

STN	Ochrana ovzdušia Vonkajšie ovzdušie Štandardná chemiluminiscenčná metóda merania koncentrácie oxidu dusičitého a oxidu dusnatého	STN EN 14211 83 5726
------------	---	--

Ambient air

Standard method for the measurement of the concentration of nitrogen dioxide and nitrogen monoxide by chemiluminescence

Air ambiant

Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence

Außenluft

Messverfahren zur Bestimmung der Konzentration von Stickstoffdioxid und Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz

Táto slovenská technická norma je slovenskou verziou európskej normy EN 14211: 2024. Preklad zabezpečil Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky. STN EN 14211 má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

This standard is the Slovak version of the European Standard EN 14211: 2024. It was translated by Slovak Office of Standards, Metrology and Testing. STN EN 14211 has the same status as the official versions.

Nahradenie predchádzajúcich dokumentov

Táto slovenská technická norma nahrádza anglickú verziu STN EN 14211 z apríla 2025, ktorá od 1. 4. 2025 nahradila STN EN 14211 z februára 2013 v celom rozsahu.

141501

Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky, 2026

Slovenská technická norma a technická normalizačná informácia je chránená zákonom č. 60/2018 Z. z. o technickej normalizácii v znení neskorších predpisov.

Národný predhovor

Obrázky a matematické výrazy v tejto STN sú prevzaté z elektronických podkladov dodaných z CEN, © 2024 CEN, ref. č. EN 14211: 2024 E.

Táto STN obsahuje štyri národné poznámky.

Normatívne referenčné dokumenty

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane akýchkoľvek zmien).

POZNÁMKA 1. – Ak bola medzinárodná publikácia zmenená spoločnými modifikáciami, čo je indikované označením (mod), použije sa príslušná EN/HD.

POZNÁMKA 2. – Aktuálne informácie o platných a zrušených STN a TNI možno získať na webovom sídle www.unms.sk.

EN 15267-1 prijatá ako STN EN 15267-1 Ochrana ovzdušia. Hodnotenie zariadení na monitorovanie kvality ovzdušia. Časť 1: Všeobecné zásady certifikácie (83 4106)

EN 15267-2 prijatá ako STN EN 15267-2 Ochrana ovzdušia. Hodnotenie zariadení na monitorovanie kvality ovzdušia. Časť 2: Začiatkové posudzovanie systému manažérstva kvality výrobcu a dohľad nad výrobným procesom po certifikácii (83 4106)

EN ISO 6142-1 prijatá ako STN EN ISO 6142-1 Analýza plynov. Príprava kalibračných plynných zmesí. Časť 1: Gravimetrická metóda pre zmesi triedy I (ISO 6142-1) (38 5616)

EN ISO 6143 prijatá ako STN EN ISO 6143 Analýza plynov. Porovnávacie metódy na stanovenie a overenie zloženia kalibračných plynných zmesí (ISO 6143) (38 5617)

EN ISO 6144 prijatá ako STN EN ISO 6144 Analýza plynov. Príprava kalibračných plynných zmesí. Statická objemová metóda (ISO 6144) (38 5611)

EN ISO 6145-6 prijatá ako STN EN ISO 6145-6 Analýza plynov. Príprava kalibračných plynných zmesí dynamickými objemovými metódami. Časť 6: Metóda kritických cloniek (ISO 6145-6) (38 5615)

EN ISO 6145-7 prijatá ako STN EN ISO 6145-7 Analýza plynov. Príprava kalibračných plynných zmesí dynamickými metódami. Časť 7: Tepelné regulátory hmotnostného toku (ISO 6145-7) (38 5615)

EN ISO 6145-10 prijatá ako STN EN ISO 6145-10 Analýza plynov. Príprava kalibračných plynných zmesí dynamickými objemovými metódami. Časť 10: Permeačná metóda (ISO 6145-10) (38 5615)

