

## LIEHOMERY A HUSTOMERY NA LIEH

### Prvá časť

1. Táto príloha sa vzťahuje na
  - a) sklené liehomery a hustomery na lieh 1., 2. a 3. triedy presnosti ako na určené meradlá podľa § 8 zákona,
  - b) alkoholometrické tabuľky vyjadrujúce hustotu zmesi vody a etanolu ako funkciu hmotnostnej koncentrácie liehu pri danej teplote.
2. Symboly používané na vyjadrenie koncentrácie liehu podľa tejto prílohy sú tieto:
  - a) % obj. pre objemové meranie obsahu liehu,
  - b) % hmotnosti pre hmotnostné meranie obsahu liehu.
3. Podrobnosti o technických požiadavkách a metrologických požiadavkách na liehomery a hustomery na lieh určené na trh členských štátov Európskej únie, štátov, ktoré sú zmluvnou stranou Dohody o Európskom hospodárskom priestore, alebo štátov, ktoré majú s Európskou úniou uzavretú medzinárodnú zmluvu, sú uvedené v druhej časti.
4. Liehomery a hustomery na lieh určené na vnútorný trh Slovenskej republiky musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky podľa bodu 3; okrem tried presnosti 1 až 3 sa používajú liehomery a hustomery aj tried presnosti 4 a 5, ktorých parametre určujú slovenské technické normy.<sup>1)</sup> Metódy skúšania pri overovaní sú definované v príslušných slovenských technických normách.
5. Liehomery a hustomery na lieh pred uvedením na trh členských štátov Európskej únie, štátov, ktoré sú zmluvnou stranou Dohody o Európskom hospodárskom priestore, alebo štátov, ktoré majú s Európskou úniou uzavretú medzinárodnú zmluvu, podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu.
6. Liehomery a hustomery na lieh pred uvedením na trh Slovenskej republiky podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu.
7. Liehomery a hustomery na lieh schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
8. Liehomery a hustomery na lieh, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

### Druhá časť

#### Technické požiadavky a metrologické požiadavky na trh

##### 1. Definícia meradiel

- 1.1 Liehomery sú sklené meradlá ukazujúce
  - a) hmotnostnú koncentráciu liehu alebo
  - b) objemovú koncentráciu liehu v zmesi vody a etanolu.Podľa toho, na aké meranie slúžia, delia sa na hmotnostné liehomery alebo objemové liehomery. Hustomery na lieh sú sklené meradlá určené na meranie hustoty zmesi vody a etanolu.
- 1.2 Meradlá definované v bode 1.1 sú graduované pri referenčnej teplote 20 °C v súlade s hodnotami uvedenými v medzinárodných liehových tabuľkách vydaných Medzinárodnou organizáciou pre legálnu metrológiu.
- 1.3 Sú graduované na odčítavanie v rovine voľného horizontálneho povrchu kvapaliny.

##### 2. Opis meradiel

- 2.1 Liehomery a hustomery na lieh sú sklené meradlá skladajúce sa z
  - a) valca s kónickou alebo pologulovitou spodnou časťou tak, aby nezadržiavala vzduchové bubliny,
  - b) dutej stonky na hornom konci zatavenej.
- 2.2 Vonkajší povrch celého meradla musí byť symetrický podľa hlavnej osi. Kruhový prierez nesmie vykazovať žiadne náhle zmeny v prechode všetkých častí meradla.
- 2.3 Spodná časť musí byť zaťažená materiálom, ktorý upravuje hmotnosť meradla.
- 2.4 Na stonke je stupnica vyznačená na valcovitej ploche pevne pripevnenej k vnútornej strane stonky.

<sup>1)</sup> STN 25 7617 tabuľka 2. I - A/t.

