



Hladina



Tlak



Průtok



Teplota



Analýza



Zapisovače



Doplňkové
komponenty



Služby



Řešení

Návod k obsluze

Oxymax W COS61

Snímač obsahu rozpuštěného kyslíku



Stručný přehled

Zde se dozvíte, jak s pomocí tohoto návodu k obsluze senzor rychle a bezpečně uvést do chodu:

→ 4

→ 5

Bezpečnostní pokyny

Všeobecné informace

Vysvětlení varovných značek

Zvláštní instrukce naleznete na příslušných místech v každé kapitole zvlášť. Tato místa jsou označena symboly: Varování! ⚠, Pozor! ⚡ a Upozornění! ⚠.



→ 7

→ 10

Montáž

Zde naleznete montážní podmínky, jako jsou rozměry senzoru nebo montážní úhly.

Jsou zde uvedeny příklady montáží.



→ 14

Zapojení

Zde naleznete informace o zapojení senzoru.



→ 16

→ 17

→ 17

Konstrukce senzoru a měřicí princip

Zde naleznete informace o konstrukci senzoru.

Zde je vysvětlen princip měření.

Zde naleznete možné způsoby kalibrace.



→ 21

→ 26

Údržba

Pravidelná údržba, do které patří např. čištění senzoru, je naprosto nezbytná a pomáhá prodloužit životnost senzoru.

Zde naleznete přehled dodávaných náhradních dílů a přehled systému.



→ 25

Odstraňování chyb

Objeví-li se v průběhu provozu závada, použijte tento seznam k nalezení příčiny.



→ 29

Rejstřík

Zde je uveden rejstřík důležitých pojmů a klíčových slov pro jednotlivé části tohoto návodu. Můžete jej použít pro snadné a rychlé nalezení potřebné informace.

Obsah

1	Bezpečnostní pokyny	4	10	Technické údaje	27
1.1	Určené použití	4	10.1	Vstupní parametry	27
1.2	Montáž, uvedení do provozu a obsluha	4	10.2	Podmínky okolního prostředí	27
1.3	Bezpečnost provozu	4	10.3	Procesní podmínky	27
1.4	Vrácení zásilky	5	10.4	Údaje o výkonu	27
1.5	Poznámky k bezpečnostním značkám	5	10.5	Konstrukce	28
1.6	Referenční symboly	5		Rejstřík	29
2	Označení přístroje	6			
2.1	Objednací struktura	6			
2.2	Obsah balení	6			
3	Montáž	7			
3.1	Přijetí zásilky, přeprava, uskladnění	7			
3.2	Montážní podmínky	7			
3.3	Pokyny pro montáž	8			
3.4	Příklady montáže	10			
3.5	Kontrola po montáži	13			
4	Zapojení	14			
4.1	Přímé připojení k převodníku	14			
4.2	Připojení přes spojovací krabici	15			
4.3	Kontrola po připojení	15			
5	Popis zařízení	16			
5.1	Konstrukce senzoru	16			
5.2	Měřicí princip	17			
5.3	Kalibrace	17			
6	Uvedení do provozu	20			
6.1	Kontrola instalace a funkčnosti	20			
6.2	Kalibrace	20			
7	Údržba	21			
7.1	Čištění senzoru	21			
7.2	Obnova	22			
8	Příslušenství	23			
8.1	Připojovací příslušenství	23			
8.2	Montážní příslušenství	23			
8.3	Měření, sledování a čištění	24			
9	Odstraňování chyb	25			
9.1	Instrukce pro odstraňování chyb	25			
9.2	Kontroly senzoru	25			
9.3	Náhradní díly	26			
9.4	Vrácení zásilky	26			
9.5	Likvidace	26			

1 Bezpečnostní pokyny

1.1 Určené použití

Senzor kyslíku je vhodný pro nepřetržité měření obsahu rozpuštěného kyslíku ve vodě.

Typické použití:

- Měření, sledování a regulace obsahu kyslíku v aktivačních nádržích.
- Sledování obsahu kyslíku na výpusti čistírny odpadních vod.
- Sledování, měření a regulace obsahu kyslíku ve vodách otevřených vodních ploch a ve vodách určených pro chov ryb.
- Sledování obohacování pitné vody kyslíkem.

Jakékoli jiné než výše uvedené použití může dotyčné osoby i měřicí systém uvést v nebezpečí a je proto nepřijatelné.

Výrobce nenese zodpovědnost za jakékoli škody způsobené nepatřičným použitím nebo použitím k jinému než určenému účelu.

1.2 Montáž, uvedení do provozu a obsluha

Prosíme, pozorně prostudujte následující:

- Montáž, zapojení, uvedení do provozu a údržba měřicího systému musí být provedena pověřeným technikem. Technik k této činnosti musí mít povolení od správce zařízení.
- Technik musí prostudovat tento návod k použití, rozumět mu a řídit se jím.
- Před uvedením zařízení do provozu je nutné zkontrolovat správnost připojení. Ujistěte se, že všechna připojení hadic jsou nepoškozená.
- Poškozená zařízení neuvádějte do provozu a zajistěte je proti nechtěnému uvedení do provozu. Označte poškozený výrobek jako nefunkční.
- Chyby v měření smějí být opraveny pouze k tomu oprávněnou a školenou osobou.
- Pokud není možné chyby opravit, musí být výrobek vyřazen z provozu a zajištěn proti nechtěnému uvedení do provozu.
- Opravy nepopsané v tomto návodu k obsluze mohou být provedeny pouze přímo u výrobce nebo autorizovanou servisní společností.

1.3 Bezpečnost provozu

Senzor byl zkonstruován a otestován s využitím nejlepších dostupných technologií a opustil závod v dokonale funkčním stavu.

Byly splněny všechny příslušné předpisy a evropské normy.

Uživatel je odpovědný za dodržování následujících bezpečnostních podmínek:

- Návodu k obsluze
- Platných místních norem a předpisů.

1.4 Vrácení zásilky

Vyžaduje-li zařízení opravu, odešlete jej prosím vyčištěné do příslušného prodejního střediska. Pokud je to možné, použijte prosím původní obal.

K balení a dodacímu listu prosím přiložte řádně vyplněné "Prohlášení o kontaminaci" (kopii předposlední strany tohoto návodu k obsluze). **Bez řádně vyplněného "Prohlášení o kontaminaci" nelze opravu provést!**

1.5 Poznámky k bezpečnostním značkám



Warning! Varování!

Tato značka upozorňuje na nebezpečí. Její nerespektování může vést k vážnému poranění osob nebo poškození zařízení.



Caution! Pozor!

Tato značka upozorňuje na možné chyby v následku nesprávné obsluhy. Jejich nerespektování může způsobit škodu na zařízení.



Note! Upozornění!

Tato značka upozorňuje na důležité informace.

1.6 Referenční symboly



1

Tento symbol odkazuje na určitou stranu (např. Strana 1).



2

Tento symbol odkazuje na určitý obrázek (např. Obr. 2).

2 Označení přístroje

2.1 Objednací struktura

Certifikát			
A	Provedení pro bezpečnou zónu		
Délka kabelů vč. propojovacího kabelu			
0	Délka kabelu: 1,5 m / 4,9 ft		
1	Délka kabelu: 7 m / 23 ft		
2	Délka kabelu: 15 m / 49 ft		
8	Bez kabelu (při nahrazení staršího modelu s konektorem TOP 68)		
9	Speciální provedení na vyžádání		
Hlavice senzoru			
F	Závit G1, pevné připojení kabelu, konektorem SXP		
S	Závit G1, konektor TOP68		
Příslušenství			
0	Bez příslušenství		
COS61-			Úplný objednáci kód

2.2 Obsah balení

Součásti balení jsou následující:

- Kyslíkový senzor s přepravním krytem pro ochránění membrány
- Návod k obsluze

Případné dotazy prosím směřujte na svého dodavatele nebo příslušné prodejní středisko.

