

---

**Veličine in enote – 13. del: Fizika trdne snovi  
(istoveten ISO 31-13:1992 in ISO 31-13:1992/Amd.1:1998)**

Quantities and units – Part 13: Solid state physics

Grandeurs et unités – Partie 13: Physique de l'état solide

**iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)**

[SIST ISO 31-13+A1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-7b478c2e1bfl/sist-iso-31-13a1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-7b478c2e1bfl/sist-iso-31-13a1-2008>

Deskriptorji: sistem enot, mednarodni sistem enot, merske enote, veličine, fizika trdne snovi, simboli, definicije, pretvarjanje enot, pretvorniki

---

ICS 01.060.00

Referenčna oznaka  
SIST ISO 31-13+A1:2008 (sl)

Nadaljevanje na straneh 2 do 26

## NACIONALNI UVOD

Standard SIST ISO 31-13+A1 (sl), Veličine in enote – 13. del: Fizika trdne snovi, 2008, ima status slovenskega standarda in je istoveten mednarodnemu standardu ISO 31-13 (en), Quantities and units – Part 13: Solid state physics, tretja izdaja, 1992; vključeno je tudi dopolnilo ISO 31-13:1992/Amd.1:1998.

## NACIONALNI PREDGOVOR

Mednarodni standard ISO 31-13:1992 je pripravil tehnični odbor Mednarodne organizacije za standardizacijo ISO/TC 12 Veličine, enote, simboli, pretvorniki.

Slovenski standard SIST ISO 31-13+A1:2008 je prevod angleškega besedila tretje izdaje mednarodnega standarda ISO 31-13:1992 in dopolnila ISO 31-13:1992/Amd.1:1998. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvorni mednarodni standard v angleškem jeziku. Slovensko izdajo standarda je pripravil in potrdil tehnični odbor SIST/TC TRS Tehnično risanje, veličine, enote, simboli in grafični simboli v sodelovanju s Sekcijo za terminološke slovarje Inštituta za slovenski jezik Frana Ramovša SAZU.

Odločitev za izdajo tega standarda je dne 1. februarja 2007 sprejel SIST/TC Tehnično risanje, veličine, enote, simboli in grafični simboli.

## PISANJE IMEN IN SIMBOLOV ENOT

Slovenski pravopis iz leta 2001 daje pri imenih enot, nastalih iz lastnih imen, prednost podomačenemu zapisu (njuton) pred izvornim (newton). To je smiselno samo v primerih, ko se je taka raba že uveljavila (amper, volt). Tiste enote, ki se v rabi pogosteje pišejo izvorno, naj se na silo ne podomačujejo. Zato je v tem standardu v takih primerih izvorni zapis na prvem mestu, podomačena različica pa na drugem. Zaradi racionalnosti so izpeljane enote v takem primeru pisane samo izvorno (newton meter).

Sestavljene enote se največkrat pišejo okrajšano. V zmnožkih enot se v imenovalcu in/ali v števcu beseda "krat" izpušča ali se namesto nje uporabi poldvignjena, nestična pika, vendar se enote ne pišejo skupaj. Presledek pri govoru se izrazi z glasovnim premorom [kilovat ura, ne kilovatura], v dvomljivih primerih pa se beseda "krat" ne izpušča (ohm krat meter, ohm meter – ohmmeter je naprava za merjenje upora).

V količniku se namesto besede "deljeno" uporablja besedica "na".

Kvadratni meter, kubični meter se smeta uporabljati samo v geometrijskem pomenu za ploščino ali prostornino. V nasprotnem primeru se uporablja ime meter (na) kvadrat, meter na (potenco) tri – beseda v oklepaju se lahko izpušča.

