



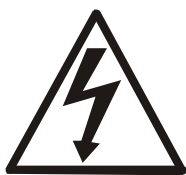
Uživatelský návod Analyzátory vlhkosti AXIS

AGS series

OBSAH:

1. Bezpečnostní pravidla
2. Obsah balení
3. Navigace v Menu
4. Popis Menu
5. Obecný popis
6. Technická data
7. Popis klávesnice a indikátoru
8. Uvedení do provozu
9. Sériové rozhraní
10. Obecná pracovní pravidla
11. Popis termogravimetrické analýzy
 - 11.1 Zdroj infračerveného záření
 - 11.2 Popis sušení infračerveným zářením
 - 11.3 Příprava vzorku
 - 11.4 Požadavky pro nástroje
 - 11.5 Jednorázové pánve
 - 11.6 Umístění vzorku
 - 11.7 Filtr ze skleněných vláken
 - 11.8 Výběr parametrů sušení pro vzorek materiálu
 - 11.9 Další praktické poznámky
12. Spuštění analyzátoru vlhkosti
13. Nastavení parametrů sušení
 - 13.1 Nastavení teploty sušení
 - 13.2 Výpočtové metody
 - 13.3 Provozní režimy sušičky, doba sušení, doba vzorkování
 - 13.4 Profily sušení
 - 13.5 Paměť analyzátoru vlhkosti
 - 13.5.1 Ukládání nastavení
 - 13.5.2 Načítání uložených nastavení
 - 13.6 Počáteční analýza vlhkosti
14. Správná vlhkost
15. Připojení k tiskárně nebo počítači – protokol o sušení
16. Možnosti analyzátoru vlhkosti
17. Testování a kalibrace
18. Analyzátor vlhkosti jako váha
 - 18.1 Jednotky
 - 18.2 Automatické nulování
 - 18.3 Kalibrace
19. Údržba a opravy drobných závad
- Dodatek

1. Bezpečnostní pravidla



Abyste předešli úrazu elektrickým proudem nebo poškození analyzátoru vlhkosti či připojených periferních zařízení, je nutné dodržovat níže uvedená bezpečnostní pravidla.

- Pro napájení analyzátoru používejte pouze síťovou zásuvku s uzemňovacím kontaktem.
- **Pojistka se nachází pod krytem analyzátoru.**
- Během ohřevu se halogenové topné těleso zahřívá na velmi vysokou teplotu. Nedotýkejte se topných těles, mohlo by dojít k těžkým popáleninám!
- Kryt sušicí komory se zahřeje až na 60 °C, ale perforovaný kryt v horní části se může zahřát na více než 100 °C. Během sušení se nedotýkejte horní části krytu, mohlo by dojít k vážným popáleninám.
- Veškeré opravy a nezbytné úpravy smí provádět pouze autorizovaný personál.
- Nepoužívejte analyzátor, pokud je jeho kryt otevřený..
- Nepoužívejte analyzátor ve výbušném prostředí.
- Nepoužívejte analyzátor ve vysoké vlhkosti.
- Pokud se zdá, že zařízení nefunguje správně, odpojte jej od sítě a nepoužívejte, dokud ho nezkontroluje autorizovaný servis..
- Použité zařízení vraťte prosím do prodejny nebo do jiné společnosti specializované na recyklaci vyřazených elektronických zařízení.



Podle zákonných předpisů je zakázáno likvidovat vyřazená elektronická zařízení v kontejnerech na odpad.

2. Obsah balení

Celá sada se skládá z:

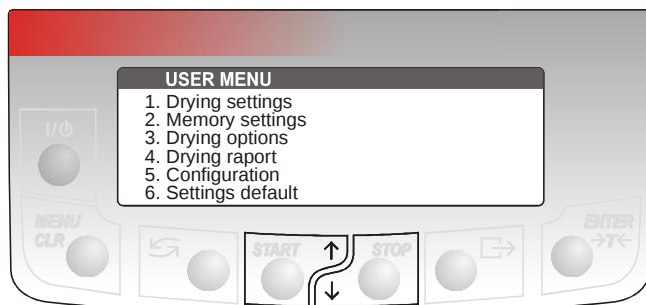
1. Analyzátor vlhkosti,
2. Ochranný kryt na pánev, podpěra na pánev, rukojeť na pánev,
3. Jednorázové pánve – 10 ks.
4. Napájecí kabel,
5. Uživatelská příručka a záruční list

Možnost na vyžádání:

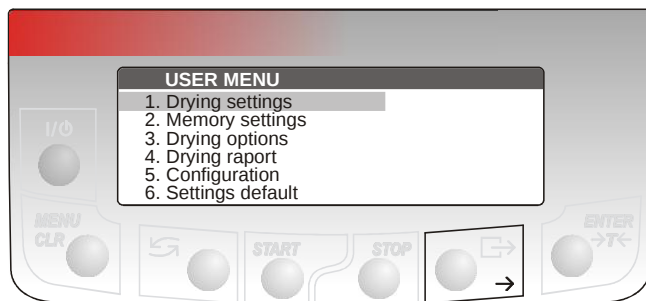
1. PT-105 teploměr se sondou GT-105sk-8
2. Distanční pouzdra 20 mm – 2 kusy + další pouzdro 15 mm pro analyzátor vlhkosti AGS

3. Navigace v menu

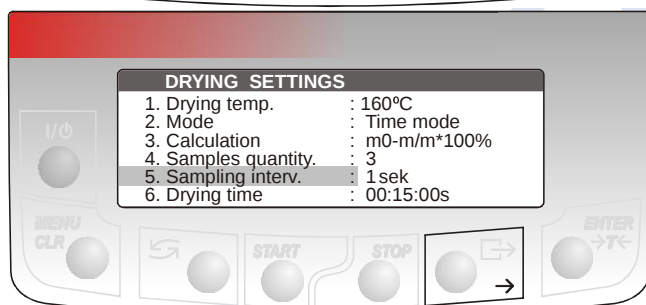
Po zapnutí analyzátoru vlhkosti, po provedení autotestů a tárování, analyzátor vlhkosti zahájí počáteční ohřev, dokud se sušicí komora nezahřeje na 105 °C. Analyzátor vlhkosti je nyní připraven k měření hustoty s dříve zadanými parametry ohřevu. Pro nastavení parametrů ohřevu použijte UŽIVATELSKÉ MENU a zvolte Nastavení sušení.



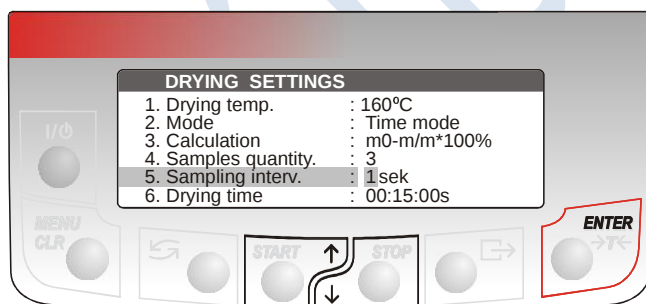
Pro pohyb kurzoru mezi pozicemi v nabídce použijte klávesy ↑ a ↓



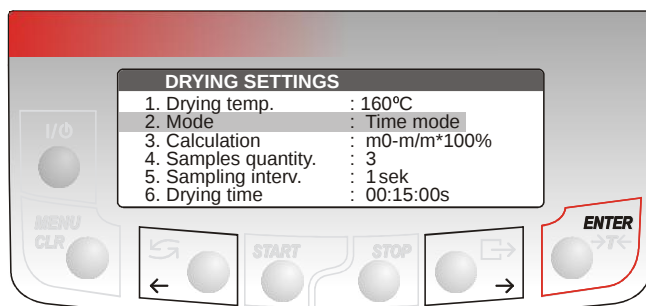
Vstup do vybrané pozice v menu se provádí pomocí klávesy → nebo ENTER. Zpět ←.



Vstup do parametrů se provede stisknutím klávesy → nebo klávesy ENTER.



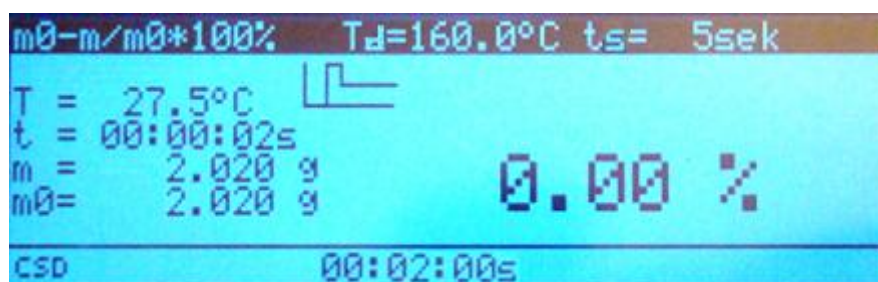
Úprava hodnoty parametru se provádí pomocí kláves ↑ a ↓, přechod na další číslici se provádí klávesou →. Potvrďte klávesou ENTER.



Výběr jedné z dostupných možností parametru se provádí klávesami → a ←. Potvrzení stisknutím klávesy ENTER

Analyzátor vlhkosti může pracovat v jednom ze dvou režimů, které se mění podle ↻ :

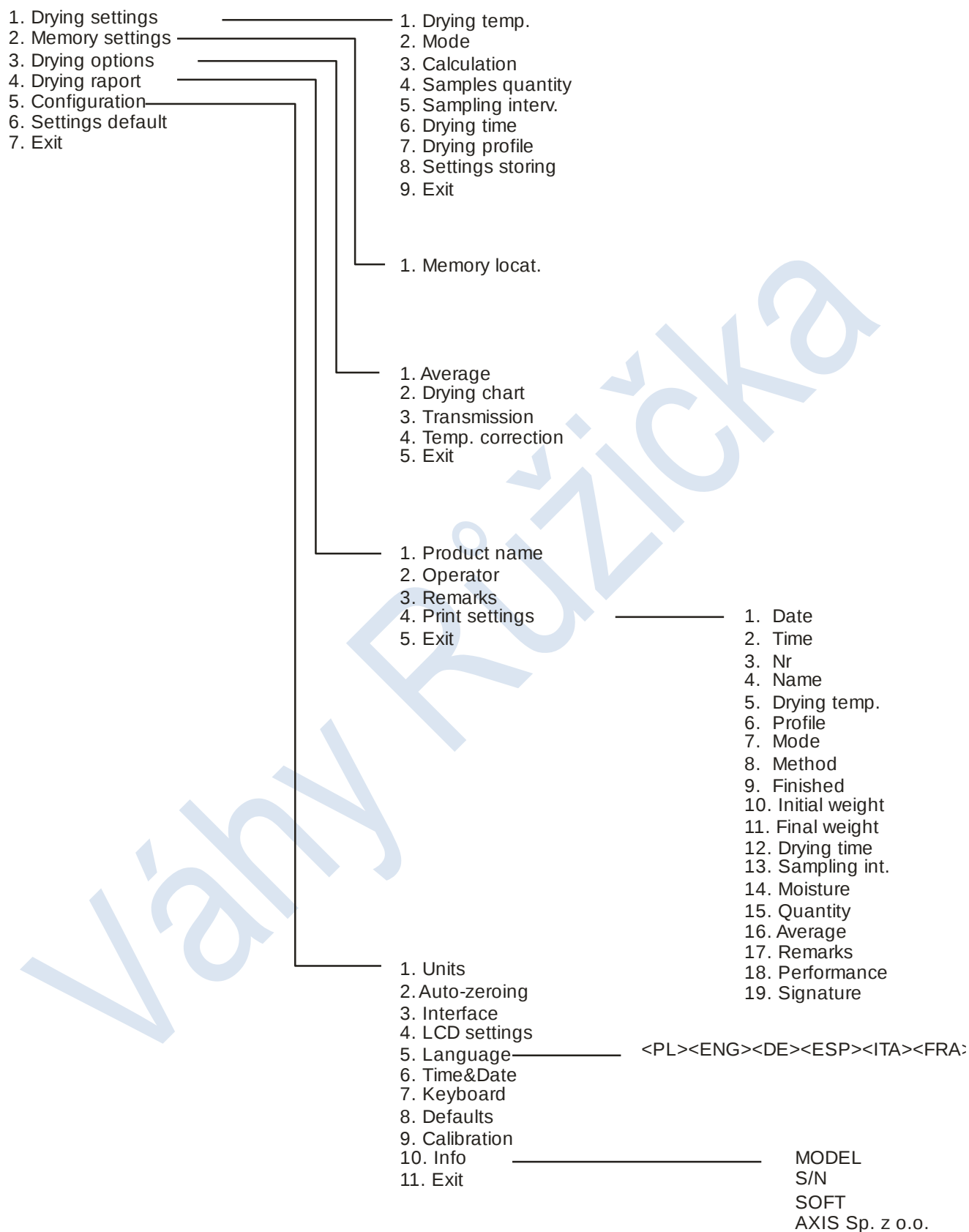
1) Sušení (měření hustoty)



2) Vážení (měření hmotnosti)



4. Popis menu



5. Obecný popis

Analyzátory vlhkosti AGS jsou navrženy pro rychlé a přesné stanovení vlhkosti vzorku na základě úbytku hmotnosti během procesu ohřevu.

Parametry sušícího procesu nastavuje uživatel na základě zákonných norem, dostupných chemicko-fyzikálních dat nebo jsou porovnávány experimentálně. Tabulka parametrů pro typické materiály je uvedena v příloze A.

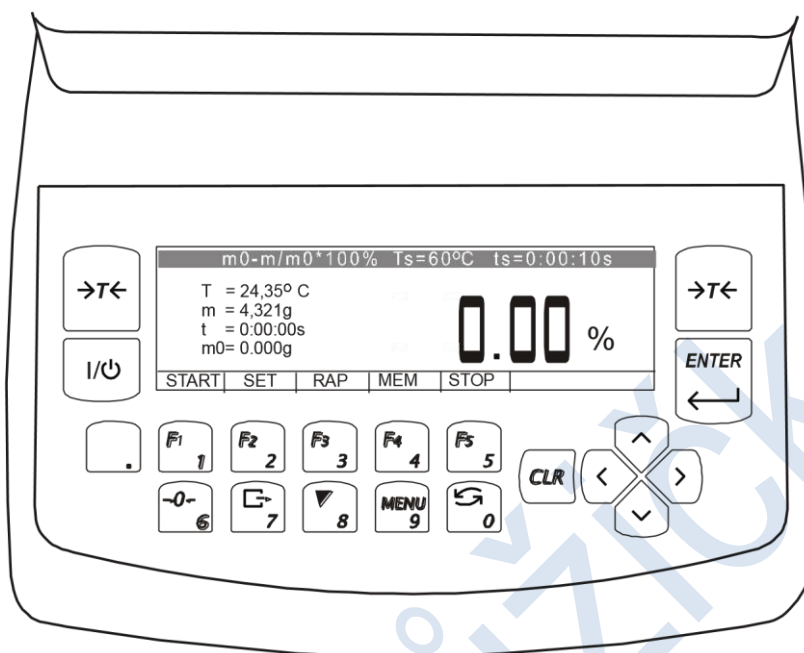
Analyzátory vlhkosti jsou určeny pro použití v potravinářském průmyslu, průmyslu stavebních materiálů, biotechnologiích, farmacii, ochraně životního prostředí a dalších. Hlavní oblastí použití je kontrola kvality.

