

**Príloha č. 67
k vyhláske č. 69/2002 Z. z.**

REFRAKTOMETRE

Prvá časť

Všeobecné ustanovenia, vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

1. Táto príloha sa vzťahuje na vizuálne refraktometre a digitálne refraktometre s najväčšou dovolenou chybou indexu lomu v ráde 10^{-4} a 10^{-5} (ďalej len „refraktometre“) ako určené meradlá podľa § 8 zákona.
2. Digitálne refraktometre pred uvedením na trh podliehajú schváleniu typu a prvotnému overeniu. Vizuálne refraktometre pred uvedením na trh podliehajú prvotnému overeniu. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu a metódy skúšania pri overení sú uvedené v druhej časti.
3. Refraktometre schváleného typu výrobca alebo dovozca označí značkou schváleného typu.
4. Refraktometre, ktoré pri overení vyhovujú ustanoveným požiadavkám, označia sa overovacou značkou a vystaví sa doklad o overení.
5. Refraktometre počas ich používania ako určených meradiel podliehajú následnému overeniu. Postup pri následnom overení je zhodný s postupom pri prvotnom overení.

Druhá časť

Technické požiadavky, metrologické požiadavky, metódy technických skúšok a metódy skúšania pri overení refraktometrov

1. Termíny a definície

- 1.1 Refraktometer je meradlo, ktoré sa používa na meranie indexu lomu kvapalín a tuhých látok alebo veličín s ním funkčne spojených.
- 1.2 Index lomu n prostredia je podiel rýchlosti svetla v štandardnom vzduchu a rýchlosti svetla v meranom prostredí. Je to bezrozmerná veličina, číslo, ktoré možno označiť symbolom RI.

2. Technické požiadavky

2.1 Opis meradiel

2.1.1 Podľa spôsobu indikácie výsledku sa refraktometre členia na

- a) vizuálne,
- b) digitálne.

2.1.2 Vizuálny refraktometer je opticko-mechanický systém skladajúci sa z

- a) meracieho hranola, pri niektorých typoch aj z osvetľovacieho hranola alebo z osvetľovacej doštičky,
- b) stupnice,
- c) optického systému na vizuálne odčítanie polohy rozhrania medzi tmavým a svetlým polom zo stupnice alebo z opticko-mechanického systému na vizuálne nastavenie rozhrania medzi tmavým a svetlým polom, alebo z obrazu štrbiny kolimátora na zámernú značku a na odčítanie meranej hodnoty zo stupnice,
- d) kompenzátora disperzie tam, kde je možné merať pri bielom svetle,
- e) teplomera indikujúceho teplotu meracieho hranola.

2.1.3 Digitálny refraktometer je opticko-elektrický systém skladajúci sa z

- a) meracieho hranola,
- b) zdroja svetla s filtrom pre vlnovú dĺžku $\lambda_D = 589,3$ nm,
- c) snímača teploty a zo zariadenia na automatickú korekciu nameranej hodnoty na 20 °C,
- d) optoelektrického detekčného systému,
- e) digitálneho displeja indikujúceho namerané výsledky.

Zdrojom napätia je batéria alebo elektrická sieť. Digitálne refraktometre možno pripojiť na tlačiareň a na termostat.

