

**Stanovení některých látek v elektrotechnických výrobcích -
Část 4: Rtuť v polymerech, kovech a elektronice
metodami CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES a ICP-MS**

ČSN
EN 62321-4
36 9080

idt IEC 62321-4:2013

Determination of certain substances in electrotechnical products -
Part 4: Mercury in polymers, metals and electronics by CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES and ICP-MS

Détermination de certaines substances dans les produits électrotechniques -
Partie 4: Mercure dans les polymères, métaux et produits électroniques par CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES et ICP-MS

Verfahren zur Bestimmung von bestimmten Substanzen in Produkten der Elektrotechnik -
Teil 4: Quecksilber in Polymeren, Metallen und Elektronik mit CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES und ICP-MS

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 62321-4:2014. 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 62321-4:2014. 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 účinností od 2016-11-15 se nahrazuje kapitola 7 a příloha E ČSN EN 62321 (36 9080) z prosince 2009, které 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 62321-4:2014 dovoleno do 2016-11-15 používat kapitolu 7 a Přílohu E dosud platné ČSN EN 62321 (36 9080) z prosince 2009.

Změny proti předchozí normě

První vydání IEC 62321 byla jedna norma, obsahující úvod, přehled, mechanickou přípravu vzorků a postupy různých zkušebních metod. Druhé vydání IEC 62321 je souborem samostatných norem. Struktura souboru norem v druhém vydání zahrnuje Úvod a Přehled (Část 1), následuje Demontáž, oddělení a mechanická úprava vzorku (Část 2). Další části souboru norem specifikují metody zkoušení a jejich ověřování pro stanovení některých látek. Soubor norem je průběžně doplňován dalšími

dokumenty v souladu s vývojem analytických postupů.

Informace o citovaných dokumentech

IEC 62321-1 zavedena v ČSN EN 62321-1 (36 9080) Stanovení některých látek v elektrotechnických výrobcích –

Část 1: Úvod a přehled

IEC 62321-2 zavedena v ČSN EN 62321-2 (36 9080) Stanovení některých látek v elektrotechnických výrobcích –

Část 2: Demontáž, oddělení a mechanická příprava vzorku

IEC 62321-3-1 zavedena v ČSN EN 62321-3-1 (36 9080) Stanovení některých látek v elektrotechnických výrobcích – Část 3-1: Předběžné testování – olovo, rtuť, kadmium, celkový chrom a celkový brom v elektrotechnických výrobcích metodou rentgenové fluorescenční spektrometrie

IEC 62321-5 zavedena v ČSN EN 62321-5 (36 9080) Stanovení některých látek v elektrotechnických výrobcích –

Část 5: Kadmium, olovo a chrom v polymerech a elektronice a kadmium a olovo v kovech metodami AAS, AFS, ICP-OES a ICP-MS

IEC 62554 zavedena v ČSN EN 62554 (36 0017) Příprava vzorku pro měření obsahu rtuti v zářivkách

ISO 3696 zavedena v ČSN ISO 3696 (68 4051) Jakost vody pro analytické účely – Specifikace a zkušební metody

Vysvětlivky k textu této normy

V případě nedatovaných odkazů na evropské/mezinárodní normy jsou ČSN uvedené v článku „Informace o cito-

vaných dokumentech“ nejnovějšími vydáními, platnými v době schválení této normy. Při používání této normy je třeba vždy použít taková vydání ČSN, která přejímají nejnovější vydání nedatovaných evropských/mezinárodních norem (včetně všech změn).

Informativní údaje z IEC 62321-4:2013

Mezinárodní normu IEC 62321-4 vypracovala technická komise IEC/TC 111 *Environmentální normalizace pro elektrické a elektronické produkty a systémy*.

První vydání IEC 62321:2008 byla jedna norma, obsahující úvod, přehled zkušebních metod, mechanickou přípravu vzorku, a rovněž kapitoly k různým zkušebním metodám.

Toto první vydání IEC 62321-4 částečně nahrazuje IEC 62321, formuluje změny struktury normy a nahrazuje kapitolu 7 a přílohu E.

Další dokumenty v souboru IEC 62321 budou postupně nahrazovat odpovídající kapitoly IEC 62321:2008. Avšak dokud nebudou publikovány všechny tyto dokumenty, zůstane norma IEC 62321:2008 v platnosti ve všech kapitolách, které ještě nebyly publikovány jako samostatné dokumenty.

