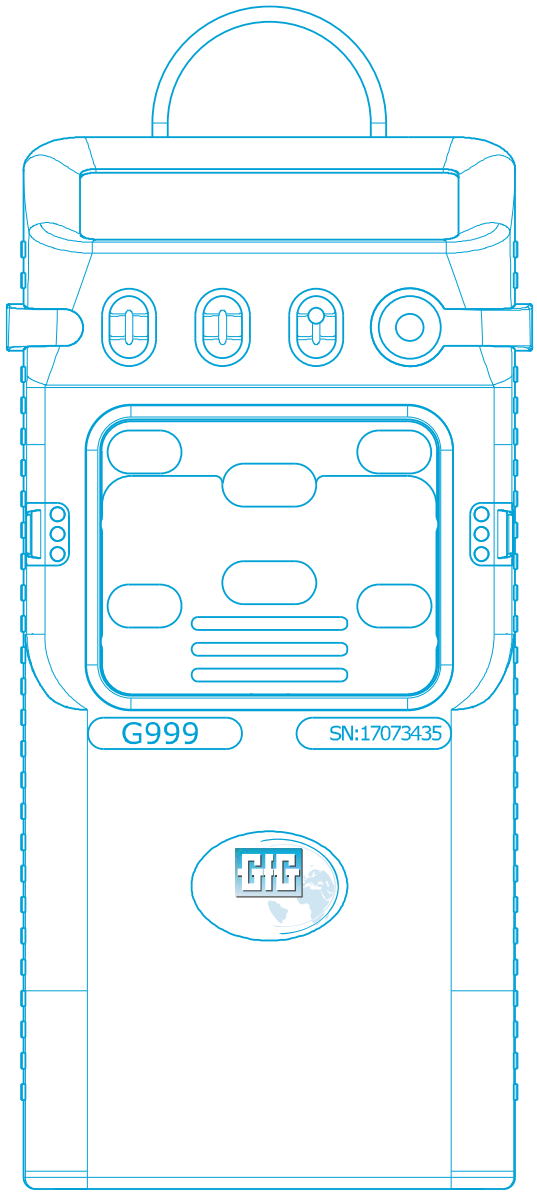
smart GasDetection Technologies

Betriebsanleitung

Polytector III G999

1 bis 7-Gaswarngerät mit elektrischer Ansaugpumpe



GfG GESELLSCHAFT FÜR GERÄTEBAU MBH ▌KLÖNNESTRASSE 99 ▌D-44143 DORTMUND ▌TELEFON +49 (0)231 / 56400 – 0 ▌FAX +49 (0)231 / 56400 – 895
INFO@GFG-MBH.COM ▌WWW.GASMESSUNG.DE ▌AMTSGERICHT DORTMUND HR B 2742 ▌ZERTIFIZIERT NACH DIN EN ISO 9001:2015 ▌ATEX QM ZERTIFIZIERT

Herzlichen Glückwunsch!

Sie haben sich für ein Präzisionsgerät der GfG entschieden.
Eine gute Wahl!

Denn Zuverlässigkeit, Sicherheit, optimale Leistung und Wirtschaftlichkeit zeichnen unsere Geräte aus.

Sie entsprechen den nationalen und internationalen Richtlinien.

Diese Betriebsanleitung wird Ihnen helfen, das Gerät schnell und sicher zu bedienen.

Bitte beachten Sie vor der Inbetriebnahme unbedingt unsere Bedienungshinweise!

Bei Rückfragen stehen Ihnen unsere Mitarbeiter jederzeit gerne zur Verfügung.

Ihre

GfG Gesellschaft für Gerätebau mbH
Klönnestraße 99
D-44143 Dortmund
Tel.: +49(0)231 – 564 00-0
Fax: +49(0)231 – 564 00-895
E-Mail: info@gfg-mbh.com
Internet: www.gasmessung.de

Originalbetriebsanleitung!

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 EINLEITUNG 5

1.1 Zu Ihrer Sicherheit 5

1.2 Einsatzgebiet und Verwendungszweck 5

1.3 Besondere Bedingungen für den sicheren Einsatz 5

1.4 Geräteaufbau 6

2 BETRIEBSHINWEISE 6

2.1 Inbetriebnahme 6

2.1.1 Ein- und Ausschalten des Gerätes 6

2.1.2 Sonstige Meldungen beim Gerätestart 7

2.2 Messbetrieb 8

2.2.1 Messwertanzeige, Symbole und Tastenfunktion 8

2.2.2 Überwachung und Gasalarmierung 8

2.2.3 Quittierung von Gasalarmen 9

2.2.4 Batteriekapazität und Batteriealarm 9

2.2.5 Bewegungsüberwachung und Man-Down-Alarm 9

2.2.6 Kurzeit-, Langzeit-, Maximal- bzw. Minimalwerte 10

2.2.7 Zoom-Anzeige und Detailansicht 10

2.2.8 Peak-Anzeige der Spitzenwerte 10

2.2.9 Drehen der Messwertanzeige 10

2.2.10 Betrieb mit integrierter Ansaugpumpe 10

2.2.10.1 Ein- und Ausschalten der Pumpe 11

2.2.10.2 Pumpenbetriebssignal und Durchflussüberwachung 11

2.2.10.3 Mindestpumpzeit 11

2.2.11 Nutzung der Taschenlampe 11

2.2.12 Displaybeleuchtung 11

2.2.13 Besonderheiten bei der Überwachung im UEG-Bereich 12

2.2.14 Einfluss von Sauerstoff und Störgasen 12

2.2.15 HI%-Messung von Methan bzw. Erdgas 12

2.2.16 Messdatenaufzeichnung mit Datenlogger 12

2.2.17 Messwertabfrage per Funk 13

2.3 Servicebetrieb 13

2.3.1 Hauptmenü 13

2.3.1.1 Ort – Auswahl eines Mess-Ortes 13

2.3.1.2 Name – Auswahl eines Gerätenutzers 14

2.3.1.3 AutoCal – Menü für AutoCal-Justierung 14

2.3.1.4 Sensor-Übersicht 14

2.3.1.5 System-Information 15

2.3.2 Servicemenü 15

2.3.2.1 System – Menü für Systemeinstellungen 15

2.3.2.1.1 Funktionstest (Bumptest) 16

2.3.2.1.2 Sensorjustage (Nullpunkt- und Empfindlichkeit) 16

2.3.2.1.3 Wartung 16

2.3.2.1.4 Zeit 16

2.3.2.1.5 Systemoptionen 17

2.3.2.1.6 Sensorauswahl – Aktivierung / Deaktivierung von Sensoren 18

2.3.2.1.7 AutoCal–Luft - Sensorfreigabe für AutoCal-Justierung 18

2.3.2.1.8 AutoCal–Gas - Sensorfreigabe für AutoCal-Justierung 18

2.3.2.2 Sensoren – Menü für Sensoreinstellungen 18

2.3.2.2.1 Nullen - Nullpunktjustierung 19

2.3.2.2.2 Kalibrieren - Empfindlichkeitsjustierung 19

2.3.2.2.3 Alarme - Alarmeinstellung 20

2.3.2.2.4 Kalibrierdaten der Sensorempfindlichkeit 20

2.3.2.2.5 Information zum Sensor 20

2.3.2.2.6 Messbereich 21

2.3.2.3 Datenlogger - Einstellungen 21

2.4 Energieversorgung 21

2.4.1 Laden des Geräte-Akkus 21

2.4.2 Beseitigung des Lazy-Battery-Effekts beim Geräte-Akku 22

2.4.3 Wechseln des Gerätes-Akkus (NiMH-Versorgungseinheit) 22

3 ANHANG 23

3.1 Pflege 23

3.2 Kontrollen sowie Wartung und Instandhaltung 23

3.2.1 Sichtkontrolle und Anzeige- bzw. Funktionstest 23

3.2.2 Funktionskontrolle und Sensorjustierung 23

3.2.3 Wartung (Systemkontrolle) und Instandhaltung 23

3.3 Kalibriereinrichtung 24
3.4 Überprüfung mit der Dockingstation DS400 24
3.5 Störung, Ursache, Abhilfe 24
3.6 Zubehör und Ersatzteile 26
3.7 Hinweise zur umweltverträglichen Entsorgung 26
3.8 Sensortypen und Messbereiche 26
3.9 Sensorspezifikation 29
3.10 Alarmgrenzwerte - Grundeinstellung 36
3.11 Technische Daten 37
3.12 EU-Konformitätserklärung und EU-Baumusterprüfbescheinigung 39

1 Einleitung

1.1 Zu Ihrer Sicherheit

Diese Betriebsanleitung weist gemäß § 3 des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG) auf die bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes hin und dient zur Verhütung von Gefahren. Sie muss von allen Personen gelesen und beachtet werden, die dieses Produkt einsetzen bzw. verwenden, pflegen, warten und kontrollieren. Das trifft besonders für die mit dem Symbol ⚠ gekennzeichneten Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung zu. Dieses Gerät kann seine Aufgaben, für die es bestimmt ist, nur dann erfüllen, wenn es entsprechend den Angaben der Gesellschaft für Gerätebau mbH eingesetzt bzw. verwendet, gepflegt, gewartet und kontrolliert wird. Die von der GfG Gesellschaft für Gerätebau mbH übernommene Gewährleistung verfällt, wenn es nicht entsprechend den Angaben der GfG eingesetzt, verwendet, gepflegt, gewartet und kontrolliert wird.

Das Vorherstehende ändert nicht die Angaben über die Gewährleistung und Haftung in den Verkaufs- und Lieferbedingungen der GfG. Reparaturarbeiten dürfen nur von Fachkräften bzw. entsprechend unterwiesenen Personen durchgeführt werden. Umbauten und Veränderungen des Produktes dürfen nur mit Genehmigung der GfG durchgeführt werden. Eigenmächtige Veränderungen des Produktes schließen eine Haftung für Schäden aus. Nur Zubehör von der GfG darf mit dem Produkt verwendet werden. Bei Reparaturen sind die von der GfG freigegebenen Ersatzteile zu verwenden.

Ein Funktionstest **muss** arbeitstäglich vor jeder Benutzung durchgeführt werden - eine Kalibrierung und ggf. eine Justierung mindestens alle 4 Monate.

1.2 Einsatzgebiet und Verwendungszweck

Das G999 ist ein Handmessgerät für den persönlichen Schutz vor Gefahren durch toxische oder explosive Gase und Dämpfe sowie durch Sauerstoffmangel oder -überschuss. Das G999 misst permanent im Diffusionsbetrieb oder durch Ansaugen des Gases mit der integrierten elektrischen Pumpe und warnt den Geräteträger bei einer auftretenden Gasgefahr durch optischen und akustischen Alarm.

Die vier Varianten des G999 sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen von der DEKRA EXAM GmbH geprüft worden und besitzen sowohl eine entsprechende EU-Baumuster-prüfbescheinigung gemäß Richtlinie 2014/34/EU als auch ein IECEx-Zertifikat.

Zertifikate:	**BVS 15 ATEX E 064 X** **IECEx BVS 15.0056 X**			
Kennzeichnung:	**G999C**	Ⓔx I M2 Ex ia db I Mb	Ⓔx II 2G Ex ia db IIC T4 Gb	-20°C≤Ta≤+50°C
	G999M	Ⓔx I M2 Ex ia db I Mb	Ⓔx II 2G Ex ia db IIC T4 Gb	-20°C≤Ta≤+50°C
		Ⓔx I M1 Ex ia da I Ma	Ⓔx II 1G Ex ia da IIC T4 Ga	-20°C≤Ta≤+40°C
	G999E	Ⓔx I M1 Ex ia I Ma	Ⓔx II 1G Ex ia IIC T4 Ga	-20°C≤Ta≤+50°C
	G999P	Ⓔx I M1 Ex ia I Ma	Ⓔx II 1G Ex ia IIC T4 Ga	-20°C≤Ta≤+50°C

1.3 Besondere Bedingungen für den sicheren Einsatz

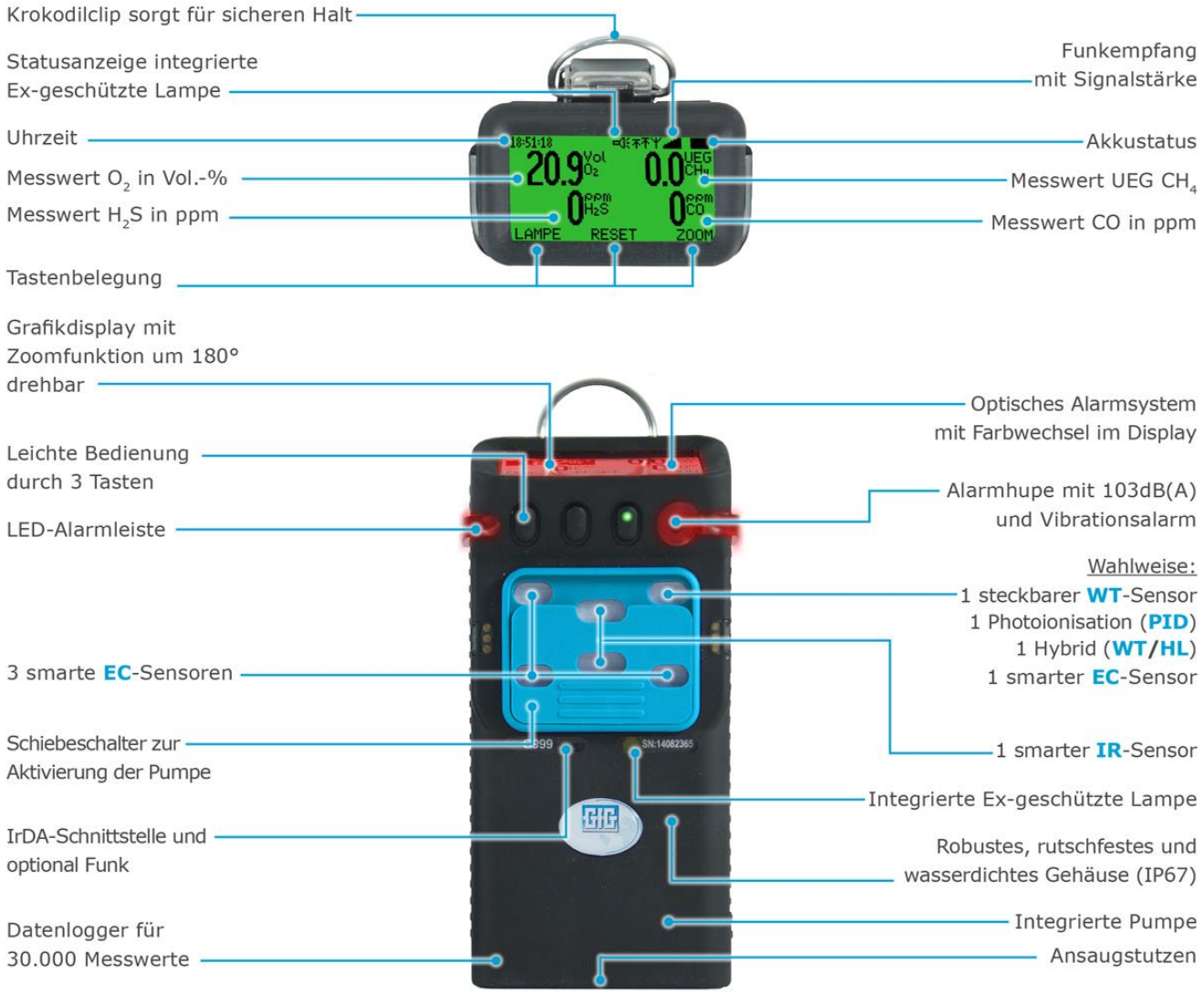
Achtung: Bei der Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen der Gruppe I (Bergbau) muss das G999C und das G999M bestimmungsgemäß eingesetzt werden. D.h. das Gerät ist am Körper zu tragen und darf nicht unbeaufsichtigt abgelegt werden, so dass eine mechanische Belastung durch Stoß vermieden wird. Es ist für den niedrigen Grad der mechanischen Gefahr nach EN 60079-0 vorgesehen.
Das Gasmessgerät muss sofort aus dem explosionsgefährdeten Bereich entfernt und gereinigt werden, wenn es mit Ölen und Fetten bzw. Hydraulikflüssigkeit verschmutzt wird.

Vor jedem Einsatz müssen die Gasanzeigen von brennbaren Gasen und Dämpfen bei Nullgas und bei Prüfgas überprüft werden. Weisen die Gasanzeigen in messgasfreier Umgebung (Frischluft) dauerhafte Nullpunkt-abweichungen auf, dann sollte eine Nullpunktjustierung durchgeführt werden.

Insbesondere nach einer starken Stoßbeanspruchung müssen die Nullpunkte der Sensoren kontrolliert und ggf. nachjustiert werden. Sollte der Wärmetönungssensor durch die Stoßbeanspruchung eine Messbereichsüberschreitung „ꟿ" ausgelöst haben, dann muss dieser Alarm bei Frischluft quittiert und der Nullpunkt ggf. nachjustiert werden.

Wenn das G999 länger als ein Tag ununterbrochen betrieben wird, sollte es spätestens nach jeweils 24 Stunden aus- und eingeschaltet werden.

1.4 Geräteaufbau



2 Betriebshinweise

2.1 Inbetriebnahme

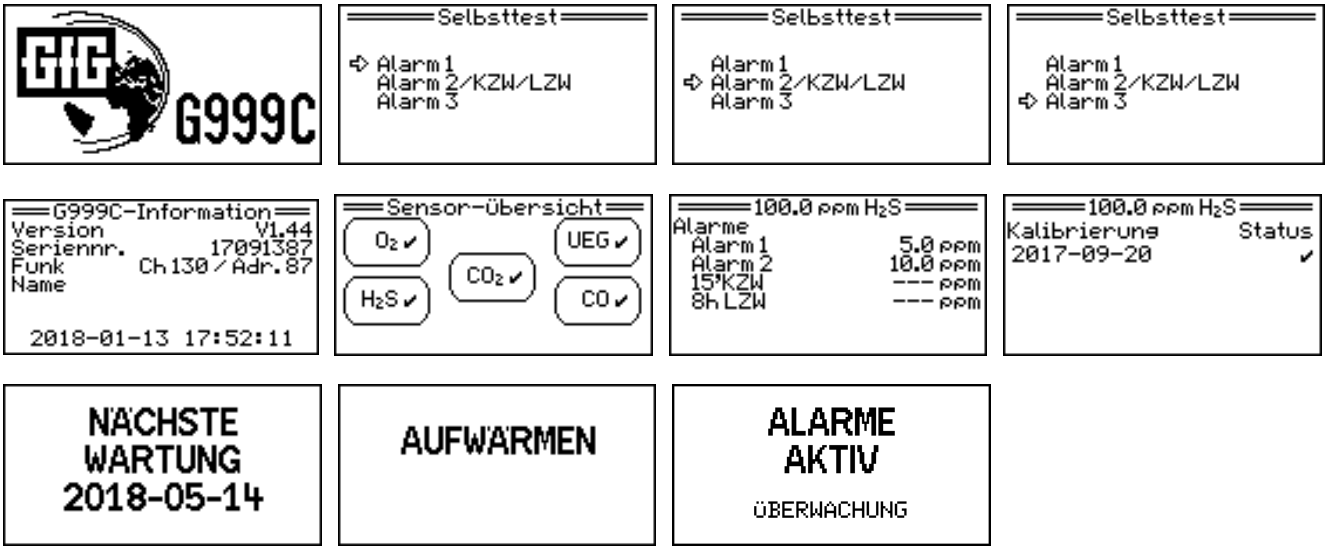
2.1.1 Ein- und Ausschalten des Gerätes

Zum Einschalten des Gerätes drücken Sie kurz die rechte Taste ■.

Zum Ausschalten drücken Sie etwa 5 Sekunden lang die rechte Taste ■. Lassen Sie die Taste nach der Anzeige "Abschaltung / 0" wieder los.

Beim Laden des Gerätes wird der normale Messbetrieb automatisch ausgeschaltet und die vergangene Ladezeit angezeigt.

Nach dem Einschalten durchläuft das Gerät einen **Selbsttest** und informiert über die Firmware-Version, die eingebauten Sensoren mit ihren Messbereichen und Alarmschwellen sowie über das Datum der nächsten Wartung. Beim Selbsttest werden die optischen und akustischen Signalgeber so angesteuert, dass sie vom Benutzer wie ein Gasalarm wahrnehmbar sind.

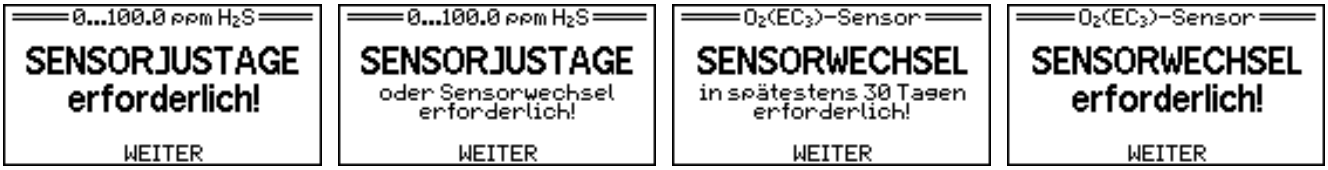


Alarmschwellen und Kalibrierdaten werden für alle verfügbaren Sensoren angezeigt. Hier ist als Beispiel nur H_2S aufgeführt. Je nach Zustand der Sensoren werden noch andere Meldungen ausgegeben, die unter Umständen quittiert werden müssen. Im Abschnitt „Sonstige Meldungen beim Gerätestart" ist hierzu Näheres beschrieben.