6. Technická data

Technical data											
Model	AGS50D	AGS60	AGS120	AGS210	AGS60 /T250	AGS120 /T250	AGS210 /T250	AGS60 IR	AGS120 IR	AGS210 IR	
Capacity (Max)	50g	60g	120g	210g	60g	120g	210g	60g	120g	210g	
Readout (d)	0,1mg	1mg	1mg	1mg	1mg	1mg	1mg	1mg	1mg	1mg	
Recommended sample weight	2÷10g										
Working temperature	+10 ÷ +40°C										
Humidity readout precision (range from 0% to 100%)	1% (sample 0,01÷0,5g) 0,1% (sample 0,5÷5g) 0,01% (sample >5g)										
Humidity measurement repeatability	±0,05% (sample 2g) ±0,02% (sample 5g)		±0,1% (sample 2g) ±0,04% (sample 5g)								
Settings memory	10 drying programs (for 10 different materials)										
Maximal drying temperature	160°C				250°C				160°C		
Sample time	1 ÷ 180s										
Maximal drying time	10h										
Drying modes	time, short (automatic)										
Halogen heaters	2 x 118mm 200W							2 x 118mm 200W			
Wave length / color temperature	1,070µm / 2700°K							2,150µm / 1350°K			
Drying chamber heating time up to 100°C	about 3 min.										
Pan dimensions	φ90mm										
Heating chamber dimensions	φ108 x 20mm										
Interfaces	RS232C (to computer or printer), USB (to computer), PS2 (to keyboard)										
Supply (max power)	~230V 50/60Hz 160VA				~230V 50/60Hz 300VA				~230V 50/60Hz 400VA		
Dimensions	215(235) x 345 x 200mm										
Weight	7kg										
Recommended calibration weight (OIML)	E2 50g	F2 50g	F2 100g	F2 200g	F2 50g	F2 100g	F2 200g	F2 50g	F2 100g	F2 200g	

Ochrana napájení: pojistka WTA-T 3,15A 250V

7. Klávesnice a indikace displeje



I/O	on / off ,
ENTER	enter vstup do menu,
CLR	mazání a opuštění funkce,
.	desetinná tečka
1/F1	číselné tlačítko 1 / START – spuštění měření (sušení),
2/F2	číselné tlačítko 2 / NASTAVENÍ – nastavení parametrů měření vlhkosti,
3/F3	číselné tlačítko 3 / STAT – tabulka sušení, protokol o měření
4/F4	číselné tlačítko 4 / MEM – paměť nastavení,
5/F5	číselné tlačítko 5 / STOP – okamžité ukončení sušení,
6/→0←	číselné tlačítko 6 / ZERO – nulování váhy,
7/□	číselné tlačítko 7 / PRINT – odesílání dat,
8/▼	číselné tlačítko 8 / autokalibrace (nepoužitá funkce),
9/MENU	číselné tlačítko 9 / MENU – vstup do nastavení
0/↻	číselné tlačítko 0 / ↻ - přepínání režimu analyzátor vlhkosti - váha
>, <, ▲, ▼	navigační klávesy
Indicator	indikace stabilizace hmotnosti
indicator	indikátor VYPNUTÝ
OFF	

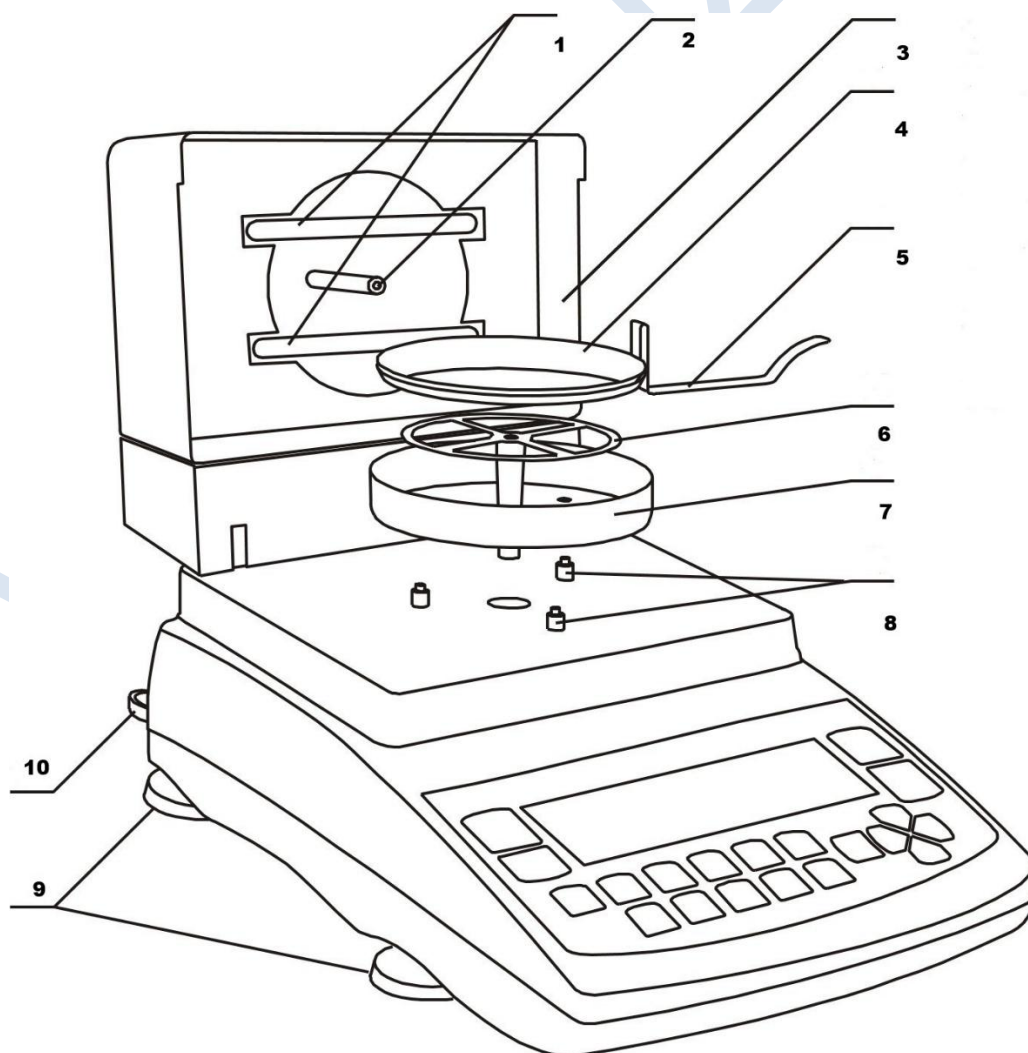
8. Uvedení do provozu



Během ohřevu se halogenové topné těleso 1 zahřeje na velmi vysokou teplotu. Pokud je sušicí komora otevřená, nedotýkejte se topných těles, mohlo by dojít k vážným popáleninám nebo poškození topných těles!

Kryt sušicí komory 3 se zahřeje až na 60 °C, ale perforovaný kryt se může zahřát na více než 100 °C. Během sušení se nedotýkejte horního krytu, mohlo by dojít k těžkým popáleninám!

1. halogenové ohříváče
2. teplotní čidlo
3. kryt sušicí komory
4. pánev váhy
5. rukojeť pánve
6. podpěra pánve
7. spodní kryt sušicí komory
8. držáky pro uchycení spodního krytu
9. nožní šrouby
10. vodováha



1. Vyjměte z obalu veškerý obsah: analyzátor vlhkosti a samostatně balené: plechový kryt misky, jednorázové misky, rukojeť misky a držák misky. Doporučuje se uschovat si originální obal váhy, aby bylo možné analyzátor vlhkosti v budoucnu bezpečně přepravovat.
2. Umístěte analyzátor vlhkosti na stabilní povrch, který není ovlivněn mechanickými vibracemi a prouděním vzduchu.
3. Vyrovnajte analyzátor vlhkosti pomocí otočných nohou 9 tak, aby vzduchová bublina ve vodováze 10 na zadní straně analyzátoru vlhkosti byla uprostřed a analyzátor vlhkosti stál na všech čtyřech nohách.
4. Otevřete sušicí komoru 3 za úchyt vpředu.
5. Umístěte spodní kryt pánve do sušicí komory 7 na tři kolíky v krytu analyzátoru vlhkosti. Opatrně vložte podpěru pánve 6 do otvoru mechanismu váhy.
6. Položte prázdnou jednorázovou misku na rukojeť 5 a pomocí rukojeti ji umístěte na nosnou misku váhy.
7. Zavřete komoru analyzátoru vlhkosti 3 a připojte váhu k napájení 230 V.
8. Tím se spustí automatické testy analyzátoru vlhkosti a po stabilizaci se zobrazí nulová indikace. Analyzátor vlhkosti zahájí počáteční ohřev, což bude signalizováno správnou informací na displeji. Po počátečním ohřevu je analyzátor vlhkosti připraven k provozu.

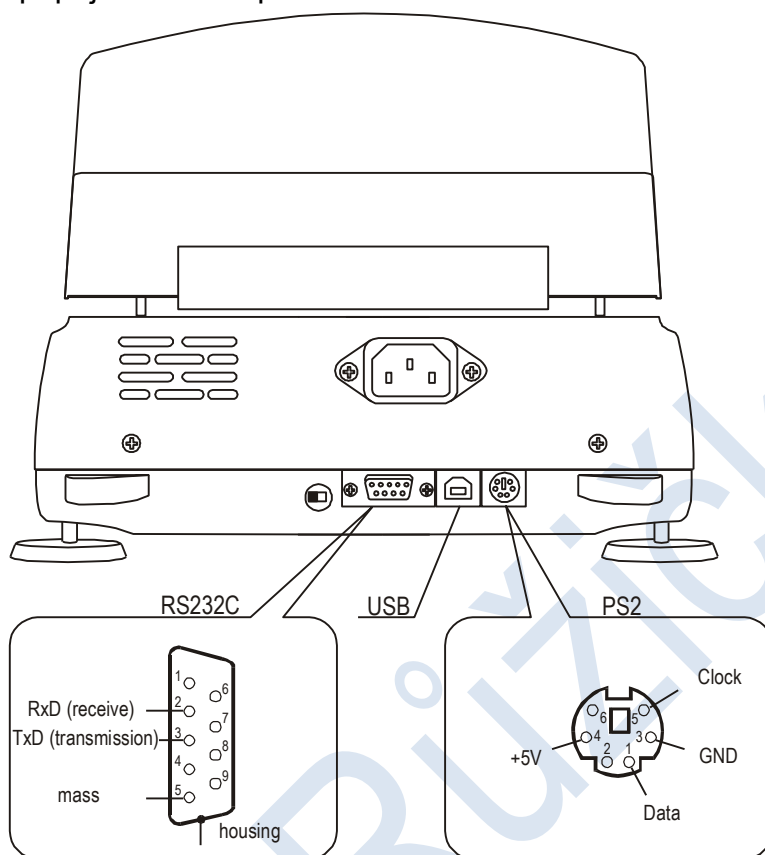


Pokud teplota během počátečního ohřevu překročí 105 °C nebo doba ohřevu je delší než 3 minuty, ukončete počáteční ohřev stisknutím tlačítka STOP a zkontrolujte, zda teplotní senzor 2 funguje správně a zda se rozsvítí oba halogenové ohříváče 1 (viz kapitola 15). V případě jakékoli závady kontaktujte autorizované servisní středisko.



9. Sériové rozhraní

Analyzátor vlhkosti je vybaven rozhraním RS232C pro připojení tiskárny nebo počítače a portem PS2 pro připojení externí počítačové klávesnice.



10. Obecná pracovní pravidla



Během přepravy vyjměte pánev, držák pánve a ochranný štít a uložte je do samostatného obalu.

1. Rozložte vzorek po celé pánvi. Povrch vzorku by se neměl dotýkat teplotního senzoru umístěného nad pánví.
2. Váha je vybavena tárou odpovídající jejímu rozsahu. Pro tárování váhy stiskněte tlačítko →T←. Zapsáním hodnoty táry se nerozsahuje měřicí rozsah, ale pouze se hodnota táry odečte od zátěže umístěné na misce. Pro usnadnění kontroly hmotnosti a zabránění překročení rozsahu je váha vybavena indikátorem hmotnosti (odstupňovaným v procentech).
3. Nepřetěžujte analyzátor vlhkosti více než 20 % maximálního zatížení (Max).
4. Mechanismus analyzátoru vlhkosti je přesné zařízení citlivé na mechanické nárazy a otřesy. Netlačte na pánev rukou.

11. Popis termogravimetrické analýzy

Tato část uvádí praktické podrobnosti o analýze vlhkosti pomocí infračerveného záření pro spolehlivé výsledky a snazší používání analyzátoru vlhkosti. Popis je založen na zkušenostech z předvýroby a návrzích zákazníků.

Vlhkost v látkách je základním faktorem kvality, který má technický i ekonomický význam.

Metody stanovení vlhkosti lze rozdělit do dvou hlavních kategorií: absolutní a deduktivní.

Absolutní metody jsou založeny na jednoduchých vztazích, např. úbytek hmotnosti během sušení. Příkladem této metody je termogravimetrická analýza používaná v analyzátoru vlhkosti AXIS..

Deduktivní (nepřímé) metody měří fyzikální veličiny související s vlhkostí, např. absorpci elektromagnetických vln, elektrickou vodivost, rychlost akustických vln. Některé z těchto metod, na rozdíl od termogravimetrické analýzy, umožňují stanovit obsah vody..

Thermogravimetry - lat. thermo – teplota, gravi – hmotnost, metry – metoda

Thermogravimetric analysis – proces stanovení úbytku hmotnosti látky v důsledku zahřátí. Vzorek se zváží před a po zahřátí, rozdíl se vypočítá ve vztahu k počáteční hmotnosti nebo konečné hmotnosti (suchá hmotnost).

Vlhkost v látkách

Termogravimetrická analýza zahrnuje všechny složky odpařující se z látek během zahřívání, což vede k úbytku hmotnosti..

V důsledku výše uvedeného se stanovení obsahu vlhkosti v látkách nerovná obsahu vody. Kromě vody se vlhkost skládá ze všech ostatních těkavých látek: tuků, alkoholu, aromat, organických rozpouštědel a dalších látek vzniklých v důsledku tepelného rozkladu.

Termogravimetrická analýza nerozlišuje vodu od jiných těkavých látek.

Sušení infračerveným zářením je účinnější než tradiční metody (např. v peci), protože záření proniká hluboko do látky, což zkracuje dobu schnutí.

11.1 Zdroj infračerveného záření

Analyzátor vlhkosti řady AGS/AGS používá jako zdroj záření 2 halogenové topné tělesa (jmenovitý výkon 100 W, l = 78 mm) zapojené sériově. Topná tělesa emitují také viditelné záření, které neovlivňuje proces sušení.