Text této normy se zakládá na těchto dokumentech:

Úplnou informaci o hlasování při schvalování této normy 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 62321 se společným názvem *Stanovení některých látek v elektrotechnických výrobcích* je možno nalézt na webových stránkách IEC.

Komise rozhodla, že obsah této publikace 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.

Wypracování normy

Zpracovatel: RNDr. Anna Christianová, IČ 11226609

Technická normalizační komise: TNK 87 Audiovizuální technika a ekodesign

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Libor Válek

EVROPSKÁ NORMA EN 62321-4
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM Duben 2014

ICS 13.020; 43.040.10 Nahrazuje EN 62321:2009 (částečně)

Stanovení některých látek v elektrotechnických výrobcích -
Část 4: Rtuť v polymerech, kovech a elektronice metodami CV-AAS,
CV-AFS, ICP-OES a ICP-MS
(IEC 62321-4:2013)

Determination of certain substances in electrotechnical products -
Part 4: Mercury in polymers, metals and electronics by CV-AAS,
CV-AFS, ICP-OES and ICP-MS
(IEC 62321-4:2013)

Détermination de certaines substances
dans les produits électrotechniques -
Partie 4: Mercure dans les polymères, métaux
et produits électroniques par CV-AAS, CV-AFS,
ICP-OES et ICP-MS
(CEI 62321-4:2013)

Verfahren zur Bestimmung von bestimmten Substanzen
in Produkten der Elektrotechnik -
Teil 4: Quecksilber in Polymeren, Metallen
und Elektronik mit CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES
und ICP-MS
(IEC 62321-4:2013)

Tato evropská norma byla schválena CENELEC dne 2013-11-15. Členové CENELEC 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 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, Bývalé jugoslávské republiky Makedonie, 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 CEN-CENELEC: Avenue Marnix 17, B-1000 Brusel

© 2014 CENELEC Veškerá práva pro využití v jakékoli formě a jakýmkoli prostředky jsou celosvětově vyhrazena členům CENELEC.

Ref. č. EN 62321-4:2014 E

Předmluva

Text dokumentu 111/299/FDIS, budoucího prvního vydání IEC 62321-4, který vypracovala technická komise IEC/TC 111 *Environmentální normalizace pro elektrické a elektronické produkty a systémy*, byl předložen k paralelnímu hlasování IEC-CENELEC a byl schválen CENELEC jako EN 62321-4:2014.

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) 2014-10-25

• nejzazší datum zrušení národních norem,
které jsou s dokumentem v rozporu

(dow) 2016-11-15

EN 62321-4:2014 částečně nahrazuje EN 62321:2009, formuluje revizi struktury normy a zcela nahrazuje kapitolu 7 a přílohu E.

Další části souboru EN 62321 budou postupně nahrazovat odpovídající kapitoly EN 62321:2009. Avšak dokud nebudou publikovány všechny části, zůstávají v platnosti ty kapitoly EN 62321:2009, které ještě nebyly vydány jako samostatné části.

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 62321-4:2013 byl schválen CENELEC jako evropská norma bez

jakýchkoliv modifikací.

Obsah

Strana

Úvod 8

1 Předmět normy 9

2 Citované dokumenty 9

3 Termíny, definice a zkratky 9

3.1 Termíny a definice 9

3.2 Zkratky 10

4 Činidla a materiály 11

4.1 Obecně 11

4.2 Činidla 11

4.3 Materiály 12

5 Přístroje 12

5.1 Obecně 12

5.2 Přístroje 12

6 Vzorkování a zkoušená dávka 13

7 Postupy 13

7.1 Mokré vyluhování (vyluhování elektroniky) 13

7.2 Mikrovlnné vyluhování 14

7.3 Tepelný rozklad – amalgamace zlata 14

7.4 Příprava slepého roztoku činidla 14

8 Kalibrace 14

8.1 Obecně 14

8.2 Stanovení kalibrační křivky 15

8.3 Měření vzorku 15

9 Výpočet 16

10 Preciznost 16

11 Zaručování a řízení kvality 17

11.1 Obecně 17

11.2 Meze detekce (LOD) a meze kvantifikace (LOQ) 17

Příloha A (informativní) Praktické použití metod CV-AAS, AFS, ICP-OES a ICP-MS ke stanovení rtuti v polymerech, kovech a elektronice 19

Příloha B (informativní) Výsledky mezinárodní mezilaboratorní studie č. 2 (IIS2) a 4A (IIS 4A) 24

Bibliografie 25

Příloha ZA (normativní) Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace 26