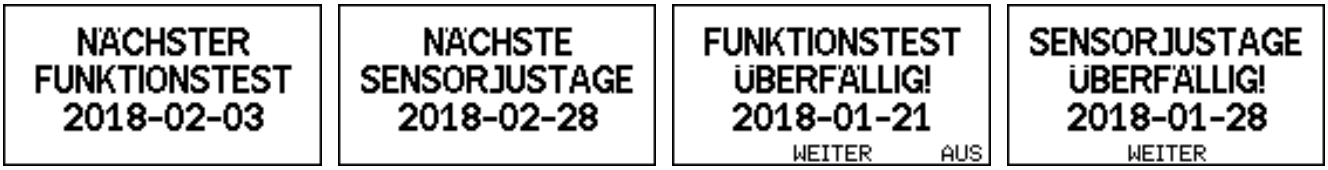
Nach dem Einschalten des Gerätes und dem Ablaufen der Meldungen ist das Gerät nach ca. einer Minute einsatzbereit. Durch Betätigen der mittleren Taste können Anzeigen und Meldungen quittiert werden.

2.1.2 Sonstige Meldungen beim Gerätestart

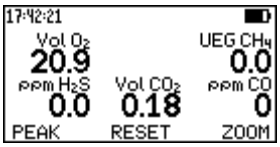
Das G999 testet beim Gerätestart die Sensoren und überwacht deren Justierdaten. Bei einem Sensor, der noch nicht justiert wurde oder dessen Justierung älter als ein Jahr ist, wird dann die Meldung „Sensorjustage erforderlich!" ausgegeben. Da relativ verbrauchte Sensoren ein verkürztes Justierintervall haben, könnte in dem Fall die Meldung „Sensorjustage oder Sensorwechsel erforderlich!" ausgegeben werden. Bei verbrauchten Sensoren wird beim Gerätestart die Meldung „Sensorwechsel erforderlich!" ausgegeben. Diese Meldungen müssen per Taste quittiert werden.



Wird zur Überprüfung des Gerätes eine Dockingstation verwendet, dann sind im G999 möglicherweise Intervalle für den Funktionstest und für die Sensorjustage eingestellt. Die Termine für den nächsten Funktionstest oder die nächste Sensorjustage ergeben sich automatisch durch die Zeitpunkte der letzten Überprüfungen. Je nachdem, was als nächstes fällig ist, wird beim Gerätestart der Termin des nächsten Funktionstests oder der nächsten Sensorjustage angezeigt. Wurde ein Termin bereits überschritten, dann meldet das G999 diese „Überfälligkeit". Diese Meldungen müssen per Taste quittiert werden.



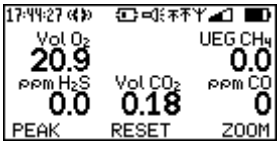
2.2 Messbetrieb



Das G999 ist betriebsbereit, wenn im Display die Uhrzeit, das Batteriesymbol und alle Messwerte mit Messgas und Einheit angezeigt werden.
Die gemessenen Gaskonzentrationen werden nun auf Überschreitung bzw. bei Sauerstoff auch auf Unterschreitung der eingestellten Grenzwerte überwacht.

2.2.1 Messwertanzeige, Symbole und Tastenfunktion

In der oberen Displayzeile können je nach angewählter Funktion oder aktivierter Geräteoption auch noch andere Symbole angezeigt werden.

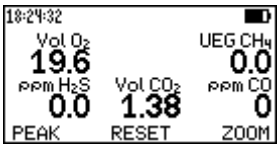


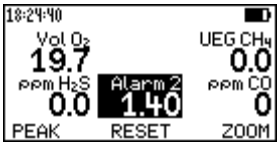
- Bewegungsüberwachung (siehe Abschnitt 2.2.5)
- Pumpenbetrieb (siehe Abschnitt 2.2.10)
- Taschenlampe (siehe Abschnitt 2.2.11)
- Peak-Anzeige von Spitzenwerten (siehe Abschnitt 2.2.8)
- Funk und Feldstärke (siehe Abschnitt 2.2.17)
- Batteriekapazität (siehe Abschnitt 2.2.4)

In der unteren Displayzeile werden immer die aktuellen Funktionen der drei Tasten dargestellt. In diesem Fall kann durch kurzes Drücken der linken Taste der **PEAK**-Modus ein- und ausgeschaltet werden. Durch kurzes Drücken der mittleren Taste können Gasalarme quittiert werden (**RESET**). Durch kurzes Drücken der rechten Taste kann in die **ZOOM**-Anzeige bzw. in die Detailansicht gewechselt werden.

2.2.2 Überwachung und Gasalarmierung

Überschreitet (unterschreitet bei O_2) die gemessene Gaskonzentration einen eingestellten Grenzwert, erfolgt unmittelbar eine akustische und optische Alarmierung. Im Display kann abgelesen werden, welches Gas den Alarm ausgelöst hat. Der alarmauslösende Messwert wird im sekündlichen Wechsel invertiert dargestellt.





Links im Bild ist die Alarmauslösung durch einen hohen CO_2-Messwert dargestellt. Neben der invertierten Darstellung alterniert „Vol CO_2" / „Alarm 2".

Ein extrem lauter akustischer (103dB(A) @30cm) und ein greller optischer Rundum-Alarm sorgen für sichere Warnung bei Gasgefahr. Im Falle eines Gasalarms färbt sich das gesamte Display, je nach Alarmzustand, orange oder rot. Das Gerät verfügt über bis zu drei Alarmstufen. Der Voralarm Alarm 1 ist nicht selbsthaltend, während die Hauptalarme Alarm 2 und Alarm 3 selbsthaltend sind (Werkseinstellung). Das G999 stellt für Sauerstoff und für brennbare Gase (z.B. CH_4) drei und für die toxischen Gase (z.B. CO, H_2S) zwei Momentanwert-Alarme zur Verfügung.

Für die toxischen Gase kann zusätzlich eine Expositionswert-Alarmierung bei der Überschreitung des Langzeit- und Kurzzeitgrenzwertes (LZW und KZW) erfolgen. Siehe dazu auch Abschnitte „Alarmgrenzwerte - Grundeinstellung" und „Alarme - Alarmeinstellung". Die Alarmierung kann zusätzlich mit einem Vibrator erfolgen.

Alarmart	Sensoren	Anzahl Alarme	Beschreibung
Momentan-wert (AL)	Sauerstoff brennbare Gase toxische Gase	3 3 2	Ein Momentanwert-Alarm wird sofort ausgelöst, wenn die Gaskonzentration einen festgelegten Wert über- bzw. unterschreitet (O_2). Die Momentanwert-Alarme sind einstellbar.
Kurzzeit-wert (KZW)	toxische Gase	1	Beim Kurzzeitwert (KZW) wird eine Zeit von 15 Minuten als Bezug genommen und über diese Zeit gemittelt. Der KZW-Alarm ist nicht selbsthaltend. Er schaltet sich automatisch ab, sobald der Kurzzeitgrenzwert wieder unterschritten ist.
Langzeit-wert (LZW)	toxische Gase	1	Beim Langzeitwert (LZW) wird eine 8 Stunden Arbeitsschicht als Bezug genommen und über diese Zeit gemittelt. Der LZW-Alarm kann nicht zurückgesetzt werden. Er schaltet sich erst ab, wenn das Gerät ausgeschaltet wird.

Die Alarme sind wie folgt priorisiert: Powerfehler, Messbereichsüberscheitung, AL3, LZW > AL2, KZW > AL1, Messbereichsunterschreitung > Temperaturfehler.

2.2.3 Quittierung von Gasalarmen

Die Momentanwert-Alarme 2 und 3 sind selbsthaltend (Werkseinstellung) und können durch Drücken der Taste **RESET** erst dann zurückgesetzt werden, wenn die eingestellten Grenzwerte wieder unter- bzw. bei O_2 überschritten sind. Der Momentanwert-Alarm 1 ist nicht selbsthaltend und wird automatisch zurückgesetzt sobald die Alarmbedingung nicht mehr besteht.
Wird beim Wärmetönungssensor (z.B. CH_4) der Messbereich überschritten, so werden bei Gaskonzentrationen oberhalb von 110 %UEG oder oberhalb von 5,5Vol.% CH_4 anstelle der Gasanzeige nach oben zeigende Pfeile ↑↑↑↑ dargestellt. Damit der Sensor in diesem Fall keinen Schaden nimmt, wird er deaktiviert. Die Alarmierung und die nach oben zeigenden Pfeile ↑↑↑↑ bleiben aber bestehen. Diese Alarmierung kann nur beendet werden, indem die Taste **RESET** betätigt wird. Jetzt wird im Display folgende Frage angezeigt:

Nur wenn sichergestellt ist, dass **am Sensor kein brennbares Gas, sondern nur noch Frischluft vorhanden ist, darf die Frage mit JA bestätigt werden.** In dem Fall wird der Sensor reaktiviert und zeigt nach einer kurzen Einlaufzeit wieder Messwerte an!

Im Abschnitt „Besonderheiten bei der Überwachung im UEG-Bereich" wird hierzu Näheres erläutert.

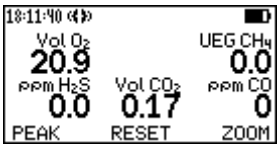
2.2.4 Batteriekapazität und Batteriealarm

Im Messbetrieb ist im Display rechts oben die Kapazität des Akkus am Batteriesymbol abzulesen. Die schwarze Füllung repräsentiert dort die Restkapazität. Durch ggf. mehrfaches Betätigen der rechten Taste (**ZOOM**) kann die Restkapazität auch als Zahl angezeigt werden. (*1)

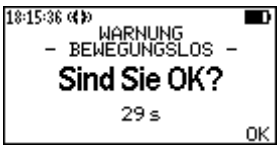
Der voll aufgeladene Akku hat im Regelfall eine Kapazität für einen Dauerbetrieb von mehr als 10 Stunden (11 bis 130 Stunden je nach Sensorkombination - siehe technische Daten). Die Betriebsdauer kann sich durch Alarme verkürzen. Sinkt der Ladezustand auf ein so niedriges Niveau, dass das Ladestandsymbol ungefüllt ist, schaltet das Gerät in den „Energiesparmodus". Ab diesem Moment wird die grüne Displaybeleuchtung bei Tastenbetätigung nicht mehr aktiviert. Bei Gasalarm wird die rote Displaybeleuchtung ebenfalls nicht mehr verwendet. Die Alarmierung erfolgt dann nur mit den roten Alarm-LED's bei einer maximalen Hupenlautstärke von 90dB(A). Sinkt der Ladezustand noch weiter, wird Batteriealarm ausgelöst und akustisch gemeldet. In diesem Zustand blinkt das Ladestandsymbol. Die maximale Restlaufzeit wird minütlich im Display angezeigt. Nach 15 Minuten schaltet sich das Gerät mit einem deutlichen akustischen Signal automatisch aus. Im Display erscheint dann für 5 Minuten die Meldung „AUS". Wurde im Optionsmenü „Anti-Lazy-Battery" aktiviert, erfolgt die automatische Abschaltung des Gerätes nicht nach 15 Minuten, sondern erst beim Unterschreiten einer Minimalspannung.

2.2.5 Bewegungsüberwachung und Man-Down-Alarm

Das G999 bietet die Möglichkeit, die Bewegung des Gerätebenutzers zu überwachen. Diese Option kann bei Einsätzen genutzt werden, wo keine weitere Person in unmittelbarer Nähe ist.



Wenn der Gerätebenutzer selbst nicht mehr agieren kann, so kann durch die akustische Alarmierung oder per Funk schnell Hilfe herbeigerufen werden.
Die eingeschaltete Bewegungsüberwachung wird in der oberen Displayzeile durch das Bewegungs-Symbol ⇕ dargestellt.



Wird hierbei vom geräteinternen Bewegungssensor eine definierte Zeit keine Bewegung mehr erfasst, wird nach einer 30sekündigen Vorwarnzeit ein optischer und akustischer MAN-DOWN-ALARM ausgelöst. Dieser Alarm kann nur durch einen Tastendruck zurückgesetzt werden. Während der Vorwarnzeit kann der Timer durch Bewegung des Gerätes oder durch Tastendruck zurückgesetzt werden.

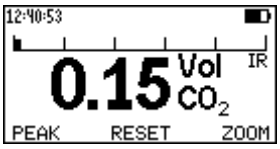
Wenn das Gerät über ein Funkmodul verfügt, wird die bewegungslose Zeit und ggf. ein ausgelöster MAN-DOWN-ALARM zusammen mit den Gasmesswerten übertragen.

Die Einstellung für die Bewegungsüberwachung erfolgt im Servicemenü unter System / Systemoptionen / Man-Down-Alarm (siehe Abschnitt 2.3.2.1.5).

2.2.6 Kurzeit-, Langzeit-, Maximal- bzw. Minimalwerte

Nach dem Einschalten des Gerätes erfolgt die Messung kontinuierlich im Diffusionsbetrieb. Alle Konzentrationen werden in dieser Betriebsart im Display angezeigt. Zusätzlich werden bei toxischen Gasen Kurzzeit- und Langzeitwerte (KZW und LZW) gebildet und die Maximalwerte (MAX) bzw. bei Sauerstoff der Minimalwert (MIN) gespeichert.
Diese gespeicherten Werte können im Display angezeigt werden, wenn das Display mit der rechten Taste **ZOOM** in den entsprechenden Anzeigemodus umgeschaltet wird.

2.2.7 Zoom-Anzeige und Detailansicht



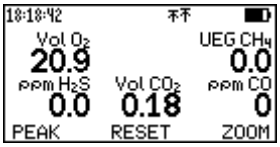
Um sich die Messwerte in der **Zoom**-Anzeige vergrößert ansehen zu können, drücken Sie die **rechte Taste** (**ZOOM**). Drücken Sie die Taste kurz, um sich einen Wert vergrößert anzeigen zu lassen. Durch mehrfaches kurzes Drücken der rechten Taste können Sie sich die Messwerte der einzelnen Sensoren nacheinander vergrößert ansehen.

Wenn ein Wert vergrößert angezeigt wird, können Sie einmal lang auf **ZOOM** drücken und in die folgende Detailansicht wechseln:

Beispiel: Detailansicht für CO_2
Links oben: Maximalwert (seit dem Einschalten oder seit letztem RESET)
Rechts oben: Aktuelle Gaskonzentration
Links unten: Kurzzeitwert (15 Minuten)
Rechts unten: Langzeitwert (8 Stunden)

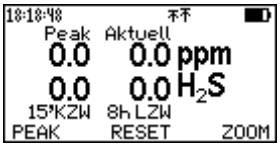
Innerhalb einer Sitzung können Sie durch langes Drücken auf **ZOOM** zwischen den beiden Zoom-Modi wechseln. Nach Aktivierung einer Zoom-Ansicht springt die Anzeige, je nach Konfiguration (Systemoptionen), üblicherweise nach ca. 10 Sekunden zur Normalansicht zurück. Wird in der Zoom-Anzeige **RESET** gedrückt, so wird der Maximalwert-/Minimalwert-Speicher auf die aktuelle Gaskonzentration zurückgesetzt.

2.2.8 Peak-Anzeige der Spitzenwerte



Im Peak-Modus, der mit der linken Taste **PEAK** aktiviert wird, können Spitzenwerte dauerhaft angezeigt werden. Im Display erscheint in der oberen Zeile das Peak-Symbol ⇈ mit den beiden Pfeilen.

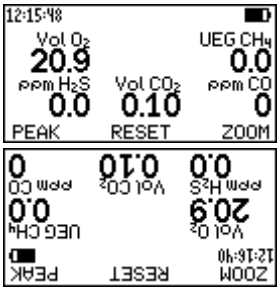
Durch Drücken von **PEAK** kann der Peak-Modus wieder deaktiviert werden.



In der Detailansicht der Zoom-Anzeige steht links oben anstelle des Max- bzw. der Min- Gaskonzentration dann der jeweilige max. oder min. Peak-Wert.

Wird in der Detailansicht **RESET** gedrückt, so wird der Peak-Speicher auf die aktuelle Gaskonzentration zurückgesetzt.

2.2.9 Drehen der Messwertanzeige



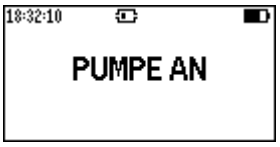
Das G999 ermöglicht, die Messwertanzeige um 180° zu drehen. Hierzu ist die linke und rechte Taste gleichzeitig zu drücken und wieder loszulassen. So lässt sich die Anzeige leichter ablesen, wenn das Gerät am Gürtel getragen wird.

2.2.10 Betrieb mit integrierter Ansaugpumpe

Zum Ansaugen von Gasen kann die integrierte elektrische Ansaugpumpe verwendet werden. Wenn sich das G999 im Messbetrieb befindet, werden Informationen und Meldungen der Pumpe im Display des G999 angezeigt sowie Störungen optisch und akustisch signalisiert.

2.2.10.1 Ein- und Ausschalten der Pumpe

Die Pumpe wird durch Hochschieben der Sensorabdeckung eingeschaltet.



Im Display des Gasmessgerätes wird dann der Betriebszustand der Pumpe angezeigt. Bei ausreichender Batteriekapazität schaltet sich der Pumpenmotor nach kurzer Verzögerungszeit von max. 1 Sekunde ein. In der oberen Zeile erscheint dann das animierte Pumpen-Symbol .

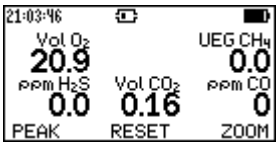
Die Pumpe wird durch Herunterschieben der Sensorabdeckung wieder ausgeschaltet.

Dabei erlischt das Pumpensymbol im Display des G999 Gasmessgerätes.

Um die Batterien nicht unnötig zu entladen, sollte die Pumpe nach jeder Messung ausgeschaltet werden.

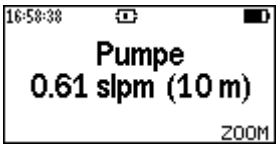
2.2.10.2 Pumpenbetriebssignal und Durchflussüberwachung

Während des Pumpenbetriebs wird in der normalen Displayanzeige des G999 ein zusätzliches Pumpensymbol dargestellt, das den Betriebszustand der Pumpe anzeigt.



Der störungsfreie Pumpenbetrieb wird durch ein sich bewegendes Pumpensymbol angezeigt. Dieses Symbol blinkt, wenn die Pumpe nicht mehr voll funktionsfähig ist.

Sonstige Alarm- und Störungszustände werden akustisch und optisch über das Alarmsystem des G999 gemeldet. Im normalen Pumpenbetrieb beträgt die geförderte Gasmenge ca. 0,5…0,6slpm (slpm = Standard-Liter pro Minute).



In der Zoom-Anzeige des Displays wird bei eingeschalteter Pumpe neben der aktuellen Durchflussmenge (in slpm = Standardliter pro Minute) zusätzlich die aktuell angesaugte Wegstrecke des Ansaugschlauches in Klammern angezeigt. Bei der angezeigten Ansaugstrecke wird von einem Standardansaugschlauch mit 5mm Innendurchmesser ausgegangen.

Bei zu geringer Gasfördermenge (< 0,30slpm) oder bei Unterbrechung des internen Motorstromkreises erfolgt ein optischer und akustischer Alarm über das Alarmsystem des G999. Zudem wird im Display die Meldung „PUMPE Durchflussfehler!" angezeigt und das Pumpensymbol blinkt. Ursache für die Störung kann eine Verstopfung des Gasweges zur Pumpe sein. Eventuell ist der Schlauch abgeklemmt oder der Filter zugesetzt. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb muss das Problem beseitigt werden.

Achtung: Bei einem Durchflussfehler ist ein ordnungsgemäßer Messbetrieb nicht mehr gewährleistet!

2.2.10.3 Mindestpumpzeit

Gasproben werden z. B. aus Schächten, Räumen oder Kanälen mittels eines Schlauches mit oder ohne GfG-Teleskopansaugrohr angesaugt. Da die Ansprechzeit maßgeblich vom Innenvolumen der Ansaugvorrichtung abhängt, sollte deren Länge möglichst kurzgehalten werden. Für die Mindestpumpzeit (t_{min} in Sekunden) gilt folgende Regel:

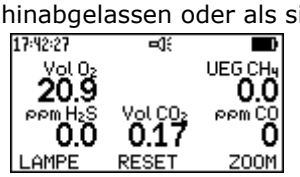
$$\mathbf{t_{min} = 10s + 3s/m * L_{Schl} + t_{Tele}}$$

L_{Schl} = Länge des Schlauches in Metern bei einem Innendurchmesser von 5 mm

t_{Tele} = 10s mit GfG-Teleskop, 0s ohne Teleskop

2.2.11 Nutzung der Taschenlampe

Die Nutzung der integrierten Taschenlampe ist z.B. dann sinnvoll, wenn das Gerät in einen Schacht hinabgelassen oder als sichere Lichtquelle in dunklen Ex-gefährdeten Bereichen benötigt wird.



Die Taschenlampe kann durch langes Drücken der linken Taste (ca. 3 Sek.) eingeschaltet und durch kurzes Drücken wieder ausgeschaltet werden.

Die eingeschaltete Taschenlampe wird in der oberen Displayzeile durch das Taschenlampensymbol dargestellt.

2.2.12 Displaybeleuchtung

Die Displaybeleuchtung wird durch Drücken einer beliebigen Taste für ca. 10 Sekunden eingeschaltet und schaltet sich danach automatisch ab. Bei relativ stark entladenem Akku wird die Displaybeleuchtung durch Drücken einer Taste nicht mehr eingeschaltet.

2.2.13 Besonderheiten bei der Überwachung im UEG-Bereich

Für die Überwachung des UEG-Bereiches kann das G999C einen Sensor verwenden, der nach dem Wärmetönungsverfahren (WT) arbeitet. Bedingt durch das Messverfahren kann das G999C Messwerte im UEG-Bereich nicht von Werten im erhöhten Vol.%-Bereich (z.B. >20 Vol.% CH_4) unterscheiden. Außerdem würde der Sensor durch Konzentrationen oberhalb von 110%UEG geschädigt werden. Um eine solche Schädigung zu vermeiden, wird der Sensor bei Erkennung von Gaskonzentrationen oberhalb von 110%UEG abgeschaltet. Erst durch Betätigen der Taste **RESET** und Bestätigung der Frage "Frischluft?" mit der Taste **JA** wird der Sensor wieder eingeschaltet.

Bei einer Sauerstoffkonzentration von weniger als 10 Vol.% kann die Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen mit dem Wärmetönungsverfahren (WT) nicht mehr fehlerfrei erfolgen. Im Abschnitt „Einfluss von Sauerstoff und Störgasen" ist hierzu Näheres erläutert.

