



Gebrauchsanweisung

PolyXeta[®] 2 PX2 EX und TOX

Gültig ab Software-Version 10218

Version:	2025-11 V3.3.14	Release date:	2025-11-25
Language:	Deutsch	Name of file:	GA_PX2_Ex_ToX_D

Impressum

PolyXeta® ist ein eingetragenes Warenzeichen von MSR-Electronic GmbH.

MSR-Electronic GmbH
Bürgermeister-Schönbauer-Str. 13
D 94060 Pocking

Tel.: +49 8531 9004-0
www.msr-electronic.de

Technische Änderungen, Druckfehler, und Irrtümer vorbehalten.



Dokumente



Katalog



YouTube

Made in Germany

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemein	5
1.1	Sicherheit.....	5
1.2	Verantwortung Installateur und Betreiber	5
1.3	Serviceleistung.....	5
1.4	Beschränkte Gewährleistung.....	6
1.5	Gerät entsorgen.....	6
2	Gültigkeit	7
2.1	Allgemeine Hinweise	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.3	Zulassungen	8
2.3.1	Kennzeichnung und Bescheinigungen gemäß ATEX-Richtlinie 2014/34/EU und Messfunktion.....	8
2.3.2	Kennzeichnung und Bescheinigungen gemäß IECEx nur für PX2-1.....	8
2.3.3	Auflagen und besondere Bedingungen für die sichere Anwendung.....	9
2.3.4	Funktionale Sicherheit.....	9
2.3.5	Zulassung für Schiffe.....	9
2.3.6	Brennbare Gase.....	10
2.3.7	Sauerstoff und toxische Gase.....	10
3	Allgemeine Beschreibung.....	12
3.1	Gerätebeschreibung.....	12
3.2	Messverfahren	12
4	Montage	13
4.1	Montageort.....	13
4.2	Montagearbeiten.....	13
5	Elektrische Installation.....	16
5.1	Allgemeine Hinweise	16
5.2	Anschlussplan	18
6	Inbetriebnahme.....	19
6.1	Allgemeine Hinweise	19
6.2	Überprüfen / Ändern von Betriebsparametern	19
6.3	Einlaufverhalten.....	20
6.4	Funktionsprüfung.....	20
7	Betriebsarten	21
7.1	Neustart (Diagnose- und Aufwärmphase).....	21
7.2	Messbetrieb.....	21
7.2.1	Alarm quittieren.....	23
7.3	Sonderbetrieb.....	23
7.4	Störungen	24
8	Einsatzhinweise.....	27
8.1	Umgebungsbedingungen.....	27
8.2	Sonstige Hinweise und Beschränkungen.....	29

9	Funktionale Sicherheit / SIL	29
9.1	Sicherheitsfunktion analoges 4–20 mA Ausgangssignal	30
9.2	Sicherheitsfunktion Relaisausgänge bei Betrieb als eigenständiges Gaswarngerät	31
9.3	Sicherheitsfunktion Zentral-Bus bei Betrieb als eigenständiges Gaswarngerät	32
9.4	SIL-Bedingungen	33
9.5	Proof-Test	33
10	Wartung und Instandhaltung	34
10.1	Sichtkontrolle	35
10.2	Funktionskontrolle / Kalibrierung und Justierung	35
10.3	Systemkontrolle / Proof-Test	37
10.4	Kalibrieren	38
10.4.1	Vorbereitung	38
10.4.2	Benötigte Geräte und Gase	39
10.4.3	Ablauf	39
10.5	Instandsetzung	39
11	Sensorkopf-Wechsel	40
11.1	Allgemeine Hinweise	40
11.2	Sensorkopf SX1 tauschen	40
11.3	Sensorkopf SSAX1 tauschen	41
11.4	Wiederinbetriebnahme	41
12	Sensorspezifikationen	42
12.1	Katalytisches Sensorelement (Pellistor) für brennbare Gase	42
12.2	Elektrochemisches Sensorelement für Sauerstoff	44
12.3	Elektrochemisches Sensorelement für toxische Gase	46
13	Display	50
13.1	Montage und Demontage	50
13.2	Status LED	51
13.3	Bedienung	51
13.4	Menü	51
13.5	Totband	51
13.6	Begrenzung Analog-Ausgang auf 3,8 mA	51
14	Ersatzteilliste und Zubehör	52
14.1	Ersatzteilliste	52
14.2	Zubehör	54
15	Außerbetriebnahme	55
16	Technische Daten	56
17	Konformitätserklärungen	58
	Abkürzungsverzeichnis	63
	Glossar	64
	Revisionsliste	65

1 Allgemein

1.1 Sicherheit

Die Gebrauchsanleitung muss von allen Personen, die das Produkt installieren, verwenden, warten und kontrollieren, sorgfältig gelesen, verstanden und befolgt werden. Das Produkt kann seine bestimmungsgemäßen Funktionen nur dann erfüllen, wenn es entsprechend den Angaben von MSR-Electronic GmbH installiert, eingesetzt, gewartet, gepflegt und kontrolliert wird.

