



Č.j.: 0313/024/11/Pos.

Vyřizuje: Ing. Miroslav Pospíšil

Telefon: 545 555 135, -131

Český metrologický institut (ČMI), jako orgán věcně a místně příslušný ve věci stanovování metrologických a technických požadavků na stanovené měřidlo a stanovování metod zkoušení při schvalování typu a při ověřování stanoveného měřidla dle § 14 odst. 1 zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů, a dle ustanovení § 172 a následujících zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „SprŘ“), zahájil z moci úřední dne 13. 12. 2011 správní řízení dle § 46 SprŘ, a na základě podkladů vydává toto:

## I.

### OPATŘENÍ OBECNÉ POVAHY

číslo: 0111-OOP-C024-11

č.j. 0313/024/11/Pos.,

**kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla, včetně metod zkoušení při schvalování typu a pro ověřování stanovených měřidel:**

**„měřidla indexu lomu – hranolové refraktometry“**

#### 1 Základní pojmy

Pro účely tohoto opatření obecné povahy platí termíny a definice podle VIM<sup>1)</sup> a následující:

**1.1 refraktometr:** měřidlo, které slouží k měření relativního indexu lomu  $n$  kapalin nebo pevných látek, jejich disperze, stejně jako ke stanovení veličin funkčně spojených s indexem lomu (např. hmotnostní podíl sacharózy ve vodném roztoku)

**1.2 digitální refraktometr:** refraktometr, který je vybaven indikačním zařízením uvádějícím číselnou naměřenou hodnotu na displeji

**1.3 vizuální (analogový) refraktometr:** refraktometr, ve kterém se indikace odečítá na stupnici v okuláru

---

<sup>1)</sup> Mezinárodní metrologický slovník – Základní a všeobecné pojmy a přidružené termíny (VIM)

**1.4 měřicí hranol:** hranol, na který se klade měřený vzorek (t.j. měřený hranol nebo měřená kapalina) a kterým prochází svazek paprsků lomený tímto vzorkem

**1.5 imerzní kapalina:** kapalina, která vytváří optický kontakt mezi dotykovými plochami měřicího a měřeného hranolu

**1.6 disperze:** závislost indexu lomu na vlnové délce

**1.7 hmotnostní podíl sacharózy v destilované vodě  $W_B$ :** poměr hmotnosti chemicky čisté sacharózy v roztoku  $m_1$  k hmotnosti vodného roztoku  $m_2$  v procentech

POZNÁMKA Pro tento podíl je používán název Brix.

Převod hmotnostního podílu sacharózy ve vodném roztoku  $W_B$  v intervalu od 0 % do 85 % na hodnotu indexu lomu vzhledem ke standardnímu vzduchu lze provést podle následujícího vztahu:

$$n = \frac{A_0 + A_1 \cdot W_B + A_2 \cdot W_B^2 + A_3 \cdot W_B^3 + A_4 \cdot W_B^4 + A_5 \cdot W_B^5}{1,000\,271\,91}$$

kde

$$\begin{aligned} A_0 &= +1,333\,348\,8 & A_1 &= +1,428\,372 \times 10^{-3} \\ A_2 &= +5,440\,473 \times 10^{-6} & A_3 &= +1,306\,219 \times 10^{-8} \\ A_4 &= +1,203\,625 \times 10^{-10} & A_5 &= -8,977\,840 \cdot 10^{-13} \end{aligned}$$

**1.8 absolutní index lomu  $n$ :** podíl rychlosti světla ve vakuu k rychlosti světla v dotčené látce, který se vyjadřuje podílem funkce sinus úhlu dopadu  $\alpha$  k funkci sinus úhlu lomu  $\beta$  při přechodu z jednoho prostředí do druhého

$$n = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

POZNÁMKA Index lomu ve vzduchu se liší od indexu lomu ve vakuu pouze o hodnotu blízkou  $3 \times 10^{-4}$ .

**1.9 základní chyba (měřicího přístroje):** chyba měření měřicího přístroje určená za referenčních podmínek před zahájením zkoušek elektromagnetické kompatibility (EMC)

**1.10 závažná chyba (při zkouškách EMC):** stav zjištěný při zkouškách EMC v případě, kdy rozdíl mezi chybou měření zjištěnou při zkouškách EMC a základní chybou (měřicího přístroje) je větší než hodnota největší dovolené chyby

## 2 Metrologické požadavky

### 2.1 Stanovené pracovní podmínky

#### 2.1.1 Pracovní teplota

Hranolové refraktometry musí splňovat metrologické požadavky v rozsahu pracovní teploty specifikovaném výrobcem, který musí být alespoň +15 °C až +30 °C.

#### 2.1.2 Referenční podmínky pro zkoušení refraktometrů

Referenční teplota okolí pro zkoušení refraktometrů je  $(20 \pm 2)$  °C. Referenčním tlakem je normální atmosférický tlak v rozpětí od 98,66 kPa do 103,98 kPa.

#### 2.1.3 Referenční podmínky při stanovení indexu lomu

Podle konvence se index lomu látky stanovuje vzhledem ke standardnímu vzduchu při monochromatickém světle sodíkové výbojky, tzn. při vlnové délce  $\lambda = 589,3$  nm. Podle ICUMSA (*International*

*Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis*) jsou referenční podmínky standardního vzduchu definovány následovně:

- a) teplota 20,0 °C,
- b) atmosférický tlak 101,325 kPa,
- c) relativní vlhkost 50 %,
- d) obsah CO<sub>2</sub> 0,03 obj. %,
- e) index lomu standardního vzduchu vzhledem k vakuu 1,000 271 91.

## 2.2 Měřicí interval a jednotky

Měřicí rozsah a druh měření kapaliny stanoví výrobce.

