

# ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 47.020.20; 47.080 **Prosinec 2015**

Malá plavidla - Měření emisí výfukových plynů pístových spalovacích motorů - Laboratorní měření plynných emisí a emisí částic

ČSN  
EN ISO 18854  
32 0280

idt ISO 18854:2015

Small craft - Reciprocating internal combustion engines exhaust emission measurement - Test-bed measurement of gaseous and particulate exhaust emissions

Petits navires - Moteurs alternatifs a combustion interne mesurage des émissions de gaz d'échappement - Mesurage des émissions de gaz et de particules au banc

Kleine Wasserfahrzeuge - Messung der Emission von Hubkolben-Verbrennungsmotoren - Prüfstandsmessung der gasförmigen Emission und der Partikelemission

Tato norma je českou verzí evropské normy EN ISO 18854:2015. 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 ISO 18854:2015. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

## Národní předmluva

### Informace o citovaných dokumentech

ISO 5725-1 zavedena v ČSN ISO 5725-1 (01 0251) Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření - Část 1: Obecné zásady a definice

ISO 5725-2 zavedena v ČSN ISO 5725-2 (01 0251) Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření - Část 2: Základní metoda pro stanovení opakovatelnosti a reprodukovatelnosti normalizované metody měření

ISO 8178-1:2006 nezavedena

ISO 8178-6:2000 nezavedena

ISO 8666 zavedena v ČSN EN ISO 8666 (32 0801) Malá plavidla - Základní údaje

ISO 14396 nezavedena

ISO 15550:2002 nezavedena

Souvisící ČSN

ČSN EN ISO 5167-1:2003 (25 7710) Měření průtoku tekutin pomocí snímačů diferenčního tlaku vložených do zcela zaplněného potrubí kruhového průřezu - Část 1: Obecné principy a požadavky

ČSN EN ISO 5167-2:2003 (25 7710) Měření průtoku tekutin pomocí snímačů diferenčního tlaku vložených do zcela zaplněného potrubí kruhového průřezu - Část 2: Clony

ČSN EN ISO 5167-3:2003 (25 7710) Měření průtoku tekutin pomocí snímačů diferenčního tlaku vložených do zcela zaplněného potrubí kruhového průřezu - Část 3: Dýzy a Venturiho dýzy

ČSN EN ISO 5167-4:2003 (25 7710) Měření průtoku tekutin pomocí snímačů diferenčního tlaku vložených do zcela zaplněného potrubí kruhového průřezu - Část 4: Venturiho trubice

Vypracování normy

Zpracovatel: CTN Sýkora, IČ 76027589, Ing. Jiří Sýkora

Technická normalizační komise: TNK 128 Lodě a plovoucí zařízení

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Lubomír Drápal, CSc.

EVROPSKÁ NORMA EN ISO 18854  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM Duben 2015

ICS 47.020.20; 47.080

Malá plavidla - Měření emisí výfukových plynů pístových spalovacích motorů - Laboratorní měření plynných emisí a emisí částic  
(ISO 18854:2015)

Small craft - Reciprocating internal combustion engines exhaust emission measurement - Test-bed measurement of gaseous and particulate exhaust emissions  
(ISO 18854:2015)

Petits navires - Moteurs alternatifs a combustion interne  
mesurage des émissions  
de gaz d'échappement - Mesurage des émissions  
de gaz et de particules au banc  
(ISO 18854:2015)

Kleine Wasserfahrzeuge - Messung der Emission  
von Hubkolben-Verbrennungsmotoren - Prüfstandsmessung  
der gasförmigen Emission  
und der Partikelemission  
(ISO 18854:2015)

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2015-03-19.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.  
Aktualizované seznamy a biblio-

grafické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irsko, 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.



**Evropský výbor pro normalizaci**  
**European Committee for Standardization**  
**Comité Européen de Normalisation**  
**Europäisches Komitee für Normung**

**Řídicí centrum CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel**

© 2015 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmikoli prostředky Ref. č.  
EN ISO 18854:2015 E  
jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Obsah

