



Návod k použití

Pro Aquaprobe® AP-5000

Multiparametrická sonda kvality vody, příslušenství

a přidružený

**Aquameter®, spotřební materiál &
Aquameter® Software verze 6.12 a výš
AP-5000 software verze 4.02 a výš**

Dokument č. 10401-000906

Revize: K

Datum: 25. května 2016

Aquaread® Ltd

Bridge House
Northdown Industrial Park
Broadstairs
Kent
CT10 3JP
ENGLAND

Phone: +44 1843 600 030
www.aquaread.com

Obsah

1. ÚVODEM.....	6
2. CO JE V KRABICI.....	6
2.1. AQUAMETER® A OKOLNÍ PROSTŘEDÍ.....	6
2.2. AP-500 A OKOLNÍ PROSTŘEDÍ.....	6
2.3. O POUZDRU SONDY A KRYTU	
KONCOVKY.....	6
2.4. DOBRÉ TIPY PRO ÚSPĚŠNÉ MĚŘENÍ OPTICKÝMI ELEKTRODAMI.....	6
3. INSTALACE BATERÍ A PÉČE O NĚ	
3.1. VÝBĚR TYPU BATERÍ....	7
3.2. ŽIVOTNOST BATERÍ.....	7
3.3. NABÍJENÍ BATERÍ.....	7
3.4. IKONA STAVU BATERÍ.....	7
3.5. FUNKCE SPOŘIČE BATERÍ.....	7
4. SEZNÁMENÍ S OPERAČNÍM SYSTÉMEM.....	8
4.1. PRVNÍ ZAPNUTÍ, VOLBA JAZYKA A NASTAVENÍ HODIN.....	8
5. PŘIPOJENÍ AP-500.....	8
5.1. SPUŠTĚNÍ AP-500.....	9
6. MĚŘENÍ.....	10
6.1. CO TO VŠECHNO ZNAMENÁ.....	11
6.2. INDIKACE TRENDU.....	11
6.3. INDIKACE CELKOVÉ STABILITY.....	11
6.4. KOMPENZACE TEPLoty.....	12
6.5. PŘÍJEM GPS.....	13
7. MĚŘENÍ HLOUBKY.....	13
7.1. JAK SE MĚŘÍ HLOUBKA.....	13
7.2. ROZDÍLOVÉ MĚŘENÍ HLOUBKY.....	14
8. REŽIM PAMĚTI.....	14
8.1. RUČNÍ ULOŽENÍ DAT.....	14
8.2. VYVOLÁVÁNÍ A ČTENÍ ULOŽENÝCH DAT.....	14
8.3. VYVOLÁNÍ DAT GLP.....	15
8.4. VYMAZÁNÍ PAMĚTI.....	15
8.5. AUTOMATICKÝ ZÁZNAM DAT.....	15
8.6. BATERIE A ČASOVÉ OMEZENÍ POUŽITÍ U LOW POWER LOGGING	
MÓDU...1X	
8.7. DŮLEŽITÉ INFORMACE O PAMĚŤOVÉM MÓDU.....	1X
9. NASTAVENÍ A INSTALACE.....	18
9.1. NASTAVENÍ MĚŘICÍCH JEDNOTEK.....	18
9.2. URČENÍ AUX ZÁSUVKY.....	19
10. RAPIDCAL KALIBRAČNÍ METODA.....	21
10.1. O KALIBRACI.....	21

10.2. SPECIÁLNÍ POZNÁMKY K ICE ELEKTRODÁM.....	21
10.3. POUŽITÍ RAPIDCAL.....	21
<i>Kalibrace 100% nasycení ve vlhkém vzduchu.....</i>	<i>23</i>
10.4. HLÁŠENÍ CHYB PŘI KALIBRACI.....	23
10.5. RESETOVÁNÍ NA PŘEDEM NASTAVENOU TOVÁRNÍ KALIBRACI...	24
10.6. KALIBRACE ULOŽENÍ DAT	25
10.7. KALIBRAČNÍ RECEPTORY.....	25
11. PO POUŽITÍ.....	26
12. VŠEOBECNÁ ÚDRŽBA SONDY.....	26
12.1. IDENTIFIKACE JEDNOTLIVÝCH ELEKTROD.....	26
13. PH/ORP ELEKTRODA – KALIBRACE A ÚDRŽBA.....	27
13.1. ROZPOZNÁNÍ pH/ORP ELEKTRODY.....	27
13.2. VYJMUTÍ A PŘIPOJENÍ ELEKTRODY.....	27
13.3. ELEKTRODU JE NUTNO NECHÁVAT NAVLHČENOU.....	27
13.4. KALIBRACE pH.....	27
13.5. SPECIÁLNÍ POZNÁMKY K ISE ELEKTRODÁM BĚHEM KALIBRACE...	28
13.5.1. <i>Kalibrace prvního bodu (pH 00).....</i>	<i>28</i>
13.5.2. <i>Kalibrace druhého bodu.....</i>	<i>30</i>
13.5.3. <i>Kalibrace třetího bodu.....</i>	<i>30</i>
13.6. CHYBY BĚHEM KALIBRACE.....	30
13.7. EFEKTIVITA pH ELEKTROD.....	30
13.8. SERVIS pH ELEKTRODY.....	30
13.9. KALIBRACE ORP.....	31
13.10. PŘÍŘAZENÍ ORP HODNOT K VODÍKOVÉ STUPNICI.....	33
14. KALIBRACE DO/EC ELEKTRODY A JEJÍ ÚDRŽBA.....	33
14.1. URČENÍ DO/EC ELEKTRODY.....	33
14.2. DO TECHNIKA MĚŘENÍ.....	33
14.3. OPATRNOST BĚHEM POUŽÍVÁNÍ.....	33
14.4. KALIBRACE DO/EC ELEKTRODY.....	33
14.5. KALIBRACE DO NULOVÉHO BODU.....	34
14.6. KALIBRACE DO 100% NASYCENÍ VE VLNKÉM VZDUCHU	35
14.7. VÝMĚNA OPTICKÉHO KRYTU.....	35
14.8. KALIBRACE EC.....	36
14.9. CHYBY BĚHEM KALIBRACE.....	38
14.10. ČIŠTĚNÍ EC KONTAKTŮ.....	39
15. VOLITELNÉ OPTICKÉ ELEKTRODY – KALIBRACE A ÚDRŽBA.....	39
15.1. DOBRÉ TIPY PRO ÚSPĚŠNÉ MĚŘENÍ U OPTICKÝCH ELEKTROD	39
15.2. POSTUP PŘI KALIBRACI OPTICKÝCH ELEKTROD.....	40
15.3. 2000/500-TURB ELEKTRODA.....	40
15.3.1. <i>O turbiditě.....</i>	<i>40</i>

15.3.2. Prevence během užití.....	41
15.3.3. Negativní hodnoty turbidity.....	41
15.3.4. Kalibrace turbidní elektrody.....	41
15.3.5. Kalibrační body.....	42
15.3.6. Kalibrace turbidního bodu.....	42
15.3.7. Ověření nulové kalibrace.....	43
15.3.8. Kalibrace turbidity na 20 NTU a 100 NTU.....	44
15.3.9. Chyba během kalibrace.....	44
15.3.10. Údržba pouzdra a čoček.....	44
15.3.11. Použité zdroje.....	45
15.4. 2000/5000-REFOIL ELEKTRODA PRO RAFINOVANÝ OLEJ.....	45
15.4.1. Pravidla provozu.....	45
15.4.2. Omezení použití.....	46
15.4.3. Zvláštní opatření při použití refoil elektrody.....	46
15.4.4. Kalibrace refoil elektrody.....	46
15.4.5. Příprava kalibračního roztoku.....	46
15.4.6. Sériové rozpouštění.....	4x
15.4.7. Kalibrace nulového bodu.....	4x
15.4.8. Kalibrace bodu 2.....	49
15.4.9. Chyby během kalibrace.....	49
15.4.10. Údržba čoček a pouzdra.....	49
16. KALIBRACE A ÚDRŽBA VOLITELNÝCH ISE ELEKTROD.....	49
16.1. LIMITY ISE ELEKTROD.....	50
16.2. KALIBRAČNÍ BODY.....	50
16.3. ZVLÁŠTNÍ POZNÁMKY K ISE ELEKTRODÁM.....	50
16.4. 5000/7000-AMM AMONIUM ELEKTRODA.....	50
16.4.1. Příprava amonium kalibračního roztoku.....	5x
16.4.2. Tříbodová kalibrace.....	5x
BOD 2.....	5X
BOD 3.....	5X
16.4.3. Dvoubodová kalibrace.....	54
16.4.4. Jednobodová kalibrace.....	54
16.4.5. Chyby během kalibrace.....	54
16.5. 500/700-NIT DUSIČNANOVÁ ELEKTRODA.....	54
16.5.1. Příprava dusičnanového kalibračního roztoku.....	54
16.5.2. Tříbodová kalibrace.....	55
BOD 2.....	5X
BOD 3.....	5X
16.5.3. Dvoubodová kalibrace.....	58
16.5.4. Jednobodová kalibrace.....	58
16.5.5. Chyby během kalibrace.....	58
17. AQUALINK PC SOFTWARE	
17.1. STAHOVÁNÍ AQUALINK™ PC SOFTWARE A AQUAREAD® WEBOVÉ STRÁNKY.....	58

17.2. INSTALACE SOFTWARE.....	58
17.3. INSTALACE OVLADAČE.....	58
17.4. PROVOZ AQUALINK.....	59
17.5. STAHOVÁNÍ DAT Z VAŠEHO AQUAMETER®.....	59
17.6. ZOBRAZENÍ GPS SOUŘADNIC.....	60
17.7. POMOC NA OBRAZOVCE.....	61
17.8. ULOŽENÍ ZAZNAMENANÝCH DAT.....	61
17.9. STAHOVÁNÍ ZAZNAMENANÝCH DAT.....	61
17.10. EXPORT DAT.....	61
17. 11. EXPORT TEXTOVÝCH ZPRÁV.....	61
17.12. TYPICKÁ ÚVODNÍ STRÁNKA TEXTOVÉ ZPRÁVY.....	62
17.13. EXPORT EXCELOVÝCH® SOUBORŮ.....	62
17.14. EXPORT GOOGLE™ SOUBORŮ.....	62
17.15. IMPORT SOUBORŮ DO GOOGLE™ EARTH.....	63
17.16. VZOREK GOOGLE™ EARTH.....	64
18. PORUCHY A JEJICH ODSTRANĚNÍ.....	66
19. PROHLÁŠENÍ O SHODĚ.....	69
20. DODATEK 1. JAKÁ TECHNIKA SE SKRÝVÁ ZA OPTICKÝM SYSTÉMEM MĚŘENÍ AQUAREAD?.....	69
20.1. FUNKČNÍ PRINCIP.....	69
20.2. ŽIVOTNOST KRYTU SENZORU.....	70
21. DODATEK 2. INSTALACE AUX ELEKTRODY.....	70
21.1. PŘIPOJENÍ AUX ELEKTRODY.....	70
21.2. PŘIŘAZENÍ ZÁSUVK A KALIBRACE.....	70
22. DODATEK 3. PODROBNÁ SPECIFIKACE STANDARDNÍCH ELEKTROD.....	72
23. DODATEK 4. PODROBNÁ SPECIFIKACE OPTICKÝCH ELEKTROD.....	74
23.1. JAKÉ JSOU VLNOVÉ DÉLKY EXCITATION A DETEKCE?.....	74
23.2. JAK PRACUJE SENZOR RAFINOVANÉHO OLEJE?.....	74
23.3. VE VODĚ JSOU ŘASY A SENZOR UKAZUJE NÍZKÉ HODNOTY.....	75
23.4. CO JE ROZSAH A ROZLIŠENÍ OPTICKÝCH ELEKTROD.....	75
23.5. JAKÁ JE PŘESNOST OPTICKÝCH ELEKTROD?.....	76
24. DODATEK 5. PODROBNÁ SPECIFIKACE ISE ELEKTROD	
24. 1. SPECIÁLNÍ POZNÁMKY K ISE ELEKTRODÁM A PH BUFFERS..	78

1. Úvodem

Tento manuál zahrnuje uvedení do provozu, provoz, kalibraci a údržbu Aquaprobe® AP-5000 V4.02+, Aquameter®

V6.12+ měřič, Aqualink V4.10+ PC software a příslušející příslušenství. Pokud váš Aquaprobe® nebo Aquameter® používají starší software, funkčnost se může lišit od tohoto manuálu. V tomto případě kontaktujte Aquaread pro starší verzi manuálu nebo vraťte vaše zařízení pro upgrade softwaru.

2. Co je obsahem balení?

Aquameter® se dodává s následujícím obsahem:

- Jednotka Aquameter®
- Popruh pro pověšení kolem krku
- Sada 5 AA alkalických baterií
- USB kabel pro stahování zaznamenaných dat do PC
- Křížový šroubovák pro upevnění baterií a údržbu sondy
- Karta se stručnými pokyny

AP-5000 je dodávána s tímto příslušenstvím:

- Kryt ochranného rukávce
- 600ml RapidCal roztoku
- Dvojdílná kalibrovací/mycí nádoba
- Montážní matka

Ke kompletaci vašeho systému budete též potřebovat AP-5000 kabel, který je nutno koupit zvlášť.

2.1. Aquameter® a okolní prostředí

Aquameter® je navržen pro používání v terénu a má krytí IP67, což znamená, že je vodotěsný, ale není určen k ponoření. Abyste se vyhnuli náhodnému ponoření nebo ztrátě, součástí dodávky je popruh pro pověšení kolem krku.

Prosím buďte si vědomi, že konektor na Aquameteru je vodotěsný pouze tehdy, když je namontována příslušná krytka. Bez krytky se do konektoru může voda dostat. Poškození způsobené vodou v konektoru není kryto zárukou.

Můžete si všimnout malého otvoru vzadu na přístroji nahoře. Jedná se o vodotěsný průduch pro vnitřní barometrický senzor. **Do tohoto otvoru nic nestrkejte!** Pokud tak učiníte, způsobíte značné poškození vodotěsné membrány a přijdete tím o záruku.

2.2. AP-5000 a okolní prostředí

AP-5000 je navržen pro úplné ponoření do vody a má krytí IP68, což znamená, že je navržen pro stálé ponoření v hloubce 30 m a krátké ponoření do 100 m. Během provozu může být AP-5000

spouštěn pomocí prodlužovacího kabelu, ale proti poškození konektorů je třeba vždy připevnit prodlužovací kabel k držáku nad konektorem.

2.3. O pouzdru sondy a krytu koncovky

AP-5000 je vybaven hliníkovým pouzdrům obklopujícím jemné snímací elektrody.

Pouzdro je možné snadno odšroubovat, aby se mohly vyčistit jednotlivé elektrody. **Nicméně kryt sondy tvoří nedílnou funkční část měřicího systému sondy a MUSÍ být na místě, aby sonda správně fungovala.** Všechny Aquareed® optické elektrody jsou velmi citlivé. Například turbiditu je elektroda schopná měřit v rozmezí 0 až 3000 NTUs vnitřním rozlišením větším než 0.1 NTU. To znamená, že elektroda je schopná zjistit změny turbidity menší než 0.003% z celkového rozsahu. Ostatní optické elektrody mají podobnou úroveň citlivosti.

Následně, aby se docílilo stálého a opakovatelného měření, musí být prostředí, ve kterém se měří, též stálé a stejnými vlastnostmi. Pro tento účel je AP-5000 vybaven matně černým pouzdrům a koncovkou, která zakrývá senzorové elektrody a poskytuje uzavřené, konstantní podmínky bez odrazu v měřicí komoře.

Aby bylo dosaženo konzistentních výsledků, musí být měřicí komora tvořená vnitřním prostorem Aquaprobe® fyzikálně stálá jak během kalibrace, tak během měření. Je proto nezbytné, aby pouzdro i koncovka byly na místě během kalibrace a provozu všech typů optických elektrod.

Pokud je optická elektroda kalibrována za jedné podmínky a pak používána za jiných, budou měření přirozeně chybná, zvláště při nízkých koncentracích.

Výstižným příkladem je kalibrace bez koncovky a pak měření s nasazenou koncovkou (nebo naopak). Změnou fyzické charakteristiky měřicí komory také změníte kalibraci a reakci elektrody.

Dalším problémem při měření velmi nízkých koncentrací je vzduch v podobě jak viditelných, tak mikroskopických bublinek. Ty fungují jako drobná clona a mohou odklonit a odrazit jak excitační světlo, tak měřený signál.

Fotografie vpravo byla pořízena v kalibrační trubici po nalití sladké vody. Ve světelném paprsku jsou bublinky jasně viditelné.

2.4. Tipy pro úspěšné měření optickými elektrodami

- Vždy je nutné udržovat měřicí komoru a čočky elektrod čisté.
- Vždy nasadte pouzdro a koncovku během kalibrace a měření.
- Vždy vyčkejte na ustálení měřené hodnoty během kalibrace i měření.
- Vždy se snažte odstranit bublinky pohybáním sondou po jejím umístění jak během kalibrace, tak měření.
- Vždy kalibrujte elektrodu co nejblíže k teplotě vzorku. To je zvláště důležité u Ref-Oil elektrod.



- Vždy vynulujte optickou elektrodu před použitím v čisté vodě (balená minerální neperlivá voda je ideální) potom ji umístěte **bez narušení měřicí komory**. To je zvláště důležité, když používáte Turbidity a Ref-Oil elektrody.

3. Instalace baterií a péče o ně

Aquameter® vyžaduje pět AA baterií. K jejich instalaci povolte dva šroubky na středu zadní části přístroje a zvedněte kryt pouzdra baterií. Podle značek polarity v pouzdře vložte pět AA baterií, uzavřete kryt a přitáhněte šroubky.

3.1. Výběr typu baterií

Mohou se používat alkalické nebo nabíjecí baterie, ale nikdy je nekombinujte. Pokud se rozhodnete používat nabíjecí baterie, doporučujeme Energiser 2500mAh (nebo silnější) NiMH baterie, které jsou běžně k dostání.

Pokud bude přístroj mimo provoz po delší dobu, vyjměte baterie, aby se předešlo poškození tím, že vytečou.

3.2. Životnost baterií

Sada nových alkalických baterií vydrží 20 hodin práce AM-200 GPS Aquameter®. Plně nabitá sada 2500mAh NiMH vydrží 40 hodin používání AM-200 GPS Aquameter®.

3.3. Nabíjení baterií

Během nabíjení se baterie zahřívají a vypouštějí plyny. Nesmí být proto nabíjeny v uzavřeném prostoru. Protože je Aquameter® uzavřená jednotka, není dovoleno nabíjet je uvnitř. Baterie musí být vyjmuty a nabíjeny vhodnou nabíječkou mimo přístroj.

3.4. Ukazatel stavu baterií

Na všech hlavních displejích Aquameter® se objevuje stav baterií. Ukazatel signalizuje plné nabití, když jsou baterie nové a postupně se zmenšuje, jak se baterie vybíjejí. Když je potřeba baterie vyměnit, prázdný ukazatel začne blikat. Pokud to budete ignorovat, přístroj se automaticky vypne, když bude napětí příliš nízké pro spolehlivý provoz.

3.5. Funkce spořiče baterií

Aquameter® je navržen tak, aby se automaticky vypnul, pokud po dobu delší než 30 minut nepoužijete jakékoliv tlačítko. Jedinou výjimkou je, pokud jste aktivovali funkci Automatického ukládání dat. V tomto případě bude přístroj pokračovat v měření, dokud nebude paměť plná, nebo se nevybijí baterie.

Displej Aquameter® je bíle podsvícen pro zvýšení viditelnosti při zhoršených světelných podmínkách. Stejně jako na mobilním telefonu se podsvícení zapne, když stisknete jakékoliv tlačítko a zůstane plně svítit 15 sekund. Po 15 sekundách se jasnost sníží na polovinu. Po dalších 15 sekundách se podsvícení vypne.

Pokud chcete aktivovat podsvícení během normálního provozu, bez změny funkce přístroje, jednoduše zmáčkněte tlačítko **ESC**.

4. Seznámení s operačním systémem

Operační software Aquameter® byl navržen pro jednoduché, intuitivní ovládání. Podobně bylo vynaloženo mnoho vývojářského úsilí na zjednodušení a automatizaci kalibrační procedury Aquameter® tak, aby běžní terénní pracovníci (na rozdíl od trénovaných laborantů) dosáhli rychlých a přesných výsledků.

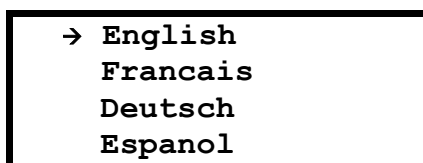
Jestli jste zvyklí zacházet s mobilním telefonem nebo programovat audiovizuální přístroje pomocí dálkového ovladače, znáte jistě tlačítka nahoru/dolů, vlevo/vpravo a centrální tlačítko **OK**.

Strukturu pod **MENU** jistě také znáte. Každá položka pod menu vede k dalšímu podřízenému menu a potom buď k dalšímu, nebo ke konečné volbě. Každá větev menu je ovládána tlačítky se šipkami. V každém bodě je možné provést výběr tlačítkem **OK** nebo pravou šipkou.

Vrátit se zpět v systému menu můžete tlačítkem **ESC**, nebo levou šipkou. Zanedlouho budete schopni rychle ovládat celý systém menu pouze pomocí čtyř šipek. Když kdykoliv necháte přístroj v nějakém podřízeném menu, vždy se automaticky za 15 sekund vrátí na hlavní obrazovku.

4.1. První zapnutí, volba jazyka a nastavení hodin

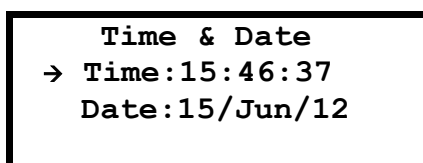
Pro zapnutí nebo vypnutí přístroje krátce zmáčkněte červené tlačítko. Nedržte ho stisknuté. Přístroj má zabudované hodiny a je schopen pracovat v několika jazycích. Když ho zapínáte poprvé, musíte zvolit jazyk a nastavit hodiny. První se na displeji objeví volba jazyka.



```
→ English
Francais
Deutsch
Espanol
```

Pro výběr jazyka posunujte kurzor tlačítkem se šipkou dolů. Pro zvolení stiskněte OK nebo pravou šipku.

Další se na displeji objeví nastavení času a datumu.



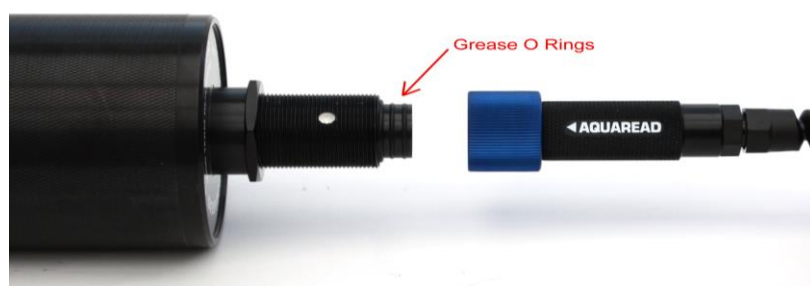
```
Time & Date
→ Time: 15:46:37
Date: 15/Jun/12
```

Nastavte čas a datum pomocí šipek posouváním kurzoru po displeji. Použijte tlačítka nahoru/dolů k nastavení hodnot. Když je čas a datum správné, zmáčkněte tlačítko **OK**. Nebojte se, když napoprvé uděláte chybu. Můžete se snadno vrátit k tomuto displeji později pomocí tlačítka **MENU**.