11.2 Popis sušení infračerveným zářením

Sušení vzorku je výsledkem absorpce infračerveného záření, což má za následek zvýšení teploty vzorku a odpařování těkavých látek..

Infračervené záření proniká povrchovými vrstvami, hloubka závisí na propustnosti vzorku (liší se v různých látkách). Část záření se odráží od povrchu vzorku. Proniknuté vrstvy záření absorbují a přeměňují jeho energii na teplo. Vyzařované teplo se šíří uvnitř vzorku. Účinnost šíření závisí na tepelné vodivosti vzorku. Čím lepší je vodivost, tím rychlejší je proces sušení a odpařování těkavých látek. Během procesu sušení se mění parametry vzorku, jeho tepelná vodivost se snižuje, takže existuje riziko spálení vzorku. Některé parametry lze odhadnout „pohledem“, např. hladké a světlé povrchy lépe odrážejí záření. To je třeba vzít v úvahu při nastavování parametrů sušení.

11.3 Příprava vzorku

Protože vzorek dané látky musí být reprezentativní, je odběr a příprava vzorku velmi důležitým procesem, jelikož ovlivňuje opakovatelnost měření. Nejběžnější metodou homogenizace vzorku je míchání. Druhou metodou je odběr několika vzorků z různých, ale specifických míst v látce a výpočet průměrné hodnoty. Další – odebrat několik vzorků z různých míst v látce, smíchat je a ze smíchaných vzorků odebrat vzorek.

Metoda odběru vzorků závisí na předmětu výzkumu. Pro účely kvality se analyzuje mnoho reprezentativních vzorků. V rámci kontroly výroby stačí zajistit opakovatelnost odběru vzorků, což umožňuje studovat tendenci.

Během přípravy je důležité, aby vzorek neabsorboval vlhkost z prostředí – doporučuje se, aby doba zpracování byla co nejkratší.

Pokud je nutné analyzovat více než jeden vzorek současně, měly by být vzorky uzavřeny v plastových sáčkích nebo jiných izolovaných nádobách. Dbejte na to, aby vzorky uvnitř nádoby neztrácely vlhkost (nádobu by neměla obsahovat příliš mnoho vzduchu, vlhkost zkondenzovaná na stěnách nádoby by se neměla opět smíchat se vzorkem).

11.4 Požadavky na nástroje

Nástroje a přístroje používané při přípravě vzorku mohou ovlivnit přesnost měření, proto se nedoporučuje používat nástroje, které přenášejí teplo, protože by mohly způsobit ztrátu vlhkosti vzorku před analýzou.

Používejte pouze speciální mlýnky.

V případě kapalin obsahujících pevné látky použijte skleněný mixér, lžici nebo magnetický mixér..

11.5 Jednorázové pánve

Pro analýzu vlhkosti odeberte vzorek na jednorázovou misku a umístěte ji do sušicí komory.

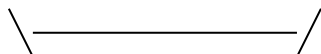
Použití jednorázové misky pomáhá předejít falešným výsledkům způsobeným zbytky předchozích vzorků.

K analyzátoru vlhkosti je dodáváno 10 jednorázových pánví. Na vyžádání lze dodat jakékoli množství.

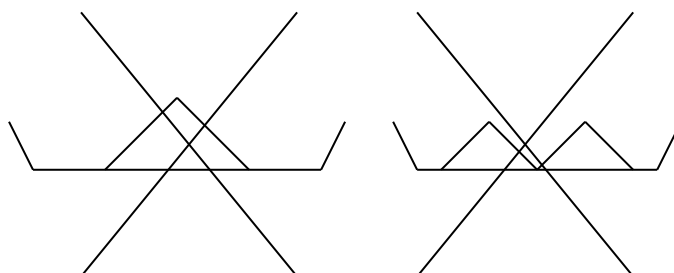
11.6 Umístění vzorku

Vzorek by měl být rovnoměrně umístěn po celé pánvi, aby se teplo rovnoměrně šířilo po celém vzorku a efektivně a rychle vysušilo celý vzorek, aniž by zanechávalo „mokrá“ místa.

Správně



Špatně



Pozor:

Vzhledem k umístění teplotního senzoru je maximální výška vzorku 10 mm

Pokud je vrstva látky příliš silná, povrchové vrstvy se zahřejí příliš a vnitřní vrstvy nedostatečně. To může vést k spálení vzorku nebo k tvorbě povrchových krust, což ztíží proces sušení a zkreslí výsledek měření.

Vzorek by měl být umístěn v rovnoměrných vrstvách o tloušťce $1 \div 3$ mm a hmotnosti $1 \div 10$ g v závislosti na látce.

11.7 Filtr ze skleněných vláken

Při sušení kapalin, past nebo látek, které se mohou během sušení roztavit nebo uvolnit kapalinu, se doporučuje použít filtry ze skleněných vláken. Filtry zajišťují rovnoměrné rozložení kapaliny nebo v případě pevných materiálů zabraňují spálení vzorku.

11.8 Výběr parametrů sušení pro vzorek materiálu

Volba správné teploty a doby sušení je nezbytná pro dosažení přesného měření vlhkosti. Parametry sušení jsou zvoleny správně, pokud je opakovatelnost na uspokojivé úrovni, obvykle mezi $0,1 \div 1$ %.

Výběr parametrů by měl probíhat ve 3 krocích:

Krok 1: Teplota sušení souvisí s fyzikálně-chemickými vlastnostmi vzorku. Je určena počtem testů provedených při několika po sobě jdoucích teplotách, např. v intervalech 10 °C. Správná teplota je nejvyšší hodnota, při které vzorek po dobu několika minut nezmění barvu a zápach. Změna barvy nebo zápachu indikuje začátek oxidace vzorku, která mění jeho vlastnosti, což obvykle ovlivňuje přesnost měření.

Krok 2: Hmotnost použitého vzorku by měla být dostatečně velká, aby využila celý povrch pánve, nicméně čím tenčí je vrstva vzorku, tím lépe proces sušení probíhá. Vrchní a spodní vrstva materiálu by měly být sušeny podobně a současně. Pokud je materiál pokrytý skořápkou a je v něm zachycena vlhkost, měl by uživatel materiál rozložit nebo snížit teplotu sušení. Pro tekuté materiály je vhodnější použít filtr, který sušení urychlí.

Krok 3: Zvolte dobu sušení podle zvolené hmotnosti vzorku. Za tímto účelem nastavte na analyzátoru vlhkosti co nejdelší dobu sušení a sledujte proces sušení. Minimální doba sušení je doba, při které se hmotnost vzorku nezmění o více, než je povoleno chybou měření zkoušejícím. Správná doba sušení je minimální doba sušení s rezervou. Procentuální hodnota rezervy musí být větší než hmotnost disperze vzorku – doba sušení vzorku je úměrná hmotnosti vzorku.

Po několika měřeních s určenými parametry sušení a ověření uspokojivé reprodukovatelnosti výsledků může uživatel přistoupit k optimalizaci doby měření výběrem vhodného profilu sušení a použitím krátkého režimu měření. Samozřejmě byste měli zkontrolovat, zda reprodukovatelnost výsledků nebyla vážně ovlivněna.

Vzorové hodnoty pro nejběžnější materiály jsou uvedeny v dodatku, je však třeba je považovat pouze za předběžné údaje a doporučuje se provést postup pro výběr parametrů pro testovaný materiál.

11.9 Další praktické poznámky

Je vhodnější pracovat se stejnou hmotností vzorku při každém měření, aby se velikost vzorku změnila reprodukovatelným způsobem. Nejlepší je použít pro aplikaci vzorku stejné přístroje.

Vzorek položte na pánev co nejrychleji, aby nedošlo ke ztrátě vlhkosti.

Teplota uvnitř komory je mnohem vyšší než vnější, takže vzorek se může částečně odpařit před zahájením měření, což povede k falešnému výsledku.

Při analýze stejného množství látky v po sobě jdoucích měřeních použijte k odebrání vzorku stejné nástroje, abyste se ujistili, že vzorky mají pokaždé stejnou velikost.

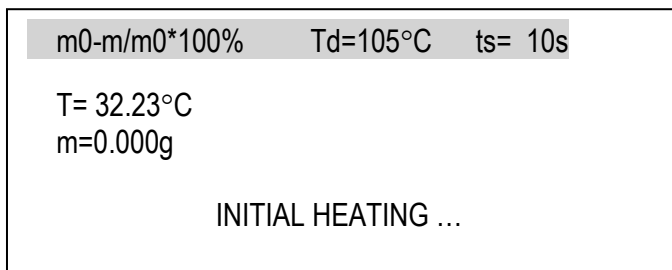
Před vložením vzorku zvažte jednorázovou misku a vyjměte ji z komory. Ihned po vložení vzorku na misku ji vložte do komory analyzátoru, zavřete komoru a stiskněte START..

Ujistěte se, že pod pánví neulpívají žádné nečistoty, protože by to mohlo zvýšit hmotnost vzorku a vést k falešným hodnotám.

12. Spuštění analyzátoru vlhkosti

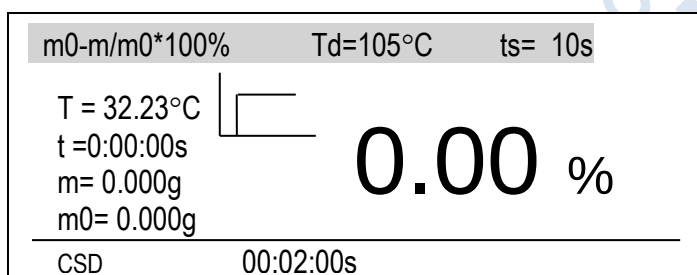
Po zapnutí analyzátor vlhkosti provede autotest a zobrazí logo společnosti.

Dále se analyzátor vlhkosti taruje (-----). Po tarování se spustí počáteční ohřev, aby se uvnitř sušící komory vytvořily vhodné podmínky..



Počáteční ohřev by měl sušící komoru zahřát na 105 °C během 3 minut. Pokud teplota během počátečního ohřevu překročí 105 °C nebo doba ohřevu je delší než 3 minuty, ukončete počáteční ohřev stisknutím tlačítka STOP a zkontrolujte, zda není analyzátor poškozen (viz kapitola 15).

Po dokončení (nebo ukončení) počátečního ohřevu se na displeji zařízení zobrazí následující informace:



Popis:

m0-m/m0*100% - vzorec používaný k výpočtu vlhkosti

Td – definovaná teplota sušení

ts – definovaná doba sušení vzorku

T – aktuální teplota v sušící komoře

m – aktuální hmotnost,

t – aktuální doba schnutí

m0 – počáteční hmotnost



- Grafické označení profilu sušení

- CSD – indikace zavřeného krytu

(uprostřed v dolním řádku) – vyznačená doba schnutí

13. Nastavení parametrů sušení

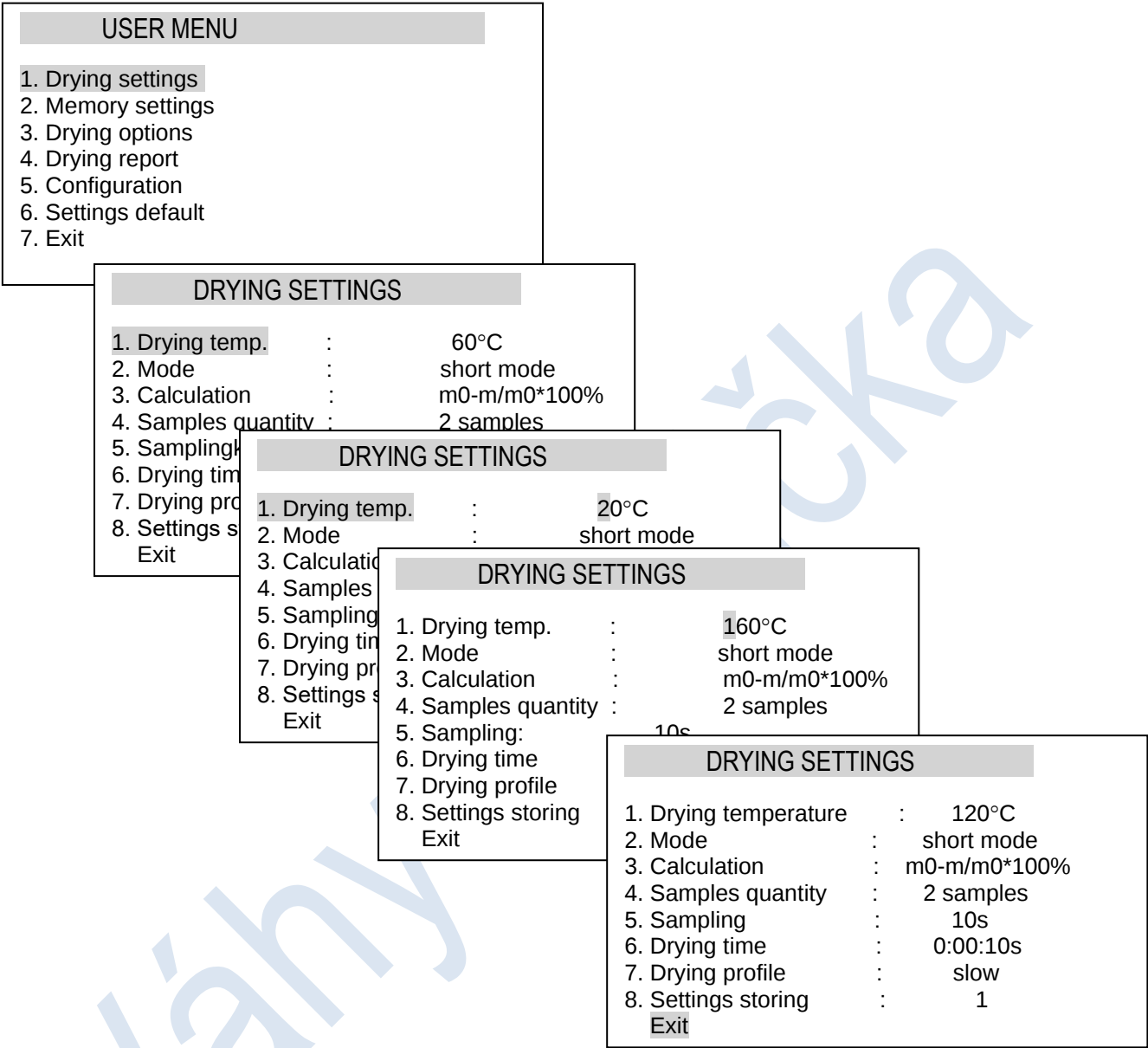
Pro dosažení správných výsledků měření hustoty je třeba nastavit následující parametry:

- *Teplota sušení (to 160°C),*
- *Mod: časový režim (končí po uplynutí zadaného času) nebo krátký režim (končí po splnění kritéria sušení),*
- *Metoda výpočtu – vzorec pro výpočet vlhkosti,*
- *Množství vzorků (pouze pro krátký režim),*
- *Interval vzorkování – interval mezi po sobě jdoucími měřeními hmotnosti ($1 \div 180$ s),*
- *Doba schnutí ($1 \text{ s} \div 10 \text{ h}$) (v krátkém režimu se jedná o maximální dobu schnutí),*
- *Profil sušení (standardní, pomalý, stupňovitý nebo rychlý),*
- *Ukládání nastavení – číslo místa v paměti ($1 \div 10$), kam bude nastavení uloženo:*
- *Množství vzorků (2, 3, 4 nebo 5) – rozhodující množství pro ukončení sušení.*

Během nastavování parametrů používejte navigační klávesy a klávesu ENTER dle popisu v části Navigace v Menu.

