



Návod k obsluze  
Měřič koncentrace kyslíku ve směsích plynů a vzduchu  
(oxymetr)

od verze 1.1

**G 1690**



Members of GHM GROUP:

**GREISINGER**  
**HONSBERG**  
**Martens**  
**IMTRON**  
**DeltaGHM**  
**VAL.CO**

- ☞ Před použitím produktu si pečlivě prostudujte tento návod!
- ☞ Dodržujte bezpečnostní pokyny!
- ☞ Uschovejte tento návod pro budoucí použití!



WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

**GHM Messtechnik GmbH - Standort Greisinger**  
93128 Regenstauf, Hans-Sachs-Straße 26

☎ +49 (0) 9402 / 9383-0

# Obsah

<b>1</b>	<b>O TOMTO DOKUMENTU .....</b>	<b>3</b>
1.1	ÚVOD.....	3
1.2	ÚČEL DOKUMENTU .....	3
1.3	PRÁVNÍ INFORMACE.....	3
1.4	SPRÁVNOST A PLATNOST OBSAHU.....	3
1.5	STRUKTURA TOHOTO DOKUMENTU .....	3
1.6	DALŠÍ INFORMACE.....	4
<b>2</b>	<b>BEZPEČNOST .....</b>	<b>4</b>
2.1	BEZPEČNOSTNÍ ZNAČKY A SYMBOLY .....	4
2.2	BEZPEČNOSTNÍ POKYNY .....	4
2.3	PŘEDVÍDATELNÉ CHYBNÉ POUŽITÍ PRODUKTU .....	4
2.4	ÚČEL A SPRÁVNÉ POUŽITÍ PRODUKTU .....	5
2.5	KVALIFIKOVANÝ PERSONÁL .....	5
<b>3</b>	<b>PRODUKT „VE ZKRATCE“ .....</b>	<b>6</b>
3.1	PŘÍSTROJ G 1690 .....	6
3.2	ZOBRAZOVACÍ PRVKY.....	6
3.3	OVLÁDACÍ PRVKY.....	6
<b>4</b>	<b>ZPROVOZNĚNÍ A NASTAVENÍ (KONFIGURACE) PRODUKTU .....</b>	<b>7</b>
4.1	UVEDENÍ DO PROVOZU.....	7
4.1.1	<i>Vysvětlení .....</i>	7
4.2	KONFIGURACE PŘÍSTROJE .....	7
4.2.1	<i>Vysvětlení .....</i>	7
4.2.2	<i>Vývolání menu Konfigurace.....</i>	7
4.2.3	<i>Nastavení konfiguračních parametrů přístroje .....</i>	8
4.3	VÝMĚNA SENZORU .....	9
4.4	KALIBRACE MĚŘICÍ SESTAVY (PŘÍSTROJ+ELEKTRODA).....	9
4.5	MĚŘENÍ NA TLAKOVÝCH LÁHVÍCH S POTÁPĚČSKÝM PLYNEM.....	9
<b>5</b>	<b>ZÁKLADY MĚŘENÍ KONCENTRACE KYSLÍKU.....</b>	<b>10</b>
5.1	PRINCIP MĚŘENÍ KONCENTRACE KYSLÍKU.....	10
5.1.1	<i>Parciální tlak kyslíku a objemová koncentrace kyslíku.....</i>	10
5.1.2	<i>Maximální provozní hloubka (MOD).....</i>	10
<b>6</b>	<b>PROVOZ A ÚDRŽBA PRODUKTU .....</b>	<b>11</b>
6.1	POKYNY PRO PROVOZ A ÚDRŽBU .....	11
6.2	BATERIE PRODUKTU .....	11
6.2.1	<i>Indikátor stavu baterií.....</i>	11
6.2.2	<i>Výměna baterií.....</i>	11
<b>7</b>	<b>CHYBOVÁ A SYSTÉMOVÁ HLÁŠENÍ.....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>LIKVIDACE A/NEBO VRÁCENÍ VYŘAZENÉHO PRODUKTU.....</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>TECHNICKÉ ÚDAJE .....</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>NÁHRADNÍ DÍLY A PŘÍSLUŠENSTVÍ.....</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>SERVIS PRODUKTU .....</b>	<b>14</b>

# 1 O tomto dokumentu

## 1.1 Úvod

Přečtěte si pozorně tento návod a seznamte se s ovládáním produktu ještě před jeho prvním použitím. Mějte návod vždy po ruce (ideálně uložený u produktu) tak, aby kdokoliv, kdo bude produkt používat, mohl v případě svých pochybností do něj rychle nahlédnout.

Tento produkt byl vyvinut na bázi nejmodernějších technických prostředků a splňuje požadavky platných evropských a národních směrnic a norem. Všechny příslušné dokumenty jsou uloženy u výrobce a/nebo Vašeho dodavatele.

Uvedení produktu do provozu, jeho provoz, údržbu a vyřazení z provozu může provádět pouze kvalifikovaný personál. Odborný personál musí před zahájením práce pečlivě přečíst a pochopit tento návod k obsluze.

## 1.2 Účel dokumentu

- Tento dokument popisuje provoz a údržbu produktu.
- Poskytuje důležité informace pro bezpečné a efektivní zacházení s produktem.
- Kromě rychlého průvodce s veškerým relevantním právním a bezpečnostně technickým obsahem v tištěné podobě slouží tento dokument jako detailní referenční příručka k produktu.

## 1.3 Právní informace

Výrobce nenese záruční odpovědnost za bezvadnost produktu ani odpovědnost za případnou škodu vzniklou v souvislosti s jeho použitím, pokud byl použit k jinému účelu, než ke kterému je určen, pokud byly ignorovány pokyny uvedené v tomto návodu, zejména bezpečnostní pokyny, pokud byl produkt použit nekvalifikovaným personálem nebo neautorizovaně upraven.