5. Připojení AP-5000

Sonda AP-5000 se připojuje k Aquameteru pomocí AP-5000 propojovacího kabelu. AP-5000 propojovací kabel má vysokotlaké kovové konektory, které obsahují několik O-kroužků těsnění na

konci senzoru. Před prvním připojením musí být těsnění promazána silikonovou vazelínou, která je součástí dodávky.



Na o-kroužky použijte dostatečné množství vazelíny, jak ukazuje šipka na obrázku nahoře. Dejte pozor, aby se vazelína nedostalo dovnitř konektoru do blízkosti zlatých kontaktů. Malé množství vazelíny aplikujte také na závit senzoru pro snadné utažení převlečného kroužku. Pro připojení propojovacího kabelu k AP-5000 přiložte bílý bod na AP-5000 k logu **AQUAREAD** na konektoru, potom přitlačte konektor k zásuvce a utáhněte převlečný kroužek. Jakmile je AP-5000 připojen spojovacím kabelem, můžete připojit Aquameter®.

Vždy se přesvědčte, že Aquameter® je před připojením nebo odpojením AP-5000 vypnut. Nastavte **AQUAREAD** logo proti červenému on/off spínači na Aquameter®, přitlačte konektor do zásuvky a utáhněte převlečný kroužek.

Jakmile je AP-5000 připojen k Aquameter®, zapněte přístroj červeným on/off spínačem. Aquameter® by měl detekovat sondu a začít načítat data.

5.1. Spuštění AP-5000

Když jste připraveni spustit AP-5000, odšroubujte montážní matku, přiložte montážní držák, nasadte matku zpět a utáhněte ji. Při spouštění může být AP-5000 spuštěn na spojovacím kabelu, ale pro bezpečnou funkci konektoru a zásuvky je třeba vždy fixovat kabel k držáku stahovací páskou (viz obrázek).



6. Měření

AP-5000 obsahuje pH/ORP elektrodu, která je udržována při skladování vlhká pomocí uzávěru. Sejměte skladovací uzávěr strhnutím červeného proužku označeného „Remove Before Use/Replace After Use“. Nezkoušejte sejmout nebo nasadit uzávěr otáčivým pohybem, protože tím můžete uvolnit elektrodu ze senzoru. Čistou vodou opláchněte jakékoliv usazeniny soli z pH/ORP elektrody.

Nasaďte ochranné pouzdro na konec sondy. Zapněte Aquameter® a ponořte AP-5000 do vzorku vody. Ujistěte se, že hladina vody zakrývá minimální ponornou hloubku v polovině pouzdra sondy.

Tip: občasná aplikace malého množství silikonové nebo podobné vazelíny na závit ochranného pouzdra usnadní sejmutí a nasazení uzávěru.

Když je AP-5000 zapojen správně, přístroj načte sériové číslo a model sondy. Potom se automaticky konfiguruje, aby zobrazoval pouze ta data, která je tento AP-5000 schopen načíst. Počáteční načtení bude zobrazeno na displeji přístroje stejně jako momentální GPS status. Počáteční displej dat pro GPS Aquameter®. V součinnosti s AP-5000 vidíte níže.

TEMP: 018.5°C	↕
ORP: 0415.2 mV	↕
pH: 06.48	↑
← GPS: Acquiring →	

Šipky vlevo/vpravo ve spodních rozích displeje znamenají, že jsou k dispozici další data. K zobrazení těchto dat jednoduše stiskněte levou nebo pravou šipku. Jakákoliv hodnota, která je mimo rozsah nebo není k dispozici, se zobrazí jako pomlčky. Další čtyři displeje, které jsou k dispozici v kombinaci se standardním AM-200/AP-5000 jsou uvedeny níže.

DO: 098.7%	↓
EC: 6541µS/cm	↕
TDS: 3271mg/L	↕
← GPS: 3D Pos →	

SAL: 03.57 PSU	↕
SSG: 01.3σt	↕
↕	
← GPS: 3D Pos →	

BARO: 1013mb	
DEPTH: 01.75m	
Hit [OK] to zero	
← GPS: 3D Pos →	

Lat: N51 °21.498	
Long: E001°24.323	
Alt: 00050M 1013mb	
← Sats in use: 09 →	

6.1. Význam měřených parametrů

Displeje nahoře ukazují úplný defaultní rozsah načtení dat pro kombinaci AM-200/AP-5000.

Pokud používáte jinou kombinaci přístroj/sonda, můžete mít menší výběr displejů, a data se mohou zobrazovat v jiném pořadí odpovídajícímu logice designu těchto zobrazení. Pokud začne blikat znak (*) pod symbolem baterie, znamená to, že je zapnuto Auto Data Logging. Více informací v sekci 8, Automatic Data Logging.

Tabulka níže vysvětluje načtená data.

Zkratka	Znamená	Jednotky
TEMP	Teplota sondy	°C nebo °F*
pH	pH (kyselost/zásaditost)	pH nebo pHmV*
ORP	Oxidačně redukční potenciál	mV
GPS	GPS Status	Viz sekce Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.
DO	Rozpuštěný kyslík	%Sat & mg/L
EC	Elektrická vodivost	µS/cm nebo mS/cm [†]
TDS	Rozpuštěné pevné látky celkem	mg/L nebo g/l [†]
SAL	Salinita	PSU nebo ppt*
SSG	Specifická váha mořské vody	σ _t
BARO	Barometrický tlak	mb nebo mmHg*
DEPTH	Hloubka nad/pod nulovým datumem	Metry / Stopy*
Lat	Šířka	Stupně & Minuty
Long	Délka	Stupně & Minuty
Alt	Nadmořská výška	Metry nebo Stopy*

Položky ve sloupci Jednotky označené hvězdičkou (*) mohou být vybrány jako alternativní jednotky měření v Settings Menu (viz sekce 9). Položky ve sloupci Jednotky označené křížkem (†) se automaticky upravují, tj. když jsou hodnoty příliš velké pro zobrazení, jednotky měření se automaticky upraví.

Pole EC může být nahrazeno reciproční hodnotou RES (Resistivity), pokud je vybráno v Settings Menu. Když je zvoleno, načtení bude zobrazeno jak v Ω•cm nebo KΩ•cm v závislosti na hodnotě. Pro více informací viz sekci 9.

6.2. Indikace trendu

Napravo od každého měřeného údaje, kromě pozice BARO a Depth, se objeví indikace trendu. Tu ukazuje buď šipka nahoru (která indikuje, že numerická hodnota měření stoupá), nebo šipka směrem dolů, (která ukazuje, že hodnota klesá). Dále dvousměrná šipka, která znamená stabilní hodnotu. Hodnoty jsou považovány za stabilní, když je kolísání během deseti sekund menší než 1%.

6.3. Indikace celkové stability

Kromě individuální indikace trendů, existuje celková indikace stability, která se zobrazí, když jsou všechny hodnoty stálé. To se objeví ve formě blikající dvojité šipky, která je vidět na začátku třetího řádku displeje.

Když chcete provést načtení dat, jemně zatřeste sondou, nebo ji zvedněte a ponořte ve vzorku. (pokud není v přírodním toku), dokud se neobjeví ikona celkové stability. Počáteční zobrazení ikony celkové stability bude provázeno dvojitým pípnutím. Když toto nastane, všechny hodnoty jsou stále a připravené pro načtení nebo uložení.

6.4. Kompenzace teploty

Elektrochemické vlastnosti roztoků se mění se v závislosti na teplotě. Navíc se s teplotou mění také odezva elektrochemického měření elektrod. Základním praktickým požadavkem při monitorování kvality vody v terénu je možnost srovnávat měření při různých teplotách. Aby se toho dosáhlo, AP-5000 automaticky aplikuje korekci teploty, kdykoliv je to požadováno.

Během tříbodové kalibrace ISE elektrod je rozdíl v odezvě elektrod z důvodu teploty automaticky kalkulován. Během měření je rozdíl v odezvě elektrod z důvodu teploty automaticky kompenzován.

Během kalibrace EC elektrod, je odchylka kalibračního roztoku způsobená teplotou automaticky korigována. Během měření EC mohou být načtená data zobrazena bez teplotní kompenzace, korigovaná na 20°C nebo korigovaná na 25°C. (Viz sekce 9 pro více informací).

Během kalibrace DO elektrod jsou odchylky způsobené teplotou a tlakem vzduchu automaticky kompenzovány. Během měření DO jsou teplota, tlak vzduchu a salinita automaticky kompenzovány.

Během kalibrace ORP elektrod jsou odchylky kalibračního roztoku způsobené teplotou automaticky korigovány. Během měření ORP se však kompenzace teploty neaplikuje, jelikož jsou korekční faktory systémové a chemicky závislé a není možné je snadno určit.

Případná ORP měření jsou převážně prováděna pro zjištění reakcí spíše než pro ně samé. Kompletace ORP reakcí je normálně provázena prudkou změnou hodnot ORP v milivoltech. Tato změna je obvykle mnohem větší, než chyby způsobené vedlejšími vlivy teploty.

Během kalibrace optických elektrod jsou rozdíly v kalibračním roztoku z důvodu teploty automaticky kompenzovány. Během měření je teplota automaticky kompenzována.

Během kalibrace pH elektrod nejsou malé rozdíly v kalibračním roztoku způsobené teplotou automaticky kompenzovány. A to vzhledem k rozdílům v teplotním koeficientu u kalibračních roztoků různých výrobců. Z tohoto důvodu by měly být tři pH body kalibrovány co možná nejbližší k výrobcem specifikované teplotě (běžně na 20°C nebo na 25°C), ačkoliv rozdíl až do +/- 10°C není ve skutečnosti významný.

Během pH měření jsou rozdíly v teplotě automaticky kompenzovány.

6.5. Příjem GPS

GPS verze Aquameter® (AM-200) obsahuje vestavěný přijímač a anténu. Anténa je umístěna nahoře na pouzdru, za logem SQUAREED. Pro optimální příjem signálu musí anténa „vidět“ přiměřeně velkou část oblohy. **Přijímač GPS nebude fungovat uvnitř, nebo pokud bude odstíněn od oblohy jakoukoliv pevnou překážkou.**

Po zapnutí začne přijímač GPS automaticky vyhledávat satelity. V této fázi se na spodu všech displejů objeví nápis **GPS: Acquiring**. Jakmile jsou vyhledány tři satelity, bude vypočítána dvourozměrná pozice (žádná nadmořská výška) a objeví se zpráva **GPS: 2D POS**, opět na spodu všech displejů.

Jakmile je nalezen čtvrtý satelit, bude vypočítána nadmořská výška a objeví se nápis **GPS: 3D POS** dole na všech displejích. S dobrým výhledem na oblohu bude pozice kalkulována během 90 vteřin od zapnutí. Abyste viděli svou geografickou polohu a počet satelitů v provozu, použijte levou nebo pravou šipku k rolování na stránku Pozice. Pokud zapnete přístroj uvnitř, přeneste ho po několika minutách ven. Tím však může nastat značné zpoždění ve vyhledání satelitů. V tomto případě vypněte přístroj a zase zapněte pro resetování vyhledávání.

7. Měření hloubky

Hloubka je u AP-5000 měřena tlakovým senzorem zabudovaným uvnitř přístroje. Bod, od kterého je hloubka měřena označuje horní řada otvorů na pouzdře sondy.

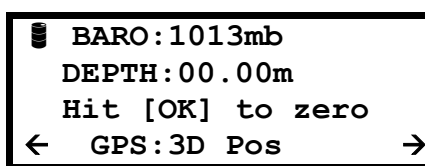
Hloubka je stanovena odečtením barometrického tlaku měřeného Aquameter® od tlaku vody měřeného AP-5000. Rozdíl tlaku upravený vzhledem k teplotě a salinitě (hustotě vody) je přímo proporcionální k hloubce.

Systém měření hloubky používá EC senzor pro určení, kdy byla sonda spuštěna do vody. Po celou dobu sonda měří EC nula, hloubka bude nula. Jakmile je detekována hodnota EC, přístroj začne kalkulovat hloubku. **Z tohoto důvodu je důležité zajistit, aby byla sonda připojena k přístroji a zapnuta před jejím ponořením do vody.**

7.1. Jak se měří hloubka

Připojte sondu k přístroji a před spuštěním do vody ji zapněte.

Vyberte Baro/Depth údaje na displeji jak je vidět níže. Hloubka by měla být nula.



A screenshot of a handheld device's LCD screen. The screen is black with white text. At the top left is a small battery icon. The text on the screen reads: 'BARO: 1013mb', 'DEPTH: 00.00m', 'Hit [OK] to zero', and 'GPS: 3D Pos'. There are left and right arrow symbols on the bottom line.

```

BARO: 1013mb
DEPTH: 00.00m
Hit [OK] to zero
←  GPS: 3D Pos  →

```

Pokud není hloubka nula, (to je možné, když je sonda mokrá a zaznamenává nízkou EC hodnotu), stiskněte tlačítko OK. Zeptá se vás, abyste potvrdili opětovným stisknutím OK.

Pomalu spusťte sondu do vody. Jakmile se začne načítat hloubka, můžete sondu spouštět rychleji.

7.2. Rozdílové měření hloubky

Pokud chcete měřit změny hloubky, může být účelnější vynulovat hloubkové měření, když byla sonda ponořena.

To provedete tak, že zmáčknete OK při zobrazování hloubky a potvrdíte. Přístroj bude nyní načítat pozitivní nebo negativní změny hloubky od dosažené hloubky (nulové datum).

Pokud jsou hodnoty pozitivní, hladina vody se zvýšila od nulového data. Když je negativní, hladina vody poklesla.

Užitím funkce Automatic Data Logging, popsané v následující sekci, je možné monitorovat hladinu vody po časové období pro pozdější sledování.

8. Režim paměti

8.1. Ruční uložení dat

Pokud je stabilita hodnot uspokojující (viz sekce 6.3. Indikace celkové stability), zmáčkněte tlačítko **M+**, dojde tak k zaznamenání okamžité hodnoty včetně času, data GLP (kalibrace) a pozice (pouze modely s GPS).

Jakmile jsou hodnoty uloženy, objeví se krátce informace o umístění paměti (číslo záznamu), kterou si můžete poznamenat. Tato informace může být použita k pozdějšímu dohledání hodnot jak na Aquameteru, tak při použití softwaru AquaLink.

8.2 Vyvolání a čtení uložených dat

Pro vyvolání vámi uložených dat stiskněte tlačítko **MR**. Při vstupu do módu Memory Recall se objeví poslední informace o měření a ukáže se sada hodnot nejdříve s datem a časem, kdy byly měřeny na spodní lince displeje.

M	TEMP: 012.5°C	M
	ORP: 0415.2mV	
	pH: 08.21	
	02/Apr/12 15:04:01	

Během vyvolání paměti bliká v horním levém a pravém rohu "M", případně šipka nahoru/dolů a vlevo/vpravo. To znamená, že přístroj je v módu vyvolání paměti a že ostatní ukazatele na displeji mohou být dosaženy užitím šipek.

Abyste mohli vidět dřívější hodnoty, zmáčkněte tlačítko nahoru. Před každou sadou hodnot se krátce objeví informace s číslem záznamu. Abyste mohli vidět všechny parametry v rámci jedné sady dat, použijte šipku levý/pravý, jak popsáno dříve. Vystoupit z Memory Recall módu můžete stisknutím tlačítka ESC. Pokud nebude po 30 vteřin stisknuto žádné tlačítko, Memory Recall mód se automaticky vypne.

8.3. Vyvolání dat GLP

Pokaždé, když je sada dat přidána do paměti, datum poslední úspěšné kalibrace každé elektrody se též připojí. Toto se nazývá GLP (Good Laboratory Practice). K datu poslední úspěšné EC kalibrace je zobrazen také kalibrační standardní hodnota, na kterou byl EC kalibrován. (Viz sekce 14: Kalibrace EC).

Pro zjištění data poslední úspěšné kalibrace pro každou elektrodu a pro každé načtení jděte na Memory Recall Mode, rolujte na data, která vás zajímají, užitím šipek dolů/nahoru, potom stiskněte **MENU**. Na displeji se objeví následující:

GLP DATA
>pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes

Užitím šipek nahoru/dolů vyberte elektrodu, která vás zajímá, a stiskněte buď OK, nebo pravou šipku. Když vyberete např. pH/ORP, objeví se následující:

pH7.00	[31/Jan/12]
pH4.01	[07/Feb/12]
pH10.0?	[07/Feb/12]
ORP	[09/Feb/12]

To vám ukáže, že poslední úspěšná kalibrace, **předtím než se uskutečnilo zaznamenání dat**, proběhla 31. ledna pro pH 7.00, 7. února pro pH 4.01 a pH10 a 9. února pro ORP. Pokud je hodnotové pole proškrtnuto (==/==/==/), tak to znamená, že elektroda nebyla připojena nebo nebyla nikdy kalibrována.

Pro vystoupení z displeje zmáčkněte **ESC** nebo levou šipku.

8.4. Vymazání paměti

Paměť Aquameter® je schopna uložit 2000 úplných sad dat.

Pro vymazání paměti vypněte přístroj, podržte tlačítko **M+** a potom přístroj zapněte znovu. Objeví se displej s otázkou, jestli chcete žádost potvrdit. Stiskněte OK pro vymazání paměti nebo ESC pro zrušení a vrácení se k normálnímu provozu.

8.5. Automatický záznam dat

Pokud chcete pravidelně ukládat hodnoty, např. abyste kontrolovali kvalitu vody v určitém místě po delší dobu, můžete nastavit přístroj pro zaznamenání dat automaticky.

Data mohou být zaznamenána za kratší časové úseky s přístrojem permanentně zobrazujícím data, nebo za mnohem delší úseky v Low Power Mode, kdy se přístroj mezi měřeními automaticky vypíná, aby se prodloužila životnost baterií.

Prosím pozor: Low Power Logging Mode je k dispozici pouze u přístrojů s verzí softwaru 4.54 a vyšší.

Aby se aktivoval automatický záznam, zmáčkněte MENU. Objeví se Main Menu. Prosím všimněte si, že první položka v menu „Clean Probe“ bude aktivní pouze tehdy, když je připojen Aquaprobe® AP-7000 (který má automatický čistící systém).

→ Clean Probe
Auto Data Logging
Calibration
Setup & Install

Vyberte **Auto Data Logging** stisknutím šipky dolů a potom šipku vpravo nebo OK. Na displeji se objeví se Auto Data Logging:

Auto Data Logging
→Interval:10 Mins
Status:OFF

Použitím šipek stanovte požadovaný interval záznamu mezi 1 a 90 minutami.

Pro vybrání módu permanentního záznamu na displeji nastavte tlačítkem **ON**. Pro vybrání Low Power záznamu nastavte status na **Low Power**.

Pro aktivaci vybraného záznamu stiskněte OK a pak se vraťte k displeji běžného provozu z hlavního menu stisknutím tlačítka levé šipky.

Indikací, že Auto Data Logging je zapnuto, je blikání hvězdičky (*) pod symbolem baterie na všech displejích.

Když byl zvolen Permanentní záznamový mód (status **ON**), přístroj automaticky zaznamená plnou sadu dat v nastaveném režimu, dokud se buď nenaplní paměť, nebo se nevybijí baterie.

Jestliže byl vybrán permanentní záznamový mód (status **LOW POWER**), přístroj se vypne 30 vteřin potom, co bylo stisknuto poslední tlačítko. Posléze se zase zapne v určeném režimu, zůstane zapnutý 30 vteřin, zaznamená data a zase se vypne. Toto se bude opakovat, dokud se nenaplní paměť, nebo se nevybijí baterie.

Pokud stisknete jakékoliv tlačítko, zatímco je přístroj vypnut mezi záznamy v low power mode, přístroj se opět zapne. Pokud není stisknuto žádné další tlačítko, přístroj se zase vypne po 30 vteřinách a obnoví se režim Low Power Mode.

Můžete kdykoliv zrušit Auto Data Logging tím, že jdete o displej výš a nastavíte **Status** na **OFF**. Auto Data Logging bude též zrušeno, pokud vypnete přístroj ručně.

8.6. Baterie a časové omezení paměti v Low Power Logging módu

Low Power Logging mód je zvláště určen pro dlouhodobé zaznamenávání dat. Za účelem odhadu životnosti baterií a využití paměti můžete použít následující tabulku

Číselné údaje životnosti baterií uvedené dole počítají s novými, kvalitními alkalickými bateriemi při teplotě přístroje 21°C nebo vyšší. Nižší teploty přístroje drasticky sníží životnost baterií. Např. v 5°C se životnost baterií sníží zhruba na polovinu.

Interval logování	Životnost baterie (při 21°C)	Výdrž paměti*
90 minut	37 dnů	129 dnů
60 minut	34 dnů	86 dnů
45 minut	32 dnů	64 dnů
30 minut	28 dnů	43 dnů
15 minut	20 dnů	21 dnů

*výdrž paměti platí pro software verze 5.11 – 5.20 a verzi 6.11 a vyšší.

Takže vidíme, že i když je přístroj na maximu kapacity paměti 129 dnů, pro záznamové časové intervaly bude nutné vyměnit nové baterie každých 20 dní, aby se využila celá kapacita paměti přístroje.

Naopak časové intervaly záznamu pod 15 min zaplní paměť přístroje při použití jedné sady baterií (při teplotě 21°C nebo vyšší).

Užitečná rada: pokud chcete údaje GPS zaznamenat v souvislosti s jinými daty, ujistěte se, že je přístroj v poloze přední stranou nahoře s výhledem na oblohu.

8.7. Důležité informace o módu paměti – Memory Mode

Když jsou data uložena v přístroji, jsou komprimována ve vnitřním formátu sondy. Jinak řečeno ve stejné podobě, jak byla předána sondou. Když vyvoláte data v módu Memory Recall, data jsou dekomprimována a zpracována pro zobrazení.

Výhodou toho je, že hodnoty se vždy objeví v **aktuální konfiguraci přístroje**. Například když strávíte den získáváním dat přístrojem nastaveným na měření rozpuštěného kyslíku v % nasycení, ale chcete mít údaje rozpuštěného kyslíku v mg/l. Toto můžete jednoduše změnit nastavením přístroje (viz sekce 9 [Nastavení jednotek měření](#)).

Uložená data je možné zobrazit jakýmkoliv způsobem chcete. Nejste limitováni zobrazováním dat tak, jak byla zaznamenána. To je velká výhoda, která vám dovoluje uložit a stáhnout mnohem více parametrů, než může být zobrazeno v jakémkoliv určitém čase.

Stejná pravidla platí, když jsou data výstupem do PC pracujícím se softwarem Aqualink přes USB kabel. Výstupní data jsou vždy podle **aktuální konfigurace přístroje**. Můžete získávat data v různých konfiguracích přístroje.

9. Nastavení a instalace

Pro změnu způsobu zobrazení dat z Aquameter®, stiskněte **MENU**, abyste se dostali do Main Menu. Dále zvolte **Setup & Install**. Objeví se Settings Menu. Prosím vezměte na vědomí, že volba „Socket Assignment“ se na displeji objeví pouze, když jsou připojeny sondy AP-5000 nebo AP-7000.