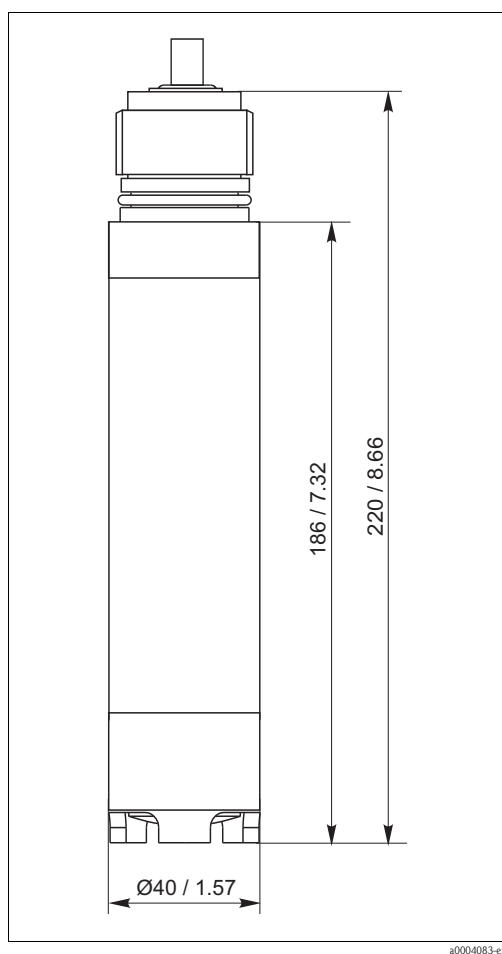
3 Montáž

3.1 Přijetí zásilky, přeprava, uskladnění

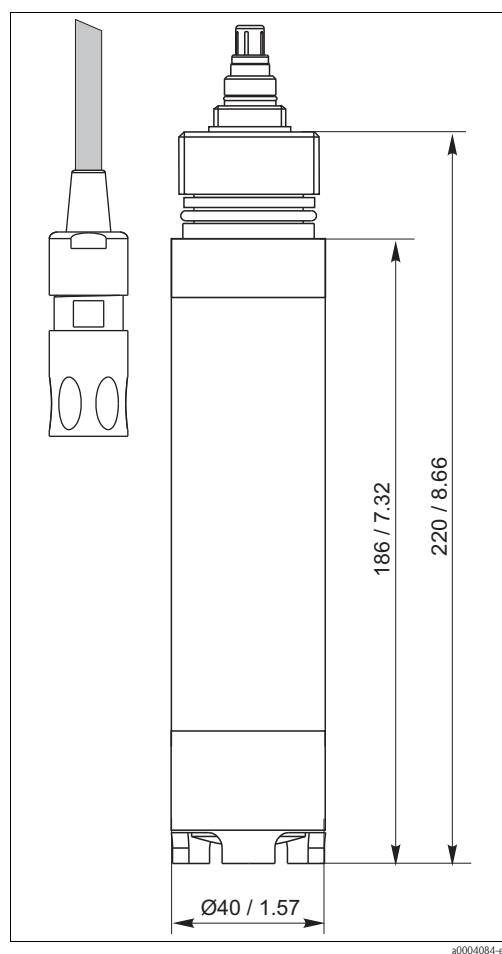
- Ujistěte se, že je balení nepoškozeno!
O poškození balení informujte dodavatele.
Poškozený obal uschovejte, dokud záležitost není vyřešena.
- Ujistěte se, že je obsah balení nepoškozen!
O poškození obsahu balení informujte dodavatele.
Poškozené výrobky uchovávejte, dokud není záležitost vyřešena.
- Zkontrolujte, zda v balení nic nechybí a že jeho obsah souhlasí s vaší objednávkou a průvodní dokumentací.
- Balení pro uskladnění nebo přepravu musí být z materiálu odolného vůči otřesům a vlhkosti.
Původní obal poskytuje nejlepší ochranu. Také prosím dbejte na povolené podmínky okolního prostředí (viz "Technické údaje").
- Případné dotazy směřujte na svého dodavatele nebo příslušné prodejní středisko.

3.2 Montážní podmínky

3.2.1 Rozměry



Obr. 1: Provedení s pevným kabelem

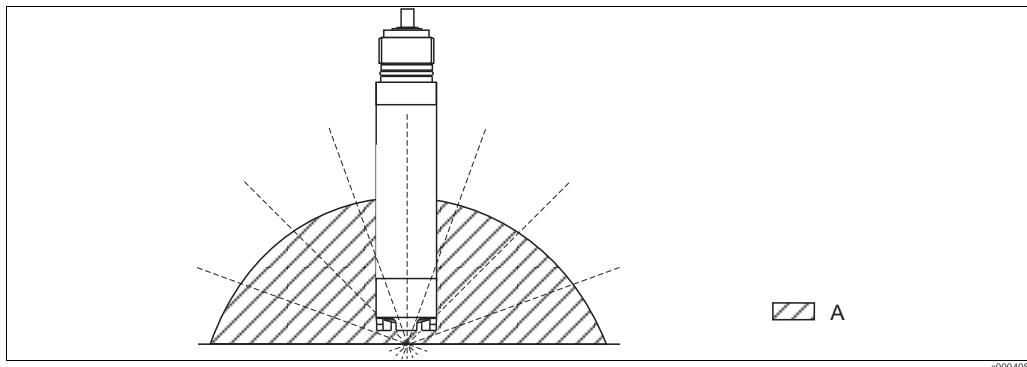


Obr. 2: Provedení s konektorem TOP 68

3.2.2 Poloha

Senzor může být zabudován do armatury, držáku nebo vhodného procesního připojení, a to až do vodorovné polohy.

Ostatní úhly a zabudování hlavou dolů se nedoporučují. Důvod: možné usazování sedimentů mající za následek chybné měřené hodnoty.



Obr. 3: Montážní úhel

A Doporučený montážní úhel: 0 ... 180 °



Note! Upozornění!

Ujistěte se, že při montáži senzoru do dané armatury postupujete podle návodu pro danou armaturu. Ten najdete v návodu k použití dané armatury.

3.2.3 Umístění montáže

- Zvolte umístění tak, aby k němu při pozdější kalibraci byl snadný přístup.
- Ujistěte se, že všechny podpěry a armatury jsou připevněny pevně a že nedochází k vibracím.
- Při ponorném použití v aktivacní nádrži zvolte takové místo, kde se kyslík nachází v koncentraci typické pro danou nádrž.

3.3 Pokyny pro montáž

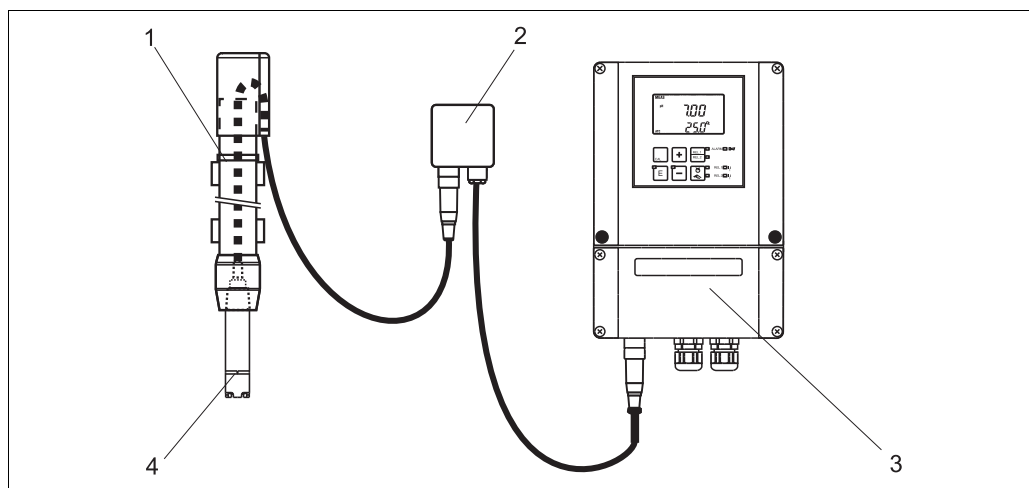
3.3.1 Měřicí systém

Kompletní měřicí systém se skládá nejméně z:

- Kyslíkového senzoru
- Převodníku, např. Liquisys M COM223/253
- Speciálního kabelu pro měření - v případě nutnosti prodloužení
- Armatury, např. průtokové armatury COA250, ponorné armatury CYA611 nebo výměnné armatury COA451

Volitelně:

- Univerzálního stojanu CYH101 pro ponorný provoz
- Spojovací krabice VS (s prodlužovacím kabelem)
- Automatický oplachovací čistící systém Chemoclean



Obr. 4: Měřicí systém (příklad)

- 1 Ponorná armatura CYA611
- 2 Spojovací krabice VS (volitelná)
- 3 Převodník Liquisys M COM253
- 4 Kyslíkový senzor COS61

3.3.2 Zřízení měřicího bodu



Note! Upozornění!

Při ponorném použití nejprve jednotlivé moduly smontujte mimo nádrž na pevném povrchu. Na vybraném místě v nádrži proveďte až konečnou montáž.

Pro úplné zřízení měřicího bodu postupujte následujícím způsobem:

1. Do procesu vmontujte výměnnou nebo průtokovou armaturu (je-li použita).
2. Připojte zdroj vody do průplachových přípojek (je-li použita armatura s omýváním).
3. Namontujte a připojte kyslíkový senzor.
4. Namontujte do procesu ponornou nebo závěsnou armaturu (jsou-li použity).



Caution! Pozor!

