

MERACIE ZARIADENIA NA MERANIE PLOŠNÉHO OBSAHU USNÍ

1. Vymedzenie meradiel a spôsob ich metrologickej kontroly

- 1.1 Táto príloha upravuje meracie zariadenie, ktoré sa používa na zisťovanie plošného obsahu nepravidelne ohraničených usní (ďalej len „meracie zariadenie“) ako určené meradlo podľa § 11 zákona, ktorým je
 - a) dotykové meracie zariadenie, pri ktorom meranie sprostredkujú stopovacie kolíky rovnomerne rozdelené po obvodoch meracích kotúčov,
 - b) bezdotykové meracie zariadenie, pri ktorom meranie sprostredkujú bezdotykové snímače.
- 1.2 Meracie zariadenie sa sprístupňuje na trhu alebo uvádza do používania podľa osobitného predpisu.¹⁾
- 1.3 Meracie zariadenie sa následne overuje podľa § 27 ods. 6 zákona.
- 1.4 Meracie zariadenie so schválením typu podľa § 19 ods. 2 písm. a) zákona sa následne overuje podľa bodu 7.
- 1.5 Meracie zariadenie, ktoré pri overení vyhovuje ustanoveným požiadavkám, sa označí overovacou značkou.

2. Pojmy

- 2.1 Meracie zariadenie dotykové je integračné meradlo, pri ktorom je meraná plocha rozdelená na určitý počet rovnako širokých pruhov, ktorých dĺžka sa meria odvalovaním meracích kotúčov s výsuvnými stopovacími kolíkmi, samočinne sa sčítava podľa Simpsonovho pravidla a prenáša na číselník počítadla; súčet dĺžok je priamo úmerný k celému plošnému obsahu a hodnoty na číselníku indikujú priamo veľkosť plošného obsahu.
- 2.2 Meracie zariadenie bezdotykové je meradlo, pri ktorom je meraná plocha fiktívne rozdelená na určitý počet rovnako širokých pruhov daných počtom bezdotykových prvkov snímacieho radu a pruhy sú delené na rovnako dlhé úseky zariadením pracujúcim synchronne s rýchlosťou podávacieho mechanizmu meracieho zariadenia; takto vytvorené elementárne plôšky sú elektronicky sčítané a meraný plošný obsah vyhodnocovaný v zákonnej meracej jednotke a v jej násobkoch, pričom hodnoty sa vysielajú na optický ukazovateľ, do tlačiarne, elektronického sčítacieho zariadenia alebo do počítača.

3. Výroba a používanie meracieho zariadenia

- 3.1 Meracie zariadenie a jeho príslušenstvo sa vyrába z dostatočne trvanlivého a stabilného materiálu, ktorý je za bežných podmienok používania odolný proti vplyvu prostredia.
- 3.2 Meracie zariadenie sa umiestňuje v suchej miestnosti s teplotou $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ zbavenej prachu a škodlivých výparov.
- 3.3 Na meranie je potrebné zvoliť meracie zariadenie s meracím rozsahom, ktorý zodpovedá meranému plošnému obsahu a s takou pracovnou šírkou meracieho zariadenia, že ním useň bezpečne prechádza.

4. Technické požiadavky na dotykové meracie zariadenie

- 4.1 Dotykové meracie zariadenie sa vyrába z vhodného a pevného materiálu a je vhodnej a pevnej konštrukcie.
- 4.2 Dotykové meracie zariadenie sa vyrába vo veľkosti a vo vyhotovení podľa tabuľky č. 1.

Tabuľka č. 1

Merací rozsah		Dolná medza zaručenej správnosti 1 % (1/10 hornej medze meracieho rozsahu)	Odporučený merací rozsah	Pracovná šírka meracieho zariadenia	Priechod usne ^{*)}
veľkosť meracieho zariadenia (horná medza meracieho rozsahu)	dolná medza meracieho rozsahu (1/20 hornej medze meracieho rozsahu)				
[dm ²]				[mm]	
150	7,5	15	od 10 do 150	810	vratný
225	11,25	22,5	15 až 225	1 220	vratný
300	15	30	od 20 do 300	1 625	vratný
					vratný aj priebežný
450	22,5	45	od 30 do 450	2 440	vratný aj priebežný
600	30	60	od 40 do 600	3 250	vratný aj priebežný

*) Podľa vyhotovenia môže byť meracie zariadenie na vratný priechod (obsluha jednou osobou) alebo na vratný aj priebežný priechod (obsluha jednou osobou alebo dvoma osobami).

