H84.0.02.6B-03

GREISINGER
Member of GHM GROUP

Betriebsanleitung

Wasserdichtes Messgerät für gasförmigen Sauerstoff mit Temperatur und Druckmessung und Datenlogger

ab Version 1. 0

GMH 5695

senseca

Please note our new name:
Senseca Germany GmbH
Hans-Sachs-Straße 26, 93128 Regenstauf, Germany
Documents are in the process of being changed.



CE

☞ Vor Inbetriebnahme aufmerksam lesen!

☞ Beachten Sie die Sicherheitshinweise!

☞ Zum späteren Gebrauch aufbewahren!

Made in Germany

WEEE-Reg.-Nr. DE 93889386

GHMGROUP
Specialists by Competence.

GHM GROUP - Greisinger
GHM Messtechnik GmbH | Hans-Sachs-Str. 26 | 93128 Regenstauf | GERMANY
Tel.: +49 9402 9383-0 | info@greisinger.de | www.greisinger.de

Inhalt

1 SICHERHEIT 3
1.1 ALLGEMEINER HINWEIS 3
1.2 BESTIMMUNGSGEMÄßE VERWENDUNG 3
1.3 QUALIFIZIERTES PERSONAL 3
1.4 SICHERHEITSZEICHEN UND SYMBOLE 3
1.5 VERNÜNFTIGERWEISE VORHERSEHBARE FEHLANWENDUNGEN 4
1.6 SICHERHEITSHINWEISE 4
2 PRODUKTBESCHREIBUNG 4
2.1 LIEFERUMFANG 4
2.2 BETRIEBS- UND WARTUNGSHINWEISE 5
3 INBETRIEBNAHME 5
4 BEDIENUNG 5
4.1 ANZEIGEELEMENTE 5
4.2 BEDIENELEMENTE 6
4.3 ANSCHLÜSSE 6
4.4 AUFSTELLER 7
5 KONFIGURATION DES GERÄTES 8
6 DER SAUERSTOFFSENSOR 10
6.1 ALLGEMEINES ZUM SAUERSTOFFSENSOR 10
6.2 SENSORELEMENTE 11
7 HINWEISE ZUR SAUERSTOFFMESSUNG IN GASEN 11
7.1 VERWENDUNG DER SENSORGEHÄUSETYPEN 11
8 TAUSCH DES SENSORELEMENTS 12
9 KALIBRIERUNG DES SAUERSTOFFSENSORS 13
9.1 1-PUNKT-KALIBRIERUNG „CAL. 1-Pt“ 13
9.2 2 ODER 3- PUNKT-KALIBRIERUNG „CAL. 2-Pt“, „CAL. 3-Pt“ 13
9.3 SENSORBEWERTUNG „ELEC“ 14
10 DATENLOGGER 14
10.1 ALLGEMEINES 14
10.2 MANUELLE AUFZEICHNUNG „Func Stor“ 14
10.3 AUTOMATISCHE AUFZEICHNUNG MIT EINSTELLBAREM ZYKLUS „Func CYCL“ 15
11 JUSTIEREN DES TEMPERATUREINGANGES 16
12 GLP 16
12.1 ABGLEICH-INTERVALL „CInt“ 16
12.2 ABGLEICH-DATENSPEICHER „rEAd CAL“ 16
13 ALARM „AL.“ 17
14 ECHTZEITUHR „CLOC“ 17
15 UNIVERSALAUSGANG 17
15.1 SCHNITTSTELLE 17
15.2 ANALOGAUSGANG 18
16 ÜBERPRÜFUNG DER GENAUIGKEIT/ JUSTAGESERVICE 19
17 BATTERIEWECHSEL 19
18 FEHLER- UND SYSTEMMELDUNGEN 20
19 RÜCKSENDUNG UND ENTSORGUNG 21
19.1 RÜCKSENDUNG 21
19.2 ENTSORGUNG 21
20 TECHNISCHE DATEN 21
20.1 2 ODER 3- PUNKT-KALIBRIERUNG „(AL. 2-PT“, „(AL. 3-PT“ 23

1 Sicherheit

1.1 Allgemeiner Hinweis

Lesen Sie dieses Dokument aufmerksam durch und machen Sie sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut, bevor Sie es einsetzen. Bewahren Sie dieses Dokument griffbereit und in unmittelbarer Nähe des Gerätes auf, damit Sie oder das Fachpersonal im Zweifelsfalle jederzeit nachschlagen können.
Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Außerbetriebnahme dürfen nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.
Die Haftung und Gewährleistung des Herstellers für Schäden und Folgeschäden erlischt bei bestimmungswidriger Verwendung, Nichtbeachten dieser Betriebsanleitung, Einsatz ungenügend qualifizierten Fachpersonals sowie eigenmächtiger Veränderung am Gerät.
Der Hersteller übernimmt keine Haftung bei Druckfehler.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist für die Messung des Sauerstoffpartialdruckes bzw. der prozentualen Sauerstoffkonzentration (Volumenbezogen) in Gasen/Luft bestimmt.
Für die Messung ist ein externer Sensor des Typs GOO …, GGO … bzw. GGA … erforderlich.
Die Messung erfolgt an der Öffnung des externen Sensors.
Bedingt durch die Art des Sensors muss das Gerät regelmäßig kalibriert werden (an frischer Luft = 20,95 % Vol. O_2) um genaue Messwerte zu erhalten. Ist der Sensor verbraucht, wird dies bei der Kalibrierung erkannt, das Sensorelement muss vor weiteren Messungen ausgetauscht werden.
Der Sensor wird über einen 7-poligen Bajonett-Anschluss verbunden.

Die Sicherheitshinweise dieser Bedienungsanleitung müssen beachtet werden (siehe unten).
Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde.

1.3 Qualifiziertes Personal

Die Anweisungen in dieser Anleitung müssen verstanden, beachtet und befolgt werden.
Damit aus der Interpretation der Messwerte in der konkreten Anwendung keine Risiken entstehen, muss der Anwender im Zweifelsfall weiterführende Sachkenntnisse haben - für Schäden/Gefahren aufgrund einer Fehlinterpretation wegen ungenügender Sachkenntnis haftet der Anwender.

1.4 Sicherheitszeichen und Symbole

Warnhinweise sind in diesem Dokument wie folgt gekennzeichnet:



Warnung! Symbol warnt vor unmittelbar drohender Gefahr, Tod, schweren Körperverletzungen bzw. schweren Sachschäden bei Nichtbeachtung.



Achtung! Symbol warnt vor möglichen Gefahren oder schädlichen Situationen, die bei Nichtbeachtung Schäden am Gerät bzw. an der Umwelt hervorrufen.



Hinweis! Symbol weist auf Vorgänge hin, die bei Nichtbeachtung einen indirekten Einfluss auf den Betrieb haben oder eine nicht vorhergesehene Reaktion auslösen können.

1.5 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendungen

Das Gerät ist **nicht** für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet!



Benützen Sie dieses Produkt nicht in Sicherheits- oder in Notaus-Einrichtungen oder in Anwendungen wo ein Fehlverhalten des Gerätes die Verletzung von Personen oder materielle Schäden zur Folge haben kann (z.B. SIL…). Wird dieser Hinweis nicht beachtet so kann dies zu Verletzung oder zum Tod von Personen sowie zu materiellen Schäden führen.



Das Gerät darf nicht für diagnostische oder sonstige medizinische Zwecke am Patienten verwendet werden.

1.6 Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Messgeräte gebaut und geprüft. Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur gewährleistet werden, wenn bei der Benutzung die allgemein üblichen Sicherheitsvorkehrungen sowie die gerätespezifischen Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung beachtet werden.



Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes kann nur unter den klimatischen Verhältnissen, die im Kapitel 20 Technische Daten spezifiziert sind, garantiert werden.



Wenn anzunehmen ist, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos betrieben werden kann, so ist es außer Betrieb zu setzen und vor einer weiteren Inbetriebnahme durch Kennzeichnung zu sichern. Die Sicherheit des Benutzers kann durch das Gerät beeinträchtigt sein, wenn es z.B.

- Sichtbare Schäden aufweist.
- Nicht mehr wie vorgeschrieben arbeitet.
- Längere Zeit unter ungeeigneten Bedingungen gelagert wurde.

