9.2.1** Všeobecně 41
 - 9.2.2** Typické systematické nejistoty 42
 - 9.2.3** Systematická nejistota u turbín používaných k indikaci průtoku 43
 - 9.3** Odhad nahodilých nejistot (přesnost) 43
 - 9.3.1** Měření v jednotlivém bodě provozu 43
 - 9.3.2** Měření v celém rozsahu provozních podmínek 44
 - 9.4** Vyhodnocení nejistot 46
 - 9.4.1** Všeobecně 46
 - 9.4.2** Spád 46
 - 9.4.3** Výkon 47
 - 9.4.4** Měření při indexové zkoušce 49
 - 9.4.5** Účinnostní zkouška měřením absolutního průtoku 51

9.4.6 Účinnostní zkouška termodynamickou metodou	51
10 Ostatní záruky	51
10.1 Kavítace	51
10.1.1 Všeobecně	51
10.1.2 Metody měření	52
10.1.3 Porovnání se specifikovanými zárukami	53
10.2 Hluk	53
10.2.1 Všeobecně	53
10.2.2 Metody měření	53
10.2.3 Porovnání se specifikovanými zárukami	54
10.3 Vibrace	54
10.3.1 Všeobecně	54
10.3.2 Měření a metody měření	54
10.3.3 Porovnání se specifikovanými zárukami	54
Příloha A (normativní) Termíny, definice, značky a jednotky	56
Příloha B (normativní) Definice spádu	62
Příloha C (normativní) Metoda měření otáček	73
Příloha D (normativní) Měření výkonu	74
Příloha E (informativní) Metody měření průtoku	77
Příloha F (informativní) Stav elektrárny	88
Příloha G (informativní) Uvedení do provozu	90
Příloha H (informativní) Výpočet účinnosti při zkoušce provozních parametrů	91
Příloha I (informativní) Zkouška k ověření vazby	96
Bibliografie	98
Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace	99
Obrázek 1 – Schéma uspořádání vodní elektrárny (včetně připojení k odběru elektrické energie)	14
Obrázek 2 – Záruční doba	18

Obrázek 3 - Měření sil servomotorů rozváděcích a oběžných lopatek (Kaplanova turbína) 19

Obrázek 4 - Vyhodnocení charakteristiky zavírání rozváděcích lopatek (GV) 20

Obrázek 5 - Síla působící na servomotor jehly 20

Strana

Obrázek 6 - Automatické spuštění - Synchronizace - Zkouška s nulovým zatížením (Kaplanova turbína) 21

Obrázek 7 - Poruchové odstavení při zkoušce nulového zatížení (Kaplanova turbína) 22

Obrázek 8 - Zkouška na průběžné otáčky (Kaplanova turbína) 23

Obrázek 9 - Poruchové odstavení v důsledku elektrické poruchy 24

Obrázek 10 - Poruchové odstavení v důsledku mechanické poruchy 25

Obrázek 11 - Poruchové odstavení v důsledku poruchy regulátoru 26

Obrázek 12 - Vyhodnocení maximálního zvýšeného tlaku 26

Obrázek 13 - Záznam teplot při nulovém zatížení až do dosažení teplotní stability 28

Obrázek 14 - Kontrola regulátoru otáček při nulovém zatížení 29

Obrázek 15 - Maximální výkon: postup porovnávání naměřeného výkonu při skutečném čistém spádu se zaručovanou hodnotou 32

Obrázek 16 - Porovnání tvaru křivky účinnosti turbíny se zárukou 33

Obrázek 17 - Příklad optimalizovaného pásma změny provozu turbín 1 a 2 34

Obrázek 18 - Zkouška účinnosti: postup k porovnání zaručované účinnosti turbíny s výsledky měření na prototypu včetně celkových nejistot 35

Obrázek 19 - Účinnostní charakteristika - Znázornění příkladů ztrátové výšky s jedním nebo dvěma soustrojími v provozu při využití společného příváděče 36