- 4.3 Stupnica počítadla dotykového meracieho zariadenia sa vyznačuje zreteľne a trvalým spôsobom na kovovej doske alebo na doske z plastickej hmoty, ktorá môže byť priesvitná a môže sa zo zadnej strany presvetľovať. Teplo, ktoré vzniká pri presvetľovaní, stupnicu nedeformuje.
- 4.4 Dotykové meracie zariadenie môže mať počítadlá s dvoma stupnicami, ktorých údaje sú vždy zhodné.
- 4.5 Na číselníku dotykového meracieho zariadenia sa uvádza meracia jednotka slovami štvorcový decimeter alebo symbolom **dm²**.
- 4.6 Stupnica sa člení na **dm²**. Čiarka stupnice, ktorá indikuje najväčšiu hodnotu meracieho rozsahu, môže byť totožná s čiarkou, ktorá zodpovedá 0. Vzdialenosť čiarky stupnice, ktorá zodpovedá 1/20 meracieho rozsahu, dolná medza meracieho rozsahu od čiarky, ktorá zodpovedá 0, je najmenej 50 mm. Vzdialenosťou sa rozumie dĺžka oblúka preloženého stredom dĺžky najkratších čiarok stupnice.
- 4.7 Ak dotykové meracie zariadenie má zariadenie, ktoré zaručuje odstránenie chvenia ukazovateľa a vylúčenie vôle v ozubení segmentu a pastorka, ktoré majú vplyv na výsledok merania, vzdialenosť čiarok stupnice, ktoré zodpovedajú hodnote 1 dm², je najmenej 2,5 mm. Ak meracie zariadenie nemá také zariadenie, vzdialenosť čiarok stupnice je najmenej 4 mm.

- 4.8 Šírka čiarok stupnice a konca ukazovateľa nie je väčšia ako 0,5 mm. Čiarky stupnice, ktoré určujú desat'násobky **dm²**, sa od ostatných líšia dĺžkou a sú označené číselnými hodnotami, ktoré indikujú veľkosť plošného obsahu. Číslica na číselníku je vzhľadom na pozorovateľa vo zvislej polohe. Výška číslíc je najmenej 10 mm.
- 4.9 Stupnica počítadla sa člení rovnomerne. Vzdialenosť ukazovateľa od stupnice nie je väčšia ako 2 mm.
- 4.10 Dotykové meracie zariadenie má zariadenie, ktorým sa dá merací mechanizmus po skončení merania uvoľniť tak, že sa celý merací mechanizmus vrátane ukazovateľa uvedie do východiskového postavenia, do polohy 0.
- 4.11 Počítadlo je vybavené zariadením na nastavenie ukazovateľa na 0.
- 4.12 Konštrukčné vyhotovenie dotykového meracieho zariadenia zaručuje, že meracie kotúče sa na meranej usni bezpečne a bez prešmyku odvalia. Rýchlosť otáčania podávacieho valca je 60 ± 2 otáčok/min pri priemere podávacieho valca 100 mm.
- 4.13 Konštrukcia meracích prvkov zaručuje správnosť dotykového meracieho zariadenia pri použití akýchkoľvek skupín meracích prvkov a bez ohľadu na hrúbku meranej usne. Vzdialenosť jednotlivých meracích prvkov a šírka meracích kotúčov je rovnaká.
- 4.14 Meracie prvky sa na ukazovateľ prenášajú rovnomerne a navzájom nezávisle od dráhy, ktorú meracie kotúče odvalujú na meranej usni.
- 4.15 Pri chode dotykového meracieho zariadenia naprázdno zostane ukazovateľ v pokoji.
- 4.16 Na nastavenie správnosti má dotykové meracie zariadenie justovacie zariadenie, ktoré sa upravuje tak, že sa znemožní manipulácia s ním po overení meracieho zariadenia.
- 4.17 Dotykové meracie zariadenie môže mať zariadenie na rovnomerné vedenie usní.
- 4.18 Na výrobnom štítku pripevnenom na dotykovom meracom zariadení je zreteľne a nezmazateľne uvedené
- meno výrobcu alebo značka výrobcu,
 - typ,
 - výrobné číslo a rok výroby,
 - merací rozsah a symbol zákonnej meracej jednotky,
 - značka schváleného typu.
- 4.19 Štítok sa umiestňuje na prednej strane dotykového meracieho zariadenia tak, že ho nie je možné odstrániť bez porušenia overovacej značky.
- 4.20 Ku každému dotykovému meraciemu zariadeniu sa prikladá návod na používanie a prevádzkový merací hárok podľa tabuľky č. 2.

Tabuľka č. 2

Veľkosť meracieho zariadenia (horná medza meracieho rozsahu)	dm ²	150	225	300	450	600
Veľkosť meracieho hárka	dm ²	50			100	

- 4.21 Merací hárok sa zhotovuje z tenkého materiálu, ktorý je taký pružný, že nedôjde k trvalej deformácii ani pri priehybe pri nesprávnom zavedení do meracieho zariadenia. Jeho lineárne rozmery sa v každom smere môžu meniť len tak, že sa plošný obsah hárka nezmení o viac ako 0,1 % jeho pôvodného skutočného plošného obsahu. Najvhodnejším materiálom na merací hárok je bavlnený pogumovaný textil.