Pro uložení nastavení (i po vypnutí váhy z napájení) použijte po provedení všech změn možnost Ukončit.

13.1 Nastavení teploty sušení



13.2 Výpočtové metody

Vlhkost lze vypočítat na základě různých matematických vzorců.

1. Relativní vlhkost, definovaná ve vztahu k počáteční hmotnosti

$$w [\%] = m_0 - m / m_0 * 100\% ,$$

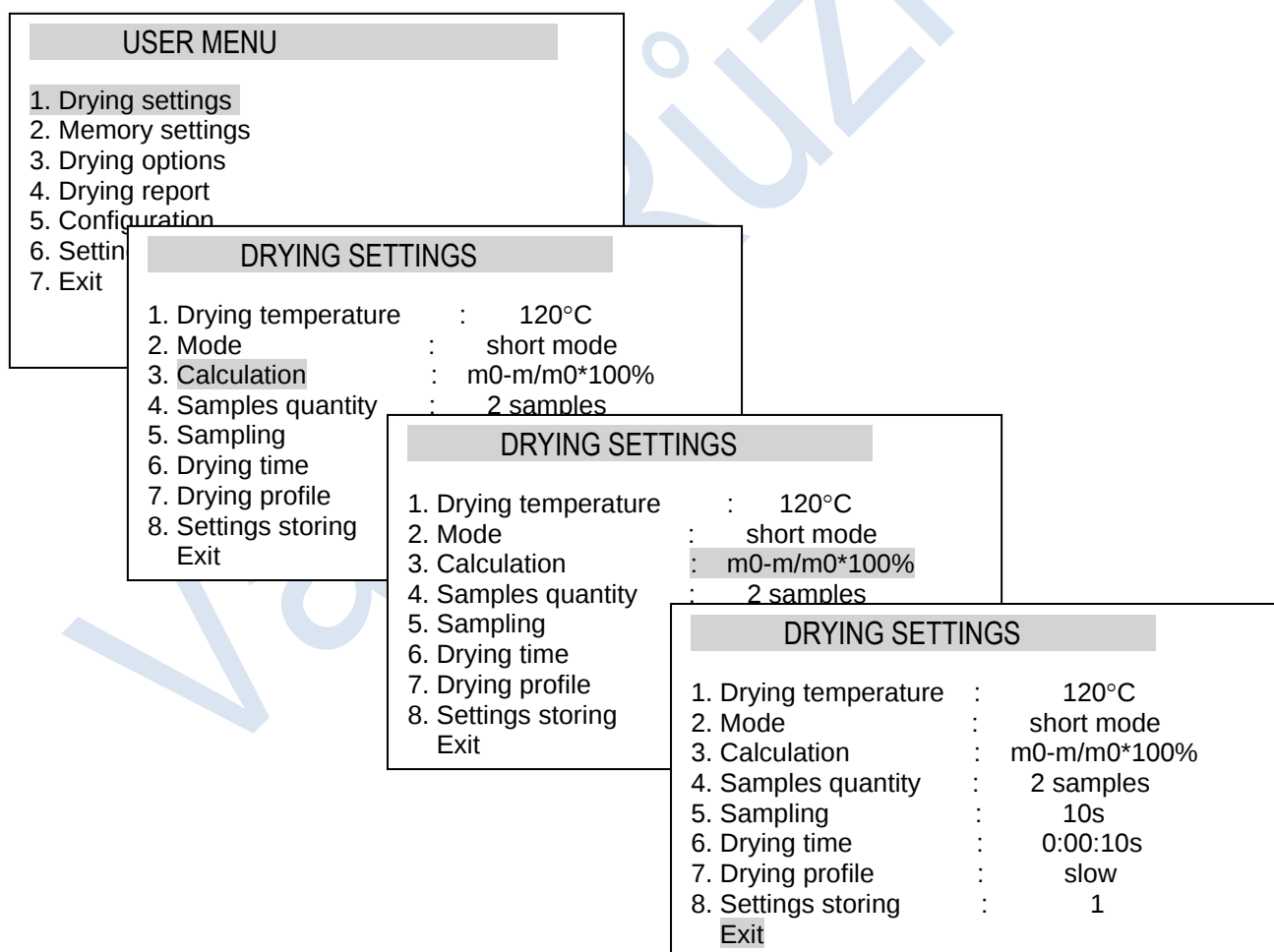
kde m_0 –počáteční hmotnost, m - aktuální hmotnost

2. Relativní vlhkost, definovaná ve vztahu k aktuální hmotnosti

$$w [\%] = m_0 - m / m * 100\% ,$$

3. Procentuální aktuální hmotnostní obsah ve vzorku

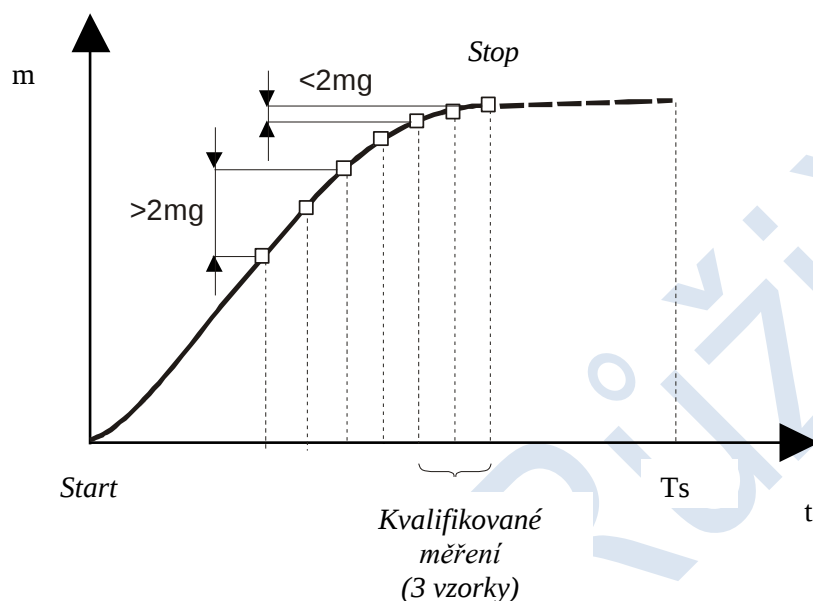
$$w [\%] = m / m_0 * 100\% .$$



13.3 Provozní režimy sušičky, doba sušení, doba vzorkování

Během provozu váhy a sušení probíhá odběr vzorků hmoty na misce. Doba odběru vzorků je nastavena uživatelem podle rychlosti sušení. Výsledkem odběru vzorků je vypočítána a zobrazena aktuální hodnota vlhkosti. Měření je dokončeno v závislosti na zvoleném režimu sušení:

1. V časovém režimu je celkový čas měření vlhkosti (doba sušení) definován uživatelem,
2. V krátkém režimu je měření vlhkosti ukončeno, když je sušení zastaveno a rozdíly mezi několika po sobě jdoucími hmotnostmi vzorků jsou menší než prahová hodnota (2 mg). Počet po sobě jdoucích vzorků, které se berou v úvahu, je definován jako množství vzorků. Měření je ukončeno nejpozději po překročení doby sušení



Sušicí graf v krátkém režimu pro množství vzorků = 3.

Při volbě časového režimu je pro zahájení sušení potřeba pouze doba sušení a například 10krát kratší doba vzorkování. V krátkém režimu je navíc potřeba počet vzorků a interval vzorkování by měl být pečlivě vypočítán – konec sušení je založen na tomto parametru (a na počtu vzorků).

USER MENU

1. Drying settings
2. Memory settings
3. Drying options
4. Drying report
5. Configuration
6. Settings default
7. Exit

DRYING SETTINGS

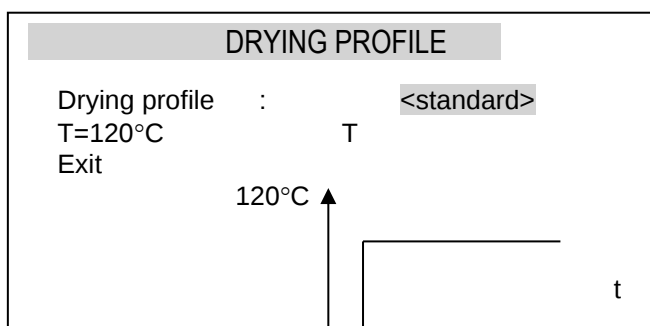
1. Drying temperature : 120°C
 2. Mode : short mode
 3. Calculation : $m_0 - m / m_0 \cdot 100\%$
 4. Samples quantity : 2 samples
 5. Sampling : 10s
 6. Drying time : 0:00:10s
 7. Drying profile : slow
 8. Settings storing : 1
- Exit

13.4 Profily sušení

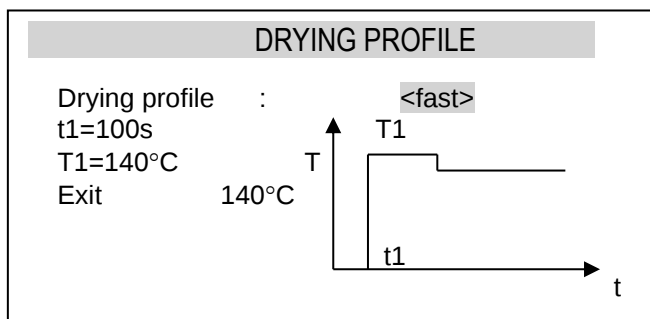
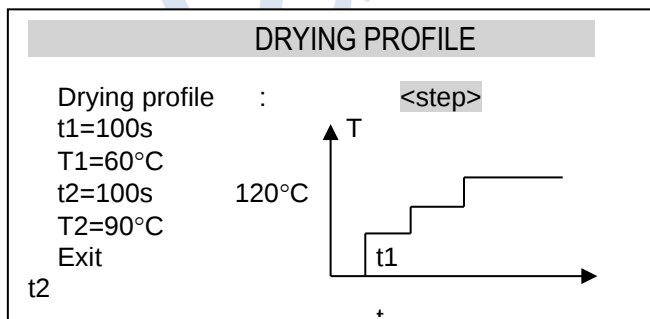
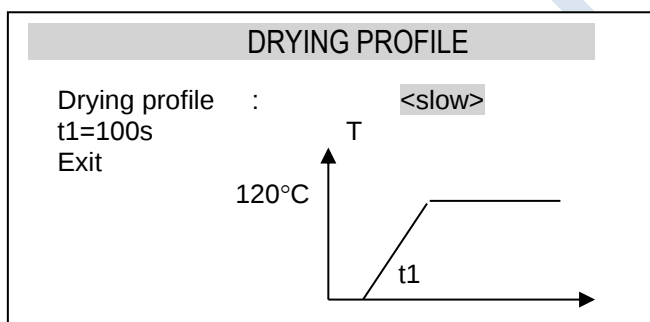
profil sušení bude použit k optimalizaci procesu sušení přizpůsobením procesu fyzikálním vlastnostem vzorku materiálu. Oxidované materiály nebo ztlustění na povrchu vyžadují pomalý nebo stupňovitý profil. Odolné materiály mohou použít rychlý profil. Volba profilu a jeho parametrů by měla být výsledkem zkušeností se zkoumaným materiálem..

DRYING SETTINGS	
1. Drying temperature	: 120°C
2. Mode	: short mode
3. Calculation	: $m_0 - m / m_0 \cdot 100\%$
4. Samples quantity	: 2 samples
5. Sampling	: 10s
6. Drying time	: 0:00:10s
7. Drying profile	: standard
8. Settings storing	: 1
Exit	

Po výběru profilu nastavte správné parametry, například t_1 a T_1 .



Pozor: Konečná teplota sušení je zadána pouze ve standardním profilu nebo v nastavení sušení (hlavní menu)..

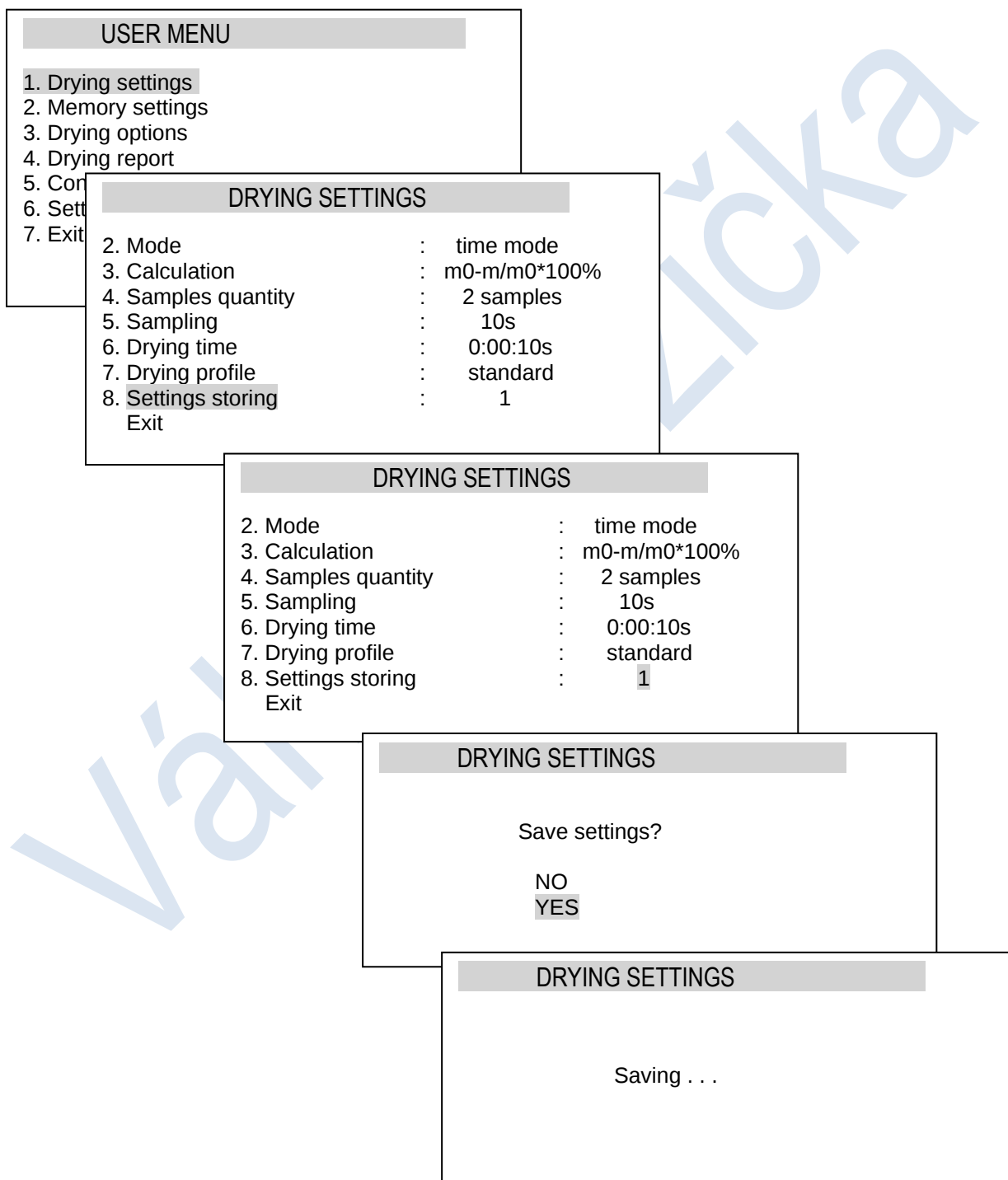


13.5 Paměť analyzátoru vlhkosti

Analyzátor vlhkosti umožňuje uložit 20 různých nastavení sušení. Uložená nastavení zůstávají v paměti i po odpojení analyzátoru vlhkosti od elektrické sítě.