EN ISO 14956 prijatá ako STN EN ISO 14956 Ochrana ovzdušia. Hodnotenie vhodnosti meracieho postupu porovnaním s požadovanou neistotou merania (ISO 14956) (83 4110)

ISO 19229 dosiaľ neprijatá

Súvisiace právne predpisy

zákon NR SR č. 146/2023 Z. z. o ochrane ovzdušia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

vyhláška MŽP SR č. 250/2023 Z. z. o kvalite ovzdušia v znení neskorších predpisov

smernica Európskeho parlamentu a Rady č. 2008/50/ES z 21. mája 2008 o kvalite okolitého ovzdušia a čistejšom ovzduší v Európe v znení smernice Komisie (EÚ) 2015/1480 z 28. augusta 2015

Vypracovanie

Spracovateľ: Ing. Kristián Hanus, Šamorín

Technická komisia: TK 28 Ochrana ovzdušia

Vonkajšie ovzdušie
Štandardná chemiluminiscenčná metóda merania
koncentrácie oxidu dusičitého a oxidu dusnatého

Ambient air

Standard method for the measurement of the concentration
of nitrogen dioxide and nitrogen monoxide by chemiluminescence

Air ambient
Méthode normalisée pour le mesurage
de la concentration en dioxyde d'azote
et monoxyde d'azote par chimiluminescence

Außenluft
Messverfahren zur Bestimmung der
Konzentration von Stickstoffdioxid und
Stickstoffmonoxid mit Chemilumineszenz

Túto európsku normu schválil CEN 11. novembra 2024.

Členovia CEN sú povinní plniť vnútorné predpisy CEN/CENELEC, v ktorých sú určené podmienky, za ktorých sa tejto európskej norme bez akýchkoľvek zmien priznáva postavenie národnej normy. Aktualizované zoznamy a bibliografické odkazy týkajúce sa takýchto národných noriem možno na požiadanie dostať od Riadiaceho strediska CEN-CENELEC alebo od každého člena CEN.

Táto európska norma existuje v troch oficiálnych verziách (anglickej, francúzskej, nemeckej). Verzia v akomkoľvek inom jazyku, ktorú na vlastnú zodpovednosť vydal člen CEN v preklade do národného jazyka a ktorá bola oznámená Riadiacemu stredisku CEN-CENELEC, má rovnaké postavenie, ako majú oficiálne verzie.

Členmi CEN sú národné normalizačné organizácie Belgicka, Bulharska, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Malty, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunská, Severného Macedónska, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Srbska, Španielska, Švajčiarska, Švédska, Talianska a Turecka.

CEN

Európsky výbor pre normalizáciu
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Riadiace stredisko CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

Obsah

strana

Európsky predhovor	6
1 Predmet	7
2 Normatívne odkazy.....	8
3 Termíny a definície	8
4 Skratky	12
5 Princíp	13
5.1 Všeobecne	13
5.2 Princíp merania	13
5.3 Typová skúška.....	14
5.4 Prevádzka v teréne a riadenie kvality.....	14
6 Vzorkovanie	14
6.1 Všeobecne	14
6.2 Vzorkovacie miesto.....	15
6.3 Vzorkovací systém.....	15
6.4 Riadenie a regulácia objemového prietoku vzorky	16
6.5 Vzorkovacie čerpadlo manifoldu.....	17
7 Analyzátor.....	17
7.1 Všeobecne	17
7.2 Konvertor	17
7.3 Ozónový generátor.....	18
7.4 Reakčná komora.....	18
7.5 Optický filter	18
7.6 Detektor	18
7.7 Zariadenie na rozklad ozónu.....	18
7.8 Vzorkovacie čerpadlo analyzátoru	18
7.9 Filter tuhých častíc	18
8 Typová skúška analyzátorov oxidu dusičitého a oxidu dusnatého.....	19
8.1 Všeobecne	19
8.2 Posudzované pracovné charakteristiky a pracovné kritériá.....	19
8.3 Konštrukčné zmeny	22
8.4 Postupy zisťovania pracovných charakteristík laboratórnou skúškou	22
8.5 Zisťovanie pracovných charakteristík skúškou v teréne	35
8.6 Typová skúška a výpočet neistoty	39
9 Prevádzka v teréne a priebežné riadenie kvality	39
9.1 Všeobecne	39
9.2 Hodnotenie vhodnosti	40
9.3 Prvotná inštalácia	41

