Všeobecné pravidlá na používanie termínov a písanie technických textov

Ivan Bojna*

Tento príspevok obsahuje všeobecné informácie o zásadách, ktoré stanovujú technické normy [1] a [2] na používanie termínov, písanie fyzikálnych veličín, značiek veličín a jednotiek a niektoré ďalšie zásady na písanie textov.

Zásady písania veličín a jednotiek

Značky veličín – píšu sa *kurzívou* (šikmým písmom), bez ohľadu na typ písma v ostatnom texte.

Príklady: E_k, μ_r

Jednotky sa píšu antikvou (stojatým písmom).

Príklady: A, W, V

Poznámka: je nepípustné použiť akýkoľvek dodatok k značke jednotky ako prostriedok na poskytovanie informácie. Napr. U_{max} = 500 V (nie U = 500 V_{max}).

Zložené jednotky

• Ak sa zložená jednotka vytvára zo súčinu dvoch alebo viacerých jednotiek, zapíše sa jedným zo spôsobov:

N · m N m

Poznámky:

1. Bodka má byť v strede výšky písmen (kód znaku 0183); v sústavách s obmedzeným charakterom typov možno použiť bodku na čiare.
2. Druhý uvedený spôsob možno písať aj bez medzery s výnimkou prípadov, keď značka pre jednu z jednotiek je rovnaká ako značka predpony.

• Ak je zložená jednotka vytvorená delením jednej jednotky druhou, zapisuje sa jedným zo spôsobov:

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

Číselná hodnota – značka jednotky sa od číselnej hodnoty oddeľuje medzerou:

12 s, 60 Ω, 22 °C

l = 12 m + 7 m alebo l = (12 – 7) m = 5 m

Poznámky:

1. Znamienko mínus – (kód znaku 0150) nezamieňať so spojovníkom – (na klávesnici PC);
2. Stupeň (°) možno vložiť ako znak s kódom 0176, prípadne malé o napísané ako horný index.
3. Výnimkou z tohto pravidla sú len jednotky stupňov (°), minút (') a sekúnd (″) rovinného uhla, kde sa medzera medzi číselnú hodnotu a značku jednotky nedáva: 1° = 60′ = 60″, 27° 8′ 30″

Jednotky času – skratky s, min, h, d sa píšu bez bodky, od hodnoty veličiny sa oddeľujú medzerou:

1 min = 60 s 1 d = 24 h

Percento – značka percenta (%) sa používa len v spojení s číslom, od čísla sa oddeľuje medzerou. V texte sa nahrádza slovom:

3 % odpadu 15-percentný úrok

Poznámka: V niektorých štátoch sa používa značka ‰ (promile) namiesto 0,001. Používaniu tejto značky sa treba vyhýbať.

Priemer – značka ∅ (písmo Symbol, kód znaku 0198) sa používa len v spojení s číslom, od ktorého sa oddeľuje medzerou. Vo vete sa nahrádza slovom.

Príklady: ∅ 50 mm priemer známok bol 2,3

Pomer, mierka – vyjadrujú sa dvojbodkou oddelenou od čísiel medzerou.

Príklady: Vyhrali v pomere 89 : 74 Mierka 1 : 10 000

Medzné odchýlky – medzera sa nepíše medzi znamienkom a veľkosťou odchýlky (±):

Príklady: 500 ±2 mA 500 ±20 tolerancia ±2 mm

Exponenty, indexy – pripájajú sa bez medzery:

Príklady: 10^{-9} a_x

Kladné a záporné čísla – znamienka sa píšu pred číslo bez medzery:

Príklady: U = +5 V i = –30 mA

Desatinné čísla – oddeľujú sa čiarkou bez medzery:

Príklady: 1,25; 10,50

Členenie čísiel – čísla s viacerými číslicami sa členia do skupín po troch číslicach od desatinnej čiarky doprava aj doľava.