Servis a údržbu produktu provádějte pouze v rozsahu uvedeném a popsáném v tomto návodu. Dodržujte předepsané postupy. Pro bezpečnost produktu, potažmo i Vaši bezpečnost, používejte k servisu produktu pouze originální náhradní díly a příslušenství od výrobce. Výrobce nenese žádnou odpovědnost za případnou škodu vzniklou v souvislosti s použitím neoriginálních náhradních dílů a příslušenství.

Tento dokument je určen pouze pro osobní potřebu uživatele produktu. Neoprávněné kopírování a šíření dokumentu, jeho překlad do jiných jazyků nebo použití výňatků z dokumentu, je zakázáno.

Výrobce nenese žádnou odpovědnost za tiskové chyby v tomto návodu.

## 1.4 Správnost a platnost obsahu

Tento dokument byl zkontrolován na svoji správnost a platnost a prochází neustálým procesem korekce a údržby. Ani to však nevyklučuje možné chyby.

Pokud v návodu naleznete chyby nebo budete mít návrhy na jeho zlepšení, informujte, prosím, okamžitě svého dodavatele tak, abyste nám pomohli udržovat tento dokument stále více uživatelsky přívětivější.

## 1.5 Struktura tohoto dokumentu

### Popis

Na začátku každé kapitoly je vysvětlen její obsah.

### Předpoklady

Poté jsou uvedeny všechny předpoklady požadované pro realizaci dané akce.

### Instrukce

Úkony (akce) uživatele produktu jsou v návodu uvedeny a popsány formou číslovaných instrukcí/pokynů. Postupujte podle pořadí těchto pokynů.

### Znázornění

Grafické zobrazení pokynů k zacházení s produktem nebo jeho konfiguraci.

### Vzorec

V některých pokynech se k obecnému pochopení konfigurace, programování nebo úpravy produktu používá obecný vzorec.

### Výsledek

Výsledek, důsledek nebo účinek realizovaného pokynu/akce.

### Zvýraznění

Pro lepší srozumitelnost a přehlednost jsou některé odstavce/informace zvýrazněny.

## 1.6 Další informace

Verze software produktu:

- verze V1.0 nebo novější

Přesný název produktu naleznete na typovém štítku na zadní straně produktu.



### Upozornění / poznámka

Informace o verzi softwaru produktu získáte stisknutím a podržením tlačítka Zap / Vyp při zapnutí produktu na dobu delší než 5 sekund. Na horním (hlavním) displeji produktu se zobrazí typové označení produktu a na dolním (vedlejší) displeji se zobrazí verze jeho software.

## 2 Bezpečnost

### 2.1 Bezpečnostní značky a symboly



#### Nebezpečí / Varování!

Tento symbol varuje před hrozícím nebezpečím obecně, nebezpečím smrti, vážného zranění nebo vzniku významné škody na majetku při nedodržení pokynů či nedbalosti.



#### Pozor / Varování!

Tento symbol varuje před možným nebezpečím nebo nebezpečnými situacemi, které mohou při nedodržení pokynů či nedbalosti poškodit produkt nebo způsobit škodu na jeho okolí (životním prostředí).



#### Upozornění / poznámka

Tento symbol poukazuje na skutečnosti, které mohou nepřímo ovlivnit funkci produktu, případně způsobit jeho nesprávné měření nebo vyvolat nepředvídané následky.

### 2.2 Bezpečnostní pokyny



#### Nebezpečí / Varování!

Buďte opatrní při manipulaci s plynými směsmi, které obsahují >40 obj. % O<sub>2</sub> (kyslíku). Směsi s vysokou koncentrací kyslíku mohou při nesprávném zacházení způsobit vznícení materiálů a/nebo výbuch (explozi).



#### Upozornění / poznámka

Tento produkt nepatří do rukou dětem!



#### Nebezpečí / Varování!

Elektroda obsahuje hydroxid draselný KOH (senzor GOEL381 produktů G1690 ..- MAX) nebo kyselinu (senzor GOEL370 produktů G 1690 ..- 35).

Hydroxid draselný a kyseliny způsobují chemické popáleniny!

V případě úniku kapaliny za každou cenu zamezte jejímu kontaktu s pokožkou, oděvem a očima osob!

V případě kontaktu, okamžitě proveďte následující sanační opatření.

- oči: vyplachujte je pod tekoucí vodou po dobu nejméně 15 minut, poradte se s lékařem!
- pokožka: omývejte ji velkým množstvím vody po dobu několika minut!
- oblečení: okamžitě ho svlečte!
- po požití: vypijte dostatečné množství vody, nevyvolávejte zvracení a konzultujte s lékařem!

### 2.3 Předvídatelné chybné použití produktu

Bezchybnou funkci a provozní bezpečnost produktu lze zaručit pouze tehdy, jsou-li během jeho používání dodržovány všeobecně platné bezpečnostní pokyny a bezpečnostní pokyny uvedené v tomto dokumentu.

Pokud nedodržíte některý z těchto pokynů, může dojít ke zranění nebo smrti osob a materiální škodě.



#### Nebezpečí / Varování!

#### Oblasti nesprávného/chybného použití produktu!

Aby se předešlo/nedošlo k nesprávnému použití produktu a následnému zranění osob a/nebo materiálním škodám, používejte produkt pouze k těm účelům a takovým způsobem, jak je popsáno v kapitole 3 tohoto návodu.

- Nepoužívejte produkt v bezpečnostních / nouzových aplikacích (Emergency Stop)!
- Produkt není určen pro použití „pod vodou“ (potápění – rebreathery)!



- c) Produkt není schválen-povolen jako jediný měřicí přístroj pro přípravu, řízení složení a kontrolu ponorných plyných směsí. Základní bezpečnost plyné směsi musí být zajištěna jinak – například výpočtem tlakových poměrů během plnění nebo použitím bezpečných membránových filtračních systémů nebo jejich porovnáním se spolehlivými referencemi (normály)!
- d) Produkt není vhodný pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu!
- e) Produkt nesmí být použit k diagnostickým nebo jiným lékařským účelům prováděným na pacientech!
- f) Produkt není vhodný pro oblast SIL (použití k zajištění bezpečnosti strojů a zařízení)!
- g) Produkt se používá pouze k dohledové kontrole při monitorování systémů podpory základních životních funkcí nebo jiných systémů důležitých pro zákazníka. Nesmí se používat místo povinných monitorovacích zařízení, která vyžadují schválení a také nebyl k tomu účelu konstruován-určen. Pokud je tento produkt používán k účelům, které jsou v rozporu s výše uvedeným, výrobce nepřebírá žádnou odpovědnost za případné způsobené škody.