Undatierte Normverweise beziehen sich immer auf die aktuelle Ausgabe.

Aufgrund andauernder Produktweiterentwicklung behält sich MSR-Electronic GmbH das Recht vor, Spezifikationen ohne Ankündigung zu verändern. Die hierin enthaltenen Daten wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Allerdings wird keine Garantie oder Gewährleistung der Genauigkeit dieser Daten übernommen.

1.2 Verantwortung Installateur und Betreiber

Es liegt in der Verantwortung des Installateurs und Betreibers, dass alle PolyXeta®2 Geräte in Einhaltung aller internationalen, nationalen und lokalen Richtlinien installiert und eingesetzt werden. Das Gerät muss vor dem Start des Messbetriebs von einem Sachkundigen auf korrekte Installation und Funktionsfähigkeit geprüft werden. In Deutschland sind dafür die Merkblätter T 021 (DGUV-I 213-056) und die T 023 (DGUV-I 213-057) anzuwenden. Zur Klärung weiterer Fragen muss außerdem das Merkblatt T 055 beachtet werden.

Die PolyXeta®2 Geräte werden beim Hersteller vor der Lieferung auf Funktion geprüft. Bei der Inbetriebnahme ist zusätzlich eine dokumentierte Funktionsprüfung erforderlich. Die Installation sollte nur von geschulten Installationstechnikern unter Berücksichtigung der aktuellen Sicherheitsverfahren für Kontrollinstallationen realisiert werden.

Die benötigten Potentialausgleichsverbindungen (auch z.B. Sekundärpotential zu Erdung) bzw. Erdungsmaßnahmen sind entsprechend den jeweiligen Projektvorschriften auszuführen. Es ist darauf zu achten, dass keine Erdungsschleifen entstehen, um unerwünschte Einstreuungen in die Messelektronik zu vermeiden.

Für die Installation, Betrieb und Wartung sind die Vorgaben der EN 60079-29-2 (Gasmessgeräte – Auswahl, Installation, Einsatz und Wartung von Geräten für die Messung von brennbaren Gasen und Sauerstoff) sowie die Vorgaben der EN IEC 62990-2 (Gasmessgeräte - Auswahl, Installation, Einsatz und Wartung von Gasmessgeräten für toxische Gase und Dämpfe) einzuhalten.

Es ist notwendig, allen Anweisungen sowie der Anwenderdokumentation Folge zu leisten.

1.3 Serviceleistung

Es wird empfohlen, die PolyXeta®2 Geräte einer regelmäßigen Prüfung zu unterziehen. Leistungsabweichungen können basierend auf regelmäßigen Wartungen korrigiert werden.

Wiederkalibrierung und Teileersatz können im Feld von einem qualifizierten Techniker mit den entsprechenden Werkzeugen realisiert werden. Alternativ kann der einfach austauschbare Sensorkopf mit Hilfe des X-Change Konzepts für Dienstleistungen an MSR-Electronic GmbH zurückgesandt werden.

Die regelmäßige Wartung ist entsprechend den Instruktionen durchzuführen.

1.4 Beschränkte Gewährleistung

Bei nicht bestimmungsgemäßer oder nicht sachgerechter Anwendung des Gerätes übernimmt MSR-Electronic GmbH keine Haftung. Für die Auslegung und Verwendung des Produktes sind ausschließlich der Installateur und Betreiber verantwortlich. Wird das Produkt nicht entsprechend den Vorgaben der Gebrauchsanweisung benutzt, gewartet oder instandgesetzt, verfallen Gewährleistungs- und Produkthaftungsansprüche sowie Ansprüche aus etwaigen von MSR-Electronic GmbH für das Produkt übernommenen Garantien.

MSR-Electronic GmbH übernimmt die Gewährleistung auf Defekte in Material oder Verarbeitung der PolyXeta®2 Geräte für einen Zeitraum von 2 Jahren (bei Sensoren 1 Jahr), ab Datum der Sendung. Sollte ein solcher Defekt während der Gewährleistungszeit auftreten, wird MSR-Electronic GmbH die Einheit nach eigenem Ermessen reparieren oder umtauschen. Diese Gewährleistung bezieht sich nicht auf Einheiten, die verändert, selbst repariert, oder absichtlich sowie unabsichtlich beschädigt wurden. Sie gilt auch nicht auf Einheiten mit Vergiftungserscheinungen.