## ZVEZE S STANDARDI

S privzemom tega mednarodnega standarda veljajo za omejeni namen referenčnih standardov vsi standardi, navedeni v izvorniku, razen standardov, ki so že sprejeti v nacionalno standardizacijo:

SIST ISO 31-0:1999 (sl)	Veličine in enote – 0. del: Splošna načela
SIST ISO 31-1:1999 (sl)	Veličine in enote – 1. del: Prostor in čas
SIST ISO 31-2:1995 (en)	Veličine in enote – 2. del: Periodični in sorodni pojavi
SIST ISO 31-3:1995 (en)	Veličine in enote – 3. del: Mehanika
SIST ISO 31-4:1995 (en)	Veličine in enote – 4. del: Toplota
SIST ISO 31-5:1995 (en)	Veličine in enote – 5. del: Električna in magnetizem
SIST ISO 31-6:1995 (en)	Veličine in enote – 6. del: Svetloba in sorodna elektromagnetna sevanja
SIST ISO 31-7:1995 (en)	Veličine in enote – 7. del: Akustika

SIST ISO 31-8:1995 (en)	Veličine in enote – 8. del: Fizikalna kemija in molekulska fizika
SIST ISO 31-9:1995 (en)	Veličine in enote – 9. del: Atomska in jedrska fizika
SIST ISO 31-10:1995 (en)	Veličine in enote – 10. del: Jedrske reakcije in ionizirajoča sevanja
SIST ISO 31-11:1995 (en)	Veličine in enote – 11. del: Matematični znaki in simboli za uporabo v fizikalnih in tehniških vedah
SIST ISO 31-12:1995 (en)	Veličine in enote – 12. del: Karakteristična števila
SIST ISO 1000:2003 (en)	Enote SI s priporočili za uporabo njihovih večkratnikov in nekaterih drugih enot

#### **PREDHODNA IZDAJA**

- SIST ISO 31-13:1995 (en); SIST ISO 31-13:1995/Amd.1:2001

#### **OPOMBI**

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz "mednarodni standard", v SIST ISO 31-13+A1:2008 to pomeni "slovenski standard".
- Nacionalni uvod in nacionalni predgovor nista sestavna dela standarda.

## **iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)**

[SIST ISO 31-13+A1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-7b478c2e1bfl/sist-iso-31-13a1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-7b478c2e1bfl/sist-iso-31-13a1-2008>

<b>VSEBINA</b>	<b>Stran</b>
Predgovor .....	5
0 Uvod .....	6
0.1 Razvrstitev v preglednice .....	6
0.2 Preglednice veličin.....	6
0.3 Preglednice enot.....	6
0.3.1 Splošni del.....	6
0.3.2 Opomba glede enot veličin z dimenzijo ena.....	7
0.4 Številске navedbe .....	7
0.5 Posebne opombe .....	7
1 Namen .....	8
2 Zveza z drugimi standardi .....	8
3 Imena in simboli.....	8
Dodatek A (normativni): Simboli za ravnine in smeri v kristalih .....	26

## **iTeh STANDARD PREVIEW** **(standards.itech.ai)**

[SIST ISO 31-13+A1:2008](https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-7b478c2e1bfl/sist-iso-31-13a1-2008)

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-7b478c2e1bfl/sist-iso-31-13a1-2008>

## Predgovor

ISO (Mednarodna organizacija za standardizacijo) je svetovna zveza nacionalnih organov za standarde (članov ISO). Mednarodne standarde ponavadi pripravljajo tehnični odbori ISO. Vsak član, ki želi delovati na določenem področju, za katero je bil ustanovljen tehnični odbor, ima pravico biti zastopan v tem odboru. Pri delu sodelujejo tudi vladne in nevladne mednarodne organizacije, povezane z ISO. V vseh zadevah, ki so povezane s standardizacijo na področju elektrotehnike, ISO tesno sodeluje z Mednarodno elektrotehniško komisijo (IEC).

Osnutki mednarodnih standardov, ki jih sprejmejo tehnični odbori, se pošljejo vsem članom v glasovanje. Za objavo mednarodnega standarda je treba pridobiti soglasje najmanj 75 % članov, ki se udeležijo glasovanja.

Mednarodni standard ISO 31-13 in dopolnilo Amd.1 je pripravil tehnični odbor ISO/TC 12 *Veličine, enote, simboli, pretvorniki*.

