

# SUURUSTE JA ÜHIKUTE TÄHISTEST ELEKTROTEHNIKAS

**Endel Risthein**  
**Tallinna Tehnikaülikooli emeriitprofessor**  
**Eesti Standardikeskuse tehnilise komitee TK17 (Madalpinge) esimees**

**Eesti Standardikeskus** on alates oma loomisest (1. aprillil 2000) andnud eesti keeles Eesti standardeina välja üle 100 mitmesuguse elektrotehnika ja energeetika ala standardi.

1. jaanuarist 2004 on ta **Euroopa Standardimiskomitee** (*Comité Européen de Normalisation, CEN*) ja **Euroopa Elektrotehnika Standardimise Komitee** (*Comité Européen de Normalisation Électrotechnique, CENELEC*) täisliige ja 1. jaanuarist 2011 ka **Rahvusvahelise Standardiorganisatsiooni** (*International Organization for Standardization, ISO*) täisliige. Täisliikmesus Euroopa standardiorganisatsioonides tähendab muuhulgas seda, et Eesti Standardikeskus peab üle võtma kõik Euroopa standardid ja harmoneerimisdokumendid ning tühistama etteantud tähtajaks kõik nendega vastuolus olevad Eesti normdokumendid.

Ülevõtmine käib kahel viisil:

- *jõustumisteate meetodil*, mille puhul Euroopa standard kinnitatakse Eesti standardina vastava teate avaldamise teel EVS Teatajas; standardi müügi korral varustatakse see ainult eestikeelse tiitellehega;
- *tõlkemeetodil*, mille puhul standard tõlgitakse eesti keelde, varustatakse eestikeelse eessõnaga ja tarbe korral selgitavate märkustega.

Tõlgitava standardi tekstis ei tohi teha mingisuguseid muudatusi (tõlge peab olema *identne*).

Kui sellised muudatused on siiski vajalikud, esitatakse need vastava protseduuri kaudu standardi lisades, nagu ka teiste Euroopa maade võimalikud erinõuded.

Peale Euroopa standardite võtab Eesti Standardikeskus üle ka ülemaailmsete standardiorganisatsioonide standardeid, kusjuures see toimub neil juhtudel, mil vastavaid Euroopa standardeid ei ole.

Ülemaailmsete standardiorganisatsioonide hulgas on kõige tähtsamad

- eelnimetatud Rahvusvaheline Standardiorganisatsioon (*ISO*);
- Rahvusvaheline Elektrotehnikakomisjon (*International Electrotechnical Commission, IEC*); Eesti Standardikeskus on IEC *assotsieerunud liige*.

Standardite tõlkimisega tegelevad Eesti Standardikeskuse tehnilised komiteed, mille hulgas on, nagu ülalolev skeem näitab, kolm elektrialast komiteed:

- TK 17 "Madalpinge",
- TK 19 "Kõrgepinge",
- TK 24 "Valgus ja valgustus".

Tehnilised komiteed tegutsevad vabatahtlikkuse alusel, ilma töötasuta. Nende ülesanne seisneb tõlgitavate standardite valikus, tõlkijate leidmises ja tõlgitud standardite ekspertkontrollis.

Komiteed koosnevad standardimisest huvitatud ettevõtete esindajatest. Tallinna Tehnikaülikool osaleb kõigi tehniliste komiteede tegevuses.

Standardite tõlkimist ja toimetamist rahastab enamasti Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, kuid seda võivad teha ka standardeist huvitatud ettevõtted.