2.2 Konštrukcia

- 2.2.1 Pohyblivé časti refraktometra sa musia pohybovať ľahko, ale nesmú sa pohybovať samovoľne.
- 2.2.2 Roviny meracieho a osvetľovacieho hranola alebo osvetľovacej doštičky musia k sebe priliehať, aby sa zabránilo vytekaniu vzorky.
- 2.2.3 Termostatizačná komora meracieho a osvetľovacieho hranola musí byť hermetická, aby voda z termostatického okruhu nevytekala. Musí mať otvor pre teplomer.
- 2.2.4 Justážne zariadenie a všetky časti meradla sa musia zabezpečiť tak, aby nemohli ovplyvniť výsledok merania.
- 2.2.5 Dioptrické nastavenie okulára musí byť najmenej v rozsahu od +3 dioptrií do -3 dioptrií.
- 2.2.6 Zorné pole musí byť dobre osvetlené. Rozhranie tmavého a svetlého poľa alebo obraz štrbiny kolimátora, podľa typu refraktometra, musia byť rovnobežné s delením stupnice alebo so zámernou značkou, alebo pri koincidencii rozhrania s priesečníkom nitkového kríža musí byť rozhranie symetrické s nitkovým krížom.
- 2.2.7 Hrany refraktometra musia byť zaoblené.
- 2.2.8 Refraktometre sú graduované pri 20 °C.
- 2.3 Materiál
- 2.3.1 Refraktometer musí byť vyrobený z materiálu, na ktorý merané vzorky a iné látky, s ktorými prichádza do kontaktu, nemajú nepriaznivý vplyv.
- 2.3.2 Tmel a tesnenie, ktorým je merací alebo osvetľovací hranol upevnený v kovových rámoch, musia byť odolné voči meraným vzorkám a čistiacim prostriedkom.
- 2.3.3 Optické komponenty musia byť zhotovené z vysokokvalitného homogénneho, priezračného a stabilného optického skla. Nesmú byť poškodené, t. j. nesmú mať hrubšie škrabance, nataveniny a iné kazy, ktoré sťažujú pozorovanie.
- 2.4 Stupnica
- 2.4.1 Stupnica refraktometra môže byť lineárna alebo nelineárna. Môže byť
- v hodnotách indexu lomu,
 - v % alebo v Brixoch, čo vyjadruje hmotnostný podiel sacharózy v gramoch v 100 g vodného roztoku, konvenčne zodpovedajúci hmotnostnej koncentrácii cukru v ovocných šťavách – sušine podľa tabuľky č. 1,
 - v povolených jednotkách iných veličín funkčne spojených s indexom lomu, ako je objemová koncentrácia cukru v g/l alebo hustota roztoku v kg/l,
 - v uhlových stupňoch alebo v dielikoch v prípade, ak je k refraktometru priložená prepočtová tabuľka.

Tabuľka č. 1

| Index lomu ako funkcia hmotnostného podielu sacharózy vo vodnom roztoku pri teplote 20 °C a vlnovej dĺžke $\lambda = 589,3$ nm | | | | | |
|--|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Hmotnostný podiel % | Index lomu n_D^{20} | Hmotnostný podiel % | Index lomu n_D^{20} | Hmotnostný podiel % | Index lomu n_D^{20} |
| 0 | 1,33299 | 30 | 1,38115 | 60 | 1,44193 |
| 1 | 1,33442 | 31 | 1,38296 | 61 | 1,44420 |
| 2 | 1,33586 | 32 | 1,38478 | 62 | 1,44650 |
| 3 | 1,33732 | 33 | 1,38661 | 63 | 1,44881 |
| 4 | 1,33879 | 34 | 1,38846 | 64 | 1,45113 |
| 5 | 1,34026 | 35 | 1,39032 | 65 | 1,45348 |
| 6 | 1,34175 | 36 | 1,39220 | 66 | 1,45584 |
| 7 | 1,34325 | 37 | 1,39409 | 67 | 1,45822 |
| 8 | 1,34476 | 38 | 1,39600 | 68 | 1,46061 |
| 9 | 1,34629 | 39 | 1,39792 | 69 | 1,46303 |
| 10 | 1,34782 | 40 | 1,39986 | 70 | 1,46546 |
| 11 | 1,34937 | 41 | 1,40181 | 71 | 1,46790 |

