



RADTKE
MESSTECHNIK

SINCE
1995



**Rychlé stanovení vlhkosti libovolných
materiálů pomocí**

karbidovou metodou

Návod k obsluze



Stanovení vlhkosti Rychlé.
Jednoduché. Spolehlivé. [www.radtke-](http://www.radtke-messtechnik.com)
[messtechnik.com](http://www.radtke-messtechnik.com)

Níže naleznete řadu **QR kódů, které vám umožní mobilní přístup k našim vysvětlujícím videím.** Zde uvedený seznam představuje aktuální výběr a podléhá příležitostným úpravám. Nemůžeme proto zaručit jeho úplnost.



KALIBRACE S MECHANICKÝM MANOMETREM

(další podrobnosti na straně 36 tohoto návodu)

Klikněte zde, pokud pracujete s návodem ve formátu PDF.

KALIBRACE S DIGITÁLNÍM MANOMETREM

(další podrobnosti na straně 36 tohoto návodu, analogicky jako výše)

Klikněte zde, pokud pracujete s návodem ve formátu PDF



ODBĚR ZKOUŠENÉHO MATERIÁLU A PŘÍPRAVA VZORKŮ

(další podrobnosti na straně 42 tohoto návodu)

Klikněte zde, pokud pracujete s návodem ve formátu PDF.

BEZPEČNOSTNÍ LISTY PODLE NAŘÍZENÍ CLP 1272/2008



Calciumcarbid

CAS 75-20-7

EC 200-848-3

Index-Nr: 006-004-00-9

Gefahr



Předmluva

Naše přístroje CM jsou ideální měřicí přístroje pro **rychlé stanovení vlhkosti libovolných materiálů**, které samy nereagují s karbidem vápníku ani s jeho reakčními produkty.

Stejně jako u všech měřících metod založených na chemické reakci je i zde vyžadována zvláštní opatrnost. Před uvedením do provozu si prosím prostudujte tento návod a věnujte zvláštní pozornost bezpečnostním pokynům.



Osoby, které nejsou seznámeny s karbidovou metodou, nesmějí měřicí přístroj používat!

Záruka

Společnost Dr. Radtke CPM Chemisch-Physikalische Messtechnik AG poskytuje na vadné díly a vadně vyrobené produkty, s výjimkou spotřebního materiálu, záruku 2 roky od data zakoupení. Z této záruky jsou vyloučeny manometr a baterie. Pokusy o vlastní opravu ruší nárok na záruku.

Návod k použití pečlivě uschovejte.

Náhradní díly lze objednat u vašeho prodejce nebo přímo na našich webových stránkách. Nejnovější verzi návodu a doplňující informace najdete také na našich webových stránkách.

Použití návodu

Informace uvedené v tomto dokumentu poskytují údaje o složkách a jejich vlastnostech v souvislosti s karbidovou metodou. Obsahuje základní informace o metodě měření pro kalibraci měřících přístrojů na místě. Popisuje také základní použití.

Při přesném dodržování pokynů nehrozí při manipulaci s našimi přístroji CM žádné nebezpečí úrazu. Než začnete s přístrojem CM provádět měření, přečtěte si prosím pozorně tento návod. Přístroj CM smí být používán pouze v souladu s návodem k použití.



Během měření se v láhvi CM vytváří výbušná směs vzduchu a acetylenu. Pokud dojde v důsledku jiskření k zapálení této směsi plynů, má to za následek totální poškození manometru a ztrátu výsledků měření.

Pokud vzorek obsahuje složky, které vytvářejí jiskry (např. křemen), důrazně doporučujeme provést měření s pomocí volitelného drticího tyče. Drtění vzorku drticí tyčí se provádí odděleně od měření vlhkosti.

Unikající plyn je hořlavý:



- Neotvírejte láhev CM v uzavřených prostorách.
- Nekuřte a nepracujte v blízkosti otevřeného ohně nebo elektrických zařízení.
- Vzniklý oheň uhasťte pískem nebo přikrývkou, ne vodou!
- Po měření otevřete láhev CM směrem od obličeje a nechte plyn pomalu unikat.

První pomoc při kontaktu s chemikálií kalciový karbid

- Při kontaktu s kůží: Dobře očistěte kartáčem a poté opláchněte velkým množstvím vody.
- Při kontaktu s očima: Oči vypláchněte velkým množstvím vody.
- Při poleptání: K tomu obvykle dochází pouze v případě, že není odstraněn ulpělý karbid vápníku. V každém případě informujte lékaře a předložte mu bezpečnostní štítek z obalu karbidu vápníku.



Další bezpečnostní pokyny najdete v bezpečnostním listu karbidu vápníku na našich webových stránkách v sekci „Podpora“.

Vysvětlující videa a bezpečnostní listy podle nařízení CLP 1272/2008	2
Předmluva/ Záruka	3
Upozornění na nebezpečí	4
Verze zařízení CM	6
Součásti	
Zařízení CM Business a Business PRO	8
Doplňkové sady	10
Business, tiskárna protokolů Business Pro, drticí tyč	
Zařízení CM Alu CLASSIC a Alu CLASSIC dig	12
Zařízení CM CLASSIC a CLASSIC dig	14
Zařízení CM ECO a ECO dig	16
Technické údaje	
Kalciový karbid ve skleněných ampulích	18
Tlaková láhev, povrchový teploměr, sada kuliček	19
Manometr a tlumič vlny	20
Obsluha manometru BUSINESS	21
Sada drobného materiálu	25
Tiskárna protokolů	26
Váhy, jejich obsluha a odběrové kelímky	26
Základy karbidové metody	
Reakce a fakta	31
Měřená veličina: tlak	32
Faktory ovlivňující měřenou veličinu: teplota	33
Účel a užitečnost sady kuliček	
Obvyklá přesnost karbidové metody	34
Měřicí rozsahy	35
Ekologie karbidové metody	35
Kalibrace na místě	36
Měření vlhkosti	37
Obecné informace	37
Měření vlhkosti při úplném vysušení	37
Provedení při úplném vysušení	38
Přepočtní tabulka tlak -> vlhkost materiálu	39
Normy	40
Kontrola připravenosti podlahových potěrů k pokládce	41
Reprezentativní odběr vzorků	42
Měřicí postup bez drticí tyče	45
Měřicí postup s drticím tyčovým nástrojem	46
Porovnání obou měřicích postupů, obvyklé mezní hodnoty pro zralost	48
Závěrečné slovo a prohlášení o shodě	49
Protokol o měření CM	50
Lodní deník zařízení CM	51

	Verze zařízení CM	
	ECO	ECO dig
<u>CM zařízení v hliníkovém kufríku</u> se základním vybavením		
<u>CM zařízení v kovovém kufríku</u> se základním vybavením		
	Číslo výrobku 110060	Číslo výrobku 110061
<u>Manometr a tiskárna protokolů</u>		
Max. vlhkost při 50 g	4,8 M-%	4,8 M-%
Max. tlak; třída přesnosti	2,5 bar; třída 1,0	2,5 bar; třída 1,0
Tlumič víka podle EN 837-2 a gumová ochranná krytka		
<u>Váha</u>		
Maximální hmotnost	100 g	200,00 g (0,05 g)
vyvažovatelné	ANO	ANO
kalibrovatelný		ANO

Verze zařízení CM			
CLASSIC	CLASSIC dig	BUSINESS	BUSINESS PRO
			
Číslo výrobku 110004	Číslo výrobku 110005	Číslo výrobku 110007	Číslo výrobku 110006
			
Číslo výrobku 110000	Číslo výrobku 113100	Číslo výrobku 110021	
			
Číslo výrobku 110115	Číslo výrobku 110115	Číslo výrobku 110023	Číslo výrobku 110022
4,8 M-%	4,8 M-%	6,0 M-%	6,0 M-%
2,5 bar; třída 1,0	2,5 bar; třída 1,0	3 bar; třída 0,1	3 bar; třída 0,1
ANO	ANO	ANO	ANO
			
100 g	200,00 g (0,05 g)	200,00 g (0,05 g)	200,00 g (0,05 g)
ANO	ANO	ANO	ANO
	ANO	ANO	ANO

Zařízení CM Alu BUSINESS a BUSINESS PRO**

Číslo výrobku 110007 a BUSINESS PRO číslo výrobku 110006**

1	Kladivo	9	Sada drobného materiálu Business a ochrana sluchu
2	Plochý sekáč		
3	Odběrová lžička	J	Karbidové ampule, 25 kusů
4	Čisticí kartáč	K	Testovaná tlaková láhev, standardní s povrchovým teploměrem
5	Digitální váha do 200 g s bateriemi*	L	-
6	Sada kuliček		Manometr BUSINESS do 3,0 bar s tlumeným víkem (podle EN 837-2), návod, vzorkovací sáček a zámečnické kladivo
7	Drtič	M	
8	Vzorek kelímek včetně víčka, 2 sady	N	Hliníkový kufřík s vložkou a popruhem

Hmotnost: 8,2 kg

** Zařízení CM BUSINESS PRO obsahuje navíc tiskárnu protokolů, č. výrobku 110024
(viz strana 10)

Zařízení CM BUSINESS

		č. art. 110021	
1	Kladivo	9	Sada drobného materiálu Business a ochrana sluchu
2	Plochý sekáč		
3	Odběrová lžička	J	Karbidové ampule, 25 kusů
4	Čisticí kartáč	K	Testovaná tlaková láhev, standardní s povrchovým teploměrem
5	Digitální váha do 200 g s baterií*	L	-
6	Sada kuliček		Manometr BUSINESS do 3,0 bar s tlumeným víkem (podle EN 837-2), návod, vzorkovací sáček a zámečnické kladivo
7	Drtič	M	
8	Vzorek kelímek včetně víčka, 2 sady	N	Kovový kufřík s vložkou

Hmotnost: 10,0 kg

* Model se může lišit od vyobrazení.