Die obige Gewährleistung gilt anstelle aller anderen ausdrücklichen Gewährleistungen, Verpflichtungen oder Haftung. Sie betrifft ausschließlich die PolyXeta®2 Geräte. MSR-Electronic GmbH haftet nicht für Folgeschäden entstehend aus dem Bezug oder der Verwendung der PolyXeta®2 Geräte.

1.5 Gerät entsorgen



Gemäß der Richtlinie 2012/19/EU darf das Gerät nicht als Siedlungsabfall entsorgt werden. Es kann zur Entsorgung an Ihre nationale Vertriebsorganisation zurückgesandt werden, zu der Sie bei Fragen zur Entsorgung gerne Kontakt aufnehmen können.

Außerhalb der EU sind die jeweils gültigen Richtlinien zu berücksichtigen.

2 Gültigkeit

2.1 Allgemeine Hinweise

Diese Gebrauchsanweisung ist ausschließlich für die unter Punkt 1 und 2 genannten Geräte gültig.

1. PolyXeta®2 Gaswarngerät für brennbare oder toxische Gase oder Sauerstoff.
Serie **PX2-1...** mit **Ex db** Zündschutz, für **Zone 1 und 2**
Serie **PX2-2...** mit **Ex ec** Zündschutz, nur für **Zone 2**
2. PolyXeta®2 Sensorkopf für brennbare oder toxische Gase oder Sauerstoff.
Serie **SX1-1...** mit **Ex db** Zündschutz, für **Zone 1 und 2**

Ist anstelle der Sensorkopf-Serie SX1 ein Remote-Sensorkopf der Serie SSAX1-1 eingebaut, muss für die Installation und den Betrieb zusätzlich die Gebrauchsanweisung GA_SSAX1 befolgt werden. Wenn das PolyXeta®2 Gerät ein Display hat oder das Service-Tool verwendet wird, muss zusätzlich die Gebrauchsanweisung „PolyGard® und PolyXeta®2 Service-Tool und Display“ gelesen und befolgt werden.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die stationären PolyXeta®2 Gaswarngeräte der Serie **PX2-1** dienen zum Aufspüren und Warnen vor toxischen und brennbaren Gasen und vor Kältemitteln sowie zur Messung von Sauerstoff in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 und Zone 2 gemäß Richtlinie 2014/34/EU.

Die stationären PolyXeta®2 Gaswarngeräte der Serie **PX2-2** dienen zum Aufspüren und Warnen vor toxischen und brennbaren Gasen und vor Kältemitteln sowie zur Messung von Sauerstoff in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 gemäß Richtlinie 2014/34/EU.

Die Gaswarngeräte sind z.B. für den Einsatz in der chemischen und petrochemischen und Offshore-Industrie, auf Schiffen, Werften und Offshore-Plattformen etc. für Innen- und Außenanwendung innerhalb der in den technischen Daten definierten Umgebungsbedingungen geeignet.

2.3 Zulassungen

Das PolyXeta®2 Gaswarngerät **PX2-1** ist für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 und 2 durch die DEKRA Testing and Certification GmbH zertifiziert.

Das PolyXeta®2 Gaswarngerät **PX2-2** ist für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 durch die Konformitätserklärung des Herstellers zugelassen.

2.3.1 Kennzeichnung und Bescheinigungen gemäß ATEX-Richtlinie 2014/34/EU und Messfunktion

	PX2-1 (Zone 1 und 2) Sensorkopf SX1	PX2-2 (Zone 2)
Kennzeichnung*	II 2 G Ex db IIC T4 Gb Ⓔ ⒸⒺ 0158 -40°C < Ta < +60 °C	II 3 G Ex ec IIC T4 Gc Ⓔ ⒸⒺ -40 °C < Ta < +60 °C
EU-Baumusterprüfbescheinigung für Explosionsschutz und Messfunktion für brennbare Gase und Sauerstoff (Inertisierung)	BVS 15 ATEX E 129 X	-
Baumusterprüfbescheinigung für Messfunktion (Sauerstoffmangel und- überschuss)	PFG 19 G 003 X	-
EU-Konformitätserklärung	CE_PX2-1_Zone1	CE_PX2-2_Zone2
Schutzarten	EN IEC 60079-0:2018 & EN 60079-1:2014 (Ex db)	EN IEC 60079-0:2018 & EN IEC 60079-7:2016 + A1: 2018 (Ex ec)
Messfunktion	EN 60079-29-1:2023 für brennbare Gase gemäß Tabelle 3 EN 50104:2024 für Sauerstoff EN 50271:2018	-