Měřicí interval musí být vyjádřen v hodnotách indexu lomu, nebo v jednotkách, které lze na hodnotu indexu lomu přepočítat. Může být tedy vyjádřen v hodnotách a příslušných měřicích jednotkách:

- a) indexu lomu;
- b) hmotnostního podílu sacharózy ve vodném roztoku, v procentech (Brix);
- c) úhlu, ze kterého lze index lomu vypočítat;
- d) veličiny funkčně spojené s indexem lomu (např. koncentrace cukru).

V případech c) a d) musí být v technické dokumentaci refraktometru uveden převodní vztah nebo tabulka, která převádí dané jednotky na jednotky uvedené v případech a) nebo b).

## 2.3 Největší dovolená chyba

Největší dovolené chyby hranolových refraktometrů při referenční teplotě 20 °C jsou uvedeny v tabulce 1 s příslušnými třídami přesnosti:

**Tabulka 1 – Největší dovolené chyby**

Třída přesnosti	Největší dovolená chyba v jednotkách indexu lomu	
I	$\pm 5 \times 10^{-5}$	Hranolové refraktometry s chybou měření indexu lomu menší nebo rovnou $\pm 5 \times 10^{-5}$
II	$\pm 1 \times 10^{-4}$	Hranolové refraktometry s chybou měření indexu lomu menší nebo rovnou $\pm 2 \times 10^{-4}$
III	$\pm 2 \times 10^{-4}$	
IV <sup>a</sup>	$\pm 5 \times 10^{-4}$	Hranolové refraktometry s chybou měření indexu lomu menší nebo rovnou $\pm 1 \times 10^{-3}$
V <sup>a</sup>	$\pm 1 \times 10^{-3}$	
<sup>a</sup> Požadavek pro hranolové refraktometry třídy přesnosti IV a V nabude platnosti po zařazení těchto měřidel mezi stanovená měřidla.		

## 2.4 Korekce vlivu teploty

### 2.4.1 Digitální refraktometry

U digitálního refraktometru třídy přesnosti I a II musí být a u ostatních tříd přesnosti může být korekce vlivu teploty okolního prostředí na hodnotu při teplotě 20 °C prováděna automaticky zařízením pro teplotní korekci s vhodným SW. Při indikaci tohoto výsledku musí být zřejmé, že se jedná o korigovaný výsledek.

### 2.4.2 Vizuální refraktometry

U vizuálního refraktometru se korekce vlivu teploty okolního prostředí na hodnotu při teplotě 20 °C provádí automaticky refraktometrem, nebo přepočtem naměřené hodnoty nebo pomocí vhodných dohodnutých tabulek.

## 3 Technické požadavky

### 3.1 Digitální refraktometry

Digitální refraktometry musí být vybaveny:

- a) indikačním zařízením;
- b) zařízením pro automatickou teplotní korekci;
- c) zařízením pro nastavování nuly.

#### 3.1.1 Indikační zařízení

Indikační zařízení musí indikovat naměřenou hodnotu:

- indexu lomu s hodnotou dílku  $1 \times 10''$ ,  $2 \times 10''$  nebo  $5 \times 10''$ , kde  $n = -5$ ,  $-4$  nebo  $-3$ ;
- hmotnostního podílu sacharózy ve vodném roztoku (Brix) s hodnotou dílku 0,01 %, nebo 0,1 %, nebo 0,2 %, nebo 0,5 %.

Číslice na displeji musí být alespoň 4 mm vysoké.

Indikační zařízení nesmí indikovat žádnou hodnotu, pokud není v kontaktu s optickým povrchem měřená látka.

#### 3.1.2 Zařízení pro automatickou korekci teploty okolního prostředí

Digitální refraktometry třídy přesnosti I a II musí mít rozlišení teploty na displeji alespoň 0,1 °C.

Digitální refraktometr třídy přesnosti I a II musí být vybaven zařízením pro automatickou korekci teploty okolního prostředí a indikační zařízení potom udává naměřenou hodnotu indexu lomu přepočtenou na hodnotu indexu lomu při referenční teplotě 20 °C.

Údaje o prováděných korekcích včetně druhu látky, převodního vztahu a rozsahu pracovní teploty musí být uvedeny v technické dokumentaci doprovázející měřidlo.

#### 3.1.3 Zařízení pro nastavování nuly

Digitální refraktometry musí být vybaveny zařízením sloužícím k nastavování nuly, přičemž musí být vždy zřejmé, kdy dochází k justování a kdy k měření.

Digitální refraktometry se justují na nulu pomocí destilované vody. Mohou však být vybaveny zařízením pro justování mimo nulu.

Za podmínek normálního používání musí být posun nuly za 4 hodiny menší, než je polovina dílku stupnice.

Přístup k zařízení pro nastavování nuly musí být v provozu zabezpečen.

#### 3.1.4 Tiskací zařízení

Digitální refraktometry mohou být vybaveny zařízením, které tiskne indikované výsledky měření včetně měřicí jednotky. Výsledek měření smí být přepočten a vytištěn v jiných jednotkách.

### 3.2 Vizuální refraktometry

Vizuální refraktometry musí být vybaveny:

- a) měřicím hranolem;
- b) indikačním zařízením;
- c) měřidlem teploty.

#### 3.2.1 Měřicí hranoly

Optickomechanický systém musí zabezpečovat, aby se výsledky v různých pracovních polohách nelišily o více než polovinu největší dovolené chyby.

Refraktometry s kompenzátorem disperze musí mít konstrukci hranolu kompenzátoru takovou, aby se výsledky měření indexu lomu s kompenzátorem při bílém světle, nebo bez něho při monochromatickém světle sodíkové výbojky, nelišily o více než polovinu největší dovolené chyby.