| Index lomu ako funkcia hmotnostného podielu sacharózy vo vodnom roztoku pri teplote 20 °C a vlnovej dĺžke $\lambda = 589,3 \text{ nm}$ | | | | | |
|--|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Hmotnostný podiel % | Index lomu n_D^{20} | Hmotnostný podiel % | Index lomu n_D^{20} | Hmotnostný podiel % | Index lomu n_D^{20} |
| 12 | 1,35093 | 42 | 1,40378 | 72 | 1,47037 |
| 13 | 1,35250 | 43 | 1,40576 | 73 | 1,47285 |
| 14 | 1,35408 | 44 | 1,40776 | 74 | 1,47535 |
| 15 | 1,35568 | 45 | 1,40978 | 75 | 1,47787 |
| 16 | 1,35729 | 46 | 1,41181 | 76 | 1,48040 |
| 17 | 1,35891 | 47 | 1,41385 | 77 | 1,48295 |
| 18 | 1,36054 | 48 | 1,41592 | 78 | 1,48552 |
| 19 | 1,36218 | 49 | 1,41799 | 79 | 1,48810 |
| 20 | 1,36384 | 50 | 1,42009 | 80 | 1,49071 |
| 21 | 1,36551 | 51 | 1,42220 | 81 | 1,49333 |
| 22 | 1,36720 | 52 | 1,42432 | 82 | 1,49597 |
| 23 | 1,36889 | 53 | 1,42647 | 83 | 1,49862 |
| 24 | 1,37060 | 54 | 1,42862 | 84 | 1,50129 |
| 25 | 1,37233 | 55 | 1,43080 | 85 | 1,50398 |
| 26 | 1,37406 | 56 | 1,43299 | | |
| 27 | 1,37582 | 57 | 1,43520 | | |
| 28 | 1,37758 | 58 | 1,43743 | | |
| 29 | 1,37936 | 59 | 1,43967 | | |

- 2.4.2 Značky stupnice a číselné hodnoty sa musia vyznačiť zreteľne. Najmenšia dĺžka dielika sa musí zvoliť tak, aby sa posuv hraničnej čiary medzi dvoma susednými značkami zreteľne prejavil v zornom poli.
- 2.4.3 V zornom poli môžu byť najviac dve stupnice, každá s vlastným delením, zreteľne od seba vzdialené alebo oddelené súvislou čiarou.
- 2.5 Meracie jednotky
Meracie jednotky podľa bodu 2.4.1 musia byť uvedené
a) pri vizuálnych refraktometroch na stupnici meradla,
b) pri digitálnych refraktometroch na displeji meradla alebo na paneli meradla.
- 2.6 Merací rozsah
- 2.6.1 Maximálny merací rozsah pre λ_D je od 1,28 do 1,82 v hodnotách indexu lomu.
- 2.6.2 Stupnica refraktometra môže pokrývať len časť meracieho rozsahu uvedeného v bode 2.6.1 a nemusí sa začínať od referenčného bodu pre destilovanú vodu, t. j. od hodnoty $n_D^{20} = 1,33299$.
- 2.6.3 Meradlá overené v obmedzenom meracom rozsahu musia byť označené nápisom: „OVERENÉ V ROZSAHU STUPNICE od ... do ...“.
- 2.7 Teplomer
- 2.7.1 Refraktometre musia mať kalibrovaný teplomer na meranie teploty meracieho hranola.
- 2.7.2 Teplotu možno merať odporovým alebo skleným ortuťovým teplomerom s minimálnym meracím rozsahom od 10 °C do 30 °C.
- 2.7.3 Vizuálne refraktometre s najväčšou dovolenou chybou v ráde 10^{-4} majú sklený ortuťový teplomer s hodnotou dielika stupnice najviac 1 °C s kombinovanou štandardnou neistotou kalibrácie $u_c = 0,5 \text{ °C}$. Meranie teploty s uvedenou presnosťou umožňuje zaradenie meradla do triedy presnosti III v prípade, ak sa používa na meranie látok, ktorých teplotná závislosť indexu lomu je porovnateľná s teplotnou závislosťou cukornatých

roztokov $1 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ až $2 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$. Kolísanie teploty termostatu zabezpečujúceho termostatizáciu meracieho hranola môže byť najviac $\pm 0,3$ $^{\circ}\text{C}$. Refraktometre bez možnosti termostatizácie meracieho hranola sa zaraďujú do triedy presnosti V.