**Madalpingekomitee** tegevuse tulemusel andis Eesti Standardikeskus 2008. ja 2011. aastal eesti keeles Eesti standardeina välja Euroopa Elektrotehnika Standardimise Komitee (CENELEC) 2007. ja 2010. aastal ilmunud standardisarja

- **EVS-EN 60027-1:2006 + A2:2007.** Elektrotehnikas kasutatavad tähised.  
Osa 1: Üldtähised. – 78 lk.
- **EVS-EN 60027-2:2007.** Elektrotehnikas kasutatavad tähised.  
Osa 2: Telekommunikatsioon ja elektroonika. – 84 lk.
- **EVS-EN 60027-3:2007.** Elektrotehnikas kasutatavad tähised.  
Osa 3: Logaritmilised ja logaritmilistega seotud suurused ja nende ühikud. – 20 lk.
- **EVS-EN 60027-4:2007.** Elektrotehnikas kasutatavad tähised.  
Osa 4: Pöörlevad elektrimasinad. – 26 lk.
- **EVS-EN 60027-6:2007.** Elektrotehnikas kasutatavad tähised.  
Osa 6: Juhtimis- ja reguleerimistehnika. – 19 lk.
- **EVS-EN 60027-7:2010.** Elektrotehnikas kasutatavad tähised.  
Osa 7: Elektrienergia genereerimine, edastamine ja jaotamine. – 32 lk.

Sari ühtib täielikult Rahvusvahelise Elektrotehnikakomisjoni (*IEC*) standardisarjaga **IEC 60027**, mis koos oma mõningate muudatustega ilmus aastail 1995 kuni 2010 ja mis omakorda põhineb Ülemaailmse Standardiorganisatsiooni (*ISO*) standardeil

- **ISO 31-0:1992.** Quantities and units – General principles
- **ISO 31-5:1992.** Quantities and units – Electricity and magnetism
- **ISO 31-11:1992.** Quantities and units – Mathematical signs and symbols for use in the physical sciences and technology
- **ISO 1000:1992.** SI units and recommendations for the use of their multipliers and of certain other units

Suhteliselt hiljuti ilmunud eestikeelsed standardid põhinevad seega üle kogu maailma kehtivail standardeil ja kehtestavad ühtselt mitte üksnes füüsikaliste suuruste ja nende ühikute **tähised**, vaid ka nende kasutamise **reeglid**.

Kuna aga tegelikult on eestikeelsetes tehnilistes dokumentides, kirjutistes ja raamatutes seni kasutatud mitmesuguseid muid suuruste ja ühikute kirjutusviise, mis mõnikord põhinevad vananenud standarditel ja juhistel, mõnikord aga mingil muul suvalisel käsitlusel, tuleb teada, mil määral need kirjutusviisid standardseist erinevad ja kuidas neid standardsetega asendada.

Alljärgnevalt tutvustatakse standardite olulisimaid juhtmõtteid ja reegleid, mida tuleks endastmõistetavalt rangelt järgida.

Täpsema info saab standardeist enestest, mis ei tohiks puududa üheski ettevõttes, kus koostatakse tehnilisi dokumente või kirjutisi, veel enam aga seal, kus tegeletakse koolitusega.

Alljärgnevalt esitatakse mõnevõrra kokkusurutud kujul vaadeldavate standardite tiitellehed.