Optické části nesmí mít hrubší škrábance, nataveniny, černé body ani jiné kazy, které ztěžují pozorování.

Měřicí hranoly musí být upevněny v kovových rámech tmelem, který zabezpečuje jejich pevné uchycení a který je odolný vůči kyselinám, alkáliím a organickým rozpouštědlům.

#### 3.2.2 Indikační zařízení

Vizuální refraktometr má analogové indikační zařízení s okulárem pro odečet hodnot na stupnici. Na stupnici musí být vyznačena měřicí jednotka.

Indikační zařízení musí indikovat hodnotu indexu lomu s hodnotou dílku  $1 \times 10''$ ,  $2 \times 10''$  nebo  $5 \times 10''$ , kde  $n = -5$ ,  $-4$  nebo  $-3$ .

Stupnice refraktometru může být lineární nebo nelineární. Délka dílku musí být taková, aby posun hraniční čáry mezi dvěma sousedními dílky se zřetelně projevil v zorném poli okuláru.

Naměřenou hodnotou je značka na stupnici, která odpovídá rozhraní rozdělujícímu tmavou a jasnou část v zorném poli. Zorné pole musí být dobře osvětlené. Hraniční čára musí být ostrá a rovnoběžná s dělením stupnice, případně se záměrnou značkou.

Dioptrické nastavení okuláru musí být v rozsahu alespoň  $\pm 3$  dioptrie.

#### 3.2.3 Měřidlo teploty

Vizuální refraktometry musí být vybaveny vestavěným měřidlem teploty k provedení korekce naměřené hodnoty vlivem teploty.

Teploměr musí mít hodnotu dílku alespoň  $1 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Temperační komory refraktometru musí být hermetické s otvorem pro teploměr.

#### 3.2.4 Zařízení pro nastavování nuly

Vizuální refraktometr může být vybaven nastavovacím šroubem stupnice.

### 3.3 Materiál

Měřidlo musí být vyrobeno z materiálů, které zajišťují spolehlivost a stálost v průběhu jeho používání.

Ty části refraktometru, které přicházejí do styku s měřenými látkami, musí odolávat působení látek, pro jejichž měření je refraktometr určen.

Kovové části refraktometru musí být chráněny nátěrem nebo povlakem chromu, niklu, apod. Hrany refraktometru musí být zaoblené.

### 3.4 Napájení

Digitální refraktometry napájené ze sítě musí být napájeny střídavým napětím  $U_N$  v mezích  $U_N - 15\%$  a  $U_N + 10\%$ , kde  $U_N$  je jmenovité napájecí napětí specifikované výrobcem měřidla, s kmitočtem  $\pm 2\%$ .

Pro referenční účely se použije napětí  $U_N \pm 2\%$  s kmitočtem  $\pm 0,4\%$ .

Mezní hodnoty stejnosměrného napájecího napětí  $U_{\min}$  a  $U_{\max}$  specifikuje výrobce měřidla.

### 3.5 Odolnost měřidla proti vlivům vnějšího prostředí

#### 3.5.1 Mechanická odolnost

Konstrukce refraktometru a použité materiály musí zaručovat dostatečnou pevnost, stabilitu a odolnost proti mechanickým nárazům.

#### 3.5.2 Teplota měřicího místa refraktometru

Vlivy teploty vnějšího prostředí mohou být kompenzovány temperačním systémem refraktometru. Je-li pro temperaci použito externí medium, pak celý systém musí být hermetický.

### 3.6 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Refraktometry, které obsahují elektronické komponenty, nesmějí být ovlivněny elektrickým ani elektromagnetickým rušením, nebo na ně musí definovaným způsobem reagovat (například ohlášením chyby, zablokováním měření apod.). Nesmí ani vyzařovat nežádoucí elektromagnetické pole.

Při zkouškách EMC musí refraktometr vykazovat normální funkci v mezích největší dovolené chyby podle článku 2.3 nebo při jejím překročení musí refraktometr reagovat definovaným způsobem.

### 3.7 Bezpečnost měřidla a ochrana proti podvodu

Refraktometr nesmí mít vlastnosti, které by usnadňovaly podvodné použití, přičemž možnosti jeho neúmyslného chybného použití musí být minimální. Komponenty, které uživatel nesmí rozebírat, musí být proti takovým činnostem zabezpečeny.

## 4 Značení měřidla

### 4.1 Značení na měřidle

Refraktometry musí být jasně a viditelně označeny alespoň následujícími informacemi:

- a) značkou nebo jménem výrobce;
- b) typem refraktometru;
- c) výrobním číslem.

### 4.2 Umístění úřední značky

Na měřidle musí být připraveno místo pro připojení úřední značky.

## 5 Schvalování typu měřidla

### 5.1 Všeobecně

Proces schvalování typu refraktometru zahrnuje následující zkoušky:

- a) vnější prohlídka;
- b) zkoušky přesnosti;
- c) zkoušky odolnosti vnějším vlivům;

- d) zkoušky odolnosti proti rušivým vlivům okolního prostředí.

## 5.2 Vnější prohlídka

Při vnější prohlídce refraktometru se posuzuje

- úplnost předepsané technické dokumentace, včetně návodu pro obsluhu;
- shoda metrologických a technických charakteristik specifikovaných výrobcem v dokumentaci s požadavky tohoto předpisu, uvedenými v kapitolách 2, 3 a 4;
- úplnost a funkční stav refraktometru podle předepsané technické dokumentace;
- u digitálního refraktometru shodnost verze software s verzí specifikovanou výrobcem.