- 2.7.4 Ak sa refraktometre používajú na meranie technických kvapalín na báze olejov, organických a iných kvapalín, ktorých teplotná závislosť indexu lomu je väčšia ako $2 \cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$, možno ich zaradiť do triedy presnosti III iba vtedy, ak sa používa sklený ortuťový teplomer s hodnotou dielika stupnice $0,1$ $^{\circ}\text{C}$ s kombinovanou štandardnou neistotou kalibrácie $u_c = 0,05$ $^{\circ}\text{C}$. Kolísanie teploty termostatu zabezpečujúceho termostatizáciu meracieho hranola môže byť najviac $\pm 0,05$ $^{\circ}\text{C}$. Ak parametre teplomera a termostatu spĺňajú podmienky bodu 2.7.3, sú zaradené do triedy presnosti IV. Refraktometre bez možnosti termostatizácie meracieho hranola sa zaraďujú do triedy presnosti V.
- 2.7.5 Vizuálne refraktometre s najväčšou dovolenou chybou v ráde 10^{-5} zaradené do tried presnosti I a II majú sklený ortuťový teplomer s hodnotou dielika stupnice $0,1$ $^{\circ}\text{C}$ s kombinovanou štandardnou neistotou kalibrácie $u_c = 0,05$ $^{\circ}\text{C}$. Kolísanie teploty termostatu zabezpečujúceho termostatizáciu meracieho hranola môže byť najviac $\pm 0,02$ $^{\circ}\text{C}$.
- 2.7.6 Digitálne refraktometre tried presnosti I a II majú rozlíšenie teploty na displeji $0,1$ $^{\circ}\text{C}$. Refraktometre s nižšou triedou presnosti nemusia indikovať nameranú teplotu na displeji.

3. Značky a nápisy

Refraktometer sa označí najmenej týmito údajmi:

- značkou výrobcu,
- typom,
- výrobným číslom,
- značkou schváleného typu pri refraktometroch podliehajúcich schváleniu typu.

4. Metrologické požiadavky

Podľa najväčších dovolených chýb sa vizuálne refraktometre a digitálne refraktometre zaraďujú do piatich tried presnosti podľa tabuľky č. 2.

Tabuľka č. 2

| Trieda presnosti | Najväčšia dovolená chyba (v hodnotách indexu lomu) |
|------------------|---|
| I | $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ |
| II | $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ |
| III | $\pm 2 \cdot 10^{-4}$ |
| IV | $\pm 5 \cdot 10^{-4}$ |
| V | $\pm 10 \cdot 10^{-4}$ |

5. Referenčné a pracovné podmienky

5.1 Referenčné podmienky

5.1.1 Referenčné podmienky v štandardnom vzduchu:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| a) teplota | 20 $^{\circ}\text{C}$, |
| b) atmosférický tlak | 101,325 kPa, |
| c) relatívna vlhkosť | 50 %, |
| d) obsah CO_2 | 0,03 % objemové, |
| e) vlnová dĺžka λ_D | 589,3 nm, |
| f) index lomu štandardného vzduchu | 1,00027191. |

5.1.2 Referenčné podmienky pre digitálne refraktometre:

- | | |
|--|---|
| a) teplota vzduchu | 20 $^{\circ}\text{C}$ ± 2 $^{\circ}\text{C}$, |
| b) teplota meracieho hranola bez termostatizácie | 20 $^{\circ}\text{C}$ ± 2 $^{\circ}\text{C}$, |
| c) teplota meracieho hranola s termostatizáciou | 20 $^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,05$ $^{\circ}\text{C}$, |
| d) sieťové napätie | nominálne napätie ± 2 %, |
| e) sieťová frekvencia | nominálna frekvencia $\pm 0,4$ %. |

5.1.3 Referenčné podmienky pre vizuálne refraktometre:

- a) teplota vzduchu 20 °C +2 °C,
- b) teplota meracieho hranola 20 °C s presnosťou podľa bodov 2.7.3 až 2.7.5,
- c) tlak vzduchu (len pre triedu presnosti I) 98,6 kPa až 104,0 kPa,
- d) kolísanie teploty termostatu podľa bodov 2.7.3 až 2.7.5.