CM zařízení Alu BUSINESS a BUSINESS PRO**

Číslo výrobku 110007 a BUSINESS PRO 110006**



CM zařízení BUSINESS

Číslo výrobku 110021



Doplňková sada BUSINESS

Číslo výrobku 110023

- 1 Digitální manometr do 3,0 bar s tlumeným víkem včetně náhradní baterie (baterie není na obrázku)

Hmotnost: 0,6 kg

Doplňková sada tiskárna protokolů

Číslo výrobku 110024

- 2 Propojovací kabel tiskárna manometr
- 3 Tiskárna protokolů s rolí papíru k sadě pro dodatečnou montáž Business (s akumulátorem)
- 4 Náhradní role termopapíru
- 5 Nabíječka k tiskárně

Hmotnost: 0,5 kg

Doplňková sada BUSINESS PRO

Číslo výrobku 110022

- 1 Digitální manometr do 3,0 bar s tlumeným víkem včetně náhradní baterie (baterie není na obrázku)
- 2 Propojovací kabel tlakoměr – tiskárna
- 3 Tiskárna protokolů s rolí papíru k sadě Business (s akumulátorem)
- 4 Náhradní role termopapíru
- 5 Nabíječka k tiskárně

Hmotnost: 1,1 kg

Doplňková sada drticí tyč

Číslo výrobku 110031

Drtič pro drcení vzorků před chemickou reakcí.

- větší bezpečnost před jiskřením
- Vyšší přesnost měření

Hmotnost: 0,3 kg

Doplňková sada BUSINESS PRO

Číslo výrobku 110022 (110023 & 110024)



Doplňková sada drticí tyč

Číslo výrobku 110031



Zařízení CM Alu CLASSIC

Číslo výrobku 110004

1 Kladivo

2 Plochý sekáč

3 Odběrová lžička

4 Čisticí kartáč

5 Mechanická váha do 100 g

6 Sada kuliček

7 Drtič

8 Vzorek kelímek včetně víčka, 2 sady

9 Sada drobného materiálu a ochrana sluchu

J Karbidové ampule, 25 kusů

K Testovaná tlaková láhev, standardní s povrchovým teploměrem

L Váha a časovač*

Manometr CLASSIC do 2,5 bar s tlumeným víkem (podle EN 837-2), návod, vzorkovací sáček a zámečnické kladivo

N Hliníkový kufřík s vložkou a popruhem

Hmotnost: 8,2 kg

CM přístroj Alu CLASSIC dig

Číslo výrobku 110005

1 Kladivo

2 Plochý sekáč

3 Odběrová lžička

4 Čisticí kartáč

5 Digitální váha do 200 g s bateriemi*

6 Sada kuliček

7 Drtič

8 Vzorek kelímek včetně víčka, 2 sady

9 Sada drobného materiálu dig a ochrana sluchu

J Karbidové ampule, 25 kusů

K Testovaná tlaková láhev, standardní s povrchovým teploměrem

L Časovač*

Manometr CLASSIC do 2,5 bar s tlumeným víkem (podle EN 837-2), návod, vzorkovací sáček a zámečnické kladivo

N Hliníkový kufřík s vložkou a popruhem

Hmotnost: 8,3 kg

* Model se může lišit od vyobrazení.

CM zařízení Alu CLASSIC

Číslo výrobku 110004



CM zařízení CLASSIC

Číslo výrobku 110000

1	Kladivo	9	Sada drobného materiálu a ochrana sluchu
2	Plochý sekáč	J	Karbidové ampule, 25 kusů
3	Odběrová lžička	K	Testovaná tlaková láhev, standardní s povrchovým teploměrem
4	Čisticí kartáč	L	Váha a časovač*
5	Mechanická váha do 100 g	M	Manometr CLASSIC do 2,5 bar s tlumeným víkem (podle EN 837-2), návod, vzorkovací sáček a zámečnické kladivo
6	Sada kuliček	N	Kovový kufřík s vložkou
7	Drtič		
8	Vzorek kelímek včetně víčka, 2 sady		

Hmotnost: 10,1 kg

CM zařízení CLASSIC dig

Číslo výrobku 113100

1	Kladivo	9	Sada drobného materiálu dig a ochrana sluchu
2	Plochý sekáč	J	Karbidové ampule, 25 kusů
3	Odběrová lžička	K	Testovaná tlaková láhev, standardní s povrchovým teploměrem
4	Čisticí kartáč	L	Časovač*
5	Digitální váha do 200 g s bateriemi*	M	Manometr CLASSIC do 2,5 bar s tlumeným víkem (podle EN 837-2), návod, vzorkovací sáček a zámečnické kladivo
6	Sada kuliček	N	Kovový kufřík s vložkou
7	Drtič		
8	Vzorek kelímek včetně víčka, 2 sady		

Hmotnost: 10,2 kg

* Model se může lišit od vyobrazení.

CM zařízení CLASSIC

Číslo výrobku 110000



CMi zařízení CLASSIC dig

Číslo výrobku 113100



CM zařízení ECO**Číslo výrobku 110060**

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Kladivo |
| 2 | Plochý sekáč |
| 3 | Odběrová lžička |
| 4 | Čisticí kartáč |
| 5 | Mechanická váha do 100 g |
| 6 | Sada kuliček |
| 7 | Drtič |
| 8 | Nádoba na vzorky včetně víčka, 2 sady |

- | | |
|---|--|
| 9 | Sada drobného materiálu a ochrana sluchu |
| J | Karbidové ampule, 25 kusů |
| K | Testovaná tlaková láhev, standardní s povrchovým teploměrem |
| L | Váha |
| M | Manometr CLASSIC do 2,5 bar s krytem, návodem a vzorkovým sáčkem |
| N | Kovový kufřík s vložkou |

Hmotnost: 9,5 kg**CM přístroj ECO dig****Číslo výrobku 110061**

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Kladivo |
| 2 | Plochý sekáč |
| 3 | Odměrná lžička |
| 4 | Čisticí kartáč |
| 5 | Digitální váha do 200 g s bateriemi* |
| 6 | Sada kuliček |
| 7 | Drtič |
| 8 | Nádoba na vzorky včetně víčka, 2 sady |

- | | |
|---|---|
| 9 | Sada drobného materiálu dig a ochrana sluchu |
| J | Karbidové ampule, 25 kusů |
| K | Testovaná tlaková láhev, standardní s povrchovým teploměrem |
| L | - |
| M | Manometr CLASSIC do 2,5 bar s víkem, návodem a vzorkovým sáčkem |
| N | Kovový kufřík s vložkou |

Hmotnost: 9,6 kg

* Model se může lišit od vyobrazení.

CM zařízení ECO

Číslo výrobku 110060



CM zařízení ECO dig

Číslo výrobku 110061



karbid vápníku

CAS 75-20-7

EC 200-848-3

Index-Nr: 006-004-00-9

Gefahr



Gefahrenhinweise: In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase, die sich spontan entzünden können. Verursacht Hautreizungen. Verursacht schwere Augenschäden. Kann die Atemwege reizen.

Sicherheitshinweise/ Prävention: Einatmen von Staub vermeiden. Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.

Reaktion: BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser waschen. BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeiten entfernen. Weiter spülen. Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM/ Arzt anrufen. BEI BRAND: Pulverlöschmittel zum Löschen verwenden.

Lagerung & Entsorgung: An einem trockenen Ort aufbewahren. Inhalt/Behälter in Übereinstimmung mit den lokalen/regionalen/nationalen/internationalen Vorschriften der Entsorgung zuführen.