## 2.4 Účel a správné použití produktu

Produkt G 1690 je konstruován jako **oxymetr určený pro měření koncentrace kyslíku ve směsích plynů a vzduchu**. Měření probíhá při otevřeném senzoru.

Předpokladem-podmínkou přesného měření je pravidelná kalibrace měřicí sestavy (přístroj s elektrodou) na čerstvém vzduchu ~ 20,95 obj. % O<sub>2</sub>.

Přístroj G 1690T je také vhodný pro zobrazení maximální provozní hloubky (MOD) vypočítané z naměřené koncentrace kyslíku.

Zobrazení MOD se používá pouze při měření suchých plynů, jakými jsou směsi vzduchu a NITROXu s koncentrací kyslíku mezi 20,9 ... 36,0 obj. % O<sub>2</sub>!



### Nebezpečí / Varování!

Pro zajištění spolehlivosti měření je nutné funkci přístroje a senzoru pravidelně kontrolovat.

- Pravidelně kalibrujte měřicí sestavu (přístroj s elektrodou) na čerstvém vzduchu ~ 20,95 obj. % O<sub>2</sub>.
- V případě potřeby měřit vyšší hodnoty koncentrace kyslíku zkontrolujte správnou funkci měřicí sestavy (přístroj s elektrodou) změřením koncentrace O<sub>2</sub> „referenčního“ plynu, přičemž hodnota jeho koncentrace O<sub>2</sub> by měla odpovídat oblasti zamýšleného měření (např. čistý kyslík, NITROX50 apod. ~ „Nárazová zkouška“).



### Nebezpečí / Varování!

Funkce MOD (výpočet maximální provozní hloubky) je určena pouze pro oblast rekreačního potápění od 20,9 do 36,0 obj. % O<sub>2</sub>. Nenahrazuje nezbytné výpočty a používání pravidel pro plánování a provádění bezpečného potápění v souladu se školením a tréninkem NITROX.



### Nebezpečí / Varování!

Funkce MOD není určena pro výpočet maximální provozní hloubky plyných směsí, jiných než těch, které jsou uvedeny výše (tudíž nikoliv pro „Techdiving“, NITROX50, TRIMIX, ...). Jakékoli použití produktu v této oblasti vyžaduje odpovídající školení a další bezpečnostní opatření.



### Upozornění / poznámka

Produkt je určen pouze pro použití v Evropské unii (EU).

Přístroj se smí používat pouze k účelům, pro které je určen, a to za předepsaných podmínek.

Zacházejte s přístrojem s řádnou péčí. Používejte ho jen v souladu s jeho technickou specifikací (neházejte s ním, vyvarujte ho nárazů apod.).

## 2.5 Kvalifikovaný personál

Osoba, která přístroj uvede do provozu, bude ho používat a provádět jeho údržbu musí mít odpovídající znalost postupu měření a interpretace naměřených hodnot, k čemuž tento návod významně přispívá.

Pokynům uvedeným v tomto návodu je třeba řádně porozumět, respektovat je a dodržovat.

Uživatel je zodpovědný za škody/nebezpečí způsobené nesprávnou interpretací naměřených hodnot, a to i z důvodu jeho nedostatečné odbornosti. Aby se zabránilo rizikům vyplývajícím z chybného výkladu naměřených hodnot v konkrétní aplikaci, musí si uživatel, je-li na pochybách, doplnit svoje znalosti čili opatřit si potřebné chybějící odborné informace.

## 3 Produkt „ve zkratce“

### 3.1 Příklad G 1690



### 3.2 Zobrazovací prvky

Zobrazovače/indikátory:

	Indikátor stavu baterií	vyhodnocení stavu baterií
	Displej jednotek	indikace jednotky měření nebo módu zobrazení hodnot Min / Max / Hold
	Hlavní (horní) displej	zobrazení aktuální měřené hodnoty nebo hodnot Min / Max / Hold
	Vedlejší (dolní) displej	G 1690: měřené hodnoty v módu zobrazení hodnot Min / Max / Hold G 1690T: aktuální hodnota MOD s indikací jednotky měření



#### Upozornění / poznámka

Funkce Min / Max nejsou u produktu G 1690T dostupné. Kdekoliv se tento návod zmiňuje o funkcích Min / Max, tak se to nevztahuje na produkt G 1690T.

### 3.3 Ovládací prvky



**Tlačítko Zap / Vyp**  
stisknutí krátce

stisknutí dlouze

zapnutí přístroje  
aktivace/deaktivace podsvícení displeje  
vypnutí přístroje  
 odvolání (neuložení) provedených změn v nastavení přístroje



**Tlačítka Nahoru / Dolů**  
stisknutí krátce

stisknutí dlouze  
stisknutí obou současně

zobrazení hodnot Min/Max (G 1690T ne)  
 změna hodnoty vybraného parametru  
 reset hodnot Min/Max na aktuální měřenou hodnotu (G 1690T ne)  
 otočení displeje „vzhůru nohama“

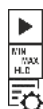


**Tlačítko Funkce**  
stisknutí krátce

stisknutí dlouze na 2 s  
stisknutí dlouze na 5 s

„zmražení“ naměřené hodnoty na displeji (Hold)  
 návrat k zobrazování měřené hodnoty  
 přechod na další parametr  
 vstup do Konfiguračního menu; na displeji se zobrazí hlášení ConF  
 spuštění kalibrace; na displeji se zobrazí hlášení CAL A,r

**Mód funkce přístroje:**



přístroj je v módu zobrazení aktuálně měřených hodnot  
přístroj je v módu zobrazení hodnot Min / Max / Hold  
přístroj je v režimu Konfigurace

## 4 Zprovoznění a nastavení (konfigurace) produktu

### 4.1 Uvedení do provozu

#### 4.1.1 Vysvětlení

<b>Popis</b>	Přístroj se zapíná tlačítkem <b>Zap / Vyp.</b> Po zapnutí může být nutné přístroj nakonfigurovat – viz kapitola 4.2 návodu.
<b>Předpoklady</b>	Do přístroje byly vloženy dostatečně nabitě baterie.
<b>Instrukce</b>	Stiskněte tlačítko <b>Zap / Vyp.</b>
<b>Výsledek</b>	Na displeji se zobrazí informace o konfiguraci produktu. Přístroj je nyní připraven k měření.

