



**CZ** NÁVOD K OBSLUZE

## Měřič koncentrace kyslíku rozpuštěného v kapalinách GMH3611-L04, vč. senzoru

**GREISINGER**  
Member of GHM GROUP



Obj. č. 159 21 66

### Vážení zákazníku,

děkujeme Vám za Vaši důvěru a za nákup měřiče koncentrace kyslíku v kapalinách.

Tento návod k obsluze je nedílnou součástí tohoto výrobku. Obsahuje důležité pokyny k uvedení výrobku do provozu a k jeho obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod k obsluze.

Ponechejte si tento návod, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst.

### Účel použití

Měřicí přístroj GMH 3611 je určený k měření kyslíku, rozpuštěného ve vodě. Měření se provádí pomocí vhodného O<sub>2</sub> senzoru (je součástí dodávky) připojeného do zástrčky Mini-DIN. Senzor měří hodnoty pomocí membrány, která je integrována do hrotu senzoru. Vzhledem k vlastnostem senzoru je nezbytné provádět jeho pravidelnou kalibraci (například pomocí čerstvého vzduchu = 20,95 %). Jedině tak je možné měřením získat přesné hodnoty. V případě, že dojde k provoznímu opotřebení senzoru, je tento stav indikován během procesu kalibrace. Senzor je možné regenerovat popřípadě jej vyměnit za nový.

Při použití tohoto měřicího přístroje je nezbytné dodržovat všechny aktuálně platné bezpečnostní předpisy a normy. Přístroj používejte pouze v souladu s jeho určením a všemi pokyny, uvedenými v tomto návodu a doporučením výrobce. S přístrojem zacházejte vždy velmi opatrně. Nevystavujte jej pádu, vibracím a mechanickému tlaku a nečistotám. Vždy dbejte všech technických parametrů pro správnou obsluhu a provoz přístroje.

### Symbole použité v návodu



**Varování!** Tento symbol vykřičníku uvnitř trojúhelníku představuje vysoké riziko ohrožení života nebo zdraví a vzniku škod na majetku v případě, že se obsluha tohoto přístroje nebude řídit všemi pokyny, uvedenými v návodu k obsluze.



**Upozornění!** Symbol ruky poukazuje na možná rizika a rizika vzniku nebezpečných situací, které mohou vést ke škodám na zdraví nebo majetku a životním prostředí, pokud nebude obsluha tohoto přístroje dodržovat všechny zásady pro jeho správný provoz.



**Poznámka:** Takto označené pokyny upozorňují na nezbytnost přesného postupu při obsluze tohoto přístroje. V opačném případě může dojít ke vzniku nenadálých situací.

### Důležitá bezpečnostní opatření

Tento měřicí přístroj byl vyroben a úspěšně testován v souladu se všemi aktuálně platnými bezpečnostními předpisy pro elektronická zařízení. Přesto je jeho bezproblémové použití a provozní spolehlivost zaručena pouze v případě dodržování všech obecně platných bezpečnostních zásad a pokynů uvedených v tomto návodu. Bezpečný a spolehlivý provoz tohoto přístroje nelze zaručit v případě, že nebude jeho obsluha dbát technické specifikace výrobku (více v části „Technické údaje“). To platí zejména pro použití přístroje v nevhodných podmínkách. V případě, že přemístíte tento přístroj z chladnějšího do teplejšího prostředí, vyčkejte před jeho uvedením do provozu a provádění měření dodatečně dlouhou dobu, než dojde k nezbytné teplotní aklimatizaci přístroje. Vlhkost, která se v takovém případě kondenzuje uvnitř přístroje může způsobit jeho poruchu a případně i jeho nevratné poškození. Ponechejte proto přístroj temperovat v prostředí použití po nezbytně dlouhou dobu. To však může v některých případech trvat i několik hodin.



Bezpečný provoz přístroje nelze zaručit zejména v případě, že přístroj je viditelně poškozený, správně nefunguje, popřípadě byl dlouhodobě vystaven výrazně nepříznivým podmínkám během jeho přepravy nebo uskladnění.



Tento měřicí přístroj nesmí být používán pro nouzové nebo bezpečnostní účely a v jiných aplikacích, kde jeho selhání může představovat riziko ohrožení života nebo zdraví nebo škod na majetku. Nerespektování všech pokynů uvedených v tomto návodu může vést ke vzniku vážného úrazu nebo jiných škod.




V žádném případě nepoužívejte tento měřicí přístroj v prostředí s nebezpečím výbuchu! Jedná se zejména o prostory s výskytem nebezpečných plynů a výparů chemických látek (například i barev nebo laků), neboť provoz tohoto elektronického přístroje může v důsledku jiskření způsobit iniciaci hořlavých látek nebo plynů!

### Rozsah dodávky

GMH 3611 včetně baterie 9 V  
Kyslíkový senzor GWO 3600  
Návod k obsluze

### Uvedení do provozu

#### Vložení baterie do přístroje

V případě, že se během provozu přístroje zobrazí ve spodní části displeje symbol  provázený indikátorem „BAT“ znamená to, že baterie v přístroji je téměř vybitá a je nezbytné provést její výměnu. Přesto i za tohoto stavu je schopen přístroj i nadále provádět další měření a poskytovat přesné výsledky. Pokud se však indikátor „BAT“ zobrazí v horní části displeje, je kapacita baterie na kriticky nízké úrovni a musíte provést její bezodkladnou výměnu.