2.2.14 Einfluss von Sauerstoff und Störgasen

Beim G999C ist zu beachten, dass mit einem Wärmetönungssensor (WT) die Messung von Gas- und/oder Dampfkonzentrationen in dem Messbereich unterhalb 100%UEG nicht mehr exakt durchgeführt werden können, wenn gleichzeitig die Sauerstoffkonzentration kleiner als 10 Vol.% ist. Dem Wärmetönungssensor fehlt in diesem Fall der für die "katalytische Verbrennung" notwendige Sauerstoff. Wenn vom Sauerstoffsensor eine solch geringe Konzentration gemessen wird, erscheinen statt des %UEG Messwertes Fragezeichen „????". Steigt die Sauerstoffkonzentration wieder über 10 Vol.% an, wird der Messwert wieder richtig angezeigt. Die Ex-Zulassung gilt nicht für die Benutzung des Gerätes in sauerstoffangereicherter Atmosphäre. Bestimmte Stoffe, die im Fachvokabular "Sensor- oder Katalysatorgifte" genannt werden, können den Wärmetönungssensor (WT) in seinem Signalverhalten beeinträchtigen. Die "Empfindlichkeit", d.h. das Vermögen des Sensors Signale abzugeben, nimmt ab. Stoffe dieser Art sind zum Beispiel Schwefel-, Blei- und Siliziumverbindungen.

2.2.15 HI%-Messung von Methan bzw. Erdgas

Im normalen Messbetrieb kann Methan (CH_4) im Bereich 0...100% UEG mit einem Wärmetönungssensor oder einem Infrarotsensor gemessen werden. In dieser Betriebsart werden alle eingestellten Gasalarmschwellen überwacht.

Ist das Gerät mit einem speziellen HI%-IR-Sensor (MK245-1 oder MK249-8) ausgerüstet, so sind auch höhere Konzentrationen bis 100Vol% CH_4 messbar. Durch gleichzeitiges Betätigen der linken und der mittleren Taste wird in den HI%-Bereich umgeschaltet. In dieser Betriebsart werden keine Gasalarme überwacht. Neben der deaktivierten Gasalarmierung ist auch das Bereitschaftssignal und ggf. auch der Wärmetönungssensor abgeschaltet. Im Display wird dann links oben ein **HI%**-Symbol angezeigt. Der Messwert des Infrarotsensors wird dann in Vol% CH_4 angezeigt und an der Position des Wärmetönungsmesswertes ist das Display dann leer. Die in der Sensorspezifikation angegebene Druckabhängigkeit des IR-Sensors muss aber beachtet werden.

Wenn die Gaskonzentration kleiner als 5Vol% CH_4 ist, kann durch erneutes Betätigen der linken und der mittleren Taste wieder zur Überwachung in den %UEG-Bereich zurückgewechselt werden. Mit der Überwachung der Gasalarmschwellen wird auch das Bereitschaftssignal wieder aktiviert und ggf. der Wärmetönungssensor wieder eingeschaltet.

2.2.16 Messdatenaufzeichnung mit Datenlogger

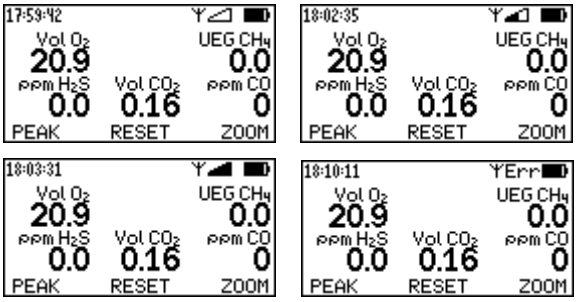
Die Messdaten können im G999 mit einem internen Datenlogger aufgezeichnet werden. Eine spezielle Aktivierung der Datenaufzeichnung ist dabei nicht erforderlich.

Mit dem internen Datenlogger können jeweils 30.000 Messpunkte für bis zu 12 unterschiedliche Messwerte und weitere Informationen aufgezeichnet werden. Dazu gehören Datum, Uhrzeit, Messort, Alarmauslösung und spezielle Ereignisse.

Im Menüpunkt „Datenlogger" des Servicemenüs können unterschiedliche Funktionen der Datenspeicherung eingestellt werden. Wählbar ist die Aufzeichnung von Mittelwerten, Spitzenwerten oder Momentanwerten sowie das Aufzeichnungsintervall zwischen 1 Sekunde und 60 Minuten. Werksseitig ist als Speichertyp ein Ringsspeicher eingestellt. D.h. die ältesten Messwerte werden überschrieben, wenn der Datenlogger voll ist.

2.2.17 Messwertabfrage per Funk

Wenn im G999 ein entsprechendes Funkmodul eingebaut und eingeschaltet ist, dann können die aktuellen Gasmesswerte auch per Funk abgefragt und übertragen werden.



Ist Funkmodul aktiviert, dann werden in der oberen Displayzeile die Symbole für Funk und Feldstärke angezeigt. Je stärker das Feldstärke-Symbol gefüllt ist, desto besser ist die Funkverbindung. Ein blinkendes Feldstärke-Symbol signalisiert, dass momentan keine Messdaten abgefragt werden oder die Funkverbindung unterbrochen ist. Wird das Symbol Err angezeigt, dann ist das Funkmodul entweder fehlerhaft oder eingeschaltet aber gar nicht vorhanden.

Grundsätzlich ist die Reichweite der Funkverbindung extrem stark von den baulichen Gegebenheiten zwischen Sender und Empfänger abhängig. Mit dem 868MHz-Funkmodul werden bei freier Sicht 700m Reichweite erzielt. In Gebäuden kann die Reichweite je nach Material, Anzahl und Dicke von Wänden und sonstigen metallischen Bauteilen auf deutlich unter 100m sinken.

Die gerätespezifische Einstellung der Funk-Adresse und ggf. auch des Funk-Kanals erfolgt im Servicemenü unter System / Systemoptionen / Funk (siehe Abschnitt 2.3.2.1.5).

2.3 Servicebetrieb

In den Servicebetrieb gelangt man durch langes Drücken (ca. 3 Sekunden) der mittleren Taste **RESET**. Im Servicebetrieb kann das G999 durch Veränderung von Programmparametern eingestellt werden. Einige Menüpunkte sind nur über einen Zugangscode "0011" zugänglich. Der Zugangscode verhindert, dass wichtige Funktionen versehentlich oder durch unautorisierte Personen verändert werden können. Im Servicebetrieb kann eine Alarmierung nicht erfolgen.

Das Hauptmenü ist der erste Menüpunkt im Servicebetrieb.

2.3.1 Hauptmenü

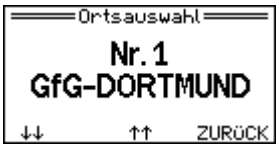
Menüsteuerung: Die einzelnen Tastenfunktionen werden immer durch die Beschriftung über der jeweiligen Taste im Display angezeigt.

Linke Taste	↓↓	= Ein Menüpunkt nach unten scrollen
Mittlere Taste	**WAHL**	= Auswahl des markierten Menüpunkts
Rechte Taste	**MESSEN**	= Zurück in den Messbetrieb

Die einzelnen Menüpunkte im Hauptmenü sind:

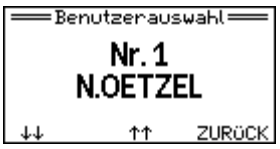
2.3.1.1 Ort – Auswahl eines Mess-Ortes

Aus einer im Gerät hinterlegten Tabelle kann einer von 100 möglichen Orten ausgewählt werden. Die Tabelleneinträge sind alle nur von einem PC aus editierbar. In einem Tabelleneintrag können bis zu 15 Buchstaben / Ziffern eingegeben werden, die als "**Einsatzort**" im G999 gespeichert werden.



Durch die linke und mittlere Taste wird ein hinterlegter Ort ausgewählt. Die Auswahl ist automatisch abgeschlossen, wenn der ausgewählte Wert mit der rechten „Zurück" Taste bestätigt wird.

2.3.1.2 Name – Auswahl eines Gerätenutzers



Aus einer im Gerät hinterlegten Tabelle kann einer von 20 möglichen Einträgen ausgewählt werden. Die Tabelleneinträge sind alle nur von einem PC aus editierbar. In den Tabelleneinträgen können bis zu 15 Buchstaben / Ziffern eingegeben werden, die als "**Identifikation**" im G999 gespeichert werden.

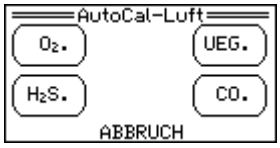
Durch die linke und mittlere Taste wird ein hinterlegter Benutzer ausgewählt. Die Auswahl ist automatisch abgeschlossen, wenn der ausgewählte Wert mit der rechten „Zurück" Taste bestätigt wird.

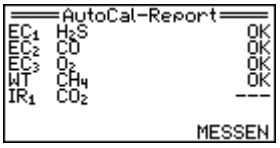
2.3.1.3 AutoCal – Menü für AutoCal-Justierung

Im Menüpunkt AutoCal können gleichzeitig mehrere Sensoren mit Frischluft (LUFT) oder Prüfgas (GAS) justiert werden. Außer dem CO_2-Sensor können standardmäßig alle Sensoren ohne weitere Einstellungen mit Frischluft justiert werden. Bei der Justierung mit Prüfgas (GAS) müssen die Sensoren je nach verwendetem Prüfgas /-gemisch freigeschaltet werden. (siehe Abschnitte „AutoCal-Luft . . ." und „AutoCal-Gas . . .")
Der Menüpunkt AutoCal kann im Hauptmenü oder alternativ auch direkt im Messbetrieb durch gleichzeitiges Drücken der mittleren und der rechten Taste ausgewählt werden.

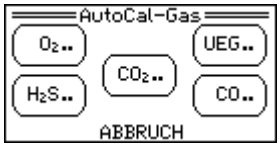
Folgende Funktionen können dann ausgewählt werden:

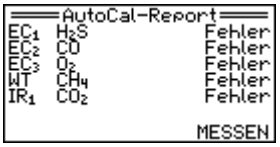
LUFT = AutoCal-Justierung mit Frischluft
GAS = AutoCal-Justierung mit Prüfgas
ZURÜCK = Zurück ins Hauptmenü





AutoCal-Justierung mit Frischluft war erfolgreich.

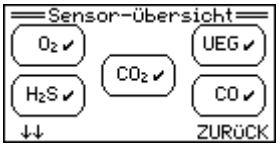




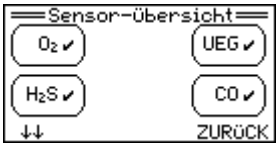
AutoCal-Justierung mit Prüfgasgemisch war nicht erfolgreich. (z.B. wegen falscher Prüfgaskonzentration)

Eine AutoCal-Justierung mit Frischluft erfolgt nur dann, wenn der Sensormesswert vom Sollwert 0,0 (außer bei O_2) nicht mehr als ±10% vom Messbereich bzw. beim Sollwert 20,9Vol.%O_2 nicht mehr als ±5,2Vol.%O_2 abweicht. Eine AutoCal-Justierung mit Prüfgas erfolgt nur dann, wenn der Sensormesswert vom „Kal.Gas"-Sollwert (im Sensormenü „Kalibrieren") nicht mehr als 25% abweicht. Bei größeren Abweichungen wird der betreffende Sensor im anschließend angezeigten AutoCal-Report mit "Fehler" gekennzeichnet. Justieren Sie den Sensor in diesem Fall im Sensormenü "Nullen" bzw. "Kalibrieren" oder mit der Dockingstation.
Die Justierung mit messgasfreier Frischluft kann im Diffusionsbetrieb erfolgen. Bei der Nullpunktjustage des CO_2-Sensors sollte aber keine Umgebungsluft verwendet werden, da Umgebungsluft immer einen geringen Anteil Kohlendioxid (CO_2) enthält und dies dann zu falschen CO_2-Messwerten führen würde. Aus diesem Grund sollte der Nullpunkt des CO_2-Sensors nur im Sensormenü „Nullen" oder mit der Dockingstation mit CO_2-freiem Nullgas justiert werden. Das kann z.B. synthetische Luft, 100Vol.%N_2 oder speziell gereinigte Luft (CO_2-frei) sein. Nullgas (messgasfreie Luft) und Prüfgas kann über die Kalibrierkappe „SMART CAP" mit einem Volumenstrom von 0,5…0,6slpm (l/min) aufgegeben werden.

2.3.1.4 Sensor-Übersicht

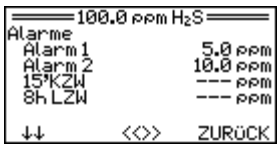


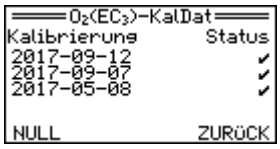
oder



Die in der Übersicht dargestellten Sensoren befinden sich in den entsprechenden Steckplätzen im Gerät.

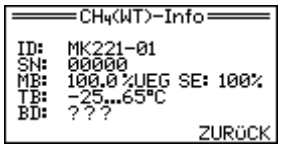
Anzeige der Alarmeinstellungen sowie Datum und Status der letzten Kalibrierung





Im Sensormenüpunkt "Kalibrierdaten" lassen sich die Daten der letzten drei Empfindlichkeitsjustierungen anzeigen. Die Statusanzeige gibt an, ob diese erfolgreich (√) oder fehlerhaft (Err) waren.

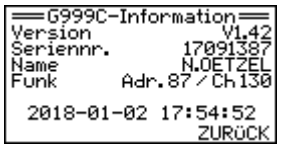
Sensorinformationen



In diesem Menüpunkt werden spezifische Informationen für den jeweiligen Sensor angezeigt:

- ID = Nummer der Messkammer
- SN = Seriennummer
- MB = Messbereich
- TB = Temperaturbereich
- BD = Betriebsdauer des Sensors, z.B. 125 von 791 Tagen

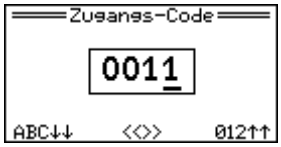
2.3.1.5 System-Information



Im Systemmenüpunkt **Information** erhalten Sie Informationen über den Gerätetyp, die Firmwareversion und die Seriennummer des Gerätes.

2.3.2 Servicemenü

Durch Auswahl des Hauptmenüpunktes **Service** gelangt man in das Servicemenü. Im Servicemenü kann das G999 durch Veränderung von Programmparametern eingestellt werden.
Die Menüpunkte sind nur über einen Zugangscode "0011" zugänglich. Der Zugangscode verhindert, dass wichtige Funktionen versehentlich oder durch unautorisierte Personen verändert werden können. Im Servicebetrieb kann eine Alarmierung nicht erfolgen.

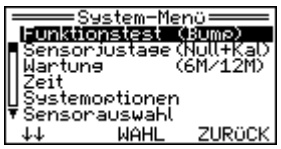


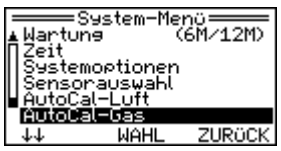
ABC = Einen Buchstaben weiter im Alphabet
<<>> = Buchstaben bestätigen (Cursor springt automatisch an die nächste Stelle). Durch längeres Drücken der Taste wird die letzte Eingabe gelöscht, der Cursor springt wieder eine Position zurück.
012↑↑ = Einen Buchstaben zurück im Alphabet

Nach Eingabe des Codes 0011 erscheint im Display:

Im Menüpunkt **System** können allgemeine Einstellungen vorgenommen werden (s. Abschnitt "Systemmenü"). Im Menüpunkt **Sensoren** können sensorspezifische Funktionen eingestellt werden (Nullpunkt- und Empfindlichkeitsjustierung). Es lassen sich Informationen abrufen oder Alarmschwellen einstellen. Mit **MESSEN** verlässt man das Service-Menü und gelangt wieder in den Messbetrieb.

2.3.2.1 System – Menü für Systemeinstellungen





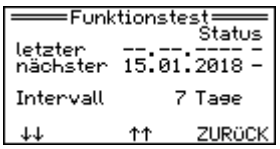
Diese Menüpunkte werden in den folgenden Abschnitten erklärt:

- Funktionstest bzw. Bumptest (s. Abschnitt 2.3.2.1.1)
- Sensorjustage von Nullpunkt & Empfindlichkeit (s. Abschnitt 2.3.2.1.2)
- Wartung, Termineinstellung (s. Abschnitt 2.3.2.1.3)
- Zeit, Einstellung von Datum und Uhrzeit (s. Abschnitt 2.3.2.1.4)
- Systemoptionen für diverse Einstellungen (s. Abschnitt 2.3.2.1.5)
- Sensorauswahl, Aktivieren/Deaktivieren (s. Abschnitt 2.3.2.1.6)
- AutoCal-Luft, Sensorfreigabe für AutoCal-Just. (s. Abschnitt 2.3.2.1.7)
- AutoCal-Gas, Sensorfreigabe für AutoCal-Just. (s. Abschnitt 2.3.2.1.8)

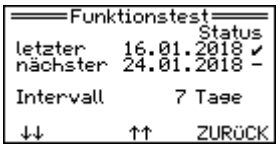
2.3.2.1.1 Funktionstest (Bumptest)

Der Funktionstest (Überprüfung der Sensorwerte und Alarme) kann einfach und schnell mit der Dockingstation DS400 durchgeführt werden. Der Funktionstest erfolgt automatisch, die Intervalle für den Funktionstest werden im G999 hinterlegt. Das Funktionstest-Intervall wird nach dem ersten Funktionstest in der Dockingstation aktiviert.

Funktionstest wurde noch nicht durchgeführt.
Funktionstest-Intervall ist nicht aktiviert.



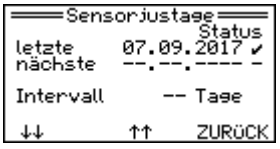
Durch Einstellen eines Funktionstest-Intervalls wird der nächste Funktionstest sofort fällig.



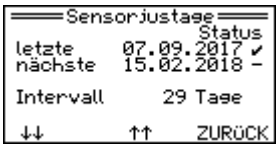
Funktionstest am 16.Jan.2018 war fehlerfrei.
Nächster Funktionstest ist 7 Tage später fällig.

2.3.2.1.2 Sensorjustage (Nullpunkt- und Empfindlichkeit)

Die Sensorjustage (Nullpunkt- und Empfindlichkeitsjustierung) kann einfach und schnell mit der Dockingstation DS400 vollautomatisch durchgeführt werden. Die Intervalle für die Sensorjustage werden im G999 gespeichert und nach der ersten Sensorjustage von der Dockingstation aktiviert.



Sensorjustage am 07. Sep. 2017 war fehlerfrei. Sensorjustage-Intervall ist nicht aktiviert.



Sensorjustage am 07. Sep. 2017 war fehlerfrei.
Nächste Sensorjustage ist am 15. Feb. 2018 fällig.

2.3.2.1.3 Wartung

Damit der Termin für die nächste Wartung (Systemkontrolle gemäß T021/T023) nicht vergessen wird, kann ein Datum eingegeben werden, bei dessen Überschreitung das G999 automatisch alarmiert. Nach Überschreitung des Termins meldet das G999 bei jedem Einschalten, dass eine Wartung durchgeführt werden muss. Im Service-Menü muss dafür zunächst **Wartung** gewählt werden.

Hier kann zunächst ausgewählt werden, welcher Parameter geändert werden soll (Jahr, Monat und Tag):

ZURÜCK = Zurück ins Systemmenü
WAHL = Auswahl des zu blinkenden Parameters
>> = Zum nächsten Parameter wechseln

Um einen Parameter zu verändern, gibt es folgende Optionen:
↓↓ = Wert verringern
ZURÜCK = Wert bestätigen
↑↑ = Wert erhöhen

2.3.2.1.4 Zeit

Im Gerät befindet sich eine Uhr für Datum und Uhrzeit. Diese Uhr wird von einer Lithiumzelle gepuffert, die für eine Nutzungsdauer von 20 Jahren ausgelegt ist. Es kann eine automatische Umstellung der Sommerzeit ein- oder ausgestellt werden. Da die Zeitumstellung regional unterschiedlich geregelt ist, kann zwischen Europa, Nordamerika oder keine Umstellung gewählt werden.

Im **Zeit-Menü** wird der jeweils blinkende Parameter durch
WAHL = ausgewählt.
>> = man springt zum nächsten Parameter.
ZURÜCK = man gelangt zurück ins Systemmenü.

Um einen Parameter zu verändern, gibt es folgende Optionen:
↓↓ = Wert verringern
ZURÜCK = Wert bestätigen
↑↑ = Wert erhöhen

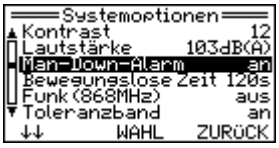
2.3.2.1.5 Systemoptionen

Wird im Servicemenü "**Systemoptionen**" ausgewählt, erscheint:

- **Sprache** (Gerätesprache einstellbar z.B. Deutsch, Englisch)
- **Kontrast** (Displaykontrast individuell einstellbar)
- **Lautstärke** (Alarmhupe mit 103dB(A), 90dB(A), 0dB(A))
- **Man-Down-Alarm** (siehe weiter unten)
- **Funk** (siehe weiter unten)
- **Toleranzband** (siehe weiter unten)
- **Vibrator** (an/aus)
- **Aufstarten+AutoCal** (an/aus)

Man-Down-Alarm

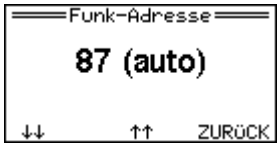
Beim Menüpunkt „Man-Down-Alarm" kann die Bewegungsüberwachung ein- und ausgeschaltet werden.

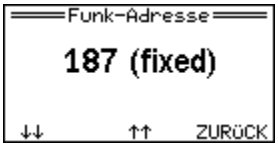


Bei „Bewegungslose Zeit" kann eine Zeit von 20…300s eingestellt werden. Nach Ablauf dieser Zeit erfolgt eine 30sekündige Warnung für den Gerätebenutzer. Erst danach wird im Messbetrieb der „Man-Down-Alarm" ausgelöst.

