

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA

ICS 01.060 **Červenec 2011**

Veličiny a jednotky –
Část 1: Obecně

ČSN
ISO 80000-1
01 1300

Quantities and units –
Part 1: General

Grandeurs et unités –
Partie 1: Généralités

Größen und Einheiten –
Teil 1: Allgemeines

Tato norma je českou verzí mezinárodní normy ISO 80000-1:2009. 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 80000-1:2009. 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 nahrazují ČSN ISO 31-0 (01 1300) z prosince 1994 a ČSN ISO 1000 (01 1301) z června 1997.

Národní předmluva

Změny proti předchozím normám

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

Informace o citovaných dokumentech

ISO/IEC Guide 99:2007 zaveden v TNI 01 0115:2009 Mezinárodní metrologický slovník – Základní a všeobecné pojmy a přidružené termíny (VIM)

Souvisící ČSN

ČSN 65 0102:2006 Chemie – Obecná pravidla chemického názvosloví, označování čistoty chemikálií, vyjadřování koncentrace, veličin a jednotek

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

ČSN EN 80000-13:2009 (01 1300) Veličiny a jednotky – Část 13: Informatika

ČSN IEC 27-1:1995 (33 0100) Písmenné značky používané v elektrotechnice – Část 1: Všeobecně

ČSN EN 60027-2:2008 (33 0100) Písmenné značky používané v elektrotechnice – Část 2:
Telekomunikace a elektronika

Upozornění na národní poznámky

Do normy byly k článkům 4.5, 4.6, 7.2.4, 7.2.5 a 7.5 doplněny informativní národní poznámky.

Vypracování normy

Zpracovatel: Doc. RNDr. Jan Obdržálek, CSc., IČ 45258341

Technická normalizační komise: TNK 12, Veličiny a jednotky

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Marie Živcová

MEZINÁRODNÍ NORMA

Veličiny a jednotky – ISO 80000-1

Část 1: Obecně První vydání

2009-11-15

ICS 01.060

Obsah

Strana

Předmluva 5

0 Úvod 6

1 Předmět normy 9

2 Citované normativní dokumenty 9

3 Termíny a definice 9

4 Veličiny 21

5 Rozměry 24

6 Jednotky 25

7 Typografická pravidla 35

Příloha A (normativní) Termíny v názvech fyzikálních veličin 46

Příloha B (normativní) Zaokrouhlování čísel 51

Příloha C (normativní) Logaritmické veličiny a jejich jednotky 53

Příloha D (informativní) Mezinárodní organizace v oblasti veličin a jednotek 55

Bibliografie 57

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 2009

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 fotokopíí 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 % z 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.

Norma ISO 80000-1 byla připravena Technickou komisí ISO/TC 12, *Veličiny a jednotky*, ve spolupráci s IEC/TC25, *Veličiny a jednotky*.

První vydání ISO 80000-1 ruší a nahrazuje ISO 31-0:1992 a ISO 1000:1992. Zahrnuje také Změny ISO 31-0:1992/Amd.1:1998, ISO 31-0:1992/Amd.2:2005 a ISO 1000:1992/Amd.1:1998.

Největší technické změny oproti předchozím normám jsou tyto:

byla změněna struktura pro zdůraznění, že veličiny předcházejí a jednotky je následují;

byly doplněny definice v souladu s Pokynem ISO/IEC 99:2007;

přílohy A a B se staly normativními;

byla doplněna nová normativní příloha C.

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

- Část 1: *Obecně*
- Část 2: *Matematická znaménka a značky pro použití ve fyzikálních vědách a v 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*

0 Úvod

0.1 Veličiny

Soustavy veličin a soustavy jednotek lze pojednávat mnoha konzistentními, ale různými cestami. Jaké zpracování se zvolí, je pouze záležitostí dohody. Prezentace užitá v této mezinárodní normě je táž, která je základem Mezinárodní soustavy jednotek, SI (z francouzského: *Système international d'unités*), přijatá Generální konferencí pro váhy a míry, CGPM (z francouzského: *Conférence générale des poids et mesures*).