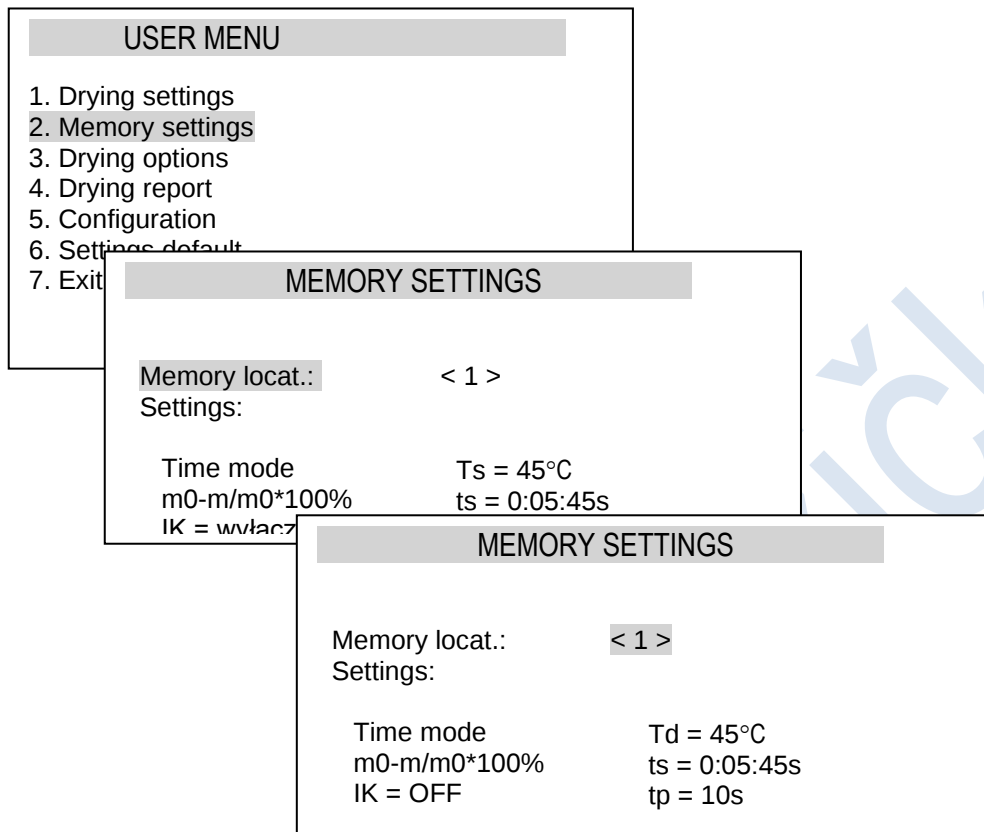
13.5.1 Ukládání nastavení

Pro uložení několika nastavení postupujte podle následujících pokynů: Nastavte potřebná nastavení sušení (jak bylo zmíněno dříve), vyberte Ukládání nastavení a vyberte paměťovou buňku, kam budou nastavení uložena.



13.5.2 Načítání uložených nastavení

Chcete-li vyvolat dřívější nastavení uložená v paměti, vstupte do menu, vyberte možnost Nastavení paměti a zvolte číslo paměťové buňky, kde byla dříve provedena nastavení.



13.6 Počáteční analýza vlhkosti

Pro stanovení optimálních parametrů sušení neznámého vzorku se doporučuje provést počáteční měření s aktivovaným zobrazením grafu sušení. Nastavte k tomu následující parametry sušení (viz Nastavení parametrů sušení):

- Operation Mode: Time mode
- Calculation method: $m_0 - m / m_0 * 100\%$
- Drying temperature:
 - organické látky: 80 - 120 °C
 - anorganické látky: 140 - 160 °C
- Samples quantity: nenastavovat
- Sampling interval: 1 second
- Drying time: stanovený čas, po kterém bude vzorek definitivně suchý

Více informací o teplotě a době schnutí v dodatku A.

Chcete-li aktivovat zobrazení tabulky sušení, která se bude zobrazovat na displeji místo indikace vlhkosti, proveďte následující kroky:

USER MENU

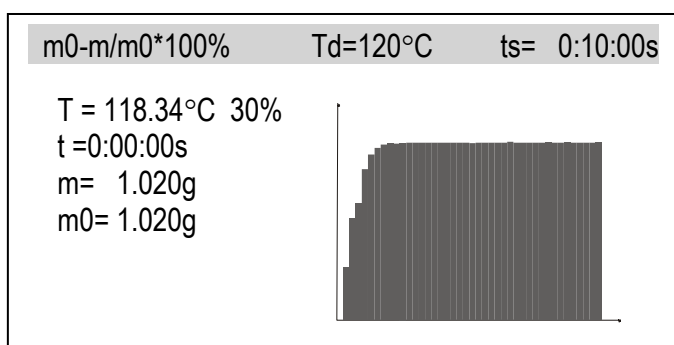
1. Drying settings
2. Memory settings
3. Drying options
4. Drying raport
5. Configuration
6. Settings default
7. Exit

DRYING OPTIONS

1. Average
2. Drying chart
3. Transmission
4. Exit

Tárujte analyzátor vlhkosti s prázdnou jednorázovou miskou (tlačítko →T). Vložte vzorek zkoumaného materiálu na jednorázovou misku, vložte ji do sušicí komory a stiskněte tlačítko START..

Po měření se zobrazí graf sušení:



Sledováním grafu procesu sušení je možné vyhodnotit jeho průběh a definovat čas potřebný k úplnému vyschnutí. Graf zobrazuje na ose X 160 časových vzorků (pro delší časy je graf škálován na 360 vzorků, 720 atd.) a na ose Y hodnotu vlhkosti dle zvoleného vzorce (graf je automaticky škálován na 10 %, 30 %, 50 % atd.). Volba doby vzorkování 1 s umožňuje přesnější graf.

Získaný graf umožňuje výběr počátečních nastavení pro hlavní měření. Teplota sušení by měla být zvolena podle typu schnoucího materiálu, aby sušení proběhlo rychle a vzorek nezměnil barvu. Okamžik sušení materiálu je na grafu viditelný jako ohyb charakteristik sušení. Jako dobu sušení pro hlavní měření vlhkosti zvolte čas od začátku do „zploštění“ grafu. Protože časová osa není na grafu popsána, použijte „vyhodnocení s vysokou rezervou“. Příliš krátká doba sušení neumožňuje dosáhnout přesných výsledků měření vlhkosti.

V případě krátkého režimu vyberte v hlavním měření dobu vzorkování, která umožňuje zahrnout přibližně 10 vzorků v čase charakteristického ohybu. Pokud je sušení dokončeno příliš rychle, zvýšte počet **vzorků** nebo dobu **vzorkování**.

Poznámka:

1. Před hlavním měřením nezapomeňte deaktivovat zobrazení grafu.
2. Pro zlepšení provozu je možné použít software Promas (k dispozici na vyžádání), který generuje přesný sušicí graf.

Správná vlhkost

Před měřením pečlivě připravte vzorek (jak je popsáno v kapitole Popis termogravimetrické analýzy) a nastavte správné parametry sušení (viz diagram v kapitole 11.6, popis způsobu sušení je v 11.4).

m0-m/m0*100%	Td=120°C	ts= 1sek
T = 80.23°C		
t =0:00:00s		
m= 1.020g		
m0= 1.020g		
CSD	00:02:00s	

Umístěte prázdnou misku na jedno použití a tarujte váhu stisknutím tlačítka $\rightarrow T \leftarrow$. Indikace by měla být m=0,000 g. Otevřete sušicí komoru a pomocí rukojeti misky umístěte misku na jedno použití se vzorkem na podpěru misky. Komoru zavřete.

START

m0-m/m0*100%	Td=120°C	ts= 1sek
T = 80.23°C		
t =0:00:00s		
m= 1.020g		
m0= 1.020g		
CSD	00:01:29s	nr drying/sample

Spustte měření stisknutím tlačítka START. Ve spodním řádku se zobrazuje čas zbývajícím do konce měření a číslo následujícího měření. Průběh sušení je signalizován střídavou komunikací VZOREK / SUŠENÍ.

Počkejte, až se objeví KONEC komunikace. Nyní si přečtete výsledek.

1.00 %

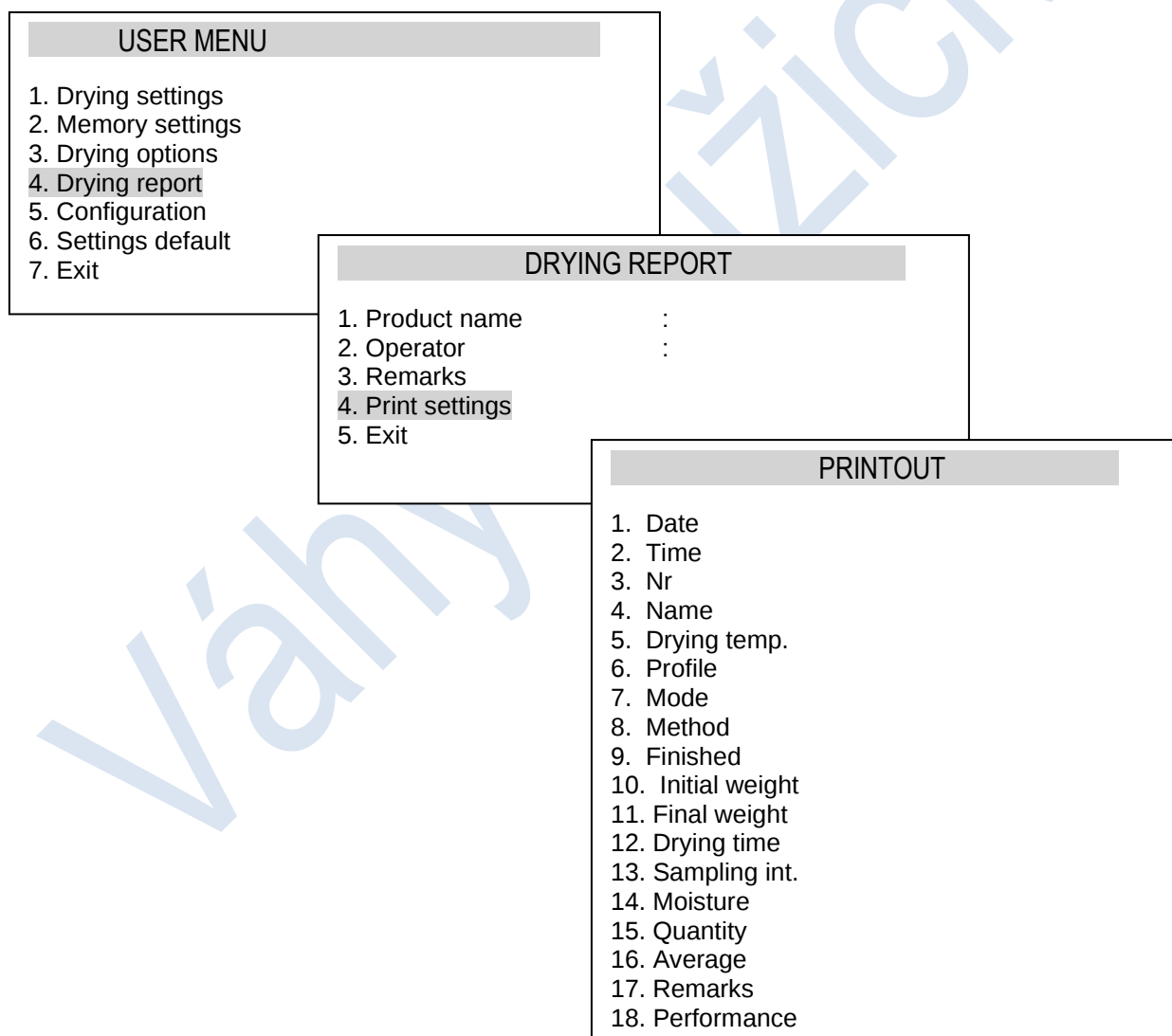
Poznámka: Žádná komunikace s STB a záporné znaménko m0 značí přijetí nestabilní počáteční hodnoty hmotnosti m0, způsobené přitlačením misky ke stěně komory nebo příliš rychlým sušením vzorku, což může způsobit chybu měření.

Připojení k tiskárně nebo počítači – protokol o sušení

Po dokončení sušení lze výsledek měření odeslat na tiskárnu nebo do počítače pomocí rozhraní RS232C po stisknutí klávesy **↵**.

Naměřená data lze také doplnit textovými informacemi. Pro zadání textových popisů může uživatel použít klávesy analyzátoru vlhkosti nebo připojit klávesnici počítače k portu PS2 na zadní straně zařízení. Pomocí klávesnice počítače lze ovládat všechny funkce váhy.

Pomocí navigačních kláves a klávesy ENTER vyberte možnost Sušicí tabulka a zakažte nebo povolte tisk a zobrazení tabulky. Nastavte potřebné možnosti: Název produktu, Obsluha a pomocí připojené klávesnice počítače zadejte textové informace pro tištěnou zprávu (maximálně 19 znaků). Sada dostupných znaků je uvedena na další stránce. Možnost Poznámky je určena pro psaní většího množství textu pomocí klávesnice počítače.



Pomocí klávesnice analyzátoru vlhkosti může uživatel zadávat znaky: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 a 9 (pouze číslice).

Sada znaků dostupných na klávesnici počítače (PS2) při použití názvu produktu, operátora nebo poznámek:

1 . , ' ? ! " - () @ / : _ ; + & % * = < > \$ [] { } \ ~ ^ ' # |

2 A B C a b c

3 D E F d e f

4 G H I g h i

5 J K L j k l

6 M N O m n o

7 P Q R S p q r s

8 T U V t u v

9 W X Y Z w x y z

0 space

Smazání značky a posunutí kurzoru doleva: navigační klávesa  nebo BackSpace (klávesnice počítače).