- Při ponorném použití musí snímač být namontován do ponorné armatury (např. CYA611).

Senzor nesmí z kabelu pouze viset.

- Senzor do armatury přišroubujte takovým způsobem, aby kabel nebyl zkroucený.
- Nevývíjejte na kabel příliš silný tah (např. tah trhavým pohybem).
- Zvolte místo pro montáž tak, aby k němu byl při pozdější kalibraci snadný přístup.



Warning! Varování!

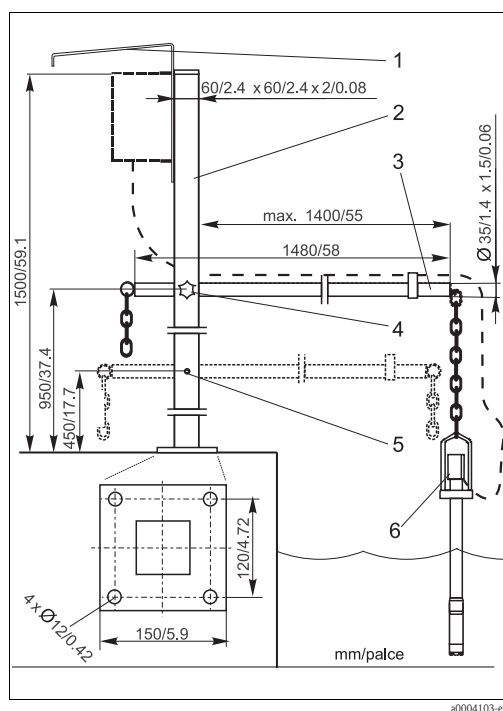
Při použití kovových armatur a montážního vybavení se řiďte předpisy pro uzemnění.

3.4 Příklady montáže

3.4.1 Ponorný provoz

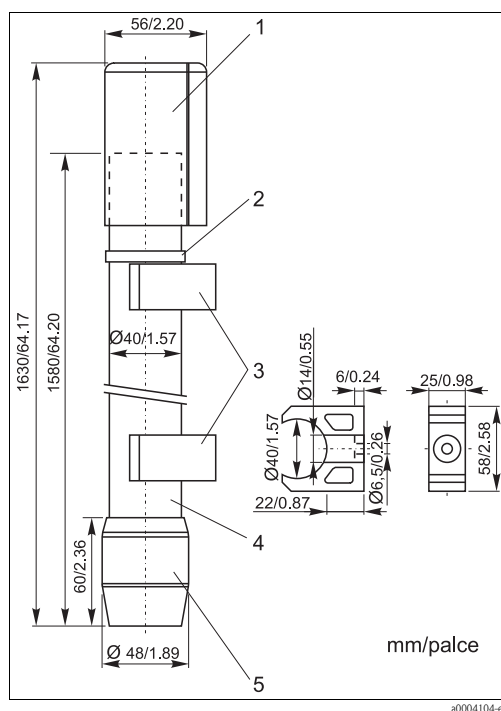
Univerzální držák a řetězová armatura

U velkých nádrží, kde je nutná dostatečná montážní vzdálenost od okraje nádrže (obzvláště u aktivačních nádrží), je doporučeno použití podpěry a řetězové armatury (→ , → ). Volné kývání ponorné armatury prakticky eliminuje veškeré vibrace z podpěry. Díky kývání armatury se zároveň z velké míry samovolně čistí kryt membrány. Díky tomuto účinku se také zvyšuje životnost senzoru.



Obr. 5: Univerzální držák CYH101 s ponornou kyvadlovou armaturou CYA611

- 1 Ochranná stříška proti počasí
- 2 Podpěra, trubka se čtvercovým průřezem, nerezová ocel 1.4301 (AISI 304)
- 3 Příčná trubka, nerezová ocel 1.4301 (AISI 304)
- 4 Křížová ovládací páka
- 5 Druhá možnost upevnění příčné trubky
- 6 Ponorná armatura CYA611

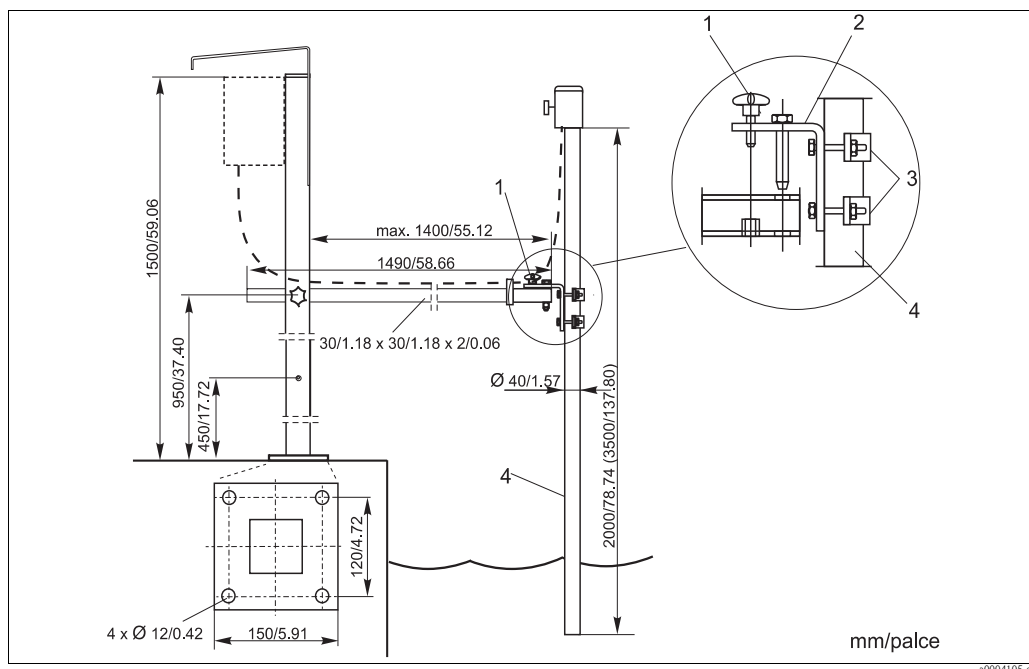


Obr. 6: Ponorná kyvadlová armatura CYA611

- 1 Ochranný kryt
- 2 Spona pro šnekový závit
- 3 Svěrky pro trubky (detail vpravo)
- 4 Trubka z PVC
- 5 Závitová spojka

Univerzální držák a pevně přimontovaná ponorná armatura

V případě silného nebo turbulentního proudu ($> 0.5 \text{ m/s}$) v nádrži nebo venkovním kanálu se doporučuje upevnit zařízení na podpěru a pevně zajištěnou ponornou trubku (→  7). Je-li proud velice silný, je možné přimontovat druhou příčnou trubku s vlastním držákem.

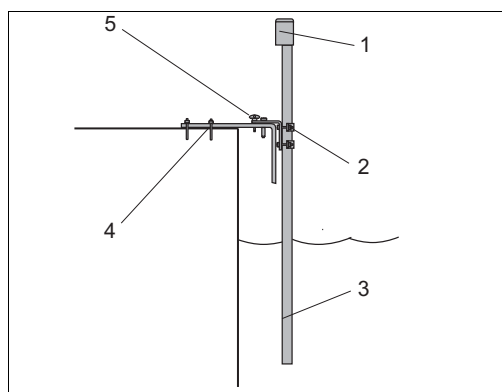


Obr. 7: Univerzální držák CYH101 s ponornou trubkou CYY105

- 1 Křížová ovládací páka
- 2 Držák trubky
- 3 Upevňovací svorka
- 4 Ponorná armatura (= ponorná trubka)

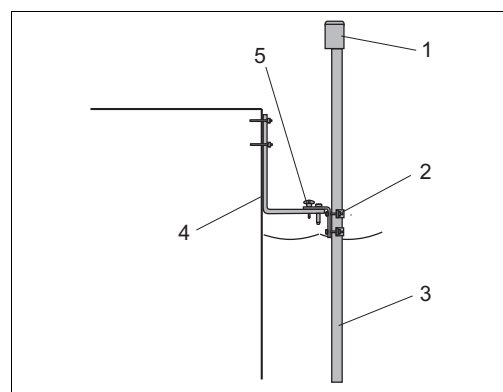
Upevnění na okraj nádrže s ponornou trubkou

Pro snadné upevnění po straně nádrže nebo kanálu doporučujeme ponornou armaturu připevnit na okraj nádrže (→  8, →  9).