## **EESTI STANDARD EVS-EN 60027-1:2006 + A2:2007**

Avaldatud eesti keeles: aprill 2008

Jõustunud Eesti standardina: detsember 2006 + juuli 2007

### **ELEKTROTEHNIKAS KASUTATAVAD TÄHISED**

#### **Osa 1: Üldtähisted**

**Letter symbols to be used in electrical technology**

**Part 1: General**

## **EESTI STANDARD EVS-EN 60027-2:2007**

Avaldatud eesti keeles: aprill 2008

Jõustunud Eesti standardina: juuli 2007

### **ELEKTROTEHNIKAS KASUTATAVAD TÄHISED**

#### **Osa 2: Telekommunikatsioon ja elektroonika**

**Letter symbols to be used in electrical technology**

**Part 2: Telecommunications and electronics**

## **EESTI STANDARD EVS-EN 60027-3:2007**

Avaldatud eesti keeles: aprill 2008

Jõustunud Eesti standardina: märts 2007

### **ELEKTROTEHNIKAS KASUTATAVAD TÄHISED**

#### **Osa 3: Logaritmilised ja logaritmilistega seotud suurused ja nende ühikud**

**Letter symbols to be used in electrical technology**

**Part 3: Logarithmic and related quantities, and  
their units**

## **EESTI STANDARD EVS-EN 60027-4:2007**

Avaldatud eesti keeles: aprill 2008

Jõustunud Eesti standardina: detsember 2007

### **ELEKTROTEHNIKAS KASUTATAVAD TÄHISED**

#### **Osa 4: Pöörlevad elektrimasinad**

**Letter symbols to be used in electrical technology**

**Part 4: Rotating electric machines**

**(IEC 60027-4:2006)**

## **EESTI STANDARD EVS-EN 60027-6:2007**

Avaldatud eesti keeles: aprill 2008

Jõustunud Eesti standardina: detsember 2007

### **ELEKTROTEHNIKAS KASUTATAVAD TÄHISED**

#### **Osa 6: Juhtimis- ja reguleerimistehnika**

**Letter symbols to be used in electrical technology**

**Part 6: Control technology**

**(IEC 60027-6:2006)**

**Eesti standard EVS-EN 60027-1:2006 + A2:2007**, standardisarja EVS-EN 60027 esimene osa, esitab teavet elektrotehnikas kasutatavate suuruste, ühikute, nende tähttähistega ja matemaatiliste tähistega kohta.

Ühtlasi esitatakse reeglid nende tähistega kirjutamisviisi kohta ja suuruste tähistega lisaelementide (ala- ja ülaindeksite jne) kohta.

**Suuruste tähistega** kohta on öeldud, et üldreeglina kasutatakse nende jaoks ladina või kreeka tähestiku üksiktähti, mõnikord koos indekseidega või lisamärkidega.

Ei ole välistatud ka mitmetäheliste tähistega kasutamine (nt Reynolds arvu puhul  $Re$ ), hoonete valgustuseks kuluva energia arvutaja puhul  $LENI$ ). Tähistega kirjutatakse **kaldkirjas**, sõltumata muu teksti kirjutamisviisist.

Tähistega järele ei panda punkti, väljaarvatult ainult siis, kui seda nõuavad kirjavahemärkide kasutamise tavareeglid, nt lause lõpus.

**Indekseid** kasutatakse siis, kui eri suurused on mingis kontekstis tähistatud ühesuguse tähistega või kui on vaja esitada ühesama suuruse eri rakendusi või eri väärtusi.

Indeksite kirjutamisviisi kohta soovitatakse kasutada järgmisi põhimõtteid:

- kui indeks kujutab endast füüsilise suuruse tähist, kirjutatakse see **kaldkirjas**;
- muud indeksid kirjutatakse **püstkirjas**;
- numberindeksid tuleb esitada **püstkirjas**;
- tähtindeksid, mis väljendavad numbreid (nt  $i, j, k, n$ ) tuleb esitada **kaldkirjas**.

**Näide:** suurus  $U$  järjekorranumbriga  $n$  kirjutatakse kujul  $U_n$ , aga kui näiteks  $n = 4$ , tuleb kasutada kirjutamisviisi  $U_4$ .

Kuna suurem osa teadus- ja tehnikaala terminitest tulenevad ladina või kreeka keelest, soovitatakse indeksitena enamasti kasutada nende terminite lühendeid.

Standard sisaldab sellekohaseid tabeleid, milles on esitatud 131 mitmesugust soovitatavat indeksit, kusjuures sageli nii lühemal kui ka pikemal kujul.

#### Näited

$P_{el}$	elektriline võimsus
$p_{cr}$	kriitiline rõhk
$v_i$	algkiirus (i sõnast <i>initialis</i> )
$B_i$	sisemine magnetiline induktsioon (i sõnast <i>interior</i> )
$T_{ext}$	termodünaamiline välistemperatuur (ext sõnast <i>exterior</i> )
$R_{eq}$	ekvivalentne takistus
$g_n$	normaal-raskuskiirendus (standard-raskuskiirendus)
$M_v$	valguskiirgavus (v sõnast <i>visus</i> , 'nähtav')

Tarbe korral saab kreeka või ladina keele alusel tuletada muidki indekseid.