Pro vytištění zprávy o sušení stiskněte tlačítko .

Drying started:	

Date:	
Time.:	
Serial number:	
Drying parameters	

Product	
Drying temperature :	
Drying profile :	
Mode :	
Calculation :	
Finished :	
Initial weight :	
Final weight :	
Drying time :	
Sampling interval: :	
Moisture :	
NOTE:	
The analysis performed by:	

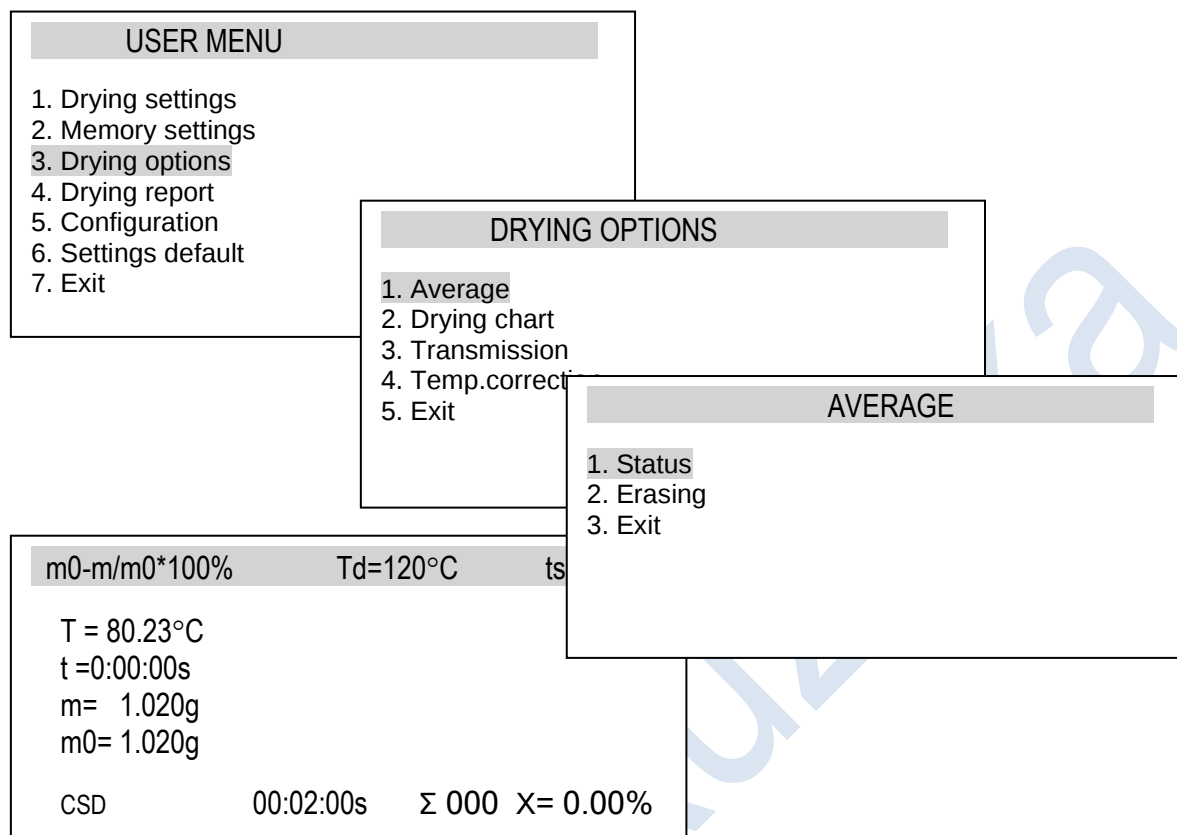
Je možné nastavit potřebné hodnoty parametrů sériového portu (výchozí nastavení: 8 bitů, 1 stop, bez parity, 4800 bps). Pro použití nastavení RS232C stiskněte klávesu  (režim vážení) a poté klávesu MENU.

Analýzátor vlhkosti je vybaven rozhraním RS232C, USB nebo Wi-Fi. Potřebné ovladače a návody jsou k dispozici na www.axis.pl.

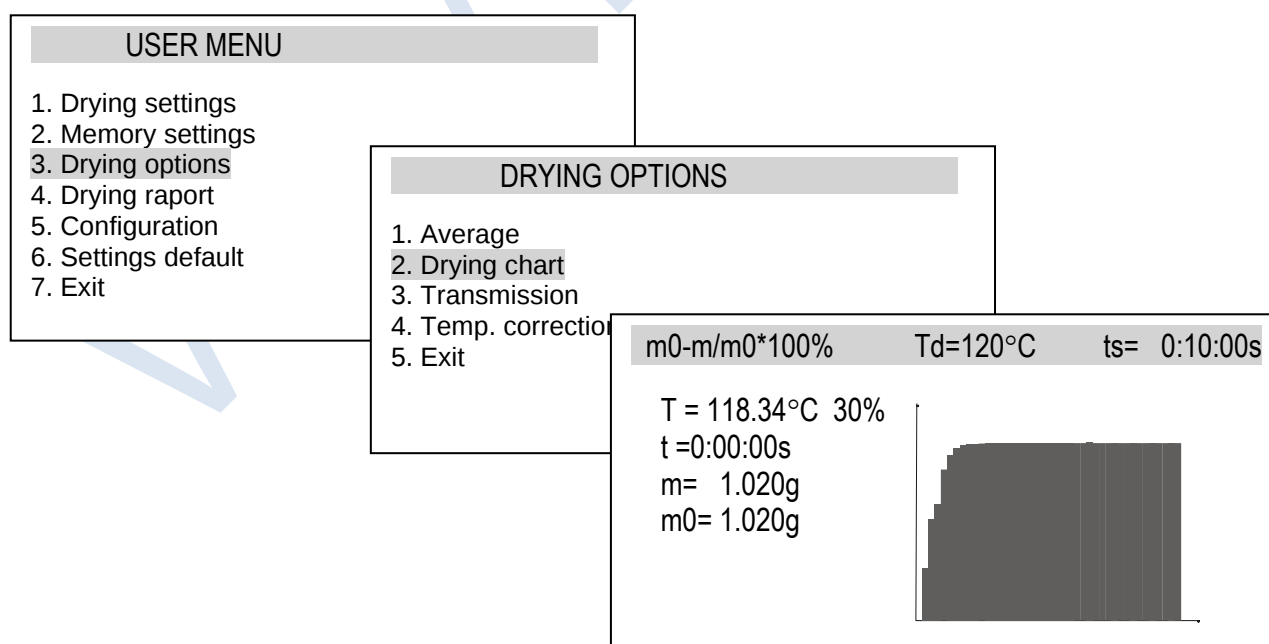
14. Možnosti analyzátoru vlhkosti

Možnosti analyzátoru vlhkosti:

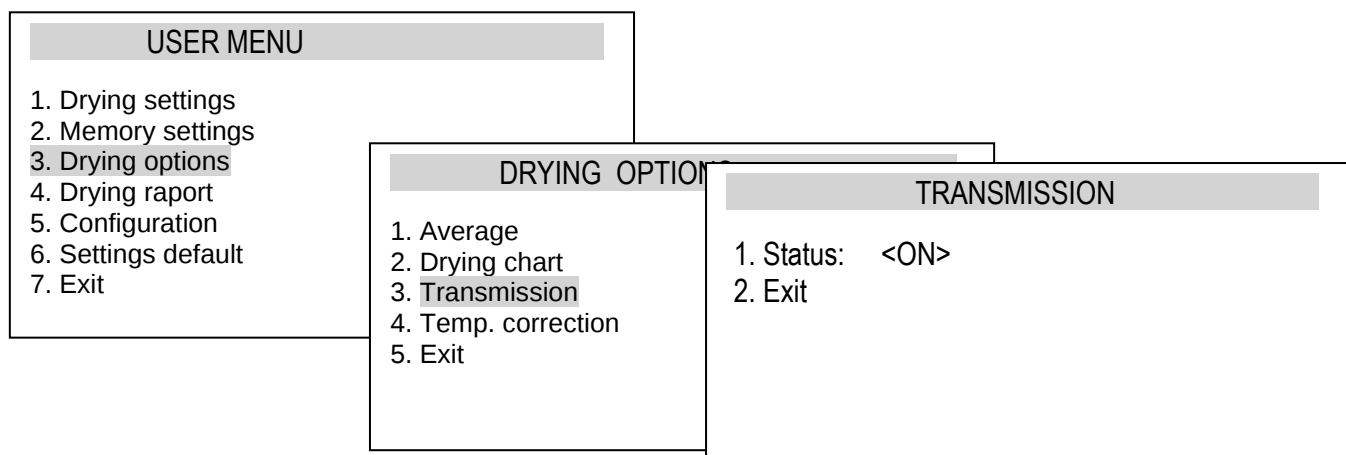
- počet měření (Σ) a průměr ze série měření vlhkosti zobrazený (X),



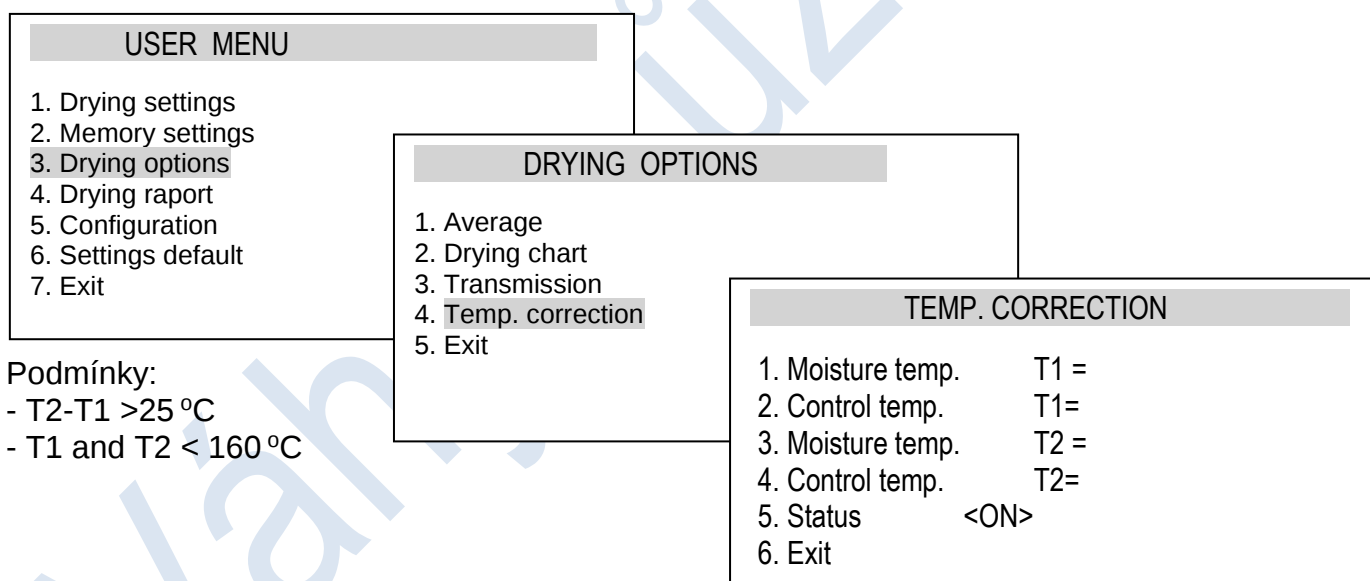
- drying chart displaying



- přenos všech následných naměřených hodnot hmotnosti (vzorků) sériovým připojením (naměřené hodnoty se tisknou nebo ukládají do počítače pomocí softwaru PROMAS).



- Korekce indikací vnitřního teploměru analyzátoru vlhkosti na základě měření dvou různých teplot. Doporučuje se použít nejvyšší a nejnižší teplotu nastavenou uživatelem, například 70 °C a 100 °C. Pro provedení korekce zadejte hodnoty teploty T1 a T2 zobrazené vnitřním teploměrem a odpovídající hodnoty zobrazené kontrolním teploměrem a nastavte stav na ZAPNUTO

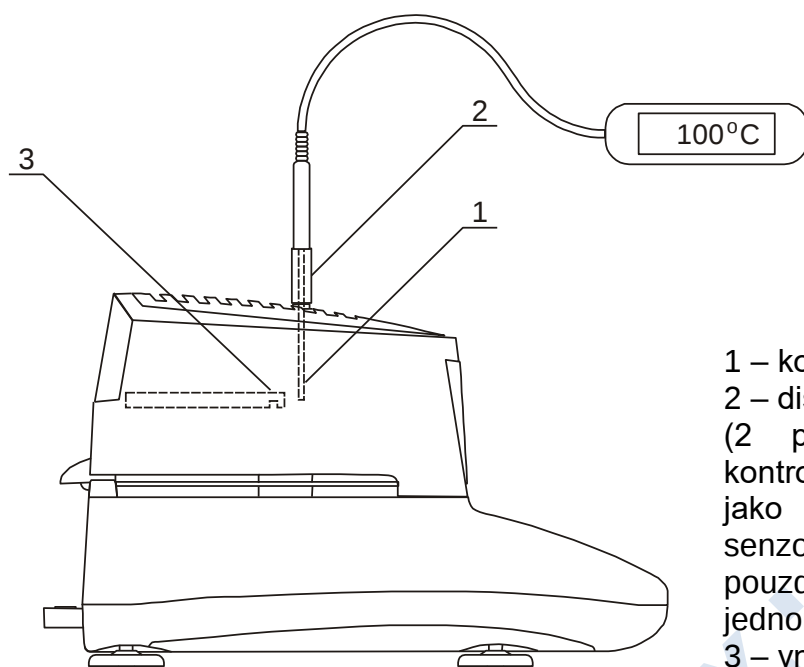


Pokud během změny stavu na ZAPNUTO nejsou splněny podmínky komunikace, zobrazí se chyba!.

Největší možný korigovatelný rozdíl mezi údaji vnitřního a vnějšího teploměru je 20 °C..

Doporučený typ teploměru: PT-105 with GT-105 probe.

Způsob zavádění kontrolní teploměrné sondy do sušicí komory analyzátoru vlhkosti:



- 1 – kontrolní teploměrová sonda
- 2 – distanční pouzdra 2x20mm
(2 pouzdra zajišťují, že poloha kontrolní teploměrné sondy je stejná jako poloha vnitřního teplotního senzoru analyzátoru vlhkosti, 1 pouzdro – na horním okraji jednorázové misky)
- 3 – vnitřní senzor analyzátoru vlhkosti

Před provedením korekce teploty (zapsáním teploty T1 a T2) musí být proveden sušicí cyklus se zadanou teplotou T1 a dobou sušení 15 minut. Doporučuje se umístit vzorek materiálu na misku. Na konci sušení si запиšte údaj teploty analyzátoru vlhkosti (hodnota T na levé straně displeje analyzátoru vlhkosti) a údaj kontrolního teploměru.