### 4.2 Konfigurace přístroje

#### 4.2.1 Vysvětlení

Následující kroky popisují, jak přístroj přizpůsobit Vaším potřebám/účelům.



#### Upozornění / poznámka

V závislosti na verzi přístroje a jeho konfiguraci jsou k dispozici různé konfigurační parametry. Takže seznam konfiguračních parametrů se u různých verzí přístroje a jejich konfigurací může lišit.

#### 4.2.2 Vyvolání menu Konfigurace

<b>Popis</b>	Abyste mohli přístroj nastavit, musíte nejprve otevřít menu <b>Konfigurace</b> . Postup vyvolání menu – viz obrázek níže v odstavci Znárodnění.
<b>Předpoklady</b>	Přístroj je zapnutý.
<b>Instrukce</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stisknutím tlačítka <b>Funkce</b> na dobu 2 sekundy otevřete menu <b>Konfigurace</b>. Na displeji se zobrazí text (ONF).</li> <li>2. Uvolněte tlačítko <b>Funkce</b>.</li> <li>3. V seznamu parametrů můžete listovat krátkým stisknutím tlačítka <b>Funkce</b>. Vyberte parametr, který chcete konfigurovat.</li> <li>4. Hodnotu parametru změňte stisknutím tlačítka <b>Nahoru</b> nebo <b>Dolů</b>. Změňte hodnotu parametru na požadovanou hodnotu.</li> <li>5. Po dokončení konfigurace všech parametrů budou změny automaticky uloženy. Na displeji se zobrazí zpráva STOR. Konfiguraci lze kdykoliv ukončit a konfigurační menu opustit stisknutím tlačítka <b>Funkce</b> na dobu 2 sekundy. Změny parametrů provedené do té doby budou uloženy.</li> </ol>

#### Znárodnění

vyvolání menu Konfigurace	přechod na další parametr	změna hodnoty parametru	uložení změn	zrušení změn
2 sekundy	stisknout	stisknout: změna o 1 krok podržet: rychlá změna	2 sekundy	2 sekundy přístroj se vypne

#### Výsledek

Po uložení hodnoty posledního parametru se menu **Konfigurace** uzavře.



#### Upozornění / poznámka

Pokud je přístroj vypnut bez uložení nové konfigurace, po zapnutí přístroje se obnoví poslední uložená konfigurace parametrů.

### 4.2.3 Nastavení konfiguračních parametrů přístroje




**Popis** Tabulka níže v odstavci Znáznornění uvádí seznam dostupných parametrů a různé možnosti jejich nastavení (konfigurace).

**Předpoklady** Menu **Konfigurace** je otevřené – viz odstavec 4.2.2.

**Instrukce**

1. Tlačítkem **Funkce** vyberte parametr, který chcete konfigurovat.
2. Pomocí tlačítek **Nahoru** a **Dolů** nastavte požadovanou hodnotu zvoleného parametru.
3. Možnosti/rozsah nastavení hodnoty každého parametru jsou uvedeny v následující Tabulce.

#### Znáznornění

parametr	hodnoty	význam
	 	
<b>Dolní (vedlejší) displej</b>		<b>platí jen pro G 1690T</b>
<b>InP</b>	%	bez údajů na dolním displeji
	02	pouze zobrazení koncentrace kyslíku v [obj. %]
	m	dolní displej zobrazuje:
	80d	maximální provozní hloubka MOD v metrech [m] mořské vody ( <i>vysvětlení MOD viz #1</i> )
	Ft	dolní displej zobrazuje:
	80d	maximální provozní hloubka MOD ve stopách [ft] mořské vody ( <i>vysvětlení MOD viz #1</i> )
<b>Absolutní tlak vzduchu</b>		
<b>P.Abs</b>	500 ... 1200	absolutní tlak vzduchu v [hPa] – odpovídá [mbar] ( <i>vysvětlení viz #2</i> )
<b>Maximální parciální tlak kyslíku</b>		<b>platí jen pro G 1690T</b>
<b>Po2</b>	0.2 ... 1.6	parciální tlak kyslíku v [bar] ( <i>vysvětlení viz #3</i> )
<b>Nastavení automatického vypnutí přístroje</b>		
<b>PoFF</b>	oFF	automatické vypnutí přístroje vypnuto (trvalý provoz)
	0:15, 0:30, 1:00, 4:00, 12:00	přístroj se automaticky vypne, pokud ve zvoleném časovém intervalu (hodiny:minuty) nebylo stisknuto žádné tlačítko
<b>Nastavení podsvícení displeje přístroje</b>		
<b>L,tE</b>	oFF	podsvícení displeje vypnuto
	0:15, 0:30, 1:00, 2:00, 4:00	podsvícení displeje se automaticky vypne, pokud ve zvoleném časovém intervalu (minuty:sekundy) nebylo stisknuto žádné tlačítko
	on	podsvícení displeje trvale zapnuto
<b>Návrat k továrnímu nastavení</b>		
<b>In,t</b>	no	používá se aktuální konfigurace přístroje
	YES	návrat k továrnímu nastavení; po potvrzení tlačítkem Funkce se na displeji zobrazí zpráva In,t donE

