

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 01.060;17.200.01 **Září 2011**

Veličiny a jednotky –
Část 5: Termodynamika

ČSN
ISO 80000-5
01 1300

Quantities and units –
Part 5: Thermodynamics

Grandeurs et unités –
Partie 5: Thermodynamique

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 80000-5:2007, Corrected version: 2011-06. 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 International Standard ISO 80000-5:2007, Corrected version: 2011-06. It was translated by Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN ISO 31-4 (01 1300) z prosince 1994.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

Změny proti předchozím normám jsou uvedeny v předmluvě k mezinárodní normě.

Informace o citovaných normativních dokumentech

ISO 80000-1:2009 zavedena v ČSN ISO 80000-1:2011 (01 1300) Veličiny a jednotky – Část 1: Obecně

ISO 80000-3:2006 zavedena v ČSN ISO 80000-3:2007 (01 1300) Veličiny a jednotky – Část 3: Prostor a čas

ISO 80000-4:2006 zavedena v ČSN ISO 80000-4:2007 (01 1300) Veličiny a jednotky – Část 4: Mechanika

ISO 80000-9:2009 zavedena v ČSN ISO 80000-9:2011 (01 1300) Veličiny a jednotky – Část 9: Fyzikální chemie a molekulová fyzika

Vypracování normy

Zpracovatel: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, IČ 60461373, doc. Ing. František Skácel, CSc. a Ing. Viktor Tekáč, Ph.D.

Technická normalizační komise: TNK 12 Veličiny a jednotky

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Andrea Peková

MEZINÁRODNÍ NORMA

Veličiny a jednotky – ISO 80000-5

Část 5: Termodynamika První vydání

2007-05-01

Opravená verze

2011-06-01

ICS 01.060

Obsah

Strana

Předmluva 5

0 Úvod 6

1 Předmět normy 8

2 Citované normativní dokumenty 8

3 Názvy, značky a definice 8

Příloha A (informativní) Jednotky vycházející ze stopy, libry a sekundy a některé jiné jednotky 34

Příloha B (informativní) Ostatní jednotky mimo soustavu SI uvedené pro informaci, zvláště s ohledem na převodní činitele 36

Odmítnutí odpovědnosti za manipulaci s PDF souborem

Tento soubor PDF může obsahovat vložené typy písma. V souladu s licenční politikou Adobe lze tento soubor tisknout nebo prohlížet, ale nesmí být editován, pokud nejsou typy písma, které jsou vloženy, používány na základě licence a instalovány v počítači, na němž se editace provádí. Při stažení tohoto souboru přejímají jeho uživatelé odpovědnost za to, že nebude porušena licenční politika Adobe. Ústřední sekretariát ISO nepřijímá za její porušení žádnou odpovědnost. Adobe je obchodní značka „Adobe Systems Incorporated“.

Podrobnosti o softwarových produktech použitých k vytvoření tohoto souboru PDF lze najít ve Všeobecných informacích, které se vztahují k souboru; parametry, na jejichž základě byl PDF soubor vytvořen, byly optimalizovány pro tisk. Soubor byl zpracován s maximální péčí tak, aby ho členské organizace ISO mohly používat.

V málo pravděpodobném případě, že vznikne problém, který se týká souboru, informujte o tom Ústřední sekretariát ISO na níže uvedené adrese.



DOKUMENT CHRÁNĚNÝ COPYRIGHTEM

© ISO 2007

Veškerá práva vyhrazena. Pokud není specifikováno jinak, nesmí být žádná část této publikace reprodukována nebo používána v jakémkoliv formě nebo jakýmkoliv způsobem, elektronickým nebo mechanickým, včetně fotokopí a mikrofilmů, bez písemného svolení buď od organizace ISO na níže uvedené adrese, nebo od členské organizace ISO v zemi žadatele.

ISO copyright office

Case postale 56 · CH-1211 Geneva 20

Tel. + 41 22 749 01 11

Fax + 41 22 749 09 47

E-mail copyright@iso.org

Web www.iso.org

Published in Switzerland

Předmluva

ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětovou federací národních normalizačních orgánů (členů ISO). Mezinárodní normy obvykle připravují technické komise ISO. Každý člen ISO, který se zajímá o předmět, pro který byla vytvořena technická komise, má právo být v této technické komisi zastoupen. Práce se zúčastňují také vládní i nevládní organizace, s nimiž ISO navázala pracovní styk. ISO úzce spolupracuje s mezinárodní elektrotechnickou komisí (IEC) ve všech záležitostech normalizace v elektrotechnice.

Předlohy mezinárodních norem jsou zpracovávány v souladu s pravidly danými směrnici ISO/IEC, část 2.