Im Zweifelsfall Gerät zur Reparatur oder Wartung an den Hersteller schicken.



Konzipieren Sie die Beschaltung beim Anschluss an andere Geräte besonders sorgfältig. Unter Umständen können interne Verbindungen in Fremdgeräten (z.B. Verbindung GND mit Erde) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die das Gerät selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen oder sogar zerstören können.

2 Produktbeschreibung

2.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang ist enthalten:

- Handmessgerät GMH 5695 mit 2 AAA-Batterien
  (Sauerstoffsensor wird extra bestellt: Auswahl siehe Kapitel 6 Der Sauerstoffsensor)
- Betriebsanleitung
- Kurzanleitung
- Silikonschutzhülle

2.2 Betriebs- und Wartungshinweise

Batteriebetrieb:

Wird in der unteren Anzeige „bAt“ angezeigt, so sind die Batterien verbraucht und müssen erneuert werden. Die Gerätefunktion ist jedoch noch für eine gewisse Zeit gewährleistet.

Wird in der oberen Anzeige „bAt“ angezeigt, so reicht die Batteriespannung für den Gerätebetrieb nicht mehr aus, die Batterie ist nun ganz verbraucht. Batteriewechsel siehe Kapitel 17 Batteriewechsel.

Bei Lagerung des Gerätes bei über 50 °C Umgebungstemperatur muss die Batterie entnommen werden. Wird das Gerät längere Zeit nicht benutzt, sollte die Batterie herausgenommen werden.
Die Uhrzeit muss nach Wiederinbetriebnahme jedoch erneut eingestellt werden.

Gerät und Sensoren müssen pfleglich behandelt werden und gemäß den technischen Daten eingesetzt werden (nicht werfen, aufschlagen, etc.). Stecker und Buchsen sind vor Verschmutzung zu schützen.

USB- oder Netzgerätebetrieb:
Achten Sie beim Anschluss eines Netzgerätes oder des USB-Schnittstellenkabels darauf, nur zulässige Komponenten anzuschließen.
Beim Anschluss eines Netzgerätes muss dessen Spannung zwischen 4,5 und 5,5 V DC liegen. Keine Überspannungen anlegen!
Empfohlen wird der Betrieb mit dem Schnittstellenkabel USB 5100. Wird dieses verwendet, versorgt sich das Gerät aus der USB-Schnittstelle des verbundenen PC’s oder USB-Netzteiladapters.

3 Inbetriebnahme

Sensor verbinden, Gerät mit der Taste einschalten.

Nach dem Segmenttest zeigt das Gerät kurz „Corr“ an, falls eine Justierung vorgenommen wurde. Anschließend wechselt das Messgerät in den Messmodus. Das Gerät ist nun bereit zur Messung.

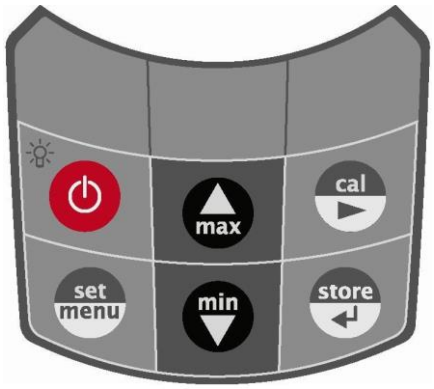
4 Bedienung

4.1 Anzeigeelemente



1	**Hauptanzeige**: • Sauerstoffkonzentration in % (% Vol. O_2) oder • Sauerstoffpartialdruck (hPa bzw. mmHg) Wechsel mit der set menu-Taste
2	**Nebenanzeige**: Anzeige der Sensor-Temperatur oder des Absolutdruckes, (siehe auch Kapitel 5 Konfiguration des Gerätes „Lcd.2“
3	**Hauptanzeige-Einheiten**
4	Bewertung des Batteriezustandes
5	Anzeigeelemente zur Darstellung des minimalen/ maximalen/gespeicherten Messwertes
6	Pfeil „ok“: Messwert ist stabil
7	Pfeil „CAL“: Kalibrieranzeige
8	Pfeil „Logg“: Loggerfunktion wurde gewählt blinkt bei laufendem zyklischen Logger
9	Pfeil „hPa“: Druckeinheit des internen Drucksensors

4.2 Bedienelemente





Ein- / Ausschalter, Licht

„kurz drücken“:
Beleuchtung aktivieren bzw. Gerät einschalten
„lang drücken“:
Gerät ausschalten



Set/Menü
„2 sek. Drücken“ (Menü):
Aufruf der Konfiguration
„Kurz drücken“:
Wechseln der Sauerstoffanzeige



+



min / max
„kurz drücken“:
Anzeige des minimalen bzw. maximalen gemessenen Wertes
„2 sec. Drücken“:
Löschen des jeweiligen Wertes
Konfigurations-Ebene
siehe Kapitel 5 Konfiguration des Gerätes:
Eingabe von Werten, bzw. Verändern von Einstellungen



Store/Enter
„Messung“:
bei Auto-Hold off:
Halten des aktuellen Messwertes ('HLD' im Display)
bei Auto-Hold on:
Start einer neuen Messung. Diese ist fertig, wenn 'HLD' im Display erscheint siehe Kapitel 5 Konfiguration des Gerätes

Bzw. Aufruf der Loggerfunktion siehe Kapitel 10 Datenlogger



Konfigurations-Ebene
siehe Kapitel 15 Universalausgang:
Bestätigung der Eingabe, Rückkehr zur Messung
CAL:
„kurz drücken“:
Sensorzustand bei letzter Kalibrierung wird angezeigt
„2 s drücken“:
Starten der Sauerstoff-Kalibrierung

4.3 Anschlüsse



Universalausgang
Schnittstelle, Versorgung, Analogausgang siehe Kapitel 15 Universalausgang

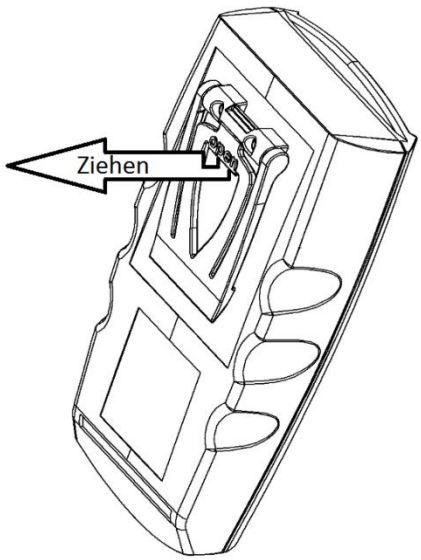
7-poliger Bajonettanschluss
Anschluss für Sensor und Temperaturfühler

Druckanschluss
Schlauchanschluss für Umgebungsdruckkompensation des Sauerstoffsensors

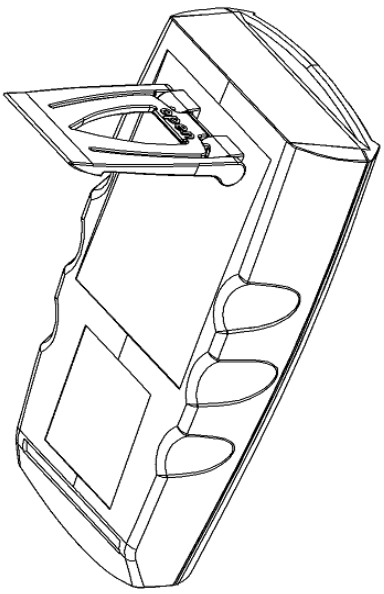
4.4 Aufsteller

Bedienung

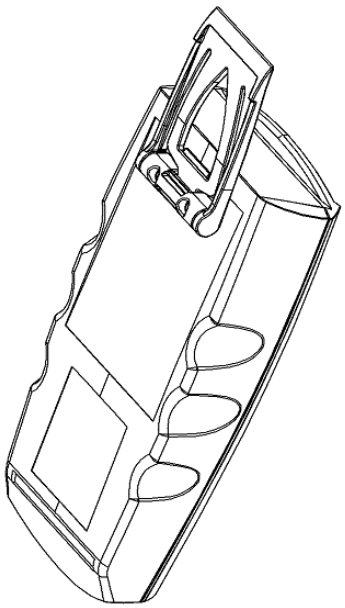
- Ziehen Sie an Beschriftung „open“, um Aufsteller auszuklappen.
- Ziehen Sie an Beschriftung „open“ erneut, um Aufsteller weiter auszuklappen.