9.4	Priebežné zabezpečovanie kvality/riadenie kvality.....	43
9.5	Kalibrácia analyzátora.....	45
9.6	Kontroly.....	47
9.7	Údržba.....	52
9.8	Spracovanie údajov a protokoly z meraní.....	53
9.9	Neistota merania.....	54
10	Vyjadrenie výsledkov.....	54
11	Protokoly o skúškach a dokumentácia.....	55
11.1	Typová skúška.....	55
11.2	Prevádzka v teréne.....	56
Príloha A	(normatívna) – Skúška nedostatočného prekrytia (skúška lineárnosti).....	57
A.1	Stanovenie regresnej priamky.....	57
A.2	Výpočet reziduí priemerných hodnôt.....	57
Príloha B	(informatívna) – Vzorkovacie zariadenie.....	58
Príloha C	(informatívna) – Typy chemiluminiscenčných analyzátorov.....	60
Príloha D	(informatívna) – Skúšanie manifoldu.....	63
D.1	Postup pre privádzanie skúšobného plynu.....	63
D.2	Postup pre krížovú skúšku.....	64
Príloha E	(informatívna) – Typová skúška.....	67
E.1	Typová skúška a výpočet neistoty.....	67
E.2	Požiadavka a) typovej skúšky.....	67
E.3	Požiadavka b) typovej skúšky.....	69
E.4	Požiadavka c) typovej skúšky.....	79
E.5	Požiadavka d) typovej skúšky.....	79
Príloha F	(informatívna) – Výpočet neistoty na úrovni hodinovej limitnej hodnoty pri prevádzke v teréne.....	85
F.1	Všeobecne.....	85
F.2	Kombinovaná štandardná neistota.....	85
F.3	Štandardné neistoty.....	86
F.4	Vzorový výpočet.....	92
Príloha G	(informatívna) – Výpočet neistoty na úrovni ročnej limitnej hodnoty pri prevádzke v teréne.....	94
G.1	Všeobecne.....	94
G.2	Kombinovaná štandardná neistota.....	94
G.3	Štandardné neistoty.....	95
G.4	Vzorový výpočet.....	103
Príloha H	(informatívna) – Skúšobné zariadenie na skúšanie „koeficientu citlivosti na tlak vzorky plynu“.....	105
Príloha I	(informatívna) – Významné technické zmeny.....	106
Literatúra	107

Európsky predhovor

Tento dokument (EN 14211: 2024) vypracovala technická komisia CEN/TC 264 *Ochrana ovzdušia*, ktorej sekretariát je v DIN.

Tejto európskej norme sa musí priznať postavenie národnej normy buď vydaním identického textu, alebo oznámením najneskôr do júna 2025 a národné normy, ktoré sú s ňou v rozpore, musia sa zrušiť najneskôr do júna 2025.

Upozorňuje sa na možnosť, že niektoré časti tohto dokumentu môžu byť predmetom patentových práv. CEN nezodpovedá za identifikáciu ktoréhokoľvek alebo všetkých takýchto patentových práv.

Tento dokument nahrádza EN 14211: 2012.

Technické zmeny oproti predchádzajúcemu vydaniu sa uvádzajú v prílohe H tohto dokumentu.

Akakoľvek spätná väzba a otázky k tomuto dokumentu sa majú adresovať národnému normalizačnému orgánu používateľov. Kompletný zoznam týchto orgánov je na webovom sídle CEN.