Funk-Einstellungen

Wenn im G999 ein Funkmodul eingebaut ist, dann kann der Funk beim Menüpunkt „**Funk**" ein- und ausgeschaltet werden. Je nachdem welches Funkmodul im G999 eingebaut ist, wird es hier als (868MHz) oder als (915MHz) angezeigt. Ist das Funkmodul eingeschaltet, können Funk-Adresse und Funk-Kanal individuell eingestellt werden. Standardmäßig werden als Funk-Adresse die letzten beiden Ziffern der Geräte-Seriennummer verwendet. Das entspricht der Einstellung (auto). Alternativ kann die Funk-Adresse aber auch von 0…254 (fixed) eingestellt werden. Beim 868MHz-Funkmodul kann zusätzlich der Funk-Kanal, der standardmäßig auf 130 eingestellt ist, auch im Bereich von 101…111 bzw. von 129…132 eingestellt werden. Beim 915MHz-Funkmodul wird kein Funk-Kanal eingestellt, da dieses Funkmodul mit Frequenz-Hopping arbeitet.



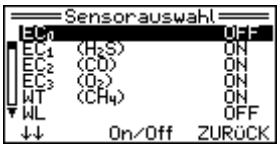


Toleranzband an-/abschalten

Im Messbetrieb unterdrückt das G999 bei Sensoren für toxische und brennbare Gase im Bereich des Nullpunktes geringe Messwertschwankungen. Bei der Sauerstoffmessung werden geringe Schwankungen um 20,9Vol% O_2 (Frischluftbereich) unterdrückt. Zur Vermeidung von Sprüngen wird der Anzeigewert bis zum doppelten Wert des Toleranzbandes an den wirklichen Messwert angeglichen. Genaue Angaben zur Größe des Toleranzbandes finden Sie im Abschnitt „Sensortypen und Messbereiche".
Dieses Toleranzband ist vom Hersteller aktiviert, kann aber hier unter Systemoptionen auch generell abgeschaltet werden. Alternativ kann aber beim Wechsel in das Servicemenü statt des Zugangscodes zur Deaktivierung das Kürzel <REAL> oder zur Aktivierung das Kürzel <BAND> eingegeben werden.

2.3.2.1.6 Sensorauswahl – Aktivierung / Deaktivierung von Sensoren

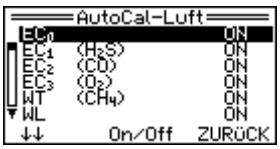
Jeder Sensor kann einzeln für die Messung ein- oder ausgeschaltet werden. Diese Funktion findet immer dann Anwendung, wenn ein Gas nicht mehr gemessen werden soll oder ein Sensor ersatzlos aus dem Gerät entnommen wird.



On = Sensor aktiv
Off = Sensor inaktiv
Steht hinter dem Sensor kein (Gas), so ist der Sensor nicht vorhanden oder er wird nicht erkannt.

↓↓ = Nach unten zum nächsten Sensor scrollen
On/Off = Aktivieren / Deaktivieren des jeweiligen Sensors
ZURÜCK = Zurück ins Servicemenü

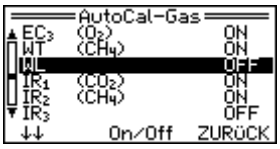
2.3.2.1.7 AutoCal–Luft - Sensorfreigabe für AutoCal-Justierung



Hier kann eingestellt werden, welche Sensoren bei der automatischen Justierung mit Frischluft verwendet werden sollen.
Bis auf den IR-Sensor für CO_2 stehen standardmäßig alle Sensoren auf "ON" und sind somit für die automatische Frischluftjustierung freigegeben.

↓↓ = Nach unten zum nächsten Sensor scrollen
On/Off = Justierung / Nichtjustierung des Sensors beim AutoCal-Programm
ZURÜCK = Zurück ins Servicemenü

2.3.2.1.8 AutoCal–Gas - Sensorfreigabe für AutoCal-Justierung



Hier kann eingestellt werden, welche Sensoren bei der automatischen Justierung mit Prüfgas kalibriert werden sollen. Standardmäßig stehen alle Sensoren auf "OFF". Sollen mehrere Sensoren gleichzeitig mit einem Prüfgas-gemisch justiert werden, so können diese Sensoren hier ausgewählt werden.

↓↓ = Nach unten zum nächsten Sensor scrollen
On/Off = Justierung / Nichtjustierung des Sensors beim AutoCal-Programm
ZURÜCK = Zurück ins Servicemenü

2.3.2.2 Sensoren – Menü für Sensoreinstellungen

Die folgenden Funktionen beziehen sich auf die einzelnen Sensoren im G999. Über das Sensormenü kann jeder der Sensoren einzeln ausgewählt werden. Die Einstellungen gelten dann für den jeweils ausgewählten Sensor. Für die Beschreibung der Funktionen der sensorspezifischen Einstellungen wird hier beispielhaft der CH_4-Sensor bzw. O_2-Sensor erwähnt. Die Einstellmöglichkeiten gelten aber für alle Sensoren in gleicher Form.

Eingabemöglichkeiten:

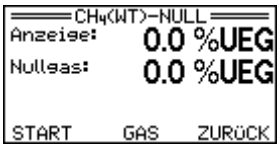
↓↓ = Zum nächsten Sensor wechseln
WAHL = Auswahl des Sensors
ZURÜCK = Zurück ins Servicemenü

Für jeden Sensor gibt es folgende Einstellungen:

Nullen = Justierung des Nullpunktes
Kalibrieren = Justierung der Empfindlichkeit
Alarme = Einstellen der Alarmschwellen
Kalibrierdaten = Datum und Status der letzten Kalibrierung und Nullung
Information = Sensorinformation: MK-Nummer, Seriennummer, Messbereich, Temperaturbereich
Einheit und Gasart = Auswahl der anzuzeigenden CH_4-Einheit (%UEG / Vol%) bzw. Auswahl der anzuzeigenden Gasart
↓↓ = Zum nächsten Menüpunkt wechseln
WAHL = Auswahl des Menüpunkts
ZURÜCK = Zurück ins Servicemenü

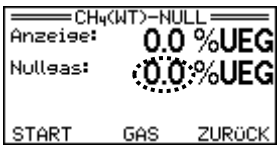
2.3.2.2.1 Nullen - Nullpunktjustierung

Bei der Justierung des Nullpunktes sollten die Sensoren mit messgasfreier Luft bzw. der Kohlendioxid- und der Sauerstoffsensor (*1) mit 100Vol.% Stickstoff begast werden. In dem Fall kann das Nullgas über die „SMART CAP" Kalibrierkappe mit einem Durchfluss von 0,5 bis 0,6slpm (l/min) aufgegeben werden. Zur Justierung des Nullpunktes muss der Sensormenüpunkt "Nullen" ausgewählt werden. Im Display steht nun:



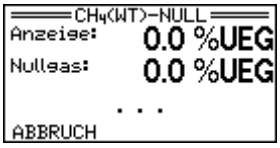
START = Starten der Nullpunktjustierung
GAS = Eingabe der Nullgaskonzentration
ZURÜCK = Zurück ins "CH_4-Menü"

In der Regel ist das Nullgas 0,0 so, dass diese Konzentration nicht verändert werden muss. In Sonderfällen könnte nach Betätigung Taste GAS die Nullgaskonzentration aber leicht angehoben werden. Nach Eingabe von **GAS** erscheint dann folgender Bildschirm:



↓↓ = Nullgaskonzentration um eine Einheit verringern
ZURÜCK = Bestätigen des Wertes und zurück Menüpunkt „Nullen"
↑↑ = Nullgaskonzentration um eine Einheit erhöhen

Mit der Eingabe von **Start** beginnt dagegen die Nullpunktjustierung:



Abbruch = Abbruch der Justierung und Wechsel in das "CH_4"-Menü.

Wird vom Gerät nach einer Stabilisierungszeit von 10 Sekunden ein konstanter Messwert erfasst, wird die Justierung durchgeführt und das mit „OK" bestätigt. Bei WT-, IR- und O_2-Sensoren ist die Stabilisierungszeit etwas länger aber auch grundsätzlich auf 3 Minuten begrenzt.

Zu (*1): Die Nullpunktjustierung des Sauerstoffsensors wird werkseitig mit 100Vol.% Stickstoff durchgeführt. Für die Überwachung der üblichen Alarmschwellen von ≥17Vol.%O_2 ist eine Nachjustierung durch den Anwender nicht erforderlich. In diesem Fall ist die Justierung der Empfindlichkeit ausreichend.

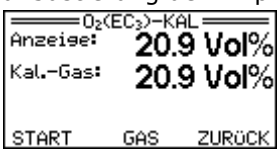
2.3.2.2.2 Kalibrieren - Empfindlichkeitsjustierung

Bei der Kalibrierung wird die Gasempfindlichkeit des Sensors justiert. Bevor die Empfindlichkeitsjustierung durchgeführt wird, sollte eine Nullpunktjustierung erfolgt sein. Für die Empfindlichkeitsjustierung ist ein entsprechendes Prüfgas erforderlich. Prüfgase sind z.B.:

Messbereich	Prüfgas
TX	Kohlenmonoxid (CO), Schwefelwasserstoff (H_2S) oder andere Gase
OX	Frischluft oder Prüfgas mit 20,9 Vol.-% Sauerstoff (O_2) in Stickstoff (N_2)
EX	Methan (CH_4), Propan (C_3H_8) oder andere brennbare Gase (*2)

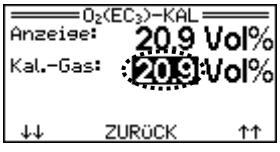
Die zu verwendenden Prüfgase können dem Prüfprotokoll entnommen werden. Bei der Empfindlichkeitsjustierung sollte die Konzentration des Prüfgases zwischen 30% und 70% des Messbereichsendwertes betragen. Bei IR-Sensoren mit Messbereichen >5Vol.CO_2 muss die Konzentration des Prüfgases aber zwischen 25% und 75% des Messbereichsendwertes betragen. Das Prüfgas kann über die „SMART CAP" Kalibrierkappe mit einem Durchfluss von 0,5 bis 0,6slpm (l/min) aufgegeben werden.

Zur Justierung der Empfindlichkeit muss der Sensormenüpunkt "Kalibrieren" ausgewählt werden.



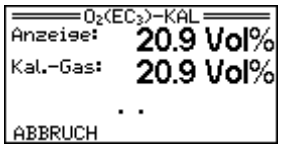
START = Starten der Empfindlichkeitsjustierung
GAS = Eingabe der Prüfgaskonzentration
ZURÜCK = Zurück ins "O_2"-Menü

Durch die Eingabe von **GAS** kann die Prüfgaskonzentration im Bereich 10 bis 105% des Messbereichsendwerts eingestellt werden:



↓↓ = Prüfgaswert um eine Einheit verringern
↑↑ = Prüfgaswert um eine Einheit erhöhen
ZURÜCK = Bestätigen des Wertes und zurück ins "O_2"-Menü

Mit der Eingabe von **Start** beginnt dagegen die Empfindlichkeitsjustierung:



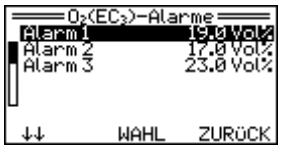
Abbruch = Abbruch der Justierung und Wechsel in das "O_2"-Menü.

Wird vom Gerät nach einer Stabilisierungszeit von 25 Sekunden ein konstanter Messwert erfasst, wird die Justierung durchgeführt und das mit „OK" bestätigt. Die Stabilisierungszeit ist grundsätzlich auf 3 Minuten begrenzt.

Zu (*2): Die Empfindlichkeitsjustierung von Sensoren, die bestimmte brennbare Gase im %UEG-Bereich messen, wie z.B. n-Hexan, n-Nonan oder ähnlich „schwere" Dämpfe, ist nicht unproblematisch. Abgesehen von der Verfügbarkeit eines solchen Prüfgases muss bei der Gasaufgabe mit einer langen Stabilisierungszeit im Bereich von mehreren Minuten gerechnet werden. Alternativ kann die Empfindlichkeitsjustierung mit einem geeigneten Vergleichsgas (z.B. Propan) durchgeführt werden. Der IR-Sensor MK249-8 kann z.B. mit einem Vergleichsgas von 0,85Vol%C_3H_8 (Propan) auf 67%UEG n-Hexan oder 80%UEG n-Nonan justiert werden. Die Querempfindlichkeiten für solche Sensoren sind im Abschnitt „Sensorspezifikation" angegeben.

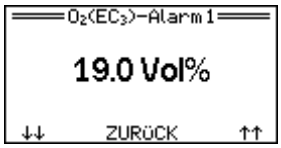
2.3.2.2.3 Alarme - Alarmeinstellung

Das G999 hat für die nichttoxischen Gase (O_2, CH_4) je 3 Momentanwert-Alarme, für die toxischen Gase (z.B. H_2S, CO, CO_2) gibt es je 2 Momentanwert-Alarme. Die Alarme werden ausgelöst, wenn die Gaskonzentration den jeweiligen Grenzwert über- bzw. unterschreitet. Für die toxischen Gase kann zusätzlich eine Alarmierung bei der Überschreitung des Langzeit- und Kurzzeitwertes (LZW und KZW) erfolgen.
Nach Auswahl des Sensormenüpunktes **Alarme** erscheint folgende Anzeige (hier: Auswahl von O_2):



↓↓ = Nach unten scrollen
EDIT = Auswahl des Menüpunktes
ZURÜCK = Zurück ins Sensormenü

Nach der Auswahl des Alarmgrenzwertes (im Beispiel: Alarm 1) kann der Wert eingegeben werden:

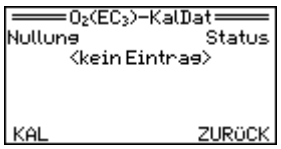


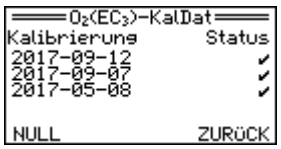
Der ausgewählte Alarmgrenzwert blinkt und kann nun verändert werden:

↓↓ = Alarmwert um eine Einheit verringern
ZURÜCK = Zurück ins Sensormenü
↑↑ = Alarmwert um eine Einheit erhöhen

Mit Ausnahme von %UEG-Messbereichen können alle Grenzwerte über den gesamten Messbereich frei eingestellt oder ganz deaktiviert (0 bzw. „---") werden. Für %UEG-Messbereiche sind Grenzwerte bis maximal 60%UEG einstellbar.

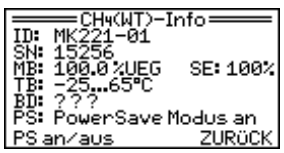
2.3.2.2.4 Kalibrierdaten der Sensorempfindlichkeit





In diesem Menüpunkt werden die Daten der letzten Kalibrierung angezeigt. Es handelt sich um eine reine Informationsanzeige.

2.3.2.2.5 Information zum Sensor



Die individuellen Daten der im Gerät verbauten Sensoren, werden hier angezeigt.
ID: Die MK-Nummer entspricht dem Sensortyp
SN: Seriennummer des Sensors
MB: Messbereich des Sensors SE: Sensorempfindlichkeit (nominal=100%)
TB: Temperaturbereich, in dem der Sensor einsetzbar ist
BD: Betriebsdauer, die der Sensor schon verwendet worden ist
PS: Der **P**ower**S**ave-Modus vom Wärmetönungssensor kann mit der linken Taste **an**- oder **aus**geschaltet werden. Dieser Modus ist bei zu geringer Sensorempfindlichkeit und bei „schwereren" Messgasen (wie z.B. Hexan, Nonan o.ä.), wegen des kleineren Sensorsignals, nicht aktivierbar.

2.3.2.2.6 Messbereich

Unter dem Menüpunkt Messbereich werden bei smarten GfG- Sensoren verschiedene vordefinierte Messbereiche aufgelistet. Diese können ausgewählt werden.

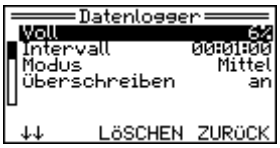
In diesem Menüpunkt (hier WT-Sensor) kann die anzuzeigende Gasart gewählt oder die CH_4-Einheit auf %UEG oder Vol.% eingestellt werden. Die in Klammern stehenden Volumenkonzentrationen entsprechen dem Endwert des Messbereichs. Hiermit kann der Messbereich auf den landesspezifischen UEG-Wert eingestellt werden.

Wurde die Einheit oder die Gasart geändert, dann muss das Gerät nach dem Verlassen des Serviceprogramms neu gestartet werden, bevor ein Funktionstest oder eine AutoCal-Justierung mit einer Dockingstation durchgeführt wird.

2.3.2.3 Datenlogger - Einstellungen

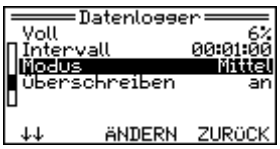
Im Menüpunkt **Datenlogger** können verschiedene Einstellungen vorgenommen werden:

Voll - Löschen der Daten im Datenlogger (Anzeige der Speicherbelegung)
Modus - Auswahl von Momentanwert, Mittelwert oder Spitzenwert
Intervall - Intervall der Datenaufzeichnungen (wählbar zwischen 1 Sekunde und 60 Minuten)



Der Parameter **VOLL** gibt an, wie voll der Datenlogger ist.

↓↓ = Zum nächsten Parameter nach unten scrollen
LÖSCHEN = Löschen der Daten. Es folgt eine Sicherheitsabfrage "**Daten löschen?**". Bestätigen mit **JA** (rechte Taste), ablehnen mit **NEIN** (linke Taste)
ZURÜCK = Zurück ins Hauptmenü



Wird der Parameter **Modus** mit **WAHL** ausgewählt, kann ausgewählt werden zwischen Momentanwert, Mittelwert und Spitzenwert (Peak). Nach Eingabe von **ZURÜCK** geht es zurück ins Logger-Menü. Der gewählte Modus wird übernommen.

Intervall: Das Intervall der Datenaufzeichnungen kann über die Tasten links und rechts zwischen 1 Sekunde und 60 Minuten gewählt werden.

Die Daten des Datenloggers können mit Hilfe der Ladeschale oder der Ladekappe und eines optionalen USB-Adapterkabels ausgelesen und zu einem PC übertragen werden.

2.4 Energieversorgung

Das G999 besitzt als Geräte-Akku ein NiMH-Versorgungsmodul. Bei diesem Versorgungsmodul ist der Akku integraler Bestandteil des Gehäuserückteils. Ein gefährliches Dendriten-Wachstum, wie es z.B. bei Lithium-Polymer- oder Lithiumionen-Akkus vorkommen kann, ist beim Akku des G999 ausgeschlossen.

2.4.1 Laden des Geräte-Akkus

Achtung:
Das Gerät darf in explosionsgefährdeten Bereichen nicht geladen werden.
Die Ladekontakte dürfen nicht verschmutzt sein. (siehe Abschnitt „Pflege" im Anhang)

Der Akku im G999 kann in der **Ladeschale** aufgeladen werden. Eine einwandfreie Funktion ist nur dann gewährleistet, wenn die Ladenschale liegt oder waagerecht befestigt ist und der Haltebügel korrekt eingerastet ist. Achtung: Nicht senkrecht befestigen!

Die Ladeschale wird von einem Steckernetzteil der GfG oder alternativ über ein Kfz-Ladekabel der GfG versorgt. Die Ladeschale begrenzt die Ladespannung für das G999 auf max. 9V.

Ladeschale mit Haltebügel

Der Ladevorgang unterteilt sich in Normal- und Erhaltungsladung. Die dauerhaft leuchtende grüne LED zeigt die Betriebsbereitschaft der Ladeschale an. Die dauerhaft leuchtende gelbe LED zeigt den normalen Ladevorgang und die blinkende gelbe LED die Erhaltungsladung an. Blinkt die gelbe und die rote LED im Wechsel, so wird

der Akku erst entladen und der Ladevorgang danach automatisch gestartet. Blinkt nur die rote LED, so liegt ein Defekt der Ladeschale vor.

Überzeugen Sie sich, dass nach dem Einlegen des G999 in die Ladeschale und dem Schließen des Haltebügels der Ladevorgang durch die gelbe LED und im Display angezeigt wird. Sonst liegt eventuell ein Kontaktproblem vor. Bei vollständig entladenem Akku dauert der Ladevorgang ca. 6 bis 7 Stunden. Danach schaltet die Ladeschale automatisch in Erhaltungsladung um, so dass eine Überladung des Akkus ausgeschlossen ist. Beide Ladezustände werden im Display des G999 angezeigt. Nach dem Umschalten auf Erhaltungsladung hat der Akku mindestens 95% seiner Kapazität. Um 100% Kapazität zu erreichen, sollte das Akkumodul noch weitere 2 Stunden mit Erhaltungsladung geladen werden.

Mit Hilfe der Ladeschale und eines optionalen USB-Adapterkabels können die Daten des G999-Datenloggers ausgelesen und zu einem PC übertragen werden.

Um die vollständige Kapazität des NiMH-Akkus dauerhaft zu erhalten, sollte darauf geachtet werden, dass der Akku in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer und -häufigkeit mit dem Ladegerät nur geladen und das Ladegerät nicht wochenlang als Aufbewahrungsort für das Gasmessgerät verwendet wird. In der nachfolgenden Tabelle sind Empfehlungen zum Laden des Akkus in Abhängigkeit von der Gerätenutzung aufgeführt.