Obr. 8: Vodorovné upevnění na kraji nádrže

- 1 Ochranný kryt pro kabelový vstup
- 2 Držák trubky
- 3 Ponorná armatura, nerezová ocel 1.4301 (AISI 304)
- 4 Upevnění k okraji nádrže
- 5 Křížová ovládací páka

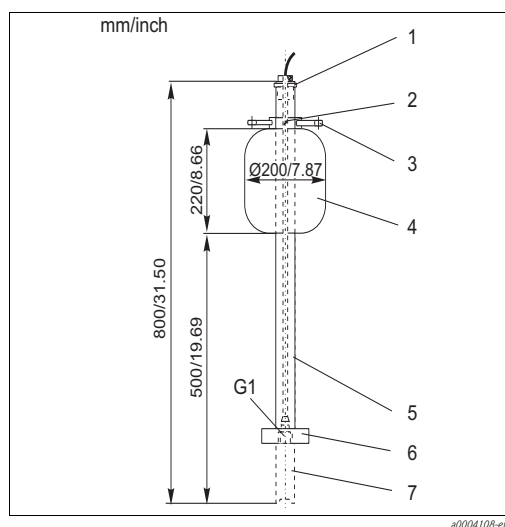


Obr. 9: Svislé upevnění na kraj nádrže

V případě silného proudu nebo turbulence je nutné použít druhé upevnění ponorné armatury na kraj nádrže.

Plovák

Pro usnadnění instalace v případě silně kolísajících hladin, např. v očkách nebo jezerech, je k dispozici plovák COA110-50 (→  10).

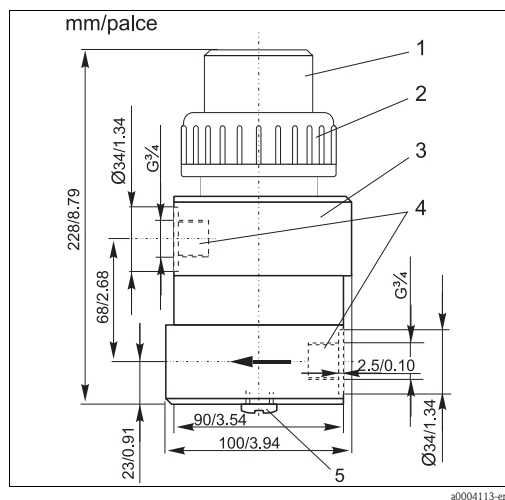


- 1 Kabelová trasa s odlehčením od tahu a ochranou proti dešti
- 2 Upevňovací kroužek pro lana a řetězy se stahovacím šroubem
- 3 Oka Ř15, 3 x 120 ° pro ukotvení
- 4 Umělohmotný plovák odolný vůči slané vodě
- 5 Trubka 40x1, nerezová ocel 1.4571 (AISI 316Ti)
- 6 Tlumič nárazu a stabilizační závaží
- 7 Kyslíkový senzor

Fig. 10: Plovák

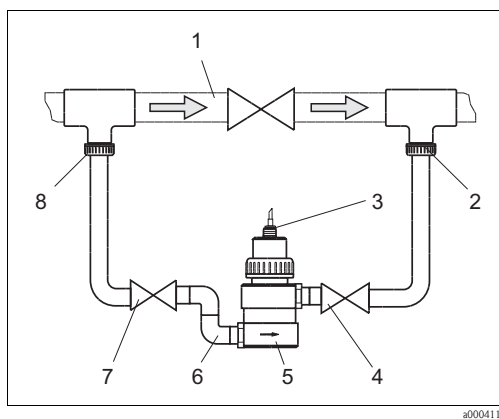
3.4.2 Průtoková armatura

Průtoková armatura COA250-B (→  11) s automatickým větráním je vhodná pro použití v potrubí nebo hadicových přípojkách. Přívod se nachází na dně armatury, vývod pak na vrchu (závit G $\frac{3}{4}$). Vmontování do potrubí probíhá za použití dvou 90° trubkových kolen, kterými se zajistí přívod do armatury. (→  12, objekt 6).



Obr. 11: Průtoková armatura COA250-B

- 1 Šroubovaná část senzoru
- 2 Šroubovací kroužek
- 3 Měřicí část
- 4 Závit G $\frac{1}{2}$
- 5 Slepá přípojka (konektor pro rozprašovací hlavu COR3)

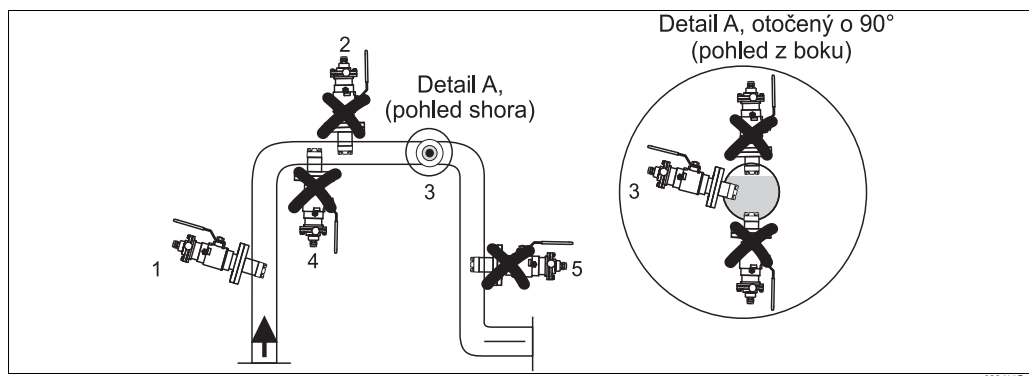


Obr. 12: Obtoková instalace s ručními nebo magnetickými ventily

- 1 Hlavní vedení
- 2 Návrat média
- 3 Kyslíkový senzor
- 4, 7 Ruční nebo magnetické ventily
- 5 Průtoková armatura COA250-B
- 6 90 ° trubková kolena
- 8 Přívod média

3.4.3 Výměnná armatura

Tato armatura je určena pro montáž na nádrže a trubky. Musí mít k dispozici vhodné trysky. Armaturu montujte do míst se stálým proudem. Průměr trubky musí být nejméně DN 80 (3").



Obr. 13: Příпустné a nepřípustné pozice pro montáž výměnné armatury COA451

- 1 Stoupačka, nejlepší možná pozice
- 2 Vodorovná trubka, senzor hlavou vzhůru, nepřípustné z důvodu přítomnosti vzduchové kapsy nebo tvoření pěny
- 3 Vodorovná trubka, montáž s přípustným montovacím úhlem (v závislosti na typu)
- 4 Montáž hlavou dolů, nepřípustná z důvodu možného usazování sedimentu na krytu membrány
- 5 Svislá trubka, nepřípustné



Note! Upozornění!

- Nemontujte armaturu na místa, kde se může vytvořit vzduchová kapsa nebo pěna, nemontujte na místa, kde se mohou na optice senzoru usazovat sedimenty (→  13).
- Chyby v měření mohou nastat, když:
 - není senzor ponořen do média
 - se na membráně senzoru vytvořila usazenina
 - je senzor namontován vzhůru nohama.

3.5 Kontrola po montáži

- Je senzor a kabel nepoškozený?
- Je kryt membrány nepoškozený?
- Splňuje pozice senzoru podmínky přípustnosti?
- Je senzor namontován do armatury a nevisí volně na kabelu?
- Zabraňte navlhnutí zařízení způsobenému deštěm tím, že na armaturu připevníte ochranný kryt.

4 Zapojení



Warning! Varování!

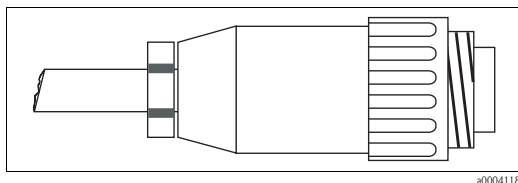
- Připojení k elektrickému proudu musí být provedeno pouze elektrotechnikem.
- Elektrotechnik musí prostudovat instrukce v tomto manuálu a řídit se jimi.
- Ještě **před započetím** připojování se ujistěte, že žádný kabel není pod elektrickým napětím.

4.1 Přímé připojení k převodníku

- COS61 pracuje s přídavným 15V napájením z Liquisys.
- Zapojení zkontrolujte nebo změňte následujícím způsobem (viz Návod k obsluze COM223/253):
 - Jádra žlutého drátu připojte ke svorce 85 (+15V).
 - Svorky 86 a 0 propojte **přídavným** šedým drátem.

4.1.1 Venkovní provedení

Senzor je možné připojit přímo k převodníku (COM253-WX/WS) za použití speciálního měřicího kabelu s konektorem SXP (→  14).



Obr. 14: konektor SXP

4.1.2 Upevnění panelu

- Z kabelu odstraňte konektor SXP (na straně převodníku!).
- Připojte kabely na příslušné vývody pro Liquisys M COM223-WX/WS podle následující tabulky.
- Nezapomeňte, že připojení kabelů závisí na typu senzoru (pevné připojení nebo konektor TOP68).

