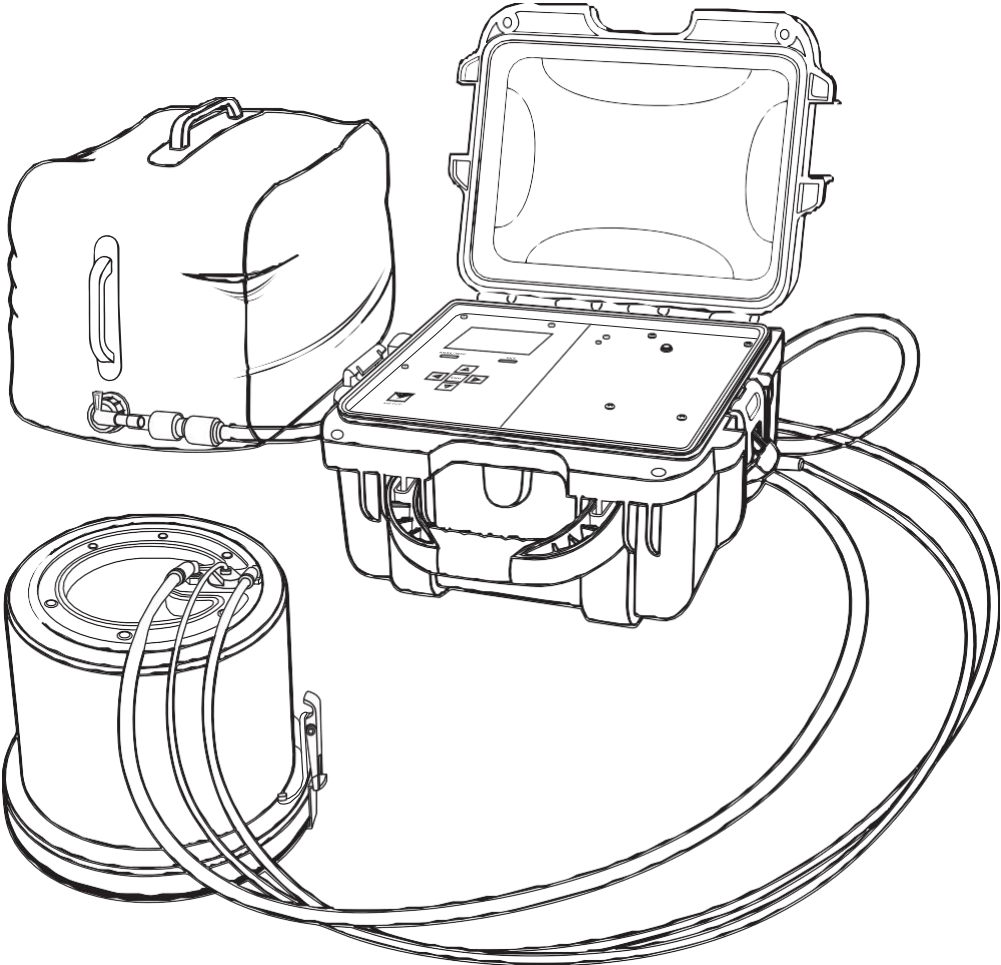




METER

SATURO



1. ÚVOD

SATURO byl navržen jako automatický přístroj pro měření propustnosti a nasycené hydraulické vodivosti (K_{fs}) v půdě. Používá analýzu multitlakovou hlavici k zjednodušení korekcí pro třírozměrný průtok jedno okruhovým infiltrometrem, což umožní rychlé měření hydraulické vodivosti bez nutnosti následného zpracování. Tento automatický postup zmenšuje chybovost při určení hydraulické vodivosti (Reynold and Elrick 1990).

Ověřte si, že veškerý obsah dodaného přístroje je v pořádku:

- Kontrolní jednotka Control unit
- Dvě kruhové vložky: pro houbku 5-cm a 10-cm
- Řídící deska
- Hlava infiltrometru
- Nabíječka
- Dvě skládací nádoby na vodu
- Trubička o průměru 6.4-mm (1/4-in) pro odvod vzduchu
- Trubička o průměru 9.5-mm (3/8-in) pro odvod vody
- Trubička o průměru 7.9-mm (5/16-in) pro přívod vody
- Kovový file
- Palička
- Plochý šroubovák

2. PROVOZ

Předtím než začnete SATURO používat, přečtěte si prosím pečlivě všechny pokyny, aby byl využit jeho celkový potenciál.

2.1 INSTALACE

Pro nastavení přístroje postupujte podle kroků uvedených v [tabulce 1](#).

Tabulka 1 Instalace

příprava	<p>Zajistěte připojení k vodě Najděte zdroj vody na místě, nebo vodu na místo dopravte.</p> <p>Nabijte baterii Nabijte baterii kontrolní jednotky. Po návratu z terénu ji opět nabijte.</p> <p>Stáhněte software Nainstalujte SATURO Downloader pro prohlížení souborů v terénu (Section 2.2.4).</p>
	<p>Nainstalujte kruhovou vložku Odstraňte kamínky, větvičky a další větší předměty z povrchu, kde bude umístěna vložka na testovacím místě v terénu.</p> <p>Umístěte vložku na půdu a na ni přiložte řídicí desku.</p> <p>Zatlučte vnitřní kruh řídicí desky, tak aby byla v rovině s povrchem půdy a zajistěte, že mezi vnějšími stěnami vložky a půdou nejsou žádné mezery.</p> <p>Vyjměte řídicí desku.</p> <p>Při instalaci ve svažitém terénu nainstalujte vložku tak, aby byla hlava infiltrometru kolmá ke svahu a vnitřní senzor vlevo, nebo vpravo.</p> <div data-bbox="394 1013 968 1279" data-label="Image"> </div> <p>Nastavte hlavu infiltrometru Odstraňte veškerou trávu a nečistoty z okraje vložky a připevněte hlavu infiltrometru na vložku, aby těsnila.</p> <p>Těsnost zajistí přesný odečet tlaku. Nesnažte se ale připevnit hlavu příliš těsně, neboť by to mohlo způsobit deformaci vložky. Svorky mohou být utaženy a uvolněny malým plochým šroubovákem jak je třeba.</p>
Instalace	

Tabulka 1 Instalace (pokračování)

<p>Instalace (pokračování)</p>	<p>Připojte hadičky a kabel senzoru k příslušným přípojkám na hlavě infiltrometru.</p> <p>Každá přípojka pro vstup a výstup je úmyslně jiných rozměrů, aby nedošlo k záměně. Pokud nejde hadička snadno nasadit do přípojky, je asi přípojka nesprávná.</p> <p>Připravte vodní nádrž</p> <p>Naplňte nádrž na vodu připojte ji ke kontrolní jednotce. Otevřete naplno vodní ventil.</p> <p>Nádrž na vodu nemusí mít pro testování ve vysoce propustných půdách dostatek vody. Při použití větší nádrže, umístěte trubičku na dno nádrže, aby se zajistilo, že bude pod vodou po celou dobu měření.</p> <p>Nastavte kontrolní jednotku</p> <p>Umístěte kontrolní jednotku na pevný podklad.</p> <p>Připojte tři hadičky a kabel senzoru na odpovídající přípojky kontrolní jednotky.</p> <p>Zapněte kontrolní jednotku.</p>
---	---

2.2 FUNKCIONALITA

Pro sběr dat postupujte podle kroků v následujících sekcích.