Funkční stav refraktometru se kontroluje přezkoušením chodu pohyblivých částí, pokud je refraktometr má. Stupnice refraktometru musí být dobře osvětlená, příp. čtení na displeji musí být zřetelné a jednoznačné.

Při zapnutém termostatu se zkontroluje hermetičnost připojení hadic a temperačních komor, pokud je jimi refraktometr vybaven.

Pokud je vizuální refraktometr vybaven nastavovacím šroubem stupnice, musí se tento šroub otáčet lehce, ale ne samovolně.

## 5.3 Zkušební vybavení

### 5.3.1 Referenční materiály

Při zkouškách refraktometru se používají následující referenční materiály:

- certifikované referenční materiály (CRM) optického skla s konstantním indexem lomu ve tvaru pravoúhlých hranolů, krychlí nebo destiček;
- certifikované referenční materiály (CRM) organických kapalin, např. n-butylalkoholu, p-xylenu, mono-brombenzenu, mono-bromnaftalenu, jejichž časová stálost indexu lomu je  $\nu \leq 5 \times 10^{-5}$ /rok. Jejich rozšířená nejistota  $U$  ( $k = 2$ ) musí být alespoň třikrát menší než největší dovolená chyba refraktometru podle článku 2.3;
- vodné roztoky sacharózy, u kterých je potřeba brát v úvahu jejich časovou stabilitu a správný postup přípravy.

### 5.3.2 Specifické vybavení

Dále se mimo jiné používá následující vybavení:

- termostaty zabezpečující kolísání nastavené teploty v mezích  $\pm 0,1$  °C a/nebo  $\pm 0,02$  °C;
- sodíková výbojka s  $\lambda_D = 589,3$  nm nebo rtuťová výbojka s  $\lambda_e = 546,1$  nm;
- barometr;
- teploměr s hodnotou dílku alespoň  $0,5$  °C ke sledování teploty v laboratoři;
- sada imerzních kapalin pro utěsnění mezi měřeným předmětem a měřicím hranolem.

## 5.4 Příprava měřidla ke zkoušce

**5.4.1** Refraktometr by měl být nejméně 6 hodin před zkoušením v laboratoři stabilizován při teplotě v laboratoři v zapnutém stavu s napájecím napětím podle článku 3.4.

**5.4.2** Digitální refraktometr by měl být nejméně 6 hodin před zkoušením v laboratoři stabilizován při napájecím napětí  $U_N \pm 2$  % a v případě střídavého napájení při kmitočtu  $f_N \pm 0,4$  %, kde  $U_N$  je jmenovité napájecí napětí specifikované výrobcem měřidla a  $f_N$  je jmenovitý kmitočet napájecího napětí spe-

cifikovaný výrobcem měřidla. V případě bateriově napájeného refraktometru je hodnota  $U_N$  rovna hodnotě jmenovitého napětí baterie. V případě, že je napájecí napětí určeno rozsahem hodnot jmenovitého napětí, musí být hodnota  $U_N$  specifikována výrobcem měřidla.

**5.4.2** Všechny CRM optického skla používané při zkoušení refraktometru musí být před každou zkouškou čisté a suché. Hranoly se čistí destilovanou vodou a směsí etanolu a dietyleru.

Při používání etalonového hranolu se musí jeho kontakt s rukou zkoušejícího pracovníka omezit na co nejkratší čas.

**5.4.3** Používané imerzní kapaliny se musí na hranoly nanášet skleněnou tyčinkou se zaobleným koncem, aby se v případě dotyku s hranolem předešlo poškození jeho povrchu. CRM organických kapalin se nanáší pipetou.

**5.4.4** Prostor měřícího hranolu musí být před vlastní zkouškou stabilizován po dobu 1 h s termostatem nastaveným na teplotu 20,0 °C. Teplota u měřícího hranolu smí kolísat v rozmezí, které může způsobit změnu indexu lomu 10krát menší, než je největší dovolená chyba refraktometru podle článku 2.3.

**5.4.5** Refraktometr musí být najustován destilovanou vodou nebo jiným způsobem podle instrukcí výrobce.

**5.4.6** Po najustování refraktometru se dané místo pro umístění CRM organické kapaliny na hranolu důkladně vyčistí a osuší.

## **5.5 Zkouška přesnosti indikace indexu lomu**

### **5.5.1 Měření indexu lomu CRM organické kapaliny**

Na měřící hranol digitálního refraktometru nebo do měřícího prostoru vizuálního refraktometru se umístí výrobcem předepsané množství CRM organické kapaliny a nechá se teplotně stabilizovat.

Naměřená hodnota indexu lomu daného CRM organické kapaliny se vypočte jako aritmetický průměr z pěti indikací.

Po vyčištění a osušení hranolu se opakuje měření se stejným CRM organické kapaliny.

Výsledná naměřená hodnota se vypočte jako aritmetický průměr ze dvou naměřených hodnot.

Chyba měření, která se rovná rozdílu výsledné naměřené hodnoty mínus hodnota indexu lomu CRM organické kapaliny, musí být menší nebo rovna největší dovolené chybě podle článku 2.3.

### **5.5.2 Měření indexu lomu dalších CRM organických kapalin**

Postup podle článku 5.5.1 se zopakuje s dalšími CRM organických kapalin. Vzdálenost bodů na stupnici, ve kterých se refraktometr zkouší, musí být menší nebo rovna  $1 \times 10^{-1}$  indexu lomu.

Chyby měření musí být ve všech zkoušených bodech stupnice menší nebo rovny největší dovolené chybě podle článku 2.3.

### **5.5.3 Kontrola justování**

Po ukončení zkoušky přesnosti se musí provést kontrola justování refraktometru destilovanou vodou. Musí být splněn požadavek na posun nuly podle článku 3.1.3.