Obrázek 20 - Posouvání křivek účinnosti 38

Obrázek 21 - Změna součinitele k a exponentu x na indexové účinnosti turbíny 40

Obrázek 22 - Nahodilé nejistoty jednotlivého bodu provozu, příklad kolísání a pulzace tlaku v příváděči 44

Obrázek 23 - Detekce chyb odlehlých hodnot: příklad ke zjištění trvalé odchylky a chyb odečtených hodnot znázorněním v lineárním nebo logaritmickém měřítku se stejnými daty 44

Obrázek 24 - Příklad rozptýlených bodů s funkcí druhého stupně 45

- Obrázek 25 – Rozptýlené body proložené individuální úpravou sousedících úseků 45
- Obrázek 26 – Celková nejistota spádu při volné hladině vody u nízkospádových turbín 46
- Obrázek 27 – Celková nejistota spádu v uzavřeném potrubí 47
- Obrázek 28 – Odhadované celkové nejistoty průtoku indexovým měřením v závislosti na skutečné tlakové diferenci 50
- Obrázek 29 – Rozsah provozu a kavitační hranice 52
- Obrázek A.1 – Přechodné kolísání tlaku ve vysokotlakém vztažném průřezu turbíny, kdy dochází k náhlému odlehčení specifikovaného zatížení 60
- Obrázek A 2 – Přechodné kolísání tlaku ve vysokotlakém vztažném průřezu turbíny, kdy dochází k náhlému zvýšení specifikovaného zatížení 61
- Obrázek B.1 – Vysokotlaký vztažný průřez a vysokotlaký průřez měření 62
- Obrázek B.2 – Průřez měření na dolní hladině 63
- Obrázek B.3 – Průřez měření v savce 63
- Obrázek B.4 – Definice průřezů měření 64
- Obrázek B.5 – Kaplanova turbína s horizontálním hřídelem 65
- Obrázek B.6 – Kaplanova turbína s vertikálním hřídelem 65
- Obrázek B.7 – Francisova turbína s otevřeným náhonem s vertikálním hřídelem 66
- Obrázek B.8 – Francisova turbína s horizontálním hřídelem 66
- Obrázek B.9 – Francisova turbína s vertikálním hřídelem, s Pitotovou trubicí na měření tlaku 67
- Obrázek B.10 – Francisova turbína s horizontálním hřídelem, tlak měřen na sací straně 67
- Obrázek B.11 – Peltonova turbína s horizontálním hřídelem 68
- Obrázek B.12 – Peltonova turbína s vertikálním hřídelem 68
- Obrázek B.13 – Turbína Turgo s horizontálním hřídelem 69
- Obrázek B.14 – Turbína Turgo s vertikálním hřídelem 69
- Obrázek B.15 – Příčně protékaná turbína s horizontálním hřídelem a savkou 70
- Obrázek B.16 – Příčně protékaná turbína s horizontálním hřídelem, bez savky 70
- Obrázek B.17 – Specifikace pro statické tlakové odběry 71
- Obrázek B.18 – Příklad: průtok v závislosti na otevření rozváděcích lopatek 72