Mõned üksikud standardis esitatud indeksid põhinevad ka inglise või prantsuse keelel ja neid tuleks kasutada vastavalt nendes keeltes koostatavates dokumentides.

Standardist järeldub, et **omakeelsete** indeksite kasutamine ei ole keelatud, kuid parem on siiski kasutada rahvusvahelisi.

**Näide.** Muutuva võimsuse algväärtust võib eestikeelses tekstis kirjutada küll kujul  $P_{alg}$ , kuid parem kirjutusviis on  $P_1$  või (selgemalt)  $P_{ini}$ .

Liitindekseid (mitmest osast koosnevaid indekseid) soovitab standard võimalust mööda vältida.

Kui neid aga kasutatakse, peavad nende kõik osad olema ühelsamal tasandil.

Ainsaks erandiks võib olla juhtum, mil indeksina kasutatakse füüsikalise suuruse tähist, mis omakorda sisaldab indeksit.

**Näide:** magnetilise takistuse  $R_m$  temperatuuritegurit võib kirjutada lihtsustamatult kujul  $\alpha_{R_m}$  või lihtsustatult kujul  $\alpha_{Rm}$ .

Selguse huvides võidakse liitindeksi eri osad eristada üksteisest kitsa tühikuga.

Komasid indeksite eri osade vahel soovitatakse vältida, kuid neid võib kasutada, kui see on vajalik mitmetähenduslikkuse ärahoidmiseks.

Samal eesmärgil võib osa liitindeksist panna sulgudesse.

Indeksi osade järjekorra kohta ühtset reeglit ei anta, kuid soovitatakse juhendada sellest, et suuruse **olemust** väljendav osa oleks esikohal, **eriomadusi** väljendav osa aga teisel kohal.

Järjekord võib sõltuda ka seisukohast osade suhtes.

#### Näited:

$R_{m\ max}$	magnetilise takistuse maksimaalväärtus
$U_{bv}$	ahelaosa b pinge muutuva osa tippväärtus
$i_{4(2)}$	juhisis 4 kulgeva voolu 2. harmoonilise hetkväärtus (numbrite eraldamiseks on harmoonilise järjekorranumber sulgudes)
$L_{mn}$	ahelate $m$ ja $n$ vastastikune induktiivsus
$Z_{12,13}$	impedantsimaatriksi 12. rea 13. veeru element
$J_{3y}$	voolutiheduse 3. harmoonilise $y$ -komponent
$J_{y3}$	voolutiheduse $y$ -komponendi 3. harmooniline

Eeltoodud näited käivad parempoolsete alaindeksite kohta, kuid võidakse kasutada ka parempoolseid ülaindeksid ja vasakpoolseid üla- ja alaindeksid. Parempoolsete ülaindeksite kasutamisest soovitatakse siiski hoiduda, sest need võivad segi minna astmenäitajatega. Vasakpoolseid indekseid kasutatakse eeskätt tuumafüüsikas ja keemias.

#### Näited

$X'$  ja  $jX''$  on komplekssuuruse  $X$  reaali- ja imaginaarosa.

${}_{92}^{235}\text{U}$  on uraani isotoobi 235 tähis.

Peale indeksite võib füüsilise suuruse tähise tuumikule lisada mitmesuguseid üla-, ala- ja külgmärke. Eriti sageli kasutatakse neid ajaliselt muutuvate suuruste korral.

#### Näited

$\hat{u}$  on ajaliselt muutuva pinge maksimaalväärtuse tähis.

$\check{u}$  on ajaliselt muutuva pinge minimaalväärtuse tähis.

$\bar{E}$  on valgustustiheduse pind-keskväärtuse tähis.

$\underline{S}$  on näivvõimsuse kompleksväärtuse tähis.

$|I|$  on voolu absoluutväärtuse tähis.

**Ühikute** tähiste kohta öeldakse, et kui on olemas rahvusvahelised tähised, tuleb kasutada neid ega mitte mingeid muid.