2.2.1 Nastavení testu

1. Stiskněte tlačítko **POWER/MENU** na kontrolní jednotce přístroje. Na obrazovce se objeví poslední výsledky měření.
2. Stiskněte **Enter** pro nastavení Test Setup
3. Tato obrazovka se používá k pojmenování testu a konfiguraci nastavení testu. (Obr. 1).



Obr. 1 obrazovka Test Setup

4. Pojmenujte test.
 - a. Vyberte `Name` pro nastavení jména.

b. Zvýrazněte písmena a pokaždé stiskněte Enter (Obr. 2).

Desetinné znaménko není povoleno jako první znak jména testu.

Přejíždějte nahoru a dolů pro výběr šipky v čtverečku v pravém dolním rohu obrazovky.

Pro přidání mezery, nebo smazání znaku přejděte na jméno testu a použijte pravé nebo levé tlačítko.

Jméno testu může obsahovat až 20 znaků.



Obr. 2 Obrazovka jména

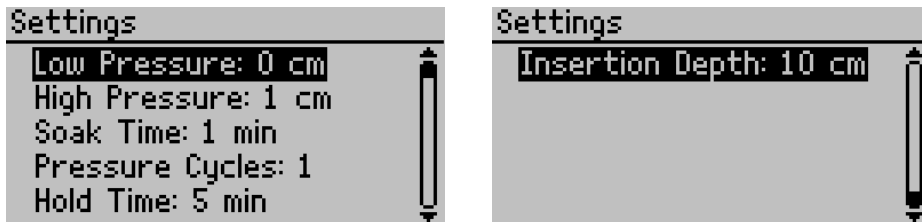
5. Vyberte Done a stiskněte Enter pro uložení nového jména testu. Stiskněte BACK pro zrušení bez uložení změn.

Poznámka: Když stahujete testy jako čárkami oddělené soubory hodnot (*.csv), symbol stupně a symboly ± jsou v souhrnné informaci o testu ze jména testu vynechány.

Konfigurujte nastavení testu výběrem Settings.

Různé typy půdy vyžadují různé parametry pro optimální test infiltrace. Upravte nastavení pro změny tlakových hlav, čas nasáknutí, počet cyklů a čas trvání a také informujte kontrolní jednotku o hloubce vložky.

(Obr.3).



Obr. 3 Možnosti nastavení

- a. Nastavte požadovaný hydrostatický tlak.

Hydrostatický tlak pro nízkotlaké a vysokotlaké hlavy musí být mezi 0 a 40 cm.

Obecně, půdy o vysokém stupni infiltrace vyžadují nižší nastavení tlakové hlavy než půdy s nižším stupněm infiltrace. Normálně se doporučuje rozdíl tlaku nejméně 5 cm mezi

SATURO

nízkotlakou a vysokotlakou hlavou, kromě míst s vysokým stupněm infiltrace. V těchto případech stačí rozdíl 2 cm pro snížení spotřeby vody. **Tabulka 2** ukazuje v hrubých rysech návod pro určení počátečního nastavení tlakové hlavy. Tyto hodnoty jsou pouze startovacím bodem a musí být na základě zkušeností upraveny pro příslušný typ půdy. Nastavte čas nasáknutí. Během času nasáknutí infiltrometr přijímá vodu, aby se půda nasýtila před zahájením tlakových cyklů. Vhodný prvotní čas nasáknutí je asi 20 min, i když přesná délka záleží především na typu půdy a předchozí půdní vlhkosti (**Tabulka 2**). Během nasáknutí je tlak udržován v nízkotlaké hlavě.

Tabulka 2 Čas nasáknutí a konfigurace tlakové hlavy

Typ půdy	Soak Time (min)	Low pressure Head (cm)	High pressure Head (cm)	Hold Time at pressure (min)	pressure Cycles (count)	Total Run Time (min)
Suchý hlinitý písek	25	5	10	15	3	115
Vlhký hlinitý písek	15	5	10	15	2	75
Suchá naplavená hlína	30	5	15	20	3	150
Vlhká naplavená hlína	15	5	15	20	2	95
Suchý jíł (chudá struktura)	30	5	20	25	3	180
Vlhký jíł (chudá struktura)	15	5	20	25	2	115
Suchý jíł (pevná struktura)	25	5	10	20	3	145

POZNÁMKA: Tyto hodnoty jsou pouze startovací. Půdní podmínky určují optimální nastavení pro test. Použijte nízkotlakou hlavu pro půdy převážně s makropórovým prostupem. Pokud to je nutné, snižte nastavení tlakové hlavy, aby přístroj mohl držet krok se stupněm průtoku.

b. Nastavte počet tlakových cyklů.

Jeden tlakový cyklus se rovná plnému běhu dvou různých tlakových hlav. Pro výpočet K_{is} zaznamenává kontrolní jednotka během posledního tlakového cyklu průměrné stupně infiltrace v různých tlakových hlavách. Mnohočetné tlakové cykly zajišťují dosažení stálého stupně infiltrace.

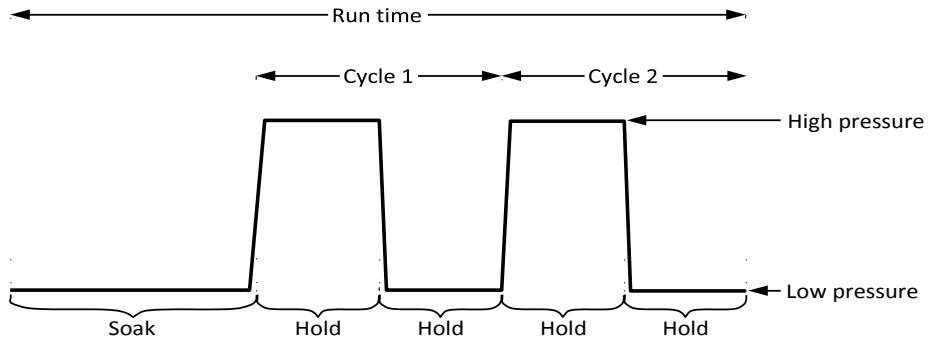
Ze začátku je infiltrace značná. Stálý stav nebo skoro stálý může být dosažen, když se zaznamenaný stupeň infiltrace vyrovná v nekonečném čase (Dane and Topp 2002). Počkejte až je tabulka průtoku stabilizovaná pro určení, zda bylo dosaženo téměř stabilního stavu. Pokud dojde k poklesu stupně průtoku, opakujte test nebo přidejte další cyklus.

c. Nastavte čas trvání (Obr. 4).