### 3. Konštrukcia

- 3.1 Sklo použité na výrobu meradla musí byť priehľadné, bez akýchkoľvek kazov, ktoré by sťažovali odčítanie údajov zo stupnice. Sklo musí mať koeficient objemovej rozťažnosti  $(25 \pm 2)10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .
- 3.2 Materiál podľa bodu 2.3 musí byť upevnený na dne meradla. Ak bolo vyrobené meradlo uložené v horizontálnej polohe počas jednej hodiny pri teplote  $80 \text{ } ^\circ\text{C}$  a následne v tejto polohe ochladené, musí meradlo plávať pozdĺžnou osou vertikálne s odklonom najviac  $1^\circ 30'$ .

### 4. Stupnica

- 4.1 Každé meradlo môže mať len jednu stupnicu (bod 4.5 alebo bod 4.6).
- 4.2 Stupnica a nápisy musia byť vyznačené na hladkom matnom povrchu. Tento musí byť v stonke pevne uchytený a referenčné značky musia byť vyznačené tak, aby bol jasný prechod stupnice a aby bol zreteľne viditeľný vzhľadom na stonku. Na stupnici nesmú byť po 24-hodinovom vystavení teplote  $70 \text{ } ^\circ\text{C}$  viditeľné žiadne zmeny.
- 4.3 Deliace čiary na stupnici musia byť
  - a) rovnobežné a kolmé na os meradla,
  - b) vyznačené čiernou farbou, zreteľne a nezmazateľne (nad nominálny rozsah stupnice môže byť značenie v inej farbe),
  - c) čiary musia byť jemné a musia mať rovnakú hrúbku, nie však väčšiu ako  $0,2 \text{ mm}$ .
- 4.4 Dĺžka krátkych čiar na stupnici musí byť minimálne  $1/5$  dlhých čiar, dĺžka stredných čiar musí byť minimálne  $1/3$  dlhých čiar a dlhé čiary musia mať dĺžku minimálne polovice obvodu stopky.
- 4.5 Liehomery majú menovitú stupnicu graduovanú na % hmotnosti alebo % objemu liehu. Nesmú mať väčší rozsah ako  $10 \%$  objemu alebo hmotnosti liehu. Hodnota dielika musí byť  $0,1 \%$ . Každá stupnica má nanesených pod menovitým rozsahom a nad ním  $10$  dielikov presahu.
- 4.6 Menovitá stupnica hustomerov na lieh je graduovaná v kilogramoch na  $\text{m}^3$ . Jej rozsah nie je väčší ako  $20 \text{ kg}/\text{m}^3$ . Hodnota jej dielika je  $0,2 \text{ kg}/\text{m}^3$ . Každá stupnica má nanesených pod menovitým rozsahom a nad ním  $10$  dielikov presahu, ale rozsah stupnice nesmie byť väčší ako  $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ .

### 5. Deliace čiary a číslovanie

- 5.1 Na liehomeroch musí byť každá desiata čiara dlhá, počítajúc od jedného konca menovitej stupnice. Medzi dlhými čiarami je jedna stredne dlhá čiara a štyri krátke čiariočky medzi každou dlhou a stredne dlhou čiarou. Číslované sú iba dlhé čiary.
- 5.2 Na hustomeroch na lieh je dlhá každá piata čiara, počítajúc od jedného konca menovitej stupnice. Medzi dvoma dlhými čiarami sú štyri krátke. Číslované sú iba dlhé čiary.
- 5.3 Začiatok a koniec menovitého rozsahu stupnice musí byť číslovaný celým číslom.