- Obrázek C.1 – Zvýšené otáčky a průběžné otáčky 73
- Obrázek D.1 – Typické ztráty synchronního generátoru 74
- Obrázek D.2 – Asynchronní generátor: typický účinník a skluz 75
- Obrázek D.3 – Měření výkonu pomocí metody dvou wattmetrů 75
- Obrázek D.4 – Měření výkonu pomocí metody tří wattmetrů 76
- Obrázek E.1 – Typické uspořádání akustických snímačů 78
- Obrázek E.2 – Uspořádání pro metodu tlak-čas 79
- Obrázek E.3 – Příklad diagramu tlak-čas pro potrubí stejného průřezu 80
- Obrázek E.4 – Příklad diagramu tlak-čas pro potrubí po částech proměnného průřezu 80
- Obrázek E.5 – Příklad diagramu tlak-čas pro kombinaci potrubí stejného a po částech proměnného průřezu mezi několika průřezy 81
- Obrázek E.6 – Umístění odběrů pro metodu tlakové difference pro měření průtoku 86
- Obrázek E. 7 – Umístění odběrů pro měření průtoku pomocí tlakové difference u přímoproudé turbíny 86
- Obrázek E.8 – Umístění odběrů pro měření průtoku pomocí metody Winter-Kennedy u turbín se spirálou 87
- Obrázek H.1 – Porovnání naměřené indexové účinnosti se zaručovanými hodnotami 95
- Obrázek I.1 – Indexové měření k optimalizaci účinnosti 97
- Obrázek I.2 – Trojrozměrná vazba 97
- Tabulka 1 – Rozsah tříd A, B a C 15
- Tabulka 2 – Maximální průběžné otáčky (n_{run}) vyjádřené jako procento jmenovitých otáček 23
- Tabulka 3 – Parametry zkoušek k ověření provozních charakteristik 31
- Tabulka 4 – Metody indexového měření průtoku 33
- Tabulka 5 – Data díla 37
- Tabulka 6 – Systematické nejistoty při plném zatížení 42
- Tabulka 7 – Systematické nejistoty průtoku v závislosti na otevření turbíny 43
- Tabulka 8 – Celkové nejistoty tvaru provozní charakteristiky turbíny vzhledem k zaručované účinnosti 49
- Tabulka 9 – Data použita na obrázku 28 51

Tabulka 10 – Hranice kavitačního poškození 53

Tabulka A.1 – Hustota vody 61

Tabulka E.1 – Volba metody měření průtoku 77

Tabulka E.2 – Vyhodnocení součinitele přiváděče s odhadem systematické nejistoty 84

Tabulka H.1 – Zaručovaná hodnota indexové účinnosti elektrárny 91

Tabulka H.2 – Data transformátoru 91

Tabulka H.3 – Měřená data (nejsou zahrnuty všechny zkoušky) 92

Tabulka H.4 – Výpočet výsledků 93

1 Rozsah platnosti

Tato mezinárodní norma definuje zkoušky, měřicí metody a podmínky smluvních záruk pro přejímací zkoušky hydroenergetického zařízení v malých vodních elektrárnách. Platí pro elektrárny obsahující akční nebo reakční turbíny o jednotkovém výkonu asi do 15 MW a se vztažným průměrem přibližně do 3 m. Poháněný generátor může být synchronní nebo asynchronní.

Tato mezinárodní norma obsahuje informace o většině zkoušek, požadovaných pro přejímku vodní turbíny, jako jsou zkoušky pro schválení bezpečnosti, zkoušky během zkušebního provozu a zkoušky spolehlivosti a rovněž podmínky zkoušek pro ověření kavitace, hluku a vibrací, jsou-li požadovány.

Tato norma uvádí obvyklé metody, používané na menších vodních elektrárnách a rozděluje je do tří následujících tříd: (podrobnosti viz tabulka 1)

Třída A: Program běžných zkoušek (měření pomocí panelových přístrojů) **standardní**

k určení maximálního výkonu elektrárny

Třída B: Rozšířený program zkoušek **doporučená**

k stanovení provozních charakteristik elektrárny

Třída C: Komplexní program zkoušek **volitelná**

k stanovení absolutní účinnosti elektrárny.

POZNÁMKA Všechny třídy obsahují zkoušky bezpečnosti, zkoušky během zkušebního provozu a zkoušky spolehlivosti.

Tato norma pro všechny třídy A, B a C uvádí veškeré nutné odkazy potřebné pro smlouvu o provedení zkoušek, vyhodnocení, výpočtů a porovnání výsledků se zaručovanými parametry.

Výrobce nebo konzultant odpovídá za zajištění normalizovaných připojení k provedení těchto zkoušek. Tato norma se nezabývá konstrukčními detaily hydroenergetického zařízení nebo jeho částmi.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.