Aufsteller zugeklappt



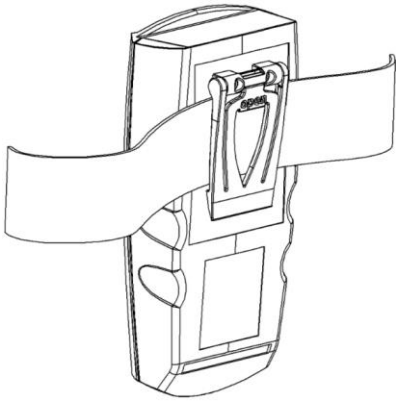
Aufsteller in Position 90°



Aufsteller in Position 180°

Funktionen:

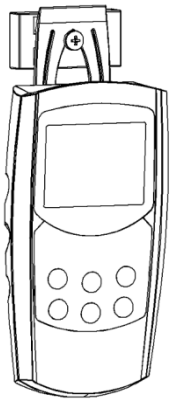
- Das Gerät mit zugeklapptem Aufsteller kann flach auf Tisch gelegt werden oder an einem Gürtel oder ähnlichem aufgehängt werden.
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 90° kann am Tisch oder ähnlichem aufgestellt werden.
- Das Gerät mit Aufsteller in Position 180° kann an einer Schraube oder am Magnethalter GMH 1300 aufgehängt werden.



Gerät an einem Gürtel aufgehängt



Gerät am Tisch aufgestellt



Gerät am Magnethalter GMH 1300 aufgehängt

5 Konfiguration des Gerätes

Einige Menüpunkte sind abhängig von der aktuellen Geräteeinstellung zugänglich (z.B. sind einige gesperrt, wenn Logger Daten enthält).

Zum Konfigurieren 2 Sekunden lang set menu drücken, dadurch wird das Menü (Hauptanzeige „SEt“) aufgerufen. Mit set menu wählen Sie den gewünschten Menüzweig, mit cal ► können Sie zu den zugehörigen Parametern springen, die Sie dann verändern können (Auswahl der Parameter mit cal ►).
Die Einstellung der Parameter erfolgt mit max bzw. min. Erneutes Drücken von set menu wechselt zurück zum Hauptmenü und speichert die Einstellungen. Mit store ↵ wird die Konfiguration beendet.

Werden set menu und store ↵ gemeinsam länger als 2 Sekunden gedrückt, werden die Werkseinstellungen wiederhergestellt.
Befinden sich Daten im Einzelwertlogger (Logger: „FUNC STOR“), wird als erstes Menü „rEAd LoGG“ angezeigt: siehe dazu auch Kapitel 10 Datenlogger. Wird länger als 2 Minuten keine Taste gedrückt, wird die Konfiguration abgebrochen. Bis dahin gemachte Änderungen werden nicht gespeichert!

Menü	Parameter	Werte	Bedeutung		
set menu	cal ►	max bzw. min			siehe
SEt	**Set Konfiguration: Allgemeine Einstellungen**				**9 12**
SEt ConF	Ch 2	P 02 hPa	Sauerstoffpartialdruckanzeige in hPa	*	
		P 02 mmHg	Sauerstoffpartialdruckanzeige in mmHg		
	rES	Hi	Sauerstoff und Partialdruckanzeige mit maximaler Auflösung		
		Lo	Sauerstoff und Partialdruckanzeige mit eingeschränkter Auflösung		
	Lcd.2	t	Untere Anzeige zeigt immer Temperatur		
		P	Untere Anzeige zeigt immer Absolutdruck		
		P t	Untere Anzeige zeigt abwechselnd Absolutdruck und Temperatur		
	Unit t	°C	Alle Temperaturangaben in Grad Celsius *(Werkseinstellung)*		
		°F	Alle Temperaturangaben in Grad Fahrenheit		
	CAL.P	1-Pt	1-Punkt Kalibrierung an Luft		
		2-Pt / 3-Pt	2- / 3-Punkt Kalibrierung an Luft, oder in Sauerstoff oder in Stickstoff/Nullgas		
	C.Int	1 … 365	Zeitintervall für Kalibriererinnerung (in Tagen)		
		oFF	Keine Kalibriererinnerung		
	Auto HLD	on	Auto Hold: Automatische Messwertermittlung aktiviert		
		oFF	Standard-Holdfunktion auf Tastendruck		
	P.oFF	1 … 120	**Auto Power-Off** (Abschaltverzögerung) in Minuten. Wird keine Taste gedrückt und findet kein Datenaustausch über die Schnittstelle statt, so schaltet sich das Gerät nach dieser Zeit ab *(Werkseinstellung 20 min)*		
		oFF	Automatische Abschaltung deaktiviert (Dauerbetrieb)		
	LitE	oFF	Keine Hintergrundbeleuchtung, niedrigster Stromverbrauch		
		5…120	Beleuchtung nach 5…120 s automatisch abschalten (Werkseinstellung 10 s)		
		on	Hintergrundbeleuchtung immer an		
	Out	oFF	Keine Ausgabefunktion, niedrigster Stromverbrauch		
		SEr	Geräteausgang ist serielle Schnittstelle *(Werkseinstellung)*		
		dAC	Geräteausgang ist Analogausgang		

	Adr	01,11,21, … 91	Basisadresse des Gerätes für Schnittstellenkommunikation. *(Werkseinstellung 01)*		
	dA.in	Conc	Analogausgang bezieht sich auf Konzentration in		
		P.02	Analogausgang bezieht sich auf Partialdruck in hPa oder mmHg.		
	dAC.0	0.0…100.0 %O_2	Eingabe der O_2-Konzentration bei welcher der Analogausgang 0V ausgeben soll, *(Werkseinstellung 0,0 % Vol. O_2)*		
	dAC.1	0.0…100.0 %O_2	Eingabe der O_2-Konzentration bei welcher der Analogausgang 1V ausgeben soll, *(Werkseinstellung 100,0 % Vol. O_2)*		
SEt CorR	**Justierung der Messkanäle**			**	11
	OFFS °C bzw. °F	-5.0 °C … 5.0 °C bzw. -9.0 °F … 9.0 °F	Der Nullpunkt der Temperaturmessung wird um den eingestellten Wert verschoben. Damit können sowohl Sensorabweichungen als auch Messgeräteabweichungen ausgeglichen werden	**	
		oFF	Nullpunktverschiebung ist deaktiviert (=0,0°)		
	SCAL °C bzw. °F	-5.00 … 5.00 %	Die Steigung der Temperaturmessung wird um diesen Faktor (in %) verändert, damit können Messabweichungen ausgeglichen werden	**	
		oFF	Steigungskorrektur ist deaktiviert (=0,00)		
	OFFS hPa	-20 … 20 hPa	Der Nullpunkt der Absolutdruckmessung wird um den eingestellten Wert verschoben. Damit können Sensorabweichungen ausgeglichen werden	**	
		oFF	Nullpunktverschiebung ist deaktiviert (=0 hPa)		
SEt AL	**Set Alarm: Einstellung der Alarmfunktion**				13
	AL. 1	on / no.So	Messkanal Sauerstoff: Alarm an mit Hupe / Alarm an ohne Hupe		
		oFF	keine Alarmfunktion für Messkanal Sauerstoff		
	AL.in	Conc	Alarmkanal Sauerstoff: Konzentration in % Vol. O_2		
		P.02	Alarmkanal Sauerstoff: Partialdruck in hPa oder mmHg		
	A1.Lo	**z.B.** 0.0…100.0 %	Min-Alarm-Grenze Sauerstoff (nicht bei AL. 1. oFF)		
	A1.hi	**z.B.** 0.0…100.0 %	Max-Alarm-Grenze Sauerstoff (nicht bei AL. 1. oFF)		
	AL. 2	on / no.So	Alarm Temperaturmessung an mit Hupe / Alarm an ohne Hupe		
		oFF	keine Alarmfunktion für Temperaturmessung		
	A2.Lo	-5.0 … +50.0 °C	Min-Alarm-Grenze Temperatur (nicht bei AL. 2. oFF)		
	A2.hi	-5.0 … +50.0 °C	Max-Alarm-Grenze Temperatur (nicht bei AL. 2. oFF)		
SEt LoGG	**Set Logger: Einstellung der Loggerfunktion**				10.3
	Func	CYCL	**Cyclic**: Loggerfunktion zyklischer Logger	*	
		Stor	**Store**: Loggerfunktion Einzelwertlogger		
		oFF	keine Loggerfunktion		
	CYCL	0:01 … 60:00	Zykluszeit in [Minuten: Sekunden] bei zyklischem Logger	**	
SEt CLOC	**Set Clock: Einstellen der Echtzeituhr**				14
	CLOC	HH:MM	**Clock**: Einstellen der Uhrzeit Stunde: Minuten		
	YEAr	YYYY	**Year**: Einstellen der Jahreszahl		
	dAtE	TT.MM	**Date**: Einstellen des Datums Tag. Monat		

(*) Sind Daten im Loggerspeicher, können Parameter die mit (*) gekennzeichnet sind nicht aufgerufen werden. Sollen diese verändert werden, müssen zunächst die Daten gelöscht werden!
(**) Bei laufendem Logger können Parameter die mit (**) gekennzeichnet sind nicht aufgerufen werden.

