

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 27.070 **Červenec 2012**

**Technologie palivových článků -
Část 3-200: Stabilní napájecí systémy na palivové články -
Metody funkčních zkoušek**

ČSN
EN 62282-3-200
33 6000

idt IEC 62282-3-200:2011

Fuel cell technologies -
Part 3-200: Stationary fuel cell power systems - Performance test methods

Technologies des piles a combustible -
Partie 3-200: Systemes a piles a combustible stationnaires - Méthodes d,essai des performances

Brennstoffzellentechnologien -
Teil 3-200: Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme - Leistungskennwerteprüfverfahren

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 62282-3-200:2012. 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 62282-3-200:2012. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

S účinnosti od 2014-11-23 se nahrazuje ČSN EN 62282-3-2 (33 6000) z ledna 2007, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Národní předmluva

Upozornění na používání této normy

Souběžně s touto normou je v souladu s předmluvou k EN 62282-3-200:2012 dovoleno do 2014-11-23 používat dosud platnou ČSN EN 62282-3-2 (33 6000) z ledna 2007.

Změny proti předchozí normě

Základními změnami v tomto prvním vydání IEC 62282-3-200 oproti prvnímu vydání IEC 62282-3-2 je snaha harmonizace s ASME PTC-50. Provedené změny jsou následující:

- rovnice pro výpočet účinnosti se změnilly z výkonové základny na průměrný výkon, který se získá vydělením energií během doby zkoušky;
- byla změněna doba trvání zkoušky a četnost odečtů;

- zkoušky účinnosti při částečném zatížení nejsou již povinné. Zda se mají nebo nemají provádět zkoušky při částečném zatížení, by měla stanovit zkušebna provádějící zkoušky;
- metoda měření rychlosti průtoku byla modifikována. Pro výpočet účinnosti se používá jak hmotnostní rychlost průtoku, tak i objemová rychlost průtoku;
- vstup tepelné energie a vstup mechanické energie jsou zahrnuty do výpočtu účinnosti.

Vývoj samostatné normy pro funkční zkoušky malých stabilních napájecích systémů na palivové články se probíhá (budoucí IEC 62282-3-201). Bude harmonizována s touto normou.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 60051 (soubor) zaveden v ČSN EN 60051 (35 6203) Elektrické měřicí přístroje přímopůsobící ukazovací analogové a jejich příslušenství

IEC 60359 zavedena v ČSN EN 60359 (35 6504) Elektrická a elektronická měřicí zařízení – Vyjadřování vlastností

IEC 60688 zavedena v ČSN EN 60688 (35 6215) Elektrické měřicí převodníky pro převod střídavých elektrických veličin na analogové nebo číslicové signály

IEC 61000-4-7 zavedena v ČSN EN 61000-4-7 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-7: Zkušební a měřicí technika – Všeobecná směrnice o měření a měřicích přístrojích harmonických a meziharmonických pro rozvodné sítě a zařízení připojovaná do nich

IEC 61000-4-13 zavedena v ČSN EN 61000-4-13 (33 3432) Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-13: Zkušební a měřicí technika – Harmonické a meziharmonické včetně signálů v rozvodných sítích na střídavém vstupu/výstupu napájení – Nízkofrekvenční zkoušky odolnosti

IEC 61028 zavedena v ČSN EN 61028 (35 6220) Elektrické měřicí přístroje – Zapisovací přístroje X-Y

IEC 61143 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN 61143 (35 6222) Elektrické měřicí přístroje – Zapisovače X-t

IEC 61672-1 zavedena v ČSN EN 61672-1 (36 8813) Elektroakustika – Zvukoměry – Část 1: Technické požadavky

IEC 61672-2 zavedena v ČSN EN 61672-2 (36 8813) Elektroakustika – Zvukoměry – Část 2: Typové zkoušky

IEC 62052-11 zavedena v ČSN EN 62052-11 (35 6134) Vybavení pro měření elektrické energie (AC) – Všeobecné požadavky, zkoušky a zkušební podmínky – Část 11: Elektroměry