**Baterii vyjměte z přístroje v případě, že jej uskladníte za teplot, které překračují +50 °C. Doporučujeme však z přístroje vyjmout baterii i v případě, že budete přístroj dlouhodobě skladovat. Po opětovném vložení baterie do přístroje však bude nezbytné znovu nastavit přesný čas.**

#### Napájení přístroje ze síťového adaptéru

Při použití síťového adaptéru se vždy ujistěte o použití vhodného zdroje napájení. Měřicí přístroj můžete napájet ze zdroje s napětím v rozsahu 10,5 – 12 V DC. V žádném případě však nesmí dojít k překročení uvedeného napěťového rozsahu!

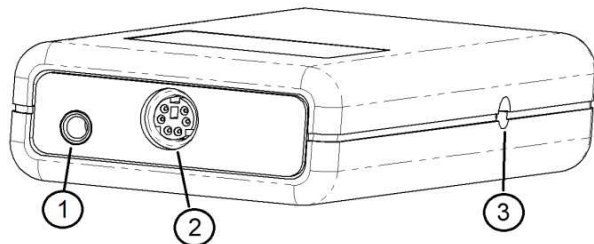
K napájení používejte výhradně kvalitní zdroje stabilizovaného napětí, které jsou schopné dodávat dostatečný zdroj energie po připojení zátěže. Měřicí přístroj doporučujeme napájet ze stabilizovaného zdroje typu GNG10/3000. Před připojením síťového adaptéru do elektrické sítě se přesvědčte o tom, zda napětí vaší sítě odpovídá všech technickým parametrům, uvedeným na výrobním štítku tohoto adaptéru. S měřicím přístrojem a jeho senzorem zacházejte vždy velmi opatrně. Jedná se o elektronický přístroj, který obsahuje vysoce citlivé elektronické komponenty.

## Zapnutí přístroje

Měřicí přístroj zapnete po stisku tlačítka ON/OFF. Po zapnutí provede systém přístroje automatický test všech provozních funkcí. Během této doby se na displeji zobrazí všechny segmenty. Následně se na displeji zobrazí informace o tom, že na přístroji již bylo provedeno uživatelské nastavení „Corr“. Nyní je přístroj připraven k provádění samotného měření.

## Popis a ovládací prvky

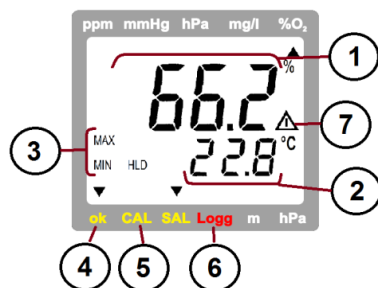
### Rozhraní a vstupy



- 1 – **Output:** Výstupní rozhraní pro připojení galvanicky izolovaného adaptéru (příslušenství: GRS 3100, USB 3100).
- 2 – Vstup pro připojení měřicího senzoru, 6-pólová zdířka Mini-DIN.
- 3 – Konektor (vnitřní průměr 1,9 mm) pro připojení síťového adaptéru s rozsahem výstupního napětí 10,5 – 12 V DC.

### Popis displeje

- 1 – **Hlavní část displeje.** Zobrazení naměřených hodnot kyslíku.
- 2 – **Sekundární část displeje.** Střídavé zobrazení hodnot teploty senzoru nebo absolutního tlaku.



### Speciální indikátory

- 3 – **MIN/MAX/HLD.** Zobrazuje se při výstupu zaznamenaných minimálních a maximálních hodnotách.
- 4 – **Ok ▼:** Signalizace při zaznamenání stabilizovaných hodnot kyslíku a teploty.
- 5 – **CAL ▼:** Indikace zobrazující se během kalibračního procesu.
- 6 – **Logg ▼:** Pro tento model přístroje není k dispozici souvislost s žádnou funkcí.
- 7 – **Symbol ▲:** Indikace nízké kapacity baterie nebo jiný varovný stav.

Zbývající segmenty displeje (označované šipkou) nemají pro tento model přístroje souvislost s žádnou další funkcí.

## Tlačítka



**ON OFF** – Zapnutí a vypnutí měřicího přístroje.

**Set Menu** – Delší stisk (2 s): Vstup do hlavní konfigurační nabídky. Krátkým stiskem dojde ke změně jednotky pro zobrazovanou hodnotu kyslíku.

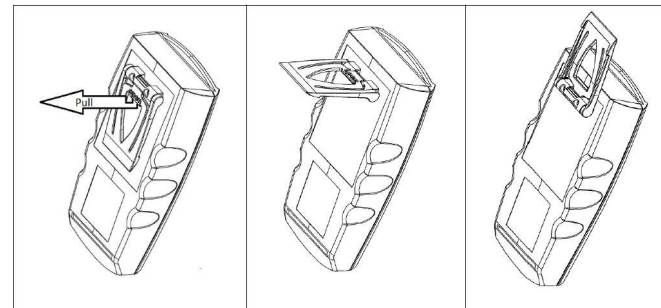
**Max Min** – Po krátkém stisku tlačítka **Max Min** během provádění měření se na displeji zobrazí min. nebo max. hodnoty kyslíku a referenční teplota. Delším stiskem (2 s) dojde k odstranění těchto min. nebo max. hodnot. V režimu konfigurace můžete pomocí těchto tlačítek změnit nebo zadávat požadované hodnoty.

**Store/Enter** – Režim měření: Použití funkce Auto-Hold: Přidržení na displeji a uložení naměřených hodnot (na displeji se zobrazuje indikace „HLD“). Spuštění nového procesu měření, po dokončení se na displeji zobrazí „HLD“. Set/Menu: Potvrzení zadaných hodnot, návrat do režimu měření.

**Cal** – Krátkým stiskem dojde k zobrazení aktuálního stavu senzoru. Delším stiskem (2 s) dojde ke spuštění procesu kalibrace.