5. Technické požiadavky na bezdotykové meracie zariadenie

- 5.1 Konštrukčné vyhotovenie bezdotykového meracieho zariadenia zaručuje, že podávacie zariadenie podá meraný materiál miestom merania bez prešmyku pri podávacej rýchlosti do 0,5 m/s.
- 5.2 Konštrukcia usporiadania snímacích bezdotykových prvkov v snímacom rade zaručuje správnosť meracieho zariadenia. Vzdialenosti jednotlivých svetlovodičov aj ich priemery sú rovnaké.
- 5.3 Intenzita osvetlenia snímacieho radu zabezpečuje spoľahlivé snímanie a rovnomernosť rozloženia po celej šírke nad snímacím radom.
- 5.4 Konštrukčné usporiadanie snímacieho zariadenia zabezpečuje bezchybné nasnímanie svetla z každého snímacieho bezdotykového prvku.
- 5.5 Každý elektrický impulz zo snímacieho zariadenia sa prenáša bez chýb do elektronického vyhodnocovacieho zariadenia.
- 5.6 Vyhodnocovacie zariadenie správne sčíta každý elektrický impulz vyslaný fototranzistormi snímacieho zariadenia, zaokrúhli a vyhodnotí meraný plošný obsah v meracom prvku.
- 5.7 Tlačiareň vytlačí čísla podľa výsledkov vyhodnocovacieho zariadenia, zaručuje čitateľné vytlačenie veľkosti odmeraného plošného obsahu.
- 5.8 Bezdotykové meracie zariadenie môže byť vybavené jedným alebo dvoma optickými ukazovateľmi hodnôt odmeraného plošného obsahu umiestnenými tak, že hodnoty na každom optickom ukazovateli sú dobre čitateľné z miesta obsluhy. Optický ukazovateľ má typy čísiel s výškou najmenej 15 mm.
- 5.9 Bezdotykové meracie zariadenie je možné vybaviť počítadlom kusov odmeraného materiálu. Počítadlo kusov sa dá vynulovať.
- 5.10 Bezdotykové meracie zariadenie sa vybavuje zariadením na vynulovanie všetkých počítačích obvodov pred začatím merania.
- 5.11 Každý prvok meracieho zariadenia, ktorým je možné ovplyvniť jeho správnosť, je upravený tak, že po overení bezdotykového meracieho zariadenia nie je možné s ním manipulovať.
- 5.12 Na výrobnom štítku pripevnenom na bezdotykovom meracom zariadení je zreteľne a nezmazateľne uvedené
 - a) meno výrobcu alebo značka výrobcu,
 - b) typ,
 - c) výrobné číslo a rok výroby,
 - d) merací rozsah a symbol zákonnej meracej jednotky,
 - e) značka schváleného typu.
- 5.13 Štítok sa umiestňuje na prednej strane bezdotykového meracieho zariadenia tak, že ho nie je možné odstrániť bez porušenia overovacej značky.
- 5.14 Ku každému bezdotykovému meraciemu zariadeniu sa dodáva návod na používanie s potrebnou sprievodnou dokumentáciou a meracie hárky vo veľkosti 50 dm² a 100 dm² na kontrolu bezdotykového meracieho zariadenia obsluhou.
- 5.15 Bezdotykové meracie zariadenie môže mať zariadenie na vytlačenie veľkosti odmeraného plošného obsahu na meraný materiál, ktoré umožňuje ľahkú zmenu farby tlače.

6. Metrologické požiadavky

Stredná hodnota údajov počítadla meracieho zariadenia zistená meraním meracieho hárka a vypočítaná z desiatich opakovaných meraní tej istej plochy vykonaných striedavo na celej pracovnej šírke meracieho zariadenia sa môže líšiť od pravej hodnoty najviac o $\pm 1 \%$. Výsledky jednotlivých meraní sa môžu od strednej hodnoty líšiť najviac o $\pm 2 \%$.

7. Overovacie značky

Overovacia značka je umiestnená na takom mieste, že sa zabezpečí neodnímateľnosť výrobného štítku meracieho zariadenia.

8. Metódy skúšania pri následnom overení

8.1 Skúška pri následnom overení

8.1.1 Následné overenie meracieho zariadenia pozostáva

- z vonkajšej obhliadky,
- z kontroly správnosti funkcie meracieho zariadenia a
- zo skúšky správnosti meracieho zariadenia.

8.1.2 Pred meraním sa vykonáva vonkajšia obhliadka meracieho zariadenia, pri ktorej sa zisťuje

- úplnosť každej časti meracieho zariadenia, ktorá je predpísaná v bodoch 4 a 5,
- či je meracie zariadenie funkčne spôsobilé na skúšku a
- či nemá meracie zariadenie viditeľné poškodenie, ktoré znemožňuje skúšku.