V súlade s vnútornými predpismi CEN-CENELEC sú túto európsku normu povinné prevziať národné normalizačné organizácie týchto krajín: Belgicka, Bulharska, Cypru, Česka, Dánska, Estónska, Fínska, Francúzska, Grécka, Holandska, Chorvátska, Írska, Islandu, Litvy, Lotyšska, Luxemburska, Maďarska, Maly, Nemecka, Nórska, Poľska, Portugalska, Rakúska, Rumunska, Severného Macedónska, Slovenska, Slovinska, Spojeného kráľovstva, Srbska, Španielska, Švajčiarska, Švédsko, Talianska a Turecko.

1 Predmet

Tento dokument špecifikuje metódu kontinuálneho merania na zisťovanie koncentrácie oxidu dusičitého a oxidu dusnatého vo vonkajšom ovzduší, ktorá je založená na princípe merania chemiluminiscencie. Tento dokument opisuje pracovné charakteristiky a ustanovuje príslušné minimálne požiadavky na výber vhodného chemiluminiscenčného analyzátoru pomocou typových skúšok. Obsahuje aj hodnotenie vhodnosti analyzátoru na použitie na konkrétnom mieste stáleho merania, aby spĺňal požiadavky na kvalitu údajov (ďalšie informácie pozri v prílohe I smernice 2008/50/ES [1]) a požiadavky na vzorkovanie, kalibráciu a zabezpečovanie kvality.

Metódu možno používať na zisťovanie koncentrácie oxidu dusičitého vo vonkajšom ovzduší v rozsahu do 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tento koncentračný rozsah zodpovedá certifikačnému rozsahu pre NO_2 pri typových skúškach.

Metódu možno používať na zisťovanie koncentrácie oxidu dusnatého vo vonkajšom ovzduší v rozsahu do 1 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tento koncentračný rozsah zodpovedá certifikačnému rozsahu pre NO pri typových skúškach.

POZNÁMKA 1. – V závislosti od koncentračných úrovní vo vonkajšom ovzduší je možné použiť aj iné rozsahy.

POZNÁMKA 2. – Príklady výpočtov rozpočtu neistôt sa uvádzajú v prílohách F až H s odkazom na smernicu 2008/50/ES [1]. V prípade, že sa limitné hodnoty aktualizujú v budúcich iteráciách smernice 2008/50/ES [1], používateľ môže tieto nové hodnoty použiť na výpočet neistôt merania.

Metóda zahŕňa zisťovanie koncentrácií oxidu dusičitého a oxidu dusnatého vo vonkajšom ovzduší v zónach klasifikovaných ako vidiecke oblasti, mestské pozadové miesta, miesta dopravných trás a miesta ovplyvnené priemyselnými zdrojmi.

Výsledky sa vyjadrujú v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pri 20 °C a 101,3 kPa).

POZNÁMKA 3. – 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 zodpovedá 261 nmol/mol NO_2 pri 20 °C a 101,3 kPa. 1 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO zodpovedá 962 nmol/mol NO pri 20 °C a 101,3 kPa.

Táto norma obsahuje informácie pre rôzne skupiny používateľov.

Kapitoly 5 až 7 a prílohy B a C obsahujú všeobecné informácie o princípe merania NO_x chemiluminiscenčným analyzátorom a o vzorkovacom zariadení.

Kapitola 8 a príloha E sú určené špecificky pre skúšobne a skúšobné laboratóriá, ktoré vykonávajú typové skúšky analyzátorov NO_x . Tieto časti obsahujú informácie o:

- podmienkach typových skúšok, skúšobných postupoch a požiadavkách;
- požiadavkách na pracovné charakteristiky analyzátorov;
- hodnotení výsledkov typových skúšok;
- hodnotení neistoty výsledkov merania analyzátorom NO_x na základe výsledkov typových skúšok.

Kapitoly 9 až 11 a prílohy F a G sú určené prevádzkovateľom monitorovacích sietí, ktorí vykonávajú merania NO_x vo vonkajšom ovzduší. Tieto časti obsahujú informácie o:

- prvotnej inštalácii analyzátoru v monitorovacej sieti a preberacích skúškach;
- priebežnom zabezpečovaní kvality/riadení kvality;
- výpočte výsledkov merania a správach o meraní;
- hodnotení neistoty výsledkov merania v konkrétnych podmienkach merania.

