**Starptautiskie standarti un ieteicamā prakse**



**Starptautiskās Civilās aviācijas konvencijas**

**5. pielikums**

**Darbībās gaisā un uz zemes lietojamās mērvienības**

**Šis izdevums ietver visus grozījumus, ko Padome pieņēmusi līdz 2010. gada 23. februārim, un no 2010. gada 18. novembra aizstāj visus iepriekšējos 5. pielikuma izdevumus.**

**Informāciju par standartu un ieteicamās prakses piemērojamību skatīt priekšvārdā.**

**Piektais izdevums**

**2010. gada jūlijs**

**Starptautiskā Civilās aviācijas organizācija**

****

**NOSŪTĪŠANAS PIEZĪME**

**JAUNI STARPTAUTISKĀS CIVILĀS AVIĀCIJAS KONVENCIJAS PIELIKUMU IZDEVUMI**

Mēs esam konstatējuši, ka tad, kad ir publicēts jauns pielikuma izdevums, lietotāji kopā ar iepriekšējo pielikuma izdevumu vairs nesaglabā arī tā **papildinājumu**. Lūdzu ņemiet vērā, ka iepriekšējā izdevuma papildinājums jāsaglabā, līdz tiek izdots jauns papildinājums.

**Starptautiskie standarti un ieteicamā prakse**



**Starptautiskās Civilās aviācijas konvencijas**

**5. pielikums**

**Darbībās gaisā un uz zemes lietojamās mērvienības**

**Šis izdevums ietver visus grozījumus, ko Padome pieņēmusi līdz 2010. gada 23. februārim, un no 2010. gada 18. novembra aizstāj visus iepriekšējos 5. pielikuma izdevumus.**

**Informāciju par standartu un ieteicamās prakses piemērojamību skatīt priekšvārdā.**

**Piektais izdevums**

**2010. gada jūlijs**

**Starptautiskā Civilās aviācijas organizācija**

Atsevišķos izdevumos angļu, arābu, ķīniešu, franču, krievu un spāņu valodā publicējusi STARPTAUTISKĀ CIVILĀS AVIĀCIJAS ORGANIZĀCIJA

*999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7*

Informācija par pasūtīšanu un pilns tirdzniecības aģentu un grāmatu pārdevēju saraksts ir pieejams *ICAO* tīmekļa vietnē *www.icao.int*

*Pirmais izdevums, 1948. gads*

*Ceturtais izdevums, 1979. gads*

*Piektais izdevums, 2010. gads*

**5. pielikums. *Darbībās gaisā un uz zemes lietojamās mērvienības***

Kārtas numurs: AN 5 ISBN 978-92-9231-512-2

© *ICAO* 2010

Visas tiesības saglabātas. Nevienu šīs publikācijas daļu nedrīkst reproducēt, glabāt izguves sistēmā vai pārsūtīt jebkādā formā vai ar jebkādiem līdzekļiem bez Starptautiskās Civilās aviācijas organizācijas iepriekšējas rakstiskas atļaujas.

**GROZĪJUMI**

Grozījumi ir paziņoti *ICAO* publikāciju kataloga papildinājumos; katalogs un tā papildinājumi ir pieejami *ICAO* tīmekļa vietnē www.icao.int. Turpmāk atvēlētā vieta ir paredzēta šādu grozījumu reģistrēšanai.

## GROZĪJUMU UN LABOJUMU REĢISTRS

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| GROZĪJUMI | | | |  | LABOJUMI | | | |
| Nr. | Piemērošanas datums | Reģistrēšanas datums | Reģistrējis | Nr. | Izdošanas datums | Reģistrēšanas datums | Reģistrējis |
| 1-17 | Iekļauts šajā izdevumā | | |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**SATURA RĀDĪTĀJS**

Lappuse

PRIEKŠVĀRDS 7

1. NODAĻA. Definīcijas 10

2. NODAĻA. Piemērojamība 13

3. NODAĻA. Mērvienību standarta piemērošana 14

4. NODAĻA. Alternatīvo mērvienību, kas nav SI mērvienības, lietošanas pārtraukšana 21

**5. PIELIKUMA PAPILDINĀJUMI**

A PAPILDINĀJUMS. Starptautiskās mērvienību sistēmas (SI) izstrāde 22

B PAPILDINĀJUMS. Norādījumi attiecībā uz SI lietojumu 25

C PAPILDINĀJUMS. Pārvēršanas koeficienti 34

D PAPILDINĀJUMS. Koordinētais universālais laiks 44

E PAPILDINĀJUMS. Datuma un laika attēlošana ciparu formā 45

**PRIEKŠVĀRDS**

## Priekšvēsture

Sakaros “gaiss – zeme” lietojamo mērvienību starptautiskos standartus un ieteicamo praksi Starptautiskā Civilās aviācijas organizācijas padome pirmoreiz pieņēma 1984. gada 16. aprīlī atbilstoši Starptautiskās Civilās aviācijas konvencijas (Čikāga, 1944. g.) 37. pantam, un tie kļuva par Konvencijas 5. pielikumu. Tie stājās spēkā 1948. gada 15. septembrī un kļuva piemērojami 1949. gada 1. janvārī.

A tabulā redzama vēlāko grozījumu izcelsme, kā arī galveno grozījumu saturs un datumi, kuros Padome pieņēma pielikumu un tā grozījumus, kuros tie stājās spēkā un kad tie kļuva piemērojami.

## Prasības Līgumslēdzējām valstīm

*Paziņošana par atšķirībām.* Līgumslēdzējām valstīm jāpievērš uzmanība Konvencijas 38. pantā noteiktajam pienākumam, kas paredz, ka tām ir jāziņo Organizācijai par jebkurām savu tiesību aktu un prakses atšķirībām no šajā pielikumā ietvertajiem starptautiskajiem standartiem un to grozījumiem. Līgumslēdzējas valstis tiek aicinātas papildināt šo paziņojumu par visām atšķirībām no šajā pielikumā ietvertās ieteicamās prakses un tās grozījumiem, ja paziņošana par šādām atšķirībām ir svarīga aeronavigācijas drošumam. Turklāt Līgumslēdzējas valstis tiek arī aicinātas regulāri informēt Organizāciju par jebkurām atšķirībām, kas var rasties vēlāk, vai par iepriekš paziņoto atšķirību novēršanu. Līgumslēdzējām valstīm tiks nosūtīts īpašs pieprasījums ziņot par atšķirībām tūlīt pēc ikviena šā pielikuma grozījumu pieņemšanas.

Uzmanība jāpievērš ne tikai valstu pienākumam, kas paredzēts Konvencijas 38. pantā, bet arī 15. pielikuma noteikumiem, kas paredz publicēt informāciju par valsts tiesību aktu un prakses un attiecīgo *ICAO* standartu un ieteicamās prakses atšķirībām, izmantojot Aeronavigācijas informācijas dienestu.

*Informācijas izsludināšana.* Ieviešot, atceļot vai mainot apstākļus attiecībā uz aprīkojumu, pakalpojumiem un procedūrām tādā veidā, kas ietekmē gaisa kuģu ekspluatāciju atbilstoši šajā pielikumā noteiktajiem standartiem un ieteicamajai praksei, tas ir jāizziņo un tam jāstājas spēkā atbilstoši 15. pielikuma noteikumiem.

## Pielikuma sastāvdaļu statuss

Pielikums ir veidots no turpmāk minētajām daļām, no kurām noteikti tomēr ne visas ir iekļautas visos pielikumos; tām ir šāds statuss.

1. *Informācija, kas veido pielikuma pamatdaļu*

a) *Standarti un ieteicamā prakse*, ko saskaņā ar Konvencijas noteikumiem ir pieņēmusi Padome. Tie ir šādi.

*Standarts.* Jebkura tehniskā prasība attiecībā uz fiziskajiem raksturojumiem, konfigurāciju, materiālo daļu, tehniskajiem raksturojumiem, personālu vai procedūru, kuras vienāda piemērošana ir atzīta par nepieciešamu starptautiskajās aeronavigācijas drošībai un regularitātei un kuru Līgumslēdzējas valstis ievēro atbilstoši Konvencijai; ja to nav iespējams ievērot, tad saskaņā ar 38. pantu par to ir obligāti jāziņo Padomei.

*Ieteicamā prakse.* Jebkura tehniskā prasība attiecībā uz fiziskajiem raksturojumiem, konfigurāciju, materiālo daļu, tehniskajiem raksturojumiem, personālu vai procedūru, kuras viena piemērošana ir atzīta par vēlamu starptautiskās aeronavigācijas drošības, regularitātes un efektivitātes interesēs un kuru Līgumslēdzējas valstis cenšas ievērot atbilstoši Konvencijai.

b) *Papildinājumi* ietver ērtākai lietošanai atsevišķi sagrupētu informāciju, bet tie ir daļa no Padomes pieņemtajiem standartiem un ieteicamās prakses.

c) *Definīcijas* tiem standartos un ieteicamajā praksē lietotajiem terminiem, kuri nav pašsaprotami, jo tiem nav vispārpieņemtu vārdnīcā dotu nozīmju. Definīcijai nav neatkarīga statusa, bet tā ir katra standarta un ieteicamās prakses, kurā tā lietota, būtiska sastāvdaļa, jo, mainot termina nozīmi, tiktu izmainītas standarta prasības.

d) *Tabulas* un *attēli*, kas papildina vai ilustrē standartu vai ieteicamo praksi un uz kuriem šajā dokumentā ir atsauce, ir saistītā standarta vai ieteicamās prakses sastāvdaļa, un tiem ir tāds pats statuss.

2. *Informācija, ko Padome apstiprinājusi publicēšanai saistībā ar standartiem un ieteicamo praksi*

a) *Priekšvārdi* ietver vēsturiskus faktus un skaidrojumus saistībā ar Padomes rīcību, un tajos ir izskaidroti valstu pienākumi attiecībā uz standartu un ieteicamās prakses piemērošanu, kas izriet no Konvencijas un Pieņemšanas rezolūcijas.

b) *Ievadi* ietver skaidrojošu informāciju, kas sniegta pielikuma daļu, nodaļu vai punktu sākumā, lai palīdzētu izprast teksta piemērošanu.

c) *Piezīmes*, kas iekļautas tekstā, lai vajadzības gadījumā sniegtu faktisku informāciju vai atsauces, kas attiecas uz minētajiem standartiem un ieteicamo praksi, bet nav šo standartu un ieteicamās prakses sastāvdaļa.

d) *Pievienojumos* iekļauta informācija, kas papildina standartus un ieteicamo praksi vai sniedz norādes to piemērošanai.

## Valodas izvēle

Šis pielikums ir pieņemts sešās valodās, proti, angļu, arābu, ķīniešu, franču, krievu un spāņu valodā. Katrai Līgumslēdzējai valstij ir jāizvēlas viens no šiem tekstiem, lai to ieviestu valstī un izmantotu citiem šajā Konvencijā paredzētajiem mērķiem, vai nu izmantojot tieši šo tekstu vai arī izmantojot tā tulkojumu savas valsts valodā, un par to attiecīgi jāpaziņo Organizācijai.

## Redakcionālie principi

Lai no pirmā acu uzmetiena būtu redzams katra paziņojuma statuss, ir ievēroti šādi redakcionālie principi. *Standarti* ir iespiesti gaišiem antīkvas (taisniem) burtiem; *Ieteicamā prakse* ir iespiesta gaišiem burtiem kursīvā, un uz tās statusu norāda vārds “**Ieteikums**” teksta sākumā. *Piezīmes* ir iespiestas gaišiem burtiem kursīvā, un uz to statusu norāda vārds “*Piezīme*” teksta sākumā.

Jebkura atsauce uz kādu šā dokumenta daļu, ko norāda ar tās numuru un/vai nosaukumu, ietver arī visas šīs daļas apakšnodaļas.

## A tabula. 5. pielikuma grozījumi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Grozījumi* | *Izcelsme* | *Grozījumu saturs* | *Pieņemšana Stāšanās spēkā Piemērošana* |
| 1. izdevums | Padomes rīcība atbilstoši Asamblejas Rezolūcijai Nr. A1-35 |  | 1948. gada 16. aprīlī  1948. gada 15. septembrī  1949. gada 1. janvārī |
| 1. līdz 11. (2. izdevums) | Aeronavigācijas komisija | Mērvienību tabulu skaita samazināšana no piecām uz divām tabulām. | 1951. gada 11. decembrī  1952. gada 1. maijā  1952. gada 1. septembrī |
| 12.  (3. izdevums) | Aeronavigācijas komisija | Identiskas mērvienības *ICAO* tabulā un Specifikāciju tabulā, izņemot attiecībā uz absolūtā augstuma, pacēluma, relatīvā augstuma un vertikālā ātruma mērvienībām. | 1961. gada 8. decembrī  1962. gada 1. aprīlī  1964. gada 1. jūlijā |
| 13.  (4. izdevums) | Padomes rīcība atbilstoši Asamblejas Rezolūcijai Nr. A22-18, F pielikumam | Pielikuma nosaukuma maiņa un jomas paplašināšana, lai aptvertu visus darbību gaisā un uz zemes aspektus; uz SI balstītas standartizētas mērvienību sistēmas izveide; to mērvienību identificēšana, kas nav SI mērvienības, bet kuras atļauts izmantot starptautiskajā civilajā aviācijā; noteikumi, kas paredz pārtraukt lietot noteiktas mērvienības, kas nav SI mērvienības. | 1979. gada 23. martā  1979. gada 23. jūlijā  1981. gada 26. novembrī |
| 14. | Aeronavigācijas komisijas pētījums | Noteikumi, kas nosaka konkrētu datumu mērvienības “bārs” lietošanas pārtraukšanai un ievieš norādījumus attiecībā uz koordinēto universālo laiku (*UTC*) un datuma un laika atsauces metodi. | 1984. gada 27. februārī  1984. gada 30. jūlijā  1984. gada 22. novembrī |
| 15. | Aeronavigācijas komisija | Jauna definīcija mērvienībai “metrs”; īpaša nosaukuma “zīverts” ieviešana; atsauču uz pagaidu mērvienībām svītrošana, kas nav SI mērvienības un kas vairs netiek lietotas. | 1986. gada 24. novembrī  1987. gada 19. aprīlī  1987. gada 19. novembrī |
| 16. | 1. pielikuma  Grozījums Nr. 162 | Jauni noteikumi par cilvēkfaktoru. | 2000. gada 21. februārī  2000. gada 17. jūlijā  2000. gada 2. novembrī |
| 17.  (5. izdevums) | Aeronavigācijas meteoroloģisko novērojumu un prognožu pētījumu grupa (*AMOFSG*) | SImērvienības “km/h” aizstāšana ar SI mērvienību “m/s” ziņošanai par vēja ātrumu. | 2010. gada 22. februārī  2010. gada 12. jūlijā  2010. gada 18. novembrī |

**STARPTAUTISKIE STANDARTI UN IETEICAMĀ PRAKSE**

# 1. NODAĻA. DEFINĪCIJAS

Šiem terminiem standartos un ieteicamajā praksē attiecībā uz mērvienībām, kas lietojamas visos starptautiskās civilās aviācijas darbību gaisā un uz zemes aspektos, ir šādas nozīmes.