→ Time & Date
Units

Language
Socket Assignment

9.1. Nastavení měřících jednotek

Na displeji zvolte Units. Objeví se Units Menu. Pamatujte, že pro pohyb v menu můžete používat šipky. Není třeba na každé úrovni stisknout OK nebo ESC.

Units Menu
→ DO/EC/TDS
TEMP/pH/ORP/SAL
BARO/Alt & Depth

V Units Menu máte volbu, které jednotky chcete upravit. Vyberte první řádek, pokud chcete nastavit Dissolved Oxygen, Electrical Conductivity nebo TDS. Vyberte druhý řádek, když chcete upravit Temperature, pH, ORP nebo Salinity. Konečně třetí řádek umožňuje přístup k nastavení Barometric Pressure, Altitude a Depth.

Umístění kurzoru na první řádek vyvolá následující údaje na displeji.

Units
→ DO:%SAT
EC:Ref 25°C
TDS Fact:0.65

Zde můžete upravit DO: nastavení mezi %Sat a mg/L. To nastaví výstup Dissolved Oxygen do AquaLink buď jako %Saturation nebo miligramy/litr (což je totéž jako částice v milionu). Obě hodnoty jsou automaticky korigovány pro atmosférický tlak, teplotu a salinitu vzorku.

Druhá volba na tomto displeji vám umožňuje vybrat, jak bude přístroj zobrazovat elektrickou vodivost. Jsou zde 4 možnosti. EC může být zobrazena jako "Absolute EC" bez jakékoliv korekce teploty [ABS EC] jako „Specific EC“ vztažená k 20°C [Ref 20°C], jako „Specific EC“ vztažená k 25°C [Ref 25°C] nebo jako reciproční Absolute EC, která je Absolute Resistivity [ABS RES].

A konečně tento displej vám umožňuje nastavit faktor, kterým přístroj kalkuluje celkové rozpuštěné látky (TDS) ze specifického EC. TDS Fact vstupuje do výpočtu TDS takto: $TDS = EC \times TDS \text{ Fact}$ a může být nastaven v rozmezí 0.00 a 1.00. Defaultní hodnota je 0.65.

Výběrem druhého řádku Units Menu se na displeji zobrazí následující:

Units
→ TEMP:°C
pH:pH
SAL:PSU

První volba na tomto displeji vám umožní změnit zobrazení teploty mezi °C a °F.

Druhá volba umožní změnit zobrazení pH mezi prostým pH a pHmV. Prosté pH se objeví normálně jako teplotně kompenzované pH hodnoty v rozsahu 0–14.

pHmV zobrazí aktuální napětí generované pH elektrodou v +/- milivoltech (mV) rozsahu +/- 625 mV. Bez kompenzace teploty.

Poslední volba na tomto displeji vám umožní vybrat mezi zobrazením salinity v Practical Salinity Units (PSU), nebo částice na tisíc (ppt), což je totéž jako gramy na litr.

Výběr třetího řádku v Units Menu se na displeji zobrazí takto:

Units → BARO:mb ALT:Metres
--

První řádek vám dovolí vybrat mezi zobrazením barometrického tlaku v milibarech (mb) nebo v mm rtuti (mmHg).

Druhý řádek umožní výběr mezi zobrazením nadmořské výšky a hloubky v metrech (M) nebo stopách (F). Nastavením jednotek ALT nastavíte i jednotky DEPTH. Nadmořská výška je zobrazena ve vztahu k střední hodnotě hladiny moře.

Hloubka je zobrazena ve vztahu k referenčnímu bodu, což může být povrch vody nebo jakýkoliv bod, ve kterém byla hloubka vynulována. Viz sekce 7: Měření hloubky.

9.2. Výběr uživatelských elektrod

AP-5000 obsahuje čtyři AUX (auxiliary – přídatné) porty, do kterých je možné zapojit přídatné elektrody. Každá z těchto AUX portů může být osazena buď AP-5000 optickými elektrodami nebo AP-5000 ISE (ION Specific) elektrodami.

Když byla elektroda zapojena do AUX portu (viz Dodatek 2 pro instrukce zapojení), port musí být nastaven v přístroji pro specifický typ elektrody.

Volba port je možná pouze tehdy, když je Aquameter® připojen k AP-5000. To je způsobeno tím, že data o nastavení portů jsou obsažena v Aquaprobe® nikoliv v Aquameter®.

Když byla zvolena možnost Socket Assignment, objeví se následující údaje.

Čísla 1-6 představují čísla AUX portů. U AP-5000 jsou k dispozici pouze porty 1-4, takže další dvě se objeví jako N/A. Tyto dodatečné porty jsou k dispozici pouze v AP-7000.

SOCKET ASSIGNMENTS**→1:EMPTY | 4:EMPTY****2:EMPTY | 5:N/A****3:EMPTY | 6:N/A**

Užitím šipek nahoru/dolů vyberte AUX port, který chcete přidělit, a pak pohněte kurzorem doprava stisknutím pravé šipky. Když se kurzor pohnul doprava od čísla AUX portu, použijte šipky nahoru/dolů pro výběr vhodné elektrody.

Tabulky dole ukazují elektrody, které jsou k dispozici a volby, které by měly být provedeny na této displeji.

AP-2000/5000 Optické elektrody

Č. součástky elektrody	Funkce	Aquameter® výběr
2000/5000-TURB	Turbidity	TURB
2000/5000-CPHYLL	Chlorophyll	Cphl
2000/5000-BGA-PC	Phycocyanin (Blue-Green Algae PC)	BGA-PC
2000/5000-BGA-PE	Phycoerythrin (Blue-Green Algae PE)	BGA-PE
2000/5000-RHOD	Rhodamine WT Dye	Rhod
2000/5000-FSCEIN	Fluorescein Dye	Fcein
2000/5000-REFOIL	Refined Oil	OIL
2000/5000-CDOM	CDOM/FDOM	CDOM

AP-5000/7000 ISE Electrodes

Č. součástky lektrody	Funkce	Aquameter® výběr
5000/7000-AMM	Čpavek (amoniak)	NH4
5000/7000-CHL	Chlorid	Cl
5000/7000-FLU	Fluorid	F
5000/7000-NIT	Dusík	NO3
5000/7000-CAL	Vápník	Ca2

Když se objeví požadovaný typ elektrody, pohněte kurzorem zpět doleva od čísla zásuvky a stiskněte OK pro potvrzení výběru v AP-5000. Nastavení portu bude uloženo v AP-5000.

Prosím pozor: změna nastavení AUX portu vymaže všechna kalibrační data tohoto portu.

Pokud následně vyjmete elektrodu, ujistěte se, že vrátíte nastavení portu zpět na EMPTY.

10. RapidCal kalibrační metoda

10.1. O kalibraci

Kalibrace je velmi důležitou součástí měření kvality vody a měla by být prováděna pravidelně tak, jak je popsáno v jednotlivých sekcích tohoto manuálu. Bylo vynaloženo mnoho úsilí pro zjednodušení a automatizaci kalibrační procedury v Aquameter®, aby bylo umožněno pracovníkům v terénu (na rozdíl od vyškolených laboratorních techniků) dosáhnout rychlých a přesných výsledků.

Základní pravidlo pro pH a EC je, že by měly být kalibrovány co možná nejblíže k 25°C. Optické elektrody by měly být kalibrovány co nejblíže k jejich provozním teplotám.

AP-5000 je vybavena dvoudílnou kalibrační nádobou. Sonda je navržena tak, aby byla kalibrována v těchto nádobách s nasazeným **pouzdrům sondy a koncovým krytem**.

Pouzdro sondy a koncový kryt jsou nedílnou součástí optického a EC měřicího systému sondy a MUSÍ být na místě během kalibrace a měření, aby sonda správně fungovala.

10.2. Speciální poznámky k ISE elektrodám

Vysoce ionizovaná koncentrace pH kalibračních roztoků (pufrů), včetně RapidCal, může mít významný vliv na ISE elektrody.

Tyto vlivy jsou dočasné, ale je nejlepší se jim vyhnout, protože mohou způsobit značné chyby během kalibrace i normálního provozu.

Z tohoto důvodu jsou všechny ISE elektrody dodávány s červeným gumovým návlekm.

Návleky by měly být na všech ISE elektrodách, když je využíván RapiCall, aby byly chráněny před vlivy roztoku.

V jiných situacích musí být ISE elektrody bez návleků.

10.3. Použití RapidCall

RapidCall je snadný způsob kalibrace AP-5000 v terénu s použitím pouze jednoho kalibračního roztoku. RapidCall kalibruje EC v 2570 μ S/cm, pH 7.00 bodu a současně vynuluje všechny volitelné optické elektrody. Ideálně by měla být tato procedura prováděna na začátku každého dne, ve kterém je sonda používána. Použití RapidCall:

1. Nalijte 400 ml RapidCall roztoku do jedné z dodaných kalibračních nádob, jak je zobrazeno na vedlejší fotografii.
2. Sejměte skladovací kryt z pH elektrody, pokud je nasazen, omyjte sondu v destilované vodě a pak ji jemně spusťte do kalibrační nádoby.
3. Klepněte sondou několikrát o dno nádoby, abyste se zbavili vzduchových bublinek.



4. Počkejte, dokud nebudou hodnoty **úplně** stabilní. Čím déle můžete nechat sondu dosáhnout teplotní rovnováhy před použitím, tím lépe.
5. Zajistěte, že teplota roztoku je mezi 5°C a 40°C (41°F - 104°F). Čím blíže 25°C, tím lépe.
6. Stiskněte **MENU** a vyberte **Calibration**. Následně se na displeji zobrazí:

Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal

7. Vyberte **RapidCal**. Displej se změní na:

PLEASE WAIT
Stabilising
000%

Přístroj bude čekat, dokud nebudou hodnoty stabilní, potom vyšle RapiCal příkaz do sondy, kde se odehrává kalibrace. Během kalibrace se objeví kalibrační displej a postup je načítán. Pokud je kalibrace úspěšná, počítadlo dosáhne 100% a na displeji se objeví následující:

Calibrating
100%
Press [OK]

Když je kalibrace ukončena, stiskněte **OK**, potom **ESC** abyste se vrátili do běžného čtecího módu.

Důležité

Když máte obě, optickou a ISE elektrodu připojeny k Aquaprobe®, musíte nyní sejmout gumovou těsnicí krytku ze všech ISE elektrod, potom rekalibrovat nulové body všech optických elektrod v čisté vodě (balená neperlivá voda bez bublinek je ideální).

Krytky ISE elektrod mění optické vlastnosti měřicí komory a mohou proto způsobit během RapidCal u optických elektrod chybnou nulovou kalibraci.

Nyní by měl být ve vlhkém vzduchu kalibrován DO 100% bod nasycení.

Kalibrace 100% bodu nasycení ve vlhkém vzduchu

1. Po kalibraci RapidCal, vyjměte sondu z nádoby, omyjte ji v čisté vodě, pak s ní zatřepte, abyste se přesvědčili, že na DO membráně nejsou žádné kapičky vody.
2. Navlhčete čistý hadřík nebo kousek papírového kapesníčku v čisté vodě, obalte jím konec sondy a zajistěte, že jsou všechny otvory zakryty. Položte sondu na plochý povrch. Sondu nedržte, teplo z vašich rukou ji ohřeje a bude rušit kalibraci.
3. Počkejte, dokud není měřená teplota **úplně stabilní**.
To je velmi důležité.
4. Na displeji Calibration vyberte **DO 100%**.
5. Počkejte, zatímco probíhá kalibrace Aquameter®
6. Když se na displeji objeví "Calibrating 100%" (viz nahoře), stiskněte OK, potom opakovaně ESC pro návrat do normálního čtecího módu.



10.4. Hlášení chyb při kalibraci

Pokud Aquameter® zjistí problém buď s AP-5000 nebo kalibračním roztokem během kalibrace, bude indikována chyba. Tabulka níže zobrazuje možné chyby a jak je napravit.

Hlášení chyby	Problém	Akce
REPLACE DO CAP	Nutná úplná recalibrace nebo Optický DO kryt potřebuje vyměnit	Viz poznámka dole
BATTERIES TOO LOW	Napětí baterií je příliš nízké pro spolehlivou kalibraci	Vyměňte baterie
NO PROBE RESPONSE	Sonda neodpovídá	Prověřte připojení
READINGS UNSTABLE	Hodnoty se nestabilizovaly během očekávané doby	Doplňte/vyměňte RapidCal
OUT OF CAL RANGE	Hodnoty jsou mimo kalibrační limity (to může být způsobeno nízkou hladinou/ nevhodným kalibračním roztokem. Nebo není nasazeno pouzdro sondy	Doplňte/zkontrolujte, že je kalibrační roztok správného typu. Zajistěte, že pouzdro je nasazeno
OUT OF TEMP RANGE	Teplota je mimo 5°C – 40°C limit ISE diferenční kalibrační pravidla nejsou dodržena	Ohřejte/ochladte RapidCal
CAL ZERO FIRST	Snažíte se kalibrovat horní kalibrační bod elektrody, aniž byste napřed kalibrovali	Kalibrujte nejdříve nulový bod, potom, aniž vypnete

	nulový bod	Aquameter, kalibrujte horní bod.
--	------------	----------------------------------

Pokud se objeví chyba “REPLACE DO CAP” během Optické DO Zero kalibrace, to obvykle znamená, že je potřeba vyměnit DO kryt. Provedte nejprve DO kalibraci na DO Zero pak na 100% DO. Pokud to problém nevyřeší, vyměňte DO kryt (viz Výměna optického DO krytu v sekci 14).

Pokud postupy uvedené výše pro “READINGS UNSTABLE” nebo “OUT OF CAL RANGE” (v tabulce nahoře), nevedou k úspěchu, důkladně vyčistěte sondu a zkuste znovu. Pokud “OUT OF CAL RANGE” stále přetrvává, resetujte kalibrační hodnoty na tovární defaultní a zkuste znovu.

Pokud trvá chyba “OUT OF CAL RANGE”, když kalibrujete EC, zkontrolujte, že používáte správný EC kalibrační standard a že je pouzdro na místě.

Pokud trvá chyba “OUT OF CAL RANGE”, když kalibrujete pH, zkontrolujte, že používáte správný pH kalibrační standard pro vybraný kalibrační bod.

Pokud trvá chyba “OUT OF CAL RANGE”, když provádíte tříbodovou ISE kalibraci, zkontrolujte, že teplota roztoku je ve stanoveném limitu ve vztahu jeden k druhému.

Pamatujte: Pouzdro sondy a koncový kryt tvoří nedílnou pracovní část optického a EC měřícího systému sondy a musí být nasazeny během kalibrace a měření, aby fungovala správně.

Pokud se pokusíte kalibrovat sondu bez pouzdra, můžete obdržet zprávu o chybě.

10.5. Resetování na předem nastavenou tovární kalibraci

V některých případech, pokud se objevila vážná kalibrační chyba, je nejjednodušším způsobem, jak problém odstranit, resetování na tovární kalibraci. Nejprve je nutné vyvolat kalibrační displej:

Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal

Vyberte Full Cal. Tím se objeví výběr elektrod:

Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes

Umístěte kurzor na elektrodu, kterou chcete resetovat, pak stiskněte **MR**. Když vyberete Aux Electrodes, musíte napřed stisknout OK pro zobrazení displeje s volbou Aux Electrodes.

Když jste na tomto displeji, vyberte Aux elektrodu, kterou chcete resetovat a stiskněte **MR**.

Pro potvrzení se na displeji objeví:

Are you sure you
want to restore the
factory calibration
values? [ESC]=NO

Pokud jste si jisti, stiskněte **OK**. Když chcete volbu změnit, stiskněte **ESC**. Stisknete-li OK, uvidíte zprávu CAL RESTORED.

Když je tovární nastavení obnoveno, musíte provést plnou kalibraci této elektrody.

10.6. Kalibrace uložení dat

AP-5000 obsahuje vlastní mikroprocesor a paměť. Všechna kalibrovací data včetně GLP dat jsou uložena v paměti sondy. Když je sonda připojena k přístroji, jsou tato data převedena pro zobrazení a záznam.

10.7. Kalibrační reporty

Na závěr každé úspěšné kalibrace jednotlivé elektrody se objeví jednořádkový kalibrační report. Report obsahuje hrubý výstup z elektrody při kalibraci, nekorigovaný vzhledem k teplotě. Tyto hodnoty se mohou zaznamenat a používat ke sledování funkce a stárnutí jednotlivých elektrod. Všimněte si však, že aby se maximalizovala užitečnost této vlastnosti, musí být všechny kalibrace prováděny za stejné teploty, jinak nebudou zaznamenané hodnoty v čase srovnatelné.

Když používáte RapidCal, negenerují se žádné reporty.

11. Po použití

AP-5000 by se měla po každém použití vyčistit.

Doporučuje se vyčistit sondu po použití s připojeným kabelem. To zamezí průniku vody do konektoru sondy a dovolí odstranit usazeniny z límce konektoru a schránky.

Pouzdro na AP-5000 může být sejmuto odšroubováním, aby se umožnilo čištění jednotlivých elektrod. Po každém použití sejměte ochranný kryt a odšroubujte pouzdro. Když je pouzdro sejmuto, jsou elektrody velmi citlivé, proto zacházejte se sondou velmi opatrně. Pokud ji upustíte, dojde k poškození!

Opláchněte zpřístupněné elektrody, vnitřek pouzdra a kryt čistou vodou. Oklepejte vodu z vnitřku pouzdra a znovu je připevněte. Osušte vnější stranu sondy suchým hadříkem.

Po použití nezapomeňte vrátit zpět pH/ORP skladovací kryt. Pokud to neuděláte, může se elektroda poškodit. Pro více informací viz sekci 13, Udržování vlhkosti elektrod.

Nikdy nečistěte elektrody rozpouštědly, alkoholem nebo koncentrovanými kyselino/zásaditými čisticími prostředky jako je Decon 90. Tyto produkty mohou narušit eloxovaný povrch sondy a poškodit plastové a gumové komponenty. Poškození agresivními čisticími prostředky nebo rozpouštědly nejsou kryty zárukou.

Skladujte sondu bez koncového krytu, aby byla umožněna cirkulace vzduchu k jednotlivým elektrodám.

TIP: Příležitostná aplikace silikonové vazelíny nebo podobného maziva na o-kroužky konektoru a závit, závit pouzdra a závit koncového krytu usnadní montáž a demontáž těchto součástí.

12. Všeobecná údržba sondy

Kromě pravidelného čištění a kalibrace není potřeba téměř žádná údržba.

12.1. Identifikace jednotlivých elektrod

Na fotografii níže vidíte dvě standardní elektrody, Combi pH/ORP a DO/EC elektrodu.

DO/EC elektroda zahrnuje optický DO senzor, EC senzor a teplotní senzor. O těchto elektrodách se bude hovořit v příštích dvou sekcích.



13. pH/ORP elektroda – kalibrace a údržba

13.1. Rozpoznání pH/ORP elektrody

Kombinovaná pH/ORP elektroda je snadno rozpoznatelná, protože je to jediná elektroda, která není černá. Tato elektroda je průhledná, naplněná gelem.

13.2. Vyjmutí a připojení elektrody

pH/ORP elektroda může být vyšroubována ze sondy otáčením proti směru hodinových ručiček. Když ji vracíte na místo, aplikujte malé množství silikonové vazelíny nebo podobného maziva na závit a o-kroužek a úplně ji zašroubujte.

Uchopte vroubkovaný převlečný kryt na horním konci elektrody a pevně jej utáhněte, až je o-kroužek plně stlačen.

Užitečný tip: Červený popruh, který je připevněna ke skladovacímu krytu, je velmi užitečným prostředkem pro utažení a povolení pH/ORP a AUX elektrod.



Přeložte popruh přes elektrodu a použijte ho k uchopení vroubkovaného krytu.

Nikdy neponořujte AP-5000 se sejmutou pH/ORP elektrodou. To by způsobilo vážné poškození portu elektrody. Není kryto zárukou.

13.3. Elektrodu je nutno uchovávat navlhčenou

Je velmi důležité, aby pH/ORP elektroda zůstala vlhká i když se nepoužívá. Toho se dosáhne, když vždy upevníte skladovací kryt obsahující houbičku, kterou je třeba navlhčit speciálním skladovacím roztokem.

Houbička uvnitř skladovacího krytu musí být navlhčena několika kapkami pH elektrodovým skladovacím roztokem pokaždé, kdy je vyjmuta a opět připojena. Pokud náhodou elektroda vyschne, musí být navlhčena ponořením do skladovacího roztoku hodinu před použitím.

13.4. Kalibrace pH

pH elektroda by měla být plně kalibrována nejméně jednou týdně, aby se zajistila optimální přesnost. Plná kalibrace představuje nejdříve kalibrování na 7.00 pH, potom na pH 4.01 a/nebo pH 10.00. Ap-5000 umožňuje jak dvou, tak tří bodovou kalibraci pH. Když se rozhodnete pouze pro dvoubodovou kalibraci, sonda automaticky spočítá a uloží hodnotu kalibrace pro nekalibrovaný třetí bod, aby se udržela linearita elektrody pro celý rozsah 0–14.

Pro nejlepší výsledek kalibrujte všechny tři body při teplotě co nejblíže 25°C.

13.5. Speciální poznámky týkající se ISE elektrod během pH kalibrace

Vysoká iontová koncentrace pH kalibračních roztoků (pufrů), včetně RapidCal, může způsobit významné chyby jak během kalibrace, tak normálního provozu.

Z tohoto důvodu jsou všechny ISE elektrody dodávány s červeným gumovým těsnícím krytem. Kryt musí být nasazen u všech ISE elektrod během pH kalibrace, aby se ochránily od vlivu roztoku.

Jinak musí být ISE elektrody nezakryty.