### **5.5.4 Zkouška přesnosti indikace indexu lomu digitálního refraktometru použitím hranolů**

Pokud to výrobce dovoluje, zkoušku přesnosti indikace indexu lomu lze u digitálních refraktometrů provést pomocí CRM optického skla ve tvaru hranolů, přičemž rozšířená nejistota  $U$  ( $k = 2$ ) používaných hranolů musí být alespoň třikrát menší než je největší dovolená chyba refraktometru.



## **5.5.5 Zkoušky přesnosti vizuálního refraktometru s kompenzátorem disperze**

### **5.5.5.1 Všeobecně**

Pokud je vizuální refraktometr vybaven kompenzátorem disperze musí být provedeny zkoušky ke zjištění pyramidální chyby (viz článek 5.5.5.2) a prizmatické chyby (viz článek 5.5.5.3) kompenzátoru disperze.

U vizuálního refraktometru s kompenzátorem disperze musí být součet chyby měření (viz 5.5.1 resp. 5.5.2) a chyb kompenzátoru disperze refraktometru (5.5.5.2, 5.5.5.3) ve všech zkoušených bodech stupnice menší nebo roven největší dovolené chybě refraktometru podle článku 2.3.

### **5.5.5.2 Zkouška kompenzátoru disperze na pyramidální chybu**

**5.5.5.2.1** Zkoušený refraktometr se připojí k termostatu a vytemperuje na teplotu  $(20,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$ .

**5.5.5.2.2** Do měřicího prostoru se umístí požadované množství destilované vody a osvětlí se bílým světlem, např. stolní lampou. Refraktometr se nechá temperovat minimálně 5 minut. Po nastavení osvětlení se otáčí spojenými hranoly, až se v okuláru objeví tmavé a světlé pole.

**5.5.5.2.3** Otáčením kompenzátoru se dosáhne bezbarevné rozhraní, které se nastaví na záměrnou značku a odečte se index lomu. Jemným pootočením kompenzátoru se zkontroluje a znovu nastaví bezbarevnost rozhraní, opět se rozhraní nastaví na záměrnou značku a odečte se indikace indexu lomu. Tento postup se opakuje pětkrát a ze získaných indikací se vypočte naměřená hodnota indexu lomu jako aritmetický průměr indikací.

**5.5.5.2.4** Kompenzátor se otočí do druhé polohy, ve které je možné dosáhnout bezbarevné rozhraní a celý postup podle článku 5.5.5.2.3 se zopakuje.

**5.5.5.2.5** Rozdíl naměřených hodnot indexu lomu z měření ve dvou polohách kompenzátoru se stejnou disperzí se zohlední při zkoušce přesnosti vizuálního refraktometru.

### **5.5.5.3 Zkouška kompenzátoru disperze na prizmatickou chybu**

**5.5.5.3.1** Do měřicího prostoru se umístí požadované množství destilované vody a osvětlí se monochromatickým světlem sodíkové výbojky. Po nastavení osvětlení se otáčí spojenými hranoly, dokud se v zorném poli neobjeví rozhraní světlého a tmavého pole. Toto rozhraní se nastaví na záměrnou značku. Potom se pomalu otáčí kompenzátorem a pozoruje se pohyb rozhraní vzhledem k záměrné značce.

**5.5.5.3.2** Z posunu rozhraní se určí dvě polohy nastavení kompenzátoru, ve kterých se polohy rozhraní od sebe maximálně liší. V každé z těchto poloh kompenzátoru se jemným pootočením spojených hranolů zkontroluje a znovu nastaví rozhraní na záměrnou značku a odečte se indikace indexu lomu. V každé z těchto poloh kompenzátoru se odečte pět indikací indexu lomu a z nich se vypočte naměřená hodnota indexu lomu jako aritmetický průměr indikací.

**5.5.5.3.3** U ponorných refraktometrů, kde kompenzátor disperze je otočný jen v určitém rozsahu, jsou měřicími polohami krajní polohy kompenzátoru disperze.

**5.5.5.3.4** Rozdíl naměřených hodnot indexu lomu z měření ve dvou polohách kompenzátoru se stejnou disperzí se zohlední při zkoušce správnosti vizuálního refraktometru.

## 5.6 Zkoušky odolnosti proti vnějším vlivům

### 5.6.1 Zkouška odolnosti proti mechanickému rázu

Odolnost proti mechanickému rázu podle článku 3.5.1 se zkouší na refraktometru v nezapnutém stavu pádem na boční hranu a překlopením na čelní plochu z výšky 50 mm.

Po zkoušce nesmí refraktometr vykazovat žádné poškození a při následující zkoušce přesnosti nesmí chyba měření překročit největší dovolenou chybu uvedenou v článku 2.3.

### 5.6.2 Zkouška odolnosti digitálních refraktometrů proti mezním hodnotám napájecího napětí

#### 5.6.2.1 Zkouška odolnosti proti mezním hodnotám střídavého napájecího napětí

Odolnost proti mezním hodnotám střídavého napájecího napětí se zkouší na refraktometru v zapnutém stavu při mezních hodnotách napětí  $U_N - 15\%$  a  $U_N + 10\%$ , kde  $U_N$  je jmenovité napájecí napětí specifikované výrobcem měřidla. Pokud je napájecí napětí určeno v rozsahu hodnot jmenovitého napětí, pak je zkouška provedena na nejnižším a nejvyšším napětí rozsahu.

Chyby měření při mezních hodnotách napájecího napětí nesmí překročit největší dovolené chyby podle článku 2.3.