***Ampērs (A).*** Ampērs ir tāda nemainīga elektriskā strāva, kas, plūstot pa diviem 1 m attālumā novietotiem taisniem, paralēliem, bezgalīgi gariem un ļoti maza šķērsgriezuma strāvas vadītājiem vakuumā, rada savstarpējas iedarbības spēku, kas ir vienāds ar 2 × 10–7 ņūtoniem uz strāvas vadītāja metru.

***Bekerels (Bq).*** Radioaktīvā avota nuklīda aktivitāte ar vienu spontānu kodolpāreju sekundē.

***Celsija grāds (°C).*** Īpašs mērvienības “kelvins” apzīmējums temperatūras izteikšanai Celsija grādos.

***Cilvēka veiktspēja.*** Cilvēka spējas un iespējas, kas ietekmē aeronavigācijas darbību drošību un efektivitāti.

***Džouls (J).*** Darbs, kas tiek padarīts, pārvietojot spēka pielikšanas punktu ar 1 ņūtonu lielu spēku, kas darbojas pārvietošanas virzienā 1 metra attālumā.

***Farads (F).*** Kondensatora elektriskā kapacitāte starp tā klājumiem, starp kuriem rodas 1 voltu liela potenciālu starpība, ja to uzlādē ar 1 kulonu lielu elektrisko lādiņu.

***Grejs (Gy).*** Tāda enerģija, ko jonizējošais starojums nodod vielas masai un kas atbilst 1 džoulam uz kilogramu.

***Henrijs (H).*** Slēgta kontūra induktivitāte, ja kontūrā, vienmērīgi mainoties ar ātrumu 1 ampērs sekundē, inducējas 1 voltu liels pašindukcijas elektrodzinējspēks.

***Hercs (Hz).*** Periodiskas parādības frekvence, kuras periods ir 1 sekunde.

***Jūras jūdze (NM).*** Garuma mērvienība, kas vienāda ar 1852 metriem.

***Kandela (cd).*** Gaismas stiprums, ko izstaro pilna izstarotāja virsmas laukums 1/600 000 m2 perpendikulārā virzienā platīna sacietēšanas temperatūrā, ja spiediens ir 101 325 ņūtoni uz kvadrātmetru.

***Kelvins (K).*** Termodinamiskās temperatūras mērvienība, kas vienāda ar 1/273,16 no ūdens trīskāršā punkta termodinamiskās temperatūras.

***Kilograms (kg).*** Masas mērvienība, kas vienāda ar starptautiskā kilograma masas prototipu.

***Kulons (C).*** Elektrības daudzums, ko 1 sekundes laikā pārvada 1 ampēru stipra strāva.

***Litrs (L).*** Tilpuma mērvienība tikai šķidrumu un gāzu mērīšanai, kas vienāda ar vienu kubikdecimetru.

***Lukss (lx)*** Apgaismojums, kuru rada 1 lūmenu liela gaismas plūsma un kurš vienmērīgi sadalīts pa 1 kvadrātmetru lielu virsmu.

***Lūmens (lm).*** Gaismas plūsma, kuru izstaro punktveida avots ar vienmērīgu 1 kandelu lielu gaismas stiprumu 1 steradiānu lielā telpas leņķī.

***Metrs (m).*** Attālums, ko gaisma veic vakuumā sekundes 1/299 792 458 daļā.

***Mezgls (kt).*** Ātrums, kas vienāds ar 1 jūras jūdzi stundā.

***Mols (mol).*** Sistēmas vielas daudzums, kurā ir tik daudz mikrodaļiņu, cik atomu ir

ogleklī-12 ar 0,012 kg masu.

*Piezīme. Ja tiek lietots mols, jānorāda mikrodaļiņas, un tās var būt atomi, molekulas, joni, elektroni un citas daļiņas vai noteiktas šādu daļiņu grupas.*

***Ņūtons (N).*** Spēks, kuru, pieliekot ķermenim ar masu 1 kg, tam dod 1 m/s2 lielu paātrinājumu.

***Oms (***Ω***).*** Elektriskā pretestība starp diviem vadītāja punktiem, ja nemainīgs 1 voltu liels spriegums starp šiem diviem punktiem šajā vadītājā rada 1 ampēru stipru strāvu, un šis vadītājs nav elektrodzinējspēka avots.

***Paskāls (Pa).*** Spiediens vai mehāniskais spriegums, ko uz 1 kvadrātmetru rada 1 ņūtonu liels spēks.

***Pēda (ft).*** Garuma mērvienība, kas vienāda ar 0,3048 m.

***Radiāns (rad).*** Plaknes leņķis starp diviem riņķa rādiusiem, loka garums starp kuriem ir vienāds ar rādiusu.

***Sekunde (s).*** Laiks, kas vienāds ar 9 192 631 770 tāda starojuma periodiem, kurš atbilst cēzija-133 atoma pārejai starp diviem pamatstāvokļa hipersīkstruktūras līmeņiem.

***Sīmenss (S).*** Vadītāja elektrovadītspēja, kurā 1 voltu liels spriegums rada 1 ampēru stipru strāvu.

***Steradiāns (sr).*** Telpas leņķis, kura virsotne ir lodes centrā un kurš nošķeļ no lodes virsmas laukumu, kas vienāds ar tāda kvadrāta laukumu, kura malas garums ir vienāds ar lodes rādiusu.

***Temperatūra pēc Celsija skalas (t°C).*** Temperatūra pēc Celsija ir vienāda ar starpību t°C = T – T0 starp divām termodinamiskajām temperatūrām T un T0, kur T0 ir vienāds ar 273,15 kelviniem.

***Tesla (T).*** Magnētiskā indukcija, ko uz 1 kvadrātmetru rada 1 vēberu stipra magnētiskā plūsma.

***Tonna (t).*** Masa, kas vienāda ar 1000 kilogramiem.

***Vats (W)*** Jauda, kas 1 sekundē rada 1 džoulu lielu enerģiju.

***Vēbers (Wb).*** Magnētiskā plūsma, kas viena tinuma slēgtā kontūrā rada 1 voltu lielu elektrodzinējspēku, tam vienmērīgi samazinoties līdz nullei 1 sekundē.

***Volts (V).*** Elektriskā sprieguma un elektrodzinējspēka mērvienība; kura ir vienāda ar elektrisko spriegumu starp diviem punktiem vadītājā, pa kuru plūst 1 ampēru stipra strāva, ja starp šiem punktiem izkliedētā jauda ir vienāda ar 1 vatu.

***Zīverts (Sv).*** Starojuma dozas ekvivalenta mērvienība, kas atbilst 1 džoulam uz kilogramu.

**2. NODAĻA. PIEMĒROJAMĪBA**

*Ievada piezīme. Šajā pielikumā ir ietvertas prasības attiecībā uz standartizētas mērvienību sistēmas lietošanu starptautiskās civilās aviācijas darbībās gaisā un uz zemes. Šī standartizētā mērvienību sistēma ir balstīta uz Starptautisko mērvienību sistēmu (SI) un noteiktām mērvienībām, kas nav SI mērvienības, un tiek uzskatīta par nepieciešamu, lai izpildītu starptautiskās civilās aviācijas precīzi noteiktās prasības. Sīkāku informāciju attiecībā uz SI izstrādi skatīt A pielikumā.*

## 2.1. Piemērojamība

Šajā pielikumā ietvertie standarti un ieteicamā prakse ir piemērojama visiem starptautiskās civilās aviācijas darbību gaisā un uz zemes aspektiem.

**3. NODAĻA. MĒRVIENĪBU STANDARTA PIEMĒROŠANA**

## 3.1. *SI* mērvienības

3.1.1. Vispārējās svaru un mēru konferences (*CGPM*) izstrādāto un uzturēto Starptautisko mērvienību sistēmu saskaņā ar 3.2. un 3.3. punkta noteikumiem izmanto kā standarta mērvienību sistēmu visos starptautiskās civilās aviācijas darbību gaisā un uz zemes aspektos.

3.1.2. Priedēkļi

3-1. tabulā minētos priedēkļus un simbous lieto, lai veidotu SI mērvienību decimālo daudzkārtņu un daudzkārtņu daļu nosaukumus un simbolus.

*1. piezīme. Termins “SI mērvienība” šeit lietots nozīmē, kas ietver pamata mērvienības un atvasinātās mērvienības, kā arī to decimālos daudzkārtņus un daļas.*

*2. piezīme. Norādījumus par priedēkļu vispārējo lietojumu skatīt B pielikumā.*

## 3-1. tabula. SI mērvienību priedēkļi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Reizināšanas koeficients |  | Priedēklis | Simbols |
| 1 000 000 000 000 000 000 | = 1018 | eksa | E |
| 1 000 000 000 000 000 | = 1015 | peta | P |
| 1 000 000 000 000 | = 1012 | tera | T |
| 1 000 000 000 | = 109 | giga | G |
| 1 000 000 | = 106 | mega | M |
| 1 000 | = 103 | kilo | k |
| 100 | = 102 | hekto | h |
| 10 | = 101 | deka | da |
| 0,1 | = 10-1 | deci | d |
| 0,01 | = 10-2 | centi | c |
| 0,001 | = 10-3 | mili | m |
| 0,000 001 | = 10-6 | mikro | µ |
| 0,000 000 001 | = 10-9 | nano | n |
| 0,000 000 000 001 | = 10-12 | piko | p |
| 0,000 000 000 000 001 | = 10-15 | femto | f |
| 0,000 000 000 000 000 001 | = 10-18 | ato | a |

## 3.2. Mērvienības, kas nav SI mērvienības

3.2.1. Mērvienību, kas nav SI mērvienības, pastāvīga lietošana kopā ar SI mērvienībām.

3-2. tabulā minētās mērvienības, kas nav SI mērvienības, lieto kā galvenās mērvienības vai nu SI mērvienību vietā, vai papildus tām, bet tikai saskaņā ar 3-4. tabulu.

## 3-2. tabula. Mērvienību, kas nav SI mērvienības, lietošana kopā ar SI mērvienībām

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *3.4. tabulā noteiktie lielumi saistībā ar* | *Mērvienība* | *Simbols* | *Definīcija (izteikta ar SI mērvienībām)* |
| masu | tonna | t | 1 t = 103 kg |
| plaknes leņķi | grāds  minūte  sekunde | °  '  " | 1o = (π/180) rad  1’ = (1/60)o = (π/648 000) rad  1’’ = (1/60)’ = (π/648 000) rad |
| temperatūru | Celsija grāds | oC | 1 vienība oC = 1 vienība Ka) |
| laiks | minūte  stunda  diena  nedēļa, mēnesis, gads | min  h  d  - | 1 min = 60 s  1 h = 60 min = 3600 s  1 d = 24 h = 86 400 s |
| tilpumu | litrs | l | 1 l = 1 dm3 = 10-3m3 |
| a) Norādījumus attiecībā uz pārrēķināšanu skatīt C pielikuma C-2. tabulā. | | | |

3.2.2. Mērvienības, kas nav SI mērvienības, kuras uz laiku atļauts lietot kopā ar SI mērvienībām

3-3. tabulā minētās mērvienības, kas nav SI mērvienības, ir pieļaujams uz laiku lietot kā alternatīvas mērvienības, bet tikai 3-4. tabulā minētajiem konkrētajiem lielumiem.

*Piezīme. Ir paredzēts, ka 3-3. tabulā minēto un atbilstoši 3-4. tabulai piemēroto alternatīvo mērvienību, kas nav SI mērvienības, lietošana tiks pārtraukta saskaņā ar atsevišķiem Padomes noteiktiem mērvienību lietošanas pārtraukšanas datumiem. Pārtraukšanas datumi, kad tos noteiks, tiks norādīti 4. nodaļā.*

## 3.3. Noteiktu mērvienību lietošana

3.3.1. Mērvienību lietojums noteiktiem lielumiem, ko izmanto starptautiskās civilās aviācijas darbībās gaisā un uz zemes, ir saskaņā ar 3-4. tabulu.

*Piezīme. 3-4. tabula ir paredzēta, lai nodrošinātu mērvienību (tostarp priedēkļu) standartizāciju tiem lielumiem, kas parasti tiek lietoti darbībās gaisā un uz zemes. Pielikuma pamatnoteikumi attiecas uz mērvienībām, kas lietojamas neminētajiem lielumiem.*

**3.3.2. Ieteikums**. *Projektēšanas, procedūru un mācību līdzekļi un noteikumi jānosaka darbībām tādā vidē, kas ietver standarta mērvienību un noteiktu alternatīvu mērvienību, kas nav SI mērvienības, lietojumu, vai pārejai starp vidēm, kurās izmanto atšķirīgas mērvienības, atbilstīgi ņemot vērā cilvēka veiktspēju*.