6 Der Sauerstoffsensor

6.1 Allgemeines zum Sauerstoffsensor

6.1.1 Lebensdauer

Am Ende der Lebensdauer der Sensoren fällt das Sensorsignal relativ schnell ab.
Die Elektrodenbewertung in % kann deshalb nur als Anhaltswert verwendet werden. Eine Bewertung von 70% heißt nicht, dass noch exakt 70 % der Lebensdauer verfügbar sind, sondern dass das Elektrodensignal 70% eines Vergleichssignals beträgt.

Die nominelle Lebensdauer kann durch den Einsatz stark verringert werden. Beeinflussende Faktoren sind:

- Lager- / Betriebstemperatur.
- Luftfeuchte des Testgases: Beim dauerhaften Einsatz mit trockenen Gasen (technische Gase, komprimierte Gase) wird die Lebensdauer deutlich verringert.
  Wenn der Sensor in Messpausen an „normal-feuchte“ Umgebungsluft gebracht wird („System spülen“), kann dieser negative Effekt deutlich verringert werden.



Die Sensor-Bewertung wird vom Messgerät nach einer erfolgreich durchgeführten Kalibrierung des Sauerstoffsensors aktualisiert. Siehe Kapitel 5 Konfiguration des Gerätes.

6.1.2 Betriebsposition

Die optimale Betriebsposition ist mit der Sensoröffnung nach unten.



Wenn der Sensor in einer Druck- oder Vakuumanwendung geschraubt wird, beträgt der maximale Differenzdruck an der Sensormembran gegen die Umgebungsluft **±** 250 mbar.

6.1.3 Messgenauigkeit

Die Messgenauigkeit kann beeinflusst werden durch:

- Flüssigkeiten auf der Sensoröffnung. Öffnung spülen und mit flusenfreiem Tuch trocknen.



Keine Flüssigkeit in elektrische Kontakte bringen.

- Gas und Sensortemperatur muss im Gleichgewicht sein. Genaueste Messung, wenn bei Messtemperatur kalibriert wird.
- Druckänderungen: Der Sensor ist ein Partialdruck-Sensor, d.h. Druckänderungen gehen direkt proportional ins Messergebnis ein. Ein gegenüber der Kalibrierung um 1% veränderter Luftdruck bewirkt einen zusätzlichen Messfehler von 1%!
  Solange der Druck, der vom Gerät gemessen wird und der Druck an der Sensormembran gleich sind, wird der Druckeinfluss automatisch vom Gerät kompensiert.

6.2 Sensorelemente



Sensoren sind nicht für Unterwasser-Tauchanwendungen geeignet z.B. Rebreather.

6.2.1 GOEL 370 saurer Elektrolyt



Integriert in GGO 570, GGA 570, GOO 570.
Empfohlener Einsatzbereich 0...35 Vol. % O_2 (darüber verringert sich die Messgenauigkeit).
Auch für Gase geeignet, die einen hohen CO_2-Anteil haben oder bei denen es sich fast ausschließlich um CO_2-Gas handelt. Der saure Elektrolyt bewirkt, dass der Sensor gegenüber dem CO_2-Gas unempfindlich ist und seine Stabilität behält.

6.2.2 GOEL 381 alkalischer Elektrolyt



Eine kurzzeitige (10 mal ¼h pro Tag) Begasung mit bis zu 10% CO_2 stellt für den Sensor kein Problem dar (Abgasmessungen, Schutzgasmessungen mit Handmessgeräten u. a.). Wird häufiger oder bei höherer Konzentration gemessen, sollte die Expositionszeit möglichst kurz gehalten werden und ausreichende Messpausen eingelegt werden.
Sollte der Sensor dabei nicht frei an der Umgebungsluft liegen, müssen angeschlossene Schläuche und Leitungen sorgfältig mit Luft "gespült" werden.



Integriert in GGO 581, GGA 581, GOO 581.
Einsatzbereich 0...100 Vol. % O_2.
Dieser Sensor ist eine bevorzugte Wahl bei extrem geringen (z.B. < 0,3 Vol. % O_2), z.B. Schutzgasatmosphäre, oder bei mehr als 35 % Vol O_2.

Für Gase ohne erhöhten CO_2 -Anteil

7 Hinweise zur Sauerstoffmessung in Gasen

Das Gerät dient zur Ermittlung des Sauerstoffpartialdruckes bzw. der Sauerstoffkonzentration (% Vol. O_2) in Gasen (errechnet aus Partialdruck und Umgebungsdruck.

Der Sensor besteht aus Sensorelement (GOEL 3xx) und Sensorgehäuse (GGO/GGA/GOO)
Bei Kauf eines Sensors GGO/GGA/GOO 5xx ist ein Sensorelement bereits integriert,
z.B. GGO 570: enthält Sensorgehäuse GGO und Sensorelement GOEL 370:

7.1 Verwendung der verschiedenen Sensorgehäusetypen

7.1.1 GGO Gehäuse (geschlossene Sensorausführung)



Für Messungen an der Atmosphäre und in Systemen ohne Über- und Unterdruck ist der Sensor GGO … ausreichend. Außerdem kann der GGO … luftdicht eingeschraubt werden. Achtung: Zulässigen Betriebsdruck des Sensors bei einseitiger Belastung beachten!

Wenn Gerätedruck und Druck an der Membran abweichen, bitte den Druckstutzen am Gerät mit dem Messdruck verbinden, sonst wird falsch kompensiert.

7.1.2 GOO Gehäuse (offene Sensorausführung)



Der Sensor besitzt Bohrungen im hinteren Teil des Gehäuses und durch die spezielle Sensorkonstruktion ‚umströmt' das Messgas den Sensor, ohne dass sich bei einer Begasung / leichten Anströmung Druck aufbauen kann, der das Messergebnis verfälschen könnte. Dadurch wird auch die Temperaturkompensation des Sensors optimiert.

Insbesondere beim Vermessen von Gasen aus Druckflaschen bei geringer Anströmung, wo durch die Gas-Expansion die Gastemperatur sinkt, können durch Verwendung dieses Typs temperatur- und druckbedingte Messfehler minimiert werden. Die Anströmung sollte allerdings nicht zu stark eingestellt werden, besonders wenn der Sensor mit einem Schlauch direkt an die Flasche angeschlossen wird.

7.1.3 GGA Gehäuse (geschlossene Sensorausführung mit Druckanschluss)



Für Messungen in Systemen mit Über- oder Unterdruck oder bei vorhandenem Staudruck durch Anströmung ist das Sensorgehäuse GGA … optimal. Er kann luftdicht eingeschraubt werden.
Achtung: unbedingt zulässigen Betriebsdruck des Sensors beachten!).
Der Geräte-Druckanschluss wird direkt mit dem Sensor-Druckanschluss verbunden. Somit misst und kompensiert das Gerät direkt den tatsächlichen Druck an der Sensormembran.