Tretja izdaja ISO 31 razveljavlja in nadomešča drugo izdajo (ISO 31-13:1980). V primerjavi z drugo izdajo so glavne tehnične spremembe naslednje:

- vključena je odločitev Mednarodnega odbora za uteži in mere (Comité International des Poids et Mesures, CIPM) o statusu dopolnilnih enot, sprejeta leta 1980;
- vključena je bila veličina afiniteta;
- enota ångström, Å, ki je v začasni uporabi, je bila prenesena v stolpec "Pretvorniki in opombe".

Namen tehničnega odbora ISO/TC 12 je:

- standardizirati enote ter simbole za veličine in enote (vključno z matematičnimi simboli), ki se uporabljajo na različnih področjih znanosti in tehnike;
- podati definicije veličin in enot, kjer je potrebno;
- standardizirati pretvornike za preračunavanje različnih enot.

V ta namen je ISO/TC 12 pripravil ISO 31.

ISO 31 sestavljajo deli, ki imajo skupen naslov *Veličine in enote*:

- 0. del: *Splošna načela*
- 1. del: *Prostor in čas*
- 2. del: *Periodični in sorodni pojavi*
- 3. del: *Mehanika*
- 4. del: *Toplota*
- 5. del: *Elektrika in magnetizem*
- 6. del: *Svetloba in sorodna elektromagnetna sevanja*
- 7. del: *Akustika*
- 8. del: *Fizikalna kemija in molekulska fizika*
- 9. del: *Atomska in jedrska fizika*
- 10. del: *Jedrske reakcije in ionizirajoča sevanja*
- 11. del: *Matematični znaki in simboli za uporabo v fizikalnih in tehniških vedah*
- 12. del: *Karakteristična števila*
- 13. del: *Fizika trdne snovi*

Dodatek A je sestavni del tega dela ISO 31.

## 0 Uvod

### 0.1 Razvrstitev v preglednice

V ISO 31 so veličine in enote v preglednicah razvrščene tako, da so veličine na levih, enote pa na ustreznih desnih straneh.

Vse enote med polnima vodoravnima črtama pripadajo veličinam med ustreznima polnima črtama na levi strani.

Če je bila pri reviziji ISO 31 zaporedna številka veličine spremenjena, je številka iz prejšnje izdaje navedena v oklepaju na levi strani pod novo številko veličine; črtica pomeni, da prejšnja izdaja ni vsebovala te veličine.

### 0.2 Preglednice veličin

Najpomembnejše veličine v tem dokumentu so podane skupaj z njihovimi simboli in največkrat tudi z definicijami. Definicije so podane samo za opredelitev in niso nujno popolne.

Vektorski značaj nekaterih veličin je prikazan, zlasti kadar je potreben za definicijo, vendar ne nujno popolno ali dosledno.

Večina veličin ima podano samo eno ime in samo en simbol; če sta za eno veličino podani dve imeni ali več oziroma dva simbola ali več in razlika ni opredeljena, so enakovredni. Kadar obstajata dva tipa poševnih črk (kot npr.  $\vartheta$ ,  $\theta$ ;  $\varphi$ ,  $\Phi$ ;  $g$ ,  $g$ ), je uporabljen samo eden; to ne pomeni, da drugi ni enako sprejemljiv. Na splošno se priporoča, da takšni različici nimata različnih pomenov. Če je simbol v oklepaju, pomeni, da je "rezervni", in se v besedilu uporablja takrat, kadar ima prednostni simbol drugačen pomen.

(standards.itech.ai)

### 0.3 Preglednice enot

SIST ISO 31-13+A1:2008

#### 0.3.1 Splošni del <https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-7b478c2e1bfl/sist-iso-31-13a1-2008>

Enote za ustrezne veličine so podane skupaj z mednarodnimi simboli in definicijami. Več informacij o tem je v ISO 31-0.