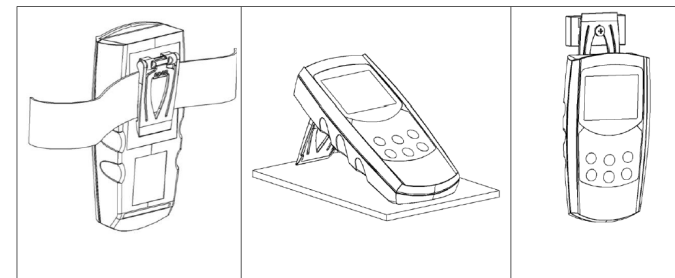
### Použití výklopné opěrky / opaskové spony

Zatáhněte za označení „Open“ a vyklopte tak sponu na zadní straně přístroje do úhlu 90°. Sponu můžete vyklopit i do úhlu 180° a zavěsit tak přístroj například na stěnu.



### Pozice opěrky

S opěrkou ve výchozí pozici můžete měřicí přístroj umístit například na pracovní stůl nebo jej připevnit na opasek. Po vyklopení opěrky do úhlu 90° zajistíte po umístění přístroje na stůl pohodlnější odečítání naměřených hodnot z displeje. Při úplném vyklopení opěrky do úhlu 180° můžete přístroj zavěsit na vhodný úchyt na stěně nebo například na magnetický držák GMH 1300.



## Konfigurace



Některé zde popisované funkce se mohou od skutečnosti lišit v závislosti na konkrétním modelu a software měřicího přístroje.

Pro vstup do režimu konfigurace stiskněte a přidrže na přístroji tlačítko **Menu** po dobu 2. sekund. Systém přístroje tím přejde do režimu konfigurace. V hlavní části displeje se přitom zobrazí indikátor „Set“. Stiskem tlačítka **Menu** můžete procházet mezi jednotlivými položkami smluven, stiskem tlačítka **Cal** přejdete k nastavení dostupných parametrů. Nastavení jednotlivých parametrů provedete pomocí tlačítka **Min / Max**. Po stisku tlačítka **Menu** přejdete zpět do hlavní nabídky. Zároveň přitom dojde k automatickému uložení všech nastavených hodnot. Stiskem tlačítka **Store/Quit** přejde systém zpět do režimu měření.

Menu	Parametr	Hodnota	Popis
	Tlačítko ►	Tlačítko ▲ nebo ▼	
<b>SEt</b>	<b>Konfigurace: Základní nastavení</b>		
<b>ConF</b>	Unit Conc	Conc ppm	Zobrazení jednotky O <sub>2</sub> koncentrace ppm (identická hodnota jako mg/l).
		Conc mg/l	Zobrazení jednotky koncentrace O <sub>2</sub> v mg/l (identická hodnota jako ppm).
Ch 2	P 02	Sat %O <sub>2</sub>	V hlavní části displeje se zobrazuje koncentrace O <sub>2</sub> (mg/l nebo ppm) nebo O <sub>2</sub> - saturace v % (tovární nastavení)
		hPa	Zobrazení koncentrace O <sub>2</sub> nebo parc. tlaku O <sub>2</sub> v hPa.
		mmHg	Zobrazení koncentrace O <sub>2</sub> nebo parc. tlaku O <sub>2</sub> v mmHg.
rES		Hi	Nejvyšší hodnoty O <sub>2</sub> .
		Lo	Nejnižší hodnoty O <sub>2</sub> ve stabilizovaném stavu (standard).
SAL		oFF	Deaktivace funkce pro korekci slanosti (tovární nastavení).
		0,1...70,0	Aktivace funkce pro korekci slanosti, Unit % = PSU.
Lcd.2		t	Zobrazení teploty v sekundární části displeje.
		P	Zobrazení hodnoty absolutního tlaku.
		P t	Střídavé zobrazení teploty a absolutního tlaku.
Unit		C°	Zobrazení teplot ve stupních Celsia (tovární nastavení).
		F°	Zobrazení teplot ve stupních Fahrenheita.
C.Int		1...365	Interval pro připomenutí kalibrace (ve dnech).
		oFF	Funkce pro připomenutí kalibrace je deaktivována.
Auto HLD		on	Funkce pro automatickou identifikaci měřené hodnoty Auto Hold (logger = off).
		oFF	Standardní funkce Hold (logger = off).
P.oFF	1...120		Nastavení prodlevy před automatickým vypnutím systému. Spuštění interního časovače nastává od posledního stisku tlačítka na přístroji nebo v případě, že nedochází k žádnému přenosu dat přes komunikační rozhraní (tovární nastavení prodlevy je 20 minut).
		oFF	Vypnutí funkce pro automatické vypnutí přístroje (kontinuální provoz).
Adr	01, 11, 21...91	Základní adresa pro sériové komunikační rozhraní (tovární nastavení adresy je 01).	
<b>SEt</b>	<b>Set Corr: Input adjustment</b>		
<b>Corr</b>	OFFS °C nebo °F	-5.0 °C...5.0 °C	Nulový bod naměřené teploty se přepne na zadanou hodnotu. Tuto funkci využijete pro kompenzaci senzoru a maximální eliminaci chyby měření.
		-9.0 °F...9.0 °F	
SCAL °C nebo °F	-5.00...5.00 %		Nenulová hodnota pro měření teploty (=0,0°).
			Sklon při měření teploty je korigován zadanou hodnotou. Tuto funkci využijete pro kompenzaci senzoru a maximální eliminaci chyby měření.
		oFF	Bez použití funkce pro kompenzaci sklonu při měření teploty (=0,0).
OFFS hPa	-20...20 hPa		Nulový bod naměřené tlaku je přesunutý na zadanou hodnotu. Tuto funkci využijete pro kompenzaci senzoru a maximální eliminaci chyb měření.
		oFF	Nenulová hodnota pro měření tlaku (=0,0°).