13.5.1. Kalibrace prvního bodu (pH 7.00)

Vzhledem k fungování pH kalibrace nebo RapidCal v kalibrační nádobě **musí být sonda kalibrována na pH 7.00 před kalibrací na pH 4.01 nebo pH 10.00. Nikdy nekalibrujte na pH 4.01 nebo pH 10.00 před tím, než kalibrujete na pH 7.00.**

Pro kalibraci pH elektrody postupujte těmito kroky:

1. Nalijte 200 ml čistého pH 7.00 roztoku nebo RapidCal do kalibrační nádoby, sejměte skladovací kryt z pH elektrody, omyjte sondu v destilované vodě, pak jemně ponořte celou sondu.
2. Pокlepejte několikrát sondou o dno nádoby, aby se odstranily vzduchové bublinky.
3. Počkejte, dokud není teplota a měření pH úplně stabilní.
4. Zajistěte, že je teplota roztoku mezi 5°C a 40°C (41°F - 104°F).
5. Stiskněte MENU a vyberte Calibration, na displeji se objeví následující:

```
Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

6. Vyberte Full Cal. Displej se změní na:

```
Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes
```

7. Vyberte pH/ORP. Displej se změní na:

```
→ pH7.00? [01/Jan/12]
pH4.01? [01/Jan/12]
pH10.0? [01/Jan/12]
ORP? [01/Jan/12]
```

Data na pravé straně displeje jsou daty posledních úspěšných kalibrací.

8. Vyberte pH 7.00. Displej se změní na:

PLEASE WAIT
Stabilising
000%

9. Přístroj bude čekat, dokud nejsou hodnoty stálé. Pak vyšle kalibrační příkaz sondě, kde se provádí kalibrace. Během kalibrace se zobrazuje kalibrační displej a postup je načítán. Pokud je kalibrace úspěšná, počítadlo dosáhne 100% a na displeji se objeví následující:

Offset: -1.2mV
Calibrating
100%
Press [OK]

Horní řádek ukazuje kompenzaci napětí od nuly pro pH elektrodu v +/- milivoltech (mV). Když dosáhne tato kompenzace přes +/- 25mV při 25°C, měly by být pH elektrody servisovány.

Tato hodnota nebude uložena v paměti, takže by měla být zaznamenána do kalibračního deníku sondy.

Když byly údaje kompenzačního napětí zapsány, stiskněte OK, pak opakovaně ESC pro návrat k běžnému čtecímu módu.

Vyjměte sondu z kalibrační nádoby, pořádně ji opláchněte v deionizované vodě, otřepete přebytečnou vodu, a vysušte vnější pouzdro měkkým hadříkem.

13.5.2. Kalibrace druhého bodu

pH elektroda může být nyní kalibrována buď na pH 4.01, nebo pH 10.00. **Pokud máte v úmyslu kalibrovat na obě hodnoty, oba body musí být kalibrovány ve stejném provozním úseku, tj. bez vypnutí přístroje.**

Pokud je přístroj vypnut po kalibraci jen jednoho dodatečného bodu (např. pH 4.01), sonda automaticky spočítá a uloží kalibrační hodnotu pro nekalibrovaný třetí bod, aby zachovala linearitu elektrody.

Pro kalibraci druhého bodu nalijte 200 ml nového pH 4.01 nebo pH 10.00 roztoku do čisté kalibrační nádoby a úplně ponořte sondu. Pokračujte v proceduře, jak je popsáno výše, ale při kroku 7 vyberte buď pH 4.01 nebo pH 10.00 v závislosti na tom, jaký roztok používáte.

Počkejte, zatímco se přístroj stabilizuje a nakalibruje. Když je kalibrace 100%, objeví se displej, v kalibračním reportu se zobrazí sloupec pro pH elektrodu v milivoltech (mV) na jednotku pH.

Jestli je sloupec pod 45 mV v 25°C, pak by měla jít elektroda do servisu. Stiskněte **OK** pak opakovaně **ESC**, abyste se dostali k hlavnímu displeji.

Vyjměte sondu z kalibrační nádoby, dobře ji opláchněte v čisté vodě, otřepete přebytečnou vodu a vysušte vnější pouzdro měkkým hadříkem.

13.5.3. Kalibrace třetího bodu

Bez vypnutí Aquameter® nebo odpojení sondy nalijte 200 ml čistého pH 4.01 nebo 10.00 roztoku do čisté kalibrační nádoby, a sondu úplně ponořte. Pokračujte v proceduře, jak je popsáno výše, ale při kroku 7 vyberte buď pH 4.01 nebo pH 10.00 v závislosti na tom, jaký roztok používáte.

Počkejte, zatímco se přístroj stabilizuje a nakalibruje. Když je kalibrace 100%, objeví se displej, v kalibračním reportu se zobrazí sloupec pro pH elektrodu v milivoltech (mV) na jednotku pH.

Jestli je sloupec pod 45 mV v 25°C, pak by měla jít elektroda do servisu. Stiskněte **OK**, pak opakovaně **ESC**, abyste se dostali k hlavnímu displeji.

Vyjměte sondu z kalibrační nádoby, dobře ji opláchněte v čisté vodě, otřepete přebytečnou vodu a vysušte vnější pouzdro měkkým hadříkem. Navlhčete houbičku v skladovacím krytu skladovacím roztokem a nasadte ho na pH ORP elektrodu. pH kalibrace je tím dokončena.

13.6. Chyby během kalibrace

Pokud během kalibrace nastane problém, objeví se zpráva o chybě. Jděte na [Zprávy o kalibračních chybách v sekci 10](#) pro postup při chybách.

13.7. Efektivita pH elektrod

Pokud bude pH elektroda opotřebovaná nebo ucpaná, její výkon a reakce v čase se sníží.

Výkon pH elektrody je neustále monitorován a v případě, že poklesne pod 85%, začne na dolním řádku displeje blikat "ERROR 01". Když se toto stane, bude odečet pH pomalý. Ošetřete elektrodu, jak popsáno níže.

13.8. Servis pH elektrody

1. Vyjměte pH nebo kombinovanou pH/ORP elektrodu ze sondy (viz Vyjmutí elektrody a připojení).
2. Opláchněte methyl alkoholem.
3. Připojte elektrodu.
4. Rekalibrujte.

Nikdy neponořujte celou AP-5000 do metylalkoholu, protože tím způsobíte neopravitelné poškození DO/EC elektrody. Poškození tímto postupem není kryto zárukou.

Pokud opláchnutí metyl alkoholem neobnoví funkci elektrody, proveďte následující akce:

1. Vyjměte opět elektrodu ze sondy.
2. Namočte ji na 5 minut v 0.1 M HCL.
3. Opláchněte de-ionizovanou vodou.
4. Namočte ji na 5 min. V 0.1 M NaOH
5. Opláchněte de-ionizovanou vodou.

6. Namočte na 10 minut v pH 4.01 pufru

Pokud procedura ještě elektrodě nevrátí její účinnost, vyměňte ji.

13.9. Kalibrace ORP

ORP elektrody by měly být kalibrovány alespoň jednou měsíčně, aby byla zajištěna optimální přesnost. Úplná kalibrace znamená kalibrování jednoho bodu (250 mV při 25°C) použitím 250 mV ORP kalibračního standardu jako je **Reagecon RS250 Redox Standard**, nebo podobný.

Pro nejlepší výsledek kalibrujte co nejblíže k 25°C. Sonda bude automaticky kompenzovat změny teploty během kalibrace v kalibračním roztoku.

Pro kalibraci ORP elektrody postupujte podle následujících kroků:

1. Nalijte nový kalibrační roztok do kalibrační nádoby, sejměte skladovací kryt z pH/ORP elektrody, omyjte sondu v destilované vodě, pak jemně spusťte celou sondu dolů.
2. Pklepejte několikrát sondou o dno nádoby, aby se odstranily vzduchové bublinky. Počkejte, dokud měřená teplota a ORP nejsou úplně stabilní.
3. Zajistěte, že je teplota roztoku mezi 5°C a 40°C (41°F –104°F).
4. Stiskněte MENU a vyberte Calibration. Na displeji se objeví následující.

Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal

5. Vyberte FullCal. Displej se změní na:

Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes

6. Vyberte pH/ORP. Displej se změní na:

Calibration
→ pH7.00? [01/Jan/12]
pH4.01? [01/Jan/12]
ORP? [01/Jan/12]

7. Vyberte ORP. Displej se změní na:

PLEASE WAIT Stabilising 000%

8. Přístroj bude čekat, dokud nebudou hodnoty stabilní, pak vyše kalibrační příkaz sondě, kde dochází ke kalibraci. Během kalibrace se objeví kalibrační displej a postup je načítán. Když je kalibrace úspěšná, počítadlo ukáže 100% a na displeji se objeví následující:

Offset: 5.5mV Calibrating 100% Press [OK]
--

Kalibrační report na horním řádku ukazuje kompenzaci napětí mezi výstupem ORP elektrody a hodnotou kalibračního roztoku při kalibrační teplotě v +/- milivoltech. Během běžného provozu bude tato kompenzace odečtena od výstupu ORP elektrody, aby se zobrazila korekce na ORP displeji.

Tato hodnota není uložena v paměti, takže by měla být zaznamenána v kalibračním deníku sondy. Když je kalibrace kompletní, stiskněte OK a pak opakovaně ESC pro návrat do běžného operačního módu.

Vyjměte sondu z kalibrační nádoby, opláchněte ji důkladně čistou vodou, otřepete přebytečnou vodu a vnější pouzdro osušte měkkým hadříkem. Navlhčete houbičku ve skladovacím krytu skladovacím roztokem a připevněte jej na pH/ORP elektrodu. Nyní je ORP kalibrace kompletní.

13.10. Přiřazení ORP hodnot k vodíkové stupnici

Elektrochemická měření jsou nakonec přiřazena k tzv. vodíkové stupnici, pro níž je obvyklé, že elektrochemický potenciál vodíkové elektrody při kontaktu s plynným vodíkem v atmosférickém parciálním tlaku a roztokem obsahujícím vodíkové ionty při jednotkové aktivitě je při každé teplotě nula.

ORP referenční elektroda používaná v Aquaread® kombinovaných elektrodách je 3MPK1, typu chloridu stříbrného, a vykazuje na vodíkové stupnici toto napětí.

Teplota	Napětí
5°C	221 mV
10°C	217 mV
15°C	214 mV
20°C	210 mV
25°C	207 mV

30°C	203 mV
35°C	200 mV
40°C	196 mV

Pro přiřazení ORP hodnoty napětí měřené AP-5000 k vodíkové stupnici by měla být příslušná hodnota z tabulky výše přičtena k naměřené hodnotě.

14. Kalibrace DO/EC elektrody a její údržba

14.1. Rozpoznání DO/EC elektrody

DO/EC se snadno rozpozná, protože má šroubovací kryt a čtyři EC senzory z nerez oceli po straně (viz foto v sekci 12). Rozpuštěný kyslík (DO) se měří na konci elektrody komponenty za odnímatelným krytem. Elektrická vodivost (EC) se měří po straně elektrody čtyřmi nerezovými kontakty. Kryt tvoří část EC článku. Touto elektrodou se měří i teplota.

14.2. DO technika měření

AP-5000 obsahuje optický DO senzor. Tento senzor nepoužívá tekutý elektrolyt a má černou gumovou plyny propouštějící membránu. Viz Dodatek 1. Technika Aquaread optický měřicí systém.

14.3. Opatrnost během používání

EC měření není možné se sejmutým krytem, protože je nedílnou částí měřicího systému.

Nikdy nezanořujte sondu bez DO krytu. Pokud komponenty na konci DO/EC elektrody přijdou do styku s testovanou kapalinou, může dojít k vážnému poškození obvodů DO/EC elektrody.

14.4. Kalibrace DO/EC elektrody

Kalibrace EC části elektrody se běžně provádí během RapidCal (viz Rapid Cal kalibrační metoda). EC může být kalibrována separátně použitím různých kalibračních standardů. To je popsáno po sekci DO kalibrace (kalibrace EC).

DO část elektrody musí být kalibrována v nulovém bodě nasycení alespoň jednou měsíčně. Před každým dnem používání musí být zkontrolován 100% bod nasycení ve vlhkém vzduchu, a pokud je to nutné, musí být re-kalibrován. Pro optimální přesnost kalibrujte DO 100% bod při teplotě co možná nejbližší vašemu vzorku. (V kalibračním limitu 5°C–40°C).

Když budete kalibrovat jak nulový bod, tak 100% současně, vždy kalibrujte nulový bod jako první, následně 100% bod.

14.5. Kalibrace DO nulového bodu

1. Nalijte 200 ml DO nulového kalibračního roztoku do kalibrační nádoby, sejměte skladovací kryt z pH elektrody, omyjte sondu v destilované vodě, pak ji jemně spusťte dolů.
2. Poklepejte několikrát sondou proti dnu nádoby, aby se odstranily bublinky. Počkejte dokud není teplota a DO měření úplně stabilní.
3. Zajistěte, aby teplota roztoku byla mezi 5°C a 40°C (41°F–104°F).
4. Stiskněte MENU a vyberte Calibration. Na displeji se objeví následující:

Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal

5. Vyberte **Full Cal**. Displej se změní na:

Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes

6. Vyberte DO/EC. Displej se změní na:

Calibration
→ DOZero? [01/Jan/12]
DO100%? [01/Jan/12]
EC2570? [01/Jan/12]

7. Vyberte DO Zero. Displej se změní na:

PLEASE WAIT
Stabilising
000%

Přístroj bude čekat, dokud nebudou hodnoty stabilní, potom vyšle kalibrační příkaz sondě, kde se provádí kalibrace. Během kalibrace se objeví kalibrační displej a postup se načítá. Když je kalibrace úspěšná, počítadlo dosáhne 100% a na displeji se objeví následující:

Output: 4.4
Calibrating
100%
Press [OK]

Horní řádek zobrazuje hodnotu, která představuje stav luminoforu. Tato hodnota by měla být mezi 3.5 a 4.5 (při 25°C). Pokud je hodnota je méně než 3.5, optický DO kryt musí být vyměněn.

Tato hodnota není uložena v paměti, takže by měla být zaznamenána v kalibračním deníku sondy, stiskněte OK pak opakovaně ESC, abyste se vrátili do čtecího módu.

Pokud se během kalibrace vyskytne problém, objeví se hlášení chyby. Podívejte se na [Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.](#) v sekci 10 pro postup při chybách.

Vyjměte sondu z kalibrační nádoby, opláchněte ji čistou vodou, otřepete přebytečnou vodu a vysušte vnější pouzdro suchým hadříkem.

14.6. Kalibrace DO 100% nasycení ve vlhkém vzduchu.

1. Omyjte sondu důkladně v čisté vodě, pak ji zatřepete, aby na DO membráně neulpěly žádné kapky.
2. Navlhčete čistý hadřík nebo papírový kapesníček čistou vodou a omotejte ho kolem otevřeného konce sondy. Zajistěte, aby byly všechny otvory pokryty. Umístěte sondu na plochý povrch. Nedržte ji, neboť teplo z vašich rukou ji zahřeje a bude rušit kalibraci.
3. Zapněte Aquameter® a počkejte, dokud není **teplota úplně stabilní. To je velmi důležité!**
4. Vraťte se zpět k bodům 4 nebo 6 výše (v závislosti na verzi softwaru), vyberte DO 100%.
5. Počkejte, zatímco Aquameter® provede kalibrační proceduru.
6. Když je kalibrace dokončena, objeví se kalibrační report.

Horní řádek ukazuje hodnotu, která reprezentuje stav luminoforu. Tato hodnota by měla být mezi 0.8 a 1.5 (při 25°C). Pokud je zobrazená hodnota nižší než 0.8, DO kryt by měl být vyměněn. Tyto hodnoty se neukládají do paměti a měly by být zaznamenány do kalibračního deníku.

Pokud se během kalibrace vyskytne problém, objeví se hlášení chyby. Podívejte se na [Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.](#) v sekci 10 pro postup při chybách.

14.7. Výměna optického DO krytu

Optický DO kryt obsahuje čočku, která je potažena luminoforem citlivým na kyslík. Kryt je potažen černou gumovou směsí, která poskytuje optickou izolaci, ale propouští kyslík.

Molekuly kyslíku procházejí gumou do luminoforu. **Nikdy se nedotýkejte černé gumové koncovky DO elektrody, protože mastnota z vašich rukou zablokuje póry v gumovém potahu a zabrání mu správně fungovat.**

Luminofor v DO krytu se musí po několika letech vyměnit, protože je to spotřební materiál. Jelikož je luminofor nedílnou součástí DO krytu, je třeba vyměnit celý DO kryt. Optický DO kryt může vydržet až 10 let, v závislosti na frekvenci používání. Viz Životnost krytu sondy v Dodatku 1.

Upozornění: Vnitřek optického DO krytu je velmi citlivý na světlo a může být zničen (vybělen), pokud je delší dobu vystaven jasnému světlu. Nikdy nesnímejte DO kryt sondy, pokud jej nechcete vyměnit za nový. Při výměně optického DO kryt zajistěte tlumené světlo.

Při výměně optického DO krytu postupujte podle těchto jednoduchých kroků:

1. Sejměte ochranný kryt sondy.
2. Odšroubujte optický DO kryt z konce DO/EC elektrody otáčením proti směru hodinových ručiček. **Nedotýkejte se odkrytých optických komponentů.**
3. Naneste malé množství silikonové vazelíny na závit a o-kroužek.
4. Vyjměte nový optický DO kryt ze světlu odolného obalu a rychle ho našroubujte na konec DO/EC elektrody. Zajistěte, aby byl kryt plně utažen a těsnil.

5. Proved'te obě kalibrace – nulový bod a 100% DO kalibraci, jak popsáno dříve.

Upozornění: Je nezbytné, aby při výměně optického DO byla před kalibrací na 100% provedena kalibrace na nulový bod.

14.8. Kalibrace EC

EC kalibrace se vždy provádí pro jeden bod. Na výběr je jeden ze 4 bodů. Jsou to: 1413 μ S/cm, 2570 μ S/cm (použitím Aquaread® RapidCal roztoku) 12,880 μ S/cm a SC-35, což je kalibrační standard chloridu sodného, zvláště pro použití v mořské vodě. Tyto hodnoty byly vybrány, aby bylo dosaženo přesných měření v různých typech vody.

Pro měření v čisté tekoucí nebo podzemní vodě, použijte Aquaread® RapidCal roztok. Pokud není k dispozici, použijte jiný 1413 μ S/cm EC kalibrační standard. Pro měření v poloslané vodě (10mS/cm – 20mS/cm), použijte 12,880 μ S/cm (12.88mS/cm) EC kalibrační standard. Pro měření v mořské vodě použijte SC-35 kalibrační roztok (35ppt roztok chloridu sodného).

SC-35 kalibrační roztok je k dispozici od zástupců Aquaread®, nebo může být snadno připraven přidáním 33.03 gramů laboratorního chloridu sodného (99,9% čistého) do jednoho litru deionizované vody.

Kryt sondy tvoří nedílnou pracovní část EC měřicího systému sondy. Aby správně fungoval, musí být během kalibrace a měření nasazen. Pokud se pokusíte kalibrovat sondu bez krytu, dostanete chybné výsledky.

Pro nejlepší výsledky kalibrujte co nejbližší k 25°C. Sonda bude kompenzovat rozdíly teplot v kalibračním standardu během kalibrace.

1. Nalijte 400 ml kalibračního roztoku do jedné z kalibračních nádob. Sejměte skladovací kryt z pH elektrody (pokud tam je), sondu opláchněte v destilované vodě a potom ji jemně spustěte do kalibrační nádoby.
2. Zajistěte, že hladina kapaliny je minimálně ve dvou třetinách výšky kalibrační nádoby. Nízká hladina způsobí chybnou EC kalibraci. Viz fotografie v sekci 10 Použití RapidCal.
3. Poklepejte sondou několikrát o dno nádoby, aby se odstranily bublinky. Počkejte, až se teplota a EC měření úplně stabilizuje.
4. Zajistěte teplotu roztoku mezi 5°C a 40°C (41°F–104°F).
5. Stiskněte MENU a vyberte Kalibrace. Na displeji se objeví následující:

Calibration → RapidCal DO 100% Full Cal
--

6. Vyberte Full Cal. Displej se změní na:

Calibration → pH/ORP

DO/EC
Aux Electrodes

7. Vyberte DO/EC. Displej se změní na:

Calibration
→ **DOZero?** [01/Jan/12]
DO100% [01/Jan/12]
EC2570? [01/Jan/12]

Data vpravo jsou daty poslední úspěšné kalibrace. Hodnota na spodním řádku vedle "EC" je hodnota, na kterou byla EC elektroda naposledy kalibrována.

8. Posuňte ukazatel dolů na spodní řádek pomocí šipky dolů.

Calibration
DOZero? [01/Jan/12]
DO100% [01/Jan/12]
→ **EC2570?** [01/Jan/12]

Pokud jsou kalibrační hodnoty, které používáte, již zobrazeny, stiskněte OK, aby kalibrace začala. Pamatujte, že když používáte RapidCal roztok, EC hodnota na tomto řádku bude 2570.

Pokud hodnota EC kalibračního standardu, který používáte, není zobrazena, stiskněte pravou šipku. Spodní řádek se změní na:

Calibration
DOZero? [01/Jan/12]
DO100% [01/Jan/12]
EC→2570? [01/Jan/12]

Nyní můžete tlačítka nahoru/dolů vybrat jeden ze tří hodnot kalibračních standardů (1413, 2570 nebo 12880).

9. Jakmile se objeví správná hodnota kalibračního standardu, stiskněte OK. Displej se změní na:

PLEASE WAIT
Stabilising
000%

10. Pokud je kalibrace úspěšná, počítadlo dosáhne 100% a na displeji se objeví následující:

Cell constant:0.98
Calibrating
100%
Press [OK]

Kalibrační report na horním řádku ukazuje konstantu EC článku. Tato hodnota se neukládá do paměti, takže by měla být zapsána do kalibračního deníku sondy.

Po zaznamenání údajů EC článku stiskněte OK a pak opakovaně ESC, abyste se vrátili do čtecího módu.

Zvláštní poznámky:

- Jestliže jste vybrali jinou hodnotu kalibračního standardu než 2570 (RapidCal), pak použijte RapidCal kalibrační techniku, popsanou v sekci 10. Hodnota kalibračního standardu se automaticky resetuje na 2570.
- Hodnota kalibračního standardu je uložena v sondě, nikoliv v přístroji. Pokud použijete jeden přístroj s několika různými sondami, budete muset určit hodnotu kalibračního standardu během kalibrace zvlášť.
- Když vyberete hodnotu kalibračního standardu, ale nestisknete OK, informace nebude odeslána do sondy a změna nebude zaznamenána.

14.9. Chyby během kalibrace

Na začátku každé rutinní kalibrace se provede kontrola stavu. Pokud sonda zjistí, že nastavená hodnota kalibračního standardu a kalibrační standard se liší, bude hlášena chyba "OUT OF CAL RANGE". Když nastanou během kalibrace jakékoliv jiné problémy, objeví se hlášení chyby. Podívejte se na [Hlášení kalibračních chyb](#) v sekci 10 pro řešení chyb.

14.10. Čištění EC kontaktů

Pravidelně důkladně čistěte čtyři nerezové EC kontakty, umístěné po straně DO/EC elektrody měkkým hadříkem nebo kartáčkem na zuby a neabrazivním čisticím prostředkem.

K čištění DO/EC elektrody nikdy nepoužívejte rozpouštědlo nebo produkty na bázi alkoholu.

Po vyčištění opět nasadte pouzdro sondy a rekalibrujte.

15. Volitelné optické elektrody – kalibrace a údržba

Součástí těla sondy AP-5000 je hliníkový kryt, který obklopuje citlivé senzorové elektrody.

Kryt se dá snadno odšroubovat, aby se mohly vyčistit jednotlivé elektrody. **Nicméně kryt sondy tvoří nedílnou část měřicího systému sondy a musí být vždy nasazen pro správnou funkci.**

Všechny Aquaread® optické elektrody jsou velmi citlivé. Například elektroda pro turbiditu je schopná měřit mezi 0 a 3000 NTU s vnitřním rozlišením větším než 0.1 NTU. To znamená, že je elektroda schopná zaznamenat změny turbidity, které jsou menší než 0.003% z celkového rozsahu! Ostatní optické elektrody mají podobnou úroveň citlivosti.

Z toho vyplývá: Aby bylo dosahováno stabilních, opakovaných hodnot, musí být prostředí, ve kterém probíhá měření, naprosto stabilní a opakovatelné. Z tohoto důvodu je AP-5000 konstruován s matným černým hliníkovým krytem a koncovým krytem, který obsahuje měřicí elektrody a zabezpečuje stálé podmínky bezreflexní měřicí komory.

Aby bylo dosaženo konzistentních výsledků, musí být měřicí komora vytvořená uvnitř Aquaprobe® fyzicky stálá jak během kalibrace, tak během měření. Je proto zásadní, aby byly jak pouzdro, tak koncový kryt během kalibrace a provozu všech typů optických elektrod nasazené.

Pokud je optická sonda kalibrována za určitých podmínek a poté používána k měření za jiných, načtené hodnoty budou přirozeně chybné, zvláště při nízkých koncentracích.

Dobrym příkladem je kalibrování bez koncového krytu a pak měření s ním (nebo naopak). Změnou fyzických podmínek měřicí komory dojde také ke změně kalibrace a reakce elektrody.

15.1. Dobré tipy pro úspěšné měření s použitím optických elektrod

- Vždy udržujte měřicí komoru a čočky elektrody čisté.
- Vždy musí být kryt a koncový kryt na místě jak při kalibraci, tak při měření.
- Vždy vyčkejte, až se během kalibrace a měření hodnoty plně usadí.
- Vždy se při kalibraci a měření snažte sondu zbavit vzduchových bublinek pohybováním po ponoření.
- Vždy kalibrujte a vynulujte elektrodu co nejbližší k teplotě vzorku. Toto je zvláště důležité u Ref-Oil elektrod.
- Vždy vynulujte optické elektrody před použitím v čisté vodě (balená voda bez bublinek je ideální), **pak ji umístěte bez narušení měřicí komory**. Toto je zvláště důležité při použití turbidity a Ref-Oil elektrod.

15.2. Postup při kalibraci optických elektrod

Optické elektrody obsahují podle typu dva nebo tři kalibrační body. V každém případě je však nižší kalibrační bod nula.

Když kalibrujete jakoukoliv optickou elektrodu, nulový bod musí být kalibrován nejdříve.

Pokud provádíte dvou- nebo tříbodovou kalibraci, všechny kalibrační body musí být kalibrovány během jedné operace (tj. bez vypnutí Aquameter® nebo odpojení Aquaprobe).

Pokud se pokusíte kalibrovat horní kalibrační bod jako první, objeví se kalibrační chyba.

15.3. 2000/5000-TURB elektroda

Turbidita se měří AP-5000 použitím volitelné 2000/5000-TURB optické elektrody.

Tato elektroda využívá nephelometrickou metodu měření dle ISO 7027, která používá formazin jako referenční standard. Aquameter® zobrazuje turbiditu v nephelometrických jednotkách turbidity (NTU), které jsou nominálními ekvivalenty k formazinovým jednotkám turbidity (FTU).

Turbidita může být kalibrována buď formazinovými standardy turbidity, nebo suspendovanými polymerovými standardy turbidity, v závislosti na tom, čemu při měření turbidity dáváte přednost. **Mějte na paměti, že tyto dva standardy vám dají velmi rozdílné výsledky.** Tovární kalibrace se provádí s 1000 NTU stabilizovaným formazinovým standardem turbidity shodně s ISO 7027.

15.3.1. O turbiditě

Turbidita je měření vlastností rozptylu světla v pevných látkách ponořených do kapaliny a je proto **nepřímým** měřením jasnosti. Turbidita není přímým měřením suspendovaných pevných látek ani průhlednosti nebo barvy.

Velikost částic vztažených k vlnové délce vysílaného světla, tvar částic a refrakční index mají vliv na šíření rozptýleného světla.

Kombinace těchto vlivů vede k široké variabilitě v šíření a intenzitě světla rozptýleného v turbidním vzorku vody. Výsledkem různých kombinací tvaru částic, velikosti, barvy a refrakčního indexu mohou být podobné turbidní efekty.

Jako protiklad může změna náhodné světelné vlny a detektor vzdálenosti dramaticky změnit měřenou turbiditu v určitém vzorku. Výsledkem může být, že různé modely senzorů od různých výrobců mohou měřit různé hodnoty turbidity ve stejném vzorku. To zdůrazňuje kvalitativní povahu měření turbidity.

Integrované monitorovací programy, kde se srovnávají měření turbidity z různých lokací, musí používat jednotný model senzoru a dodržovat striktně QA kalibrační program, aby se přesně určily, byly porovnatelné a správně interpretovaly hodnoty turbidity.

15.3.2. Prevence během užití

U všech ponorných sond turbidity mohou bublinky vzduchu a náhodné odrazy způsobit problémy, když zkoušíte měřit hodnoty turbidity.

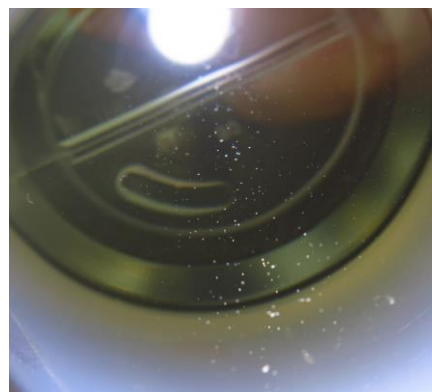
Abyste eliminovali vliv bublinek, udržujte elektrodu turbidity čistou a zahýbejte sondou po ponoření, abyste se zbavili bublinek, které přilnuly k čočkám. Abyste udrželi obecný reflexní vzorec mezi kalibrací a provozem, kalibrujte a měřte turbiditu vždy s nasazeným ochranným koncovým krytem.

15.3.3. Negativní hodnoty turbidity

Když se sonda ponoří do čisté/průhledné vody a objeví se negativní hodnoty turbidity, je obvyklou příčinou chybně kalibrovaný nulový bod, což je způsobeno buď kontaminovaným kalibračním roztokem, zavzdušněním nebo změnami v měřicí komoře mezi vynulováním a ponorem.

Toto se stane, když byla sonda vynulována v roztoku s větší turbiditou než je opravdová nula. Následná měření v méně turbidním roztoku budou negativní. Když zaznamenáte negativní hodnoty turbidity, důkladně sondu vyčistěte a znovu vynulujte v naprosto čisté vodě. Pro vynulování elektrody se doporučuje neperlivá, balená voda, protože je levná a snadno dostupná. **Nikdy nepoužívejte perlivou nebo sycenou vodu.**

Když je turbidita stále negativní a vy jste si jisti, že váš kalibrační roztok je naprosto čistá voda, pak je určitě problémem zavzdušnění, tj. vzduch ve viditelných i mikroskopických bublinkách.



Tyto fungují jako drobná prizmata a mohou lámat nebo odrážet jak excitační světlo, tak měřený zpětný signál.

Fotografie vpravo byla pořízena v kalibrační láhvi po nalití čisté vody. V paprsku světla jsou bublinky jasně viditelné. Tato úroveň zavzdušnění bude zaznamenána jako ekvivalent 5 NTU, neboť každá bublinka je považována za pevnou částici.

Když je kalibrovací voda zavzdušněná, nechte ji chvíli odstát, aby se všechen vzduch rozpustil. Potom znovu ponořte sondu a rekalibrujte. Nenechte sondu ponořenou v zavzdušněné vodě, bublinky přilnou k vnitřnímu povrchu sondy a problém se zhorší.

15.3.4. Kalibrace turbidní elektrody

Pouzdro sondy a koncový kryt tvoří nedílnou pracovní součást měřicího systému sondy. Aby sonda dobře fungovala, musí být během kalibrace a měření vždy nasazený.

15.3.5. Kalibrační body

Turbidní elektrody mají tři kalibrační body. Je zásadní pečlivá kalibrace, aby byly zajištěny konzistentní a spolehlivé výsledky v celém spektru měření.

Když je turbidní elektroda poprvé instalována, musí být kalibrována ve třech bodech, aby se vytvořila individuální kalibrační křivka. **Nulový NTU bod musí být vždy kalibrován jako první, následován dalšími dvěma body během jednoho kalibrovacího postupu (tj. bez vypnutí Aquameter®).**

Turbidní elektroda musí být tudíž vynulována (kalibrována na nulový NTO bod) před každodenním použitím. Tříbodová kalibrace by měla být prováděna jednou měsíčně, aby byla zajištěna optimální přesnost.

Vynulování turbidní elektrody se normálně provádí automaticky během RapidCal (viz metoda RapidCal).

15.3.6. Kalibrace turbidního bodu

Pro kalibraci nulového bodu turbidity (vynulování elektrody), postupujte podle následujících kroků.

1. Naplňte kalibrovací láhev ze tří čtvrtin čistou vodou (doporučuje se balená neperlivá voda), Sejměte skladovací kryt z pH elektrody, omyjte sondu v čisté vodě a úplně ji ponořte.
Kryt pouzdra musí být na místě.
Zahýbejte sondou a zakružte lahvi, aby se odstranily vzduchové bublinky, které se drží turbidní elektrody.
2. Zapněte Aquameter® a počkejte, až se teplota a turbidní hodnoty ustálí. Pokud je turbidní hodnota příliš vysoká, jsou na čočkách pravděpodobně vzduchové bublinky. Zatřepete sondou, abyste je odstranili.
3. Zajistěte, aby teplota roztoku byla mezi 5°C a 40°C (41°F–104°F).
4. Stiskněte MENU a vyberte Calibration. Na displeji se objeví následující:

```

Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal

```

5. Vyberte Full Cal. Displej se změní na:

```

Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes

```

6. Vyberte AUX Electrodes. Displej se změní na:

```

SELECT ELECTRODE
→1: TURB    | 4: EMPTY
 2: EMPTY   | 5: N/A
 3: EMPTY   | 6: N/A

```

TURB elektroda by měla být přiřazena AUX portu 1. Když je připojena, stiskněte OK nebo pravou šipku pro výběr TURB. Displej se změní na:

```

CALIBRATE TURB
→ ZERO? [01/Jan/14]
 1000? [01/Jan/14]
 20?   [01/Jan/14]

```

Data napravo od každého bodu jsou daty poslední úspěšné kalibrace.

7. Vyberte ZERO, Displej se změní na:

```

PLEASE WAIT
Stabilising
000%

```

Přístroj bude čekat, dokud hodnoty nebudou stálé, pak vyšle sondě kalibrovací příkaz a začne kalibrace. Během kalibrace se objeví kalibrační displej a postup je načítán. Když je kalibrace úspěšná, počítadlo dosáhne 100% a na displeji se objeví následující:

Output: 1318mV Calibrating 100% Press [OK]

Kalibrační report na horním řádku ukazuje výstupní napětí z turbidní elektrody v milivoltech (mV). Tato hodnota není uložena do paměti, takže by měla být zaznamenána, pokud je to vyžadováno, do kalibračního deníku sondy. Stiskněte OK, potom opakovaně ESC pro návrat na displej s hodnotami turbidity.

15.3.7. Ověření nulové kalibrace

Přesný nulový kalibrační bod je podstatný pro správnou funkci turbidní elektrody. Kalibrace nulového bodu může být někdy chybná kvůli malým bublinkám nebo mikroskopickým částicám pevných látek v kalibračním roztoku. Z tohoto důvodu je důležité ověřit si nulovou kalibraci před tím, než začnete kalibrovat další body.

Po kalibraci nulového bodu vyjměte sondu z kalibrovací láhve, potom ji opět ponořte, zatřepte a počkejte, až se hodnoty ustálí. Zkontrolujte, že turbidní hodnota je mezi +/- 1 NTU od nuly. Pokud tomu tak není, rekalibrujte nulový bod.

15.3.8. Kalibrace turbidity na 20 NTU a 1000 NTU

Když kalibrujete na 20 NTU a 1000 NTU, **nulový bod musí být kalibrován jako první v rámci jednoho kalibračního procesu (tj. bez vypnutí Aquameter®).**

Vyjměte sondu z nulové kalibrační láhve, důkladně ji opláchněte (pokud používáte roztok RapidCal), Otřepete přebytečný roztok a vysušte vnější pouzdro suchým hadříkem.

Lahev s 20 NTU nebo 1000 NTU stabilizovaného formazinového turbidního roztoku (dodává ho většina firem dodávajících laboratorní materiál) několikrát jemně obraťte, aby se roztok dobře promíchal. **Lahví netřepajte.**

Formazinový turbidní standard je nebezpečný pro vaše zdraví. Zacházejte s ním opatrně, přečtěte si a dodržujte zdravotní a bezpečnostní doporučení.

Naplňte kalibrační láhev do tří čtvrtin roztokem a ponořte do něj úplně sondu. Opět pohybujte a zakružte několikrát sondou a lahví, aby se odstranily vzduchové bublinky, které přilnuly k turbidní elektrodě.

Postupujte podle procedury popsané nahoře pro kalibraci nulového bodu až po krok č.6, potom vyberte buď 20, nebo 1000, v závislosti na roztoku, ve kterém je sonda. Počkejte, až se přístroj stabilizuje a nakalibruje.

Po úspěšné kalibraci se objeví displej "Calibrating 100%" a kalibrační report, který ukáže výstup napětí z turbidního přijímače elektrody v milivoltech (mV). Stiskněte **OK** pro pokračování.

Opláchněte důkladně sondu a opakujte tuto proceduru pro třetí bod.

15.3.9. Chyby během kalibrace

Když se během kalibrace projeví problém, objeví se zpráva o chybě. Jděte na **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** v sekci 10 pro řešení hlášení o chybách.

15.3.10. Údržba pouzdra a čoček

Čočky v elektrodě musí být denně vytřeny měkkým vlhkým hadříkem.

Podobně by měly být vnitřek pouzdra a kryt pouzdra udržovány v čistotě a zbaveny usazenin, které mohou způsobit nahodilé odrazy.

Nikdy nepoužívejte abrazivní čisticí prostředek na vnitřek pouzdra sondy nebo krytu, jelikož byly potaženy antireflexním potahem, který může být snadno poškozen. Vnitřek pouzdra by měl být vytřen měkkým vlhkým hadříkem a **neabrazivním** čisticím prostředkem.

Po vyčištění pouzdra a krytu vždy recalibrujte nulový bod.

15.3.11. Použité zdroje

Přehled o turbiditě na začátku této sekce je založen na informacích z následujících zdrojů:

- National Field Manual For the Collection of Water-Quality Data, Turbidity section 6.7, Revised by Chauncey w. Anderson, USGS, 2004.
- Environmental Instrumentation and Analysis Handbook, Randy D. Down and Jay H. Lehr, Chapter 24 Turbidity Monitoring, John Downing, John Wiley & Sons, Inc. 2005
- Turbidity Science, Michael J. Sadar, Hach Company 1998.
- Guidelines and Standard Procedures for continuous Water-Quality Monitors: Site Selection, Field Operation, Calibration, Record Computation and Reporting, Richard J. Wagner et al., USGS Reston VA Meeting, 2000.

15.4. 2000/5000- REFOIL elektroda pro rafinovaný olej

Rafinovaná paliva jako je benzen, toluen, etylbenzen a xyleny (BTX) mohou být měřeny AP-5000 s použitím doplňkové optické elektrody 2000/5000-REFOIL.

15.4.1. Pravidla provozu

2000/5000-REFOIL optická elektroda je ponořitelný fluorometr se stálou odezvou, který emituje excitační elektromagnetické záření vlnové délky 285 nm (hluboké UV) a detekuje každou zbytkovou fluorescenci mezi 330 nm a 370 nm.

Elektroda nutí aromatické uhlovodany v rafinovaném oleji k fluorescenci, potom měří delší vlnovou délku světla, která je emitována jako výsledek fluorescenčního procesu.



- Během provozu emituje Refined Oil elektroda ultrafialové světlo (UV) vysoké intenzity, které je škodlivé pro kůži a zrak a může vyvolat rakovinu. Vyhněte se vystavení UV světlu, když je elektroda v provozu.
- Musí být dodržena preventivní opatření, aby byl vyloučen přímý vliv na zrak, používáním UV ochranných brýlí.
- Nedívejte se přímo do čoček na přední straně elektrody, když je v provozu.
- Zajistěte, aby byla varovná nálepka dodávaná s elektrodou přilepena k Aquaprobe®.

15.4.2. Omezení použití

Zjištění rafinovaného oleje v terénu pomocí techniky měření fluorescence není nikdy tak přesné, jako měření v laboratoři použitím plynové nebo kapalinové chromatografie.

Faktory, které negativně ovlivňují přesnost:

- Rušení jinými příměsemi (jako některé bakteriální spory, které fluoreskují na stejné vlnové délce).
- Rozdíly ve fluorescenční odezvě mezi různými typy olejů.
- Rozdíly ve fluorescenční odezvě způsobené teplotou.
- Rozdíly ve fluorescenční odezvě způsobené okolním světlem.
- Vliv turbidity.

Fluorescenční měřicí techniky jsou ideální pro výzkumníky, které zajímá detekce a výskyt nebo absence specifických látek a měření relativních změn fluorescence, které mohou být použity jako známka zvyšujících se nebo snižujících se koncentrací.

Fluorescenční měřicí techniky nejsou ideální pro kvantitativní měření. **Abychom dosáhli přesnějších výsledků, data získaná fluorometrem v terénu by měla být post-kalibrována s daty standardní laboratorní analýzy vybraných vzorků během studie.**

15.4.3 Zvláštní opatření při použití REFOIL elektrody

- Vždy dodržujte bezpečnostní doporučení zmíněná výše.
- Nespouštějte REFOIL elektrodu do vody o teplotě vyšší než 30°C.

15.4.4 Kalibrace REFOIL elektrody

REFOIL elektroda má dva kalibrační body. Důležitá je pečlivá kalibrace, aby byly zajištěny konzistentní výsledky. **Je důležité, aby byla elektroda kalibrována co nejbližší k provozní teplotě.**

Když je REFOIL elektroda poprvé instalována, musí být kalibrována v obou bodech, aby byla

nastavena relativní citlivost a kalibrační křivka.

Následně, kalibrace nulového bodu by měla být provedena před každým použitím a úplná dvoubodová kalibrace za několik měsíců.

15.4.5. Příprava kalibračního roztoku

Pro kalibraci REFOIL elektrody by měl být použit 10ppm kalibrační roztok obsahující disodnou sůl kyseliny 1,5-naftalendisulfonové. Tento roztok obsahuje naftalen, aromatický uhlovodík, který má podobné fluorescenční vlastnosti jako mnoho rafinovaných olejů.

10 ppm kalibrační roztok by měl být čerstvě připravený seriovým rozpuštěním disodné soli kyseliny 1,5-naftalendisulfonové.

Doporučuje se tato naftalenová sůl:

Part number: 250899

Description: 1,5-Naphthalenedisulfonic acid disodium salt hydrate (95% pure)

Supplier: Sigma Aldrich

Contact: www.sigma-aldrich.com

Zajistěte pozorné zacházení s chemikáliemi, přečtěte si a dodržujte zdravotní a bezpečnostní doporučení.

15.4.6. Sériové rozpouštění

10 ppm naftalénová sůl může být připravena jako dvoustupňový proces, závislý na přesnosti použitých vah.

Jednostupňový proces:

Navažte 10,5 mg doporučené soli a přidejte ji do 1 l deionizované vody v měrné nádobě. Otácejte nebo míchejte, až se sůl rozpustí. Získáte dávku Pt-2 10 ppm potřebnou pro kalibraci.

Dvoustupňový proces:

Stupeň 1: Navažte 1,05 g doporučené soli a přidejte do 1 l deionizované vody v měrné nádobě. Získáte dávku 1 ku 100 zředěný 1000 ppm roztok potřebný k Pt-2 kalibraci.

Stupeň 2: přelijte 10 ml 1000 ppm dávky roztoku do 1 l měrné nádoby a přilijte 1 l deionizované vody. 10 x obraťte. Získáte dávku 1 ku 100 zředění 1000 ppm na 10ppm standard potřebný k Pt-2 kalibraci.

Zředěný roztok je možné skladovat v tmavé láhvi v ledničce po dobu pěti dnů. Po této době musí být vylit.

Důležitá poznámka: Když kalibrujete Refined Oil sensor se solí dvojsodné kyseliny naftalen-

disulfonové, budou hodnoty uvedeny v $\mu\text{g/l}$ (ppb) naftalenu. Aby byly zobrazeny výsledky s ohledem na specifický typ rafinovaného oleje, je nezbytné připravit 10 ppm roztok cíleného typu oleje a použít jej při kalibraci elektrody místo naftalenového roztoku.

15.4.7. Kalibrace nulového bodu

Pro kalibraci nulového bodu postupujte následovně:

1. Nalijte 300 ml deionizované vody do čisté kalibrační nádoby, sejměte skladovací kryt z pH elektrody, omyjte sondu v destilované vodě a pak jemně sondu ponořte.
Koncový kryt pouzdra musí být na místě. Aktivujte čištění sondy, aby se odstranily všechny bublinky, které přilnuly k elektrodě.
2. Zapněte Aquameter® a vyčkejte, dokud se teplota a hodnoty oleje nestabilizují.
3. Zajistěte, aby byla teplota roztoku mezi 5°C a 40°C (41°F - 104°F).
4. Stiskněte **MENU** a pak vyberte **Calibration**. Na displeji se objeví následující:

```
Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

5. Vyberte Full Cal. Displej se změní na:

```
Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes
```

6. Vyberte **AUX Electrodes**. Displej se změní na

```
SELECT ELECTRODE
→1:Oil      | 4:EMPTY
 2:EMPTY    | 5:EMPTY
 3:EMPTY    | 6:EMPTY
```

Olejová elektroda musí být zapojena do AUX portu. Vyberte tento port. Stiskněte OK nebo pravou šipku pro vybrání Oil. Displej se změní na:

```
CALIBRATE Oil
→ ZERO? [01/Jan/12]
Pt-2? [01/Jan/12]
```

Kalibrační bod 2 (Pt-2) je horní kalibrační bod.

Data vpravo od každého bodu jsou daty poslední úspěšné kalibrace.

7. Vyberte ZERO. Displej se změní na:

PLEASE WAIT
Stabilising
000%

Přístroj počká, až budou hodnoty stálé, potom vyše sondě kalibrační příkaz, aby proběhla kalibrace. Během kalibrace se objeví kalibrační displej a načítá se postup. Když je kalibrace úspěšná, počítadlo dosáhne 100% a na displeji se objeví následující:

Output: 2500mV
Calibrating
100%
Press [OK]

Kalibrační report na horním řádku ukazuje výstup napětí z elektrody v milivoltech (mV). Tato hodnota není uložena v paměti, takže by měla být zaznamenána do kalibračního deníku sondy.

15.4.8. Kalibrace bodu 2

Vyjměte sondu z kalibrační nádoby, otřepete přebytečnou vodu a osušte vnější pouzdro měkkým hadříkem.

Nalijte 300 ml čerstvě namíchaného roztoku disodné soli kyseliny 1,5-naftalendisulfonové do čisté kalibrační nádoby a jemně do něho ponořte sondu.

Postupujte podle procedury popsané výše pro kalibraci nulového bodu až do kroku 6, pak vyberte Pt-2. Počkejte, dokud se přístroj neustálí a kalibrujte.

Po úspěšné kalibraci se na displeji objeví "Calibrating 100%" a kalibrovací report, který ukáže výkon napětí z elektrody v milivoltech (mV). Stiskněte OK pro pokračování.

Kalibrace rafinovaného oleje je nyní dokončena.

15.4.9. Chyby během kalibrace

Pokud se objeví problém, přijde hlášení o chybě. Podívejte se na [Hlášení kalibračních chyb](#) v sekci 10 pro řešení těchto chyb.