Čas trvání určuje jak dlouho je tlak udržován v každé tlakové hlavě a aplikuje se pro oba tlakové cykly (t.j. pokud je čas 20, oba tlaky – nízký a vysoký jsou aplikovány 20 min.)

d. Vyberte správnou hloubku pro zapuštění kruhové vložky.

OPERATION



Obr. 4 Graf průběhu cyklů

6. Když je nastavení konfigurováno stiskněte **BACK** pro zobrazení Test Setup.

2.2.2 Začátek testu

1. Na stránce Test Setup, vyberte *Start*.

Infiltrometr ukáže zprávu zkontrolovat trubičky a spoje.

2. Stiskněte **Enter** a začněte test.

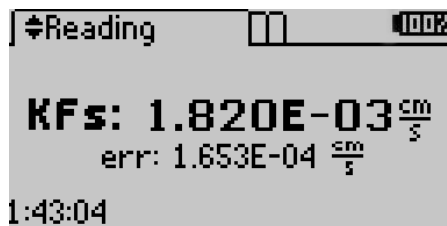
Infiltrometr načerpá vodu z nádrže dokud hladina nedosáhne 5 cm. Pak začne běžet čas nasáknutí při dodržování hladiny 5 cm.

Graf ukazuje rostoucí množství načítaných dat během testu. Infiltrometr zapisuje data každou minutu po dobu trvání testu.

Není nutné sledovat systém během testu, ale zkontrolujte občas hladinu vody, aby bylo zabezpečeno stálé množství.

Na konci testu se výsledky objeví automaticky (Obr.5).

Poznámka: Viz [Section 3.2.1](#) pro detailní zobrazení grafů průtoku, hladiny vody a tlaku.

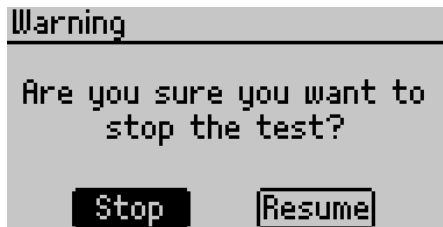


Obr.5 Konec testu

Stisknutím **BACK** se vrátíte na displeje Reading. Stisknutím **Enter** na kterékoliv z Reading displejů se vrátíte na Name screen pro kontrolu nastavení testu.

2.2.3 PŘERUŠENÍ TESTU

2.2.4 Pro přerušení testu stiskněte BACK na jakékoliv Reading displeji a vyberte Stop k zastavení testu. (Obr. 6).



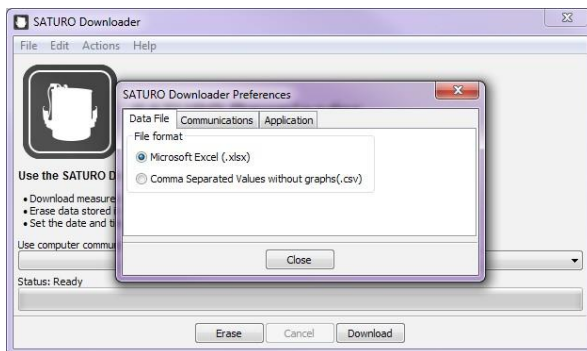
Obr. 6 varování o zastavení testu

2.2.5 STAHOVÁNÍ DAT

SATURODownloader aplikace se používá pro stahování dat ze SATURA. Než stáhnete aplikaci z metergroup.com/saturo-support udělejte následující kroky.

1. Připojte USB kabel do USB portů na počítači a na SATURO.
2. Otevřete SATURO Downloader aplikaci na počítači.
3. Vyberte typ souboru zvolením Edit > Preferences > Data File a zvolte příslušný typ souboru (Obr. 7).

Data mohou být stažena jako soubory .xlsx or .csv



Obr. 7 Změna typu souboru

4. Vyberte správný COM port a stiskněte Download (Obr. 8).



Obr. 8 SATURO Downloader dialog

5. Když je stažení dokončeno zeptá se vás, zda mají být uložena data v přístroji smazána (Obr. 9).

Vyberte Yes nebo No.



Obr. 9 Potvrďte vymazání

3. SYSTÉM

Tato sekce popisuje specifikace, komponenty a teorii systému SATURO.

3.1 SPECIFIKACE

SPECIFIKACE MĚŘENÍ

Stupeň infiltrace

Rozsah	0.0038–115.0000 cm/h
Rozlišení	0.0038 cm/h
Přesnost	±5% of reading

K_{fs}

Hodnoty K_{fs} , které mohou být efektivně SATUREM měřeny jsou limitovány uvedenými minimálními a maximálními stupni infiltrace. Ty závisí na tlakových hlavách působících na vodu během infiltrace a na charakteristikách třírozměrného průtoku půdou. Takže rozsah měření K_{fs} nemůže být plně specifikován. SATURO bude obecně schopné provádět měření na chudě až středně strukturovaných půdách stejně jako na hrubém až středním písku, ale maximální infiltrace může být překročena u půd s nadměrnou struktúrou a zvláště u půd s:

Hladinou vody

Udržovanou na 5 cm

Rozsahem tlaku hlav

0–40 cm (vakuum je aplikováno pro nastavení <5 cm)

Provozní teplotou

0–50 °C

Fyzické specifikace

Nabíječka

El.zdroj	18 V; 2.2 A
Rozsah	18–24 VDC

Výstup

USB

Kontrolní jednotka

31.8 cm (12.5 in) x 25.7 cm (10.1 in) x 15.3 cm (6.0 in)

Hlava Infiltrometru

Celková výška	18.3 cm (7.2 in)
Vnitřní průměr	17.2 cm (6.75 in)

Vložka

Vnitřní průměr	14.4 cm (5.68 in)
Hloubka zasunutí	5 cm (1.97 in) 10 cm (3.94 in)