#### Doplňující poznámky-vysvětlení k parametrům nastavení:

- #1 Maximální provozní hloubka MOD: hloubka v metrech, ve které je s použitou plynou směsí (např. Nitrox 32) dosaženo nastaveného maximálního parciálního tlaku kyslíku „Po2“ (obvykle 1,4 baru).
- #2 Absolutní tlak vzduchu: tento údaj je nezbytný pro správnou kalibraci a výpočet.
- #3 Maximální parciální tlak kyslíku: Kyslík může být pro lidi toxický, a proto se doporučuje nevystavovat se parciálnímu tlaku kyslíku nad 1,4 bar. To platí za optimálních podmínek a pro osoby ve (velmi) dobrém zdravotním stavu. Nicméně vždy je potřeba zohlednit momentální situaci. V případě zhoršených podmínek a/nebo při osobní nepohodě-stresu (např. studená voda) by se měl tento limit dále snížit (např. na 1,2 bar)!

**Výsledek** Změny hodnot parametrů se uloží a menu **Konfigurace** se uzavře.  
Na displeji přístroje se zobrazí zpráva STOR. Přístroj se případně automaticky restartuje, je-li to nutné pro načtení změněných hodnot.



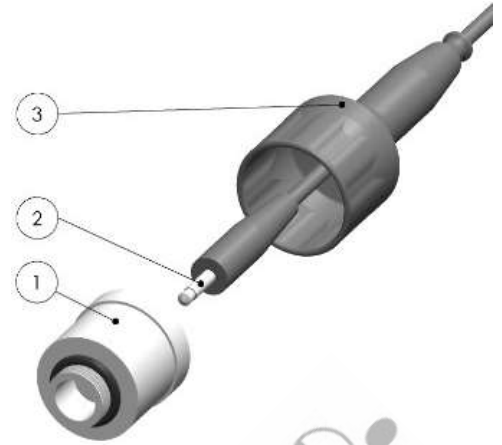
#### Upozornění / poznámka

Není-li stisknuto žádné tlačítko po dobu delší než 2 minuty, konfigurace se ukončí.  
Veškeré provedené změny hodnot nebudou uloženy. Na displeji se zobrazí zpráva C.END.



## 4.3 Výměna senzoru

- 1 senzor
- 2 kabel senzoru
- 3 plastové ochranné pouzdro elektrody



### Postup výměny:

- Vytáhněte senzor s připojeným kabelem senzoru z ochranného pouzdra elektrody.
- Odpojte vyřazovaný senzor od jeho kabelu a řádně ho zlikvidujte.
- Otevřete plechovku s novým senzorem.
- Vyjměte nový senzor z jeho uložení v plechovce.
- Připojte senzor k zástrčce (konektoru Jack) sensorového kabelu.
- Poté zasuňte připojený senzor zpět do ochranného pouzdra elektrody.



### Nebezpečí / Varování!

Víko otevřené plechovky má ostré hrany!



### Upozornění / poznámka

Senzor, zejména membrána senzoru, musí být chráněn před nečistotami a vlhkostí.

Pokud senzor navlhne nebo spadne do vody, měl by se senzor vytáhnout z ochranného pouzdra elektrody, aby vyschl. Měření lze obnovit až po jeho vysušení.

Odpojení T-kusu ZOT 369 a odšroubování hadicového adaptéru ESA 369 od senzoru elektrody usnadňuje uchopení senzoru.

## 4.4 Kalibrace měřicí sestavy (přístroj+elektroda)



### Upozornění / poznámka

Před kalibrací je vždy třeba v konfiguraci přístroje zadat aktuální absolutní tlak vzduchu. Tento údaj se zadává prostřednictvím parametru P.AbS, a to v hPa bez desetinného místa.

Pro zajištění spolehlivosti měření je nutné funkci přístroje a senzoru pravidelně kontrolovat.

- Pravidelně kalibrujte měřicí sestavu (přístroj s elektrodou) na čerstvém vzduchu ~ 20,95 obj. % O<sub>2</sub>. podle pokynů uvedených níže.
- V případě potřeby měřit vyšší hodnoty koncentrace kyslíku zkontrolujte správnou funkci měřicí sestavy (přístroj s elektrodou) změřením koncentrace O<sub>2</sub> „referenčního“ plynu, přičemž hodnota jeho koncentrace O<sub>2</sub> by měla odpovídat oblasti zamýšleného měření (např. čistý kyslík, NITROX50 apod. ~ „Nárazová zkouška“).



### Upozornění / poznámka

Přístroj po ukončení úspěšné kalibrace krátce zobrazí hodnocení stavu kyslíkového senzoru. To umožňuje učinit závěr o trvanlivosti a výhledu dalšího použití senzoru.

Jednotkou stupnice hodnocení je 10 %. Hodnota 100 % znamená optimální stav. Hodnota pod 30 % indikuje potřebu výměny senzoru.

### Postup (automatické) kalibrace:

- Kalibraci spustíte stisknutím a podržením tlačítka **Funkce** na dobu cca 5 sekund – dokud se na displeji přístroje nezobrazí text CAL.
- Poté uvolníte tlačítko **Funkce**. Na displeji přístroje se zobrazí text CAL Air.
- Po ukončení automatické kalibrace se na displeji přístroje na dobu cca 5 sekund zobrazí hodnocení stavu kyslíkového senzoru v krocích 10 % – viz Poznámka výše.

## 4.5 Měření na tlakových láhvích s potápěčským plynem



### Upozornění / poznámka

Kombinovaný adaptér pro stlačený vzduch a NITROX (GZ-5826), stejně jako T-kus (ZOT 369) nejsou standardní součástí dodávky každé verze přístroje, nicméně lze je zakoupit samostatně (viz kapitola 10 Náhradní díly a příslušenství tohoto návodu).



### Upozornění / poznámka

Přístroj (měřicí sestava) by měl být před použitím nejprve zkalibrován. Poté musí displej indikovat hodnotu koncentrace O<sub>2</sub> cca 20,9 obj. %.