Kalciový karbid v ových skleněných ampulích

Skleněná ampulka s karbidem vápníku

Množství: 7,0 g ± 210 mg (± 3 M-%)

Zrnitost: 0,3 / 1 mm

Skladovatelnost: neomezená, pokud je balení neporušené

Stáhnout bezpečnostní list

<https://www.radtke-messtechnik.com/sicherheitsdatenblaetter/>





Tlaková láhev Standardně testováno

Předpisy: Směrnice o tlakových zařízeních
97/23/ES Přesnost: $\pm 1 \%$ objemu od referenčního
objemu Materiál: nerezová ocel
Zvláštnosti: Identifikační číslo Kalibrace
Povrchový teploměr 7 - 33 °C

Povrchový teploměr

Povrchový teploměr zobrazuje v sedmi polích teploty mezi 7 °C a 33 °C. Barvy polí: černá-hnědá-zelená-modrá-černá. Číslo odpovídá teplotě, když je pole zelené. Je-li teplota o 1 °C nižší než zobrazené číslo, pole je hnědé. Je-li o 1 °C vyšší, pole je modré.



Sada kuliček

Použitá sada kuliček obsahuje 4 ocelové kuličky s definovaným průměrem. Pomocí těchto kuliček se kalibruje volný objem tlakové láhve.





Manometr CLASSIC

Rozsah tlaku:	0 až 2,5 bar
Třída přesnosti:	1,0
Zobrazení (dělení):	0,05 bar (50 mbar)
Odolnost proti přetížení do	3,0 bar (krátkodobě)
Provozní teplota:	-10 až 80 °C (IP32)
stupnice	Převodní barevné 20 g, 50 g, 100 g
Montáž	od verze CM-přístroj CLASSIC tlumené podle EN 837-2



Tlumené víko od CLASSIC

U zařízení CM verzí CLASSIC a BUSINESS je víčko láhve CM vybaveno tlumičem a splňuje požadavky na montáž manometru podle normy EN 837-

2. Tlumení snižuje energii nárazu kuliček na manometr a prodlužuje tak jeho životnost. Při měření lze tak láhev silně třást svisle nahoru a dolů, aniž by došlo k poškození manometru.



Manometr BUSINESS

Rozsah tlaku:	-1,0 až 3,0 bar
Třída přesnosti:	0,1
Zobrazení (dělení):	0,01 bar (volitelně 1 mbar)
Odolnost proti přetížení do	4,3 bar (krátkodobě)
Provozní teplota:	0 až 50 °C (IP64)
	Výstup dat Tiskárna protokolů / PC
Napájení	Knoflíková baterie typu 2032, 3
V Převodní stupnice	10 g, 20 g, 50 g, 100 g
Montáž	tlumená podle EN 837-2

Obsluha manometru BUSINESS

Manometr se ovládá pomocí dvou tlačítek: „Menu“ a „Enter“. Po zapnutí libovolným tlačítkem manometr zobrazí poslední naměřenou hodnotu. Stisknutím tlačítka „Enter“ se dočasně zobrazí doba trvání posledního měření.



Pro pohyb v nabídce manometru stiskněte tlačítko „Menu“. Zobrazí se aktuálně vybraný příkaz. Chcete-li vybraný příkaz provést, musíte jej potvrdit tlačítkem „ENTER“. Pokud příkaz není potvrzen do 7 sekund, vrátí se displej do standardního zobrazení: poslední naměřená hodnota.

Příkaz „Start“: Manometr se přepne do měřicího režimu a nastaví nulový bod na aktuální okolní tlak. Nyní čeká 5 minut na zahájení reakce. Pokud během této doby dojde ke zvýšení tlaku, zahájí se definitivní měřicí cyklus. Pokud nedojde ke zvýšení tlaku, manometr se vrátí zpět do standardního zobrazení.

Příkaz „OFF“: Po potvrzení příkazu OFF se manometr vypne.

Příkaz „Print“: Po potvrzení příkazu Print se uložená naměřená data odešlou kabelem do tiskárny protokolů.

Příkaz „Unit“: Po potvrzení příkazu Unit manometr zobrazí naměřenou hodnotu jako tlak [bar] nebo vlhkost [M-%]. Jednotka [M-%] se vztahuje k vážení vzorku 100 g, 50 g, 20 g nebo 10 g (odpovídá háčku na horním okraji displeje).



Tiskárna protokolů

Rozměry: 108 x 78 x 45 mm

Hmotnost: 150 g (bez baterie a role papíru) Princip

tisku: Přímý termotisk Šířka papíru:

58 mm

Efektivní tisk: 48 mm Délka papíru: 25

m Průměr: max. 40 mm role

Rychlost tisku: max. 80 mm/s Provozní

teplota: 0 až 50 °C Provozní vlhkost: 10

% až 80 % rF

Skladovací teplota: -40 až 70 °C Vlhkost při

skladování: 10 % až 95 % rF Připojení:

kabel (RS232 / TTL)

Nabíjecí proud: DC 12 V, 2 A (24 VA max.)

Rozložení pólů: Plusový pól uvnitř

Akumulátor: 7,4 V / 2000 mAh (lithium-iontový polymer)

Doba nabíjení: cca 3 hodiny

Specifikace: ROHS

Vložení baterie

Vložte baterii do přihrádky podle obrázků vedle. Baterie má určitý stav nabití.

Základní funkce: Zapnutí

Pro zapnutí tiskárny stiskněte tlačítko ON / OFF na jednu sekundu. Ozve se pípnutí, rozsvítí se kontrolka režimu a kontrolka stavu baterie.



Základní funkce: Vypnutí

Chcete-li tiskárnu vypnout, stiskněte tlačítko ON / OFF na déle než jednu sekundu. Ozve se dva pípnutí. Tiskárna je vypnuta.



Podávání papíru

Při zapnuté tiskárně lze vložený papír kdykoli dopravit stisknutím tlačítka FEED.



Vložení papíru

Otevřete kryt zásobníku dvěma prsty a vyprázdněte zásobník papíru. Vložte připravenou roli papíru tak, jak je znázorněno na obrázku, s navinutím odspodu k odtrhávací zóně a opatrně zatlačte kryt zásobníku papíru na obou stranách.

Nabíjení tiskárny

Chcete-li tiskárnu nabít, připojte originální nabíječku.



Vytisknutí protokolů

Při zapnuté tiskárně musí být propojovací kabel připojen tak, jak je znázorněno na sérii obrázků vlevo dole. Dbejte na to, aby byl kabel připojen na správné straně tiskárny (levá strana tiskárny).

Připojte kabel také k manometru a spusťte příkaz PrInt na manometru. Můžete vytisknout libovolný počet protokolů z posledního měření.



Výběrem příkazu STOP pomocí tlačítka „Menu“ a potvrzením tlačítkem „Enter“ lze manometr předčasně vrátit do výchozí polohy.

Během probíhajícího měření blikají v levém dolním rohu obrazovky 3 háčky. V této fázi nelze změnit jednotku zobrazené naměřené hodnoty.

Doba měření je obvykle 10 minut. Probíhající měření lze předčasně ukončit příkazem STOP.

Poslední naměřená hodnota zůstane uložena i po výměně baterie. Pokud během 60 minut nestisknete žádné tlačítko, manometr se automaticky vypne.

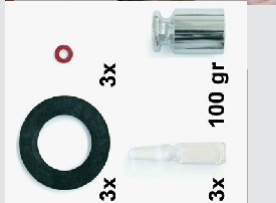
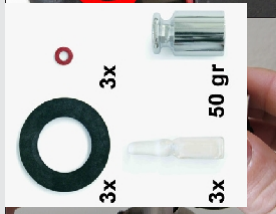
Výměna baterie u manometru Business

Pokud se baterie vybíjí, zobrazí se na displeji na levé straně přeškrtnutý symbol baterie. V takovém případě doporučujeme baterii vyměnit při nejbližší příležitosti.



K tomu je nutné odšroubovat kryt rozhraní a stáhnout gumovou ochrannou krytku.

Přední část displeje lze sejmut shora (nejlépe pomocí mince).



Starou baterii opatrně vyjměte. Novou baterii nejprve vložte do obou kontaktů (červený kruh) a poté ji opatrně zatlačte do aretačních úchytů.

Sestavte zařízení v opačném pořadí a dbejte na to, aby gumový těsnicí kroužek (červený ovál) ležel na horním okraji přední části, aby přední strana v uzavřeném stavu těsně přiléhala k pouzdru manometru.

Baterie vydrží v zásadě několik set měření. Spotřeba energie během měření je velmi nízká. Nejvíce energie se spotřebuje při odesílání datových paketů do tiskárny protokolů.