IEC 62053-22 zavedena v ČSN EN 62053-22 (35 6132) Vybavení pro měření elektrické energie (AC) – Zvláštní požadavky – Část 22: Střídavé statické činné elektroměry (třídy 0,2 S a 0,5 S)

ISO/IEC Guide 98-3 zaveden v TNI 01 4109-3 Nejistoty měření – Část 3: Pokyn pro vyjádření nejistoty měření (GUM:1995) (Pokyn ISO/IEC 98-3)

ISO 3648 dosud nezavedena

ISO 3744 zavedena v ČSN EN ISO 3744 (01 1604) Akustika – Určování hladin akustického výkonu a hladin akustické energie zdrojů hluku pomocí akustického tlaku – Technická metoda pro přibližně volné pole nad odrazivou rovinou

ISO 4677-1 zavedena v ČSN ISO 4677-1 (03 8840) Prostředí pro aklimatizaci a zkoušení – Stanovení relativní vlhkosti – Část 1: Měření aspiračním psychrometrem

ISO 4677-2 zavedena v ČSN ISO 4677-2 (03 8840) Prostředí pro aklimatizaci a zkoušení – Stanovení relativní vlhkosti – Část 2: Měření mávacím psychrometrem

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

ISO 5348 zavedena v ČSN ISO 5348 (35 6860) Vibrace a rázy – Mechanické připevnění akcelerometrů

ISO 6060 zavedena v ČSN ISO 6060 (75 7522) Jakost vod – Stanovení chemické spotřeby kyslíku

ISO 6326 (soubor) zaveden v souboru ČSN ISO 6326 (38 5565) Zemní plyn – Stanovení sirných sloučenin

ISO 6974 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN ISO 6974 (38 5506) Zemní plyn – Stanovení složení s defini-
novanou nejistotou pomocí plynové chromatografie

ISO 6975 (soubor) zavedena v ČSN EN ISO 6975 (38 5507) Zemní plyn – Rozšířená analýza – Metoda plynové chromatografie

ISO 7534 dosud nezavedena

ISO 7535 dosud nezavedena

ISO 8217 dosud nezavedena

ISO 9000 zavedena v ČSN EN ISO 9000 (01 0300) Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník

ISO 9096 dosud nezavedena

ISO 10101 (soubor) zaveden v souboru ČSN EN ISO 10101 (38 5576) Zemní plyn – Stanovení vody metodou Karl Fischera

ISO 10396 dosud nezavedena

ISO 10523 zavedena v ČSN ISO 10523 (75 7365) Jakost vod – Stanovení pH

ISO 10707 zavedena v ČSN ISO 10707 (75 7773) Jakost vod. Hodnocení úplné aerobní biologické rozložitelnosti organických látek ve vodním prostředí. Metoda stanovení biochemické spotřeby kyslíku (v uzavřených lahvičkách)

ISO 10780 zavedena v ČSN ISO 10780 (83 4772) Stacionární zdroje emisí – Měření rychlosti a objemového průtoku plynů v potrubí

ISO 10849 zavedena v ČSN ISO 10849 (83 4704) Stacionární zdroje emisí – Stanovení hmotnostní koncentrace emisí oxidů dusíku – Charakteristiky automatizovaných měřicích metod

ISO 11042-1 dosud nezavedena

ISO 11042-2 dosud nezavedena

ISO 11541 zavedena v ČSN EN ISO 11541 (38 5560) Zemní plyn – Stanovení obsahu vody při vysokém tlaku

ISO 11564 dosud nezavedena

ISO 14687 zavedena v ČSN ISO 14687 (65 6520) Vodíkové palivo – Specifikace produktu

ISO/TR 15916 dosud nezavedena

ISO 16622 dosud nezavedena

ASTM D4809-00 nezavedena

ASTM F2602-08e1 nezavedena

ASME PTC 50 nezavedena

Informativní údaje z IEC 62282-3-200:2011

Mezinárodní normu IEC 62282-3-200 vypracovala technická komise IEC/TC 105 *Technologie palivových článků*.