15.4.10. Údržba čoček a pouzdra

Čočky elektrody by měly být denně vytřeny měkkým vlhkým hadříkem.

Podobně vnitřek pouzdra sondy a koncový kryt by měly být udržovány v čistotě, zbaveny veškerých usazenin, které mohou způsobit náhodnou fluorescenci.

Nikdy nepoužívejte abrazivní čisticí prostředek na vnitřek sondy nebo kryt, neboť jsou opatřeny nereflexním potahem, který by se snadno poškodil. Vnitřek pouzdra by měl být vytřen měkkým vlhkým hadříkem a neabrazivním mycím prostředkem.

Vždy recalibrujte nulový bod po vyčištění pouzdra nebo čoček.

16. Kalibrace a údržba volitelných ISE elektrod

Během kalibrace ISE elektrod musí být věnována zvláštní péče k dosažení požadovaných teplot. Aby se zmenšil objem sondy a tím se urychlila stabilizace teploty, doporučuje se provádět kalibraci se sejmutým pouzdrem. V této situaci jsou jednotlivé elektrody velmi zranitelné, takže je třeba zvýšené péče, aby se předešlo poškození.

16.1. Limity ISE elektrod

Všechny iontově selektivní elektrody trpí vlivem iontů, které jsou podobné ve své podstatě jako cílové ionty. Z tohoto důvodu se nedoporučuje používat ISE elektrody v poloslané nebo slané vodě, vzhledem k vysoké hladině rušivých iontů.

Aby se s ISE elektrodami dosáhlo co nejpřesnějších výsledků, musí být sonda umístěna buď v tekoucí vodě, nebo se s ní musí pohybovat či ji neustále zvedat a spouštět, aby byla okolo ní zajištěna rychlost průtoku 0,3 m/s. Pokud neproudí kolem ISE elektrody voda, ionty v těsné blízkosti elektrody budou vyčerpány a hodnoty budou klesat. To platí i pro kalibraci, kde se musí sonda stále pohybovat.

16.2. Kalibrační body

Všechny ISE elektrody mají tři kalibrační body. Je třeba pečlivá kalibrace, aby byly zajištěny konzistentní a spolehlivé výsledky. Před první kalibrací by všechny ISE elektrody měly být namočený do odpovídajícího kalibračního roztoku pro bod 1.

Když je ISE elektroda poprvé instalována, **musí být kalibrována ve třech bodech**, aby se stanovila kalibrační křivka elektrody a termální vlastnosti. Dva z kalibračních bodů musí mít stejnou teplotu, zatímco třetí ji musí mít alespoň o 10°C nižší.

Následně, dvoubodová kalibrace musí být provedena každý týden a jednobodová každý den.

16.3. Zvláštní poznámky k ISE elektrodám

Vysoká koncentrace iontů pH kalibračních roztoků (pufrů), včetně RapidCal může způsobit významný offset ISE elektrod.

Tento offset je dočasný, ale je dobré se mu vyhnout, protože může způsobit významné chyby jak během kalibrace, tak během běžného provozu.

Z tohoto důvodu jsou ISE elektrody dodávány s červeným gumovým těsnícím krytem.



Tyto kryty by měly být nasazeny na všechny ISE elektrody během pH kalibrace nebo při použití RapidCal, aby se ochránily před vlivy roztoků.

Jinak mají být ISE elektrody bez krytu.

16.4. 5000/7000-AMM amoniová elektroda

NH₄ a NH₃ mohou být měřeny AP-5000 užitím volitelné 5000/7000 ISE elektrody při rozpětí pH 5–8.

Amoniová ISE elektroda bude trpět rušením ionty draslíku, sodíku a hořčíku, které jsou si podobné.

16.4.1. Příprava kalibračního roztoku

Když je amoniová elektroda poprvé instalována, musí být kalibrována ve třech bodech. Aby se to mohlo provést, musí se připravit tři dávky kalibračního roztoku.

Požadované roztoky jsou dvě dávky po 200 ml NH₄ v koncentraci 10 ppm a jedna dávka NH₄ v koncentraci 100 ppm.

Tyto tři kalibrační roztoky musí být připraveny sériovým ředěním od 1000 ppm kalibračního standardu. Doporučuje se následující standard:

Číslo: SS-702-1610

Popis: 500mL Ammonium 1000ppm as NH₄ ISE

Dodavatel: T E Laboratories Ltd, Ireland.

Kontakt: <http://www.tellab.ie>

Zacházejte s chemikáliemi opatrně, přečtěte si a dodržujte zdravotní a bezpečnostní doporučení.

Příprava 100 ppm roztoku

250 ml 100 ppm roztoku nalijte do kalibrační nádoby a ponechte si 50 ml pro přípravu 10 ppm roztoku.

Příprava 10 ppm roztoku

Celkem je potřeba 400 ml 10 ppm roztoku. Pro jeho přípravu smíchejte 40 ml 100 ppm roztoku, který jste si právě připravili, s 360 ml deionizované vody. Nalijte 10 ppm roztoku do dvou kalibračních nádob (200 ml do každé).

Dosažení správné teploty

Během tříbodové kalibrace, 100 ppm roztok a jedna dávka 10 ppm roztoku musí mít přesně stejnou teplotu. Druhá dávka 10 ppm roztoku musí být alespoň o 10°C chladnější.

Aby se toho dosáhlo, dejte jednu dávku 10 ppm do lednice a další dvě do vodní lázně 25°C teplé.

Jakmile jsou všechny tři roztoky teplotně stálé, můžete začít s kalibrací.

16.4.2. Tříbodová kalibrace

Během tříbodové kalibrace AP-5000 a Aquameter® musí zůstat zapnutý. Pokud bude Aquameter® vypnut mezi body, kalibrační proces se zastaví a musí být restartován od bodu 1. Pro kalibraci ISE

elektrod postupujte následovně:

Bod 1.

1. Sejměte skladovací kryt z pH elektrody, omyjte sondu v destilované vodě, důkladně ji osušte a jemně spusťte do teplého **10 ppm** roztoku.
2. Zapněte Aquameter® a zahýbejte sondou, až budou teplotní hodnoty a NH₄ úplně stabilizovány. Doporučujeme minimálně 5 minut.
3. Zajistěte, že je teplota roztoku mezi 20°C a 40°C (68°F–104°F).
4. Stiskněte MENU a vyberte Calibration. Na displeji se objeví následující:

```
Calibration
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

5. Vyberte Full Call. Displej se změní na:

```
Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes
```

6. Vyberte Aux Electrodes. Displej se změní na:

```
SELECT ELECTRODE
→1:TURB    | 4:EMPTY
 2:NH4      | 5:N/A
 3:EMPTY    | 6:N/A
```

Amoniová elektroda musí být připojena na AUX port. Posuňte ukazovátko na NH₄, pak stiskněte OK nebo pravou šipku pro výběr.

7. Displej se změní na:

```
CALIBRATE NH4
→ Pt-1? [01/Jan/12]
Pt-2? [01/Jan/12]
Pt-3? [01/Jan/12]
```

Kalibrační bod 1 (Pt 1) je teplý bod 10 ppm. Kalibrační bod 2 (Pt-2) je teplý bod 100ppm. Kalibrační bod 3 je studený bod 10 ppm.

Data napravo od každého bodu jsou daty poslední úspěšné kalibrace.

8. Vyberte Pt-1. Displej se změní na:

PLEASE WAIT
Stabilising
000%

Přístroj bude čekat, dokud se hodnoty neustálí, pak vyše sondě kalibrovací příkaz a dojde ke kalibraci.

Během kalibrace se objeví kalibrační displej a postup se načítá. Pokud je kalibrace úspěšná, počítadlo dosáhne 100% a na displeji se objeví následující:

Output: 348mV
Calibrating
100%
Press [OK]

Kalibrační report na horním řádku ukáže výstup napětí z ISE elektrody v milivoltech (mV). Tato hodnota není uložena v paměti a měla by být zapsána do kalibračního deníku sondy, včetně teploty.

Bod 2

1. Vyjměte sondu z 10 ppm roztoku a důkladně ji omyjte deionizovanou vodou. Osušte ji a jemně spusťte do teplého 100 ppm roztoku.
2. Zahýbejte sondou, dokud se teplota a NH₄ hodnoty neustálí. Doporučuje se minimálně 5 minut.
3. **Zajistěte, že je teplota roztoku v rozmezí 1°C od předchozího 10 ppm kalibračního bodu.** Pokud je roztok teplejší nebo studenější, kalibrace se nepodaří.
4. Dle bodů 4–7 výše vyberte Pt-2 a stiskněte OK.

Přístroj bude čekat, dokud se hodnoty neustálí, pak vyše sondě kalibrační příkaz a proběhne kalibrace. Během kalibrace se objeví kalibrační displej a načítá se postup, jak je vidět výše. Pokud je kalibrace úspěšná, počítadlo dosáhne 100% a objeví se kalibrační report.

Pokud se teplota 100 ppm roztoku liší více než o 1°C oproti teplotě při kalibraci Pt-1, objeví se hlášení o kalibrační chybě OUT OF TEMP RANGE. Pokud se tak stane, upravte teplotu a začněte znova.

Bod 3

1. Vyjměte sondu ze 100 ppm roztoku a důkladně ji omyjte deionizovanou vodou. Osušte sondu a jemně ji spusťte do chladného 10 ppm roztoku.
2. Zahýbejte sondou, dokud se teplota a hodnota NH₄ úplně neustálí. Doporučuje se minimálně 15 minut.
3. **Zajistěte, aby teplota roztoku byla minimálně o 10°C chladnější než předcházející 100 ppm kalibrační bod.** Pokud je roztok příliš teplý, kalibrace se nezdaří.
4. Postupujte dle kroků 4–7 uvedených výše, vyberte Pt-3 a stiskněte OK.

Přístroj vyčká, až budou hodnoty stálé, potom vyšle sondě kalibrační příkaz a proběhne kalibrace. Během kalibrace se objeví kalibrační displej a načítá se postup, jak uvedeno výše. Pokud je kalibrace úspěšná, počítadlo dosáhne 100% a objeví se kalibrační report. Jestli je teplota chladného 10 ppm roztoku méně než o 10°C chladnější než Pt-1 a Pt-2 kalibrační teploty, objeví se hlášení kalibrační chyby OUT OF TEMP RANGE. Když se tak stane, upravte teplotu a začněte znova.

16.4.3. Dvoubodová kalibrace

Dvoubodová kalibrace by se měla provádět týdně. Pro to jsou potřeba 10 ppm a 100 ppm roztoky. Tyto dva roztoky mohou mít teplotu kdekoli mezi 5°C a 30°C, ale oba ji musí mít stejnou (v rozsahu 1°C).

Pokud se teplota obou roztoků liší o více než 1°C, objeví se hlášení kalibrační chyby OUT OF TEMP RANGE. Když se tak stane, upravte teplotu a začněte znova.

Během dvoubodové kalibrace musí být AP-5000 a Aquameter® zapnuty. Pokud je Aquameter® mezi body vypnut, kalibrační proces se přeruší a musí být restartován od bodu 1.

Pro kalibraci ISE elektrody postupujte dle výše uvedených kroků pod tříbodovou kalibrací, pouze pro body 1 a 2.

16.4.4. Jednobodová kalibrace

Jednobodová kalibrace by měla být prováděna denně. Proto je potřeba pouze 10 ppm roztok. Roztok může mít jakoukoliv teplotu v rozmezí 5°C až 30°C.

Pro kalibraci ISE elektrod postupujte podle kroků popsanych výše pod tříbodovou kalibrací, pouze pro 1 bod.

16.4.5. Chyby během kalibrace

Pokud se projeví problém, objeví se hlášení o chybě. Podívejte se na [Hlášení kalibračních chyb](#) v sekci 10 řešení chybových hlášení.

16.5. 500/700-NIT dusičnanová elektroda

Dusičnanová elektroda (NO₃) může být měřena AP-5000 s použitím volitelné 5000/7000-CHL ISE elektrody v rozsahu pH 3–10.

Dusičnanová ISE elektroda bude trpět rušením ionty chloridu, bromidu, fluoridu, sulfátu, chlorátu a perchlorátu, které jsou svými vlastnostmi podobné.

16.5.1. Příprava dusičnanového kalibračního roztoku

Když se dusičnanová ISE elektroda poprvé instaluje, musí být kalibrována ve třech bodech. Aby se toho dosáhlo, musí se připravit tři dávky dusičnanového roztoku.

Roztoky tvoří dvě dávky po 200 ml v koncentraci 10 ppm a jedna dávka 250 ml v koncentraci 100 ppm.

Tři kalibrační roztoky musí být čerstvě připraveny sériovým ředěním z 1000 ppm kalibračního standardu. Doporučuje se následující dusičnanový standard:

Číslo: SS-712-1610
Popis: 500mL Nitrate 1000ppm ISE
Dodavatel: T E Laboratories Ltd, Ireland.
Contact: <http://www.tellab.ie>

Zacházejte s chemikáliemi opatrně a přečtěte si a dodržujte zdravotní a bezpečnostní doporučení.

Příprava 100 ppm roztoku

Je potřeba 250 ml 100 ppm roztoku. Pro jeho přípravu smíchejte 25 ml 1000 ppm kalibračního standardu s 225 ml deionizované vody.

Nalijte 200 ml 100 ppm roztoku do kalibrační nádoby a ponechte si 50 ml pro přípravu 110 ppm roztoku.

Příprava 10 ppm roztoku

Je potřeba celkem 400 ml 10 ppm roztoku. Pro jeho přípravu smíchejte 40 ml 100 ppm roztoku, který jste si právě připravili, s 360 ml deionizované vody. Rozdělte 10 ppm roztok do dvou kalibračních nádob (každá 200 ml).

Dosažení správné teploty

Během tříbodové kalibrace musí mít 100 ppm roztok a jedna dávka 10 ppm roztoku přesně stejnou teplotu. Druhá dávka 10 ppm roztoku musí být alespoň o 10°C chladnější.

Aby se toho dosáhlo, jedna dávka 10 ppm roztoku by měla být dána do ledničky a zbylé dvě do vodní lázně 25°C teplé.

Jakmile mají všechny tři roztoky stálou teplotu, můžete začít s kalibrací.

16.5.2. Tříbodová kalibrace

Během tříbodové kalibrace musí být AP-5000 a Aquameter® zapnuty.

Pokud by byl Aquameter® mezi body vypnut, kalibrační proces se přeruší a musí být restartován od bodu 1. Pro kalibraci ISE elektrody postupujte dle následujících kroků:

Bod 1.

1. Sejměte skladovací kryt z pH elektrody, omyjte sondu v destilované vodě, důkladně ji osušte a jemně spusťte do teplého 10 ppm roztoku.
2. Zapněte Aquameter® a zahýbejte sondou, aby teplota a hodnota NO₃ byly úplně stabilizované. Doporučujeme 5 minut.
3. Zajistěte, aby teplota roztoku byla mezi 20°C–40°C (68°F - 104°F).
4. Stiskněte **MENU** a vyberte **Calibration**. Na displeji se objeví následující:

Calibration

```
→ RapidCal
DO 100%
Full Cal
```

5. Vyberte **Full Cal**. Displej se změní na:

```
Calibration
→ pH/ORP
DO/EC
Aux Electrodes
```

6. Vyberte **Aux Electrodes**. Displej se změní na:

```
SELECT ELECTRODE
→1:TURB      | 4:EMPTY
 2:NO3       | 5:N/A
 3:EMPTY     | 6:N/A
```

Dusičnanová elektroda (NO₃) musí být zapojena do AUX portu. Pohněte ukazovátkem na NO₃, pak stiskněte OK nebo pravou šipku pro výběr.

7. Displej se změní na:

```
CALIBRATE NO3
→ Pt-1? [01/Jan/12]
Pt-2? [01/Jan/12]
Pt-3? [01/Jan/12]
```

Kalibrační bod 1 (Pt-1) je teplý 10 ppm bod. Kalibrační bod 2 (Pt-2) je teplý 100 ppm bod. Kalibrační bod 3 (Pt-3) je chladný 10 ppm bod.

Data vpravo od každého bodu jsou daty poslední úspěšné kalibrace.

8. Vyberte Pt-1. Displej se mění na:

```
PLEASE WAIT
Stabilising
000%
```

Přístroj vyčká, dokud nebudou hodnoty stálé, potom vyše kalibrační příkaz sondě, kde se provádí

kalibrace. Během kalibrace se objeví kalibrační displej a postup se bude načítat. Pokud je kalibrace úspěšná, počítadlo dosáhne 100% a na displeji se objeví následující:

Output: 348mV Calibrating 100% Press [OK]
--

Kalibrační report na horním řádku ukáže výstup napětí z ISE elektrody v milivoltech (mV). Tato hodnota není uložena v paměti a měla by být zapsána do kalibračního deníku sondy, včetně teploty.

Bod 2

1. Vyjměte sondu z 10 ppm roztoku a důkladně ji omyjte deionizovanou vodou. Osušte ji a jemně spusťte do teplého 100 ppm roztoku.
2. Zahýbejte sondou, dokud se teplota a NO₃ hodnoty neustálí. Doporučuje se minimálně 5 minut.
3. **Zajistěte, že je teplota roztoku v rozmezí 1°C od předchozího 10 ppm kalibračního bodu.** Pokud je roztok teplejší nebo chladnější než toto rozmezí, kalibrace se nepodaří.
4. Dle bodů 4–7 výše vyberte Pt-2 a stiskněte OK.

Přístroj bude čekat, dokud se hodnoty neustálí, pak vyšle kalibrační příkaz sondě, kde probíhá kalibrace. Během kalibrace se objeví kalibrační displej a načítá se postup, jak je vidět výše. Pokud je kalibrace úspěšná, počítadlo dosáhne 100% a objeví se kalibrační report.

Pokud se teplota 100 ppm roztoku liší více než o 1°C od teploty při kalibraci bodu Pt-1, objeví se hlášení o kalibrační chybě OUT OF TEMP RANGE. Pokud se tak stane, upravte teplotu a začněte znovu.

Bod 3

1. Vyjměte sondu ze 100 ppm roztoku a důkladně omyjte deionizovanou vodou. Osušte sondu a jemně ji spusťte do chladného 10 ppm roztoku.
2. Zahýbejte sondou, dokud se teplota a hodnota NO₃ úplně neustálí. Doporučuje se minimálně 15 minut.
3. **Zajistěte, aby teplota roztoku byla minimálně o 10°C chladnější než předcházející 100 ppm kalibrační bod.** Pokud je roztok příliš teplý, kalibrace se nezdaří.
4. Postupujte dle kroků 4–7 uvedených výše, vyberte Pt-3 a stiskněte OK.

Přístroj bude čekat, dokud se hodnoty neustálí, pak vyšle kalibrační příkaz sondě, kde probíhá kalibrace. Během kalibrace se objeví kalibrační displej a načítá se postup, jak je vidět výše. Pokud je kalibrace úspěšná, počítadlo dosáhne 100% a objeví se kalibrační report.

Pokud je teplota 10 ppm chladného roztoku méně než o 10°C rozdílná od Pt-1 a Pt-2 kalibrační teploty, objeví se hlášení o kalibrační chybě OUT OF TEMP RANGE. Pokud se tak stane, upravte teplotu a začněte znova.

16.5.3. Dvoubodová kalibrace

Dvoubodová kalibrace by se měla provádět týdně. Proto jsou potřeba 10 ppm a 100 ppm roztoky. Tyto dva roztoky mohou mít teplotu kdekoliv mezi 5°C a 30°C, ale oba ji musí mít stejnou (v rozsahu 1°C).

Pokud se teplota obou roztoků liší o více než 1°C, objeví se hlášení kalibrační chyby OUT OF TEMP RANGE. Když se tak stane, upravte teplotu a začněte znovu.

Během dvoubodové kalibrace musí být AP-5000 a Aquameter® zapnuty. Pokud je Aquameter® mezi body vypnut, kalibrační proces se přeruší a musí být restartován od bodu 1.

Pro kalibraci ISE elektrody postupujte dle výše uvedených kroků pod tříbodovou kalibrací, pouze pro body 1 a 2.

16.5.4. Jednobodová kalibrace

Jednobodová kalibrace by měla být prováděna denně. Pro to je potřeba pouze 10 ppm roztok. Roztok může mít jakoukoliv teplotu v rozmezí 5°C - 30 °C.

Pro kalibraci ISE elektrod postupujte podle kroků popsanych výše pod tříbodovou kalibrací, pouze pro 1 bod.

16.5.5. Chyby během kalibrace

Pokud se projeví problém, objeví se hlášení o chybě. Podívejte se na [Hlášení kalibračních chyb](#) v sekci 10 řešení chybových hlášení.

17. AquaLink PC software

AquaLink je uživatelský program navržený pro Microsoft® Windows® XP®, Vista®, nebo 7 na počítači s minimálním rozlišením obrazovky 1024 x 768, CD jednotkou a USB 2.0.

17.1. Stahování AquaLink™ PC software z Aquaread® webové stránky

AquaLink™ PC software je k dispozici pro stažení dle následujícího odkazu:

<http://www.aquaread.co.uk/downloads.php>

Ze stránky pro stahování Aquaread®, vyberte "AquaLink-Aquameter Utility". Software bude stažen jako ZIP soubor.

17.2. Instalace softwaru

Rozbalte stažený ZIP soubor do dočasného adresáře. Procházejte dočasným adresářem a klikněte na "setup.exe". Objeví se obvyklá bezpečnostní varování Windows®. Instalujte software. Když je nainstalován, AquaLink™ poběží automaticky.

Pro komunikaci s Aquameter je potřeba nainstalovat dva další softwarové ovladače. Jsou to ovladače pro Aquameter a USB sériový port.

17.3. Instalace ovladače

Připojte Aquameter k vašemu PC USB kabelem, který je součástí dodávky. Na vašem PC se objeví "Found New Hardware", aktivuje se automaticky.

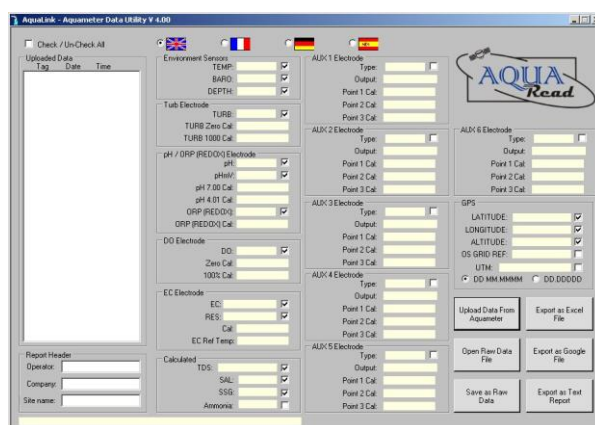
Různé verze Windows® reagují na zapojení USB zařízení rozdílně. Dřívější verze vám nabídnou volbu “locate and install driver software”. Pokud se to stane, nasměrujte Windows® do vašeho dočasného adresáře s rozbaleným staženým softwarem.

Pokud se vaše verze Windows® bude snažit hledat ovladače na internetu nebo “Windows Update”, Zastavte hledání a nasměrujte Windows® do vašeho dočasného adresáře.

Pokud Windows® hlásí problém s instalací ovladačů, jděte do vašeho “Windows Device Manager”, najděte Aquameter a aktualizujte ovladač z vašeho dočasného adresáře. Opakujte tento proces pro USB sériový port.

17.4. Provoz AquaLink

Spusťte SW AquaLink. Po úvodní obrazovce se na displeji objeví následující:



Vyberte jazyk, kterému dáváte přednost kliknutím na jednu z národních vlajek.

17.5. Stahování dat z vašeho Aquameteru

Přesvědčte se, že má váš Aquameter vloženy baterie a že je vypnutý. Připojte Aquameter k vašemu PC USB kabelem (je součástí dodávky). Aquameter se automaticky zapne a na displeji se objeví “USB CONNECTED”.

Klikněte na tlačítko “Upload Data From Aquameter”. AquaLink bude vyhledávat Aquameter a pak stáhne všechna dostupná uložená data z přístroje do vašeho PC. Během tohoto procesu se objeví lišta ukazující postup a počítadlo souborů. Když je stahování dokončeno, bude ve sloupci na levé straně displeje Uploaded Data zobrazeno číslo paměti, datum a čas pro všechna zaznamenaná data, která byla stažena.

Pro náhled záznamu uložených dat, jednoduše klikněte na požadované číslo, datum a čas, jak uvedeno výše. Data z vybraného řádku budou zobrazena v individuálních datových boxech, které jsou seskupeny dle funkcí elektrody. Data, která nejsou k dispozici, nebo mimo rozsah, budou zobrazena čárkovaně. Pro pohyb nahoru nebo dolů sloupce na číslo/datum/čas používejte myš, nebo kurzor nahoru/dolů.

Pamatujte, že Aquameter ukládá všechna zaznamenaná data ve vnitřním formátu sondy, takže jako výstup mohou být v různých formátech, v závislosti na momentálním nastavení přístroje. Pro více informací se podívejte na Důležité informace o paměťovém módu v sekci 8.

17.6. Zobrazení GPS souřadnic

Na pravé straně displeje je v GPS boxech zobrazena pozice, ve které byla data zaznamenána (při použití pouze AM-200 GPS Aquameter).

Šířka a délka mohou být znázorněny jako stupně a decimální minuty (DD MM.MMMM), nebo jako decimální stupně (DD.DDDD). Vyberte jeden nebo druhý formát kliknutím na jednu ze dvou voleb dole v GPS boxu. Přesnost pozice lat/lon souřadnic je +/- 10 m s 3D pozicí.

GPS je také zobrazena jako síť Ordnance Survey Great Britain (OSGB) (pokud je pozice ve Spojeném království) a UTM souřadnicích (Universal Traverse Mercator). Poziční přesnost OSGB souřadnic je +/- 1 digit (tj. +/-100 m. Poziční přesnost UTM souřadnic je +/- 10 m se zafixovanou 3D pozicí.

17.7. Pomoc na obrazovce

Nápověda je v tomto softwaru ve formě "Tool Tips". Když chcete vědět jakou funkci má tlačítko control, nebo co znázorňuje data box, jednoduše posuňte myš na předmět zájmu. Po několika sekundách se objeví vícejazyčný Tool Tip, který vám dá více informací.

17.8. Uložení zaznamenaných dat

Když byla stáhnuta data z Aquameteru, mohou být uložena ve vašem PC jako soubor Raw Data. Tyto soubory užívají patentovaný formát Aquaread a jsou ukládány jako .amf (aquameter file).

Pro uložení zaznamenaných dat klikněte na "**Save as Raw Data**". Budete dotázáni na jméno souboru v normálním Windows® formátu. Ke jménu souboru, který vyberete, bude automaticky přidána koncovka .amf.

Užitečný tip: Jakmile jste uložili zaznamenaná data, je dobré smazat paměť Aquameter®, abyste příště nestahovali do vašeho PC stará a nová data (podívejte se na Vymazání paměti v sekci 8).

17.9. Stahování zaznamenaných dat

Jakmile byl soubor Raw Data uložen dle výše uvedeného postupu, mohou být snadno stažena kliknutím na "**Open Raw Data**". Když je tento soubor otevřen, zobrazí se přesně jako nahraná data a objeví se jméno souboru v boxu pod boxem hlavičky reportu.

17.10. Export dat

AquaLink umí exportovat data ve třech různých formátech. Před exportem dat musí být vybrána aktuální data.

Nejprve vyberte data, která chcete exportovat, zaškrtnutím čtverečků ve sloupci Uploaded Data. Můžete zaškrtnout nebo odškrtnout všechny datové záznamy najednou v "Check/ Un-check" boxu nad sloupcem Uploaded Data.

Dále vyberte, jaké třídy dat chcete exportovat zaškrtnutím nebo odškrtnutím čtverečků vedle každého individuálního datového boxu. Nyní jste připraveni data exportovat.

17.11. Export textových zpráv

Pro export textových zpráv napřed vyplňte kolonky ve skupinách označené **Report Header** na levé straně displeje. Tato informace bude použita na začátku vaší zprávy. Dále klikněte na "**Export as Text Report**". Budete dotázáni na jméno souboru. Koncovka .txt bude automaticky přidána.

Bude vytvořena zpráva, která se skládá z úvodní strany s datem začátku a konce, časem a pozicí, celkovým počtem načtení, analýzou nejvyšších a nejnižších hodnot, rozdílu mezi nejvyššími a nejnižšími hodnotami, průměrné hodnot a GLP data. Tuto stránku následuje každý blok jednotlivých hodnot uspořádaný v chronologickém pořadí.

Tato zpráva může být exportována do jakéhokoliv textového editoru nebo word procesoru.

Užitečný tip: Ze dvou textových editorů dodávaných Windows®, Microsoft®, je Word Pad upřednostňován pro čtení AquaLink Text Reports, jelikož zpracovává formátování textových souborů lépe, než Microsoft® Notepad.

17.12. Typická úvodní strana textové zprávy

AquaLink REPORT			

File name:	C:\Test\3 day test 024690136.txt		
Operator name:	G.E.M.		
Company name:	Aquaread® Ltd		
Site name:	Test Site 4		
Start date and time:	24-Jul-2009 10:09:33		
Start position:	Lat: N 51°21.4989' Lon: E 001°24.3232' OSGB: TR 370 677		
End date and time:	27-Jul-2009 13:01:00		
End position:	Lat: N 51°21.4988' Lon: E 001°24.3233' OSGB: TR 370 677		
Total number of readings:	877		

Highest readings			

Temp:	19.8C	Tag: 0648	Date: 26-Jul-2009 Time: 15:51:00
Baro:	1020mb	Tag: 0315	Date: 25-Jul-2009 Time: 12:19:00
Turb:	05.8 NTU	Tag: 0560	Date: 26-Jul-2009 Time: 08:46:00
pH:	7.63	Tag: 0565	Date: 26-Jul-2009 Time: 09:09:00
pHmV:	-36.3mV	Tag: 0009	Date: 24-Jul-2009 Time: 10:49:01
ORP:	365.7mV	Tag: 0320	Date: 25-Jul-2009 Time: 12:44:00
DO:	79.4% Sat	Tag: 0742	Date: 27-Jul-2009 Time: 01:46:00
EC:	810uS/cm	Tag: 0588	Date: 26-Jul-2009 Time: 10:51:00
RES:	1,445 Ω•cm	Tag: 0285	Date: 25-Jul-2009 Time: 09:49:00
TDS:	526mg/L	Tag: 0588	Date: 26-Jul-2009 Time: 10:51:00
SAL:	0.40ppt	Tag: 0001	Date: 24-Jul-2009 Time: 10:09:33
SSG:	0.0st	Tag: 0001	Date: 24-Jul-2009 Time: 10:09:33

Lowest readings			

Temp:	17.9C	Tag: 0254	Date: 25-Jul-2009 Time: 07:14:01
Baro:	1005mb	Tag: 0838	Date: 27-Jul-2009 Time: 09:46:00
Turb:	04.1 NTU	Tag: 0830	Date: 27-Jul-2009 Time: 09:06:00
pH:	7.55	Tag: 0003	Date: 24-Jul-2009 Time: 10:19:01
pHmV:	-40.8mV	Tag: 0556	Date: 26-Jul-2009 Time: 08:24:00
ORP:	354.4mV	Tag: 0820	Date: 27-Jul-2009 Time: 08:16:00
DO:	30.1% Sat	Tag: 0427	Date: 25-Jul-2009 Time: 21:39:00
EC:	782uS/cm	Tag: 0149	Date: 24-Jul-2009 Time: 22:29:01
RES:	1,358 Ω•cm	Tag: 0651	Date: 26-Jul-2009 Time: 18:11:13
TDS:	508mg/L	Tag: 0145	Date: 24-Jul-2009 Time: 22:09:01
SAL:	0.39ppt	Tag: 0017	Date: 24-Jul-2009 Time: 11:29:01
SSG:	0.0st	Tag: 0001	Date: 24-Jul-2009 Time: 10:09:33

Variance		Average values	

Temp:	1.9C	18.81C	
Baro:	15mb	1013mb	
Turb:	1.7 NTU	4.87 NTU	
pH:	0.08	7.60	
pHmV:	4.5mV	-39.09mV	
ORP:	11.3mV	358.45mV	
DO:	49.3% Sat	59.10% Sat	
EC:	28uS/cm	792.2uS/cm	
Res:	87 Ω•cm	1,415.4 Ω•cm	
TDS:	18mg/l	514.4mg/l	
SAL:	0.01ppt	0.391ppt	

SSG:	0.0st	0.00st	

Calibration (GLP) data			

Turb Zero:	24-Jul-2009	Turb 1000:	23-Jul-2009
pH 7.00:	24-Jul-2009	pH 4.01:	23-Jul-2009
DO Zero:	23-Jul-2009	DO 100%:	24-Jul-2009
EC:	24-Jul-2009	ORP:	23-Jul-2009

Tuto stránku následují bloky jednotlivých hodnot uspořádané v chronologickém pořadí. Hodnoty vybrané na úvodní stránce mohou být odkazovány na bloky jednotlivých hodnot přes čísla odečtů (Tag numbers).

17.13. Export excelových souborů

Pro export excelových souborů klikněte na **“Export as Excel File”**. Budete dotázáni na jméno souboru. Koncovka .xls bude přidána automaticky. Excelové soubory jsou exportovány v tabulátorem odděleném textovém formátu. To znamená, že každé datové pole je odděleno tabulátorem a každý datový záznam se objeví na novém řádku.

Excelové soubory jsou ukládány s .XLS koncovkou a mohou být otevřeny přímo v Microsoft®Excel®. Když poprvé otevíráte .xls soubor vytvořený AquaLinkem, Excel® může automaticky použít “Text Import Wizzard”. Pro import souboru postupujte ve třech jednoduchých krocích. Uložte potom soubor jako “Microsoft Excel Workbook”.

17.14. Export Google souborů

Pro export Google souborů klikněte na **“Export as Google File”**. Budete dotázáni na jméno souboru. Koncovka .kml bude automaticky přiřazena. **Všimněte si: pouze data s platnou GPS pozicí mohou být exportována do Google™ souborů.**

Google™ soubory jsou exportovány do Google patentovaného “Keyhole Markup Language” s koncovkou .kml a mohou být přímo exportované do Googlu™Earth , kde jsou data promítnuta na satelitní zobrazení.

17.15. Import souborů do Google™ Earth

Pro náhled souborů v Google™ Earth se budete muset přihlásit na web Googlu a instalovat Google™ Earth aplikaci do vašeho počítače. To je v současnosti bez poplatků.

Když stáhnete a spustíte Google™Earth, klikněte dvakrát na .kml soubor, nebo postupujte podle následujících kroků:

1. Klikněte na **“File”**
2. Vyberte ze seznamu **“Open”**
3. Procházejte soubor, který jste exportovali z AquaLink a vyberte jej.

Nyní budete schopni prohlížet data překrývající Google™ Earth satelitní snímky.

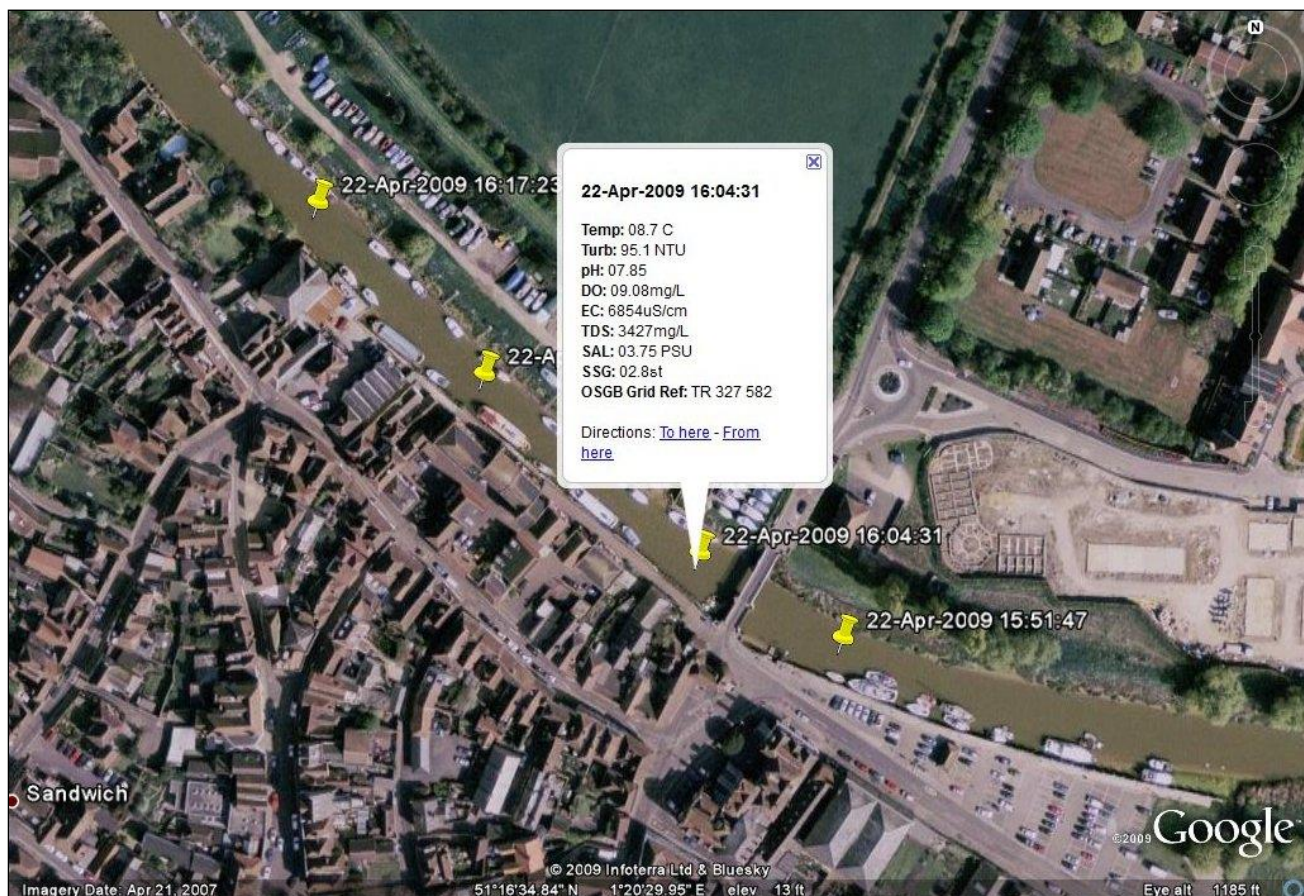
Každý datový bod je reprezentován žlutým špendlíkem a všechny body jsou vypsány ve sloupci na levé straně displeje. Pro prohlížení dat přiřazených ke každému špendlíku klikněte na špendlík, nebo

na datový bod v seznamu.

Prosím všimněte si: Ačkoliv jste stáhli Google™Earth aplikaci a běží na vašem PC, ještě bude třeba se připojit na internet, aby aplikace měla přístup k satelitním snímkům.

17.16. Ukázka Google™Earth

Přiblížení (zoom) na satelitní fotografii v Google™Earth je výborný způsob jak najít potenciální zdroje znečištění. Pokud jedna hodnota, kterou jste získali, vykazuje abnormalitu, je pravděpodobné, že budete schopni najít možný zdroj problému (např. továrna na břehu řeky). Na satelitním snímku.



18. Poruchy a jejich odstranění

Tato sekce pojednává o některých běžných potížích, se kterými se můžete setkat během používání Aquameter^u, Aquaprobe a AquaLink softwaru. Zkuste všechny navrhované postupy. Když by byl váš problém stále nevyřešen, kontaktujte naše servisní oddělení (service@aquaread.com).

Problém	Příčina/ Řešení
Aquameter se nezapne, když stisknete on/off.	✓ Baterie jsou pravděpodobně vybité nebo nesprávně instalované. Zkontrolujte, jestli máte nové baterie a že jsou správně instalovány.
Aquameter se zapne, ale téměř ihned se vypne.	✓ Baterie jsou pravděpodobně vybité nebo nesprávně instalované. Zkontrolujte, jestli máte nové baterie a že jsou správně instalovány.
Aquameter nemůže najít Aquaprobe.	✓ Pravděpodobně špatný kontakt. Vypněte Aquameter odpojte Aquaprobe, přesvědčete se, že zásuvky a konektory nejsou zaneseny nebo vlhké. Pak je znovu připojte, musí být úplně zasunuté a šroubovací příruby plně dotažené.
GPS Aquameter neukáže pevnou pozici.	✓ Aquameter pravděpodobně nemá dobrý výhled na příslušné satelity. Zajistěte, aby mezi ním a satelity nebyly žádné pevné překážky. Pamatujte, GPS nefunguje uvnitř budov.
AquaLink software nemůže najít Aquameter.	✓ USB ovladače nejsou řádně instalovány. Znovu reinstalujte USB ovladače dle instrukcí. ✓ Problém se může týkat Vašeho konektoru USB. Vyzkoušejte připojit Aquameter na jiný USB port.
'USB CONNECTED' se neobjeví na Aquameter když je připojen k PC.	✓ Baterie jsou pravděpodobně vybité, nebo nesprávně instalované. Zkontrolujte, jestli máte nové baterie a že jsou správně instalovány. USB kabel nenapájí Aquameter. ✓ Může být problém s USB zásuvkou v PC, zkuste jinou zásuvku.
ERROR 01 se objeví na displeji Aquameter [®] .	✓ To znamená, že pH elektroda zaznamenala pokles pod 85% výkonu. Zkuste vyčistit pH elektrodu a recalibrovat jak je popsáno v příslušné sekci manuálu. Pokud to problém nevyřeší, vyměňte elektrodu.
ERROR 02 se objeví na displeji Aquameter [®] .	✓ To znamená, že optická DO elektroda potřebuje kalibrovat, nebo je potřeba vyměnit kryt. Provedte úplnou kalibraci, napřed nulu DO pak 100% DO. Pokud to problém nevyřeší, vyměňte optický DO kryt.
COMMS ERROR se objeví na displeji Aquameter [®] .	✓ To znamená, že Aquaprobe [®] přestala odpovídat žádostem Aquameter [®] o data. Zkontrolujte, že konektor Aquaprobe [®] je plně zasunut. Vypněte a znovu zapněte Aquameter.
V přihrádce pro baterie vytekl elektrolyt.	✓ Ihned vyjměte a zlikvidujte baterie. Důkladně vyčistěte přihrádku na baterie a očistěte kontakty. Pokud jsou kontakty zkorodované, kontaktujte naše servisní oddělení pro instrukce.
Hodnoty rozpuštěného	✓ DO elektroda může potřebovat kalibraci. Rekalibrujte.

kyslíku jsou nepřesné nebo nestálé.	✓ DO membrána je špinavá. Vyčistěte DO membránu. ✓ Kalibrace mohla být provedena za příliš vysoké teploty. Rekalibrujte při teplotě co nejbližší k teplotě vzorku.
-------------------------------------	---

Poruchy a jejich odstranění (pokračování)

Problém	Příčina/ Řešení
pH a/nebo ORP hodnoty se načítají pomalu, nepřesně nebo jsou nestabilní nebo je kalibrace nemožná.	✓ Elektrody je nutné kalibrovat. Kalibrujte. ✓ Elektrody je třeba vyčistit. Vyčistěte je, jak popsáno v příslušné sekci tohoto manuálu. ✓ Elektrody byly vysušeny. Rehydrujte jak popsáno v příslušné sekci tohoto manuálu. ✓ Elektrody mohou být poškozeny. Vyměňte elektrody. ✓ Elektroda je chybně připojena a může do ní pronikat voda. Vyjměte elektrodu, vyfoukejte zásuvku stlačeným vzduchem a ponechte sondu a elektrodu v teplém místě nejméně 48 hodin, aby se vysušila.
EC hodnoty jsou nepřesné, nebo nestabilní. OUT OF CAL RANGE Chyba se objevila během kalibrace EC.	✓ Je nasazeno pouzdro sondy? EC nebude fungovat bez nasazeného pouzdra. ✓ Aquaprobe® není dostatečně ponořena do měřeného vzorku. Zajistěte, že hladina vzorku dosahuje rysky minimální hloubky na vnější straně Aquaprobe®. ✓ Přichycené bublinky mohou působit problém. Poklepejte a zahýbejte Aquaprobe®, aby se uvolnily. ✓ Pouzdro sondy je uvolněné. Pouzdro musí být naprosto pevně připojeno k sondě pro správnou EC funkci. Pokud je možné hýbat pouzdem, když držíte těleso sondy, je potřeba je utáhnout. Pak recalibrujte. ✓ EC elektroda potřebuje recalibrovat. Rekalibrujte. ✓ EC elektroda může být znečištěna. Vyčistěte ji a pak recalibrujte.