Sada Drobný materiál

- Náhradní těsnění pro manometr
- Náhradní těsnění pro tlakovou láhev,
- kalibrační ampule (1,00 g $\pm$ 1 M-%)
- Kontrolní závaží 50 g M2 pro pružinovou váhu

Sada drobného materiálu dig

- Náhradní těsnění pro manometry
- Náhradní těsnění pro tlakovou láhev,
- kalibrační ampule (1,00 g $\pm$ 1 M-%)
- Kalibrační závaží 100 g M2 pro digitální váhu

Sada drobného materiálu Business

- Náhradní baterie pro digitální manometr
- Náhradní těsnění pro tlakovou láhev,
- kalibrační ampule (1,00 g $\pm$ 1 M-%)
- Kalibrační závaží 100 g M2 pro digitální váhu



Dr. Radtke CPM Chemisch-
Physikalische Messtechnik AG
Lättichstr. 4A
CH-6340 Baar

Testprotokoll: N° 00034
Seriennummer: 06027

Ort der Messung:

Probenmaterial:

Boden:
Estrichdicke [mm]:

Temperatur [°C]:

Raum:
Temperatur [°C]:

Luftfeuchte [%rF]:

CCM Hygro Combi:

Temperatur [°C]:

Luftfeuchte [%rF]:

Druckentwicklung:

[min:s]	[bar]
00:03	00.62
00:05	00.72
00:15	00.90
00:30	01.03
00:45	01.12
05:00	01.62

Temperatur am Drucksensor:
bei Start: 17.68 °C
bei Ende: 19.23 °C

Messdauer: 10:00 [min:s]
End-Druck: 01.74 [bar]

MP nach DIN/Radtke:

Umrechnung zu Feuchte

EW	[CM-%]
10g	= 17.28
20g	= 08.67
50g	= 03.40
100g	= 01.65

Úprava protokolu

Dodatečné úpravy protokolu může provést pouze výrobce. Za tímto účelem zašlete tiskárnu a manometr včetně kabelu a nabíječky výrobci.



LED a akustické signály

Tiskárna je vybavena 3 LED diodami a zvukovým signálem. Tříbarevná LED dioda stavu baterie, 1 zelená LED dioda MODE a 1 LED dioda ERROR.

LED dioda stavu baterie

- Zelená: Baterie je plně nabitá
- Modrá: Baterie je nabitá z poloviny
- Červená: Nízký stav nabití baterie
- Červené blikání: Baterie musí být nabita. Bez světla: Tiskárna je vypnutá nebo baterie nemá kontakt Dlouhé zelené, krátké červené a modré blikání: Baterie se nabíjí

LED MODE

Zelená: Tiskárna je zapnutá

LED ERROR

Červená: Zásobník papíru je prázdný

Červená blikající: Přehřátí tiskové hlavy
Vypněte tiskárnu a nechte ji vychladnout

Další chybové hlášení, jako například 1 až 8krát bliknutí následované pauzou, signalizují závažnější problémy.

Červená 1x: Chyba čtení nebo zápisu paměti Červená 2x: Přepětí

Červená 3x: Podpětí

Červená 4x: Chyba provedení CPU

Červená 5x: Chyba UIB

Červená 6x: Chyba zápisu do paměti Flash

Červená 7x: Chyba zápisu parametrů

Červená 8x: Chyba monitorování teploty

Zvuky

Tiskárna je vybavena zvukovým signálem. Pípnutí 1x:

Tiskárna je zapnutá

Pípnutí 2x: Tiskárna je vypnutá

Pípnutí 3x: Tiskárna je nabitá (pouze pokud je zapnutá) Pípnutí Xx:

Trvalé pípání: Víko zásobníku papíru je otevřené



Digitální váha

Kapacita	200 g
Rozlišení	0,05 g
Barva	černá
Přesnost	± 15 mg podle kalibračního závaží Vážící
miska	Nerezová ocel
Vypnutí	automaticky po 120 sekundách
Kalibrace	možná uživatelem s 100 g Napájení 2
alkalické baterie typu AAA Zvláštní	citlivé na
elektromagnetické	záření

Další informace viz samostatný návod (např. k kalibraci)



Mechanická váha

Kapacita	100 g
Rozlišení	1,0 g
Barva	zelená průhledná
Přesnost	± 0,3 %
Rozsah tarování	15–20 % délky stupnice Délka
stupnice	100 mm
Délka váhy	225 mm Max.
délka 330 mm Průměr	12,2
mm	
Hmotnost	20 g
Kalibrace není možná uživatelem!	Nerezové součásti
(kromě svorky)	



Manipulace s mechanickými váhami

Váha umožňuje vážení vzorků do 100 g. Hmotnost odměrky lze neutralizovat pomocí tarování. Stupnici lze nastavit otočením kovové spony.

Příprava: Vtlačte vážicí tyč do pěnové hmoty a zavěste na ni váhu.

Vážení / odečítání: Nasadte prázdnou a čistou odměrku. Nastavte nulový bod otočením bílého vážicího šroubu (černý kruh). Oči musí být přitom ve výšce stupnice, aby se minimalizovaly chyby při odečítání.

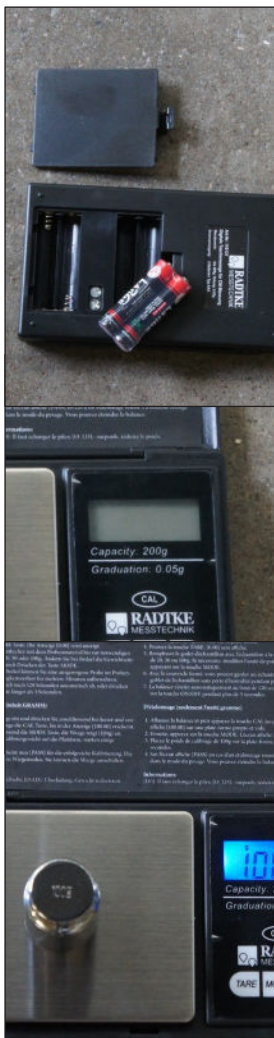


Kontrola na místě: Pro kontrolu váhy vložte 50 g kontrolní závaží do vzorkové nádoby tarované na „0“.

Nádobka na vzorky

Nádobky na vzorky jsou dodávány s uzavíratelným víčkem. Vzorek lze snadno naplnit pomocí lžičky na vzorky nebo jiného vhodného nástroje. Čistá uzavřená nádobka na vzorky zabraňuje nežádoucí ztrátě vlhkosti. Objem vzorkovací nádoby je 70 ml.





Manipulace s digitální váhou

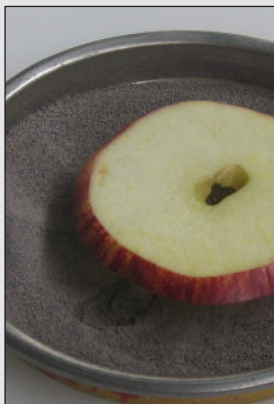
Před prvním použitím se ujistěte, že jsou baterie (2 ks typu AAA) správně vloženy. Zkontrolujte, zda váha zobrazuje hmotnost v GRAMECH.

Tárování / odečítání:

1. Postavte váhu na vodorovnou plochu a stiskněte tlačítko ON/OFF.
2. Umístěte čistou prázdnou nádobku na vzorky na plošinu.
3. Stiskněte tlačítko TARE. Na displeji se zobrazí [0.00].
4. Naplnění potřebné množství vzorku do odměrky.

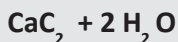
Váha se automaticky vypne po 120 sekundách, nebo stiskněte tlačítko ON/OFF na déle než 3 sekundy.

Kalibrace (pouze v jednotkách GRAM): Zapněte váhu a poté stiskněte tlačítko CAL na prázdné a čisté plošině, dokud se na displeji nezobrazí [CAL] nebo víceciferná číselná řada. Nyní znovu stiskněte tlačítko CAL. Indikátor [CAL] bliká a poté se změní na [100,00]. Položte 100 g kalibrační závaží na plošinu a počkejte několik sekund. Na displeji se nyní zobrazí [PASS] pro úspěšnou kalibraci. Váha přejde do režimu vážení. Váhu můžete vypnout

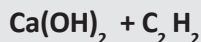


Reakce

Kalciumkarbid selektivně reaguje s vodou a vytváří plynný acetylen a pevný hydroxid vápenatý. Voda může být pro reakci použita jako čistá látka (kalibrační ampulka) nebo jako součást jiné látky (sypký materiál, pasta, beton).



Karbid vápníku + voda



Hydroxid vápenatý + acetylen



Kalciumkarbid reaguje také s metanolem. Proto nesmí vzorek obsahovat současně vodu a methanol.