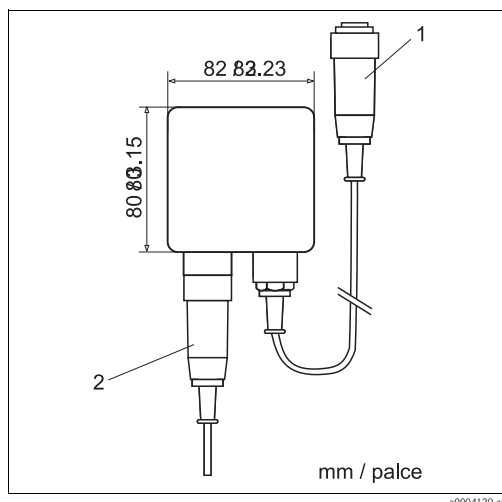
Vývod COM223	Senzor s pevně připojeným kabelem (OMK)		Senzor s konektorem TOP68 (CYK71)	
	Žíla	Určení	Žíla	Určení
87	YE	+U _B	YE	+U _B
0	GY	0 V	WH	0 V
96	PK	Komunikace (digitální)	GN	Komunikace (digitální)
97	BU	Komunikace (digitální)	BN	Komunikace (digitální)
88	BN	-U _B	Koax, vnitřní	-U _B

4.2 Připojení přes spojovací krabici

Pro prodloužení připojení senzoru za hranici délky pevně připojeného kabelu je nutné použít spojovací krabici VS (→  15, →  16).

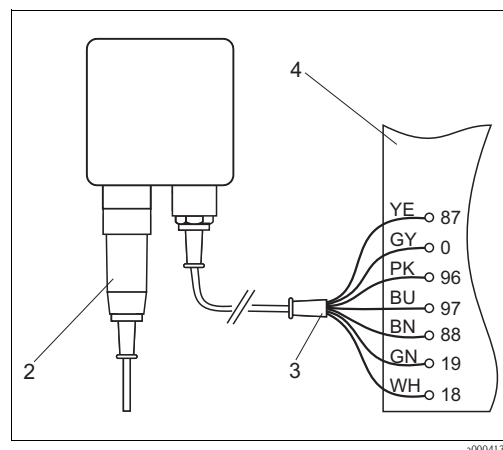
Senzor ke krabici vždy připojujte přes konektor SXP.

Připojení prodlužovacího kabelu závisí na typu převodníku, tj. pro venkovní montáž nebo do rozvodné desky.



Obr. 15: Spojovací krabice VS a venkovní provedení

- 1 Konektor SXP do venkovního provedení
- 2 Konektor SXP ze senzoru



Obr. 16: Spojovací krabice VS a rozvodná deska

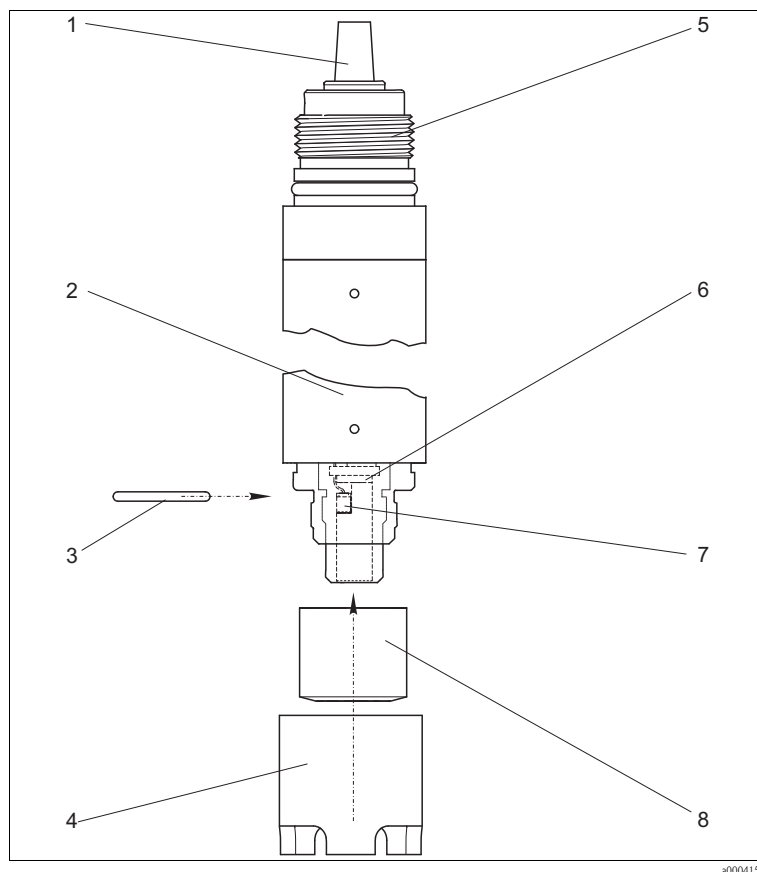
- 2 Konektor SXP ze senzoru
- 3 Speciální měřicí kabel převodníku (OMK)
- 4 Krytá svorkovnice převodníku

4.3 Kontrola po připojení

Stav a specifikace přístroje	Poznámky
Je senzor, armatura nebo spojovací krabice poškozena?	Vizuální kontrola
Připojení k elektrickému proudu	Poznámky
Odpovídá přírodní napětí převodníku specifikacím na typovém štítku?	110/230 V AC 24 V AC/DC
Jsou instalované kabely namáhány nebo zkrouceny?	
Je cesta kabelového vedení úplně izolována?	Silový kabel/slaboproudý kabel
Jsou přírodní kabel a signální kabel správně připojeny k převodníku?	Použijte schéma zapojení COM 2x3.
Jsou všechny šroubové svorky dostatečně utaženy?	
Jsou všechny kabelové vstupy zapojeny, utaženy a utěsněny?	Pro boční kabelové vstupy: kabely vést dolů, aby mohla odkapávat voda
Jsou všechny kabelové vstupy zapojeny zdola nebo z boku?	

5 Popis zařízení

5.1 Konstrukce senzoru



Obr. 17: Schéma senzoru

- 1 Kabel senzoru
- 2 Sloupek senzoru
- 3 O-kroužek
- 4 Ochranný kryt
- 5 Závít
- 6 Detektor
- 7 Vyzářující dioda (emitor)
- 8 Kryt membrány

Senzor se skládá z následujících funkčních jednotek:

- Sloupek senzoru
- Hlavice senzoru s optikou (emitor a detektor)
- Kryt membrány
- Ochranný kryt



Note! Upozornění!

- Namísto ochranného krytu je při ponorném provozu s čistící funkcí možné použít rozprašovací hlavu COR3 (volitelná, viz "Příslušenství").

5.2 Princip měření

5.2.1 Měření obsahu kyslíku založené na principu tlumení fluorescence

- Konstrukce senzoru:
 - Opticky aktivní (fluorescenční) vrstva obsahuje molekuly (značky) citlivé na kyslík.
 - Povrch fluorescenční vrstvy je v kontaktu s médiem.
 - Optika senzoru směřuje na spodní stranu fluorescenční vrstvy.
- Mezi parciálním tlakem kyslíku v médiu a parciálním tlakem ve fluorescenční vrstvě existuje rovnováha:
 - Je-li senzor ponořen do média, rovnováha se velmi rychle vytvoří.
- Proces měření:
 - Optika senzoru vysílá záblesky zeleného světla na fluorescenční vrstvu.
 - Značky "odpovídají" (fluoreskují) záblesky červeného světla.
 - Délka a intenzita těchto červených signálů je přímo závislá na obsahu kyslíku v médiu a parciálním tlaku.
 - Pokud v médiu není přítomen kyslík, jsou červené signály dlouhé a velmi jasné.
 - Molekuly kyslíku "tlumí" molekuly značek. Výsledkem jsou kratší a tlumenější signály.
- Výsledek měření:
 - Senzor vrací signál, který je úměrný koncentraci kyslíku v médiu.
 - Teplota média a atmosférický tlak jsou započítávány již v senzoru.

5.2.2 Kryt membrány

Kyslík rozpuštěný v médiu je difúzí přenesen do krytu membrány.

Proudící médium není nezbytnou podmínkou pro měření, ale zlepší odezvu měřicího systému a zvýší rychlost měření, čímž se v porovnání se statickým médiem zajistí směrodatnější naměřená hodnota.

Kryt je průchozí pouze pro rozpuštěné plyny. Ostatní rozpuštěné látky v médiu, např. ionty, membránou neproniknou. To znamená, že elektrická vodivost média na měřicí signál nemá žádný vliv.

5.3 Kalibrace

Při kalibraci se převodník přizpůsobuje charakteristickým hodnotám senzoru.