#### 5.6.2.2 Zkouška odolnosti proti změnám kmitočtu střídavého napětí

Odolnost proti změnám kmitočtu napájecího napětí se zkouší na refraktometru v zapnutém stavu při mezních kmitočtech  $f_N \pm 2\%$ , kde  $f_N$  je jmenovitý kmitočet napájecího napětí.

Chyby měření při mezních hodnotách kmitočtu napájecího napětí nesmí překročit největší dovolené chyby podle článku 2.3.

#### 5.6.2.3 Zkouška odolnosti proti mezním hodnotám stejnosměrného napájecího napětí

Odolnost proti mezním hodnotám stejnosměrného napájecího napětí se zkouší na refraktometru v zapnutém stavu při mezních hodnotách napětí  $U_{\min}$  a  $U_{\max}$ , kde  $U_{\min}$  a  $U_{\max}$  jsou mezní hodnoty napájecího napětí specifikované výrobcem měřidla.

Chyby měření při mezních hodnotách kmitočtu napájecího napětí nesmí překročit největší dovolené chyby podle článku 2.3.

## 5.7 Zkoušky elektromagnetické kompatibility (EMC)

Zkoušky elektromagnetické kompatibility se provádí pouze u digitálních refraktometrů.

### 5.7.1 Odolnost proti elektrostatickému výboji

Odolnost proti elektrostatickému výboji se zkouší na refraktometru v zapnutém stavu napětím  $\pm 6$  kV pro kontaktní výboj a  $\pm 8$  kV pro výboj vzduchem, pokud nelze použít kontaktní výboj. Výboje se aplikují na kryt refraktometru a do vazebních desek v blízkosti refraktometru.

Při této zkoušce musí refraktometr vykazovat normální funkci v mezích největší dovolené chyby podle článku 2.3 nebo musí refraktometr zjistit závažnou chybu a reagovat na ni definovaným způsobem.

### 5.7.2 Odolnost proti vyzařovanému vysokofrekvenčnímu elektromagnetickému poli

Odolnost proti vyzařovanému vysokofrekvenčnímu elektromagnetickému poli se zkouší na refraktometru v zapnutém stavu v těchto kmitočtových pásmech a při těchto intenzitách zkušebního pole:

- kmitočet 80 MHz až 800 MHz, intenzita 3 V/m;
- kmitočet 800 MHz až 960 MHz, intenzita 10 V/m;
- kmitočet 960 MHz až 1 400 MHz, intenzita 3 V/m;
- kmitočet 1 400 MHz až 2 000 MHz, intenzita 10 V/m;

Uvedené hodnoty intenzity zkušební pole jsou udány pro měření bez modulace. Zkušební pole je amplitudově modulováno s hloubkou 80 %, modulační signál má sinusový průběh s modulačním kmitočtem 1 kHz. Kmitočtový krok při rozmítání kmitočtu zkušební pole je nejvýše 1 %. Doba prodle-  
vy na každém kmitočtu nesmí být kratší než doba nezbytná pro odzkoušení teploměru včetně jeho schopnosti reagovat. V žádném případě však nesmí být kratší než 0,5 s. Zkušební pole se aplikuje na všechny strany krytu refraktometru.

Při této zkoušce musí refraktometr vykazovat normální funkci v mezích největší dovolené chyby podle článku 2.3 nebo musí refraktometr zjistit závažnou chybu a reagovat na ni definovaným způsobem.

### 5.7.3 Odolnost proti rychlým elektrickým přechodovým jevům/skupinám impulzů

Odolnost refraktometru proti rychlým elektrickým přechodovým jevům/skupinám impulzů se zkouší na refraktometru v zapnutém stavu napětím:

- $\pm 1$  kV na svorkách pro připojení střídavé napájecí sítě;
- $\pm 0,5$  kV na svorkách pro připojení vnějšího stejnosměrného napájecího napětí, pokud připo-  
jovaný přívod může být delší než 3 m;
- $\pm 0,5$  kV na svorkách pro připojení signálových, komunikačních a řídicích vedení delších než 3 m.

Opakovací kmitočet impulzů je 5 kHz, perioda opakování skupin impulzů je 300 ms, celková doba zkoušky na každém z přívodů a při jedné polaritě impulzů je nejméně 1 min.

Při této zkoušce musí refraktometr vykazovat normální funkci v mezích největší dovolené chyby podle článku 2.3 nebo musí refraktometr zjistit závažnou chybu a reagovat na ni definovaným způsobem.

### 5.7.4 Odolnost proti rázovému elektrickému impulzu

Odolnost refraktometru proti rázovému elektrickému impulzu se zkouší na refraktometru v zapnutém stavu rázovým impulzem  $t_r/t_h = 1,2/50$  (8/20)  $\mu$ s o napětí:

- $\pm 1$  kV nesymetricky, popř.  $\pm 0,5$  kV symetricky, na signálová, komunikační a řídicí vedení delší než 30 m;
- $\pm 1$  kV nesymetricky a  $\pm 0,5$  kV symetricky na přívody vnějšího střídavého nebo stejnosměr-  
ného napájení.

Tato zkouška se neaplikuje na svorky pro připojení vnitřní napájecí baterie refraktometru.

Při zkoušení na svorkách pro připojení střídavé napájecí sítě se rázový impulz aplikuje synchronně s napětím, a to postupně ve fázových úhlech  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  a  $270^\circ$ .

Pro každou polaritu, úroveň zkušební napětí a v případě střídavého napájecího napětí i pro každý fázový úhel se aplikují vždy 3 impulzy. Perioda opakování impulzů je 1 minuta nebo delší.

Při této zkoušce musí refraktometr vykazovat normální funkci v mezích největší dovolené chyby podle článku 2.3 nebo musí refraktometr zjistit závažnou chybu a reagovat na ni definovaným způsobem.