Po současném stisku tlačítek **Menu** a **Store** a jejich přidržení po dobu 2 sekund, dojde k resetu měřicího přístroje do továrních hodnot.

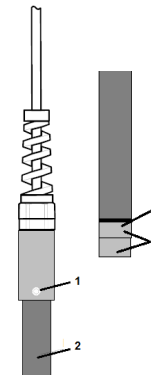
V případě, že během konfiguračního procesu nedojde ke stisku žádného tlačítka po dobu 2 minut, systém tento proces automaticky ukončí. Veškerá nastavení a parametry přitom nebudou uloženy!

## Senzor

### Konstrukce senzoru GWO 3600

- 1 – Plnicí otvor.
- 2 – Pouzdro elektrody.
- 3 – Kroužek „O-Ring“.
- 4 – Uzávěr membrány.

Elektroda pro měření kyslíku je aktivní elektroda, která se skládá ze stříbrné katody a olovené anody a elektrolytu s obsahem hydroxidu draselného (KOH). V případě přítomnosti kyslíku dochází k redukci stříbrné katody, tj. elektroda dodává proud. Bez přístupu kyslíku elektroda nedodává žádný proud. Při měření kyslíku dochází k použití jak stříbrné katody tak i olovené anody. Během měření tak dochází v důsledku elektro-chemického procesu k běžnému opotřebení (redukci) elektrody. Z těchto důvodů doporučujeme provádět pravidelnou údržbu elektrody v měsíčních intervalech.



**Na závěr každého měření a dalším nepoužívání měřicího přístroje, uskladněte jeho elektrodu ve vlhkém prostředí.**

Pro uskladnění elektrody proto použijte následující podmínky:

- Skladovací nádoba naplněná vodou nebo
- Jiná nádoba naplněná vodou.

Pokud nebudete elektrodu delší dobu používat, očistěte její membránu pomocí měkkého hadříku a odstraňte z ní nánosy (například řasy, bakterie a podobně).

### Provedení elektrody

Pouzdro elektrody je vyrobeno z plastu (PVC). Vyjma tohoto krytu je nezbytné provádět pravidelnou údržbu všech ostatních částí elektrody. V případě, že dojde k úplnému opotřebení elektrody, musíte vyměnit starou a opotřebenou elektrodu za novou.

### Skladovací nádoba

Ochranná baňka se používá k navlhčení membrány senzoru. Uskladnění v této nádobě prodlužuje provozní životnost elektrody. Uvnitř této baňky je voda. **Upozornění!** Pro uskladnění elektrody používejte pouze vodu! Nikdy proto nepoužívejte chlorid draselný (KCl), který se používá výhradně pro uskladnění pH elektrod!

### Membrána

Hrot senzoru je opatřený teflonovou membránou. Membrána je ponořena v elektrolytu (KOH) a usazena v pouzdře. Při plnění zamezte tvorbě vzduchových bublin. Poškození povrchu membrány, při které se tvoří velké vzduchové bubliny nebo bubliny na hrotu senzoru povede k nesprávné funkci přístroje a naměření zkreslených hodnot. Poškozený senzor povede k chybovému procesu během kalibrace. Membránu, jako náhradní příslušenství, můžete objednat v autorizované prodejně.

### Plnicí otvor

Pakliže je elektroda používána v prostředí s vysokými teplotami nebo byla uskladněna mimo ochrannou baňku, může se stát, že dojde k odpaření určitého množství elektrolytu. Při pravidelné údržbě proto odšroubujte hrot membrány, odejměte jisticí šroubky a doplňte elektrolyt do pouzdra senzoru. Použijte k tomu například injekční stříkačku. Na senzor pak zpatky instalujte jisticí šroubky.



**Upozornění!** Při práci s elektrolytem si počínejte obzvlášť opatrně!  
Elektrolyt je žíravý (silný roztok KOH).

### Údržba elektrody

Pokud není možné elektrodu dále kalibrovat, bude nezbytné provést její údržbu. **Upozornění!** Elektrolyt je žíravý! Pro správnou údržbu elektrody postupujte podle následujících pokynů:

1. Odšroubujte hrot elektrody s membránou a očistěte ji vhodným roztokem s použitím papírové utěrky. Zabraňte kontaktu elektrolytu s kůží a sliznicemi! V případě, že již dojde ke kontaktu elektrolytu s kůží nebo sliznicemi, okamžitě opláchněte postižené místo proudem čisté vody.
2. Stříbrnou katodu očistěte s použitím brusného papíru (zrnitost 240). V žádném případě elektrodu neopatřujte nátěrem laku nebo jiných ochranných prostředků. Povrch elektrody musí zůstat hrubý. Z elektrody odstraňte veškerý prach a nečistoty.
3. Uvolněte šroubek u plnicího otvoru a doplňte do senzoru elektrolyt (použijte k tomu injekční stříkačku).
4. Plnicí otvor pomocí šroubku znovu uzavřete.
5. Naplňte hlavu membrány elektrolytem. Zabraňte přitom tvorbě vzduchových bublin a umístěte senzor na stůl. Na stůl předtím umístěte savý papír.
6. Umístěte elektrodu do vertikální polohy (hlavou membrány směrem dolů) a našroubujte hlavu membrány na elektrodu. Elektrolyt se přelije do hlavy membrány a bude vytékat ven ze senzoru. Použijte přitom ochranné rukavice nebo použijte například papírové ručnicky.
7. Zbytky elektrolytu otřete pomocí papírových utěrek.
8. Ujistěte se o tom, že uvnitř senzoru nejsou žádné vzduchové bubliny. Pokud zaznamenáte uvnitř senzoru větší vzduchové bubliny, odejměte hlavu membrány a zopakujte celý postup uvedený v bodě 5. Pokud došlo k poškození kroužku „O-Ring“, zajistěte jeho výměnu za nový.