5.2 Pracovné podmienky

5.2.1 Pracovné podmienky pre digitálne refraktometre:

- a) teplota vzduchu 15 °C až 30 °C,
- b) sieťové napätie nominálne napätie +10 %, -15 %,
- c) sieťová frekvencia nominálna frekvencia ± 2 %.

5.2.2 Pracovné podmienky pre vizuálne refraktometre tried presnosti II, III, IV a V:

- a) teplota vzduchu 15 °C až 25 °C,
- b) teplota meracieho hranola 20 °C s presnosťou podľa bodov 2.7.3 až 2.7.5,
- c) kolísanie teploty termostatu podľa bodov 2.7.3 až 2.7.5.

5.2.3 Pracovné podmienky pre vizuálne refraktometre triedy presnosti I:

- a) teplota vzduchu 18 °C až 22 °C,
- b) teplota meracieho hranola 20 °C s presnosťou podľa bodu 2.7.5,
- c) kolísanie teploty termostatu podľa bodu 2.7.5.

6. Metódy technických skúšok pri schvaľovaní typu digitálnych refraktometrov

6.1 Vonkajšia obhliadka a kontrola funkčnosti

6.1.1 Pri vonkajšej obhliadke a kontrole funkčnosti sa kontroluje splnenie požiadaviek uvedených v bodoch 2 a 3. Kontrola funkčnosti meradla spočíva v kontrole funkčnosti displeja a tlačidiel po pripojení na sieť.

6.1.2 Kontrola hermetickosti termostatizačnej komory sa vykoná pri zapnutom termostate.

6.2 Pred začatím skúšok metrologických parametrov musí byť refraktometer umiestnený najmenej 6 hodín v laboratóriu.

6.3 Skúška metrologických parametrov refraktometrov s možnosťou pripojenia na termostat sa skladá z

- a) justáže meradla a zo sledovania driftu nuly,
- b) nepriamej kalibrácie snímača teploty v intervale od 15 °C do 30 °C,
- c) kalibrácie stupnice pri teplote 20 °C,
- d) kalibrácie stupnice pri teplote 15 °C a 30 °C.

Skúška metrologických parametrov pri refraktometroch bez možnosti pripojenia na termostat sa skladá z

- a) justáže meradla a zo sledovania driftu nuly,
- b) kalibrácie stupnice pri teplote 18 °C až 22 °C.

6.3.1 Justáž meradla a sledovanie driftu nuly

Refraktometer sa najustuje spôsobom predpísaným výrobcom a drift nuly sa sleduje počas 4 hodín. Musí byť menší ako polovica dielika stupnice. Po skončení kalibrácie stupnice sa najustovanie skontroluje. Rozdiel medzi výberovým priemerom z desiatich odčítaní a menovitou hodnotou indexu lomu vody $n_D^{20} = 1,33299$ musí byť menší ako polovica hodnoty dielika stupnice.

6.3.2 Nepriama kalibrácia snímača teploty v intervale od 15 °C do 30 °C

Na merací hranol vytemperovaný na 15 °C sa naniesie destilovaná voda. Po vyrovnaní jej teploty s teplotou meracieho hranola sa vykoná desať meraní automaticky korigovaných na 20 °C a vypočíta sa z nich výberový priemer. Postup sa opakuje s krokom maximálne 5 °C až po 30 °C a potom pre medzilahlé teploty v opačnom poradí. Absolútna hodnota rozdielu medzi výberovými priermi z meraní pri jednotlivých teplotách automaticky korigovaných na 20 °C a menovitou hodnotou indexu lomu vody pri teplote 20 °C, $n_D^{20} = 1,33299$ nesmie prekročiť absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4.