Obrázek A.1 – Topný blok spojený s reaktorem, zpětným chladičem a absorbérem 19

Obrázek A.2 – Konfigurace přístroje s AAS (příklad) 20

Obrázek A.3 – Sběrná trubice rtuti (příklad) 21

Obrázek A.4 – Konfigurace (příklad) tepelného rozkladu a atomového absorpčního spektrometru pro CCFL 22

Tabulka 1 – Opakovatelnost a reprodukovatelnost 16

Tabulka 2 – Přejímací kritéria položek pro řízení kvality 17

Tabulka 3 – Mez detekce metody = $t' s_{n-1}$ 18

Tabulka A.1 – Program pro mikrovlnné vyluhování (příklad) vzorků (výkon pro pět nádob) 20

Tabulka B.1 – Statistická data pro TD(G)-AAS 24

Tabulka B.2 – Statistická data pro CV-AAS 24

Tabulka B.3 – Statistická data pro CV-AFS 24

Tabulka B.4 – Statistická data pro ICP-OES 24

Úvod

Rychle narůstající množství používaných elektrotechnických výrobků obrátilo pozornost k jejich dopadům na životní prostředí. V mnoha zemích se tato pozornost promítla do přijetí předpisů ovlivňujících odpady a spotřebu látek a energie těmito výrobky.

Používání určitých látek (např. olova (Pb), kadmia (Cd) a polybromovaných difenyletherů (PBDE)) v elektrotechnických výrobcích, je důvodem pro znepokojení v platných i připravovaných národních předpisech.

Účelem IEC 62321 je tedy poskytnout zkušební metody, které umožní elektrotechnickému průmyslu stanovit obsah těchto látek v elektrotechnických výrobcích na společném jednotném základě.

UPOZORNĚNÍ Osoby, které používají tuto mezinárodní normu, by měly být obeznámeny s běžnou laboratorní praxí. Tato norma se nezabývá všemi problémy, souvisejícími s jejím bezpečným užitím, pokud existují. Uživatel má odpovědnost za to, aby stanovil vhodné postupy bezpečné a hygienické praxe a zajistil shodu se všemi podmínkami národních předpisů.

1 Předmět normy

Tato část normy IEC 62321 popisuje metody zkoušení rtuti v polymerech, kovech a elektronice pomocí CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES a ICP-MS.

Tato mezinárodní norma vymezuje stanovení úrovní rtuti (Hg), obsažené v elektrotechnických výrobcích. Těmito materiály jsou polymery, kovy a elektronika (např. desky s plošným propojením, výbojky se studenou katodou, rtuťové přepínače). S bateriemi, které obsahují Hg, by se mělo nakládat podle [1]. Mezilaboratorní studie vyhodnotila tyto zkušební metody pouze pro plasty, jiné matrice nebyly zahrnuty.

Tato norma se týká vzorků jako předmětů, které mají být zpracovány a měřeny. Proč nebo jak byl vzorek získán, definuje osoba, která provádí zkoušky. Další postup k získání reprezentativních vzorků z hotových elektronických výrobků, které mají být zkoušeny na obsah omezoovaných látek, lze najít v IEC 62321-2. Je třeba říci, že výběr a/nebo vymezení vzorků může ovlivnit interpretaci výsledků zkoušek.

Tato norma popisuje použití čtyř metod, jmenovitě CV-AAS (atomová absorpční spektrometrie s generováním studených par), CV-AFS (atomová fluorescenční spektrometrie s generováním studených par), ICP-OES (optická emisní spektrometrie s indukčně vázaným plasmatem) a ICP-MS (hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plasmatem), a rovněž individuální postupy pro přípravu roztoku vzorku, z nichž mohou specialisté vybrat nejvhodnější analytický postup.

Analýza pomocí CV-AAS, CV-AFS, ICP-OES a ICP-MS umožňuje stanovení cílového prvku, Hg, s vysokou přesností (s nejistotou na nízké úrovni procenta) a/nebo vysokou citlivostí (až na úrovni mg/kg). Zkušební metody popsané v této normě vykazují maximální správnost a přesnost pro koncentrace rtuti v rozmezí od 4 mg/kg do 1 000 mg/kg. Metody nejsou omezeny pro vyšší koncentrace.

Pro přímou analýzu, která využívá tepelného rozkladu – amalgamace se zlatem s navazující CV-AAS (TD (G)-AAS), může být také použita analýza Hg bez vyluhování vzorku, i když meze detekce jsou vyšší než u jiných metod, což je způsobeno zmenšeným rozměrem vzorku.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.