Hodnoty turbidity jsou nepřesné nebo nestabilní.	✓ Je pouzdro a kryt sondy na místě? Turbidita nebude fungovat, pokud pouzdro a kryt nejsou na místě. ✓ Přichycené bublinky mohou působit problém. Poklepejte a zahýbejte Aquaprobe®, aby se uvolnily. ✓ Měřený vzorek obsahuje bublinky. Za těchto podmínek optická měření turbidity nelze provádět. ✓ Aquaprobe® není ponořena dost hluboko do měřeného vzorku. Zajistěte, že hladina vzorku dosahuje rysky minimální hloubky na vnější straně Aquaprobe®. ✓ Pouzdro sondy je uvolněné. Pouzdro musí být naprosto pevně připojeno k sondě pro správnou EC funkci. Pokud je možné hýbat pouzdem, když držíte těleso sondy, je potřeba je utáhnout. Pak recalibrujte. ✓ Turbidní elektrody potřebují recalibrovat. Rekalibrujte. ✓ Čočky turbidních elektrod jsou znečištěné. Vyčistěte čočky a pak recalibrujte.
Hodnoty turbidity jsou negativní v čisté vodě.	✓ Chybná kalibrace nulového bodu byla způsobena buď kontaminovaným kalibračním roztokem, nebo změnami v měřící

	komoře mezi vynulováním a ponořením. Důkladně sondu vyčistěte a pak ji vynulujte v naprosto čisté vodě.
--	---

19. Prohlášení o shodě

Aquaread® Ltd prohlašuje, že popsané zařízení v tomto manuálu je ve shodě se základními požadavky a ostatními náležitými ustanoveními směrnic 2004/108/EC a 1999/5/EC.

20. Dodatek 1. Jaká technika se skrývá za optickým systémem měření Aquaread?

20.1. Funkční princip

Aquaread®, AquaPlus™ optický systém DO měření pracuje na principu tlumení dynamické luminiscence. Chemikálie propustná pro plyny, známá jako luminoфор, je vystavena krátkým dávkám světla, což způsobuje, že molekuly v luminoфору emitují červené fotony. Přítomný kyslík v kontaktu s luminoforem způsobuje utlumení nebo zpomalení emise červených fotonů. Měřením zpoždění vracejících se fotonů vzhledem k modrému excitačnímu elektromagnetickému záření, umožňuje určit hladinu přítomného kyslíku.

I když se to v podstatě zdá jednoduché, je optický systém a vysokorychlostní elektronika velmi složitá, aby se dosáhlo přesných výsledků. Na základě mnoholetých zkušeností s navrhováním armádních brýlí pro noční vidění (Night Vision Goggle – NVG) s odpovídající optikou, navrhli inženýři z Aquaread^u úžasně malé a elegantní řešení.

Modul AquaPlus senzoru, který je umístěn v hliníkovém pouzdru vyplněném pryskyřicí odolné vůči mořské vodě, obsahuje modré excitační a červené referenční LED světla, optické filtry, fotonový detektor, teplotní senzor, řídicí obvody a vysokovýkonné zesilovací obvody.



Nano technologický Modul AquaPlus sensor

Neuvěřitelně malý modul senzoru umožňuje pohodlné umístění na konec DO elektrody o standardním průměru 12 mm místo obvyklého tradičního Clarkova článku. Připojením vyměnitelného krytu obsahujícího čočku povrchově upravenou luminoforem kompletuje DO sekci elektrody.

20.2. Životnost krytu senzoru

Všechny senzory rozpuštěného kyslíku pracují na stejném principu a musí se u nich periodicky vyměňovat kryt s luminoforem, vzhledem k jevu známému jako světelné vybělení.

Když je kryt senzoru nový, luminofor odráží velké množství červených fotonů, když je vybuzen. S postupujícím časem se projevuje vybělovací efekt a počet červených fotonů se snižuje až k bodu, kdy již nejsou zjistitelné.

Rychlost vybělování luminoforu je přímo úměrná času, po který je excitován zdrojem modrého světla senzoru. Z toho vyplývá, že čím rychleji mohou být měření prováděna, tím je luminofor méně nabuzen a tím delší bude jeho životnost.

Vysokorychlostní okruhy v AquaPlus™ modulu potřebují pouze jedenáct milisekund k načtení! Tento neuvěřitelně krátký čas výrazně zvyšuje užitečnou životnost luminoforu.

Další technikou pro prodloužení životnosti luminoforu v AquaPlus™ modulu je variabilní jasnost excitace. Když je luminofor nový, jasnost excitace je redukována na minimum, aby se zabránilo zbytečnému vybělení. Jak se výkon luminoforu postupně snižuje, jasnost excitace se zvyšuje, aby byla maximálně využita životnost krytu senzoru.

Kombinací krátkého času pro načtení a variabilní excitace jasnosti se užitečná doba životnosti krytu senzoru může prodloužit až na několik let.

21. Dodatek 2. Instalace AUX elektrod

Existují dva typy AUX elektrod pro použití s AP-5000: Optické elektrody a ISE elektrody. Mohou být připojeny do kterékoliv AUX portu. Čtyři AUX porty na AP-5000 by měly být zapojovány v číselném pořadí počínaje AUX1. Pokud používáte mix optických a ISE elektrod, optické by měly být připojovány jako první.

21.1. Připojení AUX elektrod

Nejprve sejměte záslepku z AUX zásuvky, kterou chcete na AP-5000 použít. Pro sejmutí záslepky a následně dotažení elektrody použijte červený pásek, který je připevněn k pH/ORP skladovacímu krytu jako utahovacího klíče, viz dole.



Na závit a o-kroužek AUX elektrody naneste malé množství silikonové vazelíny (dodává se s AP-5000), viz foto.



Zajistěte, aby se žádné mazivo nedostalo na zlaté kontakty! Použijte čistý hadřík nebo papírový ubrousek k vyleštění zlatých kontaktů, aby byly úplně čisté. Opatrně zasuněte elektrodu do AUX portu a pevně utáhněte, dokud není o-kroužek úplně stlačen.

21.2. Přiřazení portu a kalibrace

Po instalaci je nezbytné připojit AP-5000 k Aquameter® a přiřadit nové typy elektrod k příslušným AUX portům. Na Aquameteru stiskněte MENU, vyberte Setup&Install následované přiřazením portů. Když byla vybrána volba Socket Assignment, na displeji se objeví následující:

SOCKET ASSIGNMENTS			
→1: EMPTY		4: EMPTY	
2: EMPTY		5: N/A	
3: EMPTY		6: N/A	

Použitím šipek nahoru a dolů vyberte AUX port, který chcete přiřadit a pak posuňte kurzor napravo pravou šipkou. Když je kurzor napravo od čísla AUX portu, použijte šipky nahoru a dolů pro výběr příslušné elektrody. Tabulky dole ukazují, které elektrody jsou k dispozici a výběr, který by měl být

zvolen na tomto displeji:

AP-2000/5000 Optické elektrody

Číslo elektrody	Funkce	Aquameter® výběr
2000/5000-TURB	Turbidity	TURB
2000/5000-CPHYLL	Chlorophyll	Cphl
2000/5000-BGA-PC	Phycocyanin (Blue-Green Algae PC)	BGA-PC
2000/5000-BGA-PE	Phycocerythrin (Blue-Green Algae PE)	BGA-PE
2000/5000-RHOD	Rhodamine WT Dye	Rhod
2000/5000-FSCEIN	Fluorescein Dye	Fcein
2000/5000-REFOIL	Refined Oil	R-OIL
2000/5000-CDOM	CDOM/FDOM	CDOM

AP-5000/7000 ISE elektrody

Číslo elektrody	Funkce	Aquameter® Výběr
5000/7000-AMM	Ammonium/Ammonia	NH4
5000/7000-CHL	Chloride	Cl
5000/7000-FLU	Fluoride	F
5000/7000-NIT	Nitrate	NO3
5000/7000-CAL	Calcium	Ca2

Když se objeví požadovaný typ elektrody, posuňte kurzor zpět doleva od čísla portu a stiskněte OK, aby byl výběr poslán do AP-5000. Výběr zásuvek je ukládán v AP-5000. Když stisknete ESC, pokud jste na tomto displeji, žádné změny, které jste provedli, nebudou poslány do AP-5000.

Na konec se vraťte do odpovídající sekce tohoto manuálu a proveďte úplnou dvoubodovou (optickou) nebo třibodovou (ISE) kalibraci nové elektrody.

Vaše nová elektroda nebude poskytovat smysluplná měření, dokud nebude úplně kalibrována.

Upozornění: změnou přiřazení AUX portu vymažete veškerá kalibrační data tohoto portu.

Uchovávejte záslepku na bezpečném místě. Pokud následovně odpojíte elektrodu, ujistěte se, že záslepku vrátíte znovu na místo a nastavíte přiřazení portu zpět na EMPTY.

22. Dodatek 3. Podrobná specifikace standardních elektrod

Optický rozptýlený kyslík	Rozsah	0 – 500.0% / 0 – 50.00 mg/L
	Rozlišení	0.1% / 0.01mg/L
	Přesnost	0 - 200%: ± 1% of reading. 200% - 500%: ± 10%
Vodivost (EC)	Rozsah	0 – 200 mS/cm (0 - 200,000 µS/cm)
	Rozlišení	3 Auto-range scales: 0 – 9999 µS/cm, 10.00 – 99.99 mS/cm, 100.0 – 200.0mS/cm
	Přesnost	± 1% of reading or ± 1µS/cm if greater (see note 2)
TDS*	Rozsah	0 – 100,000 mg/L (ppm)
	Rozlišení	2 Auto-range scales: 0 – 9999mg/L, 10.00 – 100.00g/L
	Přesnost	± 1% of reading or ± 1mg/L jestliže je větší (viz poznámka 2)

Odpor*	Rozsah	5 $\Omega \cdot \text{cm}$ – 1 $\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$
	Rozlišení	2 Auto-range scales: 5 – 9999 $\Omega \cdot \text{cm}$, 10.0 – 1000.0 $\text{K}\Omega \cdot \text{cm}$
	Přesnost	$\pm 1\%$ of reading or $\pm 1 \Omega \cdot \text{cm}$ jestliže je větší (viz poznámka 2)
Salinita*	Rozsah	0 – 70 PSU / 0 – 70.00 ppt (g/Kg)
	Rozlišení	0.01 PSU / 0.01 ppt
	Přesnost	$\pm 1\%$ of reading or ± 0.1 unit jestliže je větší (viz poznámka 2)
Specifická hmotnost mořské vody*	Rozsah	0 – 50 σ_t
	Rozlišení	0.1 σ_t
	Přesnost	$\pm 1.0 \sigma_t$
pH	Rozsah	0 – 14 pH / $\pm 625\text{mV}$ (viz poznámka 3)
	Rozlišení	0.01 pH / $\pm 0.1\text{mV}$
	Přesnost	± 0.1 pH / $\pm 5\text{mV}$
ORP	Rozsah	$\pm 2000\text{mV}$ (viz poznámka 3)
	Rozlišení	0.1mV
	Přesnost	$\pm 5\text{mV}$
Hloubka	Rozsah	± 0 – 60.00 m
	Rozlišení	1cm
	Přesnost	$\pm 0.5\%$ FS
Teplota	Rozsah	-5°C – +50°C (23°F – 122°F)
	Rozlišení	0.1° C/F
	Přesnost	$\pm 0.5^\circ \text{C}$

* Data kalkulovaná z hodnot EC a teplotní elektrody
Aquaread® Ltd si vyhrazuje právo změnit specifikace bez ohlášení

Poznámka:

1. Čísla udávající přesnost dle tohoto dokumentu ukazují schopnost přístroje v kalibračních bodech při teplotě 25°C. Tato čísla neberou v potaz chyby vzniklé rozdíly v přesnosti kalibračních roztoků a chyby mimo kontrolu výrobce, které mohou být způsobeny podmínkami prostředí v terénu. Přesnost v terénu je též závislá na **úplné kalibraci** a minimálním čase mezi kalibrací a provozem.
2. EC elektroda může být kalibrována v různých bodech pro použití v sladké, poloslané a slané vodě. Uváděná přesnost elektrody a proto i všechna odvozená měření souvisí s omezením dosahu od kalibračního bodu. Pro měření v sladké povrchové nebo podzemní vodě použijte Aquaread® RapidCal roztok. Když není k dispozici, použijte EC kalibrační standard 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (12.88mS/cm) od jiného dodavatele.
3. Měření pH a ORP závisí na schopnosti elektrody předat nepatrný elektrický proud testovanou vodou. Z tohoto důvodu, když používáte standardní pH/ORP elektrodu, musí mít testovaná voda minimální EC (electrical conductivity – elektrickou vodivost) 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Speciální EC pH elektrody je možno objednat na zvláštní objednávku.

23.Dodatek 4. Podrobná specifikace optických elektrod.

23.1. Jaké jsou vlnové délky excitace a detekce?

Každá optická elektroda Aquaread® (s výjimkou turbidity) je v podstatě fluorometr se stálou frekvencí, speciálně vyladěný na vyvolávání a detekci fluorescence vybraných substancí ve vodě.

Turbidní elektroda není fluorometr. Tato elektroda používá nephelometrický princip měření ve shodě s ISO 7027.

Následující tabulka ukazuje excitace nejvyšší vlnové délky a detekční rozsah u každé elektrody.

Elektroda	Excitační nejvyšší vlnová délka	Detekční rozsah
Chlorophyll	470nm	>630nm
Blue-Green Algae	590nm	>655nm
Phycocyanin (BGA-PC)		
Blue-Green Algae	520nm	>575nm
Phycoerythrin (BGA-PE)		
Fluorescein Dye	470nm	>550nm
Rhodamine WT	520nm	>575nm
Refined Oil	285nm	330nm – 370nm
CDOM	365nm	450nm - 520nm
Turbidity	850nm	850nm

Každá fluorometrická elektroda (s výjimkou elektrody pro rafinovaný olej) vyzařuje krátké pulzy vysoké světelné energie v excitační vlnové délce a reaguje na fluorescenci v detekčním rozsahu. Hluboká UV excitace elektrody pro rafinované oleje pracuje v cyklu 15 vteřin zapnuto / 15 vteřin vypnuto.

23.2. Jak pracuje senzor rafinovaného oleje?

Senzor rafinovaného oleje detekuje nestálé organické příměsi (VOC), které se nacházejí v derivátech ropy. Tyto obsahují benzen, toluen, etylbenzen a xyleny (BTEX).

Senzor je terénní fluorometr se stálou frekvencí, který používá hlubokou UV vlnovou délku (285nm) k excitaci VOC. K detekci fluorescence vyvolané VOC mezi 330 a 370nm se používá emisní filtr.

Elektroda měří VOC ihned těsně před senzorem, takže bude měřit v jakékoliv hloubce, do které je sonda spuštěna. Sonda bude samozřejmě detekovat pouze příměsi, které jsou skutečně přimíchány/rozpuštěny ve vodě, nikoliv ty, které plavou na hladině.

Elektroda pro rafinované oleje není určena pro absolutní měření množství. To je možné opravdu pouze v laboratoři pomocí plynové nebo kapalinové chromatografie.

23.3. Ve vodě se nacházejí řasy, ale senzor ukazuje nízké hodnoty.

Senzory Aquaread® pro modro-zelené řasy nejsou navrženy tak, aby měřily plovoucí makroskopické (viditelné pouhým okem) řasy, nebo rostlinný materiál.

Senzory měří fluorescenci mikroskopického planktonu ponořeného pod hladinou vody. Koláče plovoucích řas jsou v přírodě často pozorovány na povrchu vody, která má nízké koncentrace podpovrchového fytoplanktonu. Za těchto okolností vykazují senzory fluorescenčních řas nízké hodnoty.

23.4. Jaké jsou rozsahy a rozlišení u optických elektrod?

Turbidita	Rozsah	0 – 3000 NTU
	Rozlišení	2 Auto-range scales: 0.0 - 99.9 NTU, 100 - 3000 NTU
	Přesnost	± 5% of auto-ranged scale
	MLD ⁽¹⁾	0.0 NTU
	MLR ⁽²⁾	5.0 NTU
Chlorofyl	Rozsah	0 – 500.0 µg/L (ppb)
	Rozlišení	2 Auto-range scales: 0.00 - 99.99 µg/L, 100.0 - 500.0 µg/L
	Opakování	± 5% hodnoty
	MLD ⁽¹⁾	0.1 µg/L
	MLR ⁽²⁾	5 µg/L
Phycocyanin (BGA-PC) (Modro-zelené řasy v tekoucí vodě)	Rozsah	0 – 300,000 částic/mL
	Rozlišení	1 cell/mL
	Opakování	± 10% hodnoty
	MLD ⁽¹⁾	200 částic/mL
Phycoerythrin (BGA-PE) (Mořské modro-zelené řasy)	Rozsah	0 – 200,000 částic/mL
	Rozlišení	1 cell/mL
	Opakování	± 10% hodnoty
	MLD ⁽¹⁾	400 částic/mL
Rhodamine WT Dye	Rozsah	0 – 500 µg/L (ppb)
	Rozlišení	2 Auto-range scales: 0.00 - 99.99 µg/L, 100.0 - 500.0 µg/L
	Opakování	± 5% hodnoty
	MLD ⁽¹⁾	0.1 µg/L
	MLR ⁽²⁾	5 µg/L
Fluorescein Dye	Rozsah	0 – 500 µg/L (ppb)
	Rozlišení	2 Auto-range scales: 0.00 - 99.99 µg/L, 100.0 - 500.0 µg/L
	Opakování	± 5% hodnoty
	MLD ⁽¹⁾	0.1 µg/L
	MLR ⁽²⁾	5 µg/L
Rafinovaný olej	Rozsah	0 – 10,000 µg/L (ppb) (Naphthalene)
	Rozlišení	0.1 µg/L
	Opakování	± 10% hodnoty
	MLD ⁽¹⁾	10 µg/L (Naphthalene)
CDOM/FDOM	Rozsah	0 – 20,000 µg/L (ppb) (Quinine Sulphate)
	Rozlišení	2 Auto-range scales: 0.0 – 9,999.9 µg/L, 10,000 – 20,000 µg/L
	Opakování	± 10% hodnoty
	MLD ⁽¹⁾	10 µg/L (Quinine Sulphate)

Aquaread® Ltd si vyhrazuje právo změnit specifikace bez ohlášení

Poznámka:

1. MLD (minimální úroveň detekce) je minimální hodnota, kterou je elektroda schopná změřit.

2. MLR (minimální úroveň opakování) je hodnota, pod kterou začnou být hodnoty načtené optickou elektrodou obecně nespolehlivé a neopakovatelné (pokud nejsou ideální podmínky), z důvodu rušivých vlivů jako je refrakce od viditelných vzduchových bublin a mikroskopického provzdušnění.

23.5. Jaká je přesnost optických elektrod?

Všechny optické elektrody, s výjimkou turbidních elektrod, používají fluorescenční měřicí techniky. Všechny rušivé vlivy mikrobiologických organismů a příměsí, které fluoreskují v podobných vlnových délkách a rozdílů ve fluorescenci způsobené teplotou, okolním světlem a turbiditou způsobují tyto nepřesnosti.

Fluorescenční měření je ideální pro výzkumné pracovníky, kteří se zabývají detekcí, přítomností nebo nepřítomností určitých substancí v přijatelných koncentracích a měřením změn fluorescence, které mohou být využity jako indikace zvyšujících se nebo snižujících se koncentrací.

Fluorescenční měřicí techniky **nejsou ideální pro množstevní měření** a je proto nemožné je určit s absolutní přesností.

Aby bylo dosaženo přesných výsledků, data naměřená fluorescenční elektrodou v terénu, musí být post-kalibrována daty ze standardních laboratorních analýz náhodných vzorků pořízených během studie.

24. Dodatek 5. Podrobná specifikace ISE elektrod

Čpavek / Ammonia†	Rosah	0 – 9,000mg/L (ppm)
	Rozlišení	2 Auto-range scales: 0.00 - 99.99 mg/L, 100.0 – 8,999.9 mg/L
	Přesnost	± 10% hodnoty nebo 2ppm (co je vyšší)
	MLD ⁽¹⁾	1.0 ppm
	Rušivé ionty ⁽²⁾	draslík, sodík a hořčík
	pH Rozsah ⁽³⁾	5 - 8
Chlorid	Rosah	0 – 20,000mg/L (ppm)
	Rozlišení	2 Auto-range scales: 0.00 - 99.99 mg/L, 100.0 – 19,999.9 mg/L
	Přesnost	± 10% hodnoty nebo 2ppm (co je vyšší)
	MLD ⁽¹⁾	2.0 ppm
	Rušivé ionty ⁽²⁾	bromid, jodid, kyanid a sulfid
	pH Rozsah ⁽³⁾	2 - 11
Fluorid	Rosah	0 – 1,000mg/L (ppm)
	Rozlišení	2 Auto-range scales: 0.00 - 99.99 mg/L, 100.0 – 999.9 mg/L
	Přesnost	± 10% hodnoty nebo 2ppm (co je vyšší)
	MLD ⁽¹⁾	0.05 ppm
	Rušivé ionty ⁽²⁾	hydroxid (OH-)
	pH Rozsah ⁽³⁾	4 - 8
Nitrát	Rosah	0 – 30,000mg/L (ppm)
	Rozlišení	2 Auto-range scales: 0.00 - 99.99 mg/L, 100.0 – 29,999.9 mg/L
	Přesnost	± 10% hodnoty nebo 2ppm (co je vyšší)
	MLD ⁽¹⁾	0.5 ppm
	Rušivé ionty ⁽²⁾	chlorid, bromid, fluorid, sulfát, chlorát a perchlorát
	pH Rozsah ⁽³⁾	3 - 10
Vápník	Rosah	0 – 2,000mg/L (ppm)
	Rozlišení	2 Auto-range scales: 0.00 - 99.99 mg/L, 100.0 – 1,999.9 mg/L
	Přesnost	± 10% hodnoty nebo 2ppm (co je vyšší)
	MLD ⁽¹⁾	0.05 ppm
	Rušivé ionty ⁽²⁾	hořčík, barium, olovo, zinek a sodík
	pH Rozsah ⁽³⁾	4 - 9

† NH3 hodnoty jsou kalkulovány z NH4, pH a hodnot teploty elektrody.

Aquaread® Ltd si vyhrazuje právo změnit specifikace bez předchozího upozornění

Poznámka:

1. MLD (Minimum Level of Detection) je minimální hodnota, kterou je elektroda fyzicky schopná změřit.
2. Každá iontově selektivní elektroda je náchylná k rušení ionty, které jsou podobné jako cílové. Hlavní rušivé ionty jsou vyjmenovány v tabulce. Pokud testovaná voda obsahuje rušivé ionty, elektroda načte chybné hodnoty. **Iontově selektivní elektrody se nedoporučují pro použití v poloslané a mořské vodě** z důvodu vysokých hodnot rušivých iontů.

3. Každá iontově selektivní elektroda bude fungovat v rámci specifického rozsahu pH a EC. Limity pH se liší a jsou vyjmenovány u každé elektrody. Všechny iontově selektivní elektrody spolupracují během měření s pH elektrodami. Z tohoto důvodu musí být k Aquaprobe® připojeny fungující pH nebo pH/ORP elektrody a konduktivita (EC) vody musí být vyšší než 50µS/cm.
4. Všechny iontově selektivní elektrody za čas vykazují kalibrační posun. Posun by neměl být zásadní problém, když jsou elektrody často kalibrovány. Jsou-li ale používány při dlouhodobých studiích, posun se zcela určitě projeví. Během dlouhodobého provozu by měl uživatel získat namátkové vzorky, aby byly chemickými prostředky podrobeny analýze v laboratoři a aby byly zaznamenané výsledky těchto analýz post-kalibrovány.
5. Přesnost v terénu závisí na úplné třibodové kalibraci a minimálním čase mez kalibrací a použitím.
6. Aby se zajistila přesná data pomocí ISE elektrod, musí být sonda umístěna buď v tekoucí vodě, nebo je potřeba s ní pohybovat, nebo kontinuálně ponořovat a vytahovat, aby bylo kolem elektrody zajištěno minimální proudění 0,3 m/s. **Pokud neproudí kolem ISE elektrody voda, ionty v těsné blízkosti elektrody budou vyčerpány a hodnoty budou klesat. To se též vztahuje na kalibraci, kdy musí být sonda stále v pohybu.**

24.1. Zvláštní poznámky týkající se ISE elektrod a pH pufrů

pH kalibrační roztoky s vysokou koncentrací iontů, včetně RapidCal, mohou způsobit významné offset v ISE elektrodách.

Tento offset je dočasný, ale je třeba se mu vyhnout, protože může způsobovat významné chyby jak při kalibraci, tak při běžném provozu.

Z tohoto důvodu jsou všechny ISE elektrody dodávány s červenou těsnící krytkou.

Tyto krytky musí být umístěny na všech ISE elektrodách během pH kalibrace, nebo při použití RapidCal, aby se ISE elektrody ochránily před vlivem roztoku.

Ve všech ostatních případech musí být bez nich.