*Piezīme. Norādījumi attiecībā uz cilvēka iespējām ir atrodami* “Rokasgrāmatā par cilvēkfaktoru” [*Human Factors Training Manual*] (*Doc 9683*)*.*

## 3-3. tabula. Alternatīvas mērvienības, kas nav SI mērvienības un kuras uz laiku atļauts lietot kopā ar SI mērvienībām

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *3.4. tabulā noteiktie lielumi saistībā ar* | *Mērvienība* | *Simbols* | *Definīcija (izteikta ar SI mērvienībām)* |
| attālumu (lielu) | jūras jūdze | NM | 1 NM = 1852 m |
| attālumu (vertikālo)a) | pēda | ft | 1 ft = 0.3048 m |
| ātrumu | mezgls | kt | 1 kt = 0,514 444 m/s |
| a) absolūto augstumu, augstumu virs jūras līmeņa, relatīvo augstumu, vertikālo ātrumu. | | | |

## 3-4. tabula. Specifisku mērvienību standarta lietojums

| *Atsauces nr.* | *Lielums* | *Galvenā mērvienība (simbols)* | | *Alternatīvā mērvienība, kas nav IS mērvienība (simbols)* | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***1. Virziens/attālums/laiks*** | | | | | |
| 1.1.  1.2.  1.3.  1.4.  1.5.  1.6.  1.7.  1.8.  1.9.  1.10.  1.11.  1.12.  1.13.  1.14.  1.15.  1.16.  1.17.  1.18. | absolūtais augstums  laukums  attālums (liels)a)  attālums (mazs)  augstums virs jūras līmeņa  ilgums  relatīvais augstums  platums (ģeogr.)  garums  garums (ģeogr.)  plaknes leņķis (vajadzības gadījumā jālieto grāda desmitdaļas)  skrejceļa garums  redzamība uz skrejceļa  tvertņu tilpums (gaisa kuģiem)b)  laiks  redzamībac)  tilpums  vēja virziens (vēja virzienu, kas nav pacelšanās vai nolaišanās virziens, izsaka ģeogrāfiskajos grādos; vēja virzienu, kas sakrīt ar pacelšanās vai nolaišanās virzienu, izsaka magnētiskajos grādos). | m  m2  km  m  m  h un min  m  ° ' "  m  ° ' "  °  m  m  L  s  min  h  d  nedēļa  mēnesis  gads  km  m3  ° | ft  NM  ft  ft | |
| ***2. Ar masu saistītie lielumi*** | | | | | |
| 2.1.  2.2.  2.3.  2.4.  2.5.  2.6.  2.7.  2.8.  2.9.  2.10.  2.11.  2.12.  2.13.  2.14.  2.15. | gaisa blīvums  virsmas blīvums  kravnesība  kravas blīvums  blīvums (masas blīvums)  degvielas tilpums (gravimetriskais)  gāzes blīvums  bruto masa vai kravnesība  celtspēja  lineārais blīvums  šķidruma blīvums  masa  inerces moments  kinētiskais moments  kinētiskā enerģija | kg/m3  kg/m2  kg  kg/m3  kg/m3  kg  kg/m3  kg  t  kg  kg/m  kg/m3  kg  kg ⋅ m2  kg ⋅ m2/s  kg ⋅ m/s | |  | |
| ***3. Ar spēku saistītie lielumi*** | | | | | |
| 3.1.  3.2.  3.3.  3.4.  3.5.  3.6.  3.7.  3.8.  3.9.  3.10.  3.11.  3.12.  3.13.  3.14. | gaisa spiediens (vispārējais)  spiediens altimetrā  atmosfēras spiediens  lieces moments  spēks  degvielas padeves spiediens  hidrauliskais spiediens  elastības modulis  spiediens  spriegums  virsmas spraigums  vilce  griezes moments  vakuums | kPa  hPa  hPa  kN ⋅ m  N  kPa  kPa  MPa  kPa  MPa  mN/m  kN  N ⋅ m  Pa | |  | |
| ***4. Mehānika*** | | | | | |
| 4.1.  4.2.  4.3.  4.4.  4.5.  4.6.  4.7.  4.8.  4.9.  4.10.  4.11.  4.12.  4.13.  4.14.  4.15.  4.16. | gaisa ātrums d)  leņķiskais paātrinājums  leņķiskais ātrums  darba enerģija  ekvivalenta vārpstas jauda  frekvence  ātrums attiecībā pret zemi (ceļa ātrums)  trieciens  bremžu absorbētā kinētiskā enerģija  lineārais paātrinājums  jauda  diferenta (balansēšanas) ātrums  vārpstas jauda  ātrums  vertikālais ātrums  vēja ātrumse) | km/h  rad/s2  rad/s  J  kW  Hz  km/h  J/m2  MJ  (m/s2)  kW  °/s  kW  m/s  m/s  m/s | | Kt  Kt  ft/min  kt | |
| ***5. Plūsma*** | | | | | |
| 5.1.  5.2.  5.3.  5.4.  5.5.  5.6.  5.7.  5.8.  5.9.  5.10.  5.11.  5.12.  5.13.  5.14.  5.15. | dzinēja gaisa plūsma  dzinēja ūdens patēriņš  degvielas patēriņš (konkrētais)  virzuļdzinēji  turbovārpstas dzinēji  reaktīvie dzinēji  degvielas plūsma  degvielas tvertnes uzpildīšanas ātrums (gravimetriskais)  gāzes plūsma  šķidruma plūsma (gravimetriskā)  šķidruma plūsma (tilpuma)  masas plūsma  eļļas patēriņš  gāzturbīna  virzuļdzinēji (konkrētais)  eļļas plūsma  sūkņa jauda  ventilācijas gaisa plūsma  viskozitāte (dinamiskā)  viskozitāte (kinemātiskā) | kg/s  kg/h  kg/(kW ⋅ h)  kg/(kW ⋅ h)  kg/(kN ⋅ h)  kg/h  kg/min  kg/s  g/s  l/s  kg/s  kg/h  g/(kW ⋅ h)  g/s  l/min  m3/min  Pa ⋅ s  m²/s | |  | |
| ***6. Termodinamika*** | | | | | |
| 6.1.  6.2.  6.3.  6.4.  6.5.  6.6.  6.7. | siltuma pārneses koeficients  siltuma plūsma uz vienības laukumu  siltuma plūsmas ātrums  mitrums (absolūtais)  lineārā pieauguma koeficients  siltuma daudzums  temperatūra | W/(m2 ⋅ K)  J/m2  W  g/kg  °C-1  J  °C | |  | |
| ***7. Elektrība un magnētisms*** | | | | | |
| 7.1.  7.2.  7.3.  7.4.  7.5.  7.6.  7.7.  7.8.  7.9.  7.10.  7.11.  7.12.  7.13.  7.14. | elektriskā kapacitāte  elektrovadītspēja  vadītspēja  strāvas blīvums  elektriskās strāvas stiprums  elektriskā lauka intensitāte  elektriskais potenciāls  elektrodzinējspēks  magnētiskā lauka stiprums  magnētiskā plūsma  magnētiskā indukcija  jauda  elektrības daudzums  pretestība | F  S  S/m  A/m2  A  C/m2  V  V  A/m  Wb  T  W  C  Ω | |  | |
| ***8. Gaisma un saistītie elektromagnētiskie starojumi*** | | | | | |
| 8.1.  8.2.  8.3.  8.4.  8.5.  8.6.  8.7.  8.8. | apgaismojums  spilgtums  gaismas izstarojums  gaismas plūsma  gaismas stiprums  gaismas daudzums  izstarotā enerģija  viļņu garums | lx  cd/m2  lm/m2  lm  cd  lm ⋅ s  J  m | |  | |
| ***9. Akustika*** | | | | | |
| 9.1.  9.2.  9.3.  9.4.  9.5.  9.6.  9.7.  9.8.  9.9.  9.10.  9.11.  9.12. | frekvence  masas blīvums  trokšņu līmenis  laika periods  skaņas intensitāte  skaņas jauda  skaņas spiediens  skaņas līmenis  statiskais spiediens (momentānais)  skaņas ātrums  tilpuma plūsmas ātrums (momentānais)  viļņu garums | Hz  kg/m3  dBe)  s  W/m2  W  Pa  dBf)  Pa  m/s  m3/s  m | |  | |
| ***10. Kodolfizika un jonizējošais starojums*** | | | | | |
| 10.1.  10.2.  10.3.  10.4.  10.5.  10.6. | absorbētā doza  absorbcijas ātrums  radionuklīdu aktivitāte  ekvivalentā doza  radioaktīvs starojums  ekspozīcijas ātrums | Gy  Gy/s  Bq  Sv  C/kg  C/kg ⋅ s | |  | |
| a) Navigācijā lietotais lielums parasti pārsniedz 4000 m.  b) Piemēram, gaisa kuģa degvielas, hidraulisko šķidrumu, ūdens, eļļas un augstspiediena skābekļa tvertnes.  c) Redzamību, kas mazāka nekā 5 km, var norādīt metros.  d) Gaisa ātrumu dažreiz, veicot lidojumus, paziņo, norādot Maha skaitli.  e) *ICAO* publicētajos Starptautiskās Civilās aviācijas konvencijas pielikumos vēja ātruma atspoguļošanai tiek piemērota attiecība 1 kt = 0,5 m/s.  f) Decibels (dB) ir attiecība, kuru var lietot kā mērvienību, lai izteiktu skaņas spiediena līmeni un skaņas intensitātes līmeni. Ja to lieto, jānorāda atskaites līmenis. | | | | | |

**4. NODAĻA. ALTERNATĪVO MĒRVIENĪBU, KAS NAV SI MĒRVIENĪBAS, LIETOŠANAS PĀRTRAUKŠANA**

*Ievada piezīme. 3-3. tabulā norādītās mērvienības, kas nav SI mērvienības, uz laiku ir saglabātas lietošanai kā alternatīvas mērvienības to plašā izplatījuma dēļ un iespējamo drošības problēmu novēršanai, kuras varētu rasties, ja to lietošanas pārtraukšana netiktu starptautiski saskaņota. Tā kā pārtraukšanas datumus nosaka Padome, tie tiks atspoguļoti kā standarti šajā nodaļā. Ir paredzams, ka šie datumi tiks noteikti pietiekami savlaicīgi pirms faktiskās pārtraukšanas. Visas īpašās procedūras saistībā ar noteiktu mērvienību lietošanas pārtraukšanu tiks izsūtītas visām valstīm atsevišķi no šā pielikuma.*

4.1. 3-3. tabulā norādīto alternatīvo mērvienību, kas nav SI mērvienības, lietošanu starptautiskās civilās aviācijas darbībās pārtrauc saskaņā ar 4-1. tabulā norādītajiem datumiem.

## 4-1. tabula. Datumi alternatīvo mērvienību, kas nav SI mērvienības, lietošanas pārtraukšanai

|  |  |
| --- | --- |
| *Alternatīvā mērvienība, kas nav IS mērvienība* | *Pārtraukšanas datums* |
| MezglsJūras jūdzePēda | nav noteiktsa)nav noteiktsb) |
| a) Jūras jūdzes un mezgla lietošanas pārtraukšanai vēl nav noteikts datums.b) Pēdas lietošanas pārtraukšanai vēl nav noteikts datums. | |

**5. PIELIKUMA PAPILDINĀJUMI**

**A PAPILDINĀJUMS. STARPTAUTISKĀS MĒRVIENĪBU SISTĒMAS (SI) IZSTRĀDE**

## 1. Priekšvēsture

1.1. Nosaukums SI ir atvasināts no *Systéme International d'Unités*. Sistēma ir attīstījusies no garuma un masas mērvienībām (metra un kilograma), kurus radīja Parīzes Zinātņu akadēmijas locekļi un 1795. gadā pieņēma Francijas Nacionālā asambleja kā praktisku pasākumu, lai veicinātu rūpniecību un tirdzniecību. Sākotnējā sistēma kļuva pazīstama kā metriskā sistēma. Fiziķi saprata šīs sistēmas priekšrocības, un drīz to pieņēma zinātnes un tehnikas aprindās.

1.2. Starptautiskā standartizācija aizsākās ar 15 valstu tikšanos Parīzē 1870. gadā, kuras rezultātā 1875. gadā tika pieņemta Starptautiskā metra konvencija un izveidots pastāvīgais Starptautiskais Svaru un mēru birojs [*International Bureau of Weights and Measures*]. Tika izveidota arī Vispārējā svaru un mēru konference (*CGPM*), lai tā risinātu visus starptautiskos jautājumus attiecībā uz metrisko sistēmu. 1889. gadā pirmajā *CGPM* sanāksmē tika legalizēti vecie metra un kilograma prototipi kā attiecīgi garuma un masas mērvienības starptautiskie standarti. Par citām mērvienībām vienojās citās sanāksmēs, un savā 10. sanāksmē 1954. gadā *CGPM* pieņēma racionalizētu un saskaņotu mērvienību sistēmu, kas bija balstīta uz metra, kilograma, sekundes un ampēra (*MKSA*) sistēmu, kas bija izstrādāta agrāk, tai pievienojot temperatūras mērvienību kelvinu un gaismas stipruma mērvienību kandelu. Vienpadsmitajā *CGPM*, kas notika 1960. gadā un kurā piedalījās 36 valstis, pieņēma nosaukumu “Starptautiskā mērvienību sistēma (SI)” un noteica noteikumus attiecībā uz priedēkļiem, atvasinātām un papildu mērvienībām un citiem jautājumiem, tādējādi nosakot visaptverošas starptautisko mērvienību tehniskās prasības. Divpadsmitajā *CGPM* 1964. gadā sistēmā tika izdarīti daži precizējumi, un 13. *CGPM* 1967. gadā tika atkārtoti definēta sekunde, temperatūras mērvienība pārsaukta par kelvinu (K) un pārskatīta kandelas definīcija. Četrpadsmitajā *CGPM* 1971. gadā sistēmai tika pievienota septītā pamatmērvienība mols (mol) un apstiprināts paskāls (Pa) kā īpašs nosaukums spiediena vai sprieguma SI mērvienībai, ņūtons (N) uz kvadrātmetru (m2) un sīmenss (S) kā īpašs nosaukums elektrovadītspējas mērvienībai. 1975. gadā *CGPM* apstiprināja radionuklīdu aktivitātes mērvienību bekerelu (Bq) un absorbētās dozas mērvienību greju (Gy).

## 2. Starptautiskais Svaru un mēru birojs

2.1. Starptautisko Svaru un mēru biroju (*BIPM*) nodibināja saskaņā ar Metra konvenciju, kuru Parīzē 1875. gada 20. maijā Diplomātiskās konferences par metru pēdējās sesijas laikā parakstīja 17 valstis. Šo konvenciju grozīja 1921. gadā. *BIPM* galvenā mītne atrodas netālu no Parīzes, un tās uzturēšanu finansē Metra konvencijas dalībvalstis. *BIPM* uzdevums ir nodrošināt fizikas mērvienību vienādošanu visā pasaulē. Tā ir atbildīga par:

* + pamata standartu un mērījumu skalu noteikšanu galvenajiem fizikālajiem lielumiem un starptautisko prototipu saglabāšanu;
  + valstu un starptautisko standartu salīdzinājumu veikšanu;
  + atbilstošo mērīšanas metožu saskaņošanas nodrošināšanu;
  + nemainīgo fizikālo lielumu konstatēšanu un saskaņošanu.