### 5.7.5 Odolnost proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli

Odolnost refraktometru proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli, se zkouší na refraktometru v zapnutém stavu v kmitočtovém pásmu od 150 kHz do 80 MHz, při zkušeb-  
ním napětí naprázdno 3 V. Rušení se aplikuje na:

- signálová vedení delší než 3 m,
- všechny vstupy a výstupy vnějšího stejnosměrného napájení delší než 3 m,
- všechny vstupy a výstupy střídavé sítě,
- všechna připojení k funkčnímu uzemnění.

Uvedená hodnota zkušební napětí naprázdno je udána pro měření bez modulace. Zkušební napětí je amplitudově modulováno s hloubkou 80 %, modulační signál má sinusový průběh s modulačním kmitočtem 1 kHz. Kmitočtový krok při rozmitání kmitočtu zkušební pole je nejvýše 1 %, doba prodlevy na každém kmitočtu nesmí být kratší než doba nutná pro vyšetření zkoušeného měřiče a/nebo pro případnou reakci zkoušeného měřiče na rušení; v žádném případě však nesmí být kratší než 0,5 s.

Při této zkoušce musí refraktometr vykazovat normální funkci v mezích největší dovolené chyby podle článku 2.3 nebo musí refraktometr zjistit závažnou chybu a reagovat na ni definovaným způsobem.

### 5.7.6 Odolnost proti krátkodobým poklesům napájecího střídavého napětí, krátkým přerušením a pomalým změnám napětí

Odolnost refraktometru proti krátkodobým poklesům napájecího střídavého napětí, krátkým přerušením a pomalým změnám napětí se zkouší na refraktometru v zapnutém stavu na všech vstupech napájecí střídavé sítě se vstupním proudem < 16 A aplikací poklesu napětí:

- na 0 %  $U_T$  po dobu 0,5 periody střídavého napájecího napětí;
- na 0 %  $U_T$  po dobu 1 periody střídavého napájecího napětí;
- na 70 %  $U_T$  po dobu 25 period střídavého napájecího napětí;

a přerušení napětí simulované poklesem napětí o > 95 %  $U_T$  po dobu 250 period střídavého napájecího napětí, kde  $U_T$  je jmenovité napětí zařízení.

Pro zkoušené zařízení je hodnota  $U_T$  podle způsobu specifikace napájecího napětí:

- při jediné hodnotě jmenovitého napájecího napětí se použije tato hodnota;
- pro rozsah jmenovitých napětí, který nepřekračuje 20 % dolní mezní hodnoty rozsahu napětí, se použije jakákoliv hodnota napětí ze specifikovaného rozsahu napětí;
- pro rozsah jmenovitých napětí, který překračuje 20 % dolní mezní hodnoty rozsahu napětí, se musí zkušební postup aplikovat na dolní i horní mezi rozsahu napětí.

Pro každou kombinaci zkušební napětí a doby trvání se aplikují 3 rušení v intervalu 10 sekund nebo delším. Každá série rušení musí začínat postupně ve fázových úhlech 0°, 90°, 180°, 270° s výjimkou rušení s dobou trvání 250 T, kde je dovoleno provést zkoušku pouze při úhlu 0°.

Při této zkoušce musí refraktometr vykazovat normální funkci v mezích největší dovolené chyby podle článku 2.3 nebo musí refraktometr zjistit závažnou chybu a reagovat na ni definovaným způsobem.

## 6 Prvotní ověření

### 6.1 Všeobecně

Při prvotním ověření se provádějí následující zkoušky:

- a) vizuální prohlídka;
- b) zkoušky přesnosti.

### 6.2 Vizuální prohlídka

Při vizuální prohlídce refraktometrů se posuzuje:

- a) shoda měřidla se schváleným typem;
- b) vzhled (včetně popisu) a funkční stav měřidla.

#### 6.4.2 Zkouška přesnosti refraktometru

Zkouška přesnosti refraktometru se provádí podle článku 5.5 s ohledem na typ refraktometru.

## 7 Následné ověření

Následné ověření se provádí stejným způsobem jako prvotní ověření podle kapitoly 6.

## 8 Oznámené normy

ČMI oznámí pro účely specifikace metrologických a technických požadavků na měřidla a pro účely specifikace metod zkoušení při ověřování, vyplývajících z tohoto opatření obecné povahy, české technické normy, další technické normy nebo technické dokumenty mezinárodních popřípadě zahraničních organizací, nebo jiné technické dokumenty obsahující podrobnější technické požadavky (dále jen „oznámené normy“). Seznam těchto oznámených norem s přiřazením k příslušnému opatření oznámí ČMI společně s opatřením obecné povahy veřejně dostupným způsobem (na webových stránkách [www.cmi.cz](http://www.cmi.cz)).

Splnění oznámených norem nebo splnění jejich částí se považuje, v rozsahu a za podmínek stanovených opatřením obecné povahy, za splnění těch požadavků stanovených tímto opatřením, k nimž se tyto normy nebo jejich části vztahují.

## II.

### ODŮVODNĚNÍ

ČMI vydává k provedení § 24c zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů, toto opatření obecné povahy, kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla a metody zkoušení při ověřování těchto stanovených měřidel.

Vyhláška č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu, ve znění pozdějších předpisů, zařazuje v příloze Druhový seznam stanovených měřidel pod položkou 7.2.1 hranolové refraktometry s chybou měření indexu lomu menší nebo rovnou  $\pm 2 \times 10^{-4}$  a pod položkou 7.2.2 hranolové refraktometry s chybou měření indexu lomu menší nebo rovnou  $\pm 5 \times 10^{-5}$  mezi měřidla podléhající schvalování typu a ověřování.