Na závěr údržby umístěte elektrodu do ochranné, skladovací baňky. Připojte elektrodu do měřicího přístroje a vyčkejte přinejmenším 3 hodiny. Teprve poté bude možné provést novou kalibraci senzoru.

### Provádění měření

Při měření kyslíku rozpuštěného ve vodě postupujte podle následujících pokynů.

- Před měřením odejměte ze senzoru ochrannou baňku.
- Neodpojujte elektrodu z měřicího přístroje. Pokud došlo k odpojení elektrody z měřicího přístroje, vyčkejte alespoň 2 – 3 hodiny, než dojde k ustálení jejího signálu. Teprve poté můžete provádět další měření nebo kalibraci elektrody.
- Provedte kalibraci elektrody (více v části „Kalibrace“).
- Teplota elektrody a teplota roztoku, který hodláte měřit, by měly být vždy stejné. V případě potřeby vyčkejte dostatečně dlouhou dobu, než dojde k vyrovnání teplot senzoru a roztoku.
- Elektrodu musíte do měřeného roztoku ponořit alespoň do hloubky 3 cm.
- Měřený roztok musí volně protékat okolo membrány elektrody alespoň 30 cm/s. Při měření proto měřený roztok míchejte pomocí elektrody nebo k tomu použijte speciální míchadlo. Elektroda u tohoto senzoru je vysoce citlivá. Nevystavujte ji proto otřesům! Při míchání roztoku elektrodou tak dbejte nato, aby nedošlo k nárazu elektrody do stěny nádoby. Působení vibrací výrazným způsobem ovlivňuje správnou funkci měřicího přístroje. Hrozí tak riziko naměření zkreslených hodnot.
- Zajistěte optimální pozici měřicího senzoru. Při měření udržujte senzor a vstup do jeho membrány vždy směrem dolů.

Měřicí přístroj provádí měření koncentraci kyslíku (mg/l), nasycení kyslíkem (%) a parciální tlaku kyslíku (hPa) prostřednictvím signálu elektrody a teploty. Tento druh měření splňuje požadavky uvedené v normě DIN 38408-C22 pro měření vzduchu nasyceného párami.

### Tlak okolního vzduchu a hloubka vody pro měření rozpuštěného kyslíku

Tlak na membránu senzoru má vliv na:

- Výpočet nasycení kyslíkem (%sat).
- Ve vzduchu může voda dosáhnout až 100% nasycení. Předpokládejme, že neexistují žádné procesy spotřeby kyslíku (biologická degradace, účinky chemikálií) a žádné procesy pro obohacení vzduchu kyslíkem (například nadměrná ventilace nebo fotosyntéza).
- Výpočet koncentrace kyslíku (mg/l nebo ppm).
- Vyhodnocení stavu elektrody během kalibrace.

Z těchto důvodů je nezbytné kompenzovat vliv tlaku prostřednictvím integrovaného senzoru nebo, jak je tomu u jednoduchých přístrojů pomocí tabulek a ručního zadávání hodnot tlaku a nadmořské výšky.

### Korekce slanosti (SAL)

Aby byl maximálním způsobem redukován proces stárnutí senzoru, musíte provádět jeho pravidelnou údržbu. Tento měřicí přístroj je vybaven funkcí, která velmi usnadňuje celý kalibrační proces. Doporučujeme však senzor kalibrovat alespoň 1x týdně. Jedině tak je možné zajistit maximální přesnost výstupů měření. Pokud došlo k uskladnění elektrody mimo skladovací roztok (po dobu několika dnů) a vyschnutí elektrody, musíte elektrodu namočit do roztoku alespoň po dobu 30 minut předtím, než budete provádět další kalibraci.

### Kalibrace

Proces kalibrace přizpůsobuje senzor na obsah kyslíku v atmosféře (20,95 %).

Odejměte z elektrody ochrannou baňku a otřete membránu pomocí měkkého hadříku.

Vybrat můžete jeden ze 3 režimů kalibrace, pro který bude elektroda konkrétně připravena.

#### Kalibrace vzduchem bez příslušenství („Cal Air“)

Elektrodu při této metodě kalibraci jednoduše vystavte okolnímu vzduchu. Abyste chránili elektrodu před průvanem, obalte ji například papírovou utěrkou. Před spuštěním kalibrace ponechejte elektrodu vystavenou alespoň po dobu 15. minut na okolním vzduchu. Tim dojde k přizpůsobení elektrody okolní teplotě a vyschnutí membrány. V závislosti na relativní atmosférické vlhkosti (%) a teplotě (°C), nemůže být zcela vyloučena menší chyba při kalibračním procesu a tuto bude nezbytné přijmout a potvrdit. Čím chladnější je vzduch, tím menší je celková odchylka. Doporučená teplota pro kalibrační proces je max. +25 °C. V následující tabulce naleznete hodnoty pro kompenzaci chyby měření. Správně kalibrovaná elektroda zobrazuje hodnotu 106 – 108% na vzduchu a při pokojové teplotě.