Tabelle 1: Kennzeichnung und Bescheinigungen für PX2-1 und PX2-2

2.3.2 Kennzeichnung und Bescheinigungen gemäß IECEx nur für PX2-1

Kennzeichnung*	Ex db IIC T4 Gb -40°C < Ta < +60 °C
IECEx Certificate of Conformity	IECEx BVS 16.0038X
Schutzarten	IEC 60079-0:2017 & IEC 60079-1:2014 (Ex db)

Tabelle 2: Kennzeichnung und Bescheinigung nur für PX2-1

* Temperaturbereich für ATEX-Zulassung: Der tatsächliche Temperaturbereich kann bedingt durch weitere Zulassungen oder Temperaturgrenzen der verwendeten Sensoren innerhalb dieser Grenzen variieren. Gültig ist deshalb immer der am PolyXeta®2 PX2 und am Sensorkopf aufgedruckte kleinere Bereich.

2.3.3 Auflagen und besondere Bedingungen für die sichere Anwendung

- Die Baumusterprüfbescheinigungen für die Messfunktion enthalten nicht die Verwendung des Konfigurationstools PCE-Software.
- Die Spaltlängen der zünddurchschlagsicheren Spalte dieses Betriebsmittels sind teils länger und die Spaltweiten der zünddurchschlagsicheren Spalte sind teils kleiner als in Tabelle 3 von EN 60079-1:2014 gefordert.
- Reparaturen am druckfesten Gehäuse sind gemäß Gebrauchsanweisung nicht zulässig.
- Die Einbaulage des Gaswarngerätes ist immer senkrecht, mit dem Sensorkopf nach unten.
- Der Betrieb des Transmitters bei Zusammenschaltung mit einer Steuereinheit über den Zentralbus ist nicht Gegenstand dieser Baumusterprüfbescheinigungen der Messfunktion und muss gesondert bescheinigt werden.
- Bei Einsatz von PX2-1 in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß den Baumusterprüfbescheinigungen der Messfunktionen muss die Ausführung **mit** Display-Einheit verwendet werden.
- Die Anzeigevorrichtungen der Display-Einheit (Anzeige, LED) dürfen nicht für sicherheitsrelevante Zwecke verwendet werden.
- Wenn das Alarmrelais als Hupenrelais parametrierbar ist, dürfen diesem nicht die Alarmer mit der höchsten sicherheitsrelevanten Bedeutung zugewiesen werden. Diese sind dem Störmelde-relais zuzuweisen. Dies gilt bei der Messung von Sauerstoff sowohl für Alarmer, die bei steigender Konzentration ausgelöst werden, als auch für Alarmer, die bei fallender Konzentration ausgelöst werden.
- Bei der Messung von Sauerstoff darf der Transmitter jedoch nur kurzzeitig bei Temperaturen oberhalb von +55 °C betrieben werden.

2.3.4 Funktionale Sicherheit

Das PolyXeta®2 Gaswarngerät **PX2-1** ist durch die DEKRA Testing and Certification GmbH zugelassen.

Nummer des Typenzertifikats: Zertifikat Nr. ZP/C029/21

Die zutreffenden Anforderungen werden durch Übereinstimmung mit folgenden Normen bescheinigt:

- **EN 61508: 2010 (Teile 1–3).**

2.3.5 Zulassung für Schiffe

Das PolyXeta®2 Gaswarngerät **PX2-1** entspricht der Schiffsausrüstungsrichtlinie 2014/90/EU sowie der Durchführungsverordnung 2025/1533/EU und hat eine Typ- und MED-Zulassung durch die DNV SE, Notified Body 0098.

Zertifikate: MEDB00007CE und TAA000032C

Die zutreffenden Anforderungen werden durch Übereinstimmung mit folgenden Normen bescheinigt:

- **IEC 60092-504:2016**
- **IEC 60533:2021**
- **EN 60079-0:2018**
- **EN 60079-29-1:2023**
- **EN 50104:2024**
- **IMO MSC.1/Circ.1370**