Veličiny a vztahy mezi veličinami zde užitá jsou ve fyzikálních vědách přijatá téměř úplně. Používají se ve většině současných vědeckých učebnic a jsou důvěrně známé všem vědcům i technikům.

0 Introduction

0.1 Quantities

Systems of quantities and systems of units can be treated in many consistent, but different, ways. Which treatment to use is only a matter of convention. The presentation given in this International Standard is the one that is the basis for the International System of Units, the SI (from the French: *Système international d'unités*), adopted by the General Conference on Weights and Measures, the CGPM (from the French: *Conférence générale des poids et mesures*).

The quantities and relations among the quantities used here are those almost universally accepted for use throughout the physical sciences. They are presented in the majority of scientific textbooks today and are familiar to all scientists and technologists.

POZNÁMKA Elektrické a magnetické jednotky v CGS-ESU, CGS-EMU¹⁾ a v Gaussově soustavě jsou definovány různě. V soustavě CGS-ESU je elektrická konstanta ϵ_0 (permitivita vakua) definitoricky rovna 1, tj. má rozměr jedna, v soustavě CGS-EMU je magnetická konstanta m_0 (permeabilita vakua) definitoricky rovna 1, tj. má rozměr jedna, na rozdíl od těchto veličin v ISQ, kde rozměr jedna nemají. Gaussova soustava souvisí se soustavami CGS-ESU a CGS-EMU a jsou tam podobné komplikace. V mechanice zní Newtonův zákon síly ve svém obecném tvaru $\mathbf{F} = c \cdot m\mathbf{a}$. Ve staré technické soustavě MKS²⁾ bylo $c = 1/g_n$, kde g_n je standardní zrychlení volného pádu; v ISQ je $c = 1$.

Veličin a vztahů mezi nimi je v podstatě nekonečně mnoho a s rozvojem nových oblastí vědy a techniky se vyvíjejí další. Je tedy nemožné vyjmenovat všechny tyto veličiny a vztahy v této mezinárodní normě; místo toho je zde uveden výběr běžněji užívaných veličin a vztahů mezi nimi.

Nelze se vyhnout tomu, že někteří čtenáři pracující v dílčí specializované oblasti shledají, že veličiny, které používají, nejsou v této mezinárodní normě nebo v jiné mezinárodní normě uvedeny. Pokud však mohou vztáhnout své veličiny k běžnějším, zde uvedeným příkladům, nebude jim to bránit v určení jednotek pro své veličiny.

Většina jednotek užitých pro vyjádření hodnot veličin, které nás zajímají, se vyvíjela a používala dávno před tím, než byla vypracována soustava veličin. Vztahy mezi veličinami, což jsou v podstatě fyzikální rovnice, jsou však důležité, protože vztahy mezi jednotkami hrají v každé soustavě jednotek důležitou roli a jsou odvozeny ze vztahů mezi odpovídajícími veličinami.

Soustava veličin, včetně vztahů mezi nimi a veličinami užitými jako základ jednotek v SI, se nazývá *Mezinárodní soustava veličin*, a označuje se „ISQ“ ve všech jazycích. Tento název nebyl použit v ISO 31, ze které se současná harmonizovaná řada vyvinula. ISQ se přesto vyskytuje v Pokynu ISO/IEC 99:2007 a v Brožurě SI^[8], vydání 8:2006. V obou případech pro zaručení konzistence s novou řadou *Veličiny a jednotky*, která byla v době jejich vydání v přípravě, bylo již tehdy oznámeno, že by se měl užívat nový termín. Je však třeba si uvědomit, že ISQ je prostě výhodné označení pro pojmenování v podstatě nekonečné a spojitě se vyvíjející a rozšiřující soustavy veličin a rovnic, na nichž stojí veškerá moderní věda a technika. ISQ je zkrácené označení pro „soustava veličin, na které je založena SI“, což byla formulace užitá pro tuto soustavu v ISO 31.