Obvykle je kalibrace nutná zřídka. Nutná je v případě:

- Výměny krytu membrány

V rámci monitorování a dohlížení nad systémem může být kalibrace cyklicky sledována (ve stanovených intervalech, v závislosti na zkušenosti obsluhy) nebo obnovována.



Note! Upozornění!

V ideálním případě při kalibraci používejte kalibrační nádobu (viz příslušenství).

5.3.1 Způsoby kalibrace

Způsoby kalibrace:

- Vzduch (nejlépe nasycený vodní párou, např. blízko vodní hladiny)
 - Naměřené hodnoty mezi 75 a 140 % vedou ke kalibraci naměřené hodnoty na vzduch
 - Naměřené hodnoty nižší než 10 % vedou ke kalibraci nulového bodu
- Vzduchem syčená voda
 - Stejným způsobem jako na vzduchu
- Referenční naměřená hodnota (vstup u převodníku, senzor zůstává v médiu).
 - Naměřené hodnoty mezi 75 a 140 % vedou ke kalibraci naměřené hodnoty na referenční hodnotu při zachování nulového bodu
 - Naměřené hodnoty nižší než 10 % vedou ke kalibraci naměřené hodnoty na referenční hodnotu při zachování naměřené hodnoty na vzduchu

V případě nutnosti je možné provést kalibraci COS61 prakticky následujícím způsobem:

- Při kalibraci **na vzduchu** (nasyceném vodní párou) se provede kalibrace **amplitudové hodnoty**.
- Při kalibraci ve **vzduchem syčené vodě**, ve které však **není přítomen kyslík** (viz oddíl "Kontrola senzoru"), se provede kalibrace **nulového bodu**.

5.3.2 Kalibrační intervaly

1. Chcete-li senzor kalibrovat v mezidobí pro speciální užití a/nebo speciální způsob montáže, je možné stanovit optimální kalibrační interval následujícím způsobem:
2. Po době jednoho měsíce používání senzoru jej zkontrolujte vyjmutím z média, osušením a po deseti minutách změřením indexu nasycení vzduchu.
Podle výsledku proveďte následující:
 - a. Není-li naměřená hodnota $100 \pm 2 \%$, musíte senzor zkalibrovat.
 - b. V jiném případě proveďte kontrolu znovu po dvojnásobné době.
3. Postupujte podle Bodu 1 po dvou, čtyřech a/nebo osmi měsících. Tímto způsobem je možné zjistit optimální kalibrační interval pro daný senzor.



Note! Upozornění!

Senzor kalibrujte nejméně jednou ročně.

5.3.3 Kalibrace na vzduchu

1. Vyjměte senzor z média.
2. Očistěte vnější část senzoru vlhkým hadříkem, potom osušte membránu senzoru např. papírovým kapesníkem.
3. Počkejte, než se senzor přizpůsobí teplotě okolního vzduchu, což trvá zhruba 20 minut.
Ujistěte se, že se senzor po tuto dobu nenachází na přímém slunečním světle.
4. Ukazuje-li převodník stálou hodnotu, proveďte kalibraci podle Návodu k obsluze převodníku.
5. Vnořte senzor zpět do média.



Note! Upozornění!

Ujistěte se, že postupujete podle kalibračních instrukcí v Návodu k obsluze převodníku.

5.3.4 Příklad výpočtu pro kalibrační hodnotu

Pro kontrolu můžete podle následujícího příkladu (salinita je 0) vypočítat předpokládanou kalibrační hodnotu (zobrazenou na displeji převodníku).

1. Zjistěte:
 - teplotu senzoru (teplota vzduchu při kalibraci "na vzduchu", teplotu vody při kalibraci "ve vzduchem syčené vodě")
 - nadmořskou výšku
 - aktuální atmosférický tlak (=atmosférický tlak relativní k nadmořské výšce) v době kalibrace. (Pokud nelze zjistit, použijte hodnotu 1013 hPa.)

2. Stanovte:
- hodnotu nasycení **S** podle první tabulky
 - faktor **K** podle druhé tabulky

Teplota [°C (°F)]	S [mg/l] ¹⁾	Teplota [°C (°F)]	S [mg/l]	Teplota [°C (°F)]	S [mg/l]	Teplota [°C (°F)]	S [mg/l]
0 (32)	14.64	11 (52)	10.99	21 (70)	8.90	31 (88)	7.42
1 (34)	14.23	12 (54)	10.75	22 (72)	8.73	32 (90)	7.30
2 (36)	13.83	13 (55)	10.51	23 (73)	8.57	33 (91)	7.18
3 (38)	13.45	14 (57)	10.28	24 (75)	8.41	34 (93)	7.06
4 (39)	13.09	15 (59)	10.06	25 (77)	8.25	35 (95)	6.94
5 (41)	12.75	16 (61)	9.85	26 (79)	8.11	36 (97)	6.83
6 (43)	12.42	17 (63)	9.64	27 (81)	7.96	37 (99)	6.72
7 (45)	12.11	18 (64)	9.45	28 (82)	7.82	38 (100)	6.61
8 (46)	11.81	19 (66)	9.26	29 (84)	7.69	39 (102)	6.51
9 (48)	11.53	20 (68)	9.08	30 (86)	7.55	40 (104)	6.41
10 (50)	11.25						

1) mg/l = ppm

Nadmořská výška [m (ft)]	K	Nadmořská výška [m (ft)]	K	Nadmořská výška [m (ft)]	K	Nadmořská výška [m (ft)]	K
0	1.000	550 (1,800)	0.938	1050 (3,400)	0.885	1550 (5,100)	0.834
50 (160)	0.994	600 (2,000)	0.932	1100 (3,600)	0.879	1600 (5,300)	0.830
100 (330)	0.988	650 (2,100)	0.927	1150 (3,800)	0.874	1650 (5,400)	0.825
150 (500)	0.982	700 (2,300)	0.922	1200 (3,900)	0.869	1700 (5,600)	0.820
200 (660)	0.977	750 (2,500)	0.916	1250 (4,100)	0.864	1750 (5,700)	0.815
250 (820)	0.971	800 (2,600)	0.911	1300 (4,300)	0.859	1800 (5,900)	0.810
300 (980)	0.966	850 (2,800)	0.905	1350 (4,400)	0.854	1850 (6,100)	0.805
350 (1,200)	0.960	900 (3,000)	0.900	1400 (4,600)	0.849	1900 (6,200)	0.801
400 (1,300)	0.954	950 (3,100)	0.895	1450 (4,800)	0.844	1950 (6,400)	0.796
450 (1,500)	0.949	1000 (3,300)	0.890	1500 (4,900)	0.839	2000 (6,600)	0.792
500 (1,600)	0.943						

3. Stanovte:
- **L** = aktuální atmosférický tlak v barech (pokud není znám, 1013 hPa=1.013 bar)
4. Vypočítejte kalibrační hodnotu **C**:
- $$C = S \cdot K \cdot L$$

Příklad

- Kalibrace na vzduchu při 18 °C (64 °F), nadmořské výšce 500 m (984 ft), atmosférickém tlaku 1009 hPa=1.009 bar (15 psi)
- S = 9.45 mg/l, K = 0.943, L = 1.009

Kalibrační hodnota C = 9.17 mg/l.

6 Uvedení do provozu

6.1 Kontrola instalace a funkčnosti

Před prvním uvedením do provozu zkontrolujte, zda:

- je senzor správně nainstalován
- je elektrické připojení v pořádku.

Při použití armatury se samočisticí funkcí zkontrolujte, zda je přívod vody řádně připojen k výplachové přípojce armatury.



Warning! Varování!

Nebezpečí výtoku média

Před aplikováním stlačeného vzduchu do armatury s čisticím zařízením se ujistěte, že jsou přípojky řádně připojeny a utěsněny. V opačném případě armatura nesmí být vložena do procesu.

6.2 Kalibrace

Senzor je zkalibrován ve výrobním závodě. Dodatečná kalibrace je nutná pouze ve zvláštních situacích.

7 Údržba

Údržba musí být prováděna v pravidelných časových odstupech. Pro jistotu doporučujeme data údržby do operačního deníku nebo kalendáře zadat v předstihu.

Cyklus údržby závisí především na systému, montážních podmínkách a médiu, v němž měření probíhá.

Musí být provedeny následující činnosti:

- Očištění senzoru
- Kontrola měřicích funkcí:
 1. Vyjměte senzor z média.
 2. Očistěte a osušte membránu.
 3. Po zhruba 10 minutách změřte hodnotu nasycení kyslíku ve vzduchu (bez kalibrace).
 4. Naměřená hodnota musí být $100 \pm 4 \%$
(Zobrazení nasycení O₂ na COM 2x3: čtyřikrát stiskněte tlačítko "plus").
- Výměna poškozené nebo neočistitelné membrány.
- Rekalibrace
(je-li nutná nebo žádoucí)



Note! Upozornění!