2.3.6 Brennbare Gase

Folgende Sensorköpfe für brennbare Gase sind durch die DEKRA Testing and Certification GmbH nach der EN 60079-29-1 (Messfunktion für Explosionsschutz, Prüfbescheinigung: BVS 15 ATEX E 129 X) geprüft und gemäß der Schiffsausrüstungsrichtlinie 2014/90/EU durch die DNV SE zugelassen.			
Sensorkopf	Gas	Messbereich	Relative Gasdichte (Luft=1)
SX1-1-P3400-A	Methan (CH ₄)	0–100 % UEG	0,56
SX1-1-P3435-A	n-Hexan (C ₆ H ₁₄)	0–100 % UEG	2,97
SX1-1-P3440-A	Wasserstoff (H ₂)	0–100 % UEG	0,07
SX1-1-P3480-A	Propan (C ₃ H ₈)	0–100 % UEG	1,55
SX1-1-P3482-A	Iso-Propylalkohol (C ₃ H ₈ O)	0–100 % UEG	2,07
Nicht nach der EN 60079-29-1 geprüfte Sensorköpfe für brennbare Gase, keine Zulassung nach 2014/90/EU			
SX1-1-P3402-A	LPG Flüssiggas	0–100 % UEG	n.d.
SX1-1-P3408-A	Ammoniak (NH ₃)	0–100 % UEG	0,60
SX1-1-P3408-B	Ammoniak (NH ₃)	0–20 % UEG	0,60
SX1-1-P3410-A	Ethylen (C ₂ H ₄)	0–100 % UEG	0,97
SX1-1-P3415-A	Cyclohexan (C ₆ H ₁₂)	0–100 % UEG	2,90
SX1-1-P3420-A	Ethan (C ₂ H ₆)	0–100 % UEG	1,05
SX1-1-P3425-A	Ethanol (C ₂ H ₅ OH)	0–100 % UEG	1,59
SX1-1-P3427-A	Ethylacetat (C ₄ H ₈ O ₂)	0–100 % UEG	3,04
SX1-1-P3430-A	Benzol (C ₆ H ₆)	0–100 % UEG	2,70
SX1-1-P3448-A	Butylacetat (C ₆ H ₁₂ O ₂)	0–100 % UEG	4,01
SX1-1-P3450-A	Methanol (CH ₃ OH)	0–100 % UEG	1,10
SX1-1-P3458-A	Methylethylketon (C ₄ H ₈ O)	0–100 % UEG	2,48
SX1-1-P3460-A	Iso/n-Butan (C ₄ H ₁₀)	0–100 % UEG	2,08
SX1-1-P3468-A	Isobutylalkohol (C ₄ H ₁₀ O)	0–100 % UEG	2,55
SX1-1-P3470-A	Oktan (C ₈ H ₁₈)	0–100 % UEG	3,94
SX1-1-P3472-A	Cyclopentan (C ₅ H ₁₀)	0–100 % UEG	2,42
SX1-1-P3473-A	Methylacetat (C ₃ H ₆ O ₂)	0–100 % UEG	2,56
SX1-1-P3475-A	Iso/n-Pentan (C ₅ H ₁₂)	0–100 % UEG	2,49
SX1-1-P3480-B	Propan (C ₃ H ₈)	0–30 % UEG	1,55
SX1-1-P3480-C	Propan (C ₃ H ₈)	0–5000 ppm	1,55
SX1-1-P3481-B	Propen (C ₃ H ₆)	0–30 % UEG	1,48
SX1-1-P3485-A	Aceton (C ₃ H ₆ O)	0–100 % UEG	2,00
SX1-1-P3490-A	Toluol (C ₇ H ₈)	0–100 % UEG	3,18
SX1-1-P3491-A	n-Heptan (C ₇ H ₁₆)	0–100 % UEG	3,46
SX1-1-P3493-A	Xylol (C ₈ H ₁₀)	0–100 % UEG	3,67
SX1-1-P3494-A	Butadien (C ₄ H ₆)	0–100 % UEG	1,92
SX1-1-P3495-A	Nonan (C ₉ H ₂₀)	0–100 % UEG	4,43
SX1-1-P3496-A	Benzindämpfe	0–100 % UEG	n.d.

Tabelle 3: Verfügbare Messköpfe für brennbare Gase

2.3.7 Sauerstoff und toxische Gase

Der folgende Sauerstoff-Sensorkopf ist durch die DEKRA Testing and Certification GmbH nach der EN 50104 (Prüfbescheinigungen: PFG 19 G 003X und BVS 15 ATEX E 129 X) geprüft und gemäß der Schiffsausrüstungsrichtlinie 2014/90/EU durch die DNV SE zugelassen.			
Sensorkopf	Gas	Messbereich	Relative Gasdichte (Luft=1)
SX1-1-E1195-A2	Sauerstoff (O ₂)	0–25 % vol	1,11
Sauerstoff-Sensorkopf, nicht geprüft nach EN 50104, keine Zulassung nach 2014/90/EU			
SX1-1-E1195-A3	Sauerstoff (O ₂)	0–25 % vol	1,11
SX1-1-E1195-A5	Sauerstoff (O ₂)	0–25 % vol	1,11
SX1-1-E1195-A7	Sauerstoff (O ₂)	0–25 % vol	1,11

Tabelle 4: Verfügbare Messköpfe für Sauerstoff

Folgende Sensorköpfe für toxische Gase sind gemäß der Schiffsausrüstungsrichtlinie 2014/90/EU durch die DNV SE zugelassen.