## Postup měření parametrů plyné směsi v tlakové láhvi:

- Našroubujte kombinovaný adaptér GZ-5826 na potápěčský ventil tlakové láhve a utáhněte jej rukou.
- Přišroubujte hadicový adaptér ESA 369 na senzor elektrody a utáhněte jej rukou (ujistěte se, že na obou koncích adaptéru jsou osazeny příslušné O-kroužky).
- Připevněte T-kus ZOT 369 (jeho střední přípojku) k hadicovému adaptéru ESA 369.
- Připevněte T-kus ZOT 369 (jeho levou nebo pravou přípojku) ke kombinovanému adaptéru GZ-5826.
- Pokud kombinovaný adaptér GZ-5826 není k dispozici, přidržte T-kus ZOT 369 přímo na potápěčském ventilu láhve s potápěčským plynem.
- Zvolna otevírejte ventil tlakové láhve s potápěčským plynem, dokud neuslyšíte slabý zvuk unikajícího plynu.
- Počkejte, dokud se na displeji přístroje nezobrazí stabilní měřená hodnota. Tato hodnota je potom skutečnou hodnotou – podle nastavení parametru InP – objemové koncentrace O<sub>2</sub> nebo MOD (platí jen pro verzi G 1690T) plynové směsi v takové láhvi.



## 5 Základy měření koncentrace kyslíku

### 5.1 Princip měření koncentrace kyslíku

Senzor kyslíku generuje elektrický signál, který je přímo úměrný parciálnímu tlaku kyslíku ( $p_{O_2}$ ).

#### 5.1.1 Parciální tlak kyslíku a objemová koncentrace kyslíku

Parciální tlak je dílčí tlak jedné složky v plyné směsi různých složek. Součet všech parciálních tlaků je stejný jako celkový tlak směsi (Daltonův zákon).

U vzduchu platí, že absolutní tlak vzduchu ( $p_{abs}$ ), např. 1013 hPa, je roven součtu parciálních tlaků všech jednotlivých složek vzduchu (N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Ar, ...).

Objemová koncentrace kyslíku je objemové procento kyslíku ve směsi vzduchu.

U suchého vzduchu je to zpravidla 20,95 objemových %.

#### 5.1.2 Maximální provozní hloubka (MOD)

Aby se zpomalila akumulace dusíku v těle člověka-potápěče, a tím se snížilo riziko dekompresní nemoci, používají se při potápění směsi dusíku a vzduchu se zvýšenou koncentrací kyslíku (NITROX). U těchto směsí se však snižuje maximální možná hloubka ponoru (parciální tlak kyslíku se s narůstající hloubkou extrémně zvyšuje).

Parciální tlak kyslíku by měl být v rozmezí 0,16 ... 1,40 bar.

Přístroj kontinuálně provádí výpočet MOD na základě následujících rovnic, kde

- proměnnou je aktuálně měřená objemová koncentrace kyslíku ( $c_{O_2}$ )
- a konstantami jsou uživatelsky zadané parametry Parciální tlak kyslíku ( $p_{O_2}$ ) a Absolutní tlaku vzduchu ( $p_{abs}$ ):

$$\text{MOD (m n. m.)} = 10 \times \left( \frac{p_{O_2} / c_{O_2} - p_{abs}}{\text{bar} / \% O_2} \right)$$

$$\text{MOD (ft n. m.)} = 33 \times \left( \frac{p_{O_2} / c_{O_2} - p_{abs}}{\text{atm} / \% O_2} \right)$$



### Nebezpečí / Varování!

#### Pozor na nesprávné měření!

Přístroj by měl po zapnutí na displeji zobrazovat koncentraci O<sub>2</sub> v okolním vzduchu ve výši cca 20,9 obj. %. Pokud tomu tak není, lze indikovanou hodnotu korigovat následovně:

- Pokud se tlak vzduchu od poslední kalibrace změnil: nastavte parametr P.AbS na aktuální absolutní tlak vzduchu.
- Pokud to nevede k zobrazení hodnoty cca 20,9 obj. %: proveďte kalibraci měřicí sestavy (přístroj+elektroda) na okolní vzduch.

K výpočtu koncentrace kyslíku se vždy používá hodnota tlaku vzduchu zadaná v parametru P.AbS.

Pokud se tlak vzduchu po kalibraci změní, přístroj bude zobrazovat nesprávné hodnoty.

U přístroje verze G 1690T to také negativně ovlivní výpočet a zobrazení hodnoty MOD.

## 6 Provoz a údržba produktu

### 6.1 Pokyny pro provoz a údržbu



#### Upozornění / poznámka

Zacházejte s přístrojem a elektrodou/senzorem s řádnou péčí a používejte je jen v souladu s jejich technickou specifikací (neházejte s nimi, vyvarujte je nárazů apod.).

Otvor snímače musí být udržován čistý a suchý, jinak může dojít k nesprávnému měření.

Konektory a zástrčky přístroje chraňte před kontaminací nečistotami.

Pokud přístroj nebude delší dobu používán, je třeba z něj vyjmout baterie.

Předejete tak jejich vytečení.

### 6.2 Baterie produktu

#### 6.2.1 Indikátor stavu baterií

Když jsou baterie přístroje téměř vybité a potřebují vyměnit, na displeji, v indikátoru stavu baterií, začne blikat prázdný rámeček symbolu baterie. Nicméně přístroj je v tuto chvíli stále ještě schopen po jistou dobu korektně měřit.

Když jsou baterie přístroje vybité zcela, na hlavním displeji se objeví hlášení **bAt**. Další provoz přístroje (měření) už není možné. Vyměňte baterie.

#### 6.2.2 Výměna baterií



#### Nebezpečí / Varování!

##### Nebezpečí výbuchu!

Používání poškozených nebo nevhodných baterií může způsobit jejich ohřev, v jehož důsledku mohou puknout a vytéct a v nejhorším případě i explodovat!