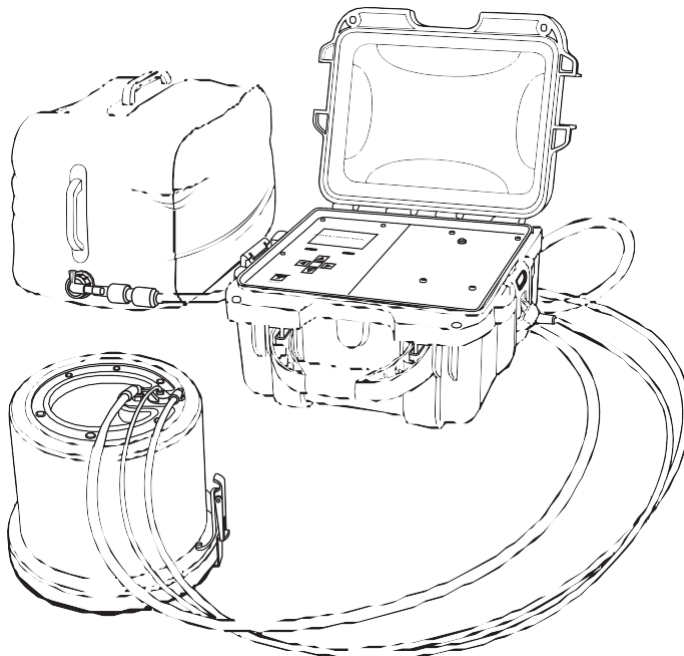
Prohlášení o shodě

Vyrobeno podle ISO 9001:2015

2004/108/EC a 2011/65/EU

3.2 KOMPONENTY

SATURO se skládá ze čtyř hlavních komponentů: kontrolní jednotky, kruhové vložky, hlavy infiltrometru a nádrže na vodu ([Obr.10](#)).

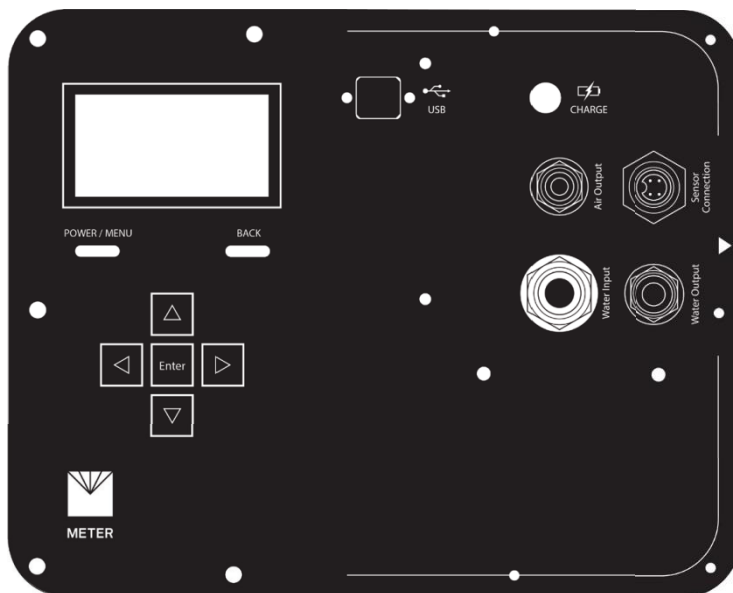


Obr. 10 SATURO komponenty

3.2.1 KONTROLNÍ JEDNOTKA

Kontrolní jednotka SATURO má sedm tlačítek pro přechod mezi jednotlivými obrazovkami a pro konfiguraci nastavení (Obr.11):

- Když je přístroj vypnut, stiskněte tlačítko **POWER/MENU** pro jeho zapnutí.
Pro vypnutí přidržte tlačítko **POWER/MENU** déle než 4 s. Toto tlačítko slouží též k přechodu mezi různými záložkami.
- Stisknutím tlačítka **BACK** vrátí přístroj na úvodní stránku. Stisknutím **BACK** na displeji výběru zrušíte všechny změny, které byly na této displeji učiněny. Přidržením tlačítka **BACK** déle než 7 s přístroj resetujete. (tvrdý reset).
- Tlačítka **UP**, **DOWN**, **LEFT**, a **RIGHT** na směrové klávesnici umožňují pohyb seznamy a rolovacími kolečky. Stisknutím **LEFT** nebo **RIGHT** zdůrazní následující položku v seznamu a přidržením tlačítka zrychlíte rolování.
- Tlačítkem **Enter** vyberete zvýrazněnou položku a přesunete ji to submenu nebo uložíte zvýrazněné nastavení do paměti.



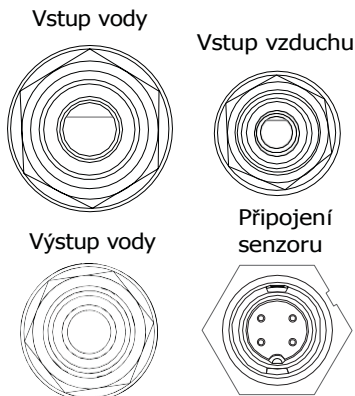
Obr. 11 úvodní deska kontrolní jednotky

Kontrolní jednotka je napájena 18-V, 2.22-A, 40-W AC/DC nabíječkou. Úplné nabití trvá asi 6 hodin.

USB port odpovídá typu B až typu A USB pro stahování dat a firmware update.

Na kontrolní jednotce jsou čtyři přípojky (Obr. 12):

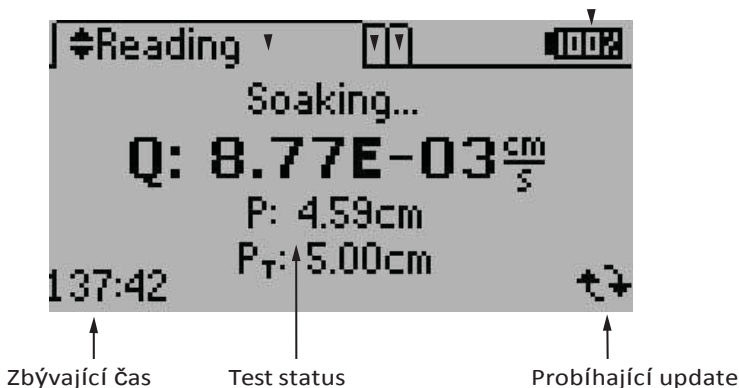
- Horní levá přípojka je určena pro vstup vody 7.9-mm (5/16-in) (nádrž na vodu kontrolní jednotky).
- Dolní levá přípojka je pro výstup vody 9.5-mm (3/8-in) (z kontrolní jednotky do hlavy infiltrometru).
- Dolní pravá přípojka je pro připojení senzoru k hlavě infiltrometru.
- Horní pravá přípojka je pro výstup vzduchu 6.4-mm (1/4-in) (z kontrolní jednotky do hlavy infiltrometru).



Obr. 12 Přípojky kontrolní jednotky

Displej SATURO (Obr. 13) ukazuje tři hlavní záložky určené pro snazší použití: Reading, Configuration a Data.

Konfigurační záložka Úroveň baterie
Active záložka Data zál.