Štvormiestne celé čísla vo vetnej súvislosti a v letopočtoch sa píšu bez medzery:

Príklady:

12 500 µF 5 650 000 obyvateľov 8 500 ks 123 456,123 45 km

Rok 2000 bol posledným rokom druhého tisícročia.

Druhy indexov – indexy, ktoré označujú značku fyzikálnej veličiny, sa píšu *kurzívou*, ostatné antikvou.

Príklady:

Stojaté indexy		Kurzívové indexy	
g_n	(n: normálny)	C_p	(*p*: tlak)
E_p	(p: potenciálna)	a_n, b_n	(*n*: priebežné číslo)
F_e	(e: elektrická)	p_x	(*x*: *x*-ová súradnica)
$T_{1/2}$	(1/2: polovica)	l_λ	(*λ*: vlnová dĺžka)

Základné operácie s veličinami

Matematické značky – oddeľujú sa medzerou:

13 + 6 = 19 $a - b = c$ 3 x 6 = 18

Zlomky – ak sa použije zlomková čiara, začína pod prvým a končí pod posledným znakom. Lomka (/) sa píše bez medzery:

$\frac{3.8}{4} = 6$ podiel 9/108 3 1/2 $\frac{a/b}{c} = (a/b)/c$

Základné operácie s veličinami – vyjadrujú sa týmito spôsobmi:

Násobenie – možno vyjadriť jedným z týchto spôsobov:

ab, a b, a · b, a x b

Delenie – možno vyjadriť jedným z týchto spôsobov:

$\frac{a}{b}$, a/b, ab^{-1}, $a \cdot b^{-1}$, $a \times b^{-1}$

* *doc. Ing. Ivan Bojna, PhD., Katedra teoretickej a experimentálnej elektrotechniky FEI STU, Ilkovičova 3, Bratislava 1, tel.: 02/602 91 462, fax: 02/65 42 58 21, e-mail: ivan.bojna@stuba.sk*

Používanie termínov v názvoch fyzikálnych veličín

Koeficient – tento termín sa používa, ak je veličina A úmerná veličine B, čo možno vyjadriť súčinom $A = k \cdot B$, pričom veličiny A a B majú rôzne rozmery.

Príklad: Hallov koeficient: A_H, $E_H = A_H(B \times J)$

Faktor – tento termín sa používa, ak je veličina A úmerná veličine B, čo možno vyjadriť súčinom $A = k \cdot B$, pričom veličiny A a B majú rovnaké rozmery (faktor k je násobiteľom s rozmerom jeden).

Príklady: faktor väzby: k $\quad M_{mn} = k\sqrt{L_m L_n}$

faktor kvality: Q $\quad |X| = QR$

Poznámka: Termíny *činiteľ, súčiniteľ* sa vo význame koeficient, resp. faktor nemajú v slovenčine používať.

Parametre – kombinácie fyzikálnych veličín, ktoré sa vyskytujú v rovniciach, sa často považujú za nové veličiny. Tieto veličiny sa niekedy nazývajú *parametre* (napr. Grüneisenov parameter γ).

Konštanty

Univerzálna konštanta – fyzikálna veličina, ktorá má za všetkých podmienok rovnakú hodnotu. Pokiaľ nemá špeciálny názov, musí jej názov zahrňovať aj termín konštanta (napr. gravitačná konštanta G, Planckova konštanta h).

Látková konštanta – fyzikálna veličina, ktorá má pre danú látku tú istú hodnotu len za špeciálnych podmienok (napr. konštanta rozpadu λ).

Termíny všeobecného použitia

– Adjektíva *hmotnostný* alebo *špecifický* sa pridávajú k názvu veličiny, aby sa vyjadril podiel tejto veličiny a hmotnosti.

Príklad: hmotnostný objem, špecifický objem v

Poznámky:

1. Adjektívum *merný* sa v slovenčine nemá používať. Namiesto v minulosti používaných termínov *merný odpor*, resp. *špecifický odpor* sa má používať termín *rezistivita*.
2. Adjektívum *objemový* alebo termíny *hustota*, *objemová hustota* sa pridávajú k názvu veličiny, aby sa vyjadril podiel veličiny a objemu.