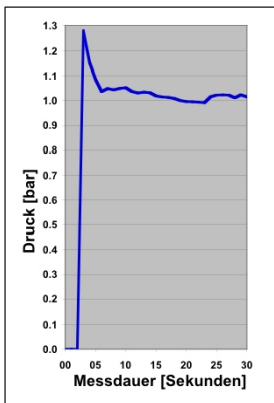
Voda se spotřebuje – vzorek se vysuší!

Podívejte se na plátek jablka čerstvý, resp. 47 hodin poté, nebo na netěsnou ampulku s karbidem vápníku, jehož obsah reagoval s vlhkostí vzduchu. Bílý prášek je hydroxid vápenatý.

Fakta o karbidové metodě

- Měřenou veličinou je tlak.
- Tlak **zůstává konstantní**, pokud je vzorek zcela suchý nebo pokud již není k dispozici žádný karbid.
- Tlak **pomalou stoupá**, když se





karbid a voda mohou přicházet do styku pouze nepřímo, např. prostřednictvím vzduchu (nechání stát resp. porézní vzorky).

- Tlak **velmi rychle stoupá**, pokud se karbid a voda mohou intenzivně a přímo dotýkat (protřepávání resp. kalibrační ampulka).
- Při reakci se **uvolňuje teplo**.

Při reakci velmi jemného karbidu vápníku s kalibrační ampulí se rychle uvolňuje velké množství tepla a tlak dočasně překračuje požadovanou hodnotu.

Měřená veličina: tlak

Gasův zákon stanoví vztah mezi nárůstem **tlaku Δp** a vytvořeným množstvím látky **Δn** . Vytvořený acetylen odpovídá množství látky **Δn** . Mezi vytvořeným množstvím látky **Δn** a spotřebovanou vodou existuje lineární vztah. Díky tomuto vztahu lze reakci použít k určení obsahu vody ve vzorku.

$$\Delta p \times V = \Delta n \times R \times T \quad \Rightarrow \quad \Delta p = \Delta n \times K$$

kde:

Δp nárůst tlaku v láhvi

V objem láhve

Δn množství látky vytvořené v láhvi R plynová konstanta

T Teplota v láhvi

K souhrnná konstanta při konstantní teplotě a objemu

Faktory ovlivňující měřenou veličinu

Uzavřená láhev CM představuje uzavřený systém. Vzhledem k tomu, že plynová konstanta R a objem V jsou konstantní, může mít **na měřenou veličinu vliv pouze teplota jako proměnná okolního prostředí**. Ke změně **tlaku Δp** dochází pouze v případě, že se změní teplota **T** nebo množství **látky n** .

Naše převodní tabulky vycházejí z **referenční teploty 20 °C**. Pokud se teplota od této hodnoty liší, může být pro zvýšení přesnosti měření vhodné korigovat naměřený tlak.

Rozlišujeme 3 případy.

Pro stanovení korekčního faktoru pro tlak je nutné znát teplotu při uzavření láhve (**počáteční teplota**) a při odečtu tlaku (**konečná teplota**). Pomocí povrchového teploměru na našich tlakových lahvích lze tyto hodnoty přibližně zaznamenat!

Případ	Počáteční teplota	Konečná teplota	Korekční pravidlo
I	20 °C	20 °C	Faktor = 1
II	26 °C	26 °C	Tlak snižte o 1 % za každých 3 °C odchylky od 20 °C. Příklad: $(26 - 20 = 6) \Rightarrow 2 \% \text{ méně}$ Faktor = 0,98 (odečtený tlak * 0,98)
III	5 °C	20 °C	Za každý 1 °C odchylky od tlaku odečtete 3 mbar. Příklad: Rozdíl 15 °C $\Rightarrow$ o 45 mbar méně.

Chladnou láhev lze pomocí kalibrace na místě uvést na „provozní teplotu“.

Účel a výhody sady kuliček

Sada kuliček plní před a během měření různé úkoly:

1. **Rozdrcení:** Vzorek obsahující vodu se rozdrcení protřepáním. (Použití drtič tyče před reakcí)
2. **Spuštění:** Skleněná ampulka s karbidem vápníku se rozbije.
3. **Promíchání:** Pevné látky se intenzivně promíchají a reakční produkt ulpívající na karbidu vápníku se setře. Reakce je tak odpovídajícím způsobem rychlejší.

Obvyklá přesnost karbidové metody

Obvyklá přesnost karbidové metody závisí na přesnosti manometru. Jeho třída přesnosti je uvedena v technických údajích pro naše verze přístrojů a při tlaku 1 bar činí maximálně $\pm 2,5 \%$ (manometr CLASSIC) a $\pm 0,4 \%$ (manometr BUSINESS). U manometrů platí přípustná odchylka absolutně pro celý rozsah tlaku.

Rozptyl objemu láhve je $\pm 1 \%$ objemu.

Pokud je vzorek také zvážěn s chybou $\pm 1 \text{ M-}\%$, **celková chyba odečtené hodnoty 1 bar při 20 °C je mezi 2,4 % (manometr BUSINESS) a 4,5 % (manometr CLASSIC).**

Při nižším tlaku 0,5 baru je celková chyba vyšší a pohybuje se mezi necelými 3 % a 7 %. Při vyšším tlaku 2 bary se snižuje na 2 % až něco málo přes 3 %.

Pro dosažení vyšší přesnosti je vhodné vyvinout vlastní kalibrační křivky a před a po měření zaznamenat počáteční a konečnou teplotu. Ještě přesnější výsledky lze získat, pokud se tlak měří jako absolutní tlak namísto diferenčního tlaku. K tomu je zapotřebí manometr BUSINESS spolu s volitelným softwarem pro PC

Měřicí rozsahy

Díky standardizovaným kalibračním křivkám pro různé objemy vzorků lze v závislosti na manometru a velikosti láhve pokrýt následující měřicí rozsahy (**standardní láhev s manometrem CLASSIC**):

MAXIMÁLNÍ OBSAH VLHKOSTI	MNOŽSTVÍ VZORKU
Tlak: 2,5 bar, (reagované množství vody: 2,5 g)	
[M-%]	[g]
83	3
50	5
25	10
12,5	20
4,8	50
2,4	100

BUSINESS Manometr: Absolutní množství vody 3 g, při vyšší přesnosti: V závislosti na měřené veličině se stanoví konkrétní množství vzorků!

Ekologie karbidové metody

Zbytky z reakce jsou případně přebytečný karbid vápníku a hydroxid vápenatý a acetylen. Zbytkový karbid dále reaguje s vodou ze vzduchu na dva reakční produkty:

Acetylen se v atmosféře vyskytuje v koncentracích mezi 0,5 (venkovské oblasti) a 300 ppbV (městské oblasti). Z atmosféry je acetylen odstraňován reakcí s OH radikály a má průměrnou životnost přibližně 30 dní. (Zdroj: VDI-Lexikon Umwelttechnik, str. 78: F.J. Dreyhaupt, Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH, vydání 1994).

Acetylen v atmosféře je považován za prekursor tvorby sazí. (Zdroj: <http://www4.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/18791>, stav 2017_02_24).

Hydroxid vápenatý je bílý prášek a označuje se také jako hašené vápno.

Ve vlhkém prostředí se v důsledku reakce s atmosférickým oxidem uhličitým během několika dní vytvoří neškodný vzdušný vápník. (Zdroj: Cement a vápno, stavební materiál jako surovina, str. 334: J. Stark, B. Wicht, Springer

Basel AG, 2000).

GRUCH CM-GERÄT

LOGBUCH: VOR-ORT KALIBRIERUNG CM-GERÄT

Firma: *Dr. Radtke GmbH AG*
 Strasse: *Lehmstraße 4 B*
 PLZ/ Ort: *63129 Biberach*
 Flaschen-Nr.: *1522038*
 Manometer-Nr.: *1522038*

Der Software des Prüfergebnisses muss zwischen 0,95 und 1,05 bar lieg.

Prüf-Datum	Druck [bar]	Temp. [°C]	Unterschrift
<i>15.3.2015</i>	<i>1,00</i>	<i>19 °C</i>	<i>15.3.15</i>



Kalibrace na místě

Pravidelně kontrolujte své CM zařízení. Doporučujeme alespoň 2krát ročně. Výsledek kontroly zaznamenejte do deníku na poslední straně obálky s datem a podpisem. Při kontrole postupujte podle našeho vysvětlujícího videa: www.youtube.com/c/Radtke-messtechnik nebo podle QR kódu na vnitřní straně obálky.

Příprava:

Budete potřebovat vyčištěnou a suchou tlakovou láhev včetně víčka a manometru, kompletní sadu kuliček, kalibrační ampulku a skleněnou ampulku s karbidem vápníku.