0.2 Jednotky

NOTE For electric and magnetic units in the CGS-ESU, CGS-EMU¹⁾ and Gaussian systems, there is a difference in the systems of quantities by which they are defined. In the CGS-ESU system, the electric constant ϵ_0 (the permittivity of vacuum) is defined to be equal to 1, i.e. of dimension one; in the CGS-EMU system, the magnetic constant m_0 (permeability of vacuum) is defined to be equal to 1, i.e. of dimension one, in contrast to those quantities in the ISQ where they are not of dimension one. The Gaussian system is related to the CGS-ESU and CGS-EMU systems and there are similar complications. In mechanics, Newton's law of motion in its general form is written $\mathbf{F} = c \cdot m\mathbf{a}$. In the old technical system, MKS²⁾, $c = 1/g_n$, where g_n is the standard acceleration of free fall; in the ISQ, $c = 1$.

The quantities and the relations among them are essentially infinite in number and are continually evolving as new fields of science and technology are developed. Thus, it is not possible to list all these quantities and relations in this International Standard; instead, a selection of the more commonly used quantities and the relations among them is presented.

It is inevitable that some readers working in particular specialized fields may find that the quantities they are interested in using may not be listed in this International Standard or in another International Standard. However, provided that they can relate their quantities to more familiar examples that are listed, this will not prevent them from defining units for their quantities.

Most of the units used to express values of quantities of interest were developed and used long before the concept of a system of quantities was developed. Nonetheless, the relations among the quantities, which are simply the equations of the physical sciences, are important, because in any system of units the relations among the units play an important role and are developed from the relations among the corresponding quantities.

The system of quantities, including the relations among them the quantities used as the basis of the units of the SI, is named the *International System of Quantities*, denoted “ISQ”, in all languages. This name was not used in ISO 31, from which the present harmonized series has evolved. However, ISQ does appear in ISO/IEC Guide 99:2007 and in the SI Brochure^[8], Edition 8:2006. In both cases, this was to ensure consistency with the new *Quantities and units* series that was under preparation at the time they were published; it had already been announced that the new term would be used. It should be realized, however, that ISQ is simply a convenient notation to assign to the essentially infinite and continually evolving and expanding system of quantities and equations on which all of modern science and technology rests. ISQ is a shorthand notation for the “system of quantities on which the SI is based”, which was the phrase used for this system in ISO 31.

0.2 Units

Soustava jednotek je odvozena tak, že se nejprve definuje množina základních jednotek pro malou množinu základních veličin a poté se definují odvozené jednotky jako násobky mocnin základních jednotek podle vztahů definujících odvozené veličiny pomocí základních veličin. V této mezinárodní normě a v SI je sedm základních veličin a sedm základních jednotek. Základními veličinami jsou délka, hmotnost, čas, elektrický proud, termodynamická teplota, množství látky a svítivost. Jim odpovídající základní jednotky jsou postupně metr, kilogram, sekunda, ampér, kelvin, mol a kandela. Definice těchto základních jednotek a jejich praktické realizace jsou jádrem SI a zodpovídají za ně poradní komise Mezinárodní komise pro váhy a míry, CIPM (z francouzského *Comité international des poids et mesures*). Současné definice základních jednotek a pokyny pro jejich praktickou realizaci jsou uvedeny v Brožurě SI^[8], publikované a dosažitelné v Mezinárodním úřadu pro váhy a míry, BIPM (z francouzského *Bureau international des poids et mesures*). Je třeba poznamenat, že na rozdíl od základních jednotek, z nichž každá má specifickou definici, základní veličiny jsou prostě vybrány dohodou a nebyla vyvinuta žádná snaha definovat je jinak než volným popisem jejich měření – operačně.

0.3 Použití a stanovení hodnot jednotek

Použití hodnoty jednotky znamená použití definice jednotky pro měření, která srovnávají hodnotu nějaké veličiny téhož druhu jako je jednotka, s hodnotou jednotky. Toto je podstatný krok při měřeních hodnoty každé veličiny ve vědě. Stanovení hodnot základních jednotek má zvláštní důležitost. Použití hodnot odvozených jednotek v principu plyne z použití základních jednotek.