Pro korekci jsou potřeba oba údaje:

TEMP. CORRECTION	
1. Moisture temp.	T1 =
2. Control temp.	T1=
3. Moisture temp.	T2 =
4. Control temp.	T2=
5. Status	<ON>
6. Exit	

Následně spustíte sušicí cyklus pro teplotu T2 (dobu sušení jako výše 15 minut) a znovu si запиšte údaje.

Tímto způsobem se zapíší oba údaje T2:

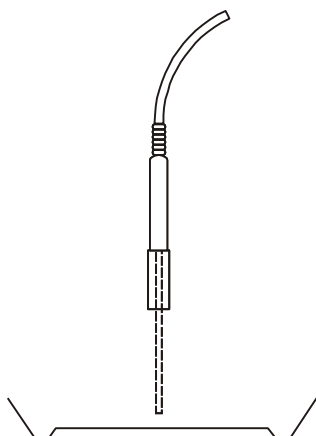
TEMP. CORRECTION	
1. Moisture temp.	T1 =
2. Control temp.	T1=
3. Moisture temp.	T2 =
4. Control temp.	T2=
5. Status	<ON>
6. Exit	

Pozor:

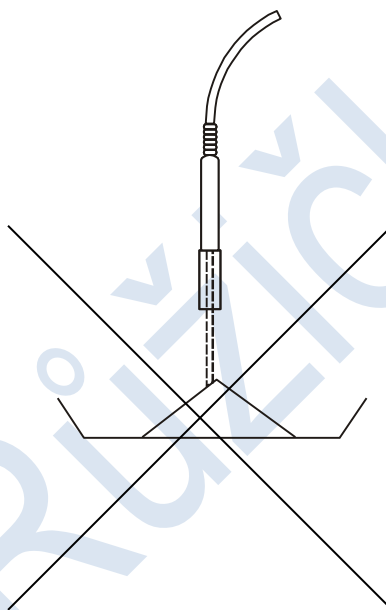
Korekce vnitřního teploměru analyzátoru vlhkosti se provádí s vnitřním teploměrem a kontrolním teploměrem na stejné úrovni nad vzorkem.

Teplota indikovaná teploměrem umístěným na určité úrovni nad vzorkem se může lišit od skutečné teploty vzorku. V takovém případě, pokud je potřeba korekce indikace teploty, jednoduše snižte úroveň kontrolního teploměru odstraněním distančního pouzdra (obrázek na straně 31, pozice 2). Na misku položte vrstvu vzorku materiálu o stanovené tloušťce a proveďte korekci (popis na předchozí straně). Během korekce se teploměr nesmí dotýkat vzorku.

Správně:



Spatně:



17. Testování a kalibrace

Pro kontrolu funkce vážení váhy-sušičky ji přepněte do režimu jednoduchého vážení (tlačítko $\uparrow \rightarrow$) a zkontrolujte ji umístěním přesně zváženého předmětu, např. kalibračního závaží F2 (OIML), odpovídajícího měřicímu rozsahu zařízení. V případě jakýchkoli nepřesností proveďte kalibraci váhy. Provádí se aktivací kalibrační funkce, která je k dispozici v nabídce speciálních funkcí, a umístěním kalibračního závaží na misku vážících jednotek podle údajů na displeji (viz Funkce kalibrace citlivosti).

Kontrola přesnosti měření vlhkosti vyžaduje použití standardní látky – vinanu disodného (dihydrát vinanu disodného $C_4H_4Na_2O_6 \cdot H_2O$). Pro kontrolu použijte vzorek o hmotnosti 5 g, nastavení: rychlý režim, metoda výpočtu: $m_0 - m / m_0 \cdot 100 \%$, teplota 150 °C, doba odběru vzorků 10 s, počet vzorků 4 a doba sušení 00:15:00 s.

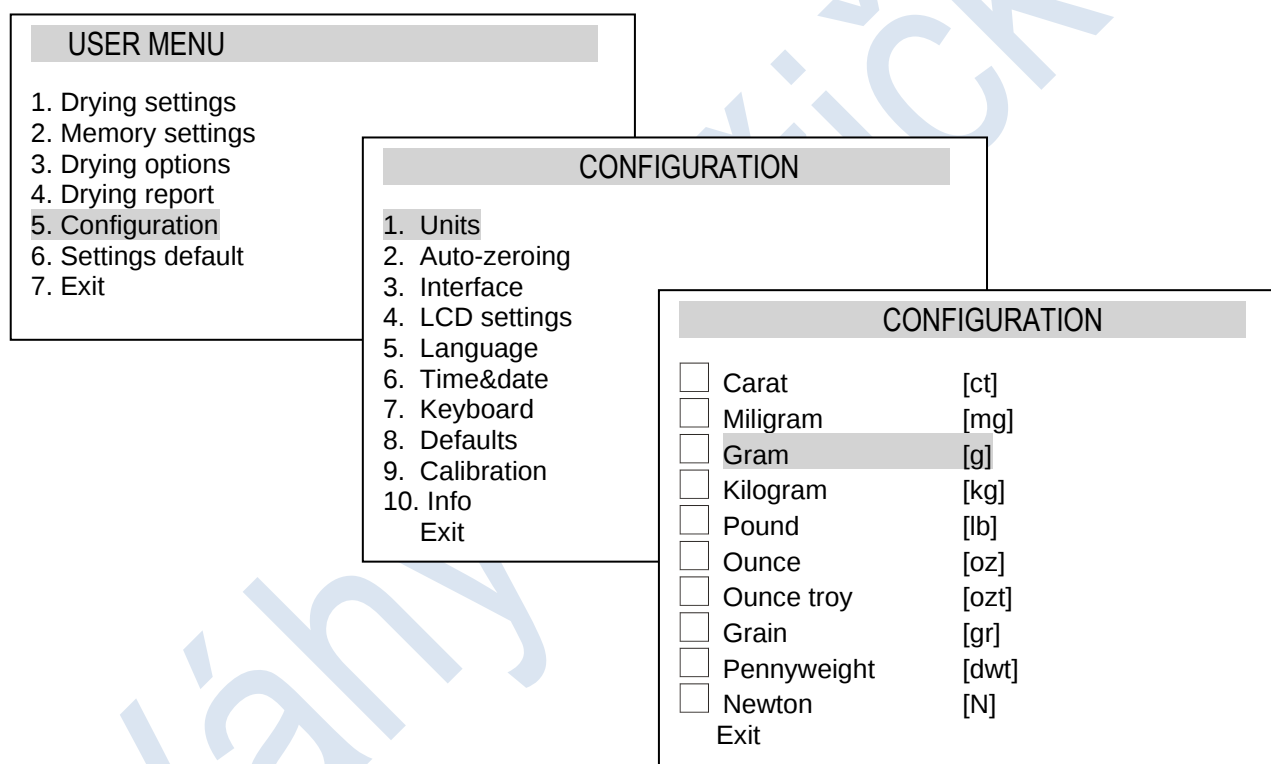
Výsledek by měl být v rozsahu 15,61 – 15,71 %.

18. Analyzátor vlhkosti jako váha

Analyzátor vlhkosti lze také použít jako normální váhu. Pro přepínání mezi režimem analyzátoru a vážení stiskněte tlačítko ↻. Během provozu analyzátoru vlhkosti jako normální váhy má zásadní vliv na výsledek měření správné nastavení úrovně analyzátoru vlhkosti (ukazatel úrovně je na zadní straně přístroje) a přesná kalibrace váhy. Nastavení úrovně váhy je důležité po každém umístění analyzátoru vlhkosti na nové místo. Během normálního vážení se stisknutím tlačítka Menu otevře přímo okno Konfigurace, kde je k dispozici možnost Jednotky, Automatické nulování, kalibrace váhy a výchozí nastavení.

18.1 Jednotky

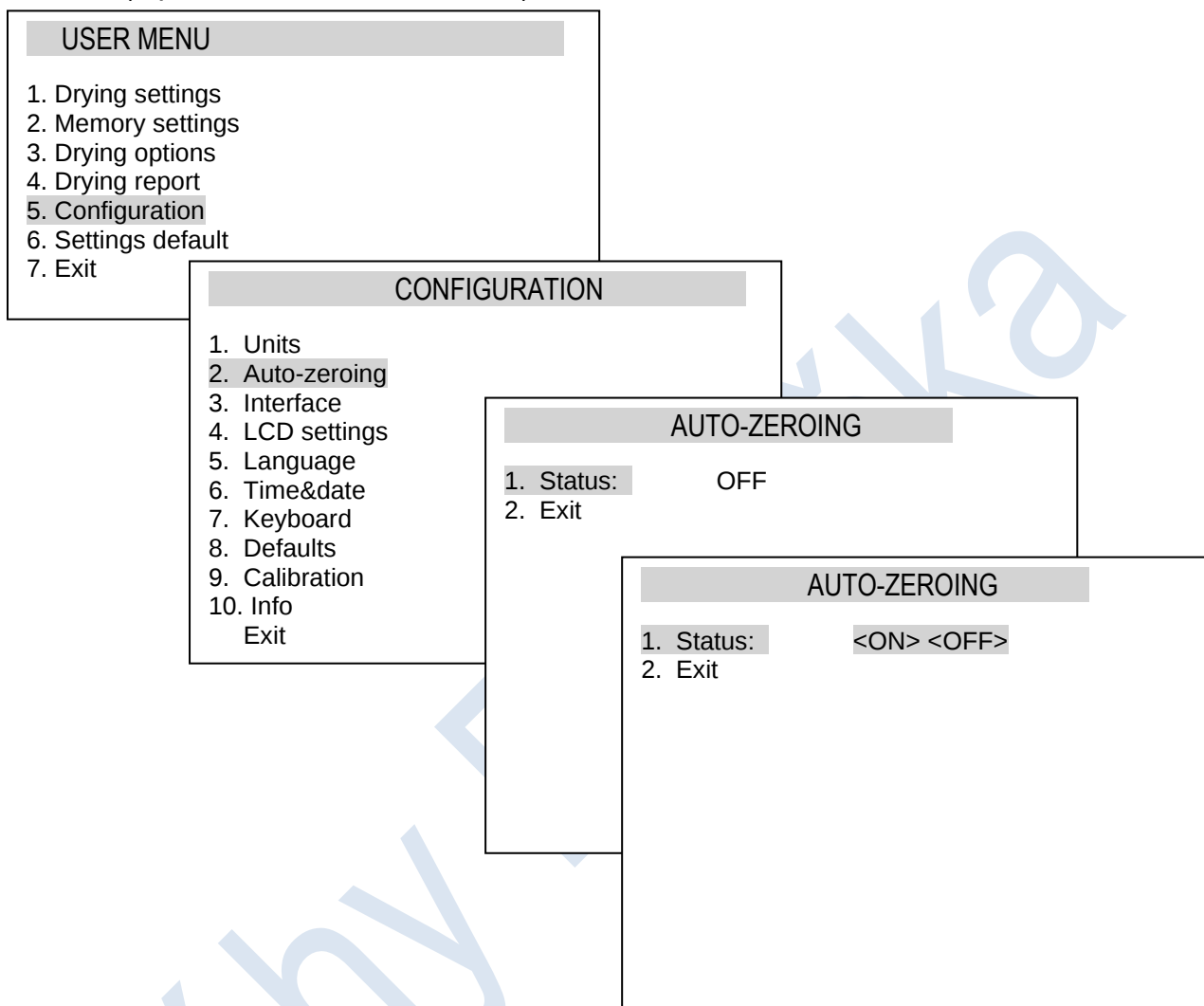
Chcete-li změnit jednotku používanou ve váze a analyzátoru vlhkosti, použijte tlačítko MENU v okně Konfigurace (okno Uživatelské nabídky se zobrazí, když je vypnutý normální režim vážení).



Volba jednotky se provádí pomocí navigačních kláves a klávesy ENTER..

18.2 Auto-zeroing

Funkce automatického nulování způsobí, že se indikace blízká nule automaticky koriguje a když je miska nestranná, nulová indikace se udrží nezávisle i při změně podmínek prostředí (teplota, hustota vzduchu atd.).



Pro zapnutí funkce automatického nulování použijte navigační klávesy a klávesu ENTER, vyberte Stav ZAP.

18.3 Kalibrace

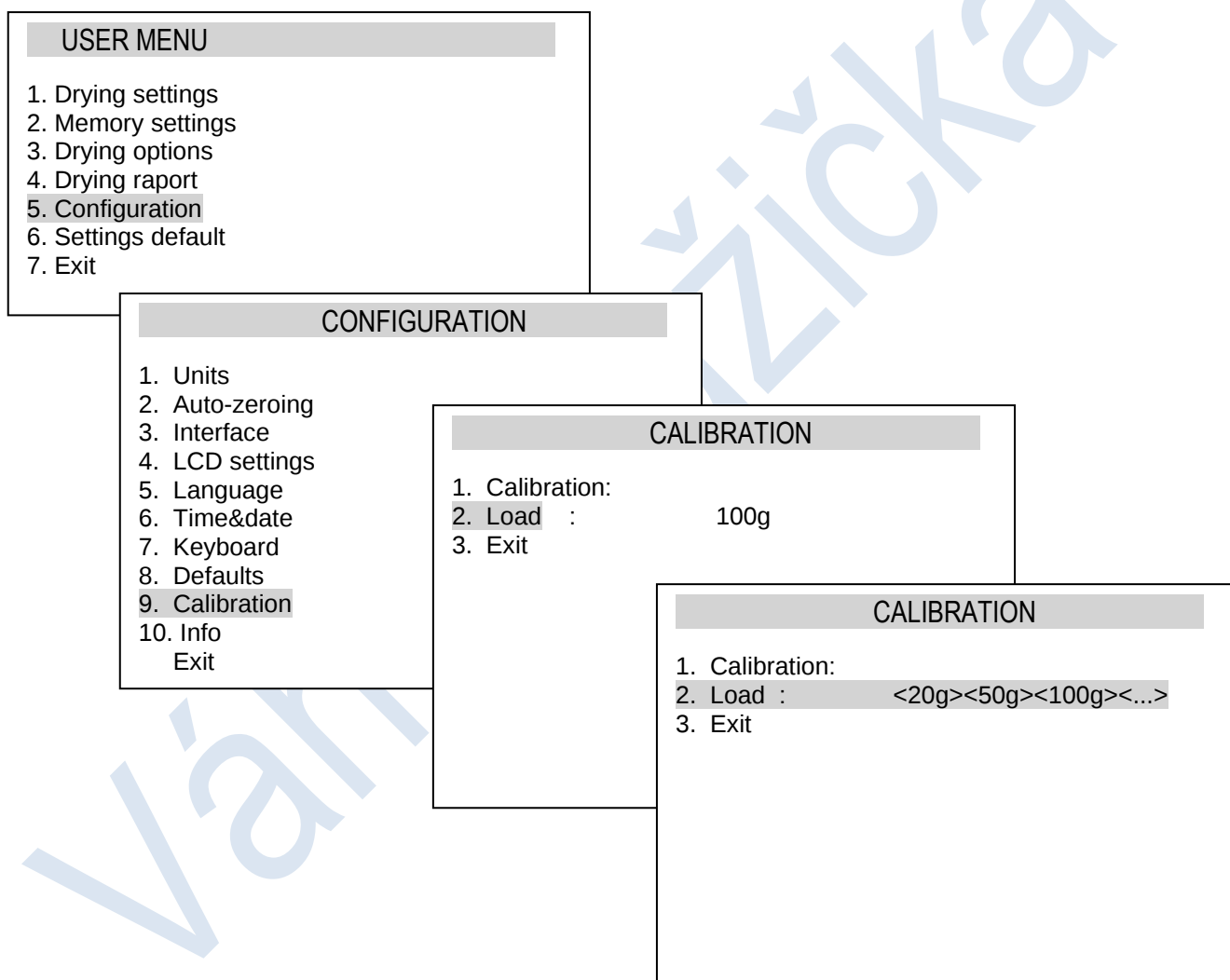
Kalibrace s externím etalonem závaží by se měla provést v případě, že indikace překročí dovolenou chybu (například překročení o více než 5 dílků váhy). Pro kalibraci váhy použijte etalon závaží uvedený v tabulce s technickými údaji (nebo přesnější).