Toto první vydání IEC 62282-3-200 zrušuje a nahrazuje první vydání IEC 62282-3-2, vydané v roce 2006 a je jeho technickou a strukturální revizí.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

FDIS	Zpráva o hlasování
105/340/FDIS	105/349/RVD

Úplnou informaci o hlasování lze najít ve zprávě o hlasování ve výše uvedené tabulce.

Tato publikace byla vypracována v souladu se směrnicemi ISO/IEC, část 2.

Seznam všech částí souboru IEC 62282 se společným názvem *Technologie palivových článků* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Komise rozhodla, že obsah základní publikace a jejích změn se nebude měnit až do výsledného data aktualizace uvedeného na webových stránkách IEC (<http://webstore.iec.ch>) v údajích o této publikaci. K tomuto datu bude publikace buď

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

Souvisící ČSN

ČSN IEC 60050-151 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 151: Elektrická a magnetická zařízení

ČSN IEC 60050-300 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Elektrická a elektronická měření a měřicí přístroje – Část 311: Všeobecné termíny měření – Část 312: Všeobecné termíny elektrického měření – Část 313: Typy elektrických měřicích přístrojů – Část 314: Zvláštní termíny podle typu

přístroje

ČSN EN ISO 6976:2006 (38 5572) Zemní plyn – Výpočet spalného tepla, výhřevnosti, hustoty, relativní hustoty a Wobbeho čísla

ČSN EN ISO 8041 (36 4806) Vibrace působící na člověka – Měřicí přístroje

Vypracování normy

Zpracovatel: Fyzikálně technický zkušební ústav s. p., Ostrava-Radvanice, IČ 577880, Ing. Jan Pohludka

Technická normalizační komise: TNK 113 Elektrochemické zdroje proudu

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Petr Kubeš

EVROPSKÁ NORMA EN 62282-3-200
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Leden 2012

ICS 27.070 Nahrazuje EN 62282-3-2:2006

Technologie palivových článků -
Část 3-200: Stabilní napájecí systémy na palivové články - Metody funkčních
zkoušek
(IEC 62282-3-200:2011)

Fuel cell technologies -

Part 3-200: Stationary fuel cell power systems - Performance test methods
(IEC 62282-3-200:2011)

Technologies des piles a combustible -
Partie 3-200: Systemes a piles a combustible stationnaires -
Méthodes d'essai des performances
(CEI 62282-3-200:2011)

Brennstoffzellentechnologien -
Teil 3-200: Stationäre Brennstoffzellen-Energiesysteme -
Leistungskennwertepfverfahren
(IEC 62282-3-200:2011)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2011-11-23. 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 Řídicím centru CEN-CENELEC 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 Řídicímu centru CEN-CENELEC, 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, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Španělska, Švédska, Švýcarska a Turecka.

CENELEC

Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
Řídicí centrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2012 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.
Ref. č. EN 62282-3-200:2012 E

Předmluva

Text dokumentu 105/340/FDIS, budoucího prvního vydání IEC 62282-3-200, vypracovaný technickou komisí IEC/TC 105 *Technologie palivových článků* byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 62282-3-200:2012.

Jsou stanovena tato data:

- nejzazší datum zavedení dokumentu na národní úrovni vydáním identické národní normy nebo vydáním oznámení o schválení k přímému používání jako normy národní (dop) 2012-08-23
- nejzazší datum zrušení národních norem, které jsou s dokumentem v rozporu (dow) 2014-11-23

Tento dokument nahrazuje EN 62282-3-2:2006.

Základními změnami v EN 62282-3-200:2012 oproti vydání EN 62282-3-2:2006 je snaha o soulad s ASME PTC-50. Provedené změny jsou následující:

- rovnice pro výpočet účinnosti se změnila z výkonové základny na průměrný výkon, který se získá vydělením energií během doby zkoušky;
- byla změněna doba trvání zkoušky a četnost odečtů;
- zkoušky účinnosti při částečném zatížení nejsou již povinné. Zda se mají nebo nemají provádět zkoušky při částečném zatížení, by měla stanovit zkušebna provádějící zkoušky;
- metoda měření rychlosti průtoku byla modifikována. Pro výpočet účinnosti se používá jak hmotnostní rychlost průtoku, tak i objemová rychlost průtoku;
- vstup tepelné energie a vstup mechanické energie jsou zahrnuty do výpočtu účinnosti.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CENELEC [a/nebo CEN] nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Oznámení o schválení