Tähised tuleb esitada **püstkirjas** (sõltumata muu teksti kirjatüübist), mitmuses peavad nad jääma muutumatuks ja nende järel ei tohi panna punkti, väljaarvatult juhul, kui punkti nõuavad kirjavahemärkide reeglid, nt lause lõpus.

Suuruse mingit eripärasust selgitava kirje lisamine suuruse ühiku tähisele on viga.

**Näide:** ei tohi kirjutada  $U = 500 V_{\max}$ , vaid tuleb kirjutada  $U_{\max} = 500 V$ .

Teatavasti esitatakse suuruste ühikud üldreeglina väiketähtedega, väljaarvatult suure algustähe kasutamine, kui ühiku nimi tuleneb pärisnimest.

#### Näited

m	meeter
s	sekund
A	amper
Wb	veeber

**Liitühikute** kohta on öeldud, et kui need saadakse kahe või enama ühiku korrutamise teel, tuleb eri ühikute vahele panna kas korrutuspunkt (ilma tühikuteta selle ees ja järel) või jätta tühik.

**Näide:** njuutonmeetrit võib tähistada kas kujul N·m või kujul N m.

Piiratud märkide arvuga süsteemides (nt kirjutusmasina kasutamisel, mis nüüdisajal küll päris haruldane peaks olema) võib poolel tähekörgusel asuva korrutuspunkti asemel kasutada tavalist (kirjavahemärgi-) punkti.

Tähtis on teada, et teisena esitatud kirjutusviisi kasutamisel võib tühiku ära jätta (kasutada **kokkukirjutamist**), kui hoolega jälgitakse, et ühe ühiku tähis ei lange kokku teise ühiku eesliitega.

Sellest järeldeb muuseas, et kirjutusviisid **VA, kWh, kvarh, Ah, Vs, Nm, Ωm** jms on täiesti standardkohased.



Kui liitühik saadakse ühe ühiku jagamisel teisega, võib seda esitada ühel järgmistest viisidest:

$$\frac{\text{m}}{\text{s}}, \text{ m/s}, \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}.$$

Kalkkriipsu kasutamisel tulevad liitühikud kalkkriipsu ees või järel võtta eksituste vältimiseks **sulgudesse**. Kalkkriipsu ees ega järel tühikuid ei kasutata.

#### Näited

Liivpinnase soojuslik eritakistus on 3,0 (K·m)/W

Elamu kütteenergia säästlik eritarbimine on 150 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Keerukamatel juhtudel tuleb kasutada negatiivseid astmenäitajaid (liitühikute korral koos sulgudega).

Väärrib mainimist, et **pöörlemissageduse** ühikut tähistatakse üldreegli kohaselt endiselt kujul 1/min või 1/s (põhitähisena esitatakse s<sup>-1</sup>), kuid lubatakse kasutada ka kirjutusviisi r/min või r/s (r ladina keele sõnast *reversio*, 'pööre').

**Näide.** Võib kirjutada, et masina pöörlemissagedus on 1500 1/min või 1500 r/min, kuid ei soovitata kasutada rahvuslikku kirjutusviisi 1500 p/min.

Standard ütleb ühikutähiste **käänamise** kohta ainult seda, et mitmuses peavad nad jääma muutumatuks; muude käänete kohta Euroopa ametlikes standardimiskeeltes (inglise, prantsuse ega saksa keeles) sellist küsimust ei teki.

Eestis kiputakse ühikutähiseid aga mõnikord käänama, nagu oleks nad **lühendid** (kirjutades näiteks, et pinge on tõusnud 250 V-ni).

Standardi põhimõtete kohaselt on see keelatud ja korrektseks saab lugeda ainult väljendeid

- pinge on tõusnud väärtuseni 250 V või
- pinge on tõusnud 250 voldini.

**Arvude** kirjutusviisi kohta öeldakse, et arvud tuleb üldiselt kirjutada **püstkirjas**.

Et hõlbustada mitmekohaliste arvude lugemist, võib need jagada **numbrirühmadeks**, eelistades kolmenumbrilisi rühmi kümnendmurrumärgist vasakule ja paremale.