Hlavním úkolem technických komisí je příprava mezinárodních norem. Návrhy mezinárodních norem přijaté technickými komisemi se rozesílají členům ISO k hlasování. Vydání mezinárodní normy vyžaduje souhlas alespoň 75 % hlasujících členů.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky této mezinárodní normy mohou být předmětem patentových práv. ISO nelze činit odpovědnou za identifikaci libovolného nebo všech takových patentových práv.

ISO 80000-5 byla připravena technickou komisí ISO/TC 12, *Veličiny a jednotky* ve spolupráci s IEC/TC 25 *Veličiny a jednotky*.

Toto první vydání ruší a nahrazuje ISO 31-4:1992 a ISO 31-4:1992/Amd. 1:1998. Největší technické změny proti předchozí normě jsou:

- bylo změněno uvádění číselných výrazů;
- byly změněny citované normativní dokumenty;
- na konci přehledu veličin byly vloženy některé veličiny týkající se vlhkosti.

ISO 80000 sestává z následujících částí se společným obecným názvem *Veličiny a jednotky*:

- *Část 1: Všeobecně*
- *Část 2: Matematická znaménka a značky pro použití ve fyzikálních vědách a technice*
- *Část 3: Prostor a čas*
- *Část 4: Mechanika*

- Část 5: Termodynamika
- Část 7: Světlo
- Část 8: Akustika
- Část 9: Fyzikální chemie a molekulová fyzika
- Část 10: Atomová a jaderná fyzika
- Část 11: Podobnostní čísla
- Část 12: Fyzika pevných látek

IEC 80000 sestává z následujících částí se společným obecným názvem *Veličiny a jednotky*:

- Část 6: Elektromagnetismus
- Část 13: Informatika
- Část 14: Biotelemetrie související s lidskou fyziologií

Tato opravená verze ISO 80000-5:2007 obsahuje následující opravy.

- Předmluva Byl aktualizován název ISO/TC 12 a IEC/TC 25.
- Poznámky pod čarou 1) až 5) Poznámky pod čarou byly odstraněny.
- Kapitola 2 Byly aktualizovány odkazy.
- 5-2 (Definice) „ $T_0 := 275,15 \text{ K}$ “ bylo změněno na „ $T_0 := 273,15 \text{ K}$ “.
- 5-2.a (Převodní činitele a poznámky) ISO 31-0:1992, 3.4 bylo změněno na ISO 80000-1:2009, 7.1.4
- 5.14 (Značka) *a* byla změněna na *a*.
- 5-14 (Definice) *a* byla změněna na *a*.
- 5-16.1 (Poznámky) ISO 31-8:1992 bylo změněno na ISO 80000-9:2009.
- 5-19 (Poznámky) ISO 31-8:1992 bylo změněno na ISO 80000-9:2009.
- 5-21.a (Mezinárodní značka) K bylo změněno na kg.

0 Úvod

0.1 Uspořádání tabulek

Tabulky veličin a jednotek jsou v této mezinárodní normě uspořádány tak, že na levých stranách jsou veličiny a na odpovídajících pravých stranách jednotky.

Všechny jednotky mezi dvěma plnými vodorovnými čarami na pravé straně patří k veličinám mezi odpovídajícími plnými vodorovnými čarami na levých stranách.

Kde bylo při revizi části ISO 31 změněno číslo některé položky, je číslo z předchozího vydání uvedeno v závorkách na levé straně pod novým číslem veličiny; položky, které nebyly uvedeny v předchozím vydání, jsou označeny pomlčkou.

0.2 Tabulky veličin

Nejdůležitější veličiny v oboru působnosti tohoto dokumentu jsou uvedeny spolu se svými značkami a ve většině případů i s definicemi. Názvy i značky jsou doporučené. Definice jsou uvedeny pro identifikaci veličin Mezinárodní soustavy veličin (ISQ) uvedených na levých stranách tabulek; nečiní si nárok na úplnost.

Je zdůrazněna skalární, vektorová nebo tenzorová povaha veličin, zvláště, je-li to potřeba pro definici.

Ve většině případů se uvádí pouze jeden název a jedna značka pro veličinu; kde jsou uvedeny dva nebo více názvů a dvě nebo více značek pro jednu veličinu bez zvláštního rozlišení, jsou všechny na stejné úrovni. Kde existují dva typy kurzivních písmen (např. *J* a *q*; $\vec{J}$ a $\vec{q}$; *a* a *a*; *g* a *g*), je uveden pouze jeden. To neznamená, že druhý není stejně přijatelný. Doporučuje se, aby těmto variantám nebyly přisouzeny různé významy. Značka v závorkách značí, že jde o náhradní značku, která se použije, je-li v dané souvislosti hlavní značka použita v jiném významu.

0.3 Tabulky jednotek

0.3.1 Všeobecně

Názvy jednotek odpovídajících veličin jsou uvedeny spolu se svými mezinárodními značkami a definicemi. Tyto názvy jsou závislé na jazyce, ale značky jsou mezinárodní a stejné ve všech jazycích. Další informace viz Příručka SI (SI Brochure, 8. vydání 2006, BIPM) a ISO 80000-1.