Strana

Předmluva 8

Úvod 9

**1** Předmět normy 10

**2** Citované dokumenty 10

**3** Termíny a definice 10

**4** Značky a zkratky 12

**4.1** Obecné značky 12

**4.2** Značky pro složení paliva 14

**4.3** Značky a zkratky pro chemické složky 14

**4.4** Zkratky 15

**5** Zkušební podmínky 15

**5.1** Podmínky zkoušení motorů 15

**5.1.1** Parametr pro zkušební podmínky 15

<b>5.1.2</b>	Platnost zkoušky	16
<b>5.2</b>	Motory přepřňované chlazeným vzduchem	16
<b>5.3</b>	Výkon	16
<b>5.4</b>	Specifické zkušební podmínky	16
<b>5.4.1</b>	System sání vzduchu motoru	16
<b>5.4.2</b>	Výfukový systém motoru	16
<b>5.4.3</b>	Chladicí systém	17
<b>5.4.4</b>	Mazací olej	17
<b>5.4.5</b>	Seřiditelné karburátory	17
<b>5.4.6</b>	Odvětrání klikové skříně	17
<b>6</b>	Zkušební paliva	17
<b>7</b>	Použití stejné koncepce motorů a výběr základního motoru	17
<b>8</b>	Měřicí zařízení a měřené údaje	18
<b>8.1</b>	Obecně	18
<b>8.2</b>	Specifikace dynamometru	18
<b>8.3</b>	Průtok výfukových plynů	18
<b>8.3.1</b>	Obecně	18
<b>8.3.2</b>	Metoda přímého měření	18
<b>8.3.3</b>	Metoda měření vzduchu a paliva	18
<b>8.3.4</b>	Metoda průtoku paliva a uhlíková bilance	19
<b>8.3.5</b>	Metoda měření indikačního plynu	19
<b>8.3.6</b>	Metoda měření průtoku vzduchu a poměru vzduchu ku palivu	20
<b>8.3.7</b>	Celkový průtok zředěných výfukových plynů	20
<b>8.4</b>	Přesnost	20
<b>8.5</b>	Určení plynných složek	21
<b>8.5.1</b>	Obecné specifikace analyzátorů	21
<b>8.5.2</b>	Vysušování plynu	22
<b>8.5.3</b>	Analyzátory	22

#### **8.5.4 Vzorkování plynných emisí 24**

### **8.6 Určení částic 25**

Strana

#### **8.6.1 Obecně 25**

#### **8.6.2 Filtry částic vzorku 25**

#### **8.6.3 Specifikace analytických vah a vážní komory 26**

### **9 Kalibrace analytických přístrojů 27**

#### **9.1 Obecné požadavky 27**

#### **9.2 Kalibrační plyny 27**

##### **9.2.1 Obecně 27**

##### **9.2.2 Čistý plyn 27**

##### **9.2.3 Kalibrační a testovací plyny 27**

##### **9.2.4 Použití plynových děličů 27**

##### **9.2.5 Interference plynů s kyslíkem 28**

#### **9.3 Pracovní postup s analyzátory a systém vzorkování 28**

#### **9.4 Zkouška těsnosti 28**

#### **9.5 Kalibrační postup 28**

##### **9.5.1 Přístrojová sestava 28**

##### **9.5.2 Doba temperování 28**

##### **9.5.3 NDIR a HFID analyzátory 28**

##### **9.5.4 GC a HPLC 28**

##### **9.5.5 Stanovení kalibrační křivky 28**

##### **9.5.6 Alternativní metody kalibrace 29**

##### **9.5.7 Ověřování kalibrace 29**

#### **9.6 Kalibrace analyzátoru indikačního plynu pro měření průtoku výfukových plynů 29**

#### **9.7 Zkouška účinnosti konvertoru NO<sub>x</sub> 29**

##### **9.7.1 Obecně 29**

##### **9.7.2 Zkušební sestava 29**

- 9.7.3** Kalibrace 30
- 9.7.4** Výpočet 30
- 9.7.5** Přidávání kyslíku 30
- 9.7.6** Aktivace ozonátoru 30
- 9.7.7** Režim NO<sub>x</sub> 31
- 9.7.8** Deaktivace ozonátoru 31
- 9.7.9** Režim NO 31
- 9.7.10** Zkušební interval 31
- 9.7.11** Požadovaná účinnost 31
- 9.8** Seřízení FID 31
  - 9.8.1** Optimalizace odezvy detektoru 31
  - 9.8.2** Činitelé odezvy uhlovodíků 31
  - 9.8.3** Kontrola interference s kyslíkem 32
  - 9.8.4** Účinnost nemethanového separátoru (NMC) 32
  - 9.8.5** Činitel odezvy pro methanol 33
- 9.9** Rušivé vlivy na CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> a N<sub>2</sub>O analyzátory 33
  - 9.9.1** Obecně 33
  - 9.9.2** Kontrola rušení CO analyzátoru 33
  - 9.9.3** Kontroly útlumu odezvy NO<sub>x</sub> analyzátorů 34
  - 9.9.4** Rušení O<sub>2</sub> analyzátoru 35
  - 9.9.5** Kontrola kompenzace interference pro měřicí kanály NH<sub>3</sub> a N<sub>2</sub>O s použitím IR a UV měřicí techniky 36
- 9.10** Kalibrační intervaly 37
- 10** Kalibrace systému pro měření částic 37
  - 10.1** Obecně 37
  - 10.2** Postup kalibrace 37
    - 10.2.1** Měření průtoku 37