Enote so razporejene na naslednji način:

- a) Imena enot SI so natisnjena z večjimi črkami. Enote SI so bile sprejete na Generalni konferenci za uteži in mere (Conference Générale des Poids et Mesures, CGPM). Enote SI, njihovi desetiški večkratniki in manjkratniki naj se uporabljajo, tudi če niso posebej navedeni.
- b) Imena enot, ki niso enote SI, vendar se zaradi praktičnega pomena ali rabe na specializiranih področjih lahko uporabljajo skupaj z enotami SI, so natisnjena s črkami enake velikosti kot v navadnem besedilu.  
Te enote so od ustreznih enot SI ločene s črtkano vodoravno črto.
- c) Imena tistih enot, ki niso enote SI, vendar se lahko začasno uporabljajo skupaj z enotami SI, so v stolpcu "Pretvorniki in opombe" natisnjena z manjšimi črkami kot ostalo besedilo.
- d) Imena enot, ki niso enote SI in se ne smejo uporabljati skupaj z enotami SI, so podana samo v dodatkih nekaterih delov ISO 31. Ti dodatki so informativni in niso sestavni del standarda. Razvrščeni so v tri skupine:
  - 1) posebna imena enot v sistemu CGS;
  - 2) imena enot, ki temeljijo na enotah čevelj, funt in sekunda ter na nekaterih drugih sorodnih enotah;
  - 3) imena drugih enot.

### 0.3.2 Opomba glede enot veličin z dimenzijo ena

Koherentna enota za katerokoli veličino z dimenzijo ena je število ena, simbol 1. Pri izražanju vrednosti takšne veličine se simbol enote, 1, navadno ne piše.

ZGLED:

$$\text{Lomni količnik } n = 1,53 \times 1 = 1,53$$

Za desetiške večkratnike in manjkratnike te enote naj se predpone ne uporabljajo. Namesto predpon se lahko uporabljajo potence števila 10.

ZGLED:

$$\text{Reynoldsovo število } Re = 1,32 \times 10^3$$

Ker je ravninski kot na splošno izražen z razmerjem med dvema dolžinama in prostorski kot z razmerjem med dvema ploščinama, je CGPM leta 1995 v mednarodnem sistemu enot določil, da sta radian, rad, in steradian, sr, brezdimenzijski "izpeljani" enoti. Torej se veličini ravninski kot in prostorski kot obravnavata kot izpeljani veličini z dimenzijo ena. Enoti radian in steradian se lahko izpustita ali pa uporabljata v izrazih za izpeljane enote, da je lažje razlikovati med veličinami z drugačno naravo, vendar enako dimenzijo.

### 0.4 Številске navedbe

Vsa števila v stolpcu "Definicije" so točna.

Če so števila v stolpcu "Pretvorniki in opombe" točna, je v oklepajih za številom dodana beseda "točno".

### 0.5 Posebne opombe

[SIST ISO 31-13+A1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-11d1-4060-9322-745149400000/sist-iso-31-13-a1-2008)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-11d1-4060-9322-745149400000/sist-iso-31-13-a1-2008)

V tem delu ISO 31 so zapisi vektorjev uporabljeni samo za vektorske veličine.

## **Veličine in enote – 13. del: Fizika trdne snovi**

### **1 Namen**

Ta del ISO 31 podaja imena in simbole za veličine in enote fizike trdne snovi. Kjer je primerno, so podani tudi pretvorniki (pretvorni faktorji).

### **2 Zveza z drugimi standardi**

Standardi, navedeni v nadaljevanju, vsebujejo določila, ki s sklicevanjem v tem besedilu tvorijo tudi določila tega dela ISO 31. Ob izdaji so bili navedeni standardi veljavni. Vsi standardi se pregledujejo in stranke naj v pogodbah, ki temeljijo na tem delu ISO 31, uporabljajo najnovejše izdaje tu navedenih standardov. Člani IEC in ISO vzdržujejo register trenutno veljavnih mednarodnih standardov.