### 6. Klasifikácia a základné rozmery meradiel

- 6.1 Meradlá sú rozdelené do týchto tried presnosti:
  - a) 1. trieda: minimálna dĺžka dielika je  $1,5 \text{ mm}$ . Meradlá tejto triedy presnosti nemajú teplomer.
  - b) 2. trieda: minimálna dĺžka dielika je  $1,05 \text{ mm}$ . Meradlá tejto triedy presnosti môžu mať teplomer.
  - c) 3. trieda: minimálna dĺžka dielika je  $0,85 \text{ mm}$ . Meradlá tejto triedy presnosti môžu mať teplomer.
- 6.2 Vonkajší priemer telička meradla je od  $19$  do  $40 \text{ mm}$ . Vonkajší priemer stonky je minimálne  $3 \text{ mm}$  pre meradlá 1. a 2. triedy presnosti a minimálne  $2,5 \text{ mm}$  pre meradlá 3. triedy presnosti. Stonka musí presahovať aspoň  $15 \text{ mm}$  nad najvyššiu značku deliacu čiaru stupnice. Prierez stopky musí byť rovnaký aspoň  $5 \text{ mm}$  pod najnižšiu deliacu čiaru stupnice.

### 7. Nápisy

- 7.1 Na meradle z vnútornej strany musia byť čitateľne a nezmazateľne uvedené údaje
  - a) 1., 2. alebo 3. trieda presnosti,
  - b) meracia jednotka  $\text{kg}/\text{m}^3$  alebo % hmotnosti alebo objemu,
  - c) referenčná teplota  $20 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,
  - d) etanol,
  - e) názov alebo identifikačná značka výrobcu,
  - f) číslo meradla,
  - g) značka schváleného typu e.
- 7.2 Na meradle môže byť vyznačená aj hmotnosť.

## 8. Najväčšie dovolené chyby a overovanie

- 8.1 Najväčšie dovolené chyby pre liehomery a hustomery na lieh sú tieto:
- pre 1. triedu presnosti polovica dielika stupnice pre každé namerané odčítanie,
  - pre 2. a 3. triedu presnosti jeden dielik stupnice pre každé namerané odčítanie.
- 8.2 Overovanie sa vykonáva aspoň v troch bodoch menovitého rozsahu stupnice.

## 9. Teplomery používané na určovanie koncentrácie liehu

- 9.1 Teplomery zabudované do liehomerov na meranie koncentrácie liehu  
Ak meradlo používané na meranie koncentrácie liehu patrí do 2. alebo 3. triedy presnosti, môže mať zabudovaný sklený ortuťový teplomer.
- 9.1.1 Teplomer musí mať dieliky stupnice 0,1 °C, 0,2 °C alebo 0,5 °C. Nemusí mať vyznačenú hodnotu 0 °C.
- 9.1.2 Najmenšia dĺžka dielika je  
0,8 mm pri teplomere graduovanom na 0,1 °C, 0,2 °C,  
1,0 mm pri teplomere graduovanom na 0,5 °C.
- 9.1.3 Hrúbka čiar nesmie byť väčšia ako 1/5 dĺžky dielika.
- 9.1.4 Najväčšia dovolená chyba, kladná alebo záporná, je  
0,10 °C pri teplomere graduovanom na 0,1 °C,  
0,20 °C pri teplomere graduovanom na 0,2 °C alebo 0,5 °C.
- 9.1.5 Pri prvotnom overovaní chyba zabudovaného teplomera musí byť určená aspoň v troch bodoch v rozsahu stupnice.
- 9.2 Teplomery nezabudované do liehomerov na meranie koncentrácie liehu
- 9.2.1 Ak meradlo používané na meranie koncentrácie liehu patrí do 1. triedy presnosti, pripojený teplomer musí byť
- kovový odporový merajúci teplotu roztoku vody a liehu s najväčšou dovolenou chybou  $\pm 0,10$  °C alebo
  - sklený ortuťový graduovaný na 0,1 °C alebo 0,5 °C.
- Ortuťový teplomer musí mať vyznačenú hodnotu 0 °C, najmenšiu dĺžku dielika 0,8 mm a hrúbka čiar nesmie byť väčšia ako 1/5 dĺžky dielika.  
Najväčšia dovolená chyba, kladná alebo záporná, je jeden dielik stupnice.
- 9.2.2 Ak meradlo na meranie koncentrácie liehu patrí do 2. alebo 3. triedy presnosti, pripojený teplomer musí byť sklený ortuťový.
- 9.2.2.1 Teplomer musí mať dieliky stupnice 0,1 °C, 0,2 °C alebo 0,5 °C. Musí mať vyznačenú hodnotu 0 °C.
- 9.2.2.2 Najmenšia dĺžka dielika je  
0,8 mm pri teplomere graduovanom na 0,1 °C a 0,2 °C,  
1,0 mm pri teplomere graduovanom na 0,5 °C.
- 9.2.2.3 Hrúbka čiar na stupnici nesmie byť väčšia ako 1/5 dĺžky dielika.
- 9.2.2.4 Najväčšia dovolená chyba je  
 $\pm 0,10$  °C pri teplomere graduovanom na 0,1 °C,  
 $\pm 0,20$  °C pri teplomere graduovanom na 0,2 °C alebo 0,5 °C.