2.2. *BIPM* darbojas vienīgi Starptautiskās mēru un svaru komitejas (*CIPM*) pārraudzībā, kas pati ir Vispārējās svaru un mēru konferences (*CGPM*) pakļautībā. Starptautiskajā komitejā ir 18 locekļi, kuri katrs pārstāv citu valsti; tā sanāk kopā vismaz reizi divos gados. Šīs komitejas biedri Metra konvencijas dalībvalstu valdībām izdod ikgadējo ziņojumu par *BIPM* administratīvo un finansiālo stāvokli.

2.3. *BIPM* darbības, kas sākumā attiecās tikai uz garuma un masas mērījumiem un metroloģiskiem pētījumiem saistībā ar šiem lielumiem, ir paplašinātas arī attiecībā uz elektrības (1972. g.), fotometrijas (1937. g.) un jonizējošā starojuma (1960. g.) mērījumu standartiem. Šai nolūkā 1929. gadā tika paplašinātas sākotnējās laboratorijas, kas tika celtas no 1876. – 1878. gadam, un no 1963. – 1964. gadam tika uzbūvētas divas jaunas ēkas jonizējošā starojuma laboratorijām. *BIPM* laboratorijās strādā aptuveni 30 fiziķi vai tehniķi. Tie nodarbojas ar metroloģisko izpēti, kā arī veic mērījumus un sertificē iepriekšminēto lielumu standarta materiālu.

2.4. Ņemot vērā *BIPM* uzticētā darba paplašināšanos, *CIPM* kopš 1927. gada ar padomdevēju komiteju nosaukumu ir izveidojusi struktūrvienības, kas paredzētas, lai sniegtu tam informāciju par jautājumiem, kuros tas lūdz šīm komitejām veikt izpēti un sniegt konsultācijas. Šo padomdevēju komiteju, kas var būt pastāvīgas vai pagaidu darba grupas īpašu jautājumu izpētei, pienākums ir koordinēt starptautisko darbu, kas tiek veikts attiecīgajās jomās, un sagatavot ieteikumus attiecībā uz grozījumiem, kas jāveic definīcijās un mērvienību vērtībās. Lai nodrošinātu vienādas mērvienības visā pasaulē, Starptautiskā komiteja attiecīgi darbojas tiešā veidā vai iesniedz priekšlikumus sankcionēšanai Vispārējā konferencē.

2.5. Padomdevējām komitejām ir kopīgi noteikumi (*Procès-Verbaux CIPM*, 1963, 31, 97). Visas padomdevēju komitejas, kuras priekšsēdētājs parasti ir *CIPM* loceklis, sastāv no pārstāvjiem no visām lielajām metroloģijas laboratorijām un specializētajiem institūtiem, kuru sarakstu ir sastādījusi *CIPM*, kā arī atsevišķiem locekļiem, kurus arī ieceļ *CIPM*, un viena *BIPM* pārstāvja. Šo komiteju sanāksmes notiek neregulāri; pašlaik pastāv turpmāk minētās septiņas komitejas.

1. Padomdevēja komiteja elektrības jautājumos (*CCE*), kas izveidota 1927. gadā.

2. Fotometrijas un radiometrijas padomdevēja komiteja (*CCPR*), kas ir jaunais nosaukums, kas 1971. gadā piešķirts Fotometrijas padomdevējai komitejai, kas tika izveidota 1933. gadā (laika posmā starp 1930. un 1933. gadu fotometrijas jautājumus risināja iepriekšējā komiteja (*CCE*)).

3. Padomdevēja komiteja termometrijas jautājumos (*CCT*), kas izveidota 1937. gadā.

4. Padomdevēja komiteja metra definēšanai (*CCDM*), kas izveidota 1952. gadā.

5. Padomdevēja komiteja sekundes definēšanai (*CCDS*), kas izveidota 1956. gadā.

6. Jonizējošā starojuma mērījumu standartu padomdevēja komiteja (*CCEMRI*), kas izveidota 1958. gadā. Kopš 1969. gada šajā padomdevēja komitejā ir četras sekcijas: I sekcija (rentgenstaru un gamma staru mērījumi); II sekcija (radionuklīdu mērījumi); III sekcija (neitronu mērījumi); IV sekcija (α-starojuma standarti).

7. Mērvienību padomdevēja komiteja (*CCU*), kas izveidota 1964. gadā.

Vispārējās konferences, Starptautiskās komitejas, padomdevēju komiteju un Starptautiskā biroja ziņojumi tiek publicēti Starptautiskā biroja aizgādībā šādās sērijās:

* Vispārējās svaru un mēru konferences sēžu pārskati *[Comptes rendus des séances de la Conférence Générale des Poids et Mesures];*
* Starptautiskās svaru un mēru komitejas sēžu protokoli *[Procès-Verbaux des séances du Comité International des Poids et Mesures];*
* Padomdevēju komiteju sesijas *[Sessions des Comités Consultatifs];*
* Starptautiskā Svaru un mēru biroja darbu krājums [*Recueil de Travaux du Bureau International des Poids et Mesures*] (šajā izdevumā apkopoti raksti, kas publicēti zinātnes un tehnikas žurnālos un grāmatās, kā arī atsevišķi darbi, kas publicēti tiražētu ziņojumu veidā).

2.6. Laiku pa laikam *BIPM* publicē ziņojumu par metriskās sistēmas attīstību visā pasaulē ar nosaukumu “Metriskās sistēmas pēdējie jauninājumi” [*Les récents progrés du Systéme Métrique*].Publikāciju “Starptautiskā Svaru un mēru biroja darbi un ziņojumi“ [*Travaux et Mémoires du Bureau International des Poids et Mesures*] (no 1881. līdz 1966. gadam izdoti 22 sējumi) pārtrauca izdot 1966. gadā ar *CIPM* lēmumu. Kopš 1965. gada starptautiskais žurnāls *Metrologia,* kas tiek rediģēts *CIPM* aizbildnībā, ir publicējis rakstus par svarīgāko darbu zinātniskās metroloģijas jomā, kas tiek veikts pasaulē, par mērījumu metožu un standartu, mērvienību u. c. uzlabojumiem, kā arī ziņojumus attiecībā uz dažādu atbilstoši Metra konvencijai radītu struktūrvienību darbībām, lēmumiem un ieteikumiem.

## 3. Starptautiskā standartizācijas organizācija

Starptautiskā standartizācijas organizācija (*ISO*) ir globāla valstu standartu institūciju federācija, kas, lai gan tā neietilpst *BIPM*, sniedz ieteikumus attiecībā uz SI un dažu citu mērvienību lietošanu. *ISO* Dokuments Nr. 1000 un *ISO* Rekomendāciju sērijas Nr. R31 vairāki dokumenti sniedz sīkus norādījumus par SI mērvienību lietojumu. *ICAO* sadarbojas ar *ISO* attiecībā uz SI mērvienību standartizētu lietošanu aviācijā.

**B PAPILDINĀJUMS. NORĀDĪJUMI ATTIECĪBĀ UZ SI LIETOJUMU**

## 1. Ievads

1.1. Starptautiskā mērvienību sistēma ir pilnīga, saskaņota sistēma, kas ietver trīs mērvienību klases:

a) pamata mērvienības;

b) papildu mērvienības;

c) un atvasinātās mērvienības.

1.2. SI ir balstīta uz septiņām mērvienībām, kas ir lielumu ziņā neatkarīgas un ir uzskaitītas B-1. tabulā.

1.3. SI papildu mērvienības ir uzskaitītas B-2. tabulā, un tās var uzskatīt vai nu par pamata vai atvasinātām mērvienībām.

**B-1. tabula. SI pamata mērvienības**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Lielums* | *Mērvienība* | *Simbols* |
| vielas daudzums | mols | mol |
| elektriskās strāvas stiprums | ampērs | A |
| garums | metrs | m |
| gaismas stiprums | kandela | cd |
| masa | kilograms | kg |
| termodinamiskā temperatūra | kelvins | K |
| laiks | sekunde | s |

## B-2. tabula. SI papildu mērvienības

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Lielums* | *Mērvienība* | *Simbols* |
| plaknes leņķis  telpas leņķis | radiāns  steradiāns | rad  sr |

1.4. Atvasinātās SI mērvienības veido, kombinējot pamata mērvienības, papildu mērvienības un citas atvasinātās mērvienības atbilstoši matemātiskām sakarībām, kas saista atbilstošos lielumus. Atvasināto mērvienību simbolus iegūst, izmantojot matemātiskas reizināšanas vai dalīšanas zīmes vai izmantojot eksponentus. Atvasinātās SI mērvienības, kurām ir īpaši nosaukumi un simboli, ir uzskaitītas B-3. tabulā.

*Piezīme. B-3. tabulā minēto atvasināto mērvienību un citu mērvienību, kas kopīgas starptautiskās civilās aviācijas darbībām, konkrētais lietojums sniegts 3-4. tabulā.*

## B-3. tabula. Atvasinātās SI mērvienības ar īpašiem nosaukumiem

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Lielums* | *Mērvienība* | *Simbols* | *Atvasinājums* |
| absorbētā doza (starojuma) | grejs | Gy | J/kg |
| radionuklīdu aktivitāte | bekerels | Bq | l/s |
| elektriskā kapacitāte | farads | F | C/V |
| elektrovadītspēja | sīmenss | S | A/V |
| ekvivalentā doza (starojuma) | zīverts | Sv | J/kg |
| elektriskais potenciāls, spriegums, elektrodzinējspēks | volts | V | W/A |
| elektriskā pretestība | oms | Ω | V/A |
| enerģija, darbs, siltuma daudzums  spēks | džouls  ņūtons | J  N | N ⋅ m  kg ⋅ m/s2 |
| frekvence (periodiska procesa)  apgaismojums | hercs  lukss | Hz  lx | l/s  lm/m2 |
| induktivitāte | henrijs | H | Wb/A |
| gaismas plūsma | lūmens | lm | cd ⋅ sr |
| magnētiskā plūsma  magnētiskā indukcija | vēbers  tesla | Wb  T | V ⋅ s  Wb/m2 |
| jauda, starojuma plūsma  spiediens | vats  paskāls | W  Pa | J/s  N/m² |
| elektrības daudzums, elektriskais lādiņš | kulons | C | A ⋅ s |

1.5. SI ir loģiski pamatota mērvienību, kas katra atsevišķi nav jauna, izvēle no metriskās sistēmas. Liela SI priekšrocība ir tā, ka katram fizikālajam lielumam ir tikai viena mērvienība – metrs garumam, kilograms (grama vietā) masai, sekunde laikam u. c. No šīm pamata mērvienībām tiek atvasināti visi pārējie fizikālie lielumi. Šīs atvasinātās mērvienības definē ar vienkāršām sakarībām, piemēram, ātrums ir vienāds ar attāluma maiņas ātrumu, paātrinājums ir vienāds ar ātruma maiņas ātrumu, spēks ir masas un paātrinājuma savstarpējās iedarbības rezultāts, darbs vai enerģija ir spēka un attāluma rezultāts, jauda ir darbs, kas veikts laika vienībā u. c. Dažām no šīm vienībām ir tikai vispārīgi nosaukumi, piemēram, ātrumam – metri sekundē; citām ir īpaši nosaukumi, piemēram, ņūtons (N) – spēkam, džouls (J) – darbam vai enerģijai, vats (W) – jaudai. SI mērvienība spēkam, enerģijai un jaudai ir viena un tā pati neatkarīgi no tā, vai process ir mehānisks, elektrisks, ķīmisks vai tas ir kodolprocess. 1 ņūtonu liels spēks, kas pielikts 1 metru lielā attālumā, var radīt 1 džoulu siltuma, kas ir identisks rezultātam, ko 1 vatu stipra elektriskā jauda var radīt 1 sekundes laikā.

1.6. Priekšrocībām, ko sniedz unikālas mērvienības lietošana katram fizikālajam lielumam, atbilst priekšrocības, kas rodas, lietojot unikālu un labi definētu simbolu un saīsinājumu kopumu. Šādi simboli un saīsinājumi izslēdz sajukumu, kas varētu rasties pašreizējā praksē dažādās disciplīnās, piemēram, lietojot “b” gan bāra (spiediena mērvienība), gan barna (laukuma mērvienība) vietā.

1.7. Cita SI sistēmas priekšrocība ir decimālo saistību saglabāšana katram fizikālajam lielumam tā daudzkārtņu un daudzkārtņu daļu starpā. Ir noteikti priedēkļi, kas apzīmē mērvienību daudzkārtņus un daļas, sākot no “eksa” (1018) līdz “ato” (10-18), lai būtu ērtāk pierakstīt un izrunāt skaitļus.

1.8. Vēl viena nozīmīga SI priekšrocība ir tās konsekvence. Mērvienības var izvēlēties patvaļīgi, bet, neatkarīgi izvēloties mērvienības katrai savstarpēji salīdzināmu lielumu kategorijai, parasti rastos vairāki papildu skaitliski koeficienti skaitlisku vērtību vienādojumos. Tomēr ir iespējams un faktiski ērtāk izvēlēties mērvienību sistēmu tā, lai vienādojumi ar skaitliskām vērtībām, tostarp skaitliskiem koeficientiem, būtu tieši tādi kā atbilstošie vienādojumi ar lielumiem. Šādā veidā definētu mērvienību sistēmu uzskata par saskaņotu ar attiecīgo lielumu un vienādojumu sistēmu. Skaitliskais koeficients vienādojumos starp saskaņotas mērvienību sistēmas mērvienībām ir tikai 1. Saskaņotā sistēmā jebkuru divu mērvienību lielumu rezultāts vai koeficients ir izrietošā lieluma mērvienība. Piemēram, saskaņotā sistēmā laukumu aprēķina, garumu reizinot ar platumu, ātrumu aprēķina, ceļu dalot ar laiku, bet spēku aprēķina, masu reizinot ar paātrinājumu.