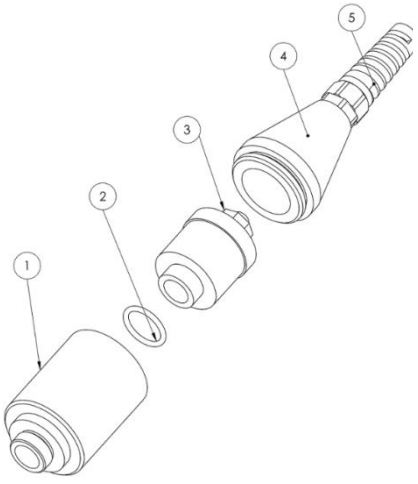
7.1.4 GOG Gehäuse (ResOx Messung)



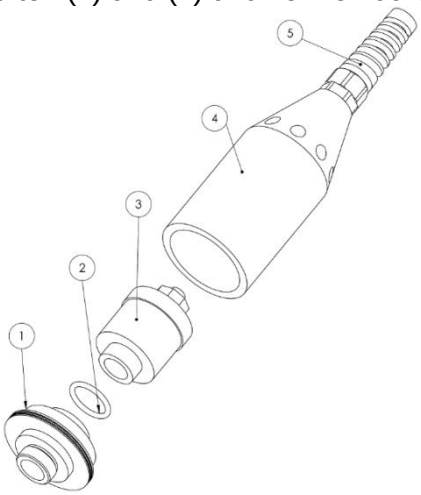
Die GOG / ResOx Gehäuse stellen ein Gasprobenahmevorrichtung dar, die in Verbindung mit einer Gaspumpe geeignet sind gezielt kleine Gasproben zu nehmen und zu analysieren.
Genaueres dazu können sie aus den entsprechenden Anleitungen der GOG und ResOx Sets entnehmen.

8 Tausch des Sensorelements

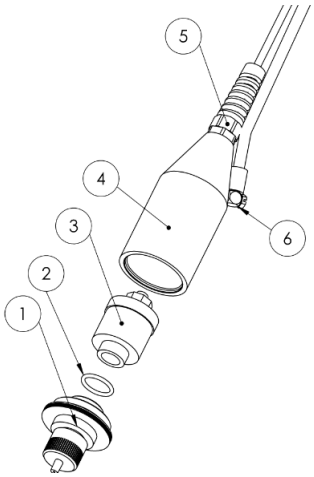
Die Gehäuse bestehen aus zwei Hälften (1) und (4) und können durch Aufschrauben geöffnet werden:



Gehäuse GGO/GGA



Gehäuse GOO



Gehäuse GOG / ResOx 5695

Gewechselt wird das Sensorelement (3). Wichtig beim Zusammenbauen:

- zunächst Sensor (3) in Hälfte (1) einschrauben
  Bei GGO/GGA Sensor am Kunststoff-Sechskant mit einer Zange vorsichtig herausschrauben (O-Ring (2) nicht vergessen)
- Der Klinkenstecker in Hälfte (4) muss in die Sensorbuchse. Wenn dies Probleme bereitet kann die Kabelverschraubung (5) geöffnet werden, das Kabel in (4) eingeschoben werden, bis der Stecker in die Buchse gesteckt werden kann.

danach (1) und (4) zusammenschrauben, Kabelverschraubung 5 gegebenenfalls wieder anziehen.

9 Kalibrierung des Sauerstoffsensors

Aufgrund der Alterung des Sensors muss der Sauerstoffsensor regelmäßig kalibriert werden.
Dafür stehen im Gerät einfach zu bedienende Kalibrierfunktionen zur Verfügung.
Empfohlen wird eine Kalibrierung mindestens alle 7 Tage oder, um höchste Messgenauigkeit zu erreichen, unmittelbar vor der Messung.

9.1 1-Punkt-Kalibrierung „CAL. 1-Pt“

Der Sensor wird automatisch auf die atmosphärische O_2-Konzentration der Luft (20,95 % Vol. O_2) abgeglichen. Halten Sie den Sensor einfach an die Luft (in geschlossenen Räumen auf gute Durchlüftung achten!).

Start der Kalibrierung: cal 2 s lang gedrückt halten.

In der Anzeige erscheint Air Pt.1, und sobald die Messwerte für Sauerstoff und Temperatur konstant sind, wird die Kalibrierung automatisch abgeschlossen.
Anschließend wird kurz der aus der erfolgreich durchgeführten Kalibrierung resultierende Sensorzustand (Bewertung in 10%-Schritten) angezeigt. Anzeige wechselt kurz auf „**xx% ELEC**“.

9.2 2 oder 3- Punkt-Kalibrierung „CAL. 2-Pt“, „CAL. 3-Pt“

Der Sensor wird automatisch auf die atmosphärischen O_2-Konzentration der Luft (20,95 % Vol. O_2), und auf eine oder zwei zusätzliche Konzentrationen abgeglichen. Als Prüfgas dient dabei beispielsweise reiner Stickstoff (0 % Vol. O_2) oder reiner Sauerstoff (100 % Vol. O_2).

1. **Start der Kalibrierung: cal -Taste 2 s lang gedrückt halten.**
2. **Kalibrierpunkt 1: (Pt.1).**

Als erstes muss bei der 2- oder 3- Punkt Kalibrierung 0 % Vol. O_2 angelegt werden.
Bei der 2-Punkt-Kalibrierung 100 % Vol. O_2 oder 0 % Vol. O_2.
In der Anzeige erscheint Pt.1, und das jeweilige Gas.
- 0.2 für reinen Sauerstoff.
- nULL für 0 % Vol. O_2. .(z. B. reiner Stickstoff).

Solange die Anzeige blinkt, wurde noch kein gültiges Gas erkannt.
Sobald die Messwerte für Sauerstoff und Temperatur konstant sind, wird die Kalibrierung des ersten Punktes automatisch abgeschlossen.
Das Gerät fordert Sie auf das nächste Gas anzulegen (mögliche Gase blinken).

3. **Kalibrierpunkt 2: (Pt.2).**

In der Anzeige erscheint Pt.2, und das jeweilige Gas, das angelegt werden soll.
- Air für Umgebungsluft.
- 0.2 für reinen Sauerstoff.
- nULL für 0 % Vol. O_2.(z. B. reiner Stickstoff).

Solange die Anzeige blinkt, wurde noch kein gültiges Gas erkannt.
Sobald die Messwerte konstant sind, wird die Kalibrierung des zweiten Punktes automatisch abgeschlossen.
Bei der 2-Punkt Kalibrierung wird die Kalibrierung beendet und abschließend eine Sensorbewertung in 10 % Schritten angezeigt. Anzeige wechselt kurz auf „**xx% ELEC**“.
Bei 3-Punkt Kalibrierung fordert Sie das Gerät auf das nächste Gas anzulegen (mögliches Gas blinkt).

4. **Nur für 3 – Punkt-Kalibrierung: Kalibrierpunkt 3: (Pt.3).**

In der Anzeige erscheint Pt.3, und das Gas, das angelegt werden soll.
Sobald die Messwerte für Sauerstoff und Temperatur stabil sind, wird die 3 Punkt-Kalibrierung automatisch abgeschlossen und abschließend eine Sensorbewertung in 10 % Schritten angezeigt (Anzeige wechselt kurz auf „**xx% ELEC**“.

Treten während des Kalibrierens Fehlermeldungen auf, so beachten Sie die Hinweise am Ende dieser Anleitung! Ist eine Kalibrierung auch nach längerer Zeit nicht durchführbar, so ist zumindest ein Messwert (Sauerstoffkonzentration, Temperatur) nicht stabil. Überprüfen Sie den Messaufbau!

9.3 Sensorbewertung „ELEC“

Sensorbewertung betrachten: cal kurz drücken, Anzeige wechselt kurz auf „**xx% ELEC“.**

Es wird die Sensorbewertung der letzten erfolgreich durchgeführten Kalibrierung angezeigt.
Die Bewertung erfolgt in 10 %-Schritten. 100 % bedeutet optimaler Zustand. Niedrigere Werte zeigen, dass die Lebensdauer dem Ende entgegengeht.

Zu geringe Bewertungen können auch von falsch gemessenen Luftdruck verursacht werden.

10 Datenlogger

10.1 Allgemeines

Das Gerät besitzt zwei verschiedene Loggerfunktionen:

„Func Stor“: Manuelle Messwertaufzeichnung per Tastendruck store.
zusätzlich wird eine Messstelleneingabe (L-Id) gefordert.