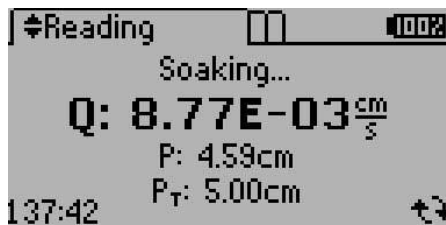


Obr. 13 SATURO displej elementů

Záložka READING

Záložka Reading je určena pro zobrazení probíhajících testů, včetně grafů z právě proběhnuvších průtoků, tlaku a načtených hladin vody. Použijte **Up** a **DOWN** pro přechod mezi reading obrazovkami, které jsou k dispozici.

- **Obrazovka Status.** Ukazuje status testu jako je Soaking (Obr. 14). Když je test ukončen přejde na obrazovku Results.



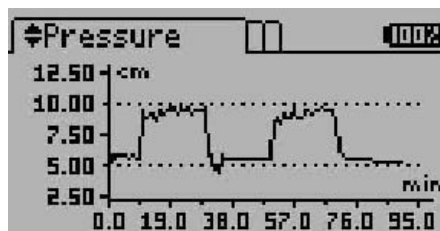
Obr. 14 Status obrazovka během testu

- **Obrazovka průtoku.** Ukazuje stupeň průtoku vody infiltrmetrem na grafu aktualizovaném každou minutu (Obr.15). Probíhající měření je signalizováno blikající tečkou.



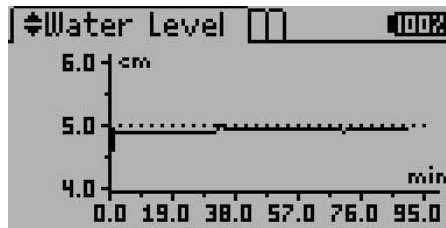
Obr. 15 Obrazovka průtoku

- **Obrazovka tlaku.** Ukazuje hydrostaický tlak (kombinovaný tlak vzduchu a vody) na grafu aktualizovaném každou minutu (Obr.16). Probíhající měření je signalizováno blikající tečkou.



Obr. 16 Obrazovka tlaku

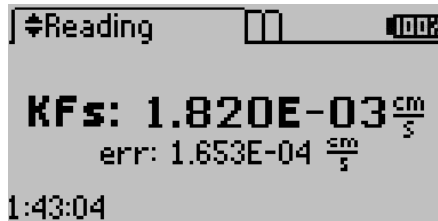
- **Obrazovka hladiny vody.** Po započítí testu stoupne voda nad úroveň půdy až na 5 cm. Obrazovka hladiny vody ukazuje skutečnou hladinu vody na grafu, který je aktualizován každou minutu (Obr.17). Aktuální bod je signalizován blikající tečkou.



Obr. 17 Obrazovka hladiny vody

- **Obrazovka výsledku.** Po skončení testu vystřídá obrazovku statutu, obrazovka výsledku. Ukazuje výsledný K_{fs} testu (Obr. 18). Hodnota chyby (err) se též objeví na obrazovce. Err je standardní chyba K_{fs} hodnoty a představuje množství hluku v měření. Stiskněte **Up** a **DOWN** pro změnu Reading obrazovek nebo stiskněte **POWER/MENU** pro přechod na konfigurační záložku.

Když žádný test neběží, SATURO ukáže výsledek posledního testu.

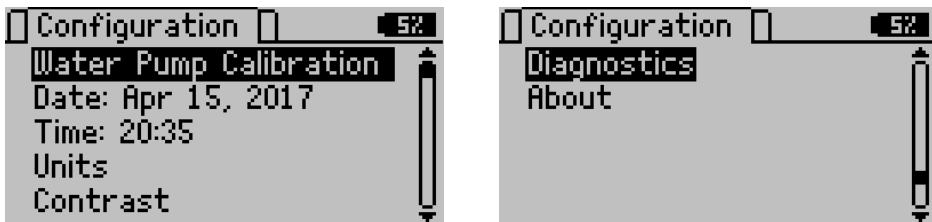


Obr. 18 Obrazovka výsledku

KONFIGURAČNÍ ZÁLOŽKA

Konfigurační záložka se používá k zobrazení a nastavení globálních preferencí

(Obr. 19). Stiskněte **POWER/MENU** tlačítko pro přechod na záložku konfigurace. Použijte **Up** a **DOWN** tlačítka k rolování možnostmi.



Obr. 19 Konfigurační záložka

- **Kalibrace vodního čerpadla.** Kalibrace vodního čerpadla je popsána v sekci [Section 4.1](#).

- **Datum.** Upravte tuto obrazovku, když chcete změnit datum uložené v kontrolní jednotce (Obr. 20).

Vyberte *Date* v konfigurační záložce. Použijte **Up** a **DOWN** pro změnu současné hodnoty a přidržte tlačítko pro rychlé rolování. Stiskněte **RIGHT** k posunu na další hodnotu nebo stiskněte **LEFT** k návratu na přechodí hodnotu. Vyberte *Done* pro uložení změn nebo stiskněte **BACK** pro zrušení bez uložení změn.



Obr. 20 Změna data

- **Čas.** Upravte tuto obrazovku, když chcete změnit čas uložený v kontrolní jednotce (Obr. 21).

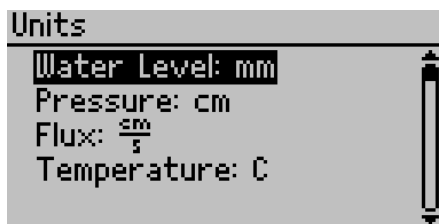
Vyberte *Time* v konfigurační záložce. Použijte **Up** a **DOWN** pro změnu současné hodnoty a přidržte tlačítko pro rychlé rolování. Stiskněte **RIGHT** pro posunutí na další hodnotu nebo stiskněte **LEFT** pro návrat na předchozí hodnotu. Vyberte *Done* pro uložení změn nebo stiskněte **BACK** pro zrušení bez uložení změn.



Obr. 21 Změna času

- **Jednotky.** Změňte preferované jednotky na všech obrazovkách přístroje a jednotky, které se objevují ve stažených datech (Obr. 22).

Vyberte *Units* v konfigurační záložce. Stiskněte **Enter** pro procházení možností ve zvýrazněném měření. Stiskněte **BACK** pro návrat do předcházejícího menu.



Obr. 22 Změna jednotek

- **Kontrast.** Změňte kontrast podsvícení (Obr. 23).

Vyberte **Contrast** na konfigurační záložce. Použijte směrová tlačítka pro změnu kontrastu od 00-25. Použijte **RIGHT** a **LEFT** pro zvýraznění **Done** a stiskněte **Enter** pro uložení nového nastavení kontrastu. Stiskněte **BACK** pro návrat bez uložení změn.