Príklady: objemový náboj, hustota náboja, objemová hustota náboja.

3. Adjektívum *dĺžkový* alebo spojenie *dĺžková hustota* ... sa pridáva k názvu veličiny, aby sa vyjadril podiel veličiny a dĺžky.

Príklad: ρ, koeficient dĺžkovej rozťažnosti α_V, lineárna hustota elektrického prúdu $A = I/b$.

4. Adjektívum *plošný* alebo termín *plošná hustota* sa pridáva k názvu veličiny, aby sa vyjadril podiel skalárnej veličiny k plošnému obsahu povrchu.

Príklad: plošný náboj, plošná hustota náboja σ.

5. Termín *hustota* sa pridáva k názvu veličiny, ak chceme vyjadriť podiel takejto veličiny a plošného obsahu povrchovej cesty.

Príklady: hustota elektrického prúdu $J = I/A$, hustota magnetického toku $B = \phi/A$.

Zaokrúhľovanie čísel

Zaokrúhlenie – znamená zámenu daného čísla iným, nazývaným zaokrúhlené číslo, a vybraným z radu celistvých násobkov zvoleného intervalu zaokrúhlenia.

Zaokrúhlené číslo – pokladá sa zaň ten celistvý násobok intervalu zaokrúhlenia, ktorý je k danému číslu najbližšie.

Príklad: interval zaokrúhlenia: 0,1

celistvé násobky: 12,1; 12,2; 12,3 atď.

Poznámka: Pri zaokrúhľovaní má byť vyznačený interval zaokrúhlenia.

Ak sú od daného čísla, dva celistvé násobky rovnako ďaleko, uplatňujú sa dve pravidlá:

Pravidlo A: Za zaokrúhlené číslo sa vyberie párny celistvý násobok.

Príklad: interval zaokrúhlenia: 0,1

dané číslo:	zaokrúhlené číslo:
12,25	12,2
12,35	12,4

Pravidlo B: Za zaokrúhlené číslo sa vyberie väčší celistvý násobok.

Príklad: interval zaokrúhlenia: 0,1

dané číslo:	zaokrúhlené číslo:
12,25	12,3
12,35	12,4

Poznámky:

1. Pravidlo A sa vo všeobecnosti uprednostňuje a je osobitne výhodné napr. pri spracovaní série meraní, aby sa chyby zaokrúhlenia minimalizovali. Pravidlo B je rozšírené vo výpočtovej technike.
2. Viacnásobné zaokrúhľovanie podľa uvedených pravidiel vykonané postupne, môže viesť k chybám, preto sa odporúča zaokrúhľovať vždy naraz.

Príklad: 12,251 sa naraz zaokrúhli na 12,3. Pri postupnom zaokrúhlení sa najprv zaokrúhli na 12,25 a potom na 12,2.

3. Uvedené pravidlá sa môžu použiť iba vtedy, ak netreba zohľadňovať žiadne špeciálne kritériá pre výber zaokrúhleného čísla. Napr. ak treba zohľadniť bezpečnostné opatrenia alebo dané ohraničenia, treba vždy zaokrúhľovať v jednom smere.

Zápis čísel

Pri zápise čísel treba mať na zreteli, aký je požadovaný počet platných číslic, a tomu prispôsobiť zápis.

Príklady:

dané číslo	počet platných číslic
12,0	3
12	2
$120 \cdot 10^3$	3
120 000	6
0,000 012	2

Niektoré ďalšie zásady písania textov

Dátum – vyjadruje sa číselne alebo slovno-číselným spôsobom:

deň sa píše dvoma číslicami 01 – 31

mesiac sa píše dvoma číslicami 01 – 12

rok sa píše štyrmi číslicami; v skrátenom tvare sa píše posledné dvojčíslie roka

Dátum možno písať vzostupne alebo zostupne. Pri písaní dátumu s bodkami sa jednotlivé údaje oddeľujú medzerou.