*Piezīme. B-1. attēlā redzama SI mērvienību savstarpējā saistība.*

## 2. Masa, spēks un svars

2.1. Galvenā SI sistēmas novirze no inženierijas metrisko mērvienību gravimetriskās sistēmas ir skaidri atšķirīgu mērvienību lietošana masai un spēkam. SI sistēmā nosaukumu “kilograms” lieto tikai attiecībā uz masu, un netiek lietots “kilogramspēks” (salikteņa otrā daļa “spēks” praksē bieži tiek kļūdaini atmesta). Tā vietā SI sistēmā kā spēka mērvienību lieto ņūtonu. Līdzīgi ņūtons, nevis kilogramspēks, tiek lietots, lai veidotu tās atvasinātās mērvienības, kuras ietver spēku, piemēram, spiedienu (N/m2 = Pa), enerģiju (N ⋅ m = J) un jaudu (N ⋅ m/s = W).

2.2. Pastāv vērā ņemamas neskaidrības par termina “svars” lietošanu, lai norādītu spēku vai masu. Parasti termins “svars” gandrīz vienmēr nozīmē masu; tādējādi, ja kāds runā par personas svaru, tad minētais lielums ir masa. Zinātnē un tehnoloģijā termins “ķermeņa svars” parasti nozīmē spēku, kurš, iedarbojoties uz ķermeni, tam piešķirtu paātrinājumu, kas vienāds ar vietējo brīva kritiena paātrinājumu. Īpašības vārds “vietējais” vārdkopā “vietējais brīva kritiena paātrinājums” parasti nozīmē atrašanās vietu uz Zemes virsmas; šajā kontekstā “vietējā brīvā kritiena paātrinājuma” simbols ir “g” (dažreiz saukts par brīvās krišanas paātrinājumu), kura novērotās vērtības atšķiras par vairāk nekā 0,5 % dažādos punktos uz Zemes virsmas un samazinās atkarībā no attāluma līdz Zemei. Tā kā tādējādi svars ir spēks = masa × brīvās krišanas paātrinājums, tad cilvēka svars ir atkarīgs no viņa atrašanās vietas, bet masa nav. Cilvēkam, kura masa ir 70 kg, uz Zemes var būt 686 ņūtonu (≈155 lbf) liels spēks (svars), bet uz Mēness – tikai 113 ņūtonu (≈22 lbf) liels spēks (svars). Terminu “svars” kā lielumu tā divējādā lietojuma dēļ speciālajā lietojumā būtu jāizvairās lietot, izņemot apstākļos, kad tā nozīme ir pilnīgi skaidra. Ja šis termins tiek lietots, ir svarīgi zināt, vai ar to ir domāta masa vai spēks, un ir svarīgi atbilstoši lietot SI mērvienības –kilogramus masai, bet ņūtonus spēkam.

2.3. Nosakot masu ar svaru palīdzību, tiek izmantots smaguma spēks. Ja, sverot mērāmu masu, tiek lietots masas etalons, tad tiek neitralizēta smaguma spēka tiešā ietekme uz abām masām, bet netiešā ietekme, ko rada gaisa vai citas gāzes cēlējspēks, parasti saglabājas. Lietojot atspersvarus, masa tiek mērīta netiešā veidā, jo instruments reaģē uz smaguma spēku. Šādus svarus var kalibrēt masas mērvienībās, ja brīvās krišanas paātrinājuma un cēlējspēka korekcijas nav būtiskas to lietošanā.

## 3. Enerģija un griezes moments

3.1. Spēka un momenta pleca vektora reizinājums plaši tiek apzīmēts ar mērvienību “ņūtonmetrs”. Šo mērvienību lietojot lieces momentam vai griezes momentam, to var sajaukt ar enerģijas mērvienību, kas arī ir ņūtonmetrs. Ja griezes moments tiek izteikts ņūtonmetros uz radiānu, kļūst skaidra tā saistība ar enerģiju, jo griezes momenta un rotācijas leņķiskā ātruma reizinājums ir enerģija:

(N ⋅ m/rad) ⋅ rad = N ⋅ m

3.2. Ja tiktu attēloti vektori, atšķirība starp enerģiju un griezes momentu būtu acīmredzama, jo šajos divos gadījumos spēka virziens un garums ir atšķirīgs. Lietojot griezes momentu un enerģiju, ir svarīgi apzināties šo atšķirību, un attiecībā uz griezes momentu nekad nevajadzētu lietot džoulu.

## 4. SI priedēkļi

4.1. Priedēkļu izvēle

4.1.1. Parasti SI priedēkļus lieto, lai norādītu lieluma kārtu, tādējādi atmetot nebūtiskus ciparus un norādošās nulles decimāldaļskaitļos un nuļļu pierakstam sniedzot ērtu alternatīvu decimālpakāpēm, kurai skaitļošanā tiek dota priekšroka. Piemēram,

12 300 mm pieraksta kā 12,3 m;

12,3 × 103 m pieraksta kā 12,3 km;

0,001 23 μA pieraksta kā 1,23 nA.

4.1.2. Izsakot lielumu ar skaitlisku vērtību un mērvienību, vēlams izvēlēties tādu priedēkli, lai skaitliskā vērtība būtu robežās no 0,1 līdz 1000. Lai pēc iespējas samazinātu dažādību, ir ieteicams lietot priedēkļus, kas apzīmē 1000. pakāpi. Tomēr šajos gadījumos var norādīt atkāpes no iepriekš teiktā:

a) izsakot laukumu un tilpumu, var būt nepieciešams lietot priedēkļus “hekto-”, “deka-”, “deci-” un “centi-”, piemēram, kvadrāthektometrs vai kubikcentimetrs;

b) viena un tā paša lieluma vērtību tabulās vai, dotā kontekstā apspriežot šīs vērtības, parasti vēlams viscaur lietot vienu un to pašu mērvienības daudzkārtni,

c) noteiktiem lielumiem īpašos lietojumos parasti lieto vienu konkrētu daudzkārtni. Piemēram, hektopaskālu lieto spiediena iestatīšanai altimetrā, bet milimetru lineārajiem izmēriem mašīnbūves rasējumos pat tad, ja vērtības ir mazākas par 0,1 vai lielākas par 1000.

4.2. Priedēkļi saliktās mērvienībās[[1]](#footnote-1)

Veidojot saliktas mērvienības daudzkārtni, ir ieteicams lietot tikai vienu priedēkli. Parasti priedēklis ir jāpievieno mērvienībai skaitītājā. Viens izņēmums no šā noteikuma ir gadījums, kad viena no mērvienībām ir kilograms. Piemēram,

V/m, *nevis* mV/mm; MJ/kg, *nevis* kJ/g.

4.3. Salikti priedēkļi

Nav lietojami salikti priedēkļi, kurus veido, pretstatot divus vai vairākus SI priedēkļus. Piemēram,

1 nm, *nevis* 1mµm; 1 pF, *nevis* 1µµF.

Ja vajadzīgas vērtības ārpus priedēkļu aptvertā diapazona, tās ir jāizsaka, pamatvienībai pievienojot decimālās pakāpes.



## B-1. attēls

4.4. Mērvienību pakāpes

Eksponents, kas pievienots simbolam, kas satur priedēkli, norāda, ka mērvienības (mērvienības ar tās priedēkli) daudzkārtnis vai daļa tiek kāpināta ar eksponenta norādīto kāpinātāju. Piemēram,

1 cm3 = (10–2 m)3 = 10–6 m3

1 ns–1 = (10–9 s)–1 = 109 s–1

1 mm2/s = (10–3 m)2/s = 10–6 m2/s

## 5. Burtu stils un lietojums

5.1. Noteikumi mērvienību simbolu pierakstam

5.1.1. Mērvienību simbolus iespiež antīkvas (taisniem) burtiem neatkarīgi no pārējā tekstā izmantotā burtu stila.

5.1.2. Mērvienību simbolus daudzskaitlī nemaina.

5.1.3. Pēc mērvienību simboliem neliek punktu, izņemot gadījumu, kad simbols atrodas teikuma beigās.

5.1.4. Burtu veida mērvienību simbolus raksta maziem burtiem (cd), ja vien mērvienības nosaukums nav atvasināts no īpašvārda, un šajā gadījumā simbols sākas ar lielo burtu (W, Pa). Priedēkļi un mērvienību simboli saglabā savu paredzēto formu neatkarīgi no pārējā tekstā lietotā burtu stila un veida.

5.1.5. Pilnībā izsakot kādu lielumu, starp skaitlisko vērtību un mērvienības simbolu ir jāatstāj atstarpe. Piemēram, jāraksta 35 mm, nevis 35mm, vai 2,37 lm, nevis 2,37lm. Ja lielums tiek lietots kā apzīmētājs, tad to raksta pirms lietvārda, piemēram, 35 mm filma.

*Izņēmums:* Atstarpe starp skaitlisko vērtību un simbolu nav jāatstāj, pierakstot plaknes leņķa grādus, minūtes un sekundes, un Celsija grādus.

5.1.6. Atstarpe netiek lietota starp priedēkli un mērvienības simbolu.

5.1.7. Mērvienībām lieto simbolus, nevis saīsinājumus. Piemēram, pierakstot ampēru, raksta “A”, nevis “amp.”.

5.2. Noteikumi mērvienību nosaukumu pierakstam

5.2.1. Mērvienību pilnos nosaukumus angļu valodā uzskata par sugas vārdiem. Tādējādi mērvienības nosaukumus neraksta ar lielo burtu, izņemot teikuma sākumā vai tekstā, kas viss rakstīts ar lielajiem burtiem, piemēram, virsrakstā, pat ja mērvienības nosaukums atvasināts no īpašvārda un tādēļ tās simbols sākas ar lielo burtu (sk. 5.1.4. punktu). Piemēram, parasti raksta “newton”, nevis “Newton”, lai gan simbols ir “N”.

5.2.2. Daudzskaitļa formu lieto, ja to prasa gramatikas likumi, un parasti to veido parastā veidā, piemēram, “henry” daudzskaitlī būs “henries”. Angļu valodā iesaka lietot šādas nestandarta daudzskaitļa formas:

|  |  |
| --- | --- |
| *Vienskaitlis* | *Daudzskaitlis* |
| lux | lux |
| hertz | hertz |
| siemens | siemens |

5.2.3. Starp priedēkli un mērvienības nosaukumu neatstāj atstarpi un neraksta defisi.

5.3. Mērvienības, ko veido reizinot vai dalot

5.3.1. *Ar mērvienību nosaukumiem:*

Reizinājuma gadījumā lietojiet atstarpi (vēlams) vai defisi:

“newton metre” vai *“*newton-metre”.

Vatstundas gadījumā atstarpi var izlaist:

“watthour”.

Dalījuma gadījumā lietojiet vārdu per, nevis slīpsvītru:

“metre per second”, nevis “metre/second”.

Pakāpju gadījumā lietojiet pakāpi kvadrātā vai kubā pēc mērvienības nosaukuma:

“metre per second squared”.

Laukuma vai tilpuma gadījumā pakāpi var rakstīt pirms mērvienības:

“square millimetre”, “cubic metre”.

Šis izņēmums attiecas arī uz mērvienībām, kas atvasinātas no laukuma vai tilpuma mērvienībām:

“watt per square metre”.

*Piezīme. Lai izvairītos no neskaidrības sarežģītos savienojumos, labāk lietot simbolus, nevis vārdus.*

5.3.2. *Ar mērvienību simboliem*

Reizinājumu var norādīt kādā no šiem diviem veidiem:

ņūtonmetrs: Nm *vai* N ⋅ m.

*Piezīme. Ja priedēklim izmanto simbolu, kas sakrīt ar mērvienības simbolu, īpaši jāuzmanās, lai novērstu neskaidrības. Piemēram, norādot griezes momentu ņūtonmetros, jāraksta “Nm” vai “Ν · m”, lai to nebūtu iespējams sajaukt ar “mN” jeb “miliņūtonu”.*

Izņēmumi šai praksei ir datoru izdrukas, darbi, kas drukāti ar automātisku rakstāmmašīnu u. c., kur nav iespējams ielikt punktu līnijai vertikāli pa vidu un tad var lietot punktu līnijas līmenī.

Pierakstot attiecību, lietojiet vienu no šīm formām:

m/s *vai* m ⋅ s-1 *vai*

Nekādā gadījumā vienā frāzē nedrīkst lietot vairāk kā vienu slīpsvītru, ja vien neraksta iekavas, lai novērstu neskaidrības. Piemēram, rakstiet

J/(mol ⋅ K) *vai* J ⋅ mol–1 ⋅ K–1 *vai* (J/mol)/K,

bet *ne* J/mol/K.

5.3.3. Vienā un tajā pašā frāzē nevajag pārmaiņus lietot gan simbolus, gan mērvienību nosaukumus. Rakstiet:

džouli uz kilogramu *vai* J/kg, *vai* J ⋅ kg–1,

bet *ne* džouli/kilograms *vai* džouli/kg *vai* džouli ⋅ kg–1.

5.4. Skaitļi

5.4.1. Skaitļu aiz komata atdalīšanai vēlams lietot punktu, tomēr arī komats ir pieļaujams. Pierakstot skaitļus, kas mazāki par viens, pirms decimāldaļu atdalošās zīmes jāraksta nulle.

5.4.2. Angļu valodā komatu nelieto [latviešu valodā skaitļos punkta vietā lieto komatu], lai atdalītu ciparus. Tā vietā cipari ir jāgrupē pa trīs, skaitot no decimāldaļas komata pa kreisi un pa labi, starp grupām atstājot nelielu atstarpi. Piemēram,

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 73 655 | 7 281 | 2,567 321 | 0,133 47 |

Atstarpe starp ciparu grupām ir aptuveni “i” burta platumā, un tā ir vienmēr vienāda, pat ja starp vārdiem atstarpes platums ir dažāds.

5.4.3. Kā skaitļu reizināšanas zīmi lieto slīpu krustu (×) vai punktu līnijai vertikāli pa vidu. Tomēr, ja kā reizināšanas zīmi lieto punktu līnijai vertikāli pa vidu, tad tajā pašā matemātiskajā izteiksmē nedrīkst lietot punktu līnijas līmenī, lai atdalītu decimāldaļu.