ČMI tedy k provedení § 24c zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů, pro tento konkrétní druh měřidla „měřidla indexu lomu – hranolové refraktometry“ vydává toto opatření obecné povahy, kterým se stanovují metrologické a technické požadavky pro měřidla indexu lomu – hranolové refraktometry a metody zkoušení při schvalování typu a ověřování těchto stanovených měřidel.

Tento předpis (Opatření obecné povahy) byl oznámen v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 98/34/ES ze dne 22. června 1998 o postupu při poskytování informací v oblasti technických norem a předpisů a pravidel pro služby informační společnosti, ve znění směrnice 98/48/ES.

## III.

### POUČENÍ

Proti opatření obecné povahy nelze podat opravný prostředek (§ 173 odst.2 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, v platném znění /dále jen „správní řád“/).

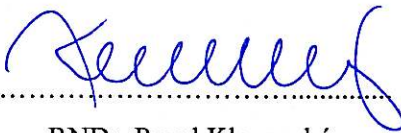
Dle ustanovení § 172 odst. 5 správního řádu se proti rozhodnutí o námitkách nelze odvolat ani podat rozklad.

Soulad opatření obecné povahy s právními předpisy lze posoudit v přezkumném řízení dle ust. § 94 až 96 správního řádu. Účastník může dát podnět k provedení přezkumného řízení ke správnímu orgánu, který toto opatření obecné povahy vydal. Jestliže správní orgán neshledá důvody k zahájení přezkumného

ho řízení, sdělí tuto skutečnost s uvedením důvodů do třiceti dnů podatelí. Usnesení o zahájení přezkumného řízení lze dle ust. § 174 odst. 2 správního řádu vydat do tří let od účinnosti opatření obecné povahy.

#### IV. ÚČINNOST

Toto opatření obecné povahy nabývá účinnost patnáctým dnem ode dne jeho uveřejnění (§ 24d zákona č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů).



RNDr. Pavel Klenovský

generální ředitel

Za správnost vyhotovení: Ing. Miroslav Pospíšil



Vyvěšeno dne: 27. 2. 2013

Podpis oprávněné osoby, potvrzující vyvěšení:



Sejmuto dne: 15. 3. 2013

Podpis oprávněné osoby, potvrzující sejmnutí:



Účinnost: 14. 3. 2013

Podpis oprávněné osoby, vyznačující účinnost:



## OZNÁMENÍ č. 01/13

### Českého metrologického institutu

o oznámených normách k opatření obecné povahy číslo: 0111-OOP-C024-11  
č.j. 0313/024/11/Pos.,

**kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla,  
včetně metod jejich zkoušení při schvalování typu a ověřování stanovených  
měřidel:**

**„měřidla indexu lomu – hranolové refraktometry“**

Český metrologický institut oznamuje pro účely specifikace metrologických a technických požadavků na měřidla a pro účely specifikace metod zkoušení při schvalování jejich typu a ověřování, vyplývajících z tohoto opatření obecné povahy, české technické normy, další technické normy nebo technické dokumenty mezinárodních popřípadě zahraničních organizací, nebo jiné technické dokumenty obsahující podrobnější technické požadavky, jejichž splnění nebo splnění jejich částí se považuje v rozsahu a za podmínek stanovených opatřením obecné povahy za splnění těch požadavků stanovených tímto opatřením, k nimž se tyto normy nebo jejich části vztahují.

Dokument	Tř. znak	Název	Část dokumentu
OIML R108		Refraktometry pro měření obsahu cukru v ovocných šťávách	celý
OIML R124		Refraktometry pro měření obsahu cukru hroznových moštů	celý
TPM 7351-01		Hranolové refraktometry; sekundární etalony 1. řádu a pracovní měřidla; technické a metrologické požadavky	celý
TPM 7352-01		Hranolové refraktometry; sekundární etalony 1. řádu a pracovní měřidla; metody zkoušení při ověřování	celý
ČSN EN 60068-2-1	34 5791	Zkoušení vlivu prostředí – Část 2-31: Zkoušky – Zkouška Ec: Rázy při hrubém zacházení, přednostně pro vzorky typu zařízení	5.6.2
ČSN EN 60068-2-31	34 5791	Zkoušení vlivu prostředí – Část 2-31: Zkoušky – Zkouška Ec: Rázy při hrubém zacházení, přednostně pro vzorky typu zařízení	5.6.1
ČSN EN 61000-4-2	33 3432	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-2: Zkušební a měřicí technika – Elektrostatický výboj – zkouška odolnosti	5.7.1
ČSN EN 61000-4-3	33 3432	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-3: Zkušební a měřicí technika – Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole – Zkouška odolnosti	5.7.2
ČSN EN 61000-4-4	33 3432	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-4: Zkušební a měřicí technika – Rychlé elektrické přechodné jevy/skupiny impulzů – Zkouška odolnosti	5.7.3
ČSN EN 61000-4-5	33 3432	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-5: Zkušební a měřicí technika – Rázový impulz – Zkouška odolnosti	5.7.4

Dokument	Tř. znak	Název	Část dokumentu
ČSN EN 61000-4-6	33 3432	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4: Zkušební a měřicí technika – Oddíl 6: Odolnost proti rušením šířeným vedením indukovaným vysokofrekvenčními poli	5.7.5
ČSN EN 61000-4-11	33 3432	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-11: Zkušební a měřicí technika – Krátkodobé poklesy napětí, krátká přerušení a pomalé změny napětí – Zkoušky odolnosti	5.7.6

V Brně dne 26. 2. 2013



RNDr. Pavel Klenovský  
generální ředitel