Provedení:

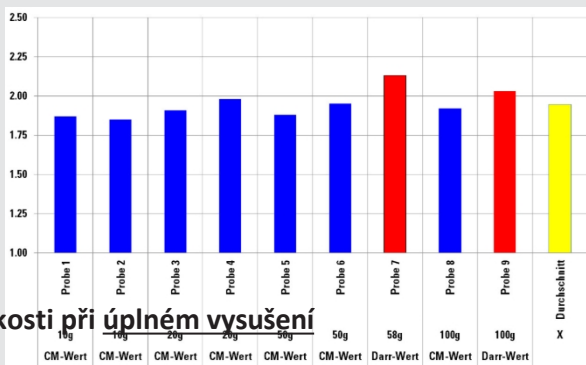
Kuličky, standardní ampulka a kalibrační ampulka se v tomto pořadí vloží do tlakové láhve a poté se uzavřou víčkem manometru.

Při protřepání přístroje CM se ampule rozbijí a uvolněné reagenty se dostanou do kontaktu. **Reakce je obvykle dokončena za 1 minutu, pokud láhev otáčíte vodorovně sem a tam.**

Konečný tlak musí být 1,00 bar $\pm$ 0,05 bar, měřeno při 20 °C.

Obecné informace

Metoda CM je vhodná pro stanovení obsahu vlhkosti u všech vzorků, které samy nereagují s karbidem vápníku nebo reakčními produkty a které neobsahují methanol. Patří sem paliva, stavební materiály, soli a minerály, stejně jako koncentráty rud a rudy.



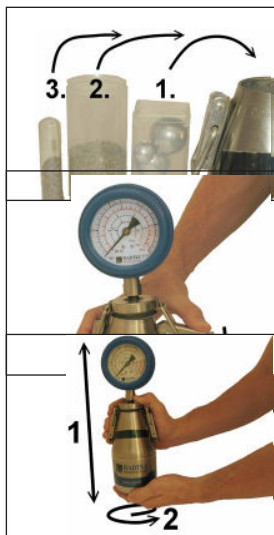
Měření vlhkosti při úplném vysušení

Pěčlivé stanovení vlhkosti vzorku vyžaduje, aby byl z dostupného vzorku vybrán **reprezentativní vzorek**. Doporučujeme přizpůsobit množství vzorku maximálnímu možnému tlaku manometru (viz strana 35).

Níže uvedený postup měření je určen pro sypké nebo zrnité vzorky, jakož i pro kapaliny a pastovité materiály. **Po měření je reakce ukončena a vzorek je zcela vysušen.**

Metoda CM poskytuje stejné výsledky jako metoda Darr. Na obrázku modré sloupce znázorňují hodnoty CM a červené sloupce hodnoty Darr (vysušeno při 105 °C) vzorku písku. Žlutá barva představuje průměr. Je patrné, že výsledky měření jsou i přes rozdílné vážení pro obě měřicí metody v rozmezí $\pm 5\%$ průměrné hodnoty.

Provedení při úplném vysušení



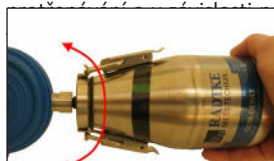
Naplňte tlakovou láhev kompletní sadou kuliček (1) a podle předpokládané vlhkosti přesně odváženým reprezentativním množstvím vzorku (2). Poté láhev nakloňte a opatrně do ní vložte ampulku s karbidem vápníku (3).

Tlaková láhev se uzavře víčkem. Nastavte časovač (u zařízení CLASSIC je součástí dodávky) na 10:05 minut:sekund, spusťte jej a po uplynutí času 10:00 silně protřepejte tlakovou láhev. Rozbitím ampulky se spustí chemická reakce.

Reakční směs se promíchá krouživými otáčivými a vertikálními třepacími pohyby. U tekutých nebo pastovitých vzorků se doporučuje držet tlakovou láhev v horizontální poloze a navíc ji několikrát otočit kolem své podélné osy (viz obrázek dole). Tímto způsobem lze přivést k reakci i vzorek ulpívající na vnitřní stěně. Tento postup se opakuje po cca 3 minutách.

Měření je ukončeno, když je tlak konstantní. To závisí hlavně na intenzitě

materiálu vzorku je obvykle dosaženo po 10 minutách (časovač). znovu krátce protřepe. Pokud tlak zůstane nezměněn, lze měření



Příliš slabé protřepávání nebo žádné protřepávání vede při omezené reakční době k neúplné reakci a tím k příliš nízkému výsledku.

U běžných vzorků o hmotnosti 20 g (červená stupnice), 50 g (zelená stupnice) nebo 100 g (modrá stupnice) lze obsah vody odečíst přímo na manometru. Pro nižší hmotnosti (vyšší obsah vlhkosti) lze použít tuto převodní tabulku.

Vytvořte ručně psaný protokol nebo použijte šablonu na straně 50 k zaznamenání výsledků měření.

Vzhledem k tomu, že kalibrační křivky jsou vypočítány pro referenční teplotu 20 °C. Věnujte pozornost údajům na povrchovém teploměru na tlakové láhvi. V případě odchylek můžete odhadnout možnou chybu podle tématu Vliv teploty a v případě potřeby ji omezit.

PŘEVODNÍ TABULKA: TLAK VLHKOST MATERIÁLU

Tlak	Váha vzorku					
bar (černá)	3 g	5 g	10 g	20 g	50 g	100 g
				(červená)	(zelená)	
				(Modrá)		
Obsah vody v % hmotnosti vztažený na sušinu						
0	0	0	0	0	0	0
0,2	6,3	3,8	1,9	0,9	0,38	0,19
0,3	9,7	5,8	2,9	1,5	0,58	0,28
0,4	13,0	7,8	3,9	2	0,78	0,38
0,5	16,3	9,8	4,9	2,5	0,98	0,47
0,6	19,7	11,8	5,9	3	1,18	0,57
0,7	23,0	13,8	6,9	3,5	1,37	0,66
0,8	26,3	15,8	7,9	4	1,57	0,76
0,9	29,7	17,8	8,9	4,5	1,76	0,85
1	33,3	20	10	5	1,96	0,95
1,1	36,7	22	11	5,5	2,16	1,05
1,2	40,0	24	12	6	2,35	1,14
1,3	43,3	26	13	6,5	2,55	1,23
1,4	46,7	28	14	7	2,74	1,33
1,5	50,0	30	15	7,5	2,94	1,42

Při vyšších tlacích můžete hodnoty lineárně extrapolovat.

U libovolných materiálů s množstvím vzorku větším než 10 g nebo u vzorků s obzvláště nízkou hustotou (menší než 1 kg/m^3) se doporučuje provést samostatné kalibrování.

Evropské a mezinárodní normy

Pro otázky týkající se kontroly zralosti potěrů platí **zvláštní měřicí postupy**, které se na národní úrovni stále více sblíží.

Německo, Itálie i Švýcarsko předepisují stejné měřicí postupy. Další země EHP i mimo něj přizpůsobují své normy dvěma níže popsaným měřicím postupům.

Tyto postupy jsou již stanoveny v nejnovějších verzích norem DIN 18560, UNI 10329, SIA 252 a SIA 253. Ve Francii a Rakousku se k testování připravenosti podlahy k pokládce používá také karbidová metoda, avšak v současné době se v měřicím postupu stále používá odlišný způsob.

ZEMĚ*	NORMA*
NĚMECKO	DIN 18560, DIN 18157
ITÁLIE	UNI 10329
ŠVÝCARSKO	SIA 248, SIA 252, SIA 253
FRANCIE	DTU 51.2 / 51.11 / 54.1 CPT 3527_V3 m.j.
RAKOUSKO	SMĚRNICE SVAZU WKO / VÖEH
SPOJENÉ STÁTY AMERICKÉ	ASTM D4944, FDOT FM 5-507, AASHTO T217, SD 108
*neúplný seznam	

V následující kapitole se dále zaměříme na odběr vzorků a přípravu zkušebních vzorků, které jsou pro tuto metodu měření vlhkosti zásadní pro získání použitelných výsledků.

Zkouška zralosti potěrů

Pojem „**přípravenost k pokládce**“ mimo jiné popisuje stav vlhkosti potěru, který po pokládce povrchové vrstvy již nezpůsobuje její poškození vlhkostí. K takovému poškození vlhkostí může dojít, pokud se vlhkostní profil v potěru pod povrchovou vrstvou vyrovná rychleji, než může vlhkost proniknout přes povrchovou vrstvu a být odvedena do okolního vzduchu. Takové hromadění vlhkosti pod povrchovou vrstvou může vést až ke kondenzaci vody. Kromě vlivu teploty na hromadění vlhkosti pod povrchovou vrstvou nebyly dosud zkoumány žádné další potenciální parametry. Za případné poškození je zodpovědná mobilní voda, tedy obsah volné vody.