Hodnotu jednotky lze stanovit mnoha různými způsoby a lze vyvinout i nové metody opírající se o vědecký pokrok. Každou metodu konzistentní se zákony fyziky je přípustné použít pro stanovení kterékoliv jednotky SI. Často však bývá užitečné přezkoumat experimentální metody pro stanovení jednotky. CIPM doporučuje takové metody, které jsou uvedeny jako část Brožury SI.

0.4 Uspořádání tabulek

V částech 3 až 14 této mezinárodní normy jsou na levých stránkách uvedeny veličiny a vztahy mezi nimi, které jsou podmnožinou ISQ, a na pravých stránkách jsou uvedeny jednotky SI (a některé jiné jednotky). Na levých, resp. pravých stránkách jsou také uvedeny některé další veličiny a jednotky. Čísla položek veličin jsou psána stylem pp-nn.s (pp je číslo části; nn je průběžné číslo v části, s je případné podčíslí). Čísla položek jednotek jsou psána stylem pp-nn.l (pp je číslo části; nn je průběžné číslo v části, l je případné podpísmeno).

1 Předmět normy

ISO 80000-1 uvádí obecné informace a definice týkající se veličin, soustav veličin, jednotek, značek veličin a jednotek a koherentních soustav jednotek, zejména Mezinárodní soustavy veličin, ISQ, a Mezinárodní soustavy jednotek, SI.

A system of units is developed by first defining a set of base units for a small set of corresponding base quantities and then defining derived units as products of powers of the base units corresponding to the relations defining the derived quantities in terms of the base quantities. In this International Standard and in the SI, there are seven base quantities and seven base units. The base quantities are length, mass, time, electric current, thermodynamic temperature, amount of substance, and luminous intensity. The corresponding base units are the metre, kilogram, second, ampere, kelvin, mole, and candela, respectively. The definitions of these base units, and their practical realization, are at the heart of the SI and are the responsibility of the advisory committees of the International Committee for Weights and Measures, the CIPM (from the French: *Comité international des poids et mesures*). The current definitions of the base units, and advice for their practical realization, are presented in the SI Brochure^[8], published by and obtainable from the International Bureau of Weights and Measures, the BIPM (from the French: *Bureau international des poids et mesures*). Note that in contrast to the base units, each of which has a specific definition, the base quantities are simply chosen by convention and no attempt is made to define them otherwise than operationally.

0.3 Realizing the values of units

To realize the value of a unit is to use the definition of the unit to make measurements that compare the value of some quantity of the same kind as the unit with the value of the unit. This is the essential step in making measurements of the value of any quantity in science. Realizing the values of the base units is of particular importance. Realizing the values of derived units follows in principle from realizing the base units.

There may be many different ways for the practical realization of the value of a unit, and new methods may be developed as science advances. Any method consistent with the laws of physics could be used to realize any SI unit. Nonetheless, it is often helpful to review experimental methods for realizing the units, and the CIPM recommends such methods, which are presented as part of the SI Brochure.

0.4 Arrangement of the tables

In parts 3 to 14 of this International Standard, the quantities and relations among them, which are a subset of the ISQ, are given on the left-hand pages, and the units of the SI (and some other units) are given on the right-hand pages. Some additional quantities and units are also given on the left-hand and right-hand pages, respectively. The item numbers of quantities are written pp-nn.s (pp, part number; nn, running number in the part, respectively; s, sub-number). The item numbers of units are written pp-nn.l (pp, part number; nn, running number in the part, respectively; l, sub-letter).

1 Scope

ISO 80000-1 gives general information and definitions concerning quantities, systems of quantities, units, quantity and unit symbols, and coherent unit systems, especially the International System of Quantities, ISQ, and the International System of Units, SI.

Principy formulované v ISO 80000-1 jsou určeny pro obecné užití v různých oblastech vědy a techniky, a také jako úvod do ostatních částí této mezinárodní normy.

Řadové veličiny a nominální vlastnosti leží mimo předmět normy ISO 80000-1.

The principles laid down in ISO 80000-1 are intended for general use within the various fields of science and technology, and as an introduction to other parts of this International Standard.

Ordinal quantities and nominal properties are outside the scope of ISO 80000-1.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.