Obr. 23 Změna kontrastu

- **Diagnostika.** Ukazuje všechny aktuální hodnoty: hladinu vody (aktuální hladina vody nad půdou), tlak vzduchu (tlak v prostoru hlavy infiltrometru), baterii (aktuální napětí), nabití baterie (zjištěná hodnota z nabíječky), teplotu (vnitřní teplota kontrolní jednotky) a **cap** senzor (změřené napětí **cap** senzoru, které je proporcionální s vlhkostí v kontrolní jednotce) (Obr. 24).

Diagnostika též sleduje informace o využití vodního čerpadla, náplně a vzduchového čerpadla pro zjištění, kdy mají být vyměněny. Tato obrazovka poskytuje užitečné informace pro údržbu a odstraňování poruch (Sekce 4.2). Na této obrazovce nelze provádět žádné změny.

Stiskněte **BACK** pro návrat do předcházejícího menu.

Diagnostics	
Water Level:	3.9 cm
Air Pressure:	-3.98 cm
Battery:	12.65 V
Charging Status:	--- V
Temperature:	22.69 C

Diagnostics	
Cap Sensor:	1.9974 V
Water Pump:	0.4 hr
Cartridge:	0.4 hr
Air Pump:	0.0 hr

Obr. 24 zobrazení diagnostiky

- **About.** Ukazuje sériové číslo přístroje, verzi firmware, verzi hardvéru, datum autorských práv, a jméno výrobce (Obr. 25).

Vyberte **About** na konfigurační záložce a stiskněte **Enter**. Na této záložce nelze provádět žádné změny. Stiskněte **BACK** pro návrat do předcházejícího menu



Obr. 25 Pohled na About

DATOVÁ ZÁLOŽKA

Datová záložka umožňuje přístup k datům minulých testů. Stiskněte tlačítko **POWER/MENU** pro přístup na tuto záložku.

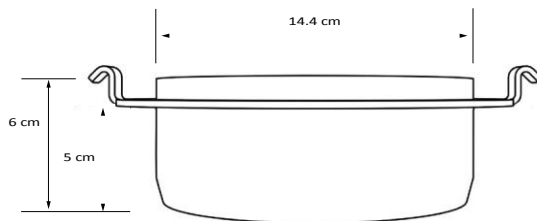
- **View.** Ukazuje předcházející testy uložené v přístroji, poslední jako první. Pro prohlížení testu rolujte na požadovaný test a stiskněte **Enter**. Výsledky (včetně konečné hodnoty K_{fs} , grafu hladiny vody, grafu tlaku a grafu průtoku), nastavení a obrazovky hrubých dat jsou k dispozici pro náhled. Rolujte informacemi, které jsou k dispozici použitím tlačítek **Up** a **DOWN**. Stiskněte **BACK** pro návrat na předcházející obrazovku.
- **Delete.** Vymaže všechna data testu z paměti přístroje. Z infiltrometru nelze vymazat data jednotlivých testů, vymažou se všechna data.

Varování: Vymazání dat testu je trvale odstraní z kontrolní jednotky a nemohou být obnovena. Doporučuje se stáhnout všechna data před jejich vymazáním z přístroje.

3.2.2 VLOŽKA

Vložka je k dispozici pro dvě hloubky: 5 cm a 10 cm. Vložka 5-cm (Obr.26) je přednostně určena pro půdy s dobrou strukturou. Snižuje dopad zaražení kruhu do půdy, proto se doporučuje pro většinu pracovišť. 10-cm vložka je navržena pro místa s narušeným nebo sypkým povrchem půdy a též pro vysoké průtoky kvůli makropórům. Hlubší zaražení může být též užitečné v lesních nebo oragnických půdách s hlubokou organickou vrstvou na povrchu.

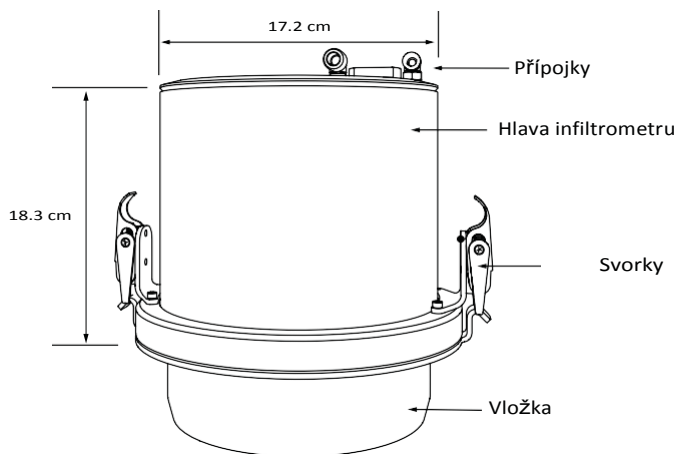
SYSTEM



Obr. 26 vložka 5-cm

3.2.3 HLAVA INFILTROMETRU

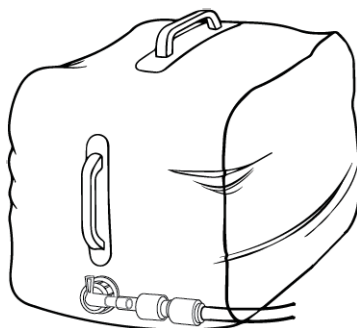
Hlava infiltrometru obsahuje senzor hladiny (hloubky) vody (pro kontrolu hladiny vody), připojení vody a vzduchu s nástrčnými přípojkami. (Obr. 27).



Obr. 27 Hlava infiltrometru

3.2.4 NÁDRŽ NA VODU

Nádrž na vodu má obsah až 5 gal (22,5 l) a je dostačující pro místa s nižší propustností (Figure 28). Některá místa s vyšší propustností spotřebují více než 5 gal (22,5 l) vody v čase nutném pro dokončení měření. Je možné použít Y – konektor pro připojení dvou nádrží, čímž se zdvojnásobí zásoba vody pro měření.



Obr. 28 Nádrž na vodu

3. SERVIS

Tato sekce popisuje kalibraci a údržbu infiltrometru SATURO. Dále jsou obsaženy odstraňování poruch a zákaznický servis.

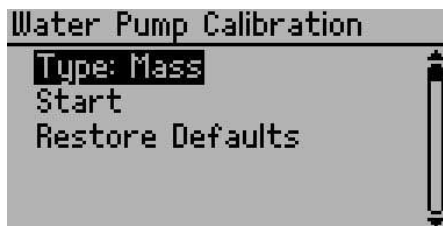
3.3 KALIBRACE

Vodní čerpadlo je kalibrováno od výrobce a má v okamžiku dodávky přesnost načtení $\pm 5\%$. Nicméně čerpadlo a trubičky podléhají opotřebení, což může způsobit změnu objemu vody protékající čerpadlem. Kalibrujte čerpadlo každých 6-12 měsíců, aby bylo dosaženo přesnosti měření.

Pro kalibraci čerpadla mohou uživatelé použít dvě metody založené na hmotnosti nebo objemu. Hmotnostní metoda je přesnější, zatímco objemová metoda je praktičtější. Obě jsou pro kalibraci vhodné.