Sensorkopf	Gas	Messbereich	Relative Gasdichte (Luft=1)
SX1-1-E1110-A	Kohlenmonoxid (CO)	0–50 ppm	0,97
SX1-1-E1110-C	Kohlenmonoxid (CO)	0–150 ppm	0,97
SX1-1-E1110-E	Kohlenmonoxid (CO)	0–250 ppm	0,97
SX1-1-E1110-F	Kohlenmonoxid (CO)	0–300 ppm	0,97
SX1-1-E1110-H	Kohlenmonoxid (CO)	0–500 ppm	0,97
SX1-1-E1125-A	Ammoniak (NH ₃)	0–100 ppm	0,60
SX1-1-E1125-B	Ammoniak (NH ₃)	0–300 ppm	0,60
SX1-1-E1125-C	Ammoniak (NH ₃)	0–500 ppm	0,60
SX1-1-E1125-D	Ammoniak (NH ₃)	0–1000 ppm	0,60
SX1-1-E1125-E	Ammoniak (NH ₃)	0–5000 ppm	0,60
SX1-1-E1130-E	Stickstoffdioxid (NO ₂)	0–100 ppm	2,80
SX1-1-E1150-A	Methanol (CH ₃ OH)	0–250 ppm	1,10
SX1-1-E1160-A	VOC	0–10 ppm	n.d.
SX1-1-E1160-B	VOC	0–5 ppm	n.d.
SX1-1-E1181-A	Chlordioxid (ClO ₂)*	0–1 ppm	2,33
SX1-1-E1182-A	Fluorwasserstoffsäure (HF)	0–5 ppm	0,71
SX1-1-E1182-B	Fluorwasserstoffsäure (HF)	0–10 ppm	0,71
SX1-1-E1183-B	Cyanwasserstoff (HCN)	0–50 ppm	0,93
SX1-1-E1183-C	Cyanwasserstoff (HCN)	0–100 ppm	0,93
SX1-1-E1186-D	Chlorwasserstoff (HCl)	0–20 ppm	1,27
SX1-1-E1194-A	Wasserstoff (H ₂)	0–1000 ppm	0,07
SX1-1-E1197-A	Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0–50 ppm	1,19
SX1-1-E1197-B	Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0–100 ppm	1,19
SX1-1-E1197-C	Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0–200 ppm	1,19
SX1-1-E1197-D	Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0–500 ppm	1,19
SX1-1-E1197-E	Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0–1500 ppm	1,19
Nicht nach der Schiffsausrüstungsrichtlinie 2014/90/EU geprüfter Sensorkopf			
SX1-1-E1129-C	Stickstoffmonoxid (NO)	0–100 ppm	1,04
SX1-1-E1160-C	VOC	0–200 ppm	n.d.

Tabelle 5: Verfügbare Messköpfe für toxische Gase

3 Allgemeine Beschreibung

3.1 Gerätebeschreibung

Das stationäre Gaswarngerät Typ „PX2“ besteht aus einem Sensorkopf und einer I/O-Einheit.

Dabei ist die Serie **PX2-1** ATEX und IECEx für Zone 1 und 2 zertifiziert.

Die Serie **PX2-2** ist durch die ATEX-Herstellererklärung für Zone 2 zugelassen.

Beide Serien sind SIL2 geprüft.

Der Sensorkopf, bestehend aus dem Gassensor mit Auswerte-, Kalibrier- und Diagnoseelektronik, ist eine eigenständige Einheit, die in einem druckfesten Edelstahlgehäuse (Ex db) mit NPT ¾" Außengewinde eingebaut ist. Alle Sensordaten sind im Sensorkopf abgelegt. Dadurch ist ein einfacher Austausch nach dem Ende der Kalibrierperiode oder am Ende der Sensorlebensdauer gegen einen kalibrierten bzw. einen neuen Sensorkopf möglich.

Die I/O-Einheit mit Betriebsspannungsversorgung kommuniziert über den internen Lokalbus mit dem Sensorkopf, überwacht die Kommunikation und setzt den Messwert des Sensorkopfes in ein 4-20 mA Signal um. Am Zentralbus stehen der Wert der Gaskonzentration sowie weitere relevante Daten und Statusmeldungen zur Verfügung. Das Alarmrelais wird bei Überschreiten, bei Sauerstoff auch bei Unterschreiten der Alarmschwelle angesteuert. Bei einer aufgelaufenen Störung nehmen das Störrelais und der analoge Ausgang den Stöorzustand ein, über den Zentralbus wird die Störung weitergeleitet. Optional ist eine Display-Einheit mit Messwertanzeige und Status-LED hinter einem Sichtfenster eingebaut. Die I/O-Einheit ist in einem druckfesten (Ex db für PX2-1, Ex ec für PX2-2) Gehäuse mit bis zu 4 Öffnungen mit NPT ¾" Innengewinde nach Standard ANSI B1.20.1 zur Aufnahme von Sensorkopf und Kabelverschraubungen eingebaut.