	Gerätenutzung	**Empfehlung zum Laden des Akkus**
1.	täglich mehr als 3h	nach der Nutzung laden
2.	täglich weniger als 3h	jeden 2. oder 3.Tag laden
3.	1x pro Woche	1 Tag vor der nächsten Nutzung laden
4.	1x pro Monat mehr als 3h	nach der Nutzung aufladen sowie 1 Tag vor der nächsten Nutzung laden
5.	1x pro Monat weniger als 3h	1 Tag vor der nächsten Nutzung laden
6.	1x pro Quartal oder seltener	nach der Nutzung aufladen sowie 1 Tag vor der nächsten Nutzung laden

zu 4,5,6: Wird das Gerät sehr selten genutzt, sollte der Akku nach Gebrauch aufgeladen werden, da ein Teil der Sensorelektronik auch im ausgeschalteten Zustand weiter mit Energie versorgt werden muss. Wenn das Gerät sehr lange nicht verwendet wurde und der Akku völlig entladen ist, sollte das Gerät ca.1 Tag vor dem nächsten Gebrauch aufgeladen werden. Ein normal entladener Akku wird üblicherweise in ca. 6 Stunden Ladebetrieb auf 95% seiner Nominalkapazität aufgeladen. Nach weiteren 2h Erhaltungsladebetrieb ist der Akku dann auf 100% seiner Nominalkapazität aufgeladen. Sollte trotz vollständig geladenem Akku die normale Gerätebetriebsdauer nicht erreicht werden, könnte das durch den „Lazy-Battery-Effekt" (Batterieträgheitseffekt) hervorgerufen worden sein. Dabei ändert sich das Entladeverhalten derart, dass trotz vollgeladenem Akku das Batteriesymbol relativ schnell leer wird und das Gerät trotzdem noch lange betrieben werden kann.

2.4.2 Beseitigung des Lazy-Battery-Effekts beim Geräte-Akku

Bei der NiMH-Versorgungseinheit kann es nach längerem Nichtgebrauch, durch falsches Ladeverhalten, durch ungünstige Gerätenutzung oder durch Temperatureinwirkung oberhalb von 50°C zum so genannten „Lazy-Battery-Effekt" und damit zu einer Verkürzung der Gerätebetriebsdauer kommen. Das kann passieren, wenn der Akku vom Gerät nie vollständig entladen oder der Akku zu häufig oder zu lange geladen wird. Es sollte vermieden werden, dass Ladevorgänge mehrmals pro Tag gestartet werden und dass das Gerät mehrere Tage oder Wochen dauerhaft im Ladegerät verbleibt. Der „Lazy-Battery-Effekt" kann durch vollständiges Entladen des NiMH-Akkus meistens wieder beseitigt werden. Damit der Akku aber vollständig entladen wird, sollte das Gerät nicht manuell ausgeschaltet werden.

2.4.3 Wechseln des Gerätes-Akkus (NiMH-Versorgungseinheit)

Achtung: Das Gerät darf in explosionsgefährdeten Bereichen nicht geöffnet und somit die NiMH-Versorgungseinheit (Akku) nicht gewechselt werden. Da der Akku integraler Bestandteil des Gehäuserückteils ist, darf dieser nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs durch eine NiMH-Versorgungseinheit **gleichen Typs** ersetzt werden.

Vor dem Austausch NiMH-Versorgungseinheit muss das Gerät ausgeschaltet werden. Zum Entfernen des Gehäuserückteils müssen die sechs Schrauben an der Rückseite gelöst und die gesamte NiMH-Versorgungs-einheit nach hinten abgezogen werden.

3 Anhang

3.1 Pflege

Verschmutzung des Gerätegehäuses kann mit einem durch Wasser angefeuchteten Tuch entfernt werden. Keine Löse- oder Reinigungsmittel verwenden! Insbesondere ist darauf zu achten, dass beim G999 die äußeren Ladekontaktflächen und bei den Ladeadaptern die Ladekontaktstifte sauber sind. Bei schlechter Kontaktierung des Ladeadapters wird der NiMH-Akku nur unvollständig oder gar nicht geladen.

3.2 Kontrollen sowie Wartung und Instandhaltung

Die verschiedenen Kontrollen des Gaswarngerätes umfassen die regelmäßige Sichtkontrolle, den Anzeige- bzw. Funktionstest, die Kontrolle der Kalibrierung, die Sensorjustierung sowie die Wartung und Instandhaltung. Über die Durchführung und die Ergebnisse dieser Arbeiten müssen entsprechende Aufzeichnungen geführt werden. Die zu treffenden Maßnahmen sind in der DIN EN 60079-29-2 in den Abschnitten 9.2 und 11 sowie in der DIN EN 45544-4 in den Abschnitten 7.2 und 8 beschrieben. Hierzu sind auch die nationalen Regelwerke zu beachten. Das sind in Deutschland die „DGUV Information 213-056 (Merkblatt T 021 Abschnitt 11)" und die „DGUV Information 213-057 (Merkblatt T 023 Abschnitt 11)".

3.2.1 Sichtkontrolle und Anzeige- bzw. Funktionstest

Durch die Sichtkontrolle und den Anzeige- bzw. Funktionstest, soll sichergestellt werden, dass sich das Gerät in einem betriebsbereiten Zustand befindet. Es wird dringend empfohlen dies einsatztäglich durchzuführen.

Dies umfasst folgende Tätigkeiten:

- Sichtkontrolle des Gerätes und des verwendeten Zubehörs auf mechanische Beschädigungen
- Sichtkontrolle der Gaseintrittsöffnungen (z.B. auf Verunreinigungen durch Staub und Schmutz)
- Funktionstest der Pumpe auf Durchfluss und Dichtigkeit einschließlich dem Entnahmezubehör
- Tests der Anzeigeelemente und Alarmfunktion
- Ladezustand des Akkus
- Anzeige mit Nullgas sowie die Alarmauslösung mit Prüfgas

Das Ansprechverhalten der meisten Sensoren und die Alarmauslösung kann mit geeignetem Prüfgas und mit Hilfe einer Dockingstation oder einer Teststation kontrolliert werden (siehe dazu Abschnitte 3.4 und 3.6). Bei bestimmten Sensoren für sehr reaktive Gase muss zur Überprüfung allerdings die Kalibrierkappe „SMART CAP" oder die integrierte Pumpe verwendet werden.

3.2.2 Funktionskontrolle und Sensorjustierung

Durch die Funktionskontrolle und Sensorjustierung soll sichergestellt werden, dass sich das Gerät in einem betriebsbereiten und ordnungsgemäßen Zustand befindet. Das muss vor dem ersten Einsatz und gemäß T 021 sowie T 023 mindestens alle 4 Monate durchgeführt werden. Dies umfasst folgende Tätigkeiten:

- Sichtkontrolle und Tests gemäß Abschnitt 3.2.1
- Aufgabe von Null- und Prüfgas zur Kontrolle der Messwertanzeige (Kalibrierung) und Justierung
- Kontrolle und Bewertung des Ansprechverhaltens bzw. der Einstellzeiten
- Alarmsignalauslösung, z.B. mit Alarmprüfgas

Das für diese Tätigkeiten notwendige Zubehör ist bereits im Abschnitt 3.2.1 aufgeführt.

3.2.3 Wartung (Systemkontrolle) und Instandhaltung

Durch die Wartung und Instandhaltung soll sichergestellt werden, dass das Gerät nach Möglichkeit bis zum nächsten Wartungstermin wieder entsprechend dem spezifizierten Betriebsverhalten verwendet werden kann. Gemäß T 021 sowie T 023 soll die Wartung mindestens einmal jährlich durchgeführt werden.
Dies umfasst u.a. folgende Tätigkeiten:

- Funktionskontrolle und Sensorjustierung gemäß Abschnitt 3.2.2
- Kontrolle der Pumpenleistung und ggf. Justierung der Durchflussmessung
- Beurteilung des Akkuzustandes und ggf. Austausch des zu sehr gealterten Akkus
- ggf. Austausch verbrauchter Sensoren und Erneuerung der Sensordichtung
- ggf. Austausch verschmutzter oder beschädigter Sensormembranen

Die Wartung und Instandhaltung beinhaltet alle Reparatur- und Austauscharbeiten. Sie dürfen ausschließlich vom Hersteller und von Personen durchgeführt werden, die vom Hersteller GfG Gesellschaft für Gerätebau mbH dazu autorisiert wurden. Es dürfen nur vom Hersteller geprüfte und freigegebene Originalersatzteile sowie Originalbaugruppen verwendet werden.

3.3 Kalibriereinrichtung

Zur Kontrolle der Anzeigeempfindlichkeit muss das Gerät mit Prüfgas beaufschlagt werden. Mit Hilfe der „SMART CAP" können die Diffusionsöffnungen abgedeckt werden, so dass das Prüfgas den Sensoren mit einem Durchfluss von 0,5…0,6slpm (l/min) zugeführt werden kann. Alternativ kann diese Überprüfung für bestimmte Prüfgase auch mit der Dockingstation DS400 erfolgen.

Achtung: Von Prüfgasen, insbesondere von toxischen Gasen, können Gefahren ausgehen. Es muss darauf geachtet werden, dass Prüfgase nicht eingeatmet werden. Arbeitsplätze, an den mit Prüfgas kalibriert wird, sollten je nach Gasart, Konzentration und Gasmenge ausreichend belüftet sein. In besonderen Fällen ist eine Gasabsaugung bzw. eine Gasableitung zweckmäßig. Die Sicherheitshinweise auf den Prüfgasflaschen sowie die Sicherheitsdatenblätter der Prüfgase müssen in jedem Fall beachten werden.

3.4 Überprüfung mit der Dockingstation DS400

Der in den DGUV Informationen 213-057 (T 023) und 213-056 (T 021) geforderte Funktionstest sowie die Justierung des G999 kann einfach und schnell mit der Dockingstation DS400 durchgeführt werden.

Der Funktionstest wird automatisch gestartet und erfolgt vollautomatisch. Die effektive Zeit für einen Funktionstest beträgt ca. 20 Sekunden. Die Justierung (Sensorjustage) wird mit einem einzigen Knopfdruck gestartet und ist innerhalb weniger Minuten abgeschlossen. Eine grüne bzw. eine rote LED signalisieren das Testergebnis. Die detaillierten Werte werden im Gerätedisplay angezeigt (Funktionstest-Report, AutoCal-Luft-Report, AutoCal-Gas-Report). Für die Durchführung des Funktionstests und der Justierung wird kein PC benötigt, alle relevanten Daten werden automatisch auf einer SD-Karte, die sich in der Dockingstation befindet, gespeichert.
Beim ersten Funktionstest des G999 in der Dockingstation kann das Intervall für den Funktionstest und die Justierung automatisch aktiviert werden.

Vor Verwendung der Dockingstation muss deren Betriebsanleitung gelesen und beachtet werden.

3.5 Störung, Ursache, Abhilfe

	Störung / Meldung	Ursache	Abhilfe
1.	gleichzeitig blinkende Alarm-LED's und Display aus	unzureichende Versorgungsspannung	Akku laden
		Hardware- oder Programmablauffehler	GfG-Service in Anspruch nehmen
2.	Dauerhaft „Bootloader" mit roter Displaybeleuchtung	Programmspeicher fehlerhaft	Firmware zum Gerät übertragen ggf. GfG-Service in Anspruch nehmen
3.	„FEHLER! RAM"	Arbeitspeicher fehlerhaft	Gerät aus- und einschalten ggf. GfG-Service in Anspruch nehmen
4.	„FEHLER! EEP"	Geräteparameterspeicher fehlerhaft	
5.	„FEHLER! BAT"	Batteriespannungsmessung fehlerhaft	
6.	„FEHLER! ALG"	Programmablauffehler / Algorithmus	
7.	„Uhrenchip funktioniert nicht!" „Uhrzeit zurückgesetzt auf ..."	Hardwaredefekt	Meldung quittieren ggf. GfG-Service in Anspruch nehmen
8.	„Uhrzeit zurückgesetzt auf ..."	Uhr nicht gestellt oder Pufferbatterie leer	Meldung quittieren, Uhrzeit stellen ggf. GfG-Service in Anspruch nehmen
9.	„Sensor defekt!"	Sensor defekt oder nicht vorhanden	Gerät aus- und einschalten ggf. GfG-Service in Anspruch nehmen
10.	„Daten fehlerhaft!"	Sensordaten sind fehlerhaft	Gerät aus- und einschalten ggf. GfG-Service in Anspruch nehmen
11.	„Messung nicht möglich! Sensor auf EC1 umstecken!"	EC-Sensor steckt im falschen Steckplatz	Gerät öffnen, Sensor umstecken, dann Gerät wieder einschalten
12.	„Messung nicht möglich! Sensor auf EC2 oder EC3 umstecken!"		
13.	„Sensor nicht vorhanden. Deaktiviere Sensor im Systemmenü!"	Sensor nicht vorhanden	Meldung quittieren und im Service-programm Sensor ausschalten ggf. GfG-Service in Anspruch nehmen
14.	„ALARME ÜBERPRÜFEN"	Sensor wurde durch anderen Typ ersetzt	Alarmeinstellung im Serviceprogramm prüfen und ggf. ändern

15.	„Gasart wird nicht unterstützt“	Gasart wird vom Gerät nicht unterstützt oder alte Firmwareversion	Sensor entfernen ggf. Firmwareupdate durchführen
16.	„Keine Sensoren“	kein Sensor im Serviceprogramm aktiviert	vorhandene Sensoren im Serviceprogramm aktivieren
17.	Gasanzeige „START“ („STRT“)	Sensor ist noch in der Einschaltphase	einige Sekunden warten
18.	Gasanzeige „????“	Messung mit WT-Sensor nicht möglich, weil Sauerstoffanzeige <10Vol%	wenn das bei Frischluft auftritt, dann muss der Sauerstoffsensor justiert oder ersetzt werden
19.	Gasanzeige „----“ / Error	keine Gasanzeige, weil Sensor oder Sensordaten fehlerhaft sind	Sensor im Serviceprogramm deaktivieren und GfG-Service in Anspruch nehmen
20.	Gasanzeige „↓↓↓↓“	Messbereichsunterschreitung deutliche Unterschreitung des Messbereichs	Nullpunktjustierung durchführen
21.	Gasanzeige „↑↑↑↑“	Messbereichsüberschreitung zu hohe Gaskonzentration vorhanden oder hohe Querempfindlichkeit (bei EC-Sen.) oder Schutzschaltung aktiviert (bei WT-Sen.)	Bereich hoher Gaskonzentrationen verlassen und ggf. Meldung für WT-Sensor quittieren und im Frischluftbereich bestätigen
22.	Gasanzeige „FAULT“ („FLT“)	IR-Sensorsignal ist fehlerhaft	bei wiederholtem Auftreten GfG-Service in Anspruch nehmen
23.	Gasanzeige „TEMP“ oder „TEMP ERROR“	Sensor wird außerhalb des spezifizierten Temperaturbereichs betrieben oder Hardwaredefekt bei 0°C<Ta<30°C	normaleren Umgebungstemperatur-bereich aufsuchen ggf. GfG-Service in Anspruch nehmen
24.	Gasanzeige „POWER“ oder „POWER ERROR“	Energieversorgung des Sensors ist gestört	bei wiederholtem Auftreten GfG-Service in Anspruch nehmen
25.	Gasanzeige „P+T“	siehe Gasanzeige „TEMP“ und „POWER“	siehe oben
26.	„Gaskonzentration zu hoch!“	Gaskonzentration liegt beim Wechsel vom HI%-Bereich in den %UEG-Bereich noch oberhalb von 5Vol%	Warten bis Gaskonzentration unter 5Vol% gesunken ist und Umschaltung wiederholen.
27.	„Keine Sensoren für AutoCal-Luft (Gas) freigegeben“	keine Sensoren für die automatische Frisch-luft bzw. Prüfgasjustierung freigegeben	im Serviceprogramm Sensor(en) für die automatische Justierung freigeben
28.	„Nullung fehlgeschlagen Messwert zu groß“ (zu klein)	möglicherweise Messgas vorhanden oder zu positive (negative) Nullpunktabweichung	Nullpunktjustierung in messgasfreier Umgebung durchführen ggf. GfG-Service in Anspruch nehmen
29.	„Kalibrierung fehlgeschlagen Messwert zu klein“ (zu groß)	falsche Prüfgaskonzentration oder Sensorempfindlichkeit zu klein (zu groß)	Prüfgas und Sollwert kontrollieren ggf. GfG-Service in Anspruch nehmen
30.	„Nullung (Kalibrierung) fehlgeschlagen Signal nicht erfassbar“	extreme Sensorsignalabweichung oder Hardwaredefekt	Vorgang wiederholen und ggf. GfG-Service in Anspruch nehmen
31.	„Speicherung fehlgeschlagen“	Parameter können beim Verlassen des Serviceprogramms nicht gespeichert werden	Gerät aus- und einschalten, dann Einstellungen im Serviceprogramm wiederholen ggf. GfG-Service in Anspruch nehmen

3.6 Zubehör und Ersatzteile

	Bezeichnung	Art.-Nr.
1.	G888/G999 SMART CAP (Kalibrierkappe)	1990210
2.	G888/G999 SMART CAP mit USB-Kabel (Kalibrierkappe und Datentransfer)	1990211
3.	DIC888/999-B Ladeschale mit Bügel und EU-Steckernetzteil (12VDC/700mA)	1990221
4.	DIC888/999-B Ladeschale mit Bügel und Kfz-Ladekabel	1990222
5.	DIC888/999-USB-Interfacekabel	1990229
6.	DS400 Dockingstation für G888/G999-D mit EU-Steckernetzteil (12VDC/1300mA)	1990231
7.	DS404 Dockingstation für G888/G999-D mit EU-Steckernetzteil (12VDC/1300mA)	1990236
8.	TS888/999 Teststation ohne Armatur ohne Steckernetzteil	1990240
9.	TS888/999 Teststation mit Armatur ohne Steckernetzteil	1990241
10.	TS888/999-DIC Teststation mit Ladefunktion ohne Armatur ohne Steckernetzteil	1990245
11.	TS888/999-DIC Teststation mit Ladefunktion mit Armatur ohne Steckernetzteil	1990246
12.	G999 Sensorabdeckung lichtblau (oder verkehrsgelb / verkehrsrot / leuchthellrot / lichtgrün)	1990290-94
13.	G999C NiMH-Versorgungseinheit A21	1990301
14.	G999E NiMH-Versorgungseinheit A21	1990302
15.	G999P NiMH-Versorgungseinheit A21	1990303
16.	G999M NiMH-Versorgungseinheit A21	1990304
17.	G999 Schlauchanschlussstutzen mit Filtereinsatz	1990305
18.	G999 Filtereinsatz für Schlauchanschlussstutzen (VPE=10 Stück je 20mm)	1990306
19.	G999 Ersatzsensoren ➔ siehe Abschnitt „Sensortypen und Messbereiche"	
20.	Teleskopansaugrohr CrNi-Stahl 1,36m	1000205
21.	Spezialfilter gegen Wasser und Partikel, 3er Pack	1000207
22.	Spezialprüfschlauch 3m, antistatisch mit Filter gegen Partikel und Feuchtigkeit	1000208
23.	Vitonschlauch, beständig gegen Lösemittel und Schwefelwasserstoff	1000217
24.	Schwimmersonde	auf Anfrage

Die Ersatzteile und das Zubehör sollten bei einer Umgebungstemperatur von 0° bis 30°C gelagert werden. Die Lagerzeit sollte 5 Jahre nicht überschreiten. Für NiMH-Versorgungseinheiten gilt eine kürzere Lagerzeit von einem Jahr. Vor der Lagerung sollte der Akku vollgeladen werden. Wenn die Lagerung länger als ½ Jahr dauern kann, sollte das nur im ausgebauten Zustand erfolgen.

3.7 Hinweise zur umweltverträglichen Entsorgung

Gemäß den allgemeinen Geschäftsbedingungen der GfG übernimmt der Käufer des Gerätes die Verpflichtung zur umweltverträglichen Entsorgung des Gerätes bzw. von Gerätekomponenten (z.B. ausgetauschte Sensoren). In Deutschland gelten hierzu §§11, 12 ElektroG. Auf Wunsch kann in Deutschland die sachgemäße Entsorgung auch von der GfG in Dortmund durchgeführt werden.

3.8 Sensortypen und Messbereiche

Ersatzsensoren sollten bei einer Umgebungstemperatur von 0° bis 30°C gelagert werden. Die Lagerzeit sollte ein Jahr nicht überschreiten. Für elektrochemische Sensoren gilt eine kürzere Lagerzeit von ½ Jahr. Bei der Lagerung von Sauerstoffsensoren reduziert sich deren zu erwartende Lebensdauer. Bei der Lagerung der Ersatzsensoren ist darauf zu achten, dass die umgebende Atmosphäre nicht aggressiv und frei von Sensorgiften ist.