- Používejte pouze vhodné kvalitní vysoce jakostní alkalické baterie!



#### Pozor / Varování!

##### Nebezpečí vzniku škod!

Použití rozdílně nabitých baterií může vést k jejich vytečení a následnému poškození přístroje.

- Používejte nové kvalitní vysoce jakostní baterie!
- Nepoužívejte baterie různého typu!
- Vybité baterie z produktu vyjměte a odevzdejte je na k tomu určeném sběrném místě!



#### Upozornění / poznámka

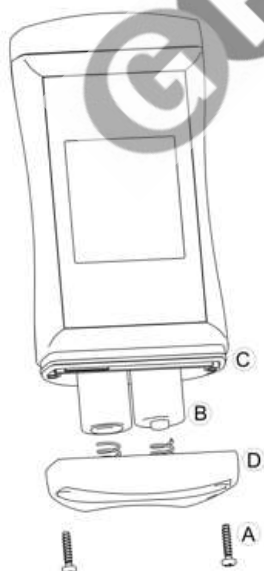
Vyvarujte se zbytečného odnímání bateriového krytu přístroje, protože tím ohrožujete vodotěsnost přístroje.



#### Upozornění / poznámka

Před výměnou baterií si přečtěte následující pokyny a postupujte podle nich krok za krokem. Nedodržení těchto pokynů může způsobit poškození přístroje nebo poškození jeho ochrany proti vniknutí vlhkosti.

**Popis postupu výměny baterií (předpoklad: přístroj je vypnutý):**



1. Vyšroubujte šroubky s křížovou hlavou (A) a sejměte bateriový kryt (D).
2. Opatrně a pečlivě obě baterie typu AA vyměňte (B).  
Věnujte pozornost správné polaritě napětí!  
Baterie musejí být vsunuty do správné polohy hladce – bez použití síly.
3. O-kroužek (C) těsnící bateriový kryt musí být nepoškozený, čistý a vložený ve správné hloubce vybrání v pouzdru přístroje. Aby se usnadnila jeho montáž a aby nedošlo k jeho poškození, lze jej namazat vhodným tukem.
4. Nasadte bateriový kryt. O-kroužek musí zůstat ve vybrání v pouzdru přístroje!
5. Zašroubujte a přiměřeně utáhněte šroubky s křížovou hlavou.

Přístroj je nyní opět provozuschopný.

## 7 Chybová a systémová hlášení

hlášení	význam	možné příčiny	odstranění
SENS ERRO nebo silně kolísající měřená hodnota (MH)	chybí kontakt se senzorem	senzor není správně připojen	zkontrolujte připojení senzoru
	vadný kabel elektrody (senzoru)	kabel elektrody je přerušen	odešlete produkt na opravu
	senzor je vadný nebo vyčerpaný	vadný nebo vyčerpaný senzor	vyměňte senzor nebo odešlete produkt na opravu
displej nezobrazuje nebo zobrazuje nesmyslné znaky; přístroj nereaguje na stisk tlačítek	vybité baterie	baterie jsou vybité	vyměňte baterie
	systémová chyba	závada přístroje	odešlete produkt na opravu
	přístroj je vadný	přístroj je vadný	odešlete produkt na opravu
BAT	vybité baterie	baterie jsou vybité	vyměňte baterie
ERR.1	přetečení měřicího rozsahu	měřená hodnota je příliš vysoká (možná díky přetlaku)	zvolte správný MR a dodržujte $MH \leq MR$ ; vyvarujte se přetlaku
		chybné nastavení parametrů a/nebo vadná kalibrace	zkontrolujte nastavení parametrů a/nebo zopakujte kalibraci
		elektroda (senzor) a/nebo přístroj jsou vadné	vyměňte senzor a/nebo odešlete produkt na opravu
ERR.2	podtečení měřicího rozsahu	elektroda (senzor) a/nebo přístroj jsou vadné	vyměňte senzor a/nebo odešlete produkt na opravu
ERR.9	zobrazovanou hodnotu nelze vypočítat	měřená hodnota O <sub>2</sub> je příliš vysoká/nízká nebo hlásí chybu	dodržujte zvolený MR ( $MH \leq$ MR) – viz také ERR.1 a ERR.2
		chybné nastavení parametrů	zkontrolujte nastavení parametrů
			odešlete produkt na opravu
SYS ERR	systémová chyba	závada přístroje	vypněte/zapněte přístroj
			vyměňte baterie
			odešlete produkt na opravu
CAL ERR.3	selhání (vadná) kalibrace: hodnota O <sub>2</sub> je příliš nízká	senzor není správně připojen, je vadný nebo vyčerpaný	vypněte/zapněte přístroj vyměňte baterie
		nesprávný tlak vstupního vzduchu	odešlete produkt na opravu
CAL ERR.4	selhání (vadná) kalibrace: hodnota O <sub>2</sub> je příliš vysoká	senzor není správně připojen, je vadný nebo vyčerpaný	vypněte/zapněte přístroj vyměňte baterie
		nesprávný tlak vstupního vzduchu	odešlete produkt na opravu

## 8 Likvidace a/nebo vrácení vyřazeného produktu

Při likvidaci produktu je důležité zajistit správné oddělení a recyklaci součástí produktu i jeho balení. Je nutno dodržet právní předpisy a pokyny upravující nakládání s odpady platné v dané době.



### Upozornění / poznámka

Produkt nesmí být vyhozen „do koše“ (do netříděného komunálního odpadu)!

Pokud má být produkt zlikvidován v místě uživatele, odevzdejte ho v obecním sběrném dvoře.

Pokud má být produkt zlikvidován u výrobce, pošlete ho (vyplaceně) k nám a my ho zlikvidujeme adekvátním a k životnímu prostředí šetrným způsobem.

Vybité baterie odevzdávejte na k tomu určených sběrných místech.