Text mezinárodní normy IEC 62282-3-200:2011 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Předmluva 6

Úvod 9

1	Rozsah platnosti	10
2	Citované dokumenty	11
3	Termíny a definice	13
3.1	Termíny a definice	13
3.2	Značky	17
4	Referenční podmínky	20
4.1	Obecně	20
4.2	Teplota a tlak	20
4.3	Základní hodnoty výhřevnosti	20
5	Položky funkční zkoušky	20
6	Příprava zkoušky	20
6.1	Obecně	20
6.2	Analýzy nejistoty	21
6.2.1	Prvky analýzy nejistoty	21
6.2.2	Plán sběru dat	21
7	Měřicí přístroje a metody měření	21
7.1	Obecně	21
7.2	Měřicí přístroje	21
7.3	Metody měření	22
7.3.1	Měření elektrického výkonu	22
7.3.2	Měření přívodu paliva	22
7.3.3	Měření využitého tepla	24
7.3.4	Měření průtoku plynu pro proplachování	25
7.3.5	Měření přívodu okysličovadla (vzduchu)	25
7.3.6	Měření průtoku ostatních tekutin	26
7.3.7	Měření průtoku výfukových plynů	26
7.3.8	Měření odpadní vody	27
7.3.9	Měření úrovně slyšitelného hluku	28

- 7.3.10** Měření úrovně vibrací 28
- 7.3.11** Měření celkového zkreslení harmonických 28
- 7.3.12** Měření okolních podmínek 28
- 8** Plán zkoušek 29
 - 8.1** Obecně 29
 - 8.2** Okolní podmínky 29
 - 8.3** Maximální dovolené odchylky při provozních podmínkách v ustáleném stavu 30
 - 8.4** Zkouška pracovního postupu 30
 - 8.5** Trvání zkoušky a četnost odečtů 30
- 9** Zkušební metody a výpočet výsledků zkoušek 30
 - 9.1** Obecně 30
 - 9.2** Zkouška účinnosti 31
 - 9.2.1** Obecně 31
 - 9.2.2** Zkušební metoda 31
 - 9.2.3** Výpočet vstupů (příkonů) 31
 - 9.2.4** Výpočet výstupu (výkonu) 39
 - 9.2.5** Výpočet účinností 40
 - 9.3** Zkouška odezvy na změnu elektrického a tepelného výkonu 41
 - 9.3.1** Obecně 41
 - 9.3.2** Doba odezvy pro elektrický výkon 46
 - 9.3.3** Doba odezvy pro tepelný výkon 50
 - 9.4** Zkouška charakteristik při spouštění a odstavování 52
 - 9.5** Zkouška spotřeby plynu pro proplachování 52
 - 9.6** Zkouška spotřeby vody 52
 - 9.7** Zkouška odpadního tepla 52
 - 9.8** Zkouška emise výfukových plynů 53
 - 9.8.1** Obecně 53

9.8.2 Výpočet emisí 53

9.9 Zkouška slyšitelné úrovně hluku 53

9.10 Zkouška úrovně vibrací 53

9.11 Zkouška kvality odpadní vody 54

10 Protokoly o zkoušce 54

10.1 Obecně 54

10.2 Titulní strana 54

10.3 Tabulka s obsahem 54

10.4 Souhrnný protokol 55

10.5 Podrobný protokol 55

10.6 Úplný protokol 55

Příloha A (normativní) Analýza nejistot 56

Příloha B (normativní) Výpočet výhřevnosti paliva 69

Příloha C (normativní) Referenční plyn 72

Bibliografie 74

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 75

Obrázek 1 - Diagram napájecího systému na palivové články 10

Obrázek 2 - Zobrazení značek 19

Obrázek 3 - Diagram provozních stavů napájecího systému na palivové články 42

Obrázek 4 - Doba odezvy elektrického a tepelného výkonu při skokové změně 43

Obrázek 5 - Příklad doby odezvy elektrického a tepelného výkonu při skokové změně, kdy dosáhne ustálené hodnoty 44