Príklady:

08. 05. 2000

2000-05-08 prípadne aj bez spojovníka: 20000508

Bratislava 8. mája 2007 alebo V Bratislave 8. mája 2007 (bez čiarky)

Telefónne čísla – účastnícke telefónne čísla sa členia na dvojmiestne skupiny, nepárny počet číslic sa uvádza trojmiestnym číslom na začiatku:

12 34 56 78 $\quad$ 02/12 34 56 78 $\quad$ 042/123 45 $\quad$ 00 421/42/123 45

Pri zápise úplného telefónneho čísla sa udáva: rozlišovacie číslo, smerové číslo krajiny, národné smerové číslo a účastnícke číslo, napr. 00 421/2/12 34 56 78

Niektoré organizácie, ktoré majú domácu ústredňu s priamou voľbou linky udávajú na konci čísla linku a potom po dvojmiestnych číslach predvoľbu: 00 421/2/602 91 111 (ústredňa), resp. pre miestny styk 602 91 123 (linka 123)

Pri písaní čísel mobilných telefónov sa štvormiestne smerové číslo oddeľuje medzerou od telefónneho čísla účastníka. Číslo účastníka sa člení na trojmiestne skupiny číslic oddelené medzerou: 0903 123 456

Spájanie písmen a číslic v značkách a slovách – písmená a číslice sa spájajú bez medzery, ak vyjadrujú jeden údaj.

Príklady: formát A4 $\quad$ § 99a Zákonníka práce

5-násobný $\quad$ 10-krát

Zložené slová napísané číslicami a slovom sa spájajú spojovníkom bez medzery:

5-voltový 7-stupňový 23-percentný 4-členný 8-dielny
10-miliónový 5-násobný 2 1/2 izbový byt

Paragraf – Značka paragrafu (§) sa používa len v spojení s číslom, v opačnom prípade sa nahrádza slovom. Značka sa píše s medzerou z ľavej i pravej strany.

Príklad: Podľa § 22 ods. 1 písm. a) zákona č. 264/1999 Z. z.

Poznámka: V slovenčine sa používa termín odsek (skratka ods.) nie odstavec.

Časové údaje – Časové údaje sa píšu zostupne. Značka jednotky sa píše s medzerou za časovým údajom. Ak sa časový údaj vyjadruje jediným číselným dátovým prvkom, jeho zložky sa píšu dvojmiestnymi číslami oddelenými dvojbodkami bez medzery.

Príklady: 13:08:40 h 08:05 h 55 s

Vo vetnej súvislosti sa používa zjednodušené vyjadrovanie času. Medzi hodinami a minútami sa píše bodka.

Príklad: Začiatok porady je o 8.00 h

Literatúra

[1] STN ISO 31-0 (01 1301): 1997 Veličiny a jednotky. 0. časť: Všeobecné zásady

[2] STN 01 6910: 1999 Pravidlá písania a úpravy písomností

[3] BOJNA, I.: Veličiny a jednotky v elektrotechnike. Čas. EE, 8, 2002, č. 4, s. 35-37

[4] REHÁK, J.: Zákonné meracie jednotky platné v súčasnosti. Čas. EE, 13, 2007, č. 1, s. 30-31

Funkčná odolnosť káblových systémov pri požiari

Ivan Bojna*

Jednou z dôležitých vlastností stavebných materiálov a výrobkov je ich schopnosť odolávať určitý stanovený čas pri požiari tak, aby počas tohto času bola zachovaná ich funkčnosť. V oblasti elektrotechniky je to, okrem iného, funkčná odolnosť káblových systémov.

Požiadavky na správanie sa stavebných materiálov a výrobkov v súčasnosti nie sú obsahom európskych noriem v rámci CEN, resp. CENELEC. Preto sa zamýšľa zavedenie nemeckej národnej normy DIN 4102-12 „Správanie sa stavebných materiálov a výrobkov v požiari. Zachovanie funkčnej odolnosti káblových systémov, požiadavky a skúšky" ako podklad na zodpovedajúcu európsku normu.