8.1.3 Pri kontrole správnosti funkcie meracieho zariadenia sa preverí

- snímacie zariadenie,
- funkcia tlačiarne,
- funkcia snímacieho a vyhodnocovacieho zariadenia,
- nulovanie údajov.

8.1.4 Obdĺžnikové etalónové hárky sú s plošným obsahom: 30 dm², 40 dm², 50 dm², 60 dm², 70 dm², 80 dm², 90 dm², 100 dm², 150 dm², 200 dm², 250 dm², 300 dm², 350 dm², 400 dm², 450 dm², 500 dm², 550 dm², 600 dm², 650 dm², 700 dm², 750 dm², 800 dm², 950 dm².

8.1.5 Pri skúške správnosti meracieho zariadenia sa kladú obdĺžnikové etalónové hárky na dopravník meradla vždy šikmo tak, že vstupujú pod snímacie zariadenie niektorým svojím rohom. Najmenšia vzdialenosť kladenia hárkov od okraja podávacieho zariadenia je 5 cm. Pri použití niekoľkých hárkov na vytvorenie potrebného plošného obsahu je potrebné medzi jednotlivými hárkami v smere pohybu podávacieho zariadenia nemať žiadnu medzeru. Počas snímania plošného obsahu hárkov sa tieto hárky vyrovnávajú do roviny podávacieho zariadenia.

8.1.6 Vyhodnotením výsledkov merania sa určí relatívna chyba meradla Δ pre každý meraný plošný obsah podľa vzťahu:

$$\Delta = \frac{\bar{A} - A_s}{A_s} 100 [\%],$$

kde stredná hodnota plošného obsahu opakovaných meraní toho istého hárka sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i,$$

kde: n je počet meraní,

A_i je nameraná hodnota i -teho merania,

A_s je skutočný plošný obsah reprezentovaný etalónovým hárkom.

8.1.6.1 Hodnota Δ nemá prekročiť hodnotu najväčšej dovolenej chyby $\pm 1 \%$.

8.1.6.2 Relatívna chyba jednotlivých meraní je určená vzťahom:

$$\Delta A = \frac{A_i - \bar{A}}{\bar{A}} 100 [\%].$$

8.1.6.3 Hodnota ΔA_i jednotlivého merania môže byť menšia alebo väčšia od strednej hodnoty najviac o 2 % nameranej hodnoty plošného obsahu.

8.1.7 Správnosť meracieho zariadenia sa zisťuje v bodoch meracieho rozsahu pri

- a) dolnom rozsahu meracieho rozsahu,
- b) veľkostiach plošného obsahu najmenej v troch bodoch rovnomerne rozložených v meracom rozsahu,
- c) hornom rozsahu meracieho rozsahu.

8.1.8 Pri skúške správnosti meracieho zariadenia je potrebné voliť menovitú veľkosť plošného obsahu, ktorá je najbližšie realizovateľná k určenému bodu meracieho rozsahu pri použití vhodných rozmerov hárkov alebo pri skladbe hárkov podľa bodu 8.1.11.

8.1.9 Každá predpísaná veľkosť plošného obsahu určená podľa bodu 8.1.7 sa meria desaťkrát, pričom sa hárky po každom meraní kladú na iné miesto podávacieho zariadenia.

8.1.10 Po skúške správnosti meracieho zariadenia podľa bodu 8.1.7 sa výsledky merania vyhodnotia podľa bodu 8.1.6.

8.1.11 Pri určovaní skladby hárkov sa postupuje tak, že

- a) na kontrolu správnosti meracieho zariadenia sa najskôr použijú jednotlivé hárky, ktoré zodpovedajú veľkosti podľa bodu 8.1.4, ak ich menovitá veľkosť zodpovedá skúšobným bodom meracieho rozsahu, ostatné skúšobné body meracieho rozsahu sa kontrolujú skladbou dvoch, troch alebo štyroch hárkov zavedených do meracieho zariadenia bezprostredne za sebou; skutočná hodnota plošného obsahu je súčet skutočných hodnôt použitých hárkov,
- b) z nameraných hodnôt veľkosti plošného obsahu sa určia chyby podľa bodu 8.1.6.

8.1.12 Rozšírená neistota určenia plošného obsahu pri následnom overení meracieho zariadenia neprekročí 1/3 najväčšej dovolenej chyby meracieho zariadenia. Pri výpočte rozšírenej neistoty sa použije koeficient pokrytia $k = 2$.

8.1.13 Podrobnosti o postupe pri následnom overení môžu byť určené v technickej norme alebo v inej obdobnej technickej špecifikácii s porovnateľnými alebo prísnejšími požiadavkami.