Steckplatz	Sensortyp	Anzeigebereich	Messgas und Zusatzinformationen	Art.-Nr.
EC1	MK380-8	0 bis 500 ppm 0 bis 100 ppm	CO Kohlenmonoxid und H_2S Schwefelwasserstoff	1990710
EC1 **EC2** **EC3** **EC4** (*E)	MK390-8	0 bis 10 ppm (*1)	Cl_2 Chlor	1990725
	MK474-8	0 bis 10 ppm	Cl_2 Chlor	1990725
	MK391-8	0 bis 2 ppm	ClO_2 Chlordioxid	1990730
	MK450-8	0 bis 20 ppm (*1)	$C_4H_{10}S$ tert-Butylmercaptan (TBM)	auf Anfrage
	MK349-8	0 bis 2 ppm	COCl2 Phosgen	1990800
	MK443-8	0 bis 500 ppm (*1)	CO Kohlenmonoxid	1990705
	MK445-8	0 bis 100 ppm (*1)	H_2S Schwefelwasserstoff	1990700
	MK396-8	0 bis 2000 ppm	H_2 Wasserstoff	1990785
	MK402-8	0 bis 1 Vol.%	H_2 Wasserstoff	abgekündigt
	MK403-8	0 bis 4 Vol.%	H_2 Wasserstoff	1990795
	MK407-8	0 bis 1 Vol.%	H_2 Wasserstoff	1990790
	MK409-8	0 bis 50 ppm (*1)	HCN Cyanwasserstoff	1990760
	MK412-3	0 bis 10 ppm	HF Fluorwasserstoff (EU-Version)	1990765
	MK412-9	0 bis 10 ppm	HF Fluorwasserstoff (Auflösung 0,5ppm)	1990766
	MK393-8	0 bis 200 ppm (*1)	NH_3 Ammoniak	1990736
	MK453-8	0 bis 300 ppm (*1)	NH_3 Ammoniak	1990735
	MK454-8	0 bis 1000 ppm (*1)	NH_3 Ammoniak	1990740
	MK399-8	0 bis 1000 ppm (*1)	NH_3 Ammoniak	1990741
	MK458-8	0 bis 30 ppm (*1)	NO_2 Stickstoffdioxid	1990750
	MK464-8	0 bis 25 Vol.%	O_2 Sauerstoff (2 Jahre)	1990715
	MK465-8	0 bis 25 Vol.%	O_2 Sauerstoff (3 Jahre)	1990716
	MK353-8	0 bis 10 ppm (*1)	PH_3 Phosphin	1990770
	MK460-8	0 bis 20 ppm	SiH_4 Silan (ersetzt durch MK477-8 ab 11/2022)	
	MK477-8	0 bis 20 ppm (*1)	SiH_4 Silan	1990780
	MK440-8	0 bis 10 ppm (*1)	SO_2 Schwefeldioxid	1990720
	MK480-8	0 bis 10 ppm (*1)	SO_2 Schwefeldioxid	1990720
EC2 **EC3** **EC4** (*E)	MK379-8	0 bis 20 ppm (*1)	C_2H_4O Ethylenoxid	1990775
	MK405-8	0 bis 20 ppm (*1)	C_4H_8S Tetrahydrothiophen (THT)	1990805
	MK392-8	0 bis 30 ppm (*1)	HCl Chlorwasserstoff	1990755
	MK457-8	0 bis 100 ppm (*1)	NO Stickstoffmonoxid	1990745
	MK466-8	0 bis 25 Vol.%	O_2 Sauerstoff (5 Jahre)	1990718
PID (*P)	MK222-0	0 bis 2000 ppm	iC_4H_8 Isobutylen und andere VOCs	1990980
WT (*C)	MK221-0	0 bis 100 %UEG	brennbare Gase und Dämpfe (*2)	1990850
		0 bis 5 Vol.%	CH_4 Methan	
	MK221-1	0 bis 100 %UEG	brennbare Gase (*2) (erhöhte Vergiftungsfestigkeit)	1990851
		0 bis 5 Vol.%	CH_4 Methan (erhöhte Vergiftungsfestigkeit)	
IR **(Infrarot)**	MK245-8	0 bis 5 Vol.% 0 bis 100 %UEG	CO_2 Kohlendioxid brennbare Gase und Dämpfe (*2)	1990920
		0 bis 5 Vol.% 0 bis 100 %UEG 0 bis 100 Vol.%	CO_2 Kohlendioxid brennbare Gase und Dämpfe (*2) CH_4 Methan	1990924
	MK248-8	0 bis 5 Vol.%	CO_2 Kohlendioxid	1990900
		0 bis 15 Vol.%	CO_2 Kohlendioxid	1990901
		0 bis 25 Vol.%	CO_2 Kohlendioxid	1990902
	MK249-8	0 bis 100 %UEG	brennbare Gase und Dämpfe (*2)	1990905
		0 bis 100 %UEG 0 bis 100 Vol.%	brennbare Gase und Dämpfe (*2) CH_4 Methan	1990906

zu (*1): Sensor kann auch auf andere Messbereiche eingestellt werden (siehe Sensorspezifikation)
zu (*2): CH_4 Methan oder eins der nachfolgend aufgeführten brennbaren Gase und Dämpfe
zu (*E, *P, *C): EC4 ist nur im G999E, PID nur im G999P und WT nur im G999C und G999M verfügbar

Sensortyp	Brennbare Gase und Dämpfe
MK221-0	CH_4(Methan), C_3H_8(Propan), C_4H_{10}(Butan), C_5H_{12}(Pentan), C_6H_{14}(n-Hexan), H_2(Wasserstoff), C_2H_2(Acetylen), C_2H_4(Ethylen), CH_4O(Methanol), C_2H_6O(Ethanol), C_3H_8O(Isopropanol), $C_4H_{10}O$(n-Butanol), C_3H_6O(Aceton), $C_3H_6O_2$(Methylacetat), $C_4H_8O_2$(Ethylacetat), C_4H_8O(Methylethylketon MEK), C_7H_8(Toluol), $C_6H_{12}O$(Methylisobutylketon MIBK), C_7H_{16}(Heptan), C_9H_{20}(n-Nonan)

MK221-1	CH_4(Methan), C_3H_8(Propan), C_4H_{10}(Butan), C_5H_{12}(Pentan), C_6H_{14}(n-Hexan), H_2(Wasserstoff), C_2H_2(Acetylen), C_2H_4(Ethylen)
MK245-8 MK249-8	CH_4(Methan), C_3H_8(Propan), C_6H_{14}(n-Hexan), C_9H_{20}(n-Nonan), ETF (Ethylformiat)

3.9 Sensorspezifikation

MK221-0 Wärmetönungssensor für brennbare Gase und Dämpfe

Messbereiche:	0,0 bis 100 %UEG	0,00 bis 5,00 Vol.% CH4	
Auflösung / Toleranzband:	0,5 / ±2,5 %UEG	0,02 / ±0,14 Vol.% CH4	
Einstellzeit:	t_{50} ≤ 10 sec t_{90} < 20 sec	bei CH_4 (Methan)	
	t_{50} ≤ 12 sec t_{90} < 30 sec	bei C_3H_8 (Propan)	
	t_{50} ≤ 25 sec t_{90} < 65 sec	bei C_6H_{14} (n-Hexan)	
Druck (70)80 bis 120(130)kPa:	max. ±5(7)%UEG oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 0% bis 95% r.F.:	max. ±3%UEG oder ±10% der C_3H_8-Anzeige		(bezüglich 0% r.F. bei 40°C)
	oder ±30% der CH_4-Anzeige		(bezüglich 0% r.F. bei 40°C)
Temperatur (-20)-10 bis +40(55) °C:	max. ±3%UEG oder ±10(15)% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Strömungsgeschwindigkeit 0 bis 6m/s:	max. ±1%UEG oder +15% der Anzeige bei Strömungsgeschwindigkeiten ≥1,5m/s		

Querempfindlichkeiten bei 50%UEG:

Gasaufgabe	CH_4-Anzeige	C_3H_8-Anzeige	n-Hexan-Anzeige
2,00 Vol.% H_2	ca. 65% UEG	ca. 100% UEG	ca. 135% UEG (theor.)
2,20 Vol.% CH_4	= 50% UEG	ca. 75% UEG	ca. 100% UEG
1,15 Vol.% C_2H_4	ca. 48% UEG	ca. 58% UEG	ca. 77% UEG
0,85 Vol.% C_3H_8	ca. 33% UEG	= 50% UEG	ca. 65% UEG
0,70 Vol.% C_4H_{10}	ca. 31% UEG	ca. 47% UEG	ca. 62% UEG
0,55 Vol.% C_5H_{12}	ca. 28% UEG	ca. 40% UEG	ca. 52% UEG
0,50 Vol.% C_6H_{14}	ca. 27% UEG	ca. 38% UEG	= 50% UEG
0,45 Vol.% C_7H_{16}	ca. 19% UEG	ca. 28% UEG	ca. 35% UEG
0,40 Vol.% C_8H_{18}	ca. 15% UEG	ca. 23% UEG	ca. 29% UEG

Sie können von Sensor zu Sensor variieren und sind von der Gaskonzentration sowie dem Alter des Sensors abhängig.

Erwartete Lebensdauer: 3 Jahre in sauberer Luft

MK221-1 Wärmetönungssensor für brennbare Gase (mit erhöhter Vergiftungsfestigkeit)

Messbereiche:	0,0 bis 100%UEG	0,00 bis 5,00Vol.% CH4	
Auflösung / Toleranzband:	0,5 / ±2,5%UEG	0,02 / ±0,14Vol.% CH4	
Einstellzeit:	t_{50} ≤ 10 sec t_{90} < 20 sec	bei CH_4 (Methan)	
	t_{50} ≤ 12 sec t_{90} < 30 sec	bei C_3H_8 (Propan)	
	t_{50} ≤ 40 sec t_{90} < 105sec	bei C_6H_{14} (n-Hexan)	
Druck (70)80 bis 120(130)kPa:	max. ±5(7)%UEG oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 0% bis 95% r.F.:	max. ±3%UEG oder ±10% der C_3H_8-Anzeige		(bezüglich 0% r.F. bei 40°C)
	oder ±20% der CH_4-Anzeige		(bezüglich 0% r.F. bei 40°C)
Temperatur (-20)-10 bis +40(55) °C:	max. ±3%UEG oder ±10(15)% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Strömungsgeschwindigkeit 0 bis 6m/s:	max. ±1%UEG oder +20% der Anzeige @ Strömungsgeschwindigkeiten ≥1,5m/s		

Querempfindlichkeiten @50% UEG:

Gasaufgabe	CH_4-Anzeige	C_3H_8-Anzeige	n-Hexan-Anzeige
2,00 Vol.% H_2	ca. 65% UEG	ca. 100% UEG	ca. 135% UEG (theor.)
2,20 Vol.% CH_4	= 50% UEG	ca. 75% UEG	ca. 100% UEG
1,15 Vol.% C_2H_4	ca. 48% UEG	ca. 58% UEG	ca. 77% UEG
0,85 Vol.% C_3H_8	ca. 33% UEG	= 50% UEG	ca. 65% UEG
0,70 Vol.% C_4H_{10}	ca. 30% UEG	ca. 47% UEG	ca. 62% UEG
0,55 Vol.% C_5H_{12}	ca. 26% UEG	ca. 40% UEG	ca. 52% UEG
0,50 Vol.% C_6H_{14}	ca. 25% UEG	ca. 38% UEG	= 50% UEG

Sie können von Sensor zu Sensor variieren und sind von der Gaskonzentration sowie dem Alter des Sensors abhängig.

Erwartete Lebensdauer: 3 Jahre in sauberer Luft

MK222-0 Photoionisationssensor für toxische brennbare Dämpfe bzw. VOCs

		Trichlor-ethylen		MIBK	c-Hexan	
		Benzol		Aceton	Heptan	
	Styrol	Toluol	MEK	Diethylether	Oktan	n-Butanol
	Kerosin	Xylol	Diesel	Propen	n-Nonan	Ethylacetat
Messgase:	0-800ppm	0-1000ppm	0-1500ppm	Benzin	Vinylchlorid	n-Hexan
Messbereiche:	0,2ppm	0,2ppm	0,5ppm	**Isobutylen**	Methylbromid	Ammoniak
Auflösung (<100ppm):	±0,5ppm	±0,6ppm	±0,9ppm	**0-2000ppm**	0-3000ppm	0-6000ppm
Toleranzband:	t_{90} < 30sec			0,5ppm	0,5ppm	1ppm
Einstellzeit:	10,6 eV			±1,2ppm	±1,8ppm	±3ppm
Ionisationspotential:						

Querempfindlichkeiten: Kerosin: ca. 250%; C_8H_8:250%; C_7H_8:190%; C_6H_6:190%; Diesel:ca.110%;
(**iC4H8=100%**) Benzin:ca.90%; C_3H_60:83%; C_8H_{18}:45%; C_7H_{16}:40%; H_2S:30%; C_6H_{14}:22%;
NO:14%; NH_3:11%; C_5H_{12}:10%; C_4H_{10}:0%; C_3H_8:0%; CH_4:0%; H_2:0%;

Responsefaktoren **RF**:

1-Butanol = 3,40	Cyclohexan =1,50	Heptan = 2,50	n-Nonan = 1,60
1-Propanol = 5,70	Dekan =1,60	Isobutanol = 4,70	n-Pentan = 9,70
Aceton = 1,20	Diesel fuel 1 =0,90	**Isobutylen = 1,00**	NO = 7,20
Ammoniak = 9,40	Diesel fuel 2 =0,75	Isopropanol = 5,60	Oktan = 2,20
Arsenwasserstoff = 2,60	Diethylether =1,20	Jet A fuel = 0,40	Phosphin = 2,80
Benzin = 1,10	Ethylacetat =4,20	JP5 fuel = 0,48	Propylen = 1,30
Benzol = 0,53	Ethylacrylat =2,30	Methylacetat = 7,00	Styrol = 0,40
Butadien = 0,69	Ethylmercaptan =0,60	Methylmercaptan = 0,60	Toluol = 0,53
Butylacetat = 2,40	H2S =3,20	n-Hexan = 4,50	Xylol = 0,50

Erwartete Lebensdauer: 2 bis 3 Jahre in sauberer Luft

MK248-8/MK245-8 Infrarotsensoren für Kohlendioxid CO_2

Messbereich:	0,02 bis 5,00Vol.% oder 0,00 bis 25Vol.%		
Auflösung:	0,01 bis 0,05Vol.% oder 0,01 bis 0,5Vol.%		
Einstellzeit:	$t_{50} \leq 20$sec $t_{90} \leq 50$sec $t_{10} \leq 50$sec bei CO_2		
Druck 70 bis 130kPa:	<1,6% der Anzeige pro 1% Druckänderung		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 0% bis 95% r.F.:	max. ±0,01 Vol.% oder ±2% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +55°C:	max. ±0,02 Vol.% oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Langzeitstabilität pro Monat:	max. ±0,01 Vol.% oder ±2% der Anzeige		(unter Laborbedingungen)
Erwartete Lebensdauer:	6 Jahre		

MK249-8/MK245-8 Infrarotsensoren für brennbare Gase und Dämpfe

Messbereich:	0,0 bis 100%UEG		0,00 bis 100Vol.% CH_4		
Auflösung:	0,2 bis 1,0%UEG		0,01 bis 0,5Vol.% CH_4		
Toleranzband:	±1,2%UEG		±0,05Vol.% CH_4		
Einstellzeit:	$t_{50} \leq 20$sec	$t_{90} \leq 45$ sec	bei CH_4 (Methan)		
	$t_{50} \leq 25$sec	$t_{90} \leq 66$ sec	bei C_3H_8 (Propan)		
	$t_{50} \leq 30$sec	$t_{90} \leq 99$ sec	bei C_6H_{14} (n-Hexan)		
	$t_{50} \leq 55$sec	$t_{90} \leq 371$sec	bei C_9H_{20} (n-Nonan)		
Druck 70 bis 130kPa:	<1,5% der CH_4 -Anzeige pro 1% Druckänderung				(bezüglich 100kPa)
	<1,2% der C_3H_8-Anzeige pro 1% Druckänderung				(bezüglich 100kPa)
Feuchte 0% bis 95% r.F.:	max. ±2,0 %UEG oder ±15% der Anzeige				(bezüglich 0%r.F. bei 40°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±2,0 %UEG oder ±10% der C_3H_8-Anzeige				(bezüglich 20°C)

Querempfindlichkeiten bei 50%UEG:

Gasaufgabe	CH_4-Anzeige	C_3H_8-Anzeige	n-Hexan-Anzeige	n-Nonan-Anz.
0,85 Vol.% C_3H_8	ca. 145% UEG	= 50% UEG	ca. 67% UEG	ca. 80% UEG
1,20 Vol.% C_2H_6	ca. 138% UEG	ca. 48% UEG	ca. 65% UEG	ca. 78% UEG
0,70 Vol.% C_4H_{10}	ca. 110% UEG	ca. 42% UEG	ca. 57% UEG	ca. 69% UEG
1,00 Vol.% C_3H_8O	ca. 97% UEG	ca. 39% UEG	ca. 53% UEG	ca. 64% UEG
0,50 Vol.% C_6H_{14}	ca. 88% UEG	ca. 37% UEG	= 50% UEG	ca. 60% UEG
0,55 Vol.% C_5H_{12}	ca. 87% UEG	ca. 36% UEG	ca. 49% UEG	ca. 59% UEG
0,45 Vol.% C_7H_{16}	ca. 82% UEG	ca. 34% UEG	ca. 47% UEG	ca. 57% UEG
1,00 Vol.% $C_4H_8O_2$	ca. 69% UEG	ca. 31% UEG	ca. 41% UEG	ca. 50% UEG
0,35 Vol.% C_9H_{20}	ca. 65% UEG	ca. 31% UEG	ca. 41% UEG	= 50% UEG
2,20 Vol.% CH_4	= 50% UEG	ca. 26% UEG	ca. 35% UEG	ca. 42% UEG
0,75 Vol.% C_4H_8O	ca. 41% UEG	ca. 22% UEG	ca. 28% UEG	ca. 34% UEG
1,25 Vol.% C_3H_6O	ca. 26% UEG	ca. 16% UEG	ca. 22% UEG	ca. 27% UEG
0,50 Vol.% C_7H_8	ca. 26% UEG	ca. 16% UEG	ca. 22% UEG	ca. 26% UEG

Sie können von Sensor zu Sensor variieren und sind von der Gaskonzentration abhängig.

Erwartete Lebensdauer: 6 Jahre

MK349-8 Elektrochemischer Sensor für Phosgen $COCl_2$ (PGN)

Messbereich:	0 bis 2ppm	
Auflösung / Toleranzband:	0,01ppm / ±0,02ppm	
Einstellzeit:	$t_{90} < 150$sec	(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,02ppm oder ±10% der Anzeige	(bezüglich 100kPa)
Feuchte 10% bis 95% r.F.:	max. ±0,02ppm oder ±10% der Anzeige	(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +40°C:	max. ±0,02ppm oder ±10% der Anzeige	(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	ClO_2: -300%; HCl: 250%; AsH_3: 90%; Cl_2: 40%; NO_2: -10%; O_3: 10%; (*1)	
Erwartete Lebensdauer:	1 bis 1,5 Jahre in Luft	

MK353-8 Elektrochemischer Sensor für Phosphin PH_3

Messbereiche:	0 bis 10ppm	0 bis 20ppm	0 bis 50ppm
Auflösung / Toleranzband:	0,05ppm / ±0,05ppm	0,05ppm / ±0,05ppm	0,05ppm / ±0,05ppm
Einstellzeit:	$t_{50} < 20$sec $t_{90} < 60$sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,05ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±0,05ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,05ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	SiH_4:90%; GeH_4:90%; AsH_3:65%; B_2H_6:35%; SO_2:20%; CO:0,5%; H_2:0,1%; (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in Luft		

MK379-8 Elektrochemischer Sensor für Ethylenoxid C_2H_4O (ETO)

Messbereiche:	0 bis 20ppm	0 bis 50ppm	0 bis 100ppm
Auflösung / Toleranzband:	0,1ppm / ±0,3ppm	0,1ppm / ±0,3ppm	0,1ppm / ±0,3ppm
Einstellzeit:	$t_{50} < 30$sec $t_{90} < 120$sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±1ppm oder ±15% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±2ppm oder ±15% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur(-20)0 bis +40[50] °C:	max. ±1[2]ppm oder ±15(20)% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	CO≈40%; CH_4O≈150%; C_2H_2≈125%; CH_2O≈120%; CH_4S≈100%; C_2H_4≈80%; C_2H_6O≈55%; $C_4H_{10}O$≈40%; C_7H_8≈20%; MEK≈10% u.a.		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in Luft		
Einlaufzeit:	4 Minuten bis 7 Tage – abhängig von der Ausschaltdauer		

MK380-8 Elektrochemischer Sensor für Kohlenmonoxid CO u. Schwefelwasserstoff H_2S (COSH)			
Messbereiche:	0 bis 500ppm CO (bei EC0)	0 bis 100ppm H_2S (bei EC1)	
Auflösung / Toleranzband:	1ppm / ±3ppm CO	0,2ppm / ±0,6ppm H_2S	
Einstellzeit:	t_{50} < 20sec t_{90} < 50sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±3(1)ppm oder ±7(10)% der CO (H_2S)-Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±3(1)ppm oder ±7(10)% der CO (H_2S)-Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±3(1)ppm oder ±15(10)% der CO (H_2S)-Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten CO-Anz.:	H_2S:0 bis 40%; H_2≈20%; SO_2<20%; NO_2<2%; NO<0,3%; Cl_2:0%; (*1)		
Querempfindlichkeiten H_2S-Anz.:	CO<2%; NO_2≈-20%; SO_2:8 bis 20%; NO<3%; H_2:0,03%; Cl_2:0%; (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	3 Jahre in Luft		

MK390-8 Elektrochemischer Sensor für Chlor Cl_2			
Messbereiche:	0 bis 10ppm	0 bis 20ppm	0 bis 40ppm
Auflösung / Toleranzband:	0,05ppm / ±0,10ppm	0,05ppm / ±0,10ppm	0,1ppm / ±0,1ppm
Einstellzeit:	t_{50} < 10sec t_{90} < 30sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 10% bis 95% r.F.:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	ClO_2:50%; F_2:40%; NO_2:20%; O_3:20%; SO_2:18%; CO_2:0%; CO:0%; H_2S:0%; H_2:0% (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in Luft		

MK391-8 Elektrochemischer Sensor für Chlordioxid ClO_2 (CLO)		
Messbereich:	0 bis 2ppm	
Auflösung / Toleranzband:	0,01ppm / ±0,03ppm	
Einstellzeit:	t_{90} < 120sec	(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,05ppm oder ±10% der Anzeige	(bezüglich 100kPa)
Feuchte 10% bis 95% r.F.:	max. ±0,05ppm oder ±10% der Anzeige	(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,05ppm oder ±10% der Anzeige	(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	O_3≈280%; Cl_2≈60%; H_2S≈-25%; H_2=CO=0%; (*1)	
Erwartete Lebensdauer:	1 bis 2 Jahre in Luft	

MK392-8 Elektrochemischer Sensor für Chlorwasserstoff HCl			
Messbereiche:	0 bis 30ppm	0 bis 50ppm	
Auflösung / Toleranzband:	0,2ppm / ±0,4ppm	0,2ppm / ±0,4ppm	
Einstellzeit:	t_{50} < 30sec t_{90} < 90sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±1ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 10% bis 95% r.F.:	max. ±1ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±1ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	AsH_3:350%; PH_3:300%; H_2S:65%; NO:45%; SO_2:40%; HCN:35%; Cl_2:6%; NO_2:3%; NH_3:0,1%; CO:0%; CO_2:0%; H_2:0%; (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in Luft		