	20%	40%	60%	80%	100%
5 °C	1.007	1.005	1.003	1.002	1.00
10 °C	1.01	1.007	1.005	1.002	1.00
15 °C	1.014	1.01	1.007	1.003	1.00
20 °C	1.019	1.014	1.009	1.005	1.00
25 °C	1.026	1.019	1.013	1.006	1.00
30 °C	1.035	1.026	1.017	1.009	1.00
35 °C	1.047	1.035	1.023	1.012	1.00
40 °C	1.063	1.047	1.031	1.016	1.00

*Odchylky při provádění kalibrace okolním vzduchem bez příslušenství,  $O_2 - \text{saturation} = \text{hodnota na displeji} * \text{korekční faktor}$ .*

#### Kalibrace vzduchem s požadavkem pro získání vysoce přesných výsledků měření („Cal Air“)

Vystavte elektrodu vzduchu s relativní atmosférickou vlhkostí 100 %. Postupujte proto následovně: Nalijte do lahve trochu destilované vody. Uzavřete lahev a generuje nasycení vodními parami (100% relativní vlhkost) s použitím obsahu vzduchu v lahvi stálým třepání nádobou po dobu přibližně 3 minut. Teplota vody a vzduchu by přitom měly být shodné. Otevřete lahev a vložte do ní elektrodu tak, aby její membrána byla pouze ve vzduchové části lahve.

**Poznámka:** Membrána se v žádném případě nesmí navlhčit nebo ponořit do vody. Hrdlo lahve by mělo být jen o něco málo větší, než je průměr elektrody. Dbejte na to, aby nedošlo k přetlaku uvnitř nádoby. Správně kalibrovaná elektroda zobrazuje hodnotu 106 – 108% na vzduchu a při pokojové teplotě.

## Kalibrace ve vodě nasycené vzduchem („Cal AqUA“)

Tento režim kalibrace je mnohem složitější, než oba předchozí režimy. Vzhledem k tomu, že se voda snadno přesytí, dochází tím rychleji k chybnému procesu během kalibrace. Aby došlo k nasycení vody vzduchem nalijte čistou vodu (o teplotě +25 až +30 °C) do vhodné nádoby a výšky alespoň 50 cm. Tento postup opakujte nejméně 20x. Proto aby se z vody mohlo dojít k odpaření (evaporaci) vody přesycené vzduchem, vyčkejte přibližně 5 minut, než budete provádět samotnou kalibraci (nezapomeňte předtím vodu zamíchat).

**Spuštění kalibrace:** Stiskněte a přidržejte tlačítko CAL po dobu 2 sekund. Na displeji se následně zobrazí indikace „Air Pt. 1“. Poté, co dojde ke stabilizaci zobrazených hodnot kyslíku a teploty je proces kalibrace u konce. V případě úspěšného dokončení kalibračního procesu bude na displeji zobrazen aktuální stav elektrody. Tento stav je zobrazován v krocích po 10 %: xx% ELEC.

V případě, že dojde k zobrazení chybového hlášení během kalibrace, přejděte k pokynům „Chybová hlášení a systémové zprávy“, jež naleznete v závěru tohoto návodu!



Pokud se delší dobu nedaří dokončit kalibrační proces znamená to, že přinejmenším jedna měřená hodnota nebyla stabilizována (parciální tlak kyslíku, teplota). Ověřte stav měřicího přístroje a správnost celého postupu.

## Vyhodnocení stavu elektrody (ELEC)

Stav elektrody zobrazíte po stisku tlačítka **CAL**. Na displeji se přitom zobrazí stav elektrody ve formátu „xx% ELEC“. Měřicí přístroj zobrazuje aktuální stav elektrody vždy od poslední úspěšně dokončené kalibrace. Tento stav se zobrazuje v krocích po 10 %. Stav 100 % představuje optimální stav senzoru. Nižší hodnoty prezentují postupné opotřebení (stárnutí) senzoru. **Poznámka:** Působení tlaku může vést k zobrazení nižších hodnot stavu elektrody.

## Kalibrační interval (C.Int)

Do systému měřicího přístroje můžete zadat interval, po jehož uplynutí budete systémem upozorněni na provedení kalibrace elektrody. Tento interval můžete zvolit v závislosti na konkrétní aplikaci a stabilitě senzoru. Poté, co nadejde datum k provedení kalibrace, bude na displeji přístroje blikat indikátor „CAL“.

## Ověření přesnosti / Servis

Měřicí přístroj můžete pro seřízení a otestování odeslat výrobci společnosti Greisinger. Pouze výrobce může otestovat všechny části systému a v případě potřeby provést jeho opravu.

**Kalibrační certifikáty – DKD certifikáty a další certifikáty:** Přesnost měřicího přístroje nelze certifikovat pro kyslík rozpuštěný v kapalinách avšak pouze pro absolutní tlak a teplotu.

## Sériové rozhraní

Prostřednictvím elektricky izolovaného rozhraní převodníku USB3100, GRS3100 nebo GRS3105 (příslušenství) můžete tento měřicí přístroj připojit do vašeho počítače. Pomocí GRS3105 lze současně připojit až 5 přístrojů řady GMH3000 do jednoho rozhraní. Postupujte přitom v souladu s pokyny uvedenými v návodu k GRS3105. Hlavním předpokladem je použití jiné základní adresy pro každé připojené zařízení. Proveďte proto správnou konfiguraci adresy pro jednotlivá zařízení (parametr „Adr“). Pro eliminaci chyb během datového přenosu jsou do systému implementovány bezpečnostní prvky (například CRC).

Pro datový přenos jsou dostupné následující softwarové balíčky:

**GSOFT3050** – Operační a vyhodnocovací software pro přístroje s integrovanými funkcemi data loggeru.

**EBS20M/-60M** – 20- / 60-kanálový software pro záznam a zobrazení naměřených hodnot.

**GMHKonfig** – Software pro komfortní konfiguraci měřicího přístroje (například freeware).

V případě, že máte zájem o vývoj vašeho vlastního software, doporučujeme použít **GMH3000-Development package** včetně

- univerzálně aplikovatelné 32-bitové knihovny funkcí pro Windows ('GMH3000.DLL') s dokumentací, kterou používají všechny „seriózní“ programovací jazyky.
- příklady programování pro Visual Studio 2010 (C#, C++), Visual Basic 6.0™, Delphi 1.0™, Testpoint™, Labview™.

