

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. Liehomery a hustomery na lieh určené na trh krajín Európskej únie musia spĺňať technické požiadavky a metrologické požiadavky zodpovedajúce predpisom Európskych spoločenstiev, ktorých podrobnosti sú uvedené v tejto prílohe.
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.¹⁾ Metódy skúšania pri overovaní sú definované v príslušných slovenských technických normách.
5. Liehomery a hustomery na lieh pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overovaní sú uvedené v tejto prílohe.
6. Liehomery a hustomery na lieh schváleného typu výrobcu alebo dovozcu označí značkou schváleného typu.
7. Liehomery a hustomery na lieh, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, sa označia overovacou značkou.

Druhá časť

Technické požiadavky a metrologické požiadavky na trh Európskej únie

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 poglobitou 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 zaťažovaná materiálom, ktorý upravuje hmotnosť meradla.
- 2.4 Na stonke je stupnica vyznačená na valcovitej ploche pevne pripevnenej k vnútornej strane stonky.

¹⁾ 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
- rovnoobežné a kolmé na os meradla,
 - vyznačené čiernou farbou, zreteľne a nezmazateľne (nad nominálny rozsah stupnice môže byť značenie v inej farbe),
 - 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 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:
1. trieda: minimálna dĺžka dielika je $1,5 \text{ mm}$. Meradlá tejto triedy presnosti nemajú teplomer.
 2. trieda: minimálna dĺžka dielika je $1,05 \text{ mm}$. Meradlá tejto triedy presnosti môžu mať teplomer.
 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 mm . Vonkajší priemer stonky je minimálne 3 mm pre meradlá 1. a 2. triedy presnosti a minimálne $2,5 \text{ mm}$ pre meradlá 3. triedy presnosti. Stonka musí presahovať aspoň 15 mm nad najvyššiu značku deliacu čiaru stupnice. Prierez stopky musí byť rovnaký aspoň 5 mm pod najnižšiu deliacu čiaru stupnice.

7. Nápisy

- 7.1 Na meradle z vnútornej strany musia byť čitateľne a nezmazateľne uvedené údaje
- 1., 2. alebo 3. trieda presnosti,
 - meracia jednotka kg/m^3 alebo % hmotnosti alebo objemu,
 - referenčná teplota $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - etanol,
 - názov alebo identifikačná značka výrobcu,
 - číslo meradla,
 - 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:
- a) pre 1. triedu presnosti polovica dielika stupnice pre každé namerané odčítanie,
 - b) 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
- a) kovový odporový merajúci teplotu roztoku vody a liehu s najväčšou dovolenou chybou $\pm 0,10$ °C alebo
 - b) 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 značku prvotného overenia Európskych spoločenstiev.

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

- a) malé písmeno ϵ ,
 - b) posledné dvojčíslo roka prvotného overenia,
 - c) identifikačné písmeno alebo písmená členského štátu, ktorý overenie vykonal,
 - d) v prípade potreby identifikačné číslo overovacej inštitúcie.
- Ak je značenie pieskované, musia byť čísllice 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 ρ vyjadrená v kilogramoch na m^3 (kg/m^3) zmesi vody a etanolu pri teplote t vyjadrenej v stupňoch Celzia je daná týmto vzorcom ako funkcia

- a) hmotnostného pomeru ρ 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.

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

$n = 5$

$m_1 = 11$

$m_2 = 10$

$m_3 = 9$

$m_4 = 4$

$m_5 = 2$

Číselné hodnoty koeficientov vzorca

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

$C_{1,k}$

$kg/(m^3 \, ^\circ C)$

$C_{2,k}$

$kg/(m^3 \, ^\circ C^2)$

k

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

k	C _{3,k} kg/(m ³ °C ³)	C _{4,k} kg/(m ³ °C ⁴)	C _{5,k} kg/(m ³ °C ⁵)
1	- 6,802 995 733 503 803 . 10 ⁻⁴	4,075 376 675 622 027 . 10 ⁻⁶	- 2,788 074 354 782 409 . 10 ⁻⁸
2	1,876 837 790 289 664 . 10 ⁻²	- 8,763 058 573 471 110 . 10 ⁻⁶	1,345 612 883 493 354 . 10 ⁻⁸
3	- 2,002 561 813 734 156 . 10 ⁻¹	6,515 031 360 099 368 . 10 ⁻⁶	
4	1,022 992 966 719 220	- 1,515 784 836 987 210 . 10 ⁻⁶	
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 ⁻¹		