MK393-8 Elektrochemischer Sensor für Ammoniak NH_3			
Messbereiche:	0 bis 100ppm	0 bis 200ppm	
Auflösung / Toleranzband:	0,5ppm / ±2ppm	0,5ppm / ±2ppm	
Einstellzeit:	t_{50} < 20sec t_{90} < 60sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±1ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 10% bis 95% r.F.:	max. ±1ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -(20)10 bis +50°C:	max. ±1(2)ppm oder ±10(20)% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	H_2S≈10%, $CO=CO_2=H_2=C_3H_8O$=0% (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in Luft		

MK396-8 Elektrochemischer Sensor für Wasserstoff H_2 (*2)		
Messbereich:	0 bis 2000ppm	
Auflösung / Toleranzband:	2ppm / ±50ppm	
Einstellzeit:	t_{50} < 30sec t_{90} < 90sec	(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±10ppm oder ±10% der Anzeige	(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±10ppm oder ±10% der Anzeige	(bezüglich 50%r.F.)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±20ppm oder ±20% der Anzeige	(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	C_2H_4≈80%; NO≈35%; HCN≈30%; CO<20%; H_2S<20%; $NO_2=SO_2=Cl_2$=HCl=0%; (*1)	
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in Luft	

MK399-8 Elektrochemischer Sensor für Ammoniak NH_3			
Messbereiche:	0 bis 500ppm	0 bis 1000ppm	0 bis 1500ppm
Auflösung / Toleranzband:	2ppm / ±5ppm	2ppm / ±5ppm	5ppm / ±10ppm
Einstellzeit:	t_{50} < 25sec t_{90} < 90sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±5ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 10% bis 95% r.F.:	max. ±5ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei20°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±5ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	NO_2≈65%, H_2S≈60%, Cl_2≈20%, SO_2≈-10%, $CO=NO=H_2$=0% (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in Luft		

MK402-8 Elektrochemischer Sensor für Wasserstoff H_2 (*2)			
Messbereich:	0 bis 1,00Vol.%		
Auflösung / Toleranzband:	0,01Vol.% / ±0,02Vol.%		
Einstellzeit:	t_{50} < 40sec t_{90} < 70sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,01Vol.% oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±0,01Vol.% oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F.)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,02Vol.% oder ±20% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	NO_2:-400%; CO:150%; H_2S:20%; C_2H_4:ja; NH_3=CO_2=Cl_2=SO_2=HCN=0%; (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in Luft		

MK403-8 Elektrochemischer Sensor für Wasserstoff H_2 (*2)			
Messbereich:	0 bis 4,00Vol.%		
Auflösung / Toleranzband:	0,01Vol.% / ±0,05Vol.%		
Einstellzeit:	t_{50} < 40sec t_{90} < 60sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,01Vol.% oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±0,01Vol.% oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F.)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,02Vol.% oder ±25% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	H_2S≈220%; C_2H_4:ja; NH_3=CO_2=CO=Cl_2=HCN=NO=NO_2=0%; (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in Luft		

MK405-8 Elektrochemischer Sensor für Tetrahydrothiophen C_4H_8S (THT)			
Messbereiche:	0 bis 10ppm	0 bis 20ppm	0 bis 30ppm
Auflösung / Toleranzband:	0,05ppm / ±0,10ppm	0,1ppm / ±0,2ppm	0,1ppm / ±0,2ppm
Einstellzeit:	t_{50} < 15sec t_{90} < 30sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,3ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 10% bis 95% r.F.:	max. ±0,3ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -10 bis +45°C:	max. ±0,5ppm oder ±15% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	C_3H_8O≈25%, H_2≈0,5%, CO≈0,5%, CO_2=0% (*1)		
Einlaufzeit:	4 Minuten bis 3 Tage – abhängig von der Ausschaltdauer		
Erwartete Lebensdauer:	2 Jahre in Luft		

MK407-8 Elektrochemischer Sensor für Wasserstoff H_2 (*2)			
Messbereiche:	0 bis 1,00Vol.%	0 bis 2,00Vol.%	0 bis 4,00Vol.%
Auflösung / Toleranzband:	0,01Vol.% / ±0,01Vol.%		
Einstellzeit:	t_{50} < 20sec t_{90} < 40sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,01Vol.% oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 99% r.F.:	max. ±0,01Vol.% oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F.)
Temperatur -20(-30) bis +50°C:	max. ±0,02Vol.% oder ±10(±20%) der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	C_3H_8O≈25%, H_2≈0,5%, CO≈0,5%, CO_2=0% (*1)		
Einlaufzeit:	NO:60%; CO:30%; H_2S:8%; Cl_2=NO_2=SO_2=0% (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in Luft		

MK409-8 Elektrochemischer Sensor für Cyanwasserstoff HCN			
Messbereiche:	0 bis 50ppm	0 bis 100ppm	
Auflösung / Toleranzband:	0,1ppm / ±0,5ppm	0,2ppm / ±1,0ppm	
Einstellzeit:	t_{50} < 25sec t_{90} < 60sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,5ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 10% bis 95% r.F.:	max. ±0,5ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,5ppm oder ±15% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	NO_2≈-70%, NO≈-5%, H_2S≈0 bis 200% (je nach Filtersättigung) CO=CO_2=H_2=0% (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 Jahre in Luft		

MK412-3/MK412-9 Elektrochemische Sensoren für Fluorwasserstoff HF			
Messbereiche:	0 bis 10ppm	0 bis 10ppm	
Auflösung / Toleranzband:	0,1ppm / ±0,3ppm (MK412-3)	0,5ppm / ±0,5ppm (MK412-9)	
Einstellzeit:	t_{50} < 40sec t_{90} < 90sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 10% bis 80% r.F.:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +40°C:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	Cl_2≈140%; HCl≈70%; CO=CO2=NO2=H2S=H2=0% (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	1 bis 2 Jahre in Luft		

MK440-8 Elektrochemischer Sensor für Schwefeldioxid SO_2				
Messbereiche:	0 bis 10ppm	0 bis 20ppm	0 bis 50ppm	0 bis 100ppm
Auflösung:	0,05ppm	0,05ppm	0,1ppm	0,1ppm
Toleranzband:	±0,15ppm	±0,20ppm	±0,3ppm	±0,4ppm
Einstellzeit:	t_{50} < 10sec	t_{90} < 30sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,2ppm oder ±5% der Anzeige			(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±0,3ppm oder ±3% der Anzeige			(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,3ppm oder ±5% der Anzeige			(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	C_2H_2<300%; NO_2<-170%; C_2H_4<90%; HCN<50%; Cl_2<-40%; NO<10%; H_2S<0,4%; CO<0,4%; H_2<0,3%; NH_3=0%; (*1)			
Erwartete Lebensdauer:	3 Jahre in Luft			

MK443-8 Elektrochemischer Sensor für Kohlenmonoxid CO			
Messbereiche:	3 bis 500ppm	3 bis 1000ppm	3 bis 2000ppm
Auflösung / Toleranzband:	1ppm / ±3ppm	1ppm / ±3ppm	1ppm / ±3ppm
Einstellzeit:	t_{50} < 10sec t_{90} < 20sec (⇑) t_{10} < 20sec (⇓)		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±3ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 95% r.F.:	max. ±3ppm oder ±5% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +40(55)°C:	max. ±3ppm oder ±5(10)% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	C_2H_4≈96%, C_2H_2≈90%, H_2<30%(typ.15%), NO<20%, Cl_2<7%, C_2H_6O<0,5%, SO_2=NH_3=H_2S=0% (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	3 Jahre in Luft		

MK445-8 Elektrochemischer Sensor für Schwefelwasserstoff H_2S				
Messbereiche:	0,2 bis 50ppm	0,2 bis 100ppm	0,2 bis 200ppm	0,5 bis 500ppm
Auflösung:	0,1ppm	0,1ppm	0,2ppm	0,5ppm
Toleranzband:	±0,5ppm	±0,5ppm	±1,0ppm	±1,5ppm
Einstellzeit:	t_{50} < 10sec t_{90} ≤ 20sec (⇑) t_{10} ≤ 20sec (⇓)			(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,2ppm oder ±5% der Anzeige			(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±0,2ppm oder ±5% der Anzeige			(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +40(55)°C:	max. ±0,2ppm oder ±5(10)% der Anzeige			(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	NO_2<10%, CO<2%, NO<1%, CO_2=SO_2=Cl_2=NH_3=C_2H_4=0% geringe Methanolquerempfindlichkeit (*1)			
Erwartete Lebensdauer:	3 Jahre in Luft			

MK450-8 Elektrochemischer Sensor für tert-Butylmercaptan $C_4H_{10}S$ (TBM)			
Messbereiche:	0 bis 10ppm	0 bis 20ppm	
Auflösung / Toleranzband:	0,05ppm / ±0,10ppm	0,1ppm / ±0,2ppm	
Einstellzeit:	t_{50} < 30sec t_{90} < 90sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -10 bis +50°C:	max. ±0,2ppm oder ±15% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Erwartete Lebensdauer:	2 Jahre in Luft		

MK453-8 Elektrochemischer Sensor für Ammoniak NH_3			
Messbereiche:	0 bis 300ppm	0 bis 500ppm	
Auflösung / Toleranzband:	1ppm / ±3ppm	1ppm / ±3ppm	
Einstellzeit:	t_{50} < 20sec t_{90} < 90sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±1ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±1ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -(20)10 bis +50°C:	max. ±1(2)ppm oder ±15(20)% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	H_2S≈120%, NO_2≈-100%, SO_2≈-30%, CO=NO=CO_2=H_2=C_2H_6O=0% (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in sauberer Luft		

MK454-8 Elektrochemischer Sensor für Ammoniak NH_3			
Messbereiche:	0 bis 500ppm	0 bis 1000ppm	0 bis 1500ppm
Auflösung / Toleranzband:	2ppm / ±5ppm	5ppm / ±10ppm	5ppm / ±10ppm
Einstellzeit:	t_{50} < 20sec t_{90} < 90sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±5ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±5ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +55°C:	max. ±10ppm oder ±20% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	H_2S≈140%, NO_2≈-100%, SO_2≈-30%, CO=NO=CO_2=H_2=C_2H_6O=0% (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in sauberer Luft		

MK457-8 Elektrochemischer Sensor für Stickstoffmonoxid NO			
Messbereiche:	0 bis 50ppm	0 bis 100ppm	0 bis 200ppm
Auflösung / Toleranzband:	0,2ppm / ±1,5ppm	0,5ppm / ±2,0ppm	0,5ppm / ±2,0ppm
Einstellzeit:	t_{50} < 10sec t_{90} < 30sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±1ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±1ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +40(50)°C:	max. ±2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	H_2S<50%; NO_2<40%; C_2H_6O ±10%; SO_2<5%; H_2<1%; NH_3<1%; CO<-1%; CO_2=CL_2=0; (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	3 Jahre in Luft		
Einlaufzeit:	3 Minuten bis 1 Tag – abhängig von der Ausschaltdauer		

MK458-8 Elektrochemischer Sensor für Stickstoffdioxid NO_2			
Messbereiche:	0 bis 30ppm	0 bis 50ppm	0 bis 100ppm
Auflösung / Toleranzband:	0,1ppm / ±0,3ppm	0,1ppm / ±0,5ppm	0,1ppm / ±0,5ppm
Einstellzeit:	t_{50} < 10sec t_{90} < 30sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	Cl_2≈100%; H_2S<-40%; NO<20%; C_2H_60<1%; CO<-1%; SO2<-1%; H2<-1%; NH3<-1%, CO2=0; (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	3 Jahre in Luft		

MK460-8 Elektrochemischer Sensor für Silan SiH_4			
Messbereiche:	0 bis 20ppm	0 bis 50ppm	
Auflösung / Toleranzband:	0,1ppm / ±0,2ppm	0,1ppm / ±0,2ppm	
Einstellzeit:	t_{50} < 20sec t_{90} < 60sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,1ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,3ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	H_2S≈160%, PH_3≈100%; SO_2≈20%; H_2=CO=0%; (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in Luft		

MK464-8 Elektrochemischer Sensor für Sauerstoff O_2			
Messbereich:	0 bis 25Vol.%		
Auflösung / Toleranzband:	0,1Vol.% / ±0,3Vol.%		
Einstellzeit:	t_{20} ≤ 5sec t_{90} < 15sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,2Vol.% oder ±2,5% des Messbereiches		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 5% bis 95% r.F.:	max. ±0,2Vol.% oder ±2,5% des Messbereiches		(bezüglich 50%r.F. bei 40°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,4Vol.% oder ±3,0% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Erwartete Lebensdauer:	2 Jahre in Luft		

MK465-8 Elektrochemischer Sensor für Sauerstoff O_2			
Messbereich:	0 bis 25Vol.%		
Auflösung / Toleranzband:	0,1Vol.% / ±0,3Vol.%		
Einstellzeit:	t_{20} ≤ 5sec t_{90} < 15sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,3Vol.% oder ±2,5% des Messbereiches		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 5% bis 95% r.F.:	max. ±0,3Vol.% oder ±2,5% des Messbereiches		(bezüglich 50%r.F. bei 40°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,4Vol.% oder ±3,0% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Erwartete Lebensdauer:	3 Jahre in Luft		

MK466-8 Elektrochemischer Sensor für Sauerstoff O_2			
Messbereich:	0 bis 25Vol.%		
Auflösung / Toleranzband:	0,1Vol.% / ±0,3Vol.%		
Einstellzeit:	t_{20} ≤ 5sec t_{90} < 15sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,3Vol.% oder ±2,5% des Messbereiches		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±0,3Vol.% oder ±2,5% des Messbereiches		(bezüglich 50%r.F. bei 40°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,4Vol.% oder ±3,0% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Erwartete Lebensdauer:	5 Jahre in Luft		

MK474-8 Elektrochemischer Sensor für Chlor Cl_2			
Messbereiche:	0 bis 10ppm	0 bis 20ppm	0 bis 40ppm
Auflösung / Toleranzband:	0,05ppm / ±0,10ppm	0,05ppm / ±0,10ppm	0,1ppm / ±0,1ppm
Einstellzeit:	t_{90} < 60sec (bei 20°C)		
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +40°C:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	Br_2≈100%, O_3≈80%, ClO_2≈50%, F_2≈50%, NO_2≈10%, H_2S≈-10%, $CO=C_3H_8O=H_2=SO_2$=0% (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2...3 Jahre in Luft		

MK477-8 Elektrochemischer Sensor für Silan SiH_4			
Messbereiche:	0 bis 20ppm	0 bis 50ppm	
Auflösung / Toleranzband:	0,1ppm / ±0,2ppm	0,1ppm / ±0,2ppm	
Einstellzeit:	t_{50} < 20sec t_{90} < 60sec		(bei 20°C)
Druck 80 bis 120kPa:	max. ±0,1ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)
Feuchte 15% bis 90% r.F.:	max. ±0,2ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F. bei 20°C)
Temperatur -20 bis +50°C:	max. ±0,3ppm oder ±10% der Anzeige		(bezüglich 20°C)
Querempfindlichkeiten:	H_2S≈160%, PH_3≈100%; SO_2≈20%; H_2=CO=0%; (*1)		
Erwartete Lebensdauer:	2 bis 3 Jahre in Luft		

MK480-8 Elektrochemischer Sensor für Schwefeldioxid SO_2					
Messbereiche:		0 bis 10ppm	0 bis 20ppm	0 bis 50ppm	0 bis 100ppm
Auflösung:		0,05ppm	0,05ppm	0,1ppm	0,1ppm
Toleranzband:		±0,15ppm	±0,20ppm	±0,3ppm	±0,4ppm
Einstellzeit:		t90 <30sec			
Druck	80 bis 120kPa	max. ±0,2ppm oder ±5% der Anzeige		(bezüglich 100kPa)	
Feuchte	15% bis 90% r.F.:	max. ±0,3ppm oder ±3% der Anzeige		(bezüglich 50%r.F.)	
Temperatur	-30 bis +50°C:	max. ±0,3ppm oder ±5% der Anzeige		(bezüglich 20°C)	
Querempfindlichkeiten		C2H2:<300%, NO2:<-100%, C2H4:<90%, HCN:<50%, Cl2:<-7%, NO:<10%, CO:<0,3% , H2S:<2% , H2:<0,3% , NH3:0% (*1)			
Erwartete Lebensdauer:		3 Jahre in Luft			

zu (*1): Gasanzeige bezüglich der aufgegebenen Konzentration im Bereich von AGW (MAK)-Werten
zu (*2): Nicht zugelassen zur Überwachung der unteren Explosionsgrenze für Anwendungen des primären Explosionsschutzes

3.10 Alarmgrenzwerte - Grundeinstellung

Grundeinstellung der Alarmschwellen für toxische Gase ohne Expositionsalarmierung

Messbereich	Alarm 1	Alarm 2	KZW (15')	LZW (8h)
0 bis 20ppm C_2H_4O (ETO)	2,0 ppm	4,0 ppm	-	-
0 bis 2000ppm C_4H_8	100 ppm	200 ppm	-	-
0 bis 10ppm Cl_2	0,5 ppm	1,0 ppm	-	-
0 bis 2ppm ClO_2 (CLO)	0,2 ppm (*1)	0,4 ppm		
0 bis 2ppm $COCl_2$ (PGN)	0,1 ppm	0,2 ppm		
0 bis 500ppm CO	30 ppm	60 ppm	-	-
0 bis 5,0Vol.% CO_2	0,5 Vol.%	1,0 Vol.%	-	-
0 bis 100ppm H_2S	5,0 ppm	10 ppm	-	-
0 bis 30ppm HCl	5,0 ppm (*1)	10 ppm	-	-
0 bis 50ppm HCN	5,0 ppm (*1)	10 ppm	-	-
0 bis 10ppm HF	1,0 ppm	2,0 ppm	-	-
0 bis 300ppm NH_3	20 ppm	40 ppm	-	-
0 bis 100ppm NO	2,5 ppm (*1)	5,0 ppm	-	-
0 bis 30ppm NO_2	2,0 ppm (*1)	4,0 ppm	-	-
0 bis 10ppm PH_3	0,3 ppm (*1)	0,6 ppm	-	-
0 bis 20ppm SiH_4 (SIL)	5,0 ppm	10 ppm	-	-
0 bis 10ppm SO_2	1,0 ppm	2,0 ppm	-	-

zu (*1): Eine Überwachung des AGW-Wertes ist mit der verfügbaren Sensortechnik nicht zufriedenstellend möglich.

Grundeinstellung der Alarmschwellen für toxische Gase mit Expositionsalarmierung

Messbereich	Alarm 1	Alarm 2	KZW (15')	LZW (8h)
0 bis 20ppm C_2H_4O	2 ppm	6 ppm	4 ppm	2 ppm
0 bis 2000ppm C_4H_8	100 ppm	400 ppm	200 ppm	100 ppm
0 bis 10ppm Cl_2	1,0 ppm	1,5 ppm	1,0 ppm	0,5 ppm
0 bis 2ppm ClO_2	0,2 ppm	0,4 ppm	0,2 ppm	0,1 ppm
0 bis 2ppm $COCl_2$	0,1 ppm	0,2 ppm	0,2 ppm	0,1 ppm
0 bis 500ppm CO	30 ppm	120 ppm	60 ppm	30 ppm
0 bis 5,0Vol.% CO_2	0,5 Vol.%	2,0 Vol.%	1,0 Vol.%	0,5 Vol.%
0 bis 100ppm H_2S	5,0 ppm	15 ppm	10 ppm	5,0 ppm
0 bis 30ppm HCl	5,0 ppm	10 ppm	5,0 ppm	2,0 ppm
0 bis 50ppm HCN	5,0 ppm	10 ppm	5,0 ppm	1,9 ppm
0 bis 10ppm HF	1,0 ppm	3,0 ppm	2,0 ppm	1,0 ppm
0 bis 300ppm NH_3	20 ppm	80 ppm	40 ppm	20 ppm
0 bis 100ppm NO	2,5 ppm	5,0 ppm	2,5 ppm	0,5 ppm
0 bis 30ppm NO_2	2,0 ppm	4,0 ppm	2,0 ppm	0,5 ppm
0 bis 10ppm PH_3	0,3 ppm (*1)	0,4 ppm	0,2 ppm	0,1 ppm
0 bis 20ppm SiH_4	5,0 ppm	15 ppm	10 ppm	5,0 ppm
0 bis 10ppm SO_2	1,0 ppm	3,0 ppm	2,0 ppm	1,0 ppm

zu (*1): Eine Überwachung des AGW-Wertes ist mit der verfügbaren Sensortechnik nicht zufriedenstellend möglich.