6.3.3 Kalibrácia stupnice pri teplote 20 °C

Stupnica refraktometra sa kalibruje minimálne v troch bodoch meracieho rozsahu, ale maximálne s krokom $1 \cdot 10^{-1}$. Pri kalibrácii sa používajú etalónové kvapaliny. Po najustovaní meradla sa na vytemperovaný merací hranol naniesie výrobcom predpísané množstvo kvapaliny. Po uplynutí výrobcom predpísanej doby temperovania sa vykoná desať meraní a vypočíta sa z nich výberový priemer. Merací hranol sa očistí a postup sa zopakuje ešte päťkrát. Žiadna absolútna hodnota rozdielu jednotlivých výberových priemerov a menovitej hodnoty etalónu nesmie prekročiť absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4.

- 6.3.4 Kalibrácia stupnice pri teplote 15 °C a 30 °C
Stupnica refraktometra sa kalibruje v dvoch bodoch rovnomerne rozložených na stupnici. V každom bode sa vykonávajú najmenej tri série po desiatich meraniach. Spôsob vyhodnotenia je ako v bode 6.3.3.
- 6.3.5 Kalibrácia stupnice pri teplote 18 °C až 22 °C
Postup je rovnaký ako v bode 6.3.3 s tým rozdielom, že teplota meracieho hranola sa meria kontaktným teplomerom položeným čo najbližšie k meraciemu hranolu. Namerané výsledky sa pomocou známych teplotných korekcií korigujú na 20 °C a následne vyhodnotia ako v bode 6.3.3.
- 6.4 Žiadateľ o schválenie typu predloží výsledky skúšok vykonaných výrobcom:
- kalibrácie stupnice pri teplote 15 °C a 30 °C,
 - kalibrácie snímača teploty v celom pracovnom rozsahu,
 - skúšky vplyvu elektrickej poruchy pri refraktometroch napájaných zo siete,
 - skúšky vplyvu mechanického šoku.
- 6.4.1 Kalibrácia snímača teploty v celom pracovnom rozsahu
Kalibrácia snímača teploty sa vykoná pred jeho zabudovaním do meradla.
- 6.4.2 Skúšky vplyvu elektrickej poruchy
Údaj na displeji sa nesmie líšiť od údajov refraktometra za referenčných podmienok o viac ako jeden digit pri redukcii napätia o 100 % počas 10 ms a o 50 % počas 20 ms, pri elektrickej impulze 1 kV, pri elektrostatickom vzduchovom výboji 8 kV a pri elektrostatickom kontaktnom výboji 6 kV.
- 6.4.3 Skúška vplyvu mechanického šoku
Rozdiel nameraných výsledkov pre jednu etalónovú kvapalinu pred pádom refraktometra a po ňom z výšky 50 mm nesmie byť väčší ako jeden digit.
- 6.5 Postup technických skúšok pri schvaľovaní typu ustanovuje príslušná slovenská technická norma.
- 7. Metódy skúšania pri overení**