5.4.4. Ir nepareizi mērvienības simbolam pievienot burtus, lai sniegtu informāciju par attiecīgā lieluma veidu. Tādējādi nav pieļaujams, ka tiek lietots “MWe”, lai norādītu elektroenerģijas megavatus, “Vac” – maiņstrāvas voltus un “kJt” – siltuma enerģijas kilodžoulus. Šā iemesla dēļ nevajadzētu censties veidot SI ekvivalentus saīsinājumus “psia” un “psig”, kas bieži tiek lietoti, lai atšķirtu absolūto spiedienu un manometrisko spiedienu. Ja konteksts nerada šaubas par to, kāds spiediens ir domāts, tad pietiek tikai ar vārdu “spiediens”. Piemēram,

“[..] 13 kPa lielā manometriskajā spiedienā”

*vai*

“[..] 13 kPa lielā absolūtajā spiedienā”.

**C PAPILDINĀJUMS. PĀRVĒRŠANAS KOEFICIENTI**

## 1. Vispārīgi norādījumi

1.1. Šajā papildinājumā ietvertais pārvēršanas koeficientu saraksts ir sniegts, lai skaidri noteiktu definīcijas dažādām mērvienībām – SI mērvienību skaitliskajiem daudzkārtņiem.

1.2. Pārvēršanas koeficienti ir sniegti pielāgošanai ērtā formā, lai tos varētu nolasīt ar datoru un elektroniski pārraidītu datus. Koeficienti ir sniegti kā skaitļi, kas lielāki par 1 un mazāki nekā 10 ar sešiem vai mazāk cipariem aiz komata. Aiz šī skaitļa seko burts “E” (eksponentiem), plus vai mīnus zīme un divi cipari, kas norāda decimālpakāpi, ar kādu skaitlis ir jāreizina, lai iegūtu pareizu vērtību. Piemēram,

“3,523 907 Ε – 02” nozīmē “3,523 907 × 10-2” jeb “0,035 239 07”.

Līdzīgi

3.386 389 E + 03” nozīmē “3,386 389 × 103” jeb “3 386,389”.

1.3. Zvaigznīte (\*) pēc sestā cipara aiz komata norāda, ka pārrēķināšanas koeficients ir precīzs un ka visi pārējie cipari ir nulles. Ja aiz komata ir norādīti mazāk nekā seši cipari, lielāka precizitāte netiek garantēta.

1.4. Vēl viens tabulu lietošanas piemērs:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Lai pārrēķinātu no mērvienības* | *uz mērvienību,* | *reiziniet ar* |
| spēks – mārciņas uz kvadrātpēdu  colla | Pa  m | 4,788 026 E + 01  2,540 000\*E – 02 |

Tādējādi:

1 lbf/ft2 = 47,880 26 Pa

1 colla = 0,025 4 m (precīzi).

## 2. Neminētie koeficienti

2.1. Šeit neminētos saliktu mērvienību pārrēķināšanas koeficientus var viegli iegūt no sarakstā norādītajiem skaitļiem, šādi aizstājot pārrēķinātās mērvienības.

*Piemērs.* Lai iegūtu koeficientu lb ⋅ ft/s pārrēķināšanai uz kg ⋅ m/s:

*vispirms pārrēķiniet*

1 lb uz 0,453 592 4 kg,

1 ft uz 0,304 8 m;

*tad aizstājiet*

(0,453 592 4 kg) × (0,304 8 m)/s

= 0,138 255 kg ⋅ m/s

Tātad koeficients ir 1,382 55 Ε – 01.