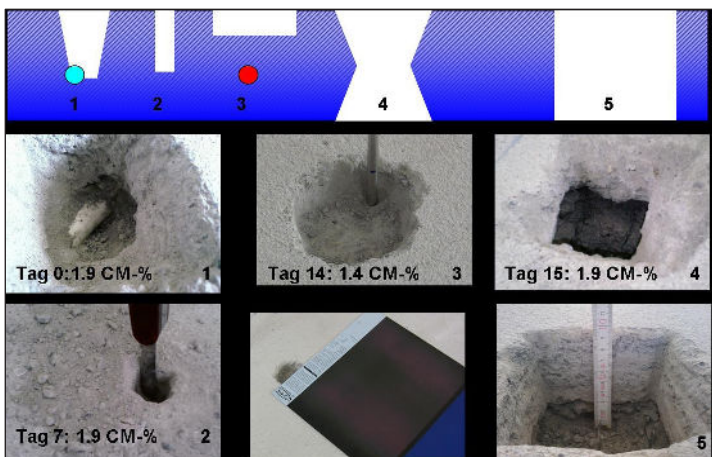
U minerálních stavebních materiálů, jako je beton, malta a potěry, chce uživatel určit **obsah volné vody**. Podíl volné vody není totožný s obsahem vody, který se stanoví sušením vzorku v sušárně (při 105 °C). Je vždy nižší než hodnota sušení (105 °C). Sušením při 105 °C se stanoví **obsah odpařitelné vody**. Ten zahrnuje kromě volné vody také krystalicky vázanou vodu.

U minerálních stavebních materiálů nestačí doba reakce 10 minut k dokončení chemické reakce při měření CM.

Hodnoty pro zralost k dokumentaci jsou empirické mezní hodnoty (hodnoty založené na zkušenostech), které jsou stanoveny v národních normách a v průběhu času byly opakovaně upravovány. Aktuální mezní hodnoty jsou uvedeny na straně 46.

Reprezentativní odběr vzorků

Následující obrázek ilustruje problém rozložení vlhkosti při odběru vzorků pro stanovení zralosti k pokrytí. Nesprávně provedený odběr vzorků vede k zbytečným diskusím. V důsledku vysychání jednostranně schnoucích vrstev je velmi důležité, aby byl odběr vzorků proveden v celém průřezu. Pouze tak je reprezentativní.



Obrázky ukazují místa odběru vzorků pro posouzení zralosti k pokládce, která byla nalezena ve stejném bytě.

Odběr 1: Vypnuté topení, vzorek odebrán pouze do výšky podlahového topení. Opatření: Zapnout topení.

Odběr 2: O týden později, vzorek odebrán pouze do výšky podlahového vytápění, vyvolalo to nejistotu, protože hodnota byla stejná.

Odběr 3: CM měření zadané stavebním vedením, vzorek odebrán přímo nad topným potrubím z hloubky 3 cm.

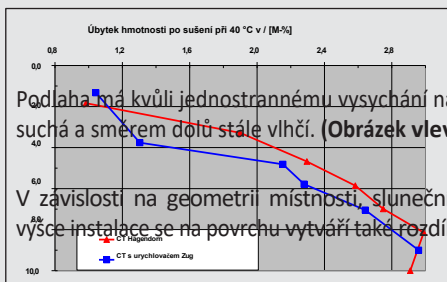
Odběr 4: Poprvé byl odebrán vzorek z celého průřezu, naměřena výška podlahové krytiny 10 cm namísto plánovaných 8 cm.

Odběr 5: Optimální odběr z celého průřezu se provádí pomocí elektrického sekáče.

Podmínky sušení a rozložení vlhkosti

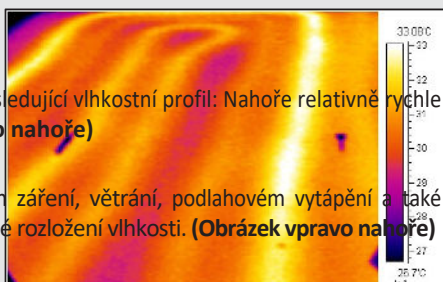
Potěr lze považovat za velkou plochou desku, která během fáze schnutí může odvádět vodu pouze přes povrch, tedy do vzduchu v místnosti. Voda je z budovy odváděna ve formě plynu prostřednictvím vzduchu v místnosti. Rychlost odvodu vody do vzduchu v místnosti závisí do značné míry na klimatických podmínkách v místnosti a na intenzitě pohybu vzduchu. **Čím silnější je ventilace**, tím lepší je přechod vody ze stavebního materiálu do vzduchu v místnosti. Kromě ventilace zvyšuje transportní kapacitu vzduchu také nízká vlhkost vzduchu v místnosti. Nízké vlhkosti vzduchu v místnosti se na stavbě obvykle dosahuje **zvýšením teploty vzduchu v místnosti**. Vyšší teplota vzduchu v místnosti a také stavebního materiálu má za následek vyšší pohyblivost molekul vody. Je třeba vzít v úvahu vhodnost stavebního materiálu pro zvolenou teplotu, resp. jeho chování při zvýšení teploty (možné prohýbání u cementové stěrky).

Tloušťka potěru [cm]



Podlaha má kvůli jednostrannému vysychání následující vlhkostní profil: Nahoře relativně rychle suchá a směrem dolů stále vlhčí. **(Obrázek vlevo nahoře)**

V závislosti na geometrii místnosti, slunečním záření, větrání, podlahovém vytápění a také výšce instalace se na povrchu vytváří také rozdílné rozložení vlhkosti. **(Obrázek vpravo nahoře)**



Odběr vzorků a homogenizace vzorků

Pomocí kladiva a sekáče odeberte rovnoměrně materiál z podkladu, který má být zkoumán, na ploše přibližně 100 x 100 mm po celém průřezu. (Ještě lepší je použít elektrický sekáč.) Všechny odebrané úlomky průběžně vkládejte do PE sáčku. Po dokončení odběru vzorků rozbijte kousky v sáčku pomocí kladiva. Sáček se při tom roztrhne. Rozdrcený vzorek přendejte do nového PE sáčku a homogenizujte protřepáním. Tento postup opakujte, dokud nebudou úlomky menší než 10 mm.

Z rozdrceného a homogenizovaného materiálu odeberte reprezentativní vzorek a zvažte jej.

Poznámka: Vážná hmotnost závisí na vzorku materiálu a přesnosti manometru. Pro níže uvedené materiály použijte následující vážné hmotnosti:

- Sádrový potěr 100 g (u digitálního manometru stačí 50 g)
- Betonový/cementový potěr 50 g



Výukové video o odběru vzorků a homogenizaci vzorků najdete na našem kanálu YouTube na adrese: www.youtube.com/c/Radtke-messtechnik nebo přímo na přiloženém QR kódu.



Měřicí postup bez drticí tyče

Nejprve vložte ocelové kuličky a poté vzorek bez ztráty do suché tlakové láhve. Při mírném naklonění tlakové láhve opatrně vsuňte do láhve skleněnou ampulku s karbidem vápníku. Nasadte víčko s manometrem a láhev pevně uzavřete. Aby se zabránilo změnám vlhkosti, je třeba tyto úkony provést rychle. Tlaková láhev by měla mít pokojovou teplotu.

Poznámka: Pokud je tlaková láhev příliš studená, lze ji zahřát na teplotu okolí pomocí kalibrace na místě.

Měření a drcení: Skleněnou ampulku rozbijte silným zatřesením tlakové láhve. Zkoušený materiál v tlakové láhvi rozdrťte **během 2 minut** silným pohybem nahoru a dolů a krouživými pohyby pomocí ocelových kuliček. Tlakovou láhev poté nechte odpočinout na stinném místě.

5 minut po uzavření tlakové láhve **znovu silně** protřepejte testovaný materiál po dobu **1 minuty** a poté tlakovou láhev opět nechte odpočívat na stinném místě.

10 minut po uzavření tlakové láhve znovu krátce (asi 10 sekund) protřepejte zkušební vzorek, poté odečtěte tlak na manometru a zapište jej do protokolu.

Obsah vlhkosti určete přímo na manometru pomocí speciální stupnice a zapište jej do protokolu s přesností na jedno desetinné místo.

Poznámka: Po odečtení tlaku láhev opatrně otevřete (hořlavý plyn). Vylijte obsah. Provedte vizuální kontrolu testovaného materiálu (cementový kámen musí být v práškové formě).

Láhev vyčistěte suchým kartáčem na láhve a kuličky suchým hadříkem a připravte je na další zkoušku. Vyčistěte těsnění víčka na manometru.

Výukové video o zkoušce zralosti pomocí karbidové metody najdete na našem kanálu YouTube na adrese: www.youtube.com/c/Radtke-messtechnik nebo přímo na přiloženém QR kódu.