Rühmad tuleb üksteisest eristada kitsa tühikuga, mitte aga punkti, koma ega muude märkidega.

**Näide.** Maailma oletatavat rahvaarvu 12. oktoobril 2011 ei tule kirjutada kujul 6,995,150 tuhat, vaid kujul 6 995 150 tuhat.

**Kümnenmurrumärgina** võib kasutada, olenevalt teksti keelest või dokumentatsioonisüsteemist, rea alusjoonel paiknevat koma või punkti.

Rahvusvahelistes standardites kasutatakse kümnenmurrumärgina alati **koma**.

**Näide.** Standard-raskuskiirenduse väärtuse standardikohane kirjutusviis on  $9,806\ 65\ \text{m/s}^2$ , kuid ingliskeelsetes dokumentides võib kirjutada  $9.806\ 65\ \text{m/s}^2$ .

Eestikeelsetes tehnilistes dokumentides kasutatakse koma, kusjuures aga erandiks võivad olla rahalised arvutused, milles kroonid ja sendid või eurod ja tsendid eraldatakse tavaliselt punktiga.

Kui arv on väiksem kui 1, peab koma ees olema 0.

**Näide.** Ei tohi kirjutada ,75. Õige kirjutusviis on 0,75.

Arvude **korrutusmärk** on rist (×) või poolel tähekõrgusel paiknev punkt (·).

Kui korrutusmärgina kasutatakse poolel tähekõrgusel paiknevat punkti, tuleb kümnenmurrumärgina kasutada koma.

Kui kümnenmurrumärgina kasutatakse punkti, tuleb korrutusmärgina kasutada risti.

Rahvusvahelistes standardites kasutatakse arvudevahelise korrutusmärgina risti, mis ei lähe segi kummagi kümnenmurrumärgiga.

**Näide.** Elementaarlaengu väärtus kirjutatakse kujul  $(1,602\ 177\ 33 \pm 0,000\ 000\ 49) \times 10^{-19}\ \text{C}$ .

Arvudevaheliste tehtemärkide ette ja järele jäetakse **tühikud** (vt ülalolev näide).

**Suuruste väljendamisel arväärtuse ja ühikuga** tuleb ühiku tähis esitada arväärtuse järel, jättes nende vahele **tühiku**.

### Näited

Ei tohi kirjutada 14A , vaid 14 A.

Kuna ka **protsent** on ühik (nimelt suhtelise suuruse üks võimalikest ühikutest), ei tohi mingil juhul kirjutada 25% , vaid õige on 25 % .

Suhteliste suuruste SI ühikute kuuluvad veel üks ja neeper (Np); muudest ühikutest nimetatakse vaadeldavais standardeis belli (B), detsibelli (dB), oktaavi (oct), dekaadi (dec) ja savaari (Sav) ning infoteooria logaritmiliste suuruste ühikuid šannon (Sh), naturaalühik (nat) ja hartli (Hart). Sageli leiab kasutamist ka süsteemiväline ühik miljondik (ppm).

Ühik **üks** (1) on ainus ühik, mille tähist välja ei kirjutata.

Kui suuruse väärtus on väljendatud sama suuruse teiste väärtuste summa või vahena, tuleb see summa või vahe kas panna sulgudesse ja esitada ühiku tähis sulgude järel või väljendada iga väärtus koos ühikuga.

#### Näited

$$l = 12 \text{ m} - 7 \text{ m} = (12 - 7) \text{ m} = 5 \text{ m} ;$$

$$t = 28,4 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C} = (28,4 \pm 0,2) \text{ }^\circ\text{C} ; \text{ ei tohi kirjutada } 28,4 \pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C} ;$$

$$\lambda = 220 \times (1 \pm 0,02) \text{ W/(m}\cdot\text{K)} .$$

See reegel käib standardi põhimõtete kohaselt ka väärtuste **vahemike** ja **korrutiste** kohta.

Nii näiteks ei tohi kirjutada 24...30 A , vaid kas 24 A ... 30 A või (24...30) A või 24 A kuni 30 A .