## 9 Technické údaje

Typ přístroje		G 1690(T)-35	G 1690(T)-MAX
Měřicí rozsahy	koncentrace O <sub>2</sub>	0,0 ... 100,0 obj. % O <sub>2</sub> optimálně: 0,2 ... 35 obj. % O <sub>2</sub>	0,0 ... 100,0 obj. % O <sub>2</sub> vhodné i pro ≤0,2 a >35 obj. % O <sub>2</sub>
	MOD (max provozní hloubka)	0 ... 60 m, resp. 0 ... 196 ft (měření MOD umožňuje pouze G 1690T...)	
Senzor		GOEL 370	GOEL 381
Aplikace (oblast použití)		standard pro potápěčské plyny pro rekreační potápění, inertní plyny se zvýšeným obsahem CO <sub>2</sub> atd.	např. pro inertní plyny s nízkým obsahem O <sub>2</sub> nebo směsi s vysokým obsahem O <sub>2</sub> a nízkým obsahem CO <sub>2</sub>
Měřicí cyklus (vzorkování)		cca 1 měření/s	
Přesnost (přístroje)		±0,2 % FS ± 1 digit (zkalibrovaný přístroj při jmenovité teplotě)	
Připojení elektrody (se senzorem)		kabelem dlouhým cca 0,95 m, s konektorem Jack na jedné straně a elastickým ochranným pouzdrům senzoru na straně druhé	
Linearita senzoru		(suchý vzduch, teplota 25 °C, tlak 1013 hPa)	
	GOEL 370	<2 obj. % O <sub>2</sub> : ±0,2 % <35 obj. % O <sub>2</sub> : ±0,5 %	
	GOEL 381	<2 obj. % O <sub>2</sub> : ±0,1 % <35 obj. % O <sub>2</sub> : ±0,5 % <100 obj. % O <sub>2</sub> : ±1,5 %	
Doba odezvy senzoru		90 % za cca 10 s	
Procesní připojení (elektrody – senzoru)		závit M16 x 1	
Displej		3-řádkový segmentový LCD, s přídatnými symboly, bíle podsvícený (s nastavitelnou dobou podsvícení), s „překlápěním“ displeje	
Pouzdro		z nárazuvzdorného plastu ABS	
	stupeň krytí	přístroj: IP 65 / IP 67 elektroda (se senzorem): IP 54	
	rozměry D * Š * V (mm)	108 * 54 * 28 mm (přístroj, bez připojení elektrody...)	
	hmotnost	cca 175 g, včetně baterií a elektrody	
Jmenovitá teplota		25 °C	
Pracovní podmínky (přístroj)		-20 až 50 °C, 0 až 95 % RV (krátkodobě s kondenzací 100 % RV)	
Pracovní podmínky (elektroda – senzor)		0 až 45 °C (doporučeno 5 až 30 °C), 600 ... 1750 hPa abs., povolený diferenční tlak na membráně senzoru: max ±0,25 hPa	
Skladovací teplota		-20 až 50 °C	
Napájení		2x baterie typu AA (jsou součástí dodávky)	
	odběr proudu	cca 0,8 mA bez podsvícení, cca 2,8 mA s podsvícením displeje	
	životnost baterií	životnost alkalických baterií >3000 hodin provozu (bez podsvícení)	
	indikátor stavu baterií	4-stupňový sloupcový indikátor stavu baterií; hlášení bAt na displeji indikuje potřebu výměny baterií	
	funkce Auto-Power-Off	je-li tato funkce aktivní, přístroj se automaticky vypne, pokud ve zvoleném časovém intervalu nebylo stisknuto žádné tlačítko	
Standardní doplňkové funkce		G 1690: Min / Max / Hold G 1690T: Hold	
Směrnice a normy		<p>Přístroj splňuje ustanovení následujících směrnic EU:</p> <p>2014/30/EU EMC Directive 2011/65/EU RoHS</p> <p>Aplikované harmonizované normy:</p> <p>EN 61326-1:2013 emise rušení: třída B imunita proti rušení podle tabulky 1 doplňková chyba: &lt;1 % FS</p> <p>EN 50581:2012</p> <p>Přístroj je určen pro mobilní nebo stacionární provoz, a to v rámci stanovených pracovních podmínek bez jakéhokoliv dalšího omezení.</p>	

## 10 Náhradní díly a příslušenství

Seznam dostupných/nabízených náhradních dílů a příslušenství pro tento produkt:

obj. číslo	obj. kód	popis/specifikace
<b>Náhradní díly:</b>		
479249	GB-AA-2	náhradní baterie typu AA, 2 ks
601490	GOEL 370	náhradní senzor GOEL 370
610035	GOEL 381	náhradní senzor GOEL 381
<b>Příslušenství:</b>		
603058	ESA 369	hadicový adaptér M16 x 1, pro hadice s vnitřním Ø 15 mm
603094	ZOT 369	T-kus pro připojení ESA 369
603144	GZ-11	hadicový adaptér M16 x 1, s hadicovým připojením 6/4 mm
482473	GZ-5826	kombinovaný adaptér pro stlačený vzduch (G5/8") a Nitrox (DIN M26)
611373	ST-G1000	ochranné pouzdro z umělé kůže pro přístroje řady G 1000
475820	GCLIP 1000	kovový klip na opasek, samolepicí na přístroje řady G 1000
481885	G1000_BASE	stolní stojan / nástěnný držák
611603	GKK 1000	kufr s vyloženou vložkou pro 1 přístroj G 1000, 235 x 185 x 48 mm (š x v x h)
601056	GKK 252	kufr s pěnovou vložkou pro univerzální použití, 235 x 185 x 48 mm (š x v x h)
610005	GS 150	čerpadlo plynu k odběru vzorků

Kompletní seznam veškerého příslušenství a náhradních dílů naleznete v našem katalogu produktů nebo na našem domovském webu. Případné další požadované informace Vám rádi poskytneme telefonicky.

## 11 Servis produktu

Budete-li mít jakékoli dotazy nebo požadavky k produktu, neváhejte kontaktovat **svého dodavatele**.

Vadné produkty jsou kompetentně a rychle opravovány v **servisním centru GHM Group**.