- 10.2.2** Analyzátory výfukových plynů 37
- 10.2.3** Kontrola průtoku uhlíku 37
- 10.3** Kontrola podmínek ředění části průtoku 38
- 10.4** Kalibrační intervaly 38
- 11** Kalibrace CVS pro systém ředění plného průtoku 38
  - 11.1** Obecně 38
  - 11.2** Kalibrace objemového čerpadla (PDP) 38
    - 11.2.1** Obecně 38
    - 11.2.2** Analýza údajů 38
  - 11.3** Kalibrace kritického průtoku Venturiho trubici (CFV) 39
    - 11.3.1** Obecně 39
    - 11.3.2** Analýza údajů 39
  - 11.4** Kalibrace Venturiho trubice s podzvukovým průtokem (SSV) 39
    - 11.4.1** Obecně 39
    - 11.4.2** Analýza údajů 40
  - 11.5** Ověření celého systému 41
    - 11.5.1** Obecně 41
    - 11.5.2** Měření kritického průtoku clonou 41
    - 11.5.3** Měření pomocí gravimetrické techniky 41
- 12** Zkušební cykly (provozní podmínky) 41
  - 12.1** Požadavky 41
  - 12.2** Zkušební cykly 41
    - 12.2.1** Aplikace 41
    - 12.2.2** Zkušební režimy a váhové činitele 42
    - 12.2.3** Provedení zkoušky 43
- 13** Průběh zkoušky 43
  - 13.1** Příprava vzorkovacích filtrů 43
  - 13.2** Instalace měřicího zařízení 43

<b>13.3</b>	Spuštění motoru a ředicího systému	43
<b>13.4</b>	Nastavení ředicího poměru	43
<b>13.5</b>	Stanovení průběhu zkoušky	44
<b>13.6</b>	Kontrolování analyzátorů	44
<b>13.7</b>	Zkušební cykly	44
<b>13.7.1</b>	Zkušební postup	44
<b>13.7.2</b>	Odezvy analyzátoru	44
<b>13.7.3</b>	Vzorkování částic	45
<b>13.7.4</b>	Nastavení motoru	45
<b>13.8</b>	Přezkoušení analyzátorů	45
<b>13.9</b>	Protokol o zkoušce	45
<b>14</b>	Vyhodnocení údajů pro plynné emise a emise částic	45
<b>14.1</b>	Plynné emise	45
<b>14.2</b>	Emise částic	45
<b>15</b>	Výpočet plynných emisí	46
<b>15.1</b>	Obecně	46
<b>15.2</b>	Stanovení průtoku výfukových plynů	46
<b>15.3</b>	Korekce suché/mokrě	46
<b>15.4</b>	Korekce koncentrace NO <sub>x</sub> na vlhkost a teplotu	48
<b>15.5</b>	Výpočet hmotnostních průtoků plynných emisí	48
<b>15.5.1</b>	Neředěné výfukové plyny	48
<b>15.5.2</b>	Zředěné výfukové plyny	50
<b>15.5.3</b>	Stanovení koncentrace NMHC	52
<b>15.6</b>	Výpočty pro specifické plynné emise	52
<b>16</b>	Výpočet emisí částic	52
<b>16.1</b>	Korekční činitel vlhkosti částic	52
<b>16.2</b>	Systém ředění části průtoku	52