V decembri 2006 bola u nás vydaná národná norma STN 92 0205: 2006 „Správanie sa stavebných materiálov a výrobkov v požiari. Zachovanie funkčnej odolnosti elektrických káblových systémov. Požiadavky a skúšky". Táto norma je prekladom spomínanej nemeckej normy. Hoci táto norma nie je vydaná v niektorej z elektrotechnických tried, svojím obsahom patrí práve do oblasti elektrotechniky.

Norma určuje požiadavky a metódy na dosiahnutie a udržanie funkčnej odolnosti elektrických káblových systémov pre napätia do 1 kV v podmienkach požiaru. Aj keď je norma mimoriadne dôležitá predovšetkým pre výrobcov, jej aplikácia v praxi bude zaiste významná aj pri návrhu, stavbe a prevádzke elektrických inštalácií a elektrických zariadení. Tento príspevok obsahuje základné informácie o ustanoveniach tejto normy predovšetkým z hľadiska projektantov, realizátorov a prevádzkovateľov elektrických inštalácií (príspevok sa nezaoberá požiadavkami na skúšky a postupmi skúšok).

Káblové systémy

Káblový systém v tejto norme zahŕňa silové káble, izolované silové vodiče, inštalačné káble a vodiče pre telekomunikácie a zariadenia na spracovanie dát, prípojnice, káblové kanály, nástreky, nátery a obloženia spojovacích prvkov, nosné konštrukcie, držiaky a príchytky. V nasledujúcom texte sa pojem „systém" vzťahuje na všetky menované komponenty.

Udržanie funkčnej odolnosti káblového systému

Za udržanú sa funkčná odolnosť káblového systému považuje vtedy, ak nevznikne skrat alebo prerušenie elektrického obvodu v káblovom systéme pri skúšaní podľa tejto normy.

Norma zatriedťuje káblové systémy do troch tried odolnosti. Označenie tried odolnosti a samotná funkčná odolnosť jednotlivých tried je v tabuľke 1.

Trieda	Funkčná odolnosť v minútach
E 30	≥ 30
E60	≥ 60
E 90	≥ 90

Tab. 1 Triedy funkčnej odolnosti káblových systémov podľa STN 92 0205: 2006

Opatrenia na dosiahnutie funkčnej odolnosti

Medzi opatrenia na dosiahnutie funkčnej odolnosti patria

- káblové kanály a šachty,
- káblové systémy s integrovanou funkčnou odolnosťou,
- nástreky, nátery a obloženia,
- použitie prípojníc v kanáloch a šachtách, alebo použitie prípojníc so zabudovaným udržaním integrity obvodu.

Preukázanie vhodnosti

Pre každý konštrukčný prvok systému, ktorý slúži na udržanie funkčnej odolnosti celého káblového systému, vyhotoví výrobca osvedčenie, v ktorom je potvrdená zhoda tohto prvku s protokolom o skúške.

Zhotoviteľ vždy označí káblový systém pripevnením štítka, ktorý obsahuje tieto informácie:

- meno montéra, ktorý inštaloval systém,
- označenie káblového systému (ako je uvedené v celkovom skúšobnom protokole),
- triedu funkčnej odolnosti, číslo protokolu o skúške,
- rok zhotovenia (montáže) systému.

Zvýšenie odporu jadier neúčinným odvodom tepla

V úvodnom ustanovení normy sa uvádza, že posudzovať funkčnú odolnosť káblových systémov z poklesu napätia, spôsobeného zvýšením odporu jadier neúčinným odvodom tepla nie je možné (podrobnejšie vysvetlenie uvádza informatívna príloha A). Podľa tejto prílohy zhoršenie funkcie ako výsledok teplom spôsobeného zvýšenia odporu vodiča, nie je v norme opísaný. Pri návrhu systémov inštalovaných káblami s nástrekmi, alebo v ktorých sú káble vedené cez kanály, musí sa zobrať do úvahy fakt, že strata funkčnej odolnosti nastáva väčšinou pri teplote približne 150 °C.