## C-1. tabula. Koeficienti pārrēķināšanai SI mērvienībās

*(SI mērvienību simboli norādīti iekavās)*

| *Lai pārrēķinātu no mērvienības* | *uz mērvienību,* | *reiziniet ar* | |
| --- | --- | --- | --- |
| abampērs | ampērs (A) | 1,000 000 \* | [[2]](#footnote-2)E + 01 |
| abkulons | kulons (C) | 1,000 000 \* | E + 01 |
| abfarads | farads (F) | 1,000 000 \* | E + 09 |
| abhenrijs | henrijs (H) | 1,000 000 \* | E – 09 |
| abmo | sīmenss (S) | 1,000 000 \* | E + 09 |
| aboms | oms (Ω) | 1,000 000 \* | E – 09 |
| abvolts | volts (V) | 1,000 000 \* | E – 08 |
| akrs (ASV, sauszemes) | kvadrātmetrs (m2) | 4,046 873 | E + 03 |
| ampērstunda | kulons (C) | 3,600 000 \* | E + 03 |
| ārs | kvadrātmetrs (m2) | 1,000 000 \* | E + 02 |
| atmosfēra (standarta) | paskāls (Pa) | 1,013 250 \* | E + 05 |
| atmosfēra (tehniskā 1 kgf/cm2) | paskāls (Pa) | 9,806 650 \* | E + 04 |
|  |  |  |  |
| bārs | paskāls (Pa) | 1,000 000 \* | E + 05 |
| barels (naftai, 42 ASV galoni) | kubikmetrs (m3) | 1,589 873 \* | E – 01 |
| britu termiskā mērvienība (starptautiskā tabula) | džouls (J) | 1,055 056 | E + 03 |
| britu termiskā mērvienība (vidējā) | džouls (J) | 1,055 87 | E + 03 |
| britu termiskā mērvienība (termoķīmiskā) | džouls (J) | 1,054 350 | E + 03 |
| britu termiskā mērvienība (39°F) | džouls (J) | 1,059 67 | E + 03 |
| britu termiskā mērvienība (59°F) | džouls (J) | 1,054 80 | E + 03 |
| britu termiskā mērvienība (60°F) | džouls (J) | 1,054 68 | E + 03 |
| Btu (starptautiskā tabula) ⋅ ft/h ⋅ ft2 ⋅ °F  (k, siltuma vadītspēja) | vati uz kelvinmetru (W/m ⋅ K) | 1,730 735 | E + 00 |
| Btu (termoķīmiskā) ⋅ ft/h ⋅ ft2 ⋅ °F  (k, siltuma vadītspēja) | vati uz kelvinmetru (W/m ⋅ K) | 1,729 577 | E + 00 |
| Btu (starptautiskā tabula) ⋅ in/h ⋅ ft2 ⋅ °F  (k, siltuma vadītspēja) | vati uz kelvinmetru (W/m ⋅ K) | 1,442 279 | E – 01 |
| Btu (termoķīmiskā) ⋅ in/h ⋅ ft2 ⋅ °F  (k, siltuma vadītspēja) | vati uz kelvinmetru (W/m ⋅ K) | 1,441 314 | E – 01 |
| Btu (starptautiskā tabula) ⋅ in/s ⋅ ft2 ⋅ °F  (k, siltuma vadītspēja) | vati uz kelvinmetru (W/m ⋅ K) | 5,192 204 | E + 02 |
| Btu (termoķīmiskā) ⋅ in/s ⋅ ft2 ⋅ °F  (k, siltuma vadītspēja) | vati uz kelvinmetru (W/m ⋅ K) | 5,188 732 | E + 02 |
| Btu (starptautiskā tabula)/h | vats (W) | 2,930 711 | E – 01 |
| Btu (termoķīmiskā)/h | vats (W) | 2,928 751 | E – 01 |
| Btu (termoķīmiskā)/min | vats (W) | 1,757 250 | E + 01 |
| Btu (termoķīmiskā)/s | vats (W) | 1,054 350 | E + 03 |
| Btu (starptautiskā tabula)/ft2 | džouli uz kvadrātmetru (J/m2) | 1,135 653 | E + 04 |
| Btu (termoķīmiskā)/ft2 | džouli uz kvadrātmetru (J/m2) | 1,134 893 | E + 04 |
| Btu (termoķīmiskā)/ft2 ⋅ h | vati uz kvadrātmetru (W/m2) | 3,152 481 | E + 00 |
| Btu (termoķīmiskā)/ft2 ⋅ min | vati uz kvadrātmetru (W/m2) | 1,891 489 | E + 02 |
| Btu (termoķīmiskā)/ft2 ⋅ s | vati uz kvadrātmetru (W/m2) | 1,134 893 | E + 04 |
| Btu (termoķīmiskā)/in2 ⋅ s | vati uz kvadrātmetru (W/m2) | 1,634 246 | E + 06 |
| Btu (starptautiskā tabula)/h ⋅ ft2 ⋅ °F  (C, siltumvadāmība) | vati uz kvadrātkelvinmetru (W/m2 ⋅ K) | 5,678 263 | E + 00 |
| Btu (termoķīmiskā)/h ⋅ ft2 ⋅ °F  (C, siltumvadāmība) | vati uz kvadrātkelvinmetru (W/m2 ⋅ K) | 5,674 466 | E + 00 |
| Btu (starptautiskā tabula)/s ⋅ ft2 ⋅ °F | vati uz kvadrātkelvinmetru (W/m2 ⋅ K) | 2,044 175 | E + 04 |
| Btu (termoķīmiskā)/s ⋅ ft2 ⋅ °F | vats uz kvadrātkelvinmetru (W/m2 ⋅ K) | 2,042 808 | E + 04 |
| Btu (starptautiskā tabula)/lb | džouli uz kilogramu (J/kg) | 2,326 000 \* | E + 03 |
| Btu (termoķīmiskā)/lb | džouli uz kilogramu (J/kg) | 2,324 444 | E + 03 |
| Btu (starptautiskā tabula)/lb ⋅ °F  (c, siltumietilpība) | džouli uz kelvinkilogramu (J/kg ⋅ K) | 4,186 800 \* | E + 03 |
| Btu (termoķīmiskā)/lb ⋅ °F  (c, siltumietilpība) | džouli uz kelvinkilogramu (J/kg ⋅ K) | 4,184 000 | E + 03 |
|  |  |  |  |
| kalibrs (collās) | metrs (m) | 2,540 000 \* | E – 02 |
| kalorija (starptautiskā tabula) | džouls (J) | 4,186 800 \* | E + 00 |
| kalorija (vidējā) | džouls (J) | 4,190 02 | E + 00 |
| kalorija (termoķīmiskā) | džouls (J) | 4,184 000 \* | E + 00 |
| kalorija (15°C) | džouls (J) | 4,185 80 | E + 00 |
| kalorija (20°C) | džouls (J) | 4,181 90 | E + 00 |
| kalorija (kg, starptautiskā tabula) | džouls (J) | 4,186 800 \* | E + 03 |
| kalorija (kg, vidējā) | džouls (J) | 4,190 02 | E + 03 |
| kalorija (kg, termoķīmiskā) | džouls (J) | 4,184 000 \* | E + 03 |
| cal (termoķīmiskā)/cm2 | džouli uz kvadrātmetru (J/m2) | 4,184 000 \* | E + 04 |
| cal (starptautiskā tabula)/g | džouli uz kilogramu (J/kg) | 4,186 800 \* | E + 03 |
| cal (termoķīmiskā)/g | džouli uz kilogramu (J/kg) | 4,184 000 \* | E + 03 |
| cal (starptautiskā tabula)/g ⋅ °C | džouli uz kelvinkilogramu (J/kg ⋅ K) | 4,186 800 \* | E + 03 |
| cal (termoķīmiskā)/g ⋅ °C | džouli uz kelvinkilogramu (J/kg ⋅ K) | 4,184 000 \* | E + 03 |
| cal (termoķīmiskā)/min | vats (W) | 6,973 333 | E – 02 |
| cal (termoķīmiskā)/s | vats (W) | 4,184 000 \* | E + 00 |
| cal (termoķīmiskā)/cm2 ⋅ min | vati uz kvadrātmetru (W/m2) | 6,973 333 | E + 02 |
| cal (termoķīmiskā)/cm2 ⋅ s | vati uz kvadrātmetru (W/m2) | 4,184 000 \* | E + 04 |
| cal (termoķīmiskā)/cm ⋅ s ⋅ °C | vati uz kelvinmetru (W/m ⋅ K) | 4,184 000 \* | E + 02 |
| dzīvsudraba stabiņa centimetrs (0°C) | paskāls (Pa) | 1,333 22 | E + 03 |
| ūdens centimetrs (4°C) | paskāls (Pa) | 9,806 38 | E + 01 |
| centipuazs | paskālsekunde (Pa ⋅ s) | 1,000 000 \* | E – 03 |
| centistokss | kvadrātmetri sekundē (m2/s) | 1,000 000 \* | E – 06 |
| cirkularmils | kvadrātmetrs (m2) | 5,067 075 | E – 10 |
| klo | kelvinmetri kvadrātā uz vatu (K ⋅ m2/W) | 2,003 712 | E – 01 |
| kauss | kubikmetrs (m3) | 2,365 882 | E – 04 |
| kirī | bekerels (Bq) | 3,700 000 \* | E + 10 |
|  |  |  |  |
| diennakts (vidējā planētas) | sekunde (s) | 8,640 000 | E + 04 |
| diennakts (zvaigžņu) | sekunde (s) | 8,616 409 | E + 04 |
| grāds (leņķa) | radiāns (rad) | 1,745 329 | E – 02 |
| °F ⋅ h ⋅ ft2/Btu (starptautiskā tabula)  (R, siltumpretestība) | kelvinmetri kvadrātā uz vatu (K ⋅ m2/W) | 1,761 102 | E – 01 |
| °F ⋅ h ⋅ ft2/Btu (termoķīmiskā)  (R, siltumpretestība) | kelvinmetri kvadrātā uz vatu (K ⋅ m2/W) | 1,762 280 | E – 01 |
| dins | ņūtons (N) | 1,000 000 \* | E – 05 |
| dins ⋅ cm | ņūtonmetrs (N ⋅ m) | 1,000 000 \* | E – 07 |
| dins/cm2 | paskāls (Pa) | 1,000 000 \* | E – 01 |
|  |  |  |  |
| elektronvolts | džouls (J) | 1,602 19 | E – 19 |
| elektriskās kapacitātes EMV | farads (F) | 1,000 000 \* | E + 09 |
| strāvas stipruma EMV | ampērs (A) | 1,000 000 \* | E + 01 |
| elektriskā potenciāla EMV | volts (V) | 1,000 000 \* | E – 08 |
| induktivitātes EMV | henrijs (H) | 1,000 000 \* | E – 09 |
| pretestības EMV | oms (Ω) | 1,000 000 \* | E – 09 |
| ergs | džouls (J) | 1,000 000 \* | E – 07 |
| ergs/cm2 ⋅ s | vati uz kvadrātmetru (W/m2) | 1,000 000 \* | E – 03 |
| ergs/s | vats (W) | 1,000 000 \* | E – 07 |
| elektriskās kapacitātes ELV | farads (F) | 1,112 650 | E – 12 |
| strāvas stipruma ELV | ampērs (A) | 3,335 6 | E – 10 |
| elektriskā potenciāla ELV | volts (V) | 2,997 9 | E + 02 |
| induktivitātes ELV | henrijs (H) | 8,987 554 | E + 11 |
| pretestības ELV | oms (Ω) | 8,987 554 | E + 11 |
|  |  |  |  |
| faradejs (balstīts uz oglekli-12) | kulons (C) | 9,648 70 | E + 04 |
| faradejs (ķīmiskais) | kulons (C) | 9,649 57 | E + 04 |
| faradejs (fizikālais) | kulons (C) | 9,652 19 | E + 04 |
| fatoms (jūras ass) | metrs (m) | 1,828 8 | E + 00 |
| fermi (femtometrs) | metrs (m) | 1,000 000 \* | E – 15 |
| šķidruma unce (ASV) | kubikmetrs (m3) | 2,957 353 | E – 05 |
| pēda | metrs (m) | 3,048 000 \* | E – 01 |
| pēda (ASV, zemes mērvienība) | metrs (m) | 3,048 006 | E – 01 |
| ūdens pēda (39.2°F) | paskāls (Pa) | 2,988 98 | E + 03 |
| ft2 | kvadrātmetrs (m2) | 9,290 304 \* | E – 02 |
| ft2/h (siltuma vadītspēja) | kvadrātmetrs sekundē (m2/s) | 2,580 640 \* | E – 05 |
| ft2/s | kvadrātmetri sekundē (m2/s) | 9,290 304 \* | E – 02 |
| ft3 (tilpums, šķēluma pretestības modulis) | kubikmetrs (m3) | 2,831 685 | E – 02 |
| ft3/min | kubikmetri sekundē (m3/s) | 4,719 474 | E – 04 |
| ft3/s | kubikmetri sekundē (m3/s) | 2,831 685 | E – 02 |
| ft4 (šķēluma moments) | metrs ceturtajā pakāpē (m4) | 8,630 975 | E – 03 |
| ft ⋅ lbf | džouls (J) | 1,355 818 | E + 00 |
| ft ⋅ lbf/h | vats (W) | 3,766 161 | E – 04 |
| ft ⋅ lbf/min | vats (W) | 2,259 697 | E – 02 |
| ft ⋅ lbf/s | vats (W) | 1,355 818 | E + 00 |
| ft ⋅ paundals | džouls (J) | 4,214 011 | E – 02 |
| brīvais kritiens, standarts (g) | metri kvadrātsekundē (m/s2) | 9,806 650 \* | E + 00 |
| ft/h | metri sekundē (m/s) | 8,466 667 | E – 05 |
| ft/min | metri sekundē (m/s) | 5,080 000 \* | E – 03 |
| ft/s | metri sekundē (m/s) | 3,048 000 \* | E – 01 |
| ft/s2 | metri kvadrātsekundē (m/s2) | 3,048 000 \* | E – 01 |
| pēdsvece | lukss (lx) | 1,076 391 | E + 01 |
| pēdlamberts | kandelas uz kvadrātmetru (cd/m2) | 3,426 259 | E + 00 |
|  |  |  |  |
| gals | metri kvadrātsekundē (m/s2) | 1,000 000 \* | E – 02 |
| galons (Kanādā, šķidrumiem) | kubikmetrs (m3) | 4,546 090 | E – 03 |
| galons (Apvienotajā Karalistē, šķidrumiem) | kubikmetrs (m3) | 4,546 092 | E – 03 |
| galons (ASV, sausiem produktiem) | kubikmetrs (m3) | 4,404 884 | E – 03 |
| galons (ASV, šķidrumiem) | kubikmetrs (m3) | 3,785 412 | E – 03 |
| gals (ASV, šķidrumiem)/diennaktī | kubikmetri sekundē (m3/s) | 4,381 264 | E – 08 |
| gals (ASV, šķidrumiem)/min | kubikmetri sekundē (m3/s) | 6,309 020 | E – 05 |
| gals (ASV, šķidrumiem)/hp ⋅ h  (īpatnējais degvielas patēriņš) | kubikmetri uz džoulu (m3/J) | 1,410 089 | E – 09 |
| gamma | tesla (T) | 1,000 000 \* | E – 09 |
| gauss | tesla (T) | 1,000 000 \* | E – 04 |
| gilberts | ampērs (A) | 7,957 747 | E – 01 |
| taisnlenķa 1/100 | grāds (leņķiskais) | 9,000 000 \* | E – 01 |
| taisnlenķa 1/100 | radiāns (rad) | 1,570 796 | E – 02 |
| grams | kilograms (kg) | 1,000 000 \* | E – 03 |
| g/cm3 | kilogrami uz kubikmetru (kg/m3) | 1,000 000 \* | E + 03 |
| grama spēks/cm2 | paskāls (Pa) | 9,806 650 \* | E + 01 |
|  |  |  |  |
| hektārs | kvadrātmetrs (m2) | 1,000 000 \* | E + 04 |
| zirgspēks (550 ft ⋅ lbf/s) | vats (W) | 7,456 999 | E + 02 |
| zirgspēks (elektriskais) | vats (W) | 7,460 000 \* | E + 02 |
| zirgspēks (metriskais) | vats (W) | 7,354 99 | E + 02 |
| zirgspēks (ūdens) | vats (W) | 7,460 43 | E + 02 |
| zirgspēks (Apvienotajā Karalistē) | vats (W) | 7,457 0 | E + 02 |
| stunda (vidējā planētas) | sekunde (s) | 3,600 000 | E + 03 |
| stunda (zvaigžņu) | sekunde (s) | 3,590 170 | E + 03 |
| centners (britu) | kilograms (kg) | 5,080 235 | E + 01 |
| centners (amerikāņu) | kilograms (kg) | 4,535 924 | E + 01 |
|  |  |  |  |
| colla | metrs (m) | 2,540 000 \* | E – 02 |
| dzīvsudraba colla (32°F) | paskāls (Pa) | 3,386 38 | E + 03 |
| dzīvsudraba colla (60°F) | paskāls (Pa) | 3,376 85 | E + 03 |
| ūdens colla (39,2°F) | paskāls (Pa) | 2,490 82 | E + 02 |
| ūdens colla (60°F) | paskāls (Pa) | 2,488 4 | E + 02 |
| in2 | kvadrātmetrs (m2) | 6,451 600 \* | E – 04 |
| in3 (tilpums, šķēluma pretestības modulis) | kubikmetrs (m3) | 1,638 706 | E – 05 |
| in3/min | kubikmetri sekundē (m3/s) | 2,731 177 | E – 07 |
| in4 (šķēluma moments) | metrs ceturtajā pakāpē (m4) | 4,162 314 | E – 07 |
| in/s | metri sekundē (m/s) | 2,540 000 \* | E – 02 |
| in/s2 | metri kvadrātsekundē (m/s2) | 2,540 000 \* | E – 02 |
|  |  |  |  |
| kilokalorija (starptautiskā tabula) | džouls (J) | 4,186 800 \* | E + 03 |
| kilokalorija (vidējā) | džouls (J) | 4,190 02 | E + 03 |
| kilokalorija (termoķīmiskā) | džouls (J) | 4,184 000 \* | E + 03 |
| kilokalorija (termoķīmiskā)/min | vats (W) | 6,973 333 | E + 01 |
| kilokalorija (termoķīmiskā)/s | vats (W) | 4,184 000 \* | E + 03 |
| kilograma spēks (kgf) | ņūtons (N) | 9,806 650 \* | E + 00 |
| kgf ⋅ m | ņūtonmetrs (N ⋅ m) | 9,806 650 \* | E + 00 |
| kgf ⋅ s2/m (masa) | kilograms (kg) | 9,806 650 \* | E + 00 |
| kgf/cm2 | paskāls (Pa) | 9,806 650 \* | E + 04 |
| kgf/m2 | paskāls (Pa) | 9,806 650 \* | E + 00 |
| kgf/mm2 | paskāls (Pa) | 9,806 650 \* | E + 06 |
| km/h | metrs sekundē (m/s) | 2,777 778 | E – 01 |
| kilomārciņa | ņūtons (N) | 9,806 650 \* | E + 00 |
| kW ⋅ h | džouls (J) | 3,600 000 \* | E + 06 |
| kip (1000 lbf) | ņūtons (N) | 4,448 222 | E + 03 |
| kip/in2 (ksi) | paskāls (Pa) | 6,894 757 | E + 06 |
| mezgls (starptautiskais) | metri sekundē (m/s) | 5,144 444 | E – 01 |
|  |  |  |  |
| lamberts | kandelas uz kvadrātmetru (cd/m2) | 1/π \* | E + 04 |
| lamberts | kandelas uz kvadrātmetru (cd/m2) | 3,183 099 | E + 03 |
| lenglijs | džouli uz kvadrātmetru (J/m2) | 4,184 000 \* | E + 04 |
| lb ⋅ ft2 (inerces moments) | kilogrammetrs kvadrātā (kg ⋅ m2) | 4,214 011 | E – 02 |
| lb ⋅ ft2 (inerces moments) | kilogrammetrs kvadrātā (kg ⋅ m2) | 2,926 397 | E – 04 |
| lb/ft ⋅ h | paskālsekunde (Pa ⋅ s) | 4,133 789 | E – 04 |
| lb/ft ⋅ s | paskālsekunde (Pa ⋅ s) | 1,488 164 | E + 00 |
| lb/ft2 | kilogrami uz kvadrātmetru (kg/m2) | 4,882 428 | E + 00 |
| lb/ft3 | kilogrami uz kubikmetru (kg/m3) | 1,601 846 | E + 01 |
| lb/gal (Apvienotā Karaliste, šķidrumiem) | kilogrami uz kubikmetru (kg/m3) | 9,977 633 | E + 01 |
| lb/gal (ASV, šķidrumiem) | kilogrami uz kubikmetru (kg/m3) | 1,198 264 | E + 02 |
| lb/h | kilogrami sekundē (kg/s) | 1,259 979 | E – 04 |
| lb/hp ⋅ h  (īpatnējais degvielas patēriņš) | kilogrami uz džoulu (kg/J) | 1,689 659 | E – 07 |
| lb/in3 | kilogrami uz kubikmetru (kg/m3) |  | E + 04 |
| lb/min | kilogrami sekundē (kg/s) |  | E – 03 |
| lb/s | kilogrami sekundē (kg/s) |  | E – 01 |
| lb/yd3 | kilogrami uz kubikmetru (kg/m3) |  | E – 01 |
| lbf ⋅ ft | ņūtonmetrs (N ⋅ m) |  | E + 00 |
| lbf ⋅ ft/in | ņūtonmetri uz metru (N ⋅ m/m) |  | E + 01 |
| lbf ⋅ in | ņūtonmetrs (N ⋅ m) |  | E – 01 |
| lbf ⋅ in/in | ņūtonmetri uz metru (N ⋅ m/m) |  | E + 00 |
| lbf ⋅ s/ft2 | paskālsekunde (Pa ⋅ s) |  | E + 01 |
| lbf/ft | ņūtoni metrā (N/m) |  | E + 01 |
| lbf/ft2 | paskāls (Pa) |  | E + 01 |
| lbf/in | ņūtoni metrā (N/m) |  | E + 02 |
| lbf/in2 (psi) | paskāls (Pa) |  | E + 03 |
| lbf/lb (vilces/svara (masas) attiecība) | ņūtoni uz kilogramu (N/kg) |  | E + 00 |
| gaismas gads | metrs (m) |  | E + 15 |
| litrs | kubikmetrs (m3) |  | E – 03 |
|  |  |  |  |
| maksvels | vēbers (Wb) | 1,000 000 \* | E – 08 |
| mo | sīmenss (S) | 1,000 000 \* | E + 00 |
| mikrocolla | metrs (m) | 2,540 000 \* | E – 08 |
| mikrons | metrs (m) | 1,000 000 \* | E – 06 |
| mil | metrs (m) | 2,540 000 \* | E – 05 |
| jūdze (starptautiskā) | metrs (m) | 1,609 344 \* | E + 03 |
| jūdze (angļu) | metrs (m) | 1,609 3 | E + 03 |
| jūdze (ASV, sauszemes) | metrs (m) | 1,609 347 | E + 03 |
| jūdze (starptautiskā, jūras) | metrs (m) | 1,852 000 \* | E + 03 |
| jūdze (Apvienotās Karalistes, jūras) | metrs (m) | 1,853 184 \* | E + 03 |
| jūdze (ASV, jūras) | metrs (m) | 1,852 000 \* | E + 03 |
| mi2 (starptautiskā) | kvadrātmetrs (m2) | 2,589 988 | E + 06 |
| mi2 (ASV, sauszemes) | kvadrātmetrs (m2) | 2,589 998 | E + 06 |
| mi/h (starptautiskā) | metri sekundē (m/s) | 4,470 400 \* | E – 01 |
| mi/h (starptautiskā) | kilometri stundā (km/h) | 1,609 344 \* | E + 00 |
| mi/min (starptautiskā) | metri sekundē (m/s) | 2,682 240 \* | E + 01 |
| mi/s (starptautiskā) | metri sekundē (m/s) | 1,609 344 \* | E + 03 |
| milibārs | paskāls (Pa) | 1,000 000 \* | E + 02 |
| dzīvsudraba milimetri (0°C) | paskāls (Pa) | 1,333 22 | E + 02 |
| minūte (leņķa) | radiāns (rad) | 2,908 882 | E – 04 |
| minūte (vidējā planētas) | sekunde (s) | 6,000 000 | E + 01 |
| minūte (zvaigžņu) | sekunde (s) | 5,983 617 | E + 01 |
| mēnesis (vidējais kalendārais) | sekunde (s) | 2,628 000 | E + 06 |
|  |  |  |  |
| ersteds | ampērs uz metru (A/m) | 7,957 747 | E + 01 |
| omcentimetrs | ommetrs (Ω ⋅ m) | 1,000 000 \* | E – 02 |
| oms reiz cirkularmils uz pēdu | ommilimetri kvadrātā uz metru  (Ω ⋅ mm2/m) | 1,662 426 | E – 03 |
| unce | kilograms (kg) | 2,834 952 | E – 02 |
| unce (Trojas vai aptiekas) | kilograms (kg) | 3,110 348 | E – 02 |
| unce (Apvienotās Karalistes, šķidrumiem) | kubikmetrs (m3) | 2,841 307 | E – 05 |
| unce (ASV, šķidrumiem) | kubikmetrs (m3) | 2,957 353 | E – 05 |
| unces spēks | ņūtons (N) | 2,780 139 | E – 01 |
| ozf ⋅ in | ņūtonmetrs (N ⋅ m) | 7,061 552 | E – 03 |
| oz/gal (Apvienotās Karalistes, šķidrumiem) | kilogrami uz kubikmetru (kg/m3) | 6,236 021 | E + 00 |
| oz/gal (Apvienotās Karalistes, šķidrumiem) | kilogrami uz kubikmetru (kg/m3) | 7,489 152 | E + 00 |
| oz/in2 | kilogrami uz kubikmetru (kg/m3) | 1,729 994 | E + 03 |
| oz/ft2 | kilogrami uz kvadrātmetru (kg/m2) | 3,051 517 | E – 01 |
| oz/yd2 | kilogrami uz kvadrātmetru (kg/m2) | 3,390 575 | E – 02 |
|  |  |  |  |
| parseks | metrs (m) | 3,085 678 | E + 16 |
| 1/20 unces | kilograms (kg) | 1,555 174 | E – 03 |
| perms (0°C) | kilogrami uz paskālsekundes kvadrātmetru  (kg/Pa ⋅ s ⋅ m2) | 5,721 35 | E – 11 |
| perms (23°C) | kilogrami uz paskālsekundes kvadrātmetru  (kg/Pa ⋅ s ⋅ m2) | 5,745 25 | E – 11 |
| perms ⋅ in (0°C) | kilogrami uz paskālsekundes kvadrātmetru  (kg/Pa ⋅ s ⋅ m) | 1,453 22 | E – 12 |
| perms ⋅ in (23°C) | kilogrami uz paskālsekundes kvadrātmetru  (kg/Pa ⋅ s ⋅ m) | 1,459 29 | E – 12 |
| fots | lūmeni uz kvadrātmetru (lm/m2) | 1,000 000 \* | E + 04 |
| pinte (ASV, sausiem produktiem) | kubikmetrs (m3) | 5,506 105 | E – 04 |
| pinte (ASV, šķidrumiem) | kubikmetrs (m3) | 4,731 765 | E – 04 |
| puāzs (absolūtā vizkozitāte) | paskālsekunde (Pa ⋅ s) | 1,000 000 \* | E – 01 |
| mārciņa (lb) | kilograms (kg) | 4,535 924 | E – 01 |
| mārciņa (Trojas vai aptiekas) | kilograms (kg) | 3,732 417 | E – 01 |
| paundals | ņūtons (N) | 1,382 550 | E – 01 |
| paundals/ft2 | paskāls (Pa) | 1,488 164 | E + 00 |
| paundals ⋅ s/ft2 | paskālsekunde (Pa ⋅ s) | 1,488 164 | E + 00 |
| mārciņas spēks (lbf) | ņūtons (N) | 4,448 222 | E + 00 |
|  |  |  |  |
| kvarta (ASV, sausiem produktiem) | kubikmetrs (m3) | 1,101 221 | E – 03 |
| kvarta (ASV, sausiem produktiem) | kubikmetrs (m3) | 9,463 529 | E – 04 |
|  |  |  |  |
| rad (absorbētā starojuma doza) | grejs (Gy) | 1,000 000 \* | E – 02 |
| rems | zīverts (Sv) | 1,000 000 \* | E – 02 |
|  |  |  |  |
| re | 1 uz paskālsekundi (1/Pa ⋅ s) | 1,000 000 \* | E + 01 |
| rentgens | kuloni uz kilogramu (C/kg) | 2,58 | E – 04 |
|  |  |  |  |
| sekunde (leņķa) | radiāns (rad) | 4,848 137 | E – 06 |
| sekunde (zvaigžņu) | sekunde (s) | 9,972 696 | E – 01 |
| slags | kilograms (kg) | 1,459 390 | E + 01 |
| slags/ft ⋅ s | paskālsekunde (Pa ⋅ s) | 4,788 026 | E + 01 |
| slags/ft3 | kilogrami uz kubikmetru (kg/m3) | 5,153 788 | E + 02 |
| statampērs | ampērs (A) | 3,335 640 | E – 10 |
| statkulons | kulons (C) | 3,335 640 | E – 10 |
| statfarads | farads (F) | 1,112 650 | E – 12 |
| stathenrijs | henrijs (H) | 8,987 554 | E + 11 |
| statmo | sīmenss (S) | 1,112 650 | E – 12 |
| statoms | oms (Ω) | 8,987 554 | E + 11 |
| statvolts | volts (V) | 2,997 925 | E + 02 |
| sters | kubikmetrs (m3) | 1,000 000 \* | E + 00 |
| stilbs | kandelas uz kvadrātmetru (cd/m2) | 1,000 000 \* | E + 04 |
| stokss (kinemātiskā viskozitāte) | kvadrātmetri sekundē (m2/s) | 1,000 000 \* | E – 04 |
|  |  |  |  |
| terma | džouls (J) | 1,055 056 | E + 08 |
| tonna (proves) | kilograms (kg) | 2,916 667 | E – 02 |
| tonna (lielā, 2240 lb) | kilograms (kg) | 1,016 047 | E + 03 |
| tonna (metriskā) | kilograms (kg) | 1,000 000 \* | E + 03 |
| tonna (TNT ekvivalents) | džouls (J) | 4,184 | E + 09 |
| tonna (refrižeratora) | vats (W) | 3,516 800 | E + 03 |
| tonna (reģistra) | kubikmetrs (m3) | 2,831 685 | E + 00 |
| tonna (amerikāņu, 2000 lb) | kilograms (kg) | 9,071 847 | E + 02 |
| tonna (angļu)/yd3 | kilogrami uz kubikmetru (kg/m3) | 1,328 939 | E + 03 |
| tonna (amerikāņu)/h | kilogrami sekundē (kg/s) | 2,519 958 | E – 01 |
| tonnas spēks (2000 lbf) | ņūtons (N) | 8,896 444 | E + 03 |
| tonna | kilograms (kg) | 1,000 000 \* | E + 03 |
| tors (mm Hg, 0°C) | paskāls (Pa) | 1,333 22 | E + 02 |
|  |  |  |  |
| magnēta pola mērvienība | vēbers (Wb) | 1,256 637 | E – 07 |
|  |  |  |  |
| W ⋅ h | džouls (J) | 3,600 000 \* | E + 03 |
| W ⋅ s | džouls (J) | 1,000 000 \* | E + 00 |
| W/cm2 | vati uz kvadrātmetru (W/m2) | 1,000 000 \* | E + 04 |
| W/in2 | vati uz kvadrātmetru (W/m2) | 1,550 003 | E + 03 |
|  |  |  |  |
| jards | metrs (m) | 9,144 000 \* | E – 01 |
| yd2 | kvadrātmetrs (m2) | 8,361 274 | E – 01 |
| yd3 | kubikmetrs (m3) | 7,645 549 | E – 01 |
| yd3/min | kubikmetri sekundē (m3/s) | 1,274 258 | E – 02 |
| gads (kalendārais) | sekunde (s) | 3,153 600 | E + 07 |
| gads (zvaigžņu) | sekunde (s) | 3,155 815 | E + 07 |
| gads (tropiskais) | sekunde (s) | 3,155 693 | E + 07 |