Grundeinstellung der Alarmschwellen für Sauerstoff und für brennbare Gase und Dämpfe

Messbereich	Alarm 1	Alarm 2	Alarm 3
0 bis 25Vol.% O_2	19,0 Vol.% (⇓)	17,0 Vol. (⇓)	23,0 Vol.% (⇑)
0 bis 2000ppm H_2 (*2)	1000 ppm	1500 ppm	2000 ppm
0 bis 1,0/4,0Vol.% H_2 (*2)	0,40 Vol.%	0,60 Vol.%	0,80 Vol.%
0 bis 5,0Vol.% CH_4	1,00 Vol.%	2,00 Vol.%	3,00 Vol.%
0 bis 100%UEG CH_4 (*3)	20,0 %UEG	40,0 %UEG	60,0 %UEG

zu (*2): Nicht zugelassen zur Überwachung der unteren Explosionsgrenze für Anwendungen des primären Explosionsschutzes.
zu (*3): oder ein anderes der nachfolgend aufgeführten brennbaren Gase und Dämpfe

UEG-Werte nach DIN EN 60079-20-1:2010					
4,0 Vol.% H_2	Wasserstoff	(CAS-Nr.1333-74-0)	6,0 Vol.% CH_4O	Methanol	(CAS-Nr.67-56-1)
4,4 Vol.% CH_4	Methan	(CAS-Nr.74-82-8)	3,1 Vol.% C_2H_6O	Ethanol	(CAS-Nr.64-17-5)
2,3 Vol.% C_2H_2	Acetylen	(CAS-Nr.74-86-2)	2,5 Vol.% C_3H_6O	Aceton	(CAS-Nr.67-64-1)
2,3 Vol.% C_2H_4	Ethylen	(CAS-Nr.74-85-1)	3,1 Vol.% $C_3H_6O_2$	Methylacetat	(CAS-Nr.79-20-9)
2,4 Vol.% C_2H_6	Ethan	(CAS-Nr.74-84-0)	2,7 Vol.% $C_3H_6O_2$	Ethylformiat ETF	(CAS-Nr.109-94-4)
1,7 Vol.% C_3H_8	Propan	(CAS-Nr.74-98-6)	2,0 Vol.% C_3H_8O	Isopropanol	(CAS-Nr.67-63-0)
1,4 Vol.% C_4H_{10}	Butan	(CAS-Nr.106-97-8)	1,5 Vol.% C_4H_8O	Methylethylketon MEK	(CAS-Nr.78-93-3)
1,1 Vol.% C_5H_{12}	Pentan	(CAS-Nr.109-66-0)	2,0 Vol.% $C_4H_8O_2$	Ethylacetat	(CAS-Nr.141-78-6)
1,0 Vol.% C_6H_{14}	n-Hexan	(CAS-Nr.110-54-3)	1,4 Vol.% $C_4H_{10}O$	n-Butanol	(CAS-Nr.71-36-3)
0,85 Vol.% C_7H_{16}	Heptan	(CAS-Nr.142-82-5)	1,2 Vol.% $C_6H_{12}O$	Methylisobutylketon MIBK	(CAS-Nr.108-10-1)
0,70 Vol.% C_9H_{20}	n-Nonan	(CAS-Nr.111-84-2)	1,0 Vol.% C_7H_8	Toluol	(CAS-Nr.108-88-3)

3.11 Technische Daten

Typenbezeichnungen:	**G999C**	(mit Steckplatz für einen katalytischen WT-Sensor)
	G999M	(mit Steckplatz für einen katalytischen WT-Sensor)
	G999E	(mit Steckplatz für einen vierten EC-Sensor)
	G999P	(mit Steckplatz für einen PID-Sensor)
Messprinzip:	Elektrochemisch (EC):	für toxische Gase und Sauerstoff
	Photoionisation (PID):	für toxische brennbare Gase und Dämpfe
	Wärmetönung (WT):	für brennbare Gase und Dämpfe (bis 100%UEG)
	Infrarot (IR):	für brennbare Gase und Dämpfe und Kohlendioxid
Messbereiche:	s. Abschnitt „Sensortypen und Messbereiche" und „Sensorspezifikation"	
Einstellzeit:	s. Abschnitt „Sensorspezifikation"	
Sensorlebensdauer:	s. Abschnitt „Sensorspezifikation"	
Messgaszuführung:	Über Diffusionsöffnung bei ausgeschalteter Pumpe oder über Ansaugöffnung im Pumpenbetrieb (Sensorabdeckung geschlossen)	
Pumpenleistung:	0,5…0,6slpm @0kPa / 0,30slpm @-4kPa / 0,0slpm@-10kPa max.100m Schlauchlänge (abhängig vom Messgas und Schlauch)	

Fortsetzung der „Technischen Daten"

Anzeige:	Beleuchtetes LCD-Vollgrafikdisplay, automatische Größeneinstellung zum optimalen Ablesen, Anzeige der Batteriekapazität, Gaskonzentration als aktueller Wert und Peak-Wert		
Alarmierung:	Je nach Gasart 3 oder 2 Momentanwert- und 2 Expositionswert-Alarme, Batteriealarm mit optischer und akustischer Signalisierung sowie Anzeige im Display, Färbung des Displays je nach Alarmzustand (orange/rot) Hupe: 103 dB(A) (auf 90 dB(A) reduzierbar)		
Nullpunkt- und Empfindlichkeitsjustierung:	Manuell oder automatisch mit Justierprogramm ggf. Prüfgasgaszufuhr über die „SMART CAP" mit 0,5...0,6slpm		
Funk:	Optional 868MHz für EU; Reichweite ca. 700m (Freifeld) Optional 915MHz für USA; Reichweite ca. 300m (Freifeld) Optional Bluetooth (in Vorbereitung); Reichweite ca.10m		
Energieversorgung:	NiMH-Akkumodul; 5,2V 2100mAh; wiederaufladbar		
Betriebsdauer (*1)			
ohne Funk:	ca. 26h (EC+WT_{PS}+IR)	ca. 18h (EC+WT+IR)	ca. 11h (EC+WT+IR+Pmp)
	ca. 42h (EC+WT_{PS})	ca. 25h (EC+WT)	ca. 13h (EC+WT+Pmp)
	ca. 52h (EC+PID)	ca. 30h (EC+PID+IR)	ca. 14h (EC+PID+IR+Pmp)
	ca. 130h (EC)	ca. 47h (EC+IR)	ca. 17h (EC+IR+Pmp)
mit Funk:	ca. 20h (EC+WT_{PS}+IR)	ca. 15h (EC+WT+IR)	ca. 10h (EC+WT+IR+Pmp)
	ca. 28h (EC+WT_{PS})	ca. 19h (EC+WT)	ca. 11h (EC+WT+Pmp)
	ca. 33h (EC+PID)	ca. 22h (EC+PID+IR)	ca. 12h (EC+PID+IR+Pmp)
	ca. 52h (EC)	ca. 30h (EC+IR)	ca. 14h (EC+IR+Pmp)
Klimatische Bedingungen			
Für den Betrieb:	-20 bis +50°C | 5 bis 95%r.F. | 70 bis 130kPa		
Für die Lagerung:	-25 bis +55°C | 5 bis 95%r.F. | 70 bis 130kPa (empfohlen 0 bis +30°C)		
Gehäuse Material:	Gummiertes Polykarbonat		
Maße:	68 x 136 x 39mm (B x H x T)		
Gewicht:	Bis zu 395g (je nach Sensorbestückung)		
Schutzart:	IP67		
Zulassungen / Prüfungen			
Kennzeichnungen und Zündschutzarten:	**G999C**	⟨Ex⟩ I M2 Ex ia db I Mb	⟨Ex⟩ II 2G Ex ia db IIC T4 Gb -20°C≤Ta≤+50°C
	G999M	⟨Ex⟩ I M2 Ex ia db I Mb	⟨Ex⟩ II 2G Ex ia db IIC T4 Gb -20°C≤Ta≤+50°C
		⟨Ex⟩ I M1 Ex ia da I Ma	⟨Ex⟩ II 1G Ex ia da IIC T4 Ga -20°C≤Ta≤+40°C
	G999E	⟨Ex⟩ I M1 Ex ia I Ma	⟨Ex⟩ II 1G Ex ia IIC T4 Ga -20°C≤Ta≤+50°C
	G999P	⟨Ex⟩ I M1 Ex ia I Ma	⟨Ex⟩ II 1G Ex ia IIC T4 Ga -20°C≤Ta≤+50°C
EU-Baumusterprüfbescheinigung:	BVS 15 ATEX E 064 X		
IECEx Certificate of Conformity:	IECEx BVS 15.0056 X		
Elektromagnetische Verträglichkeit:	DIN EN 50270:2015	Störaussendung: Typklasse I Störfestigkeit: Typklasse II	

zu (*1): Die Betriebsdauer ist für neue Akkumodule bei Betriebstemperaturen von +20°C angegeben. Sie wird durch Tastenbetätigung (Displaybeleuchtung & Lampe), durch die Verwendung der Pumpe und durch Gasalarme reduziert. Sie verringert sich mit dem Alter des Akkumoduls, mit der Anzahl der Lade-/Entladezyklen, durch längere Aufbewahrung des Gasmessgerätes in der Ladeschale und den Lazy-Battery-Effekt.
WT_{PS}=Wärmetönungssensor mit aktiviertem **P**ower**S**ave-Modus, sofern ein Messwert von 0%UEG erfasst wird.
Dieser Modus zur Energieeinsparung ist nur bei bestimmten Messbereichen aktivierbar (siehe Abschnitt 2.3.2.2.5).

EU-Konformitätserklärung

G999C, G999S, G999E, G999P, G999M

Erstellt: 31.07.2017 Geändert: 19.05.2021

GfG Gesellschaft für Gerätebau mbH
Klönnestraße 99
44143 Dortmund
Tel: +49 (231) 56400-0
Fax: +49 (231) 516313
E-Mail: info@gfg-mbh.com
www.gasmessung.de

Die GfG Gesellschaft für Gerätebau mbH entwickelt, produziert und vertreibt Gassensoren und Gaswarnanlagen unter Anwendung eines **Qualitätsmanagementsystems** nach DIN EN ISO 9001. Überwacht wird die Produktion von elektrischen Betriebsmitteln der Gerätegruppen I und II, Kategorien M1, M2, 1G und 2G für Gassensoren, Gasmessgeräte, Gaswarnanlagen in den Zündschutzarten Druckfeste Kapselung, Erhöhte Sicherheit, Vergusskapselung und Eigensicherheit mit deren Messfunktion mit Hilfe eines **Qualitätssicherungssystems**, überwacht durch die benannte Stelle, DEKRA Testing and Certification GmbH (0158).

Das Gasmessgerät **G998C, G999S, G999E, G999P, G999M** entspricht der Richtlinie **2014/34/EU** (ATEX) für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, der Richtlinie **2014/30/EU** für die elektromagnetische Verträglichkeit, der Richtlinie **2014/53/EU** (RED) über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt und der Richtlinie **2011/65/EU** (RoHS) zur Beschränkung der Verwendung bestimmter Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

Für den elektrischen Explosionsschutz BVS 15 ATEX E 064 X

Kennzeichnung:G999C, G999S	Ⓔx II **2G** Ex ia db IIC T4 Gb / Ⓔx I **M2** Ex ia db I Mb	$-20 \le T_a \le +50°C$
Kennzeichnung:G999E, G999P	Ⓔx II **1G** Ex ia IIC T4 Ga / Ⓔx I **M1** Ex ia I Ma	$-20 \le T_a \le +50°C$
Kennzeichnung G999M	Ⓔx II **2G** Ex ia db IIC T4 Gb / Ⓔx I **M2** Ex ia db I Mb	$-20 \le T_a \le +50°C$
	Ⓔx II **1G** Ex ia da IIC T4 Ga / Ⓔx I **M1** Ex ia da I Ma	$-20 \le T_a \le +40°C$

Die Richtlinie 2014/34/EU wird unter Berücksichtigung der folgenden Normen eingehalten:

Explosionsgefährdete Bereiche
- Allgemeine Anforderungen EN 60079-0 : 2018
- Druckfeste Kapselung „d" EN 60079-1 : 2014
- Eigensicherheit „i" EN 60079-11 : 2012

Die Bewertung der Zündgefahr wurde vorgenommen und dokumentiert. Baumusterprüfbescheinigung ausgestellt von der notifizierten Stelle mit der Kenn-Nr. 0158 (DEKRA EXAM, Dinnendahlstraße 9, D-44809 Bochum).

Die Richtlinie 2014/30/EU wird unter Berücksichtigung der folgenden Norm eingehalten:

- Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von brennbaren Gasen, toxischen Gasen oder Sauerstoff EN 50270 : 2015
  Störaussendung: Typklasse 1
  Störfestigkeit: Typklasse 2

Das EMV Messlabor AMETEK CTS Germany GmbH in Kamen hat die Prüfung und Bewertung der elektromagnetischen Verträglichkeit durchgeführt.

Die Richtlinie 2014/53/EU wird unter Berücksichtigung der folgenden Normen eingehalten:

- Funkanlagen mit geringer Reichweite (SRD), die im Frequenzbereich 25 MHz bis 1000 MHz arbeiten. EN 300220-2 V3.11 : 2017

Verweis auf die Richtlinie 2014/30/EU:

- Elektromagnetische Verträglichkeit Funkeinrichtung und -dienste Gemeinsame technische Anforderungen EN 301489-1 V2.1.1 : 2017

Verweis auf die Richtlinie 2014/35/EU:

- Beurteilung der Übereinstimmung von elektronischen und elektrischen Geräten kleiner Leistung mit den Basisgrenzwerten für die Sicherheit von Personen in elektrischen Feldern (10 MHz – 300GHz) EN 62479 : 2011
- Einrichtung für Audio/Video -, Informations- und Kommunikationstechnik Teil 1: Sicherheitsanforderungen EN 62368-1 : 2014 + AC : 2015

Das Prüflabor m.dudde hochfrequenz-technik, Bergisch Gladbach hat die Prüfung und Bewertung durchgeführt.

Die Richtlinie 2011/65/EU wird unter Berücksichtigung der folgenden Norm eingehalten:

- Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe EN 50581 : 2012

Dortmund, den 19. Mai 2021

i. V.

QMB R. Siebrecht

EU-Baumusterprüfbescheinigung Nachtrag 5

1

2 **Geräte zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen Richtlinie 2014/34/EU**

3 Nr. der EU-Baumusterprüfbescheinigung: **BVS 15 ATEX E 064 X**

4 Produkt: **Gasmessgerät** **Typ G888C, G888S, G888M Typ G999C, G999S, G999E, G999P, G999M**
Fernüberwachungsgerät **Typ G999L**

5 Hersteller: **GfG Gesellschaft für Gerätebau mbH**

6 Anschrift: **Klönnestr. 99, 44143 Dortmund, Deutschland**

7 Dieser Nachtrag erweitert die EU-Baumusterprüfbescheinigung Nr. BVS 15 ATEX E 064 X um Produkte, die gemäß der Spezifikation in der Anlage der Bescheinigung festgelegt, entwickelt und konstruiert wurden. Die Ergänzungen sind in der Anlage zu diesem Zertifikat und in der zugehörigen Dokumentation festgelegt.

8 Die Zertifizierungsstelle der DEKRA Testing and Certification GmbH, benannte Stelle Nr. 0158 gemäß Artikel 17 der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014, bescheinigt, dass das Produkt die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Produkten zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie erfüllt.
Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen Prüfprotokoll BVS PP 15.2110 EU niedergelegt.

9 Die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen werden erfüllt unter Berücksichtigung von:

EN 60079-0:2012 + A11:2013	**Allgemeine Anforderungen**
EN 60079-1:2014	**Druckfeste Kapselung „d"**
EN 60079-11:2012	**Eigensicherheit „i"**

10 Falls das Zeichen „X" hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird in der Anlage zu dieser Bescheinigung auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Produktes hingewiesen.

11 Diese EU-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf den Entwurf und Bau der beschriebenen Produkte.
Für den Herstellungsprozess und die Abgabe der Produkte sind weitere Anforderungen der Richtlinie zu erfüllen, die nicht durch diese Bescheinigung abgedeckt sind.

12 Die Kennzeichnung des Produktes muss die folgenden Angaben enthalten:

Ⓔx Details siehe nächste Seite

DEKRA Testing and Certification GmbH
Bochum, 17.02.2020

Geschäftsführer

DAkkS

Dieses Zertifikat darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden.

DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerkstraße 15, 70565 Stuttgart
Zertifizierungsstelle: Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum
Telefon +49.234.3696-400, Fax +49.234.3696-401, DTC-Certification-body@dekra.com

13 **Anlage zur**

14 **EU-Baumusterprüfbescheinigung**

BVS 15 ATEX E 064 X
Nachtrag 5

15 **Beschreibung des Produktes**

15.1 **Gegenstand, Typ, Kennzeichung und Umgebungstemperaturbereich**

Gasmessgerät Typ G888C, G999C, G999S	**II 2G Ex ia db IIC T4 Gb**	-20 °C ≤ T_a ≤ +50 °C
	I M2 Ex ia db I Mb	-20 °C ≤ T_a ≤ +50 °C
Gasmessgerät Typ G888S	**II 2G Ex ia db IIC T4 Gb**	-20 °C ≤ T_a ≤ +50 °C
	I M1 Ex ia I Ma	-20 °C ≤ T_a ≤ +50 °C
Gasmessgerät Typ G999E, G999P	**II 1G Ex ia IIC T4 Ga**	-20 °C ≤ T_a ≤ +50 °C
	I M1 Ex ia I Ma	-20 °C ≤ T_a ≤ +50 °C
Gasmessgerät Typ G888M, G999M	**II 2G Ex ia db IIC T4 Gb**	-20 °C ≤ T_a ≤ +50 °C
	I M2 Ex ia db I Mb	-20 °C ≤ T_a ≤ +50 °C
	II 1G Ex ia da IIC T4 Ga	-20 °C ≤ T_a ≤ +40 °C
	I M1 Ex ia da I Ma	-20 °C ≤ T_a ≤ +40 °C
Fernüberwachungsgerät Typ G999L	**II 2G Ex ib IIC T4 Gb**	-20 °C ≤ T_a ≤ +50 °C
	I M2 Ex ib I Mb	-20 °C ≤ T_a ≤ +50 °C

15.2 **Beschreibung**

Grund des Nachtrags:

Das Fernüberwachungsgerät Typ G999L wurde hinzugefügt.

Beschreibung des Produkts:

Das Gasmessgerät Typ G888C, Typ G888S, Typ G888M, Typ G999C, Typ G999S, Typ G999E, Typ G999P oder Typ G999M ist ein tragbares Gerät mit eingebauter Stromversorgungsbatterie. Es dient zur Messung von Gasen in der Umgebungsluft unter atmosphärischen Bedingungen.

Die Messwerte werden auf einem eingebauten Display angezeigt. Bei Erreichen von eingestellten Grenzwerten wird ein visueller Alarm, ein hörbarer Alarm und ein Vibrationsalarm abgegeben.

Das Fernüberwachungsgerät Typ G999L ist ein tragbares Gerät mit eingebauter Stromversorgungsbatterie für Gasmessgeräte der Serie G888 und G999 und dient zur Status- und Messdatenabfrage per Funk. Bis zu zehn Gasmessgeräte können per Funk verbunden werden. An der Vorderseite des G999L zeigt ein LED-Panel den aktuellen Status aller verbunden bzw. adressierten Gasmessgeräte an. Die aktuellen Messdaten der verbundenen Gasmessgeräte werden im Display des G999L angezeigt.

Das Gasmessgerät Typ G888C, Typ G888S, Typ G888M, Typ G999C, Typ G999S oder Typ G999M beinhaltet 3 elektrochemische Sensoren, 1 IR-Sensor sowie 1 druckfester Sensor.

Das Gasmessgerät Typ G999E beinhaltet 4 elektrochemische Sensoren und 1 IR-Sensor.

Das Gasmessgerät Typ G999P beinhaltet 3 elektrochemische Sensoren, 1 IR-Sensor und 1 PID-Sensor.

In dem Gasmessgerät Typ G888C, Typ G888S, Typ G888M, Typ G999C, Typ G999S, Typ G999E, Typ G999P oder Typ G999M kann wahlweise ein Radio Modul zur drahtlosen Datenübertragung verwendet werden.

DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerkstraße 15, 70565 Stuttgart
Zertifizierungsstelle: Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum
Telefon +49.234.3696-400, Fax +49.234.3696-401, DTC-Certification-body@dekra.com

Das Gasmessgerät Typ G888C, Typ G888S, Typ G888M, Typ G999C, Typ G999S, Typ G999E, Typ G999P oder Typ G999M und das Fernüberwachungsgerät Typ G999L wird aus einer NiMH Batterie gespeist, die nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches geladen werden darf.

Das Gasmessgerät Typ G999C oder Typ G999S oder Typ G999E oder Typ G999P oder Typ G999M besitzt zusätzlich eine eingebaute Pumpe.

Auflistung aller verwendeten Komponenten mit älterem Normenstand
(Optional verwendet in Typ G888C, G999C, G999S)

Gegenstand und Typ	Zertifikat	Normenstand
Gas Sensor Typ A	Sira 07ATEX1088X	EN 60079-0:2006 EN 60079-1:2004

15.3 **Kenngrößen**

15.3.1 Stromversorgungsbatterie in Typ G888C oder Typ G888S oder Typ G888M

Nennspannung			2,6	V
Nennkapazität			2100	mAh
Maximale Ladespannung	U_m	DC	6	V

15.3.2 Stromversorgungsbatterie in Typ G999C oder Typ G999S oder Typ G999E oder Typ G999P oder Typ G999M oder Typ G999L

Nennspannung			5,2	V
Nennkapazität			2100	mAh
Maximale Ladespannung	U_m	DC	9	V

15.3.3 Radio Modul

Frequenzbereich (abhängig vom Modul Typ)			865,0 – 868,6 MHz oder 865,0 – 870,0 MHz oder 902,0 – 928,0 MHz
Nominale RF Ausgangsleistung		<	35 mW
Maximale RF Ausgangsleistung		<	250 mW

15.3.4 Umgebungstemperaturbereich siehe Abschnitt 15.1

16 **Prüfprotokoll**

BVS PP 15.2110 EU, Stand 17.02.2020

17 **Besondere Bedingungen für die Verwendung**

Die Messfunktion gemäß Anhang II, Absatz 1.5.5 der Richtlinie 2014/34/EU ist nicht Bestandteil dieses Nachtrages zur EU-Baumusterprüfbescheinigung.

Für Gasmessgerät Typ G888C, G888M, G999C, G999M, G999S / Einsatz Gruppe I / Bergbau:

Das Gasmessgerät darf in explosionsgefährdeten Bereichen nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. D.h. das Gerät ist am Körper zu tragen oder darf nicht unbeaufsichtigt abgelegt werden, so dass eine mechanische Belastung durch Stoß vermieden wird.
Es ist für den niedrigen Grad der mechanischen Gefahr nach EN 60079-0 vorgesehen.

Das Gasmessgerät muss sofort aus dem explosionsgefährdeten Bereich entfernt und gereinigt werden, wenn es mit Ölen und Fetten bzw. Hydraulikflüssigkeiten verschmutzt wird.

18 **Wesentliche Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen**

Die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen sind durch die unter Abschnitt 9 gelisteten Normen abgedeckt.

19 **Zeichnungen und Unterlagen**

Die Zeichnungen und Unterlagen sind in dem vertraulichen Prüfprotokoll gelistet.

DEKRA Testing and Certification GmbH, Handwerkstraße 15, 70565 Stuttgart
Zertifizierungsstelle: Dinnendahlstraße 9, 44809 Bochum
Telefon +49.234.3696-400, Fax +49.234.3696-401, DTC-Certification-body@dekra.com