- 7.1 Metódy skúšania pri overení vizuálnych refraktometrov
- 7.1.1 Vonkajšia obhliadka a kontrola funkčnosti
- 7.1.1.1 Pri vonkajšej obhliadke a kontrole funkčnosti sa kontrolujú požiadavky uvedené v bodoch 2 a 3.
- 7.1.1.2 Kontrola hermetickosti termostatickej komory a pripojenia teplomera sa vykoná pri zapnutom termostate.
- 7.1.2 Pred začatím skúšok metrologických parametrov musí byť refraktometer umiestnený najmenej 6 hodín v laboratóriu.
- 7.1.3 Skúška metrologických parametrov sa skladá z
- justáže meradla pri teplote 20 °C pred začatím kalibrácie a z jej kontroly po skončení kalibrácie,
 - kalibrácie otáčavého kompenzátora disperzie pri refraktometroch merajúcich pri bielom svetle pri teplote 20°C,
 - kalibrácie stupnice pri teplote 20 °C.
- 7.1.3.1 Justáž meradla
Justáž meradla sa vykoná podľa návodu výrobcu. Po skončení kalibrácie sa vykoná jej kontrola. Počas kalibrácie nesmie nastať žiadna zmena v justáži meradla.
- 7.1.3.2 Kalibrácia otáčavého kompenzátora disperzie
Medzi vytemperovaný merací a osvetľovací hranol sa naniesie destilovaná voda a 5 minút sa temperuje pri teplote 20 °C. Pri kompenzátoroch otočných o 360° sa pri osvetlení bielym svetlom porovnajú výberové priemery päťnásobného odčítania polohy bezfarebného rozhrania v dvoch polohách kompenzátora disperzie. Pri ponorných refraktometroch, ktorých kompenzátor je otočný len v určitom rozsahu, sa pri osvetlení sodíkovou výbojkou porovnajú výberové priemery päťnásobného odčítania v krajných polohách kompenzátora disperzie. Ich rozdiel je chyba kompenzátora disperzie, ktorá sa v absolútnej hodnote zohľadní v bode 7.1.3.3. Meradlá overené v obmedzenom rozsahu kompenzátora musia byť označené nápisom: „OVERENÉ V ROZSAHU KOMPENZÁTORA od ... do ...“.
- 7.1.3.3 Kalibrácia stupnice pri teplote 20 °C
Stupnica refraktometra sa kalibruje najmenej v troch bodoch meracieho rozsahu, ale najviac s krokom $1 \cdot 10^{-1}$. Výnimku tvoria ponorné refraktometre a tie ručné Abbeho refraktometre, pre ktoré vzhľadom na ich merací rozsah $\leq 4 \cdot 10^{-2}$ stačí kalibrácia v dvoch bodoch.
Na kalibráciu stupnice Abbeho refraktometrov sa používajú etalónové kvapaliny. Absolútna hodnota rozdielu medzi výberovým priemerom z dvoch sérií meraní po piatich odčítaniach a menovitou hodnotou etalónu zväčšená o absolútnu hodnotu chyby kompenzátora disperzie nesmie prekročiť absolútnu hod-