Samuti ei tohi risttahukataolise seadme või eseme mõõtmeid kirjutada nt kujul  $25 \times 30 \times 60 \text{ cm}$ , vaid  $25 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$  .

Sellest nõudest erinevalt lubavad elektripaigaldisi käsitlevad standardid faasi- ja liinipinge koosesitamisel lühidat kirjutusviisi nt kujul 230/400 V.

**Matemaatiliste märkide ja operaatorite** kirjutusviisi vaadeldav standard ei käsitlen, sest nende esitamise reeglid on sätestatud standardis ISO 31-11 (vt käesoleva artikli algus).

Tuleb aga öelda, et arvutite mõned vanemad tekstitöötlustarkvarasüsteemid ei lase selle standardi nõudeid mõnikord rakendada.

Nii näiteks nõuab standard tuletise esitamist kujul

$$\frac{dx}{dt}$$

(operaator d püstkirjas), kuid nt süsteemi *Microsoft Word Office 2003* valemiredaktor (*Microsoft Equation*) annab selle kujul

$$\frac{dx}{dt}$$

(operaator d kaldkirjas).

Peale selle ei võimalda sama redaktor suuruste tähistena kasutatavaid kreeka suurtähti kirjutada kaldkirjas, arvusid  $e$  ja  $\pi$  ei lase see aga kirjutada püstkirjas.

Seetõttu võivad dokumentidesse tahes-tahtmata tekkida valemid ja avaldised, mis ei vasta ISO 31-11 nõuetele.

Süsteemi *Microsoft Word Office 2007* kasutamisel seda probleemi ei teki.

**Standardi lisas E** käsitletakse erimärkusena veel kord vigu, mida tehakse suuruste ja ühikute nimede kasutamisel.

Rõhutatakse, et suuruse nimi ega tähis ei tohi sõltuda suuruse arviliseks väljendamiseks kasutatavast ühikust.

Mingi eseme **pikkus** on näiteks üks ja sama, olenemata sellest, mis ühikutes (meetrites, millimeetrites, tollides vm) seda väljendatakse. Ei ole nt olemas kilomeeterkaugust ega miilkaugust, vaid kaugus, mida saab väljendada kilomeetrites või miilides.

Ühikut ega selle tähist ei tohi väljendatava suuruse iseloomu arvestamise eesmärgil mingil viisil muuta.

#### Näide

Ei tohi kirjutada, et gaasi ruumala on  $25 \text{ Nm}^3$  („normaalkuupmeetrit“).  
vaid et gaasi ruumala normaaltingimustel (nt temperatuuril  $0 \text{ }^\circ\text{C}$  ja rõhul  $101\,325 \text{ Pa}$ ) on  $25 \text{ m}^3$ .

Ühiku tähiseid ei tohi kunagi varustada indeksitega ega muude erimärkidega.

#### Näited

Ei tohi kirjutada, et koostootmisjaama võimsus on  $50 \text{ MW}_{\text{el}}$  ja  $120 \text{ MW}_{\text{th}}$ ,  
vaid et jaama iseloomustab elektriline võimsus  $P_{\text{el}} = 50 \text{ MW}$   
ja soojuslik võimsus  $P_{\text{th}} = 120 \text{ MW}$ .

Ei tohi kirjutada, et väikepinge ülempiir on  $50 \text{ V}_{\text{AC}}$  või  $120 \text{ V}_{\text{DC}}$ ,  
nagu see mõnikord mõnes ebakorrektses ingliskeelses tekstis ette tuleb,  
vaid et väikepinge ülempiir on vahelduvvoolu korral  $50 \text{ V}$ ,  
alalisvoolu korral aga  $120 \text{ V}$ .

Reaktiivvõimsusühik ei ole mitte voltamper-reaktiivne (VAr), vaid varr (var).

Mittesüsteemsete energiaühikute *elektronvolt* (eV) ja *kivisöe-tingkütusetonn* (tce) nimetused on korrektsed, sest tegemist ei ole pingehüki *volt* ega massihüki *tonn* mingi lisaiseloomustusega.