Jednotky jsou uspořádány takto:

- a. Koherentní jednotky SI jsou uvedeny jako první. Jednotky SI byly přijaty Generální konferencí pro váhy a míry (Conférence Générale des Poids et Mesures, CGPM). Doporučuje se užívání koherentních jednotek SI, stejně tak jejich desítkových násobků a dílů tvořených předponami SI, i pokud nejsou výslovně uvedeny.
- b. Jsou uvedeny i některé jednotky mimo SI, které byly přijaty Mezinárodní komisí pro váhy a míry (Comité International des Poids et Mesures, CIPM) nebo Mezinárodní organizací pro legální metrologii (Organisation Internationale de Métrologie Légale, OIML), nebo ISO a IEC, a mohou být používány spolu s jednotkami SI.

Takové jednotky jsou v položkách odděleny od jednotek SI vodorovnou přerušovanou čarou mezi jednotkami SI a ostatními jednotkami.

- c. Jednotky mimo SI přijaté CIPM pro používání spolu s jednotkami SI jsou uvedeny malým písmem (menším než normální velikost) ve sloupci „Převodní činitele a poznámky“.

d. Jednotky mimo SI, které nejsou doporučeny pro používání s jednotkami SI, jsou uvedeny pouze v přílohách k některým částem této mezinárodní normy. Tyto přílohy jsou určeny jen pro informaci, hlavně kvůli převodním činitelům, a nejsou integrální částí normy. Tyto nedoporučené jednotky jsou rozděleny do dvou skupin:

1. jednotky soustavy CGS se zvláštními jmény;
2. jednotky založené na stopě, libře a sekundě a některé jiné příbuzné jednotky.

f. Jiné jednotky mimo SI uvedené pro informaci, zejména kvůli převodním činitelům, jsou uvedeny v další informativní příloze.

0.3.2 Poznámka k veličinám s rozměrem jedna neboli bezrozměrovým jednotkám

Koherentní jednotkou pro kteroukoli veličinu s rozměrem jedna, zvanou také bezrozměrovou, je číslo jedna, značka 1. Při vyjadřování hodnoty takové veličiny se značka jednotky 1 zpravidla nepíše.

PŘÍKLAD Index lomu $n = 1,53 \cdot 1 = 1,53$.

Pro násobky a díly jednotky jedna se nepoužívají předpony. Místo nich se doporučují mocniny 10.

PŘÍKLAD Reynoldsovo číslo $Re = 1,32 \cdot 10^3$.

Vzhledem k tomu, že rovinný úhel se všeobecně vyjadřuje poměrem dvou délek a prostorový úhel poměrem dvou ploch, určila CGPM v roce 1995, že v SI jsou radián, značka rad, a steradián, značka sr, bezrozměrové odvozené jednotky. Z toho plyne, že veličiny rovinný úhel i prostorový úhel se považují za bezrozměrové odvozené veličiny. Jednotky radián a steradián jsou tedy rovny jedné; mohou být vynechány nebo mohou být použity ve výrazech pro odvozené jednotky, aby se usnadnilo rozlišení mezi veličinami různého druhu majícími však stejné rozměry.

0.4 Číselné výrazy v této mezinárodní normě

Značka $\approx$ se používá pro označení „je přesně rovno“, značka $\approx$ se používá pro „je přibližně rovno“, značka $\sim$ se používá pro „je podle definice rovno“.

Číselné hodnoty pro fyzikální veličiny, které byly stanoveny experimentálně, mají vždy přiřazenu nejistotu měření. Tato nejistota má být vždy určena. V této mezinárodní normě se velikost nejistoty zapisuje podle následujícího příkladu.

PŘÍKLAD $l = 2,347\,82(32)\text{ m}$.

V tomto příkladu, m , se číselná hodnota nejistoty, uvedená v závorkách, použije na poslední (a nejmenší platné) číslice číselného zápisu hodnoty m délky m . Tento zápis se používá, když m znamená standardní nejistotu (odhadnutou standardní odchylku) v posledních číslicích m . Výše uvedený číselný příklad znamená, že nejlepší odhad číselné hodnoty délky m (vyjádříme-li m v metrech) je 2,347 82 a že neznámou hodnotu m lze očekávat mezi $(2,347\,82 - 0,000\,32)\text{ m}$ a $(2,347\,82 + 0,000\,32)\text{ m}$ s pravděpodobností danou standardní nejistotou 0,000 32 m a s pravděpodobnostním rozdělením hodnot m .

1 Předmět normy

ISO 80000-5 uvádí názvy, značky a definice veličin a jednotek v termodynamice. Podle potřeby jsou uvedeny také převodní činitele.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.