ISO 31-5:1992, *Veličine in enote – 5. del: Električna in magnetizem*

ISO 31-8:1992, *Veličine in enote – 8. del: Fizikalna kemija in molekulska fizika*

ISO 31-10:1992, *Veličine in enote – 10. del: Jedrske reakcije in ionizirajoča sevanja*

### **3 Imena in simboli**

Imena in simboli za veličine in enote v fiziki trdne snovi so podani na naslednjih straneh.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[SIST ISO 31-13+A1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-7b478c2e1bfl/sist-iso-31-13a1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-7b478c2e1bfl/sist-iso-31-13a1-2008>

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[SIST ISO 31-13+A1:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-7b478c2e1bfl/sist-iso-31-13a1-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1bb081c6-1ffd-4770-b3af-7b478c2e1bfl/sist-iso-31-13a1-2008>

FIZIKA TRDNE SNOVI				Veličine
Zap. št.	Veličina	Simbol	Definicija	Opombe
13-1.1	mrežni vektor	$\mathbf{R}, \mathbf{R}_0, \mathbf{T}$	Translacijski vektor, ki prikazuje kristalno mrežo.	
13-1.2	osnovni mrežni vektor	$\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$ $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$	Osnovni translacijski vektorji kristalne mreže	$\mathbf{R} = n_1\mathbf{a}_1 + n_2\mathbf{a}_2 + n_3\mathbf{a}_3$ kjer so $n_1, n_2$ in $n_3$ cela števila.
13-2.1	kotni vektor recipročne mreže	$\mathbf{G}$	Vektor, katerega skalarni produkti z vsemi osnovnimi mrežnimi vektorji so celoštevilčni večkratniki $2\pi$ .	V kristalografiji se ponavadi uporablja veličina $\mathbf{G}/(2\pi)$ .
13-2.2	osnovni vektorji recipročne mreže	$\mathbf{b}_1^*, \mathbf{b}_2^*, \mathbf{b}_3^*$ $\mathbf{a}^*, \mathbf{b}^*, \mathbf{c}^*$	Osnovni translacijski vektorji recipročne mreže.	$\mathbf{a}_i \cdot \mathbf{b}_k = 2\pi\delta_{ik}$ V kristalografiji se ponavadi uporabljajo tudi veličine $\mathbf{b}_k^*/(2\pi)$ .
13-3	razmik med mrežnimi ravninami	$d$	Razdalja med dvema sosednjima mrežnima ravninama.	
13-4	Braggov kot	$\theta$	$2d \sin \theta = n\lambda$ kjer je $\lambda$ valovna dolžina sevanja in $n$ celo število.	
13-5	red odboja	$n$		
13-6.1	parameter bližnje urejenosti	$\sigma$	Razlika med deležem najbližjih sosednjih atomskih parov v Isingovem feromagnetu, ki imajo paralelne magnetne momente, in deležem parov z antiparalelnimi magnetnimi momenti.	Podobne definicije se uporabljajo za druge pojave red-nered.
13-6.2	parameter daljnje urejenosti	$s$	Razlika med deležem atomov v Isingovem feromagnetu, ki imajo svoje magnetne momente usmerjene v eno smer, in deležem atomov z magnetnimi momenti v nasprotni smeri.	
13-7	Burgersov vektor	$\mathbf{b}$	Vektor, ki označuje dislokacijo, tj. vektor, ki sklene Burgersovo zanko okoli kroga dislokacijske črte.	

Enote		FIZIKA TRDNE SNOVI		
Zap. št.	Ime enote	Mednarodni simbol enote	Definicija	Pretvorniki in opombe
13-1.a	meter	m		ångström (Å), $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$
13-2.a	meter na (potenco) minus ena, recipročni meter	$\text{m}^{-1}$		
13-3.a	meter	m		ångström (Å), $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$
13-4.a	radian	rad		
13-4.b	stopinja	°		$1^\circ = (\pi/180) \text{ rad} = 0,017\,453\,29 \text{ rad}$
13-5.a	ena	1		Glej uvod, točka 0.3.2.
13-6.a	ena	1		Glej uvod, točka 0.3.2.
13-7.a	meter	m		ångström (Å), $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$