Obrázek 6 - Doba odezvy pro dosažení 90 % při skokové změně 45

Tabulka 1 - Značky 17

Tabulka 2 - Klasifikace zkoušek a položky zkoušek 20

Tabulka 3 - Jednotlivé zkoušky a stav systému 29

Tabulka 4 - Maximální dovolené odchylky provozních podmínek při zkoušce 30

Tabulka 5 - Korekční koeficienty vibrací 54

Tabulka A.1 – Souhrn měřených parametrů a jejich nominálních hodnot 60

Tabulka A.2 – Jmenovité hodnoty vypočtených výsledků 60

Tabulka A.3 – Základní zdroje chyb pro různé parametry 61

Tabulka A.4 – Absolutní systematická nejistota (B_i) a absolutní náhodná nejistota ($2S_{xi}$) 62

Tabulka A.5 – Koeficienty citlivosti pro parametr P_i 64

Tabulka A.6 – Rozšířená systematická nejistota B_R a náhodná nejistota $2S_R$ 65

Tabulka A.7 – Celková absolutní nejistota výsledků U_{R95} a procentní nejistota U_{R95} elektrické účinnosti 67

Tabulka B.1 – Výhřevnost složek plynného paliva 69

Tabulka C.1 – Referenční plyny pro zemní plyn 73

Tabulka C.2 – Referenční plyny pro propan 73

Úvod

Tato část IEC 62282 popisuje, jak měřit funkčnost stabilních napájecích systémů na palivové články pro bytové, komerční, zemědělské a průmyslové aplikace.

Jsou uvažovány dále uvedené typy palivových článků:

- alkalické palivové články (AFC);
- palivové články s kyselinou fosforečnou (PAFC);
- polymerové elektrolytické palivové články (PEFC);
- palivové články s tekutým uhlíčitánem (MCFC);
- palivové články s pevnými oxidy (SOFC).

1 Rozsah platnosti

Tato část IEC 62282 pokrývá provozní hlediska a hlediska životního prostředí, týkající se funkce stabilních napájecích systémů na palivové články. Zkušební metody platí pro:

- výkon za stanovených provozních a přechodových podmínek;
- elektrickou a tepelnou účinnost za stanovených provozních podmínek;
- charakteristiky vlivu na životní prostředí; např. emise plynů, hluku apod. za stanovených provozních a přechodových podmínek.

Tato norma nepokrývá elektromagnetickou kompatibilitu (EMC).

Tato norma neplatí pro malé stabilní napájecí systémy na palivové články s elektrickým výkonem do 10 kW, pro které bude platit v budoucnu IEC 62282-3-201.

Napájecí systémy na palivové články mohou mít rozdílné podsystémy v závislosti na typech palivových článků a aplikacích, a mají rozdílné toky materiálů a energie do a ze systému. Byl však definován společný diagram a hranice systému, pro hodnocení napájecích systémů na palivové články (viz obrázek 1).

Pro stanovení zkušebního rozhraní napájecího systému na palivové články se uvažují dále uvedené podmínky.

- všechny systémy pro regeneraci energie jsou zahrnuty do zkušebního rozhraní;
- všechny druhy zařízení pro uskladňování elektrické energie jsou uvažovány mimo zkušební rozhraní;
- výpočet výhřevnosti vstupujícího paliva (jako je zemní plyn, propan nebo čistý vodík, apod.) je založen na podmínkách paliva na hranici napájecího systému na palivové články.



Legenda

: Napájecí systém na palivové články včetně podsystémů. Rozhraní je definováno jako dohodnuté nebo funkční namísto pevně určeného jako soubor zařízení

: Podsystémy; moduly palivového článku, zpracování paliva, atd. Konfigurace systémů závisí na druhu paliva, typu palivového článku nebo systému

: Kontaktní místo rozhraní, kde se bude měřit pro výpočet údajů

¹ EMD : elektromagnetické rušení

² EMI : elektromagnetická odolnost

Obrázek 1 - Diagram napájecího systému na palivové články

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.