## C-2. tabula. Temperatūras pārrēķināšanas tabula

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Lai pārrēķinātu no mērvienības* | *uz mērvienību,* | *izmantojiet formulu* |
| temperatūra pēc Celsija (t°C). | temperatūra Kelvina grādos (tK) | tK = t°C + 273,15 |
| temperatūra pēc Fārenheita (t°F) | temperatūra pēc Celsija (t°C). | t°C = (t°F – 32)/1,8 |
| temperatūra pēc Fārenheita (t°F) | temperatūra Kelvina grādos (tK) | tK = (t°F + 459,67)/1,8 |
| temperatūra Kelvina grādos (tK) | temperatūra pēc Celsija (t°C). | t°C = tK – 273,15 |
| temperatūra Renkina grādos (t°R) | temperatūra Kelvina grādos (tK) | tK = t°R/1,8 |

**D PAPILDINĀJUMS. KOORDINĒTAIS UNIVERSĀLAIS LAIKS**

1. Tagad Griničas laika (*GMT*) vietā kā pieņemtais starptautiskais pulksteņa laika standarts ir noteikts koordinētais universālais laiks (*UTC*). Tas ir pamats civilajam laikam daudzās valstīs, un šo laiku lieto arī aviācijā pasaules laika signāla apraidēs. Koordinēto universālo laiku (*UTC*) lietot iesaka tādas organizācijas kā, piemēram, Vispārējā svaru un mēru konference (*CGPM*), Starptautiskā Radio padomdevēja komiteja (*IRCC*) un Pasaules administratīvā radiosakaru konference (*WARC*).

2. Pamats visiem pulksteņa laikiem ir saules redzamās rotācijas laiks. Tomēr tas ir mainīgs lielums, kas ir atkarīgs cita starpā no tā, kurā vietā uz Zemes tas tiek mērīts. Šā laika vidējā vērtība, balstoties uz mērījumiem vairākās vietās uz Zemes, ir pazīstama kā universālais laiks. Atšķirīga laika skala, kas balstās uz sekundes definīciju, ir pazīstama kā Starptautiskais atomlaiks (*TAI*). Šo divu skalu apvienojums ir pazīstams kā koordinētais universālais laiks. To veido *TAI*, kas pēc vajadzības pielāgots, izmantojot liekās sekundes, lai panāktu pēc iespējas maksimālu universālā laika tuvināšanu (vienmēr 0,5 sekundes robežās).

**E PAPILDINĀJUMS. DATUMA UN LAIKA ATTĒLOŠANA CIPARU FORMĀ**

## 1. Ievads

Starptautiskās standartizācijas organizācijas (*ISO*) standarti Nr. 2014 un 3307 nosaka procedūras datuma un laika pierakstīšanai ciparu formā, un *ICAO* atbilstošā gadījumā nākotnē savos dokumentos izmantos šīs procedūras.

## 2. Datuma pieraksts

Ja datumus attēlo ciparu formā, *ISO* 2014 nosaka, ka būtu jālieto secība “gads, mēnesis, diena”. Datumam būtu jāietver šādi elementi:

* + četri cipari, kas norāda gadu, ar izņēmumu, ka var atmest ciparus, kas apzīmē gadsimtu, ja šādas atmešanas dēļ nevar rasties neskaidrības. Ir vērts lietot gadsimta ciparus, iepazīstinot ar jauno formātu, lai būtu skaidrs, ka tiek lietota jauna elementu secība;
  + divi cipari, kas norāda mēnesi;
  + divi cipari, kas norāda datumu.

Ja ir vēlams atdalīt elementus, lai tos būtu vieglāk saprast, kā atdalošais elements būtu jāizmanto atstarpe vai defise. Piemēram, 1983. gada 25. augustu var pierakstīt šādos veidos:

19830825 vai 830825;

1983-08-25 vai 83-08-25;

1983 08 25 vai 83 08 25.

Būtu jāuzsver, ka *ISO* secība būtu jālieto tikai, ja ir paredzēts lietot ciparu formu. Vajadzības gadījumā joprojām var lietot pierakstus, kuros izmantoti gan cipari, gan vārdi (piemēram, 1983. gada 25. augusts).

## 3. Laika pieraksts

3.1. Ja diennakts laiks jāpieraksta ciparu formā, *ISO* 3307 nosaka, ka jālieto secība “stundas, minūtes, sekundes”.

3.2. Stundas jānorāda 24 stundu laika skaitīšanas sistēmā ar diviem cipariem no 00 līdz 23, un pēc tam var norādīt vai nu stundas decimāldaļas vai minūtes un sekundes. Ja lieto stundas decimāldaļas, tad pēc decimāldaļas atdalošā elementa parasti ir jālieto tik ciparu, cik nepieciešams, lai nodrošinātu vajadzīgo precizitāti.

3.3. Tāpat arī minūtes jāattēlo ar diviem cipariem no 00 līdz 59, un pēc tam norāda vai nu minūtes decimāldaļas vai sekundes.

3.4. Līdzīgi sekundes jāattēlo ar diviem cipariem no 00 līdz 59, un pēc tam vajadzības gadījumā norāda sekundes decimāldaļas.

3.5. Ja ir vajadzīgs atvieglot vizuālo uztveri, ir jālieto kols, lai atdalītu stundas un minūtes un minūtes un sekundes. Piemēram, pulksten 3 pēcpusdienā un 20 minūtes un 18  sekundes angļu valodā var pierakstīt šādi:

152018 vai 15:20:18, norādot stundas, minūtes un sekundes;

1520.3 vai 15:20.3, norādot stundas, minūtes un minūtes decimāldaļas;

15.338, norādot stundas un stundas decimāldaļas.

## 4. Apvienotas datuma un laika grupas

Šāds attēlojums nodrošina vienotu metodi, lai vajadzības gadījumā kopā norādītu datumu un laiku. Šādos gadījumos ir jālieto secība “gads, mēnesis, diena, stunda, minūte, sekunde”. Var atzīmēt, ka vienmēr nav jāizmanto visi elementi – parasti, piemēram, var norādīt tikai dienu, stundu un minūti.

— **BEIGAS —**

1. Salikta mērvienība ir atvasināta mērvienība, kas izteikta ar divām vai vairākām mērvienībām, respektīvi, tai nav viena īpaša nosaukuma. [↑](#footnote-ref-1)
2. \* Zvaigznīte (\*) pēc sestā cipara aiz komata norāda, ka pārrēķināšanas koeficients ir precīzs un ka visi pārējie cipari ir nulles. Ja aiz komata ir norādīti mazāk nekā seši cipari, lielāka precizitāte netiek garantēta. [↑](#footnote-ref-2)