„Func CYCL“: Automatische Aufzeichnung im Abstand der eingestellten Zykluszeit

Eine Aufzeichnung besteht aus:
- Sauerstoffkonzentration in Vol. O_2 oder ppm.
- Sauerstoffsättigung in % oder Sauerstoffpartialdruck in hPa oder mmHg.
- Temperatur in °C oder °F.
- Umgebungsdruck in hPa abs oder mmHg abs.
- Messstelle L-Id (nur bei **„Func Stor“**).
- Uhrzeit und Datum zum Zeitpunkt des Speicherns.

Zur Auswertung der Daten benötigen sie die Software GSOFT3050 (mind. V3.0), mit der auch die Loggerfunktion sehr einfach gestartet und eingestellt werden kann.

Bei aktivierter Loggerfunktion (**„Func Stor“** oder **„Func CYCL“**) steht die Hold Funktion nicht zur Verfügung, die Taste „**store**“ ist dann für die Loggerbedienung zuständig.

10.2 Manuelle Aufzeichnung „Func Stor“

10.2.1 Messwerte manuell aufzeichnen

Wurde die Loggerfunktion **„Func Stor“** gewählt siehe Kapitel 5 Konfiguration des Gerätes, können maximal 1000 Messungen manuell abgespeichert werden:

store	**kurz drücken:** Datensatz wird abgespeichert Es wird kurz „**St. XX**“ angezeigt **XX** ist die Nummer des Datensatzes
max oder min	Auswahl der Messstelle Zahl von 0…19999 oder Text, der einer Messstellen-Zahl von 1…40 zugeordnet wurde, (komfortable Zuordnung der Texte geschieht über kostenlose GMHKonfig-Software
store	Eingabe bestätigen
LoGG FULL	Loggerspeicher voll

10.2.2 Manuelle Aufzeichnung abrufen

Abgespeicherte Datensätze können sowohl mit der PC-Software GSOFT3050 ausgelesen, als auch in der Geräteanzeige selbst betrachtet werden.

set menu	**2 Sekunden lang drücken:** Im Display erscheint: rEAd LoGG
	rEAd LoGG erscheint nur, wenn bereits Datensätze abgespeichert worden sind! Ohne Datensätze erscheint das Konfigurationsmenü SEt ConF
cal	Anzeige des letzten Datensatzes
Erneutes Drücken	Wechsel zwischen den Daten (O_2-Konzentration, O_2-Partialdruck, Absolutdruck, Datum und Zeit) eines Datensatzes
max oder min	Wechsel zu anderen Datensätzen

10.2.3 Manuelle Aufzeichnung löschen

Sind bereits Daten gespeichert, können diese über die Store-Taste gelöscht werden:

store	**2 Sekunden lang drücken**: Aufruf „**Lösch-Menü**“

Wechsel der Auswahl: max oder min

CLr no	Nichts löschen (Vorgang abbrechen)
CLr ALL	Alle Datensätze löschen
CLr LASt	Den zuletzt aufgezeichneten Datensatz löschen
store	Bestätigung der Auswahl, Ende „**Lösch-Menü**“

10.3 Automatische Aufzeichnung mit einstellbarem Zyklus „Func CYCL“

Wurde die Loggerfunktion „Func CYCL“ gewählt, werden nach Start des Loggers automatisch Messwerte im Abstand der eingestellten Zykluszeit aufgezeichnet.
Die Logger-Zykluszeit ist einstellbar von 1 s bis 60 min, siehe Kapitel 5 Konfiguration des Gerätes).

Speicherbare Datensätze: 10000.

10.3.1 Loggeraufzeichnung starten

store **2 Sekunden lang drücken:** Startauswahl

danach nochmals store: automatische Aufzeichnung wird gestartet.
Jeder Speichervorgang wird durch kurze Anzeige von ‘**St.XXXXX**‘ signalisiert.
XXXXX steht hierbei für die Nummer des Datensatzes. Falls der Loggerspeicher voll ist, wird die Aufzeichnung automatisch gestoppt, in der Anzeige erscheint LoGG FULL.

10.3.2 Loggeraufzeichnung stoppen

store	**2 Sekunden lang drücken:** Falls eine Aufzeichnung läuft, erscheint das „**Stopp-Menü“**

Wechsel der Auswahl: max oder min

StoP	Die Aufzeichnung nicht stoppen,(Vorgang abbrechen)
StoP no YES	Aufzeichnung stoppen
store	Bestätigung der Auswahl, Ende „**Stopp-Menüs**“
ⓘ	Wird versucht ein mit zyklischer Aufzeichnung laufendes Gerät auszuschalten, wird automatisch nachgefragt, ob die Aufzeichnung gestoppt werden soll. Nur bei gestoppter Aufzeichnung kann das Gerät abgeschaltet werden. Die Auto-Power-Off Funktion ist bei laufender Aufzeichnung deaktiviert!

10.3.3 Loggeraufzeichnung löschen

store	**2 Sekunden lang drücken:** Falls Loggerdaten vorhanden sind, und die Aufzeichnung bereits gestoppt wurde, erscheint das „**Lösch-Menü**“

Wechsel der Auswahl: max oder min

CLr no	nicht löschen,(Vorgang abbrechen)
CLr ALL	Alle Datensätze löschen
CLr LASt	Den zuletzt aufgezeichneten Datensatz löschen
store	Bestätigung der Auswahl, Ende „**Lösch-Menü**“

11 Justieren des Temperatureinganges

Mit Offset und Scale kann der Temperatureingang justiert werden. Voraussetzung: Es stehen zuverlässige Referenzen zur Verfügung (z.B. Eiswasser, geregelte Präzisionswasserbäder o.ä.):
Wird eine Justierung vorgenommen (Abweichung von Werkseinstellung) wird dies beim Einschalten des Gerätes mit der Meldung „Corr“ signalisiert.
Standardeinstellung der Nullpunkt und Steigungswerte ist: 'off' = 0,0, d.h. es wird keine Korrektur vorgenommen.

Nur Offsetkorrektur:	Angezeigter Wert = gemessener Wert – OFFS.
Offset und Steigungskorrektur:	Anzeige = (gemessener Wert – OFFS) • (1 + SCAL / 100). Anzeige °F = (gemessener Wert °F - 32°F - OFFS) (1 + SCAL /100).

12 GLP

Zur GLP (Guten Labor Praxis) gehört die regelmäßige Überwachung des Gerätes und des Zubehörs. Insbesondere bei Sauerstoffmessungen muss eine regelmäßige Kalibrierung/Abgleich durchgeführt werden. Das Gerät unterstützt Sie dabei mit folgenden Funktionen.
Voraussetzung für die Anwendung der GLP-Funktionen ist, dass der Sensor nicht gewechselt wird. Die Daten sind im Gerät gespeichert, beziehen sich allerdings auf den jeweiligen Sensor.

12.1 Abgleich-Intervall „CInt“

Sie können ein festes Intervall eingeben, mit dem das Gerät Sie automatisch daran erinnert, dass eine neue Kalibrierung durchgeführt werden soll, bzw. die Kalibrierung nicht mehr gültig ist.
Die Länge des Intervalls ist dabei abhängig von Ihrer Anwendung und der Stabilität des Sensors.
Sobald das Intervall abgelaufen ist, blinkt in der Anzeige „CAL“.

12.2 Abgleich-Datenspeicher „rEAd CAL“

Die letzten 16 Kalibrierungen mit Datum und Ergebnissen sind im Gerät hinterlegt und können abgerufen werden.

12.2.1 Datenspeicher Anzeigen

Abgespeicherte Kalibrierungsdaten können sowohl mit der PC-Software GMHKonfig oder GSOFT3050 ausgelesen, als auch in der Geräteanzeige selbst betrachtet werden:

set menu	**2 Sekunden lang drücken:** Im Display erscheint: rEAd LoGG oder SEt ConF (Konfigurationsebene)
set menu	So oft drücken bis rEAd CAL. erscheint: rEAd CAL = „Kalibrierdaten lesen“
cal	**Kurz drücken:** Wechsel zwischen: - ELEC = Gesamtbewertung in % - SL.1 = Steigung 0 %-Luft *1) - SL.2 = Steigung Luft – 100 % *1) - Datum + Uhrzeit-Anzeige des Datensatzes
max oder min	Wechsel zwischen den Kalibrier-Datensätzen
store	Anzeige der Kalibrier-Datensätze beenden

*1) *Bei der 1 und 2-Punkt-Kalibrierung ist SL.1 = SL. 2*
Bei 3-Punkt-Kalibrierung werden unabhängige Werte für die beiden Bereiche ermittelt.