## Měřicí přístroj je vybaven 4 měřicími kanály:

- Koncentrace kyslíku v mg/l nebo ppm.
- Nasycení kyslíkem v % nebo parciální tlak v hPa nebo mmHg.
- Teplota v době pořízení záznamu v °C nebo °F.
- Absolutní tlak v hPa nebo mmHg.

## Funkce podporované rozhraním

1	2	3	4	Code	Name/Function	1	2	3	4	Code	Name/Function
x	x	x	x	0	read nominal value	x	x	x	x	199	read measuring type in display
x	x	x	x	3	read system status	x	x	x	x	200	read min. display range
x				12	read ID-no.	x	x	x	x	201	read max. display range
x	x	x		22	read min alarm limit	x	x	x	x	202	read unit of display
x	x	x		23	read max alarm limit	x	x	x	x	204	read decimal point of display
						x				208	read channel count
						x				222	read turn-off-delay
x	x	x	x	178	read measuring range unit	x				223	Set turn-off-delay
x	x	x	x	179	read measuring range decimal point	x				240	Reset
x	x	x	x	180	read measuring type	x				254	read program identification



**Naměřené hodnoty a rozsah hodnot načtené přes rozhraní jsou vždy ve vybrané zobrazovací jednotce!**

## Chybová hlášení a systémové zprávy

Displej	Význam	Řešení
	Nizké napětí baterie, měřicí přístroj umožňuje pouze krátkodobý provoz. Při napájení ze síťového adaptéru došlo systémem k rozpoznání nevhodného zdroje napětí.	Vyměňte starou baterii za novou. Použijte pouze vhodný napájecí zdroj. Při dalším použití nevhodného zdroje hrozí nevratné poškození měřicího přístroje.
	Nizké napětí baterie. Při napájení ze síťového adaptéru došlo systémem k rozpoznání nevhodného zdroje napětí.	Vyměňte starou baterii za novou. Použijte pouze vhodný napájecí zdroj. Při dalším použití nevhodného zdroje hrozí nevratné poškození měřicího přístroje.
Prázdný nebo nečitelný displej, měřicí přístroj nereaguje na stisk tlačítek	Nizké napětí baterie. Při napájení ze síťového adaptéru došlo systémem k rozpoznání nevhodného zdroje napětí. Systémová chyba.	Vyměňte starou baterii za novou. Použijte pouze vhodný napájecí zdroj. Při dalším použití nevhodného zdroje hrozí nevratné poškození měřicího přístroje. Vyměňte baterii z přístroje, popřípadě odpojte síťový adaptér z přístroje a po chvíli znovu připojte přístroj ke zdroji napájení.
	Závada na měřicím přístroji. Závada senzoru: K měřicímu přístroji není připojen žádný senzor. Poškozený měřicí přístroj, kabel nebo senzor.	Se závadou přístroje kontaktujte výrobce. Připojte do přístroje vhodný měřicí senzor. Kontaktujte zákaznický servis výrobce.
	Naměřené hodnoty překračují max. měřicí rozsah. Připojení nevhodného senzoru. Poškozený měřicí přístroj, kabel nebo senzor.	Ujistěte se o tom, zda nemohlo dojít k překročení maximálního měřicího rozsahu. Ujistěte se o použití vhodného měřicího senzoru. Kontaktujte zákaznický servis výrobce.
	Naměřené hodnoty jsou pod min. hranici měřicího rozsahu. Připojení nevhodného senzoru. Poškozený měřicí přístroj, kabel nebo senzor.	Ujistěte se o tom, zda nemohlo dojít k překročení minimálního měřicího rozsahu. Ujistěte se o použití vhodného senzoru. Kontaktujte zákaznický servis výrobce.
	Systémová chyba.	Kontaktujte zákaznický servis výrobce.
Blikající indikátor „CAL“	Připomenutí k provedení kalibrace resp. došlo k vypršení platnosti kalibrace.	Proveďte kalibraci měřicího přístroje.

<b>CAL Err.1</b>	Nesprávný referenční bod ve vzduchu.	Ověřte stav senzoru a referenčního plynu / roztoku.
<b>CAL Err.2</b>	Příliš pomalý náběh.	
	Nevhodný referenční plyn / roztok.	Ověřte stav senzoru a referenčního plynu / roztoku.
<b>CAL Err.3</b>	Závada na senzoru.	Vyměňte prvek senzoru.
	Příliš rychlý náběh.	
<b>CAL Err.4</b>	Nevhodný referenční plyn / roztok.	Ověřte stav senzoru a referenčního plynu / roztoku.
	Závada na senzoru.	Vyměňte prvek senzoru.
<b>CAL Err.5</b>	Nevhodná teplota pro kalibraci.	Kalibraci provádějte pouze ze teplot od 0 °C do +40 °C.
<b>CAL Err.6</b>	Nizká/negativní hodnota nulového bodu.	
	Závada na senzoru.	Vyměňte prvek senzoru.
<b>CAL Err.7</b>	Vysoká/negativní hodnota nulového bodu.	
	Závada na senzoru.	Vyměňte prvek senzoru.
<b>CAL Err.8</b>	Nevhodný referenční plyn / roztok.	Ověřte stav senzoru a referenčního plynu / roztoku.
<b>CAL Err.9</b>	Nevhodný tlak pro kalibraci.	Ujistěte se o aplikaci vhodného okolního tlaku.
<b>CAL Err.8</b>	Nestabilní signál / Time out.	Ověřte stav senzoru a referenčního plynu / roztoku.
	Senzor nebyl přístrojem rozpoznán / Není možné provést kalibraci senzoru.	Ujistěte se o správném připojení senzoru do měřicího přístroje a stavu jeho kabelu.