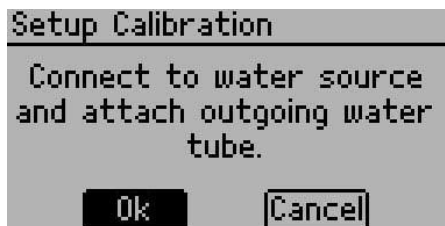
Pro jednu nebo druhou metodu si před kalibrací připravte buď přesné váhy na 0.01 g, nebo 25-mL kalibrovaný válec

Stiskněte **POWER/MENU**, vyberte **Configuration**, a vyberte **Water Pump Calibration** (Obr. 31). Stiskněte **Enter** pro **Type** a výběr mezi **Mass** nebo **Volume**, a vyberte **Start**.



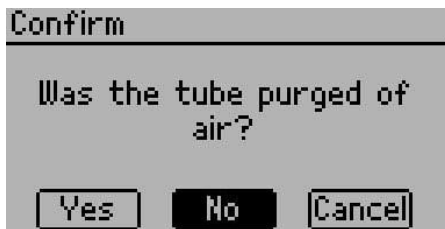
Obr. 31 Obrazovka kalibrace čerpadle

Objeví se zpráva žádající připojení zdroje vody a připojení hadičky odtoku (Obr. 32). Připojte zdroj vody ke vstupu a stiskněte **Enter**.



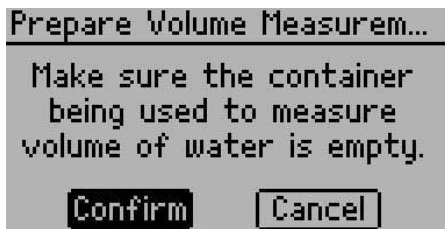
Obr. 32 Nastavení kalibrační obrazovky

Obě metody vyžadují, aby byl přívod vody před kalibrací od vzdušněn. Vyberte **Purge**. Opakujte proces průtokem vody, dokud není zbavena všech bublinek. (Obr. 33).



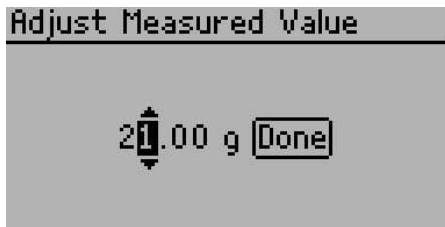
Obr. 33 Konfigurační obrazovka

Pokud použijete hmotnostní metodu, nastavte váhy dle vodní nádrže. Použijete-li objemovou metodu, přesvědčte se že je kalibrováný válec prázdný. Vyberte Confirm (Obr. 34).



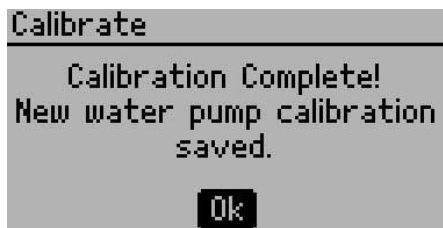
Obr. 34 připravte obrazovku měření objemu

Pusťte přívod kalibrační vody. Srovnajte hodnotu na váze nebo ve válci s výchozí hodnotou infiltrometru na obrazovce Measured Value (Obr. 35).



Obr. 35 Nastavte obrazovku Measured Value

Zapište novou hodnotu z vah nebo válce a vyberte Done. Tato hodnota bude novou výchozí hodnotou průtoku vody (Obr. 36). SATURO používá tuto hodnotu pro měření průtoku vody hlavou infiltrometru.



Obr. 36 Obrazovka ukončení kalibrace

Pro odstranění aktualizovaných kalibračních hodnot zdůrazněte **Restore Defaults** na obrazovce kalibrace čerpadla a stiskněte **Enter**.

Uživatelé mohou spustit kalibrační postup tak často jak je třeba pro ověření přesnosti načtení. Když je kalibrace ukončena nová hodnota je uložena ve firmwaru SATURA až do příští kalibrace.

3.4 ÚDRŽBA

Náhradní součástky mohou být objednány od METER. Kontaktujte [Customer Support](#) pro více informací. Přístroj může být zaslán výrobci pro obnovu trubiček, výměnu baterie, inspekci systému a vyčištění přístroje. Můžete též vrátit SATURO výrobci pro servis a jakákoliv stará nebo poškozená součástka bude nahrazena jako součást programu údržby.

Poznámka: Údržba zdarma je platná 1 rok. Po této době může Customer Support poskytnout součástky a odhad nákladů práce. Pro více informací viz obchodní podmínky METER (Sekce 4.5).

Po každém použití je třeba přístroj dobře vyčistit, aby vám SATURO dlouho sloužilo.

- Odstraňte hlínu z vložky, aby se snížil odpor při její instalaci.
- Odstraňte částice hlíny a dalších materiálů z hlavy infiltrometru.
- Tři trubičky očistěte vlhkým hadříkem.
- Po každém použití prohlédněte vložku, jestli na ní nejsou promáčknutá místa jako následek běžného provozu, při němž dochází k nárazům na tvrdé skály a kořeny. Je důležité srovnat jakékoliv prohlubně na spodní hraně vložky, aby byl vnitřek kruhu hladký. Prohlubně vystupující dovnitř kruhu mohou vytvořit kanálky a umožnit tak přednostní průtok
- Pro vysušení kontrolní jednotky odstraňte vodu z čerpadla, nebo profoukněte hadičky suchým vzduchem.
- Po každém použití nabijte kontrolní jednotku.

Čerpadlo v SATURU je peristaltické s vyměnitelnou vložkou, která obsahuje hadičky a válečky. Hadičky a válečky se časem opotřebují, přibližně za 5000 hodin provozu. Čas provozu je sledován na diagnostické obrazovce SATURA.

Pokud dojde k výrazné změně kalibrace čerpadla nebo začne mít čerpadlo nepravidelný chod, je potřeba ho vyměnit. Kontaktujte [Customer Support](#) a požádejte o servis přístroje.

SATURO je poháněno 12-V, 7-A uzavřenou olověnou baterií. Za čas dojde k poklesu hodnoty maximálního nabití baterie. Pokud se baterie plně nenabije během úplného nabíjecího cyklu (asi 4-6 hodin) musí být nahrazena. Kontaktujte [Customer Support](#) pro informace o nové baterii a servisu.

K identifikaci potenciálního problému s údržbou vám mohou pomoci údaje v [Tabulce 3](#).