13 Alarm „AL.“

Es sind 3 Einstellungen möglich:

aus „AL.oFF“, an mit Hupe „AL. on“, an ohne Hupe „AL. no.So“.

In folgenden Fällen wird bei aktiver Alarmfunktion (on oder no.So) Alarm gegeben:

- untere Alarmgrenze (A1.Lo) unterschritten
- obere Alarmgrenze (A1.h) überschritten.
- Sensorfehler.
- schwache Batterie (bAt)
- Err.7: Systemfehler (wird immer mit Hupe gemeldet).

Im Alarmfall wird bei Schnittstellenzugriffen das ‚**PRIO**‘-Flag in der Geräteantwort gesetzt.

14 Echtzeituhr „CLOC“

Die Echtzeituhr wird für die zeitliche Zuordnung der Loggerdaten und der Kalibrierzeitpunkte benötigt. Kontrollieren Sie deshalb bei Bedarf die Einstellungen.

15 Universalausgang

Der Ausgang kann entweder als serielle Schnittstelle (für USB 5100 Schnittstellenadapter) oder als Analogausgang (0-1V) verwendet werden. Wird der Ausgang nicht benötigt, sollte er deaktiviert werden (**Out oFF**), da sich dadurch der Batterieverbrauch stark reduziert.
Wird das Gerät mit dem universellen Schnittstellenadapter USB 5100 betrieben, versorgt sich das Gerät aus dieser Schnittstelle.

Geräte-Anschluss



1: externe Versorgung +5V, 50mA

2: GND

3: TxD/RxD (3.3V Logik)

4: $+U_{DAC}$, Analogausgang



Nur geeignete Adapterkabel sind zulässig (Zubehör)!

15.1 Schnittstelle

Mit einem galv. getrennten Schnittstellenwandler USB 5100 (Zubehör) kann das Gerät direkt an eine USB-Schnittstelle eines PC angeschlossen werden. Die Übertragung erfolgt in einem binär codierten Format und ist durch aufwendige Sicherheitsmechanismen gegen Übertragungsfehler geschützt (CRC).
Folgende Standard - Softwarepakete stehen zur Verfügung:

- **GSOFT3050**: Bedien- und Auswertesoftware für die integrierte Loggerfunktion
- **EBS20M / -60M**: 20-/60-Kanal-Software zum Anzeigen der Messwerte
- **GMHKonfig**: Konfigurationssoftware (kostenlos im Internet)

Zur Entwicklung eigener Software ist ein **GMH3000-Entwicklerpaket** erhältlich, dieses enthält:

- universelle Windows - Funktionsbibliothek ('GMH3000.DLL') mit Dokumentation, die von allen gängigen Programmiersprachen eingebunden werden kann, verwendbar für Windows XP™, Windows Vista™, Windows 7™, Windows 8 / 8.1™, Windows 10™
- Programmbeispiele Visual Studio 2010 (C#, C++ und VB), Testpoint™, LabVIEW™ uvm.

Das Messgerät besitzt 4 Kanäle:

- Sauerstoffkonzentration in % Vol. O_2 oder ppm.
- Sauerstoffsättigung in Prozent oder Sauerstoffpartialdruck in hPa oder mmHg.
- Temperatur in °C oder °F.
- Umgebungsdruck in hPa abs oder mmHg abs.

15.1.1 Unterstützte Schnittstellenfunktionen:

1	2	3	4	Code	Name/Funktion	1	2	3	4	Code	Name/Funktion
x	x	x	x	0	Messwert lesen	x	x	x	x	199	Anzeige Messart lesen
x	x	x	x	3	Systemstatus lesen	x	x	x	x	200	Min. Anzeigebereich lesen
x				12	ID-Nummer lesen	x	x	x	x	201	Max. Anzeigebereich lesen
x	x	x		22	Min. Alarmgrenze lesen	x	x	x	x	202	Anzeige Einheit lesen
x	x	x		23	Max. Alarmgrenze lesen	x	x	x	x	204	Anzeige DP lesen
x	x	x	x	176	Min. Messbereich lesen	x				208	Kanalzahl lesen
x	x	x	x	177	Max. Messbereich lesen	x				222	Abschaltverzögerung lesen
x	x	x	x	178	Messbereich Einheit lesen	x				223	Abschaltverzögerung setzen
x	x	x	x	179	Messbereich Dezimalpunkt lesen	x				240	Reset
x	x	x	x	180	Messbereichs Messart lesen	x				254	Programmkennung lesen

Messwerte und Bereichswerte werden immer in der eingestellten Anzeigeeinheit ausgegeben.

15.2 Analogausgang

Am Universal-Ausgangs-Anschluss kann eine Analogspannung von 0-1 V abgegriffen werden (Einstellung Out dAC).
Mit DAC.0 und DAC.1 kann der Analogausgang sehr einfach skaliert werden.
Es ist darauf zu achten, dass der Analogausgang nicht zu stark belastet wird, da sonst der Ausgangswert verfälscht werden kann und die Stromaufnahme des Gerätes entsprechend steigt. Belastungen bis ca. 10kOhm sind unbedenklich.
Überschreitet die Anzeige den mit DAC.1 eingestellten Wert, so wird 1V ausgegeben
Unterschreitet die Anzeige den mit DAC.0 eingestellten Wert, so wird 0V ausgegeben.
Im Fehlerfall (Err.1, Err.2, usw.) wird am Analogausgang eine Spannung leicht über 1V ausgegeben.

16 Überprüfung der Genauigkeit/ Justageservice

Das Gerät kann auch zur Justage und Überprüfung an den Hersteller geschickt werden.
Nur der Hersteller kann die Grundeinstellungen überprüfen und wenn notwendig korrigieren.

Werkskalibrierschein – DKD-Schein – amtliche Bescheinigungen:
Soll das Messgerät einen Werkskalibrierschein erhalten ist dies aktuell bei gelöst Sauerstoff-Messung nicht direkt möglich, nur für die Temperatur und Druckmessung.

17 Batteriewechsel

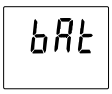
Lesen Sie vor dem Batteriewechsel die nachfolgende Anleitung, und befolgen Sie diese anschließend Schritt für Schritt. Bei Nichtbeachtung kann es zu Beschädigungen des Gerätes kommen, oder der Schutz gegen das Eindringen von Feuchtigkeit kann beeinträchtigt werden!
Unnötiges Aufschrauben des Gerätes ist zu vermeiden!



1. Die drei Kreuzschlitzschrauben an der Rückseite des Gerätes herausschrauben.
2. Noch geschlossenes Gerät so ablegen, dass Display sichtbar bleibt. Das Geräteunterteil inklusive Elektronik sollte während des gesamten Batteriewechsels so liegen bleiben.
   Damit wird vermieden, dass die Dichtungsringe, die sich in den Schraubenlöchern befinden, herausfallen.
3. Obere Gehäusehälfte abheben. Dabei ist besonders auf die 6 Funktionstasten zu achten, damit diese nicht beschädigt werden.
4. Vorsichtig die beiden Batterien (Typ: AAA) wechseln.
5. Kontrollieren: Alle Dichtringe im Gehäuse vorhanden?
   Umlaufende Dichtung im Oberteil unbeschädigt und sauber?
6. Das Oberteil wieder aufsetzen. Abschließend die beiden Gehäuseteile zusammendrücken, das Gerät auf die Anzeigeseite legen, und wieder zusammenschrauben.

Die Schrauben dabei nur bis zum Druckpunkt anziehen – stärkeres Anziehen bewirkt keine höhere Dichtigkeit!
Zu festes Anziehen kann das Gerät beschädigen.