Pro pravidelné samočištění senzoru doporučujeme vybavit měřicí bod plně automatickým čisticím systémem, např. Chemoclean (viz "Příslušenství").

7.1 Čištění senzoru

Měření může být narušeno znečištěním nebo poškozením senzoru, např.:

- Vytvořením nánosu na krytu membrány
‡ způsobí pomalejší odezvu a za určitých podmínek i sníženou strmost.

Aby se zajistilo spolehlivé měření, musí být senzor v pravidelných intervalech čištěn. Četnost a intenzita čištění závisí na měřeném médiu.

Senzor čistěte:

- před každou kalibrací
- je-li to nutné, v pravidelných intervalech za provozu
- před odesláním zpět z důvodu opravy.

V závislosti na druhu znečištění postupujte následovně:

Druh znečištění	Očištění
Usazeniny soli	Vnořte senzor do pitné vody nebo 1–5% roztoku kyseliny chlorovodíkové (na několik minut). Poté opláchněte dostatečným množstvím vody.
Částice nečistot na těle senzoru (ne na krytu!)	Mechanicky očistěte tělo senzoru vodou a vhodným kartáčem.
Částice nečistot na krytu membrány	Očistěte membránu vodou a měkkou houbičkou.



Caution! Pozor!

Po očištění senzor opláchněte dostatečným množstvím vody.

7.1.1 Čištění optiky

Optiku je nutné očistit pouze pokud médium proniklo vadným krytem membrány.

Při čištění postupujte následujícím způsobem:

1. Odšroubujte ochranný kryt a kryt membrány z hlavy senzoru.
2. Opatrně čistěte optický povrch měkkým hadříkem, dokud nános není zcela odstraněn.
3. Očistěte optiku pitnou nebo destilovanou vodou.
4. Očistěte optiku a našroubujte nový kryt membrány.



Caution! Pozor!

Optický povrch nesmí být žádným způsobem poškrábán či poškozen!

7.2 Obnova

7.2.1 Výměna těsnicího kroužku

Výměna těsnicího kroužku je nutná pouze tehdy, je-li viditelně poškozen. Pro výměnu použijte jediné originální těsnicí kroužky.

7.2.2 Výměna krytu membrány

Odstranění starého krytu membrány

1. Vyjměte senzor z média.
2. Odšroubujte ochranný kryt.
3. Očistěte vnější část senzoru.
4. Odšroubujte kryt membrány.
5. Je-li to nutné, očistěte a osušte optický povrch.

Montáž nového krytu membrány

6. Ujistěte se, že na těsnicím povrchu nejsou žádné nečistoty.
7. Opatrně našroubujte kryt membrány na senzor, **až na doraz**.
8. Našroubujte zpět ochranný kryt.



Note! Upozornění!

Po výměně krytu membrány musí být senzor znovu zkalibrován. Poté senzor vložte zpět do média a ujistěte se, že na převodníku není hlášeno žádné varování.

8 Příslušenství

8.1 Připojovací příslušenství

- Spojovací krabice VS
se zásuvkou a 7-pólový konektor,
pro prodloužení kabelů ze senzoru (COS71, COS61, COS31, COS3 s konektorem SXP) do
převodníku, stupeň krytí IP 65;
Objednací č. 50001054
- Měřicí kabel OMK
prodlužovací kabel mezi spojovací krabicí VS a převodníkem, nezákončený, metrové zboží;
Objednací č. 50004124

8.2 Montážní příslušenství

- Ponorná armatura COA110
pro ponoření senzoru do nádrže, trubka z PVC resp. plovák z PUR s ponornou trubkou z nerezové
oceli 1.4571 (AISI 316Ti);
Objednání dle objednáčeho kódu (Technické informace TI035C/07)
- Průtoková armatura COA250
pro montáž do potrubí, PVC;
(Technické informace TI111C/07/en)
- Výměnná armatura Cleanfit COA451
Ručně výměnná armatura z nerezové oceli s uzávěrem typu kulový ventil pro kyslíkové senzory;
Objednání dle objednáčeho kódu (Technické informace TI368C/07)
- Univerzální držák pro závěsné armatury CYH101
pro pH armatury, oxidačně-redukční, kyslíkové a vodivé armatury a pro kyslíkové senzory a
senzory kalnosti;
Objednání dle objednáčeho kódu (Technické informace TI092C/07)
- Kyvadlová armatura Dipfit W CYA611
pro ponoření senzoru do nádrží, otevřených kanálů a jímek, PVC;
Objednání dle objednáčeho kódu (Technické informace TI166C/07)
- Upevnění na okraj nádrže CYY106
pro ponoření senzoru do nádrží, nerezová ocel 1.4301 (AISI 304);
Objednací č.: CYY106-A
- Ponorná armatura CYY105
pro ponoření senzoru do nádrží, trubka z nerezové oceli 1.4404 (AISI 316L), spojka z nerezové
oceli 1.4571 (AISI 316Ti);
Objednání dle objednáčeho kódu (Technické informace TI092C/07)

8.3 Měření, sledování a čištění

- Liquisys M COM223/253
Převodník s integrovaným sledováním funkce senzoru a naměřené hodnoty, volné nastavení poplašného kontaktu, pro venkovní zapojení nebo pro zapojení do rozvodné desky, možnost HART® nebo PROFIBUS;
Objednání dle objednáčeho kódu (Technické informace TI199C/07)
- Chemoclean
Injektor CYR10 a programový řadič CYR20
Technické informace TI046C/07
- Rozprašovací hlava COR3
při čištění senzoru při ponorném provozu; Objednací č.: COR3-0
- Kalibrační nádoba
pro COS61; Objednací č.: 51518599

9 Odstraňování chyb

9.1 Instrukce pro odstraňování chyb

Potíž	Kontrola	Nápravné opatření
Displej nic neukazuje, žádná odezva senzoru	Je převodník připojen do hlavního rozvodu?	Připojte do hlavního rozvodu.
	Je senzor řádně připojen?	Zajistěte řádné připojení.
	Proudí médium?	Vytvořte proud média.
	Vytvořily se nánosy na krytu membrány?	Očistěte senzor.
	S konektorem TOP68: Je v zástrčce vlhkost nebo nečistoty?	Očistěte zástrčku (čisticí líh) a osušte ji.
Zobrazená hodnota je příliš vysoká	Je zobrazená teplota očividně příliš nízká?	Zkontrolujte senzor, v případě nutnosti jej zašlete k opravě.
Zobrazená hodnota je příliš nízká	S konektorem TOP68: Je v zástrčce vlhkost nebo nečistoty?	Očistěte zástrčku (čisticí líh) a osušte ji.
	Je senzor zkalibrován?	Zkalibrujte senzor.
	Proudí médium?	Vytvořte proud média.
	Je zobrazená teplota očividně příliš vysoká?	Zkontrolujte senzor, v případě nutnosti jej zašlete k opravě.
	Vytvořil se na krytu membrány nános?	Očistěte senzor.
	Je fluorescenční kryt již opotřeben?	Vyměňte kryt membrány.
Výrazné výkyvy v zobrazovaných hodnotách	Je kryt membrány poškozen?	Vyměňte kryt membrány.
	EMC rušení (elektromagnetická kompatibilita) v měřicím systému?	Odstraňte vnější ochranný kryt a spojovací kabel na vývodu S. Oddělte měřicí a signální kabely od silových kabelů.



Note! Upozornění!

Ujistěte se, že postupujete podle instrukcí pro odstraňování chyb v Návodu k obsluze převodníku. Je-li to nutné, proveďte zkoušku v převodníku.

9.2 Kontroly senzoru



Caution! Pozor!

Senzor může testovat pouze oprávněný a zkušený technik!

Bude také zapotřebí multimetr (napětí, odpor).

Kontrola	Činnost	Požadovaná hodnota
Kontrola napětí	Při zapojeném senzoru zkontrolujte provozní napětí na převodníku COM 2x3-WX/WS.	mezi vývody 87 a 0: +8 V mezi vývody 88 a 0: -8 V
Kontrola strmosti	Umístěte senzor na vzduch a osušte papírovým ubrouskem.	Po uplynutí 10 minut: Zhruba 100 % nasycení (4x zmáčknout tlačítko )
Kontrola nulového bodu	Vnořte senzor do nulového roztoku ¹ .	Displej udává hodnotu blízkou 0 mg/l (0% nasycení)
	Otevřete měřicí komoru a osušte elektrody.	

¹ Jak použít nulový roztok:

1. Do velké nádoby (1.5 – 2 l) nalijte zhruba 1 litr vody.
2. Do vody nalijte jednu odměrku nulového roztoku.

3. Vnořte senzor do vody a vyčkejte dostatečnou dobu. (15 minut pro vyčerpání kyslíku).
Hodnota na displeji spadne na zhruba 0 mg/l (0 % nasycení).