3.2 Messverfahren

Siehe Kapitel 12.

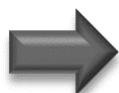
4 Montage

**Achtung:**

Überprüfen der Geräte auf Vollständigkeit und Richtigkeit anhand der Lieferpapiere, Geräteaufkleber und Lasergravuren.

Durch elektrostatische Entladungen (ESD) kann die Elektronik zerstört werden. Deshalb sollten die Montagearbeiten nur durch elektrisch geerdete Personen, z.B. über elektrisch leitfähigen Bodenbelag oder Handgelenk-Erdungsband, ausgeführt werden (gemäß DIN EN 100015).

4.1 Montageort



Option Remote-Sensorkopf SSAX1: Montagehinweise in der Gebrauchsanweisung GA_SSAX1 beachten.

Bei der Festlegung des Montageortes sind für repräsentative Messergebnisse die Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen. Insbesondere sind folgende Faktoren zu beachten:

- Externe Wärmequellen sind am Montageort nicht zugelassen.
- Befestigungsort entsprechend den örtlichen Vorschriften wählen.
- Strömungsverhältnisse beachten! Nicht neben Luftdurchlässen, Ein- und Absaugöffnungen etc. anordnen.
- Das Messgas muss auch bei ungünstigen Strömungsverhältnissen den Sensor erreichen. Eine Strömungsprüfung kann z.B. mit Rauchröhrchen erfolgen.
- Bei Strömungsverhältnissen $> 6 \text{ m/s}$ ist ein Windschutz zu verwenden.
- Montage an einem vibrationsarmen, möglichst temperaturstabilen Ort.
- Die Einbaulage des Gaswarngerätes ist immer senkrecht, mit dem Sensorkopf nach unten.
- Bei sehr schwierigen Umweltbedingungen, durch Tropf-, Schwall, Regenwasser, Kondensat bzw. Stäube in der Atmosphäre, die über den IP65 Staub- und Wasserschutz liegen, kann zusätzliches Zubehör notwendig sein, um einen Einsatz des Gerätes zu ermöglichen. In diesen Fällen ist der Hersteller zu kontaktieren.
- Freiraum für Wartungs- und Kalibrierarbeiten einhalten.
- Die gesetzlichen Vorgaben für die Montage der Gaswarngeräte sind zwingend einzuhalten.
- Der optimale Montageort kann je nach Anwendungsbereich unterschiedlich sein.
- Die empfohlene Montagehöhe ist abhängig von der relativen Gasdichte der zu überwachten Gasart, siehe Tabelle 3, Tabelle 4 und Tabelle 5, Relative Gasdichte.

Je nach relativer Gasdichte (d) gilt daher folgende Empfehlung:

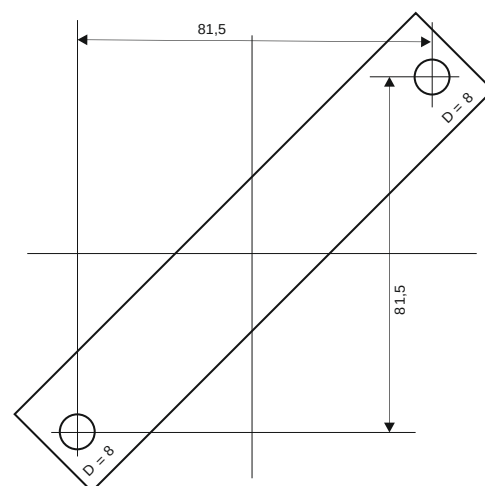
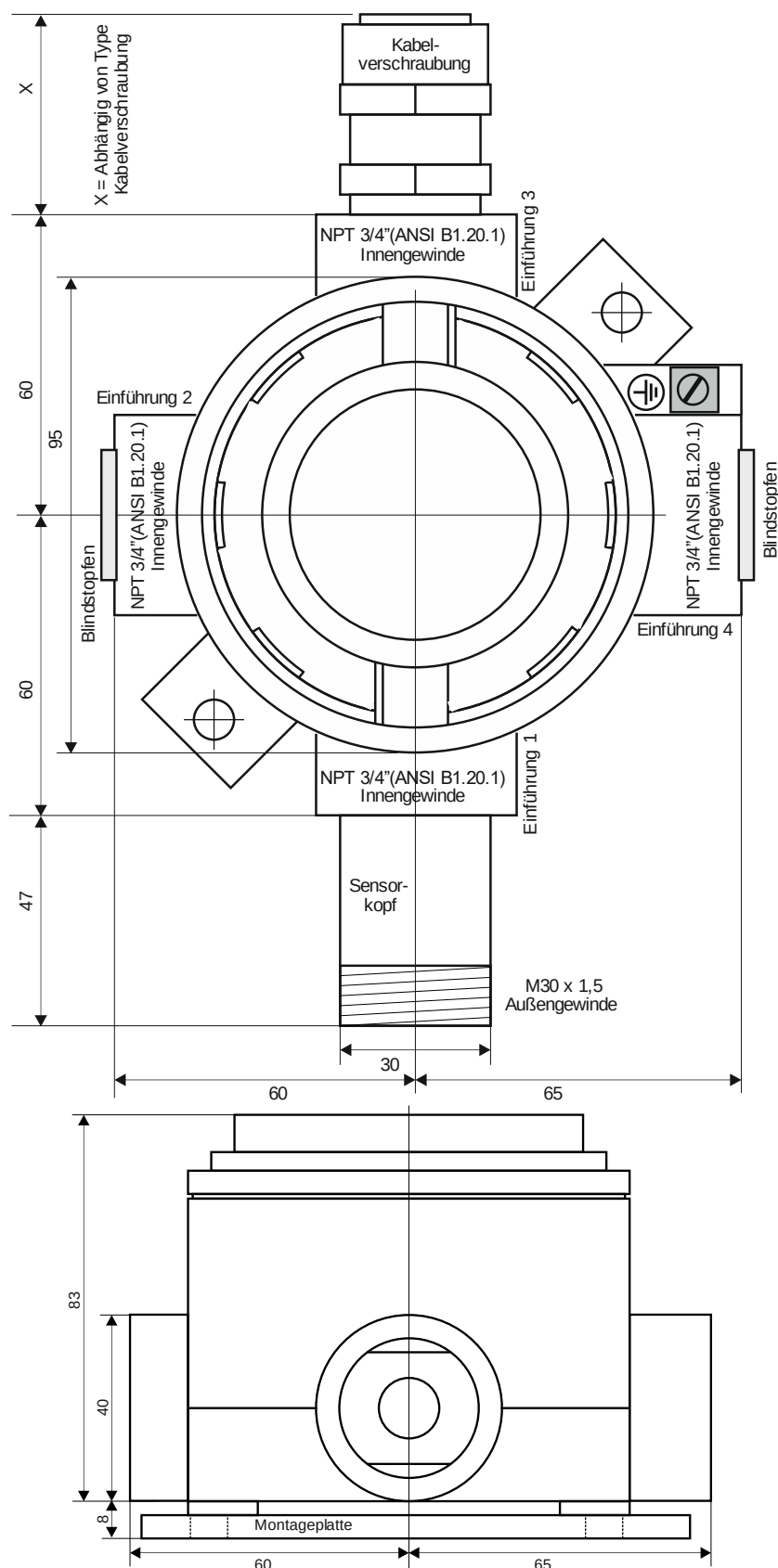
- | | |
|---------------------|---------------------------------------|
| $d \leq 0,85$: | Montage 0,3–0,5 m unterhalb der Decke |
| $0,85 < d < 1,15$: | Montage bei 1,2–1,8 m Höhe |
| $d \geq 1,15$: | Montage 0,3–0,5 m über dem Boden |

4.2 Montagearbeiten

**Achtung:**

Montagearbeiten dürfen nur in einer Umgebung ausgeführt werden, in der keine gefährlichen Konzentrationen explosiver oder giftiger Gase vorhanden sind. Das Gehäuse darf weder angebohrt, noch dürfen Bohrungen angebracht werden. Die Einbaulage des Gaswarngerätes ist immer senkrecht, mit dem Sensorkopf nach unten.

Die Montage erfolgt ohne Öffnen des Gehäuses an den beiden Löchern (D = 7 mm bzw. 8 mm) der Befestigungslasche mittels geeigneter Schrauben. Das zulässige maximale Drehmoment beträgt 3,2 Nm. Die genauen Maße sind der Abbildung 1 für das Aludruckgussgehäuse oder der Abbildung 2 für das XL-Aludruckgussgehäuse und das Edelstahlgehäuse zu entnehmen.



Je nach Gehäuse-Variante sind die Einführungen 2 und 4 fest oder mit Blindstopfen verschlossen.

Abbildung 1: Abmessung und Montage Aludruckgussgehäuse