Standard keelab ka füüsikalisi **suuruste** nimetamise nende **ühikute** järgi. Seega ei tohi kasutada nt sõnu metraaž, litraaž, tonnaaž, amperaaž, oomiline takistus jms, vaid tuleb öelda pikkus, maht, mass, vool (või, kui on teada nende sõnade täpsem tähendus – kogupikkus, nimimaht, arvutuslik koorem, nimivool vms), alalisvoolutakistus jne.

Seda põhimõtet on muide hakatud justkui arvestama ka ingliskeelsetes standardites – termini *voltage* asemel on viimasel ajal mitmel pool näha terminit *tension*.

Vene keeles loetakse juba ammu termineid *низковольтная сеть* ja *высоковольтная сеть* ebakorrekseteks ja nõutakse korrektsete terminite *сеть низкого напряжения* ja *сеть высокого напряжения* kasutamist.

Eesti keeles tuleb ette ka muid standardeile mittevastavaid ühikunimesid (jooksev meeter, ruumimeeter, tihumeeter jm).

Standard ei käsitle füüsikaliste suuruste ja ühikute esitamise reegleid valemites, tabelites ega joonistel. Need reeglid on esitatud ISO vastavais standardeis ja nende hulgas on nt reegel, et suuruse tähise ja ühiku tähise võib esitada koos, eraldades nad teineteisest kaldkriipsuga.

### Näide

Võib kirjutada, et pinge  $U = 400 \text{ V}$ , aga võib ka kirjutada  $U/V = 400$ .

**Standard EVS-EN 60027-2:2007**, standardisarja EVS-EN 60027 teine osa, esitab üksikasjalist teavet **telekommunikatsioonis** (eeskätt raadio- ja telefonsides ning televisioonis), **informatsiooniteoorias** ja **andmekäsitluses** kasutatavate suuruste ja ühikute ning nende tähttähistega kohta.

Ühtlasi esitatakse reeglid arvutustel kasutatavate maatriksite kirjutusviisi kohta.

Eraldi tabelina on esitatud ühikute kahendkordsete eesliited ( $2^{10}$  – kibi-,  $2^{20}$  – mebi- jne).

**Standard EVS-EN 60027-3:2007** esitab nõuded naturaal-, kümnend- ja kahendlogaritmidel põhinevate suuruste ja suurussuhete ning nende ühikute tähistega kohta.

Standard sisaldab nõudeid ka **informatsiooniteoorias** kasutatavate logaritmiliste suuruste ja nende ühikute kohta.

**Standard EVS-EN 60027-4:2007** sätestab **pöörlevate elektrimasinate** iseloomustamiseks kasutatavate suuruste ja ühikute nimed ja tähised.

Olulisi muudatusi võrreldes seni kasutusel olnud nimede ega tähistega ei ole.

**Standard EVS-EN 60027-6:2007** sätestab juhtimis- ja reguleerimistehnikas ning automaatjuhtimise teoorias kasutatavate funktsioonide, suuruste ja ühikute nimed ja tähised.

Muudatuste hulgast võib mainida, et senine automaatjuhtimistermin *juhtimise veamuutuja* on asendatud terminiga *juhtimise erinevusmuutuja*, et mitte tekitada vasturääkivust metrooloogias teises tähenduses kasutatava terminiga *viga*.

**Standard EN 60027-7:2010** käsitleb elektrienergia genereerimist ja edastamist.

Mida hakkab sisaldama praegu veel puuduv standard **IEC 60027-5** ja millal see Euroopa ning Eesti standardina välja antakse, ei ole veel teada.

Täpsemad juhised füüsikaliste suuruste ja nende ühikute kirjutamise kohta on esitatud ISO teaberaamatus

**Le Système international d'unités (SI) / The International System of Units (SI).** – Paris: Organisation intergouvernementale de la Convention du Mètre, 2006. – 186 p.



Selle saab nt Wikipedia artiklist **International System of Units** tasuta maha laadida.

Tallinn, 2011-10-12