V případě, že indikátor „bAt“ bude na displeji blikat znamená to, že baterie je téměř vyčerpaná a musíte provést její další výměnu. Za tohoto stavu však ještě můžete provádět další měření. Pokud však tento symbol bude na displeji zobrazen trvale, proveďte okamžitou výměnu staré baterie za novou.

## Technické údaje

Měřicí rozsah	Koncentrace kyslíku	0.00 ... 70.00 mg/l nebo ppm	Elektrochemický senzor GWO 3600
	Nasycení kyslíkem	0.0 ... 600.0 % O <sub>2</sub>	
	Parc. tlak O <sub>2</sub>	0 ... 1200 hPa O <sub>2</sub> (0.0 ... 427.5 mmHg)*	
	Teplota	-5.0 ... + 50.0 °C	NTC 10k (integrováný v GWO 3600)
	Absolutní tlak	10 ... 1200 hPa abs.	Integrovaný tlakový senzor
Přesnost při teplotě +25 °C, 1000 hPa abs.	Kyslík	±1.5 % z naměřené hodnoty ±0,2 mg/l (0-25 mg/l) or ±2.5 % z naměřené hodnoty ±0,3 mg/l (25-70 mg/l)	
	Teplota	± 0.1 °C	
Přesnost	Absolutní tlak	3 hPa nebo 0.1% z naměřené hodnoty (aplikovatelná je vyšší hodnota)	
Podmínky provozu	-20 ... 50 °C; 0 ... 95 % RH (relativní vlhkost, nekondenzující)		
Jmenovitá teplota	+25 °C		
Teplota pro uskladnění	-20 ... +70 °C		
Konektivita	O <sub>2</sub> a teplota	6-pólový konektor mini-DIN.	
	Rozhraní	Sériové (3,5 mm audio jack), izolovaný adaptér GRS3100, GRS3105 nebo USB 3100 (příslušenství) pro PC-USB nebo RS232 port.	
	Externí zdroj	DC konektor (interní kontakt pin o průměru 1,9 mm) pro připojení zdroje napětí v rozsahu od 10,5 až 12 V DC. Vhodný zdroj pro napájení měřicího přístroje je GNG10/3000.	
Kyslíkový senzor GWO 3600	Provozní podmínky / Tlak	0 až +40 °C, max. 3 bar	
Displej	4-digity, 7-segmentový, 2 řádky, doplňkové segmenty.		
Kalibrace	Automatická	1-bodová kalibrace, okolním vzduchem (20,95 %).	
GLP	Nastavitelný interval (1 až 365 dní, na displeji se zobrazuje indikátor „CAL“).		
Další funkce	Min / Max / Hold / Auto Hold.		
Materiál krytu	ABS, odolný proti poškození.		
Provedení	IP 65 – přední část.		

Rozměry	142 x 71 x 26 mm.
Hmotnost	160 g (včetně baterie).
Zdroj napájení	Baterie 9 V, typ IEC 6F22 (je součástí dodávky) nebo externí napájecí zdroj 0,6 mA (naprázdno 0,4 mA).
Indikátor	Upozornění na nízkou kapacitu baterie, symbol vykřičníku a indikace „bAt“.
Funkce automatického vypnutí	Měřicí přístroje se automaticky vypne při delší nečinnosti (žádný stisk tlačítka nebo nedochází k datovému přenosu. Prodlevu před vypnutím můžete sami konfigurovat v rozsahu 1 až 120 minut popřípadě tuto funkci kompletně deaktivovat.
EMI	Měřicí přístroj splňuje všechny aktuálně platné bezpečnostní předpisy Nařízení rady pro harmonizaci legislativy pro členské země v oblasti elektromagnetické kompatibility (EMC 2004/108/EG). Další chyba: <1%



Pokud vracíte měřicí přístroj výrobce zbavte jej předtím zbytků měřeného média a dalších nebezpečných roztoků. Tyto látky mohou představovat riziko pro lidské zdraví a životní prostředí.



Před odesláním měřicího přístroje výrobcí zvolte vhodný přepravní materiál. To platí zejména pro plně funkční přístroje. Měřicí přístroj dokonale obalte, aby nemohlo během přepravy dojít k jeho poškození.

## Manipulace s bateriemi a akumulátory



Nenechávejte baterie (akumulátory) volně ležet. Hrozí nebezpečí, že by je mohly spolknout děti nebo domácí zvířata! V případě spolknutí baterií vyhledejte okamžitě lékaře! Baterie (akumulátory) nepatří do rukou malých dětí! Vyteklé nebo jinak poškozené baterie mohou způsobit poleptání pokožky. V takovém případě použijte vhodné ochranné rukavice! Dejte pozor nato, že baterie nesmějí být zkratovány, odhazovány do ohně nebo nabíjeny! V takovýchto případech hrozí nebezpečí exploze! Nabíjet můžete pouze akumulátory.



Vybité baterie (již nepoužitelné akumulátory) jsou zvláštním odpadem a nepatří do domovního odpadu a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedocházelo k poškození životního prostředí!



K těmto účelům (k jejich likvidaci) slouží speciální sběrné nádoby v prodejnách s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách!

**Šetřete životní prostředí!**

## Recyklace



Elektronické a elektrické produkty nesmějí být vhažovány do domovních odpadů. Likviduje odpad na konci doby životnosti výrobku přiměřeně podle platných zákonných ustanovení.

**Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!**

Příklad tohoto návodu zajistila společnost Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

Všechna práva vyhrazena. Jakékoliv druhy kopií tohoto návodu, jako např. fotokopie, jsou předmětem souhlasu společnosti Conrad Electronic Česká republika, s. r. o. Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku! **Změny vyhrazeny!**

© Copyright Conrad Electronic Česká republika, s. r. o.

RE/4/2019