Tabulka 3 údaje diagnostické tabulky

Metric	Přijatelné rozsahy/Požadovaný servis
Hladina vody	od -3.9 to 6.2 cm
Tlak vzduchu	různý; měl by být <40 cm
Baterie	~11.1 až 13.7 V
Stav nabití	různý; doporučuje se začínat test při 100%
Teplota	nepřekračovat provozní teplotu; 0–50 °C
Cap senzor	NA
Vodní čerpadlo	Servis po 500 h
Náplň	Servis po 500 h
Vzduchové čerpadlo	Servis po 500 h

3.5 ODSTRANĚNÍ PORUCH

[Tabulka 4](#) vyjmenovává běžné problémy a jejich řešení. Pokud tato řešení problém neodstraní, kontaktujte [Customer Support](#).

Tabulka 4 Odstranění poruch SATURO

problém	Možné řešení
SATURO se nezapne	Nabijte plně baterii. Pokud to problem neřeší, kontaktujte Customer Support .
“Firmware je vadný! Viz manuál.	Zkontrolujte aktualizace firmwaru v SATURO Downloader kliknutím na Help > Check for Firmware Updates. Připojte SATURO k počítači a postupujte podle instrukcí aktualizace. Varování: Tato akce vymaže z jednotky všechna data. Poznámka: METER může data extrahovat .
Jméno testu již existuje	Pokud má nový test stejné jméno jako již dokončený uložený v paměti, objeví se tato zpráva. Změňte jméno testu.

Tabulka 4 Odstranění poruch SATURO (pokračování)

problém	Možné řešení
Kontrolní jednotka indikuje slabou baterii	<p>Zajistěte, aby byla baterie plně nabitá.</p> <p>Poznámka: Tato chyba se vyskytuje, když napětí baterie klesne pod minimální, při němž může vodní čerpadlo fungovat (11.1 během testu a dojde k jeho zastavení).</p>
“Paměť je plná.”	<p>Stáhněte data z infiltrometru a vymažte uložená data před začátkem nového testu.</p>
Test se nezdařil , nebylo dosaženo cílové hladiny vody	<p>Poznámka: Kontrolní jednotka nejprve ukáže “Water level warning!” Pokud hladina vody zůstane pod senzorem (4.3 cm) více jak 10 min, SATURO zastaví test a kontrolní jednotka ukáže “Water level error!”</p> <p>Zkontrolujte, že je přívod vody připojen a že voda může volně plynout z nádrže kontrolní jednotkou do hlavy infiltrometru.</p> <p>Zkontrolujte netěsnosti hlavy infiltrometru.</p> <p>Pokud je SATURO na svahu, může být svah příliš příkrý a hladina vody nedosáhne k senzoru.</p> <p>Pokud nejsou viditelné netěsnosti, může mít lokace stupeň infiltrace, která přesahuje kapacitu SATURA. Zkuste test na jiném místě, nebo přidejte další zdroj vody a pokračujte v měření.</p> <p>Poznámka: Pokud čerpadlo nestačí naplnit komoru rychleji než je stupeň infiltrace půdy, půdy s extrémě vysokou infilrací mohou způsobit, že voda v komoře zůstává pod 4.3 cm.</p>
Voda prosakuje mezi hlavou infiltrometru a vložkou	<p>Sejměte hlavu infiltrometru a zkontrolujte nečistoty (tráva, listí, volná zemina), kde se stýká těsnění s vložkou.</p> <p>Odstraňte nečistoty a hlavu infiltrometru znovu připojte.</p> <p>Zkontrolujte tlak svorek. Svorky mají vyvinout pouze tolik tlaku, aby lehce přitiskly těsnění. Pokud svorky příliš tlačí, mohou vložku deformovat, čímž způsobí netěsnost.</p> <p>Šroubkem na jejich horní straně upravte tlak svorek dle potřeby.</p>
Není dosaženo příslušného tlaku	<p>Zkontrolujte připojení hadiček a zajistěte, že jsou plně zasunuty do přípojek. Měly by být do přípojek zasunuty až na doraz.</p>
Infiltrometr nedrží tlak	<p>Zkontrolujte, že jsou hadičky plně zasunuty do přípojek.</p> <p>Zkontrolujte, že je těsnění infiltrometru zbaveno všech nečistot. Dále zkontrolujte, že svorky nejsou ohnuté nebo deformované. Nastavte šroubek svorek, aby bylo dosaženo správné těsnosti.</p> <p>Poznámka: Přílišné dotažení svorek může kov zdeformovat.</p>

Table 4 Odstranění poruch SATURO (pokračování)

problém	Možné řešení
“Chybí senzor hloubky!”	<p>Zkontrolujte připojení senzoru ke kontrolní jednotce.</p> <p>Ověřte si, že přístroj měří správně kontrolou hodnoty <i>Water Level</i> na diagnostické obrazovce.</p> <p>Pokud tyto akce problém neodstraní, kontaktujte Customer Support.</p>
“Byl překročen tlakový limit ”	<p>Zkontrolujte trubičky, jestli nedošlo k ucpání.</p> <p>Poznámka: Tato porucha se vyskytuje, když tlak vzduchu v komoře přesáhne 60.0 cm nebo je pod -50.0 cm a test se zastaví.</p>
“Teplota je příliš vysoká!”	<p>Přemístěte přístroj do chladnějšího prostředí. Zajistěte, aby nebyl na přímém slunci. Až se přístroj ochladí, vypněte ho a znovu ho zapněte pro odstranění zprávy o příliš vysoké teplotě.</p> <p>Poznámka: Tato chyba se objeví, když je teplota vzduchu při běžícím testu vyšší než maximální provozní teplota (50 °C) a test je pozastaven..</p>
“Teplota je příliš nízká!”	<p>Přemístěte systém do teplejšího prostředí. Po zahřátí systém vypněte a opět zapněte pro odstranění zprávy o příliš nízké teplotě.</p> <p>Poznámka: Tato chyba se projeví, když je teplota pod minimální provozní teplotou (0 °C) při probíhajícím testu. Zmrzlá voda může systém poškodit. Tato chyba test přeruší.</p>
Kontrolní jednotka přestane reagovat	<p>Nabijte baterii..</p> <p>Pro restart stiskněte a přidržte tlačítko BACK na více než 7 s.</p> <p>Pokud tyto akce problém neodstraní, kontaktujte Customer Support.</p>
“Datum a čas byly resetovány!”	<p>Zajistěte, aby byla baterie plně nabitá a aktualizujte datum a čas v <i>Settings</i> menu.</p> <p>Pokud tyto akce problém neodstraní, kontaktujte Customer Support.</p>
“Chybí bootstrap loader! Viz manuál.”	<p>Tato chyba znamená, že aktualizace firmwaru nebudou na tomto přístroji možné, pokud nebude přístroj servisován Customer Support.</p> <p>Přístroj může být bez následků používán, ale je třeba kontaktovat Customer Support pro servis, aby byl firmware přístroje aktuální včetně posledních novinek a antivirové ochrany.</p>