## 10. Značky

Na zadnej strane liehomeru a hustomeru na lieh musí byť v hornej tretine telesa teplomeru ponechaný voľný priestor na overovací značku.

Značka prvotného overenia Európskych spoločenstiev sa skladá podľa špeciálnych požiadaviek na značenie skla z týchto znakov:

- malé písmeno  $\epsilon$ ,
  - posledné dvojčíslo roka prvotného overenia,
  - identifikačné písmeno alebo písmená členského štátu, ktorý overenie vykonal,
  - v prípade potreby identifikačné číslo overovacej inštitúcie.
- Ak je značenie pieskované, musia byť číslice a písmená dostatočne čitateľné.

**Alkoholometrické tabuľky****1. Definícia koncentrácie liehu**

Objemová koncentrácia etanolu vo vode je pomer objemu etanolu obsiahnutého v roztoku k celkovému objemu roztoku pri 20 °C.

Hmotnostná koncentrácia etanolu vo vode je pomer hmotnosti etanolu obsiahnutého v roztoku k celkovej hmotnosti roztoku.

**2. Vyjadrenie koncentrácie liehu**

Koncentrácia liehu je vyjadrená ako počet dielov alkoholu na 100 dielov zmesi.

Príslušné symboly na jej vyjadrenie sú

- % obj. pre objemovú koncentráciu liehu,
- % hmot. pre hmotnostnú koncentráciu liehu.

**3. Určovanie koncentrácie liehu**

Postup pri určovaní koncentrácie liehu pri použití liehomerov a hustomerov na lieh je tento:

- a) odčítanie hodnoty na liehomere alebo hustomere na lieh pri danej teplote zmesi,
- b) odmeranie teploty zmesi.

Výsledky sú uvedené v medzinárodných liehových tabuľkách.

**4. Vzorec pre výpočet koncentrácie liehu z medzinárodných liehových tabuliek pre zmesi vody a etanolu**

Hustota  $\rho$  vyjadrená v kilogramoch na m<sup>3</sup> (kg/m<sup>3</sup>) zmesi vody a etanolu pri teplote  $t$  vyjadrenej v stupňoch Celzia je daná týmto vzorcom ako funkcia

a) hmotnostného pomeru  $p$  vyjadreného desatinným číslom (napr. pre 12 %  $p = 0,12$ ),

b) teploty  $t$  vyjadrenej v °C (IPTS-68),

c) uvedených číselných koeficientov.

Tento vzorec je platný pre teploty v rozsahu od -20 °C do +40 °C.

$$\rho = A_1 + \sum_{k=2}^{12} A_k p^{k-1} + \sum_{k=1}^6 B_k (t-20)^k + \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^{m_i} C_{i,k} \cdot p^k \cdot (t-20)^i$$