Měřicí postup s drticím tyčinkou

Poznámka: Varianta s drticím tyčinkou má dvě výhody:

1) Vzorek je před chemickou reakcí zkontrolován, bezpečně a rovnoměrně rozdrcen, čímž se výrazně zvyšuje reprodukovatelnost výsledků měření.

2) Díky časovému oddělení drcení vzorku od chemické reakce nemá případná přítomnost křemene v přísadě nepříznivý vliv na stanovení zbytkové vlhkosti.

nicht notwendig für die Bestimmung der Restfeuchte aus.

Předběžné drcení: Nejprve vložte ocelové kuličky a poté vzorek bez ztráty do suché tlakové láhve. Nasaďte drticí tyč a předběžně rozdrobte vzorek spolu s ocelovými kuličkami po dobu 2 minut. Sejměte drticí tyč.



50 g vzorku před resp. po předběžném drcení drticí tyčí

Měření: Za mírného naklonění tlakové láhve opatrně vsuňte skleněnou ampulku s karbidem vápníku do láhve. Nasadte víčko s manometrem a láhev hermeticky uzavřete. Aby se zabránilo změnám vlhkosti, je třeba tyto úkony provést rychle. Tlaková láhev by měla mít pokojovou teplotu. Skleněnou ampulku rozbijte silným zatřesením tlakové láhve. Zkoušený materiál v tlakové láhvi promíchejte **po dobu 1 minuty** silným pohybem nahoru a dolů a krouživými pohyby pomocí ocelových kuliček. Poté nechte tlakovou láhev odpočívat na senném místě.

10 minut po uzavření tlakové láhve zkušební materiál znovu krátce (asi 10 sekund) protřepejte a poté odečtěte tlak na manometru a zapište jej do protokolu. Obsah vlhkosti určete přímo na manometru pomocí speciálních stupnic a zapište jej do protokolu s přesností na jedno desetinné místo.

Poznámka: Po odečtení hodnoty opatrně otevřete tlakovou láhev (hořlavý plyn). Vylijte obsah. Proveďte vizuální kontrolu testovaného materiálu (cementový kámen musí být v práškové formě).

Láhev vyčistěte suchým kartáčem na láhve a kuličky suchým hadříkem a připravte je na další zkoušku. Vyčistěte těsnění víčka na manometru.

Výukové video o zkoušce zralosti k pokládce pomocí karbidové metody s použitím drticí tyče najdete na našem kanálu YouTube na adrese: www.youtube.com/c/Radtke-messtechnik nebo přímo na přiloženém QR kódu.

Poznámka: Pro oba měřicí postupy platí: U potěrů vázaných síranem vápenatým a cementových potěrů je možný další nárůst tlaku. Ten není třeba brát v úvahu, protože se jedná o chemicky (tj. pevně) vázanou vodu.

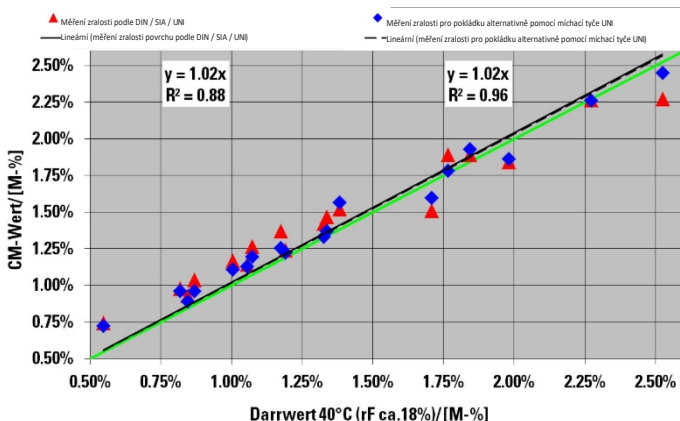
Měřicí postup s drticí tyčí uvolňuje méně krystalicky vázané vody, protože láhev se třese kratší dobu.



Porovnání obou měřicích postupů

Porovnání výsledků různých cementových potěrů ukazuje velmi dobrou shodu výsledků. Vzorčky byly navíc jako reference vysušeny při teplotě 40 °C (18 % relativní vlhkosti). Tím se také ukazuje, že při teplotě 40 °C (ideálně při 25 % relativní vlhkosti) lze vysušit nejen systémy vázané síranem vápenatým, ale také cementové systémy, pokud jde o otázku podílu volné vody v minerálním vzorku.

Zelená čára představuje referenční čáru pro hodnoty sušení při 40 °C. Červené trojúhelníky jsou hodnoty CM podle DIN / SIA / UNI a modré kosočtverce jsou hodnoty CM podle měřicího postupu s drticí tyčí (UNI). Obě řady dat se velmi dobře shodují se zelenou referenční čarou, přičemž hodnota R^2 výsledků pro měřicí postup s drticím tyčovým nástrojem je blíže 1 a je tedy přesnější.



Obvyklé mezní hodnoty zralosti

Hodnoty zralosti podle DIN 18560

Vazebné činidlo	vyhřívané	nevyhřívané
Cementová potěr	1,8 CM-% ¹	2,0 CM-%
Sádrový potěr	0,5 CM-%	0,5 CM-%

ZÁVĚREČNÉ SLOVO

Údaje v návodu k použití odpovídají současnému stavu našich znalostí a mají za cíl informovat o našich produktech a jejich možnostech použití. Nemají za cíl zaručit určité vlastnosti produktů nebo jejich vhodnost pro konkrétní účel použití. Je třeba zohlednit případná existující průmyslová ochranná práva.

Neustále pracujeme na zlepšování našich produktů. Proto si vyhrazujeme právo provádět změny a vylepšení produktů popsaných v tomto návodu k použití bez předchozího oznámení.

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ

Platné směrnice EU:

Potvrzujeme, že naše produkty byly vyrobeny v souladu s následujícími směnicemi.

- 2002/95/ES Evropského parlamentu a Rady ze dne 27. ledna 2003 o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních.
- 2002/96/ES Evropského parlamentu a Rady ze dne 27. ledna 2003 o odpadních elektrických a elektronických zařízeních.
- Nařízení (ES) č. 1907/2006 (nařízení REACH) Evropského parlamentu a Rady ze dne 18. prosince 2006.
- Výroba tlakové láhve podle směrnice o tlakových zařízeních 97/23/ES ze dne 29. května 1997 o sbližování právních předpisů členských států týkajících se tlakových zařízení.
- Montáž manometrů od verzí CLASSIC a BUSINESS podle normy EN 837-2 Tlakoměry, doporučení pro výběr a montáž tlakoměrů.
- Karbidové ampule jsou označeny a označeny podle nařízení CLP č. 1272/2008 a obal pro karbidové ampule splňuje předpisy podle ADR / IATA.

Budova/nemovitost						
Stavební fáze/ Stavební prvek						
Podlaží/ byt						
Typ podlahy	CT		CA		CAF	
	JINÝ:					
Příklady						
Podlahové vytápění	ANO			NE		

DOKUMENTACE OBSAHU OZRAKU

Teplota	[°C]	[°C]	[°C]
Vlhkost	[%rF]	[%rF]	[%rF]

DOKUMENTACE PŮDA

Měření č.:	1	2	3
Tloušťka potěru	[mm]	[mm]	[mm]
Teplota	[°C]	[°C]	[°C]

PŘEDBĚŽNÁ ZKOUŠKA

Použité zkušební zařízení			
Naměřená hodnota Digits			

VÝSLEDEK KLIMA MATERIÁLU „CCM HYGRO COMBI“

Rovnovážná vlhkost	[%rF]	[%rF]	[%rF]
Rovnovážná teplota	[°C]	[°C]	[°C]

VÝSLEDEK MĚŘENÍ CM

Váha	[g]	[g]	[g]
Tlak	[bar]	[bar]	[bar]
Obsah vody	[M-%]	[M-%]	[M-%]
Teplota	[°C]	[°C]	[°C]
Dosáhla zralosti?			
	ANO	NE	ANO
		NE	ANO
Datum/ Podpis Stavebník			

[illegible]



Prodej CH / svět:

Dr. Radtke CPM AG, Lättichstrasse 4A, CH-6340 Baar/ Švýcarsko
Telefon +41 41 710 00 32, e-mail: info@cpm-radtke.com, www.radtke-messtechnik.com

Prodej EU / EHP:

Radtke Messtechnik Vertriebs GmbH, Schaanerstrasse 27, LI-9490 Vaduz/ Lichtenštejnsko Telefon +423 230 11 66, e-mail: info@vertrieb-radtke-messtechnik.com

© Přetisk i výňatky pouze s povolením vydavatele. Verze: 2.05 Tisk 06/21