V závislosti na podmínkách (kontaktní povrch voda/vzduch) je nulový roztok stabilní až 12 hodin.



Note! Upozornění!

Pokud se v referenčních hodnotách objeví odchylky, postupujte podle instrukcí pro odstraňování chyb nebo kontaktujte příslušné prodejní místo.

9.3 Náhradní díly

	Umístění	Sada náhradních dílů	objednací číslo
Obr. 18: a0004166	1	Senzor	viz objednávací struktura
	2	Těsnicí kroužky – 2 kusy	51518597
	3	Kryt senzoru (kryt membrány)	51518598
	4	Ochranný kryt	na vyžádání
	nezobrazen	Nulový roztok – 3 jednotky k vyrobení 3 x 1 litr bezkyslíkového roztoku.	50001041

9.4 Vrácení zásilky

Vyžaduje-li zařízení opravu, odešlete jej prosím vyčištěné do příslušného prodejního střediska. Pokud je to možné, použijte prosím původní obal.

K balení a dodacímu listu prosím přiložte řádně vyplněné "Prohlášení o kontaminaci" (kopii předposlední strany tohoto návodu k obsluze). **Bez řádně vyplněného "Prohlášení o kontaminaci" nelze opravu provést!**

9.5 Likvidace

Zařízení obsahuje elektronické části a musí proto být zlikvidováno v souladu s předpisy pro likvidaci elektronického odpadu.

Dodržujte prosím místní předpisy.

10 Technické údaje

10.1 Vstupní parametry

10.1.1 Měřená hodnota

Rozpuštěný kyslík [mg/l, % nasycení, hPa]

Teplota [° C, ° F]

10.1.2 Měřitelný rozsah

s Liquisys M COM 223/253:

0 ... 20 mg/l (0 ... 20 ppm)

0 ... 200 % nasycení

0 ... 400 hPa (0 ... 6 psi)

10.2 Podmínky okolního prostředí

10.2.1 Skladovací teplota

–20 ... +70 °C (0 ... 160 °F) při 95% relativní vlhkosti vzduchu, nekondenzující

10.2.2 Teplota okolního prostředí

–20 ... 60 °C (0 ... 140 °F)

10.2.3 Stupeň krytí

IP 68

10.3 Procesní podmínky

10.3.1 Procesní tlak

Maximální povolený přetlak: 10 bar (150 psi)

10.3.2 Procesní teplota

–5 ... +50 °C (20 ... 120 °F)

10.4 Údaje o výkonu

10.4.1 Odezva

t_{90} : 60 s

10.4.2 Maximální odchylka

±2 % mezních měřitelných hodnot

10.4.3 Opakovatelnost

±0.5 % mezních měřitelných hodnot

10.4.4 Životnost krytu senzoru

1 rok (chránit před přímým slunečním světlem)

10.5 Konstrukce

10.5.1 Hmotnost

Pro kabel o délce 7 m (23 ft): 0.7 kg (1.5 lbs)

Pro kabel o délce 15 m (49 ft): 1.1 kg (2.4 lbs)

S konektorem TOP68: 0.3 kg (0.66 lbs)

10.5.2 Materiály

Tyčka senzoru: Nerezová ocel 1.4571 (AISI 316Ti)

Kryt s fluorescenční vrstvou: POM

Fluorescenční vrstva: Silikon

10.5.3 Procesní připojení

G1

10.5.4 Kabel senzoru

Stíněný 7-žilový pevný kabel nebo koaxiální kabel s dvojitým stíněním a 4 pomocnými žilami (konektor TOP68)

10.5.5 Kabelové propojení s převodníkem

- Konektor SXP (venkovní provedení)
- Vývod (rozvodná deska)

10.5.6 Maximální délka kabelu

Max. 100 m / 330 ft (včetně prodlužovacího kabelu)

10.5.7 Kompenzace teploty

Interní

10.5.8 Rozhraní

RS 485

Rejstřík

A

Amplituda měření 18

B

Bezpečnost provozu 4

Č

Čištění
Senzoru 21

D

Délka kabelu 28

Délka kabelu vč. spojovacího kabelu 28

E

Elektrické připojení 14

Elektrotechnik 14

H

Hmotnost 28

CH

Chyba 25

Chyba
Kontrola senzoru 25

K

Kabel senzoru 28

Kabelové připojení 28

Kalibrace 17, 20

Kompenzace teploty 28

Kontrola
Elektrického připojení 15
Funkčnosti 20
Po instalaci 13

Kontrola senzoru 25

Kryt membrány 17, 22, 28

Kryt senzoru 28

L

Likvidace 26

M

Materiály 28

Maximální odchylka 27

Měřitelná hodnota 27

Měřicí bod 9

Měřicí princip 17

Měřicí vzdálenost 27

Měřicí systém 8

Montáž 4, 7

N

Náhradní díly 26

Nulový bod 18

O

Objednací struktura 6

Objednání 6

Obnova 22

Obsah balení 6

Odezva 27

Opakovatelnost 28

Označení přístroje 6

P

Plovák 12

Po montáži
Kontrola 13

Po připojení
Kontrola 15

Pokyny pro montáž 7–8

Poloha 8

Ponorná montáž 10

Průtokový provoz 12

Před montáží 9

Příklady 10

Umístění montáže 8

Výměnná armatura 13

Zřízení měřicího bodu 9

Ponorná armatura 10, 23

Ponorná trubka 11

Popis zařízení 16

Použití 4

Poznámky k bezpečnostním značkám 5

Proces 27

Procesní připojení 28

Procesní teplota 27

Procesní tlak 27

Provoz 4

Průtoková armatura 12, 23

Před montáží 9

Přeprava 7

Převodník 24

Přijetí zásilky 7

Připojení
Přímé 14
Spojovacího kabelu 15

Příslušenství

Čisticí 24

Měřicí 24

Připojovací 23

R

Referenční symboly 5

Rozhraní 28

Rozměry 7

Ř

Řetězová armatura 10

S

Senzor	
Čištění	21
Kalibrace	17
Konstrukce	16
Měřicí princip	17
Skladovací teplota	27
Stupeň krytí	27
Symboly	5
Referenční	5

T

Technické údaje	27
Teplota okolního prostředí	27
Tloušťka membrány	28

U

Údržba	21
Univerzální držák armatur	10–11
Upevnění na okraj nádrže	11
Určené použití	4
Uskladnění	7
Uvedení do provozu	4, 20

V

Vrácení zásilky	5, 26
Výměna těsnicího kroužku	22
Výměnná armatura	13, 23
Výpočet kalibrační hodnoty	18

Z

Zapojení	14
Závady	
Instrukce pro odstraňování chyb	25
Způsoby kalibrace	18

Ž

Životnost	28
---------------------	----

Prohlášení o kontaminaci

Endress+Hauser 

People for Process Automation

Vzhledem k právním předpisům a z důvodu zajištění bezpečnosti našich zaměstnanců a našeho provozního zařízení musíme ještě před tím, než může být Vaše žádost zpracována, obdržet "Prohlášení o kontaminaci" s Vaším podpisem. Důkladně se proto před odesláním ujistěte, že je přiloženo k průvodní dokumentaci, v nejlepším případě jej připevněte přímo na vnější stranu balení.

Typ přístroje / senzoru _____

Sériové číslo _____

Procesní údaje

Teplota _____ [°C]

Tlak _____ [Pa]

Vodivost _____ [S]

Viskozita _____ [mm²/s]

Informace a výstrahy k médiu



	Médium / koncentrace	Registrační číslo CAS	zápalné	jedovaté	žravé	zdraví škodlivé / dráždivé	jiné *	neškodné
Procesní médium								
Médium použité na čištění procesu								
Médium použité na vyčištění zaslané části								

* výbušné; podporující hoření; ohrožující životní prostředí; biologicky rizikové; radioaktivní

Příslušné vlastnosti zatrhněte; přiložte bezpečnostní list a, je-li to nutné, zvláštní pokyny pro manipulaci a zacházení

Důvod vrácení _____

Údaje o společnosti

Společnost _____	Kontaktní osoba _____
_____	Oddělení _____
Adresa _____	Telefon _____
_____	Fax / E-Mail _____
_____	Vaše obj. číslo _____

Tímto potvrzujeme, že všechny vrácené součásti byly řádně vyčištěny jsou prosty jakýchkoli nečistot v množstvích, jež by mohla být považována za nebezpečná.

www.endress.cz

Endress+Hauser Czech s.r.o.
Olbrachtova 2006/9
140 00 Praha 4

Telefon +420 241 080 450
Fax +420 241 080 460
info@cz.endress.com
www.endress.cz
www.cz.endress.com

Endress+Hauser 
People for Process Automation