V závislosti na hodnotě gravitačního zrychlení výrobce nastaví váhu na konkrétní místo použití.

Pokud se místo použití změní, je třeba váhu znovu kalibrovat.

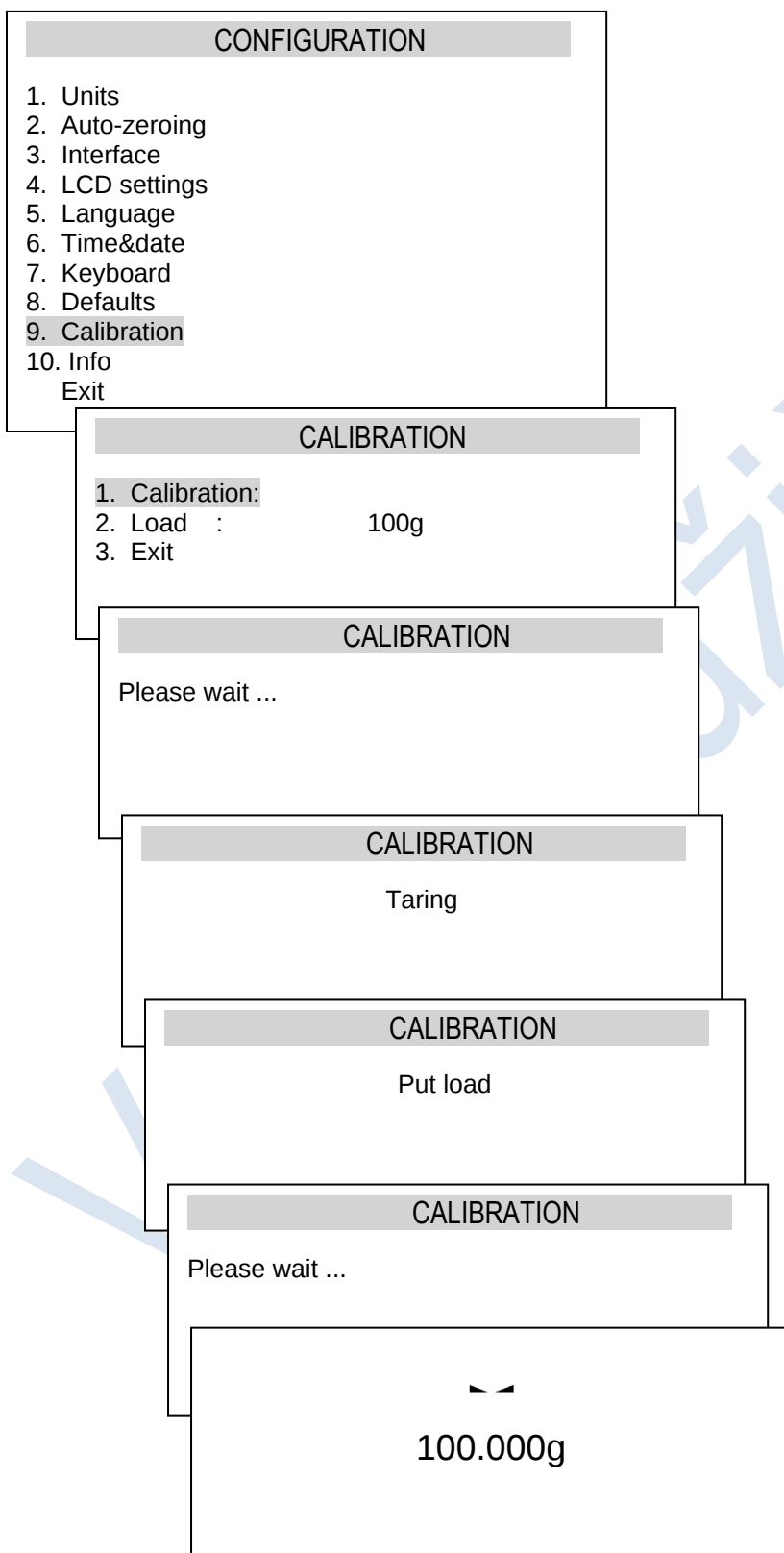
Pozor: Chyba citlivosti stupnice nezpůsobuje přímou chybu vlhkosti díky procentuálnímu výpočtovému vzorci.

Pro kalibraci váhy použijte klávesu MENU a možnost Konfigurace a poté Kalibrace.



Zařízení umožňuje nastavení pro použití etalonu, který bude použit ke kalibraci. Uživatel si může vybrat z několika hodnot nebo zadat svou vlastní hodnotu.

Po nastavení standardu hmotnosti připravte misku na jedno použití, vložte standard a vyberte možnost Kalibrace stisknutím klávesy ENTER.



Umístěte závaží na
vážící misku.

Zobrazení hodnoty
hmotnosti znamená, že
kalibrace je provedena..

19. Údržba a opravy drobných závad

1. Analyzátor vlhkosti by měl být udržován v čistotě.
2. Dbejte na to, aby se mezi kryt a vanu nedostaly žádné nečistoty. Pokud se nějaké nacházejí, vanu vyjměte (zvedněte ji), odstraňte nečistoty a poté vanu vraťte na místo.
3. V případě nesprávného provozu způsobeného krátkodobým výpadkem napájení odpojte analyzátor vlhkosti od sítě a po několika sekundách jej znovu zapojte..
4. Je zakázáno provádět jakékoli opravy neoprávněnými osobami.
5. Pro opravu váhy se obraťte na autorizované servisní středisko. Analyzátory vlhkosti lze zaslat k opravě kurýrem pouze v originálním balení, jinak hrozí riziko poškození analyzátorů vlhkosti a ztráty záruky.

Problémy s měřením:

Problém	Řešení
Vzorek shoří	Snižte teplotu. Použijte filtr ze skleněných vláken na horní straně vzorku. Snižte množství vzorku a rovnoměrně ho rozdělte.
Sušení trvá příliš dlouho	Zvyšte teplotu Snižte hmotnost vzorku
Vzorek před měřením ztrácí hmotnost	Vyjměte pánev a umístěte vzorek mimo komoru.
Vzorek je kapalina nebo pasta	Použijte filtr ze skleněných vláken
Vzorek neobsahuje dostatek těkavých látek	Zvětšit vzorek

Odstraňování problémů:

Displej Indikace	Možná příčina	Řešení
Počáteční teplota Td ohřevu překročí 105 °C, senzor nereaguje na dotyk prstem.	Teplotní senzor je poškozený.	Kontaktujte autorizované servisní středisko.
Počáteční teplota Td ohřevu nedosáhne 105 °C během 3 minut, halogenové topné těleso (topná tělesa) se nerozsvítí.	Ohřívač je poškozený.	Vyměňte ohřívač.
"Test ..."	Probíhající automatické testy / poškození elektronické jednotky	Počkejte 1 minutu
" - - - - "	Analýzátor vlhkosti je přetížený/mechanické poškození	Počkejte 1 minutu zkontrolujte, zda je analyzátor vlhkosti umístěn na stabilním povrchu a zda není ovlivněn vibracemi
„Překročen rozsah táry“	Stisknutí tlačítka tárování během indikace nuly	Indikace analyzátoru vlhkosti musí být jiná než nula
„Překročen nulovací rozsah“	Byl překročen povolený rozsah nulování.	Odstraňte zátěž z pánve (vážící misky)
„Překročen rozsah vážení“	Byl překročen povolený rozsah vážení (max. +9e).	Snižte zátěž
„Překročen měřicí rozsah (+)“	Horní mez měřicího rozsahu analogově-digitálního převodníku byla překročena.	Odstraňte zátěž z pánve (vážící misky)
„Překročení měřicího rozsahu (-)“	Byla překročena dolní mez měřicího rozsahu analogově-digitálního převodníku.	Zkontrolujte, zda jsou k dispozici všechny potřebné prvky pánve (vážící misky)

Dodatek

Parametry sušení pro různé látky (příklady)

No	Produkt	Počáteční hmotnost (g)	Teplota (°C)	Příprava	Analýza času (min)
1.	Akrylátové těsnění	3		namíchat vzorek	9
2.					
3.	Krystalový cukr	3	90		3
4.	Moučkový cukr	5	130		20
5.	Máslo	2	140	roztrhnout fólii	4
6.	Margarín	2	160		4
7.	Kečup	2	120		18
8.	Hořtice	3	80		19
9.					
10.	Arašídý	3	100	rozemlete na prášek	6
11.	Ořechy ve skořápkách	3	100	rozemlete na prášek	4
12.	Ořechy	2	100	rozemlete na prášek	4
13.	Arašídý	3	100	rozemlete na prášek	4
14.					
15.					
16.	Sýr	2	160		13
17.	Cottage sýr	6	140	namíchat vzorek	
18.	Tvaroh	1	130	namíchat vzorek	8
19.	Mozzarella cheese	2	160		11
20.	Roztavený sýr	3	160		5
21.					
22.	Sušené fazole	3-4	105	rozemlít vzorek	5
23.	Fazole	5	150	rozemlít vzorek	10
24.	Hrášek	4	135	Vzorek mlejte 30 sekund	8
25.	Sušený hrášek	5-7	110	Vzorek mlejte 10 sekund	10
26.	Sušená mrkev	5,5-6	120	rozemlít vzorek	3
27.	Sušená kukuřice	5-7	110	rozemlít vzorek	10
28.	Sušené bramborové kousky	3	130	rozdělit hmotu	6
29.	Čočka	4	135	Vzorek mlejte 30 sekund	6
30.	Kukuřičný škrob	2	160		5
31.	Olejnata semena	3-4	90	Vzorek mlejte 60 sekund	8
32.	Rýže	4	105	Vzorek mlejte 30 sekund	13
33.	Žito	5	150	rozemlít vzorek	12
34.	Červená řepa	5	150	rozemlít vzorek	9
35.	Sezamová semínka	3	130		8
36.	Sójová mouka	5	95		5
37.	Slunečnicová semínka	4	100		4
38.	Bavlníková semínka	3-4	110	Vzorek mlejte 60 sekund	6
39.	Pšeničná mouka	6	130		
40.	Pšeničné vločky	4	150	rozemlít vzorek	7
41.	Voda na mouku	2-3	90		10
42.	Plastový hadr	1	160		4
43.	Přírodní hadr	1	160		14
44.					
45.	Krmné směsi	3-4	150		6
46.	Krmivo pro prasata	4-5	160	rozemlít vzorek	21
47.					
48.	Káva	2	150		8
49.	Instantní káva	5		rozemlít vzorek	10
50.	Kávoá semínka	4	120	Vzorek mlejte 60 sekund	8
51.	Kakao	3	105		4
52.	Kakaová semínka	4-5	130	rozemlete na prášek	8
53.	Čokoláda	2	103		10
54.	Mletá čokoláda	2-3	90		10
55.	Mandle s karamellem	4	80	rozemlete na prášek	5
56.	Normální mandle	3	100	rozemlete na prášek	5
57.	Almonds	3	100	rozemlete na prášek	5
58.					
59.	Tabák	2	100	roztrhat na kusy	16
60.					
61.	Multivitaminové tyčinky	3	115	rozemlete na prášek	3
62.	Mátové paštiky	3	90	rozemlete na prášek	3
63.	Tyčinky	3-4	75	rozemlete na prášek	9
64.					
65.	Odstředěné mléko	5	110	namíchat vzorek	
66.	Sušené odstředěné mléko	5	90		6

67.	Sušené tučné mléko	5	100		6
68.	Plnotučné mléko	5	110	namíchat vzorek	
69.					
70.					
71.	Koncentrovaná pomerančová šťáva	2-3	115	namíchat vzorek	13
72.					
73.	Suché kuřecí exkrementy	4	140		8
74.					
75.	Mýdlo	3	120	uštípnout pár kousků	6
76.	Deriváty škrobu	3	150		12
77.	Škrobové lepidlo	2	100	namíchat vzorek	9
78.	Čistící prostředek	2	160		12
79.					
80.	Textil	1	85	oddělená vlákna	3.6
81.	Materiály na cihly	7	160	distribuuovat vzorek	20
82.	Křemikový písek	10-14	160		1.9
83.	Dolomit	10-12	160		6
84.	Sprašová půda	3	160	nakrájené na malé kousky	15
85.	Keramická hlína	3	160	nakrájené na tenké plátky	9
86.	Vápenec	12-14	160		5
87.	Skleněný prášek	8-10	160		5
88.	Říční voda	4	160	namíchat vzorek	20
89.					
90.	Aktivní uhlí	10	80		10
91.	Uhlý prášek	4	160		4
92.	Přírodní křída	8	160		2
93.	Granulovaný akryl	10-15	80		12
94.	Akrylový ester	2		namíchat vzorek	19
95.					
96.	Celulózová hmota	2	130	roztrhat na kusy	5
97.	Fotografický papír	2	150	roztrhat na kousky o velikosti 1 cm ²	6
98.	Dialyzační membrána	1	80	nakrájené na tenké plátky	2
99.					
100.	Kreslení tuží	2	120		10
101.	Toner	3-4	40		
102.	Prášková barva	2	120		4
103.					
104.	Dialyzační membrána	0.5-0.7	80	nakrájit na tenké plátky	2
105.	Zátka proti úniku	3	160		7
106.	Rozpouštědlo lepidla	2	140		10
107.					
108.	Latex	1-2	160		5
109.	Přírodní latex	2	160	namíchat vzorek	6
110.	Balzám	1	130		8
111.	Hydrogenuhlíčitan sodný	2	160		12
112.	Ultramid	10	60		10
113.	Silikonový gel	10	115		5
114.	Macrolon	10-12	80		15
115.	Plexisklo 6N	10	70		10
116.	Polypropylen	13	130		9
117.	Polypropylen	3	120		2
118.	Roztok polystyrenu	2	120		9
119.	Polystyren	10	80		10
120.					
121.	Rozpouštědlo	2	155	namíchat vzorek	8
122.	Resin dissolvent	2	160	namíchat vzorek	6
123.	Rozpouštědlo pryskyřice				