18 Fehler- und Systemmeldungen

Anzeige	Bedeutung	Abhilfe
	Batteriespannung schwach, Funktion ist nur noch kurze Zeit gewährleistet	Neue Batterie einsetzen
	Bei Netzgerätebetrieb: Falsche Spannung	Netzgerät überprüfen / austauschen
	Batterie ist leer	Neue Batterie einsetzen
	Bei Netzgerätebetrieb: Falsche Spannung	Netzgerät überprüfen / austauschen
Keine Anzeige bzw. wirre Zeichen	Batterie ist leer	Neue Batterie einsetzen
	Bei Netzgerätebetrieb: Falsche Spannung/Polung	Netzgerät überprüfen / austauschen
	Systemfehler	Batterie und Netzgerät abklemmen, kurz warten, wieder anstecken
Gerät reagiert nicht auf Tasten	Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
SEnS Erro	Sensorfehler: Kein Sensorkabel angeschlossen	Sensor anschließen,...
	Sensorbruch oder Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.1	Messbereich ist überschritten	Liegt der Messwert über dem zulässigen Bereich? -> Messwert ist zu hoch!
	Falscher Fühler angeschlossen	Fühler überprüfen
	Sensor oder Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.2	Messbereich ist unterschritten	Liegt der Messwert unter dem zulässigen Bereich? -> Messwert ist zu tief!
	Falscher Fühler angeschlossen	Fühler überprüfen
	Fühler, Kabel oder Gerät defekt	Zur Reparatur einschicken
Err.7	Systemfehler	Zur Reparatur einschicken

Blinkt in der Anzeige **„bAt“,** so ist die Batterie verbraucht. Für eine kurze Zeit kann noch weiter gemessen werden. Steht im Display nur **„bAt“** ist die Batterie endgültig verbraucht und muss gewechselt werden. Eine Messung ist nicht mehr möglich.

Fehlermeldungen bei Kalibrierung

> CAL < blinkt in der oberen Anzeige	Voreingestelltes Kalibrierintervall ist abgelaufen oder die letzte Kalibrierung war ungültig	Gerät muss kalibriert werden
CAL Err.1	Falscher Referenzpunkt an Luft	Sensor und Gas/Lösung prüfen
CAL Err.2	Steilheit ist zu gering	
	Prüfgas / Lösung falsch	Sensor und Gas/Lösung prüfen
	Sensor ist defekt	Sensor austauschen oder warten
CAL Err.3	Steilheit ist zu groß	
	Prüfgas / Lösung falsch	Sensor und Gas/Lösung prüfen
	Sensor ist defekt	Sensor austauschen oder warten
CAL Err.4	Falsche Kalibriertemperatur	Kalibrierung ist nur im Bereich von 5 °C...40 °C möglich
CAL Err.5	Null-Wert ist zu gering	
	Sensor ist defekt	Sensor austauschen oder warten
CAL Err.6	Null-Wert ist zu hoch	
	Prüfgas / Lösung falsch	Sensor und Gas/Lösung prüfen
	Sensor ist defekt	Sensor austauschen oder warten
CAL Err.7	Fehler bei der Druckmessung	Druck prüfen
CAL Err.8	Signal nicht stabil / Timeout	Sensor und Gasbeaufschlagung prüfen
CAL Err.9	Sensor nicht bekannt: Kann nicht kalibriert werden	Sensor und Verkabelung prüfen

19 Rücksendung und Entsorgung

19.1 Rücksendung



Alle Geräte, die an den Hersteller zurückgeliefert werden, müssen frei von Gefahrstoffen sein. Gefahrstoffe am Gehäuse können Personen oder die Umwelt gefährden.



Verwenden Sie zur Rücksendung des Geräts, insbesondere wenn es sich um ein noch funktionierendes Gerät handelt, eine geeignete Transportverpackung.
Legen Sie dem Gerät das ausgefüllte Rücksendeformular der GHM-Homepage unter http://www.ghm-messtechnik.de/downloads/ghm-formulare.html bei.

19.2 Entsorgung



Das Gerät darf nicht über die Restmülltonne entsorgt werden.
Senden sie das Gerät an uns zurück (ausreichend frankiert, siehe auch Hinweise oben).
Wir entsorgen das Gerät sachgerecht und umweltschonend.

20 Technische Daten

Messbereiche	O_2-Konzentration	[Lo] 0,0 ... 100,0 % Vol. O_2 [Hi] 0,00…100,00 % Vol. O_2	elektrochem. Sensor GGO / GOO / GGA
	O_2-Partialdruck	[Lo] -0 ... 1100 hPa O_2 [Hi] -0,0 ... 1100,0 hPa O_2	“ “ “
	Sensortemperatur	-5,0 ... + 50,0 °C	NTC 10k (integr. in GGO / GOO / GGA Kabel)
	Umgebungsdruck	300 ... 5000 hPa abs.	Integr. Drucksensor mit Anschlussstutzen
Genauigkeit (Gerät ohne Sensor, Nenntemperatur, 1000 hPa abs)	O_2	±0,1 % Vol. O_2	
	Sauerstoffpartialdruck	± 1 hPa	
	Sensortemperatur	± 0,1 °C	
Genauigkeit	Umgebungsdruck	3 hPa bzw. 0,1 % v.MW. (jeweils höheres zutreffend)	
Arbeitsbedingungen		-25 … 50 °C; 0 … 95 % r.F. (nicht betauend, Sensor min -5 °C)	
Nenntemperatur		25 °C	
Lagertemperatur		-25 … 70 °C (Sensor min -5 °C)	
Anschlüsse	O_2 & Temperatur	6 poliger wasserdichter Bajonettanschluss	
	Umgebungsdruck	Universaldruckstutzen für Schläuche mit 4 und 6 mm Innen-Ø	
	Schnittstelle / Analogausgang / ext. Versorgung	4 poliger wasserdichter Bajonettanschluss (USB Schnittstellenadapter Adapter USB 5100)	
Anzeige		LCD, mit weißer Hintergrundbeleuchtung, zwei Zeilen 4½ stellig 7-Segment (Haupt- und Nebenanzeige) mit zusätzlichen Symbolen	
Kalibrierung	Automatisch	1 -, 2- oder 3-Punkt Kalibrierung, 0 %, 100 % oder Umgebungsluft (20,95 % Vol. O_2)	
Alarm		Hupe/Visuell/Schnittstelle 2 Kanäle: Eine wählbare Sauerstoffgröße und Temperatur	
Zus. Funktionen		Min/Max/Hold/Auto-Hold	
Datenlogger		Echtzeituhr Zyklisch: 10000 Datensätze, Zyklus wählbar: 1 s … 60 min Einzel: 1000 Datensätze, mit Messstelleneingabe	
GLP		Kalibrierspeicher einstellbare Kalibrierintervalle (1 bis 365 Tage, CAL-Warnung nach Ablauf)	

Gehäuse		bruchfestes ABS-Gehäuse, inkl. Silikonschutzhülle
	Schutzart	IP65 / IP67
	Abmessungen L*B*H [mm]	ohne Druckanschluss: 160 * 86 * 37 mm inkl. Silikonschutzhülle, Druckanschluss an Stirnseite des Geräts: ca. 11 mm lang
	Gewicht	ca. 250 g inkl. Batterie und Schutzhülle
Stromversorgung		2*AAA-Batterie (im Lieferumfang)
	Stromaufnahme	0,9 mA (bei Out = Off, ~1000 h), Beleuchtung ~10mA (schaltet autom. ab)
	Batteriewechselanzeige	5 stufige Batteriezustandsanzeige, Wechselanzeige bei verbrauchter Batterie "bAt", Warnung "bAt“ blinkend
Auto-Off-Funktion		falls aktiviert, schaltet sich das Gerät automatisch ab, wenn es längere Zeit (wählbar 1…120 min) nicht bedient wird
Richtlinien und Normen		Die Geräte entsprechen folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten: 2014/30/EU EMV Richtlinie 2011/65/EU RoHS 2014/68/EU DGRL Das Gerät ist nach der Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU für Gase Fluidgruppe 1 und erfüllt das Konformitätsbewertungsverfahren Art. 4 Abs. 3. Das Gerät hat nach 2014/68/EU keine Konformitätsbescheinigung. Angewandte harmonisierte Normen: EN 61326-1:2013 Störaussendung: Klasse B Störfestigkeit nach Tabelle 3 Zusätzlicher Fehler: < 0,5 % FS EN 50581:2012 Das Gerät ist für die mobile Anwendung bzw. für den stationären Betrieb im Rahmen der angegebenen Arbeitsbedingungen ohne weitere Einschränkung ausgelegt.