Tento dokument vznikol vývojom predchádzajúcich vydaní (EN 14212: 2005 a EN 14212: 2012).

POZNÁMKA 4. – Analyzátory, ktoré boli typovo schválené pred vydaním tohto dokumentu, sa môžu stále používať na účely regulovaného merania. Keď budú k dispozícii novšie verzie analyzátorov schválených podľa tohto dokumentu, staršie referenčné analyzátory sa prestanú používať.

2 Normatívne odkazy

Na nasledujúce dokumenty sa odkazuje v texte takým spôsobom, že časť ich obsahu alebo ich celý obsah predstavuje požiadavky tohto dokumentu. Pri datovaných odkazoch sa používa len citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch sa používa najnovšie vydanie citovaného dokumentu (vrátane všetkých zmien).

EN 15267-1 *Air quality – Certification of automated measuring systems – Part 1: General principles*. [Kvalita ovzdušia. Certifikácia automatizovaných meracích systémov. Časť 1: Všeobecné zásady.]

EN 15267-2 *Air quality – Certification of automated measuring systems – Part 2: Initial assessment of the AMS manufacturer's quality management system and post certification surveillance for the manufacturing process*. [Kvalita ovzdušia. Certifikácia automatizovaných meracích systémov. Časť 2: Začiatkové posudzovanie systému manažérstva kvality výrobcu AMS a dohľad nad výrobným procesom po certifikácii.]

EN ISO 6142-1 *Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Gravimetric method (ISO 6142-1)*. [Analýza plynov. Príprava kalibračných plynných zmesí. Gravimetrická metóda (ISO 6142-1).]

EN ISO 6143 *Gas analysis – Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures (ISO 6143)*. [Analýza plynov. Porovnávacie metódy na stanovenie a overenie zloženia kalibračných plynných zmesí (ISO 6143).]

EN ISO 6144 *Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures – Static volumetric methods (ISO 6144)*. [Analýza plynov. Príprava kalibračných plynných zmesí. Statické objemové metódy (ISO 6144).]

EN ISO 6145-6 *Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures using dynamic volumetric methods – Part 6: Critical orifices (ISO 6145-6)*. [Analýza plynov. Príprava kalibračných plynných zmesí dynamickými objemovými metódami. Časť 6: Metóda kritických cloniek (ISO 6145-6).]

EN ISO 6145-7 *Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures using dynamic volumetric methods – Part 7: Thermal mass-flow controllers (ISO 6145-7)*. [Analýza plynov. Príprava kalibračných plynných zmesí dynamickými objemovými metódami. Časť 7: Tepelné regulátory hmotnostného toku (ISO 6145-7).]

EN ISO 6145-10 *Gas analysis – Preparation of calibration gas mixtures using dynamic volumetric methods – Part 10: Permeation method (ISO 6145-10)*. [Analýza plynov. Príprava kalibračných plynných zmesí dynamickými objemovými metódami. Časť 10: Permeačná metóda (ISO 6145-10).]

EN ISO 14956 *Air quality – Evaluation of the suitability of a measurement procedure by comparison with a required measurement uncertainty (ISO 14956)*. [Kvalita ovzdušia. Hodnotenie vhodnosti meracieho postupu porovnaním s požadovanou neistotou merania (ISO 14956).]

ISO 19229 *Gas analysis – Purity analysis and the treatment of purity data*. [Analýza plynov. Analýza čistoty a spracovanie údajov o čistote.]

3 Termíny a definície

Na účely tohto dokumentu sa používajú nasledujúce termíny a definície.

ISO a IEC udržiavajú terminologické databázy na použitie pri normalizácii na nasledujúcich adresách:

- ISO Online browsing platform: dostupné na <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: dostupné na <http://www.electropedia.org/>.

koniec náhľadu – text ďalej pokračuje v platenej verzii STN