notu najväčšej dovolenej chyby pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4. Pri kalibrácii stupnice ručných refraktometrov, ktorých merací hranol nie je zabudovaný do termostatizačnej komory, kolísanie teploty vzduchu nesmie prekročiť $\pm 0,5$ °C. Pri meraní cukornatých roztokov (ovocných štiav a džúsov) sa používa tabuľka č. 3.

Na kalibráciu stupnice ponorných refraktometrov a refraktometrov s V-blokom sa používajú dva etalónové hranoly z optického skla. Pri kalibrácii stupnice ponorných refraktometrov kolísanie teploty vzduchu nesmie prekročiť $\pm 0,5$ °C. Absolútna hodnota rozdielu medzi rozdielom výberových priemerov zo šiestich sérií meraní po piatich odčítaniach dvoch etalónových hranolov a rozdielom menovitých hodnôt týchto etalónov nesmie prekročiť absolútnu hodnotu najväčšej dovolenej chyby pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4.

Pri kalibrácii stupnice refraktometrov s V-blokom žiadna absolútna hodnota rozdielu medzi výberovým priemerom a menovitou hodnotou etalónu nesmie prekročiť absolútnu hodnotu pre požadovanú triedu presnosti podľa bodu 4.

Tabuľka č. 3

| Teplotné korekcie pri meraní koncentrácie vodných roztokov sacharózy vzťahujúce sa na teplotu 20 °C a vlnovú dĺžku $\lambda=589,3$ nm | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| t | Hmotnostný podiel (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| °C | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 |
| 10 | 0,52 | 0,56 | 0,59 | 0,61 | 0,64 | 0,67 | 0,69 | 0,71 | 0,72 | 0,74 | 0,74 | 0,74 | 0,75 | 0,76 | 0,77 | - | - | - |
| 11 | 0,48 | 0,51 | 0,54 | 0,55 | 0,58 | 0,61 | 0,63 | 0,65 | 0,65 | 0,67 | 0,67 | 0,67 | 0,68 | 0,68 | 0,69 | - | - | - |
| 12 | 0,44 | 0,47 | 0,49 | 0,50 | 0,52 | 0,55 | 0,57 | 0,58 | 0,58 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,61 | 0,61 | - | - | - |
| 13 | 0,39 | 0,42 | 0,43 | 0,44 | 0,46 | 0,49 | 0,50 | 0,51 | 0,51 | 0,53 | 0,53 | 0,53 | 0,53 | 0,53 | 0,53 | - | - | - |
| 14 | 0,35 | 0,37 | 0,38 | 0,39 | 0,40 | 0,42 | 0,43 | 0,44 | 0,44 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,46 | - | - | - |
| 15 | 0,29 | 0,31 | 0,32 | 0,33 | 0,34 | 0,35 | 0,36 | 0,37 | 0,37 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,37 | 0,37 |
| 16 | 0,24 | 0,25 | 0,26 | 0,27 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| 17 | 0,18 | 0,19 | 0,20 | 0,20 | 0,21 | 0,21 | 0,22 | 0,22 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,22 |
| 18 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| 19 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,07 |
| pripočítat k hmotnostnému podielu | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,07 |
| 22 | 0,13 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,16 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| 23 | 0,20 | 0,21 | 0,21 | 0,22 | 0,22 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,22 |
| 24 | 0,27 | 0,28 | 0,29 | 0,29 | 0,30 | 0,30 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,31 | 0,31 | 0,31 | 0,30 | 0,30 |
| 25 | 0,34 | 0,35 | 0,36 | 0,37 | 0,38 | 0,38 | 0,39 | 0,39 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,39 | 0,39 | 0,39 | 0,38 | 0,37 |
| 26 | 0,42 | 0,43 | 0,44 | 0,45 | 0,46 | 0,46 | 0,47 | 0,47 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,48 | 0,47 | 0,47 | 0,46 | 0,46 | 0,45 |
| 27 | 0,50 | 0,51 | 0,52 | 0,53 | 0,54 | 0,55 | 0,55 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,56 | 0,55 | 0,55 | 0,54 | 0,53 | 0,52 |
| 28 | 0,58 | 0,59 | 0,60 | 0,61 | 0,62 | 0,63 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,65 | 0,65 | 0,64 | 0,64 | 0,64 | 0,63 | 0,62 | 0,61 | 0,60 |
| 29 | 0,66 | 0,67 | 0,68 | 0,69 | 0,70 | 0,71 | 0,72 | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 0,73 | 0,72 | 0,72 | 0,71 | 0,70 | 0,69 | 0,68 |
| 30 | 0,74 | 0,75 | 0,77 | 0,78 | 0,79 | 0,80 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,82 | 0,81 | 0,81 | 0,81 | 0,80 | 0,79 | 0,78 | 0,77 | 0,75 |

7.2 Metódy skúšania pri overení digitálnych refraktometrov

Pri overení sa postupuje podľa bodov 6.1.1, 6.1.2, 6.2, 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4 a 6.3.5. Sledovanie driftu nulý uvedené v bode 6.3.1 sa vykoná počas 30 minút. Kalibrácia stupnice uvedená v bode 6.3.3 sa pri meradlách triedy presnosti I opakuje najmenej trikrát, pri ostatných meradlách najmenej dvakrát.

Meradlá overené v obmedzenom rozsahu teploty musia byť označené nápisom: „OVERENÉ V ROZSAHU TEPLoty od ... do ...“.

- 7.3 Postup pri prvotnom a následnom overení ustanovuje príslušná slovenská technická norma.