- 16.2.1** Izokinetické systémy 53
- 16.2.2** Systémy měření koncentrace CO<sub>2</sub> nebo NO<sub>x</sub> 53
- 16.2.3** Systémy měření CO<sub>2</sub> a metoda uhlíkové bilance 53
- 16.2.4** Systémy měření průtoku 53
- 16.3** Systém ředění plného průtoku 54
- 16.4** Výpočet hmotnostního průtoku částic 54
- 16.5** Výpočet pro speciální emise částic 54
- 16.6** Efektivní váhový činitel 55
- 17** Stanovení plynných emisí 55
  - 17.1** Obecně 55
  - 17.2** Hlavní komponenty výfukových plynů CO, CO<sub>2</sub>, HC, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub> 55
  - 17.3** Analýza čpavku 59
  - 17.4** Analýza methanu 59
    - 17.4.1** Metoda s použitím plynové chromatografie (GC) (obrázek 6) 60
    - 17.4.2** Metoda nemethanové separace (NMC) (obrázek 7) 61
  - 17.5** Analýza methanolu 62
  - 17.6** Analýza formaldehydu 63
- 18** Stanovení částic 64
  - 18.1** Obecně 64
  - 18.2** Systém ředění 65
    - 18.2.1** Systém ředění části průtoku (obrázky 10 až 18) 65
    - 18.2.2** Systém ředění plného průtoku 77
  - 18.3** Systém vzorkování částic 80

Bibliografie 83

**Příloha ZA** (informativní) Vztah mezi touto evropskou normou a základními požadavky směrnice 2013/53/ES 84

Předmluva

Tento dokument (EN ISO 18854:2015) vypracovala technická komise ISO/TC 188 *Malá plavidla*.

Této evropské normě je nutno nejpozději do října 2015 udělit status národní normy, a to buď vydáním identického textu, nebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do října 2015.

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

Tento dokument byl vypracován na základě mandátu uděleného CEN Evropskou komisí a Evropským sdružením volného obchodu, a podporuje základní požadavky směrnice EU.

Podle vnitřních předpisů CEN/CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irsko, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německo, Nizozemska, Norsko, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Rumunsko, Řecko, Slovensko, Slovinsko, Spojeného království, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

Oznámení o schválení

Text ISO 18854:2015 byl schválen CEN jako EN ISO 18854:2015 bez jakýchkoliv modifikací.

Úvod

Tato mezinárodní norma je určena pro použití postupů měření k určení hladin plynných emisí a emisí částic u pístových spalovacích motorů v lodním provedení pro použití na malých plavidlech. Za tím účelem je nutné provést zjištění emisních charakteristik motorů, přičemž použitím vhodných váhových činitelů mohou být zjištěny hladiny emisí motorů při různém použití motorů. Výsledky měření emisí se vyjadřují v jednotkách gramy na kilowatt hodinu a představují poměr hmotnosti znečišťujících látek na jednotku vykonané práce.

Ačkoli je tato mezinárodní norma navržena pro lodní motory, sdílí mnohé principy měření emisí plynů a částic, po řadu let používaných pro měření emisí motorů silničních motorových vozidel. Jeden zkušební postup, který odpovídá těmto principům, je proces míchání ředícího vzduchu s plným průtokem výfukových plynů ještě před oddělováním frakce zředěných výfukových plynů určených k analýze (metoda ředění plného průtoku), jak je v současné době specifikován pro certifikaci motorů těžkých užitkových vozidel v USA od roku 1985. Dalším postupem, který se běžně používá pro certifikaci motorů těžkých užitkových vozidel v Japonsku a v Evropě, je přímé měření plynných emisí v neředěných výfukových plynech.

**POZNÁMKA** V mnoha systémech ředění plného průtoku je běžné, že zředění této frakce výfukových plynů ještě před ředěním slouží k získání vhodných teplot vzorku ve filtru částic (viz obrázek 19).

Mnoho postupů popsaných v této mezinárodní normě jsou detailní popisy laboratorních metod, protože určování emisní hodnoty vyžaduje provést komplexní soubor jednotlivých měření, nikoli jen zjištění jediné naměřené hodnoty. Proto získané výsledky závisí jak na mnoha provedených měřeních, tak na motoru a zkušební metodě.

1 Předmět normy

Tato mezinárodní norma specifikuje laboratorní metody měření a vyhodnocení plynných emisí a emisí částic výfukových plynů u pístových spalovacích motorů za ustálených podmínek, které jsou nezbytné k určení vážené hodnoty každé znečišťující látky ve výfukových plynech. Různé kombinace zatížení a otáček motorů odráží odlišné použití motorů.

Tato mezinárodní norma je použitelná pro lodní pístové spalovací motory určené k instalaci na malých plavidlech o délce trupu až do 24 m.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.