$$n = 5$$

$$m_1 = 11$$

$$m_2 = 10$$

$$m_3 = 9$$

$$m_4 = 4$$

$$m_5 = 2$$

Číselné hodnoty koeficientov vzorca

k	$A_k$ kg/m <sup>3</sup>	$B_k$
1	9,982 012 300 . 10 <sup>2</sup>	-2,061 851 3 . 10 <sup>-1</sup> kg/(m <sup>3</sup> °C)
2	- 1,929 796 495 . 10 <sup>2</sup>	- 5,268 254 2 . 10 <sup>-3</sup> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>2</sup> )
3	3,891 238 958 . 10 <sup>2</sup>	3,613 001 3 . 10 <sup>-5</sup> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>3</sup> )
4	- 1,668 103 923 . 10 <sup>3</sup>	- 3,895 770 2 . 10 <sup>-7</sup> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>4</sup> )
5	1,352 215 441 . 10 <sup>4</sup>	7,169 354 0 . 10 <sup>-9</sup> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>5</sup> )
6	- 8,829 278 388 . 10 <sup>4</sup>	- 9,973 923 1 . 10 <sup>-11</sup> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>6</sup> )
7	3,062 874 042 . 10 <sup>5</sup>	
8	- 6,138 381 234 . 10 <sup>5</sup>	
9	7,470 172 998 . 10 <sup>5</sup>	
10	- 5,478 461 354 . 10 <sup>5</sup>	
11	2,234 460 334 . 10 <sup>5</sup>	
12	- 3,903 285 426 . 10 <sup>4</sup>	

$$C_{1,k}$$

$$\text{kg}/(\text{m}^3 \text{ } ^\circ\text{C})$$

$$C_{2,k}$$

$$\text{kg}/(\text{m}^3 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$$

k

1	1,693 443 461 530 087 . 10 <sup>-1</sup>	- 1,193 013 005 057 010 . 10 <sup>-2</sup>
2	- 1,046 914 743 455 169 . 10 <sup>1</sup>	2,517 399 633 803 461 . 10 <sup>-1</sup>
3	7,196 353 469 546 523 . 10 <sup>1</sup>	- 2,170 575 700 536 993
4	- 7,047 478 054 272 792 . 10 <sup>2</sup>	1,353 034 988 843 029 . 10 <sup>1</sup>
5	3,924 090 430 035 045 . 10 <sup>3</sup>	- 5,029 988 758 547 014 . 10 <sup>1</sup>
6	- 1,210 164 659 068 747 . 10 <sup>4</sup>	1,096 355 666 577 570 . 10 <sup>2</sup>
7	2,248 646 550 400 788 . 10 <sup>4</sup>	- 1,422 753 946 421 155 . 10 <sup>2</sup>
8	- 2,605 562 982 188 164 . 10 <sup>4</sup>	1,080 435 942 856 230 . 10 <sup>2</sup>
9	1,852 373 922 069 467 . 10 <sup>4</sup>	- 4,414 153 236 817 392 . 10 <sup>1</sup>
10	- 7,420 201 433 430 137 . 10 <sup>3</sup>	7,442 971 530 188 783
11	1,285 617 841 998 974 . 10 <sup>3</sup>	

k	C <sub>3,k</sub> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>3</sup> )	C <sub>4,k</sub> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>4</sup> )	C <sub>5,k</sub> kg/(m <sup>3</sup> °C <sup>5</sup> )
1	- 6,802 995 733 503 803 . 10 <sup>-4</sup>	4,075 376 675 622 027 . 10 <sup>-6</sup>	- 2,788 074 354 782 409 . 10 <sup>-8</sup>
2	1,876 837 790 289 664 . 10 <sup>-2</sup>	- 8,763 058 573 471 110 . 10 <sup>-6</sup>	1,345 612 883 493 354 . 10 <sup>-8</sup>
3	- 2,002 561 813 734 156 . 10 <sup>-1</sup>	6,515 031 360 099 368 . 10 <sup>-6</sup>	
4	1,022 992 966 719 220	- 1,515 784 836 987 210 . 10 <sup>-6</sup>	
5	- 2,895 696 483 903 638		
6	4,810 060 584 300 675		
7	- 4,672 147 440 794 683		
8	2,458 043 105 903 461		
9	- 5,411 227 621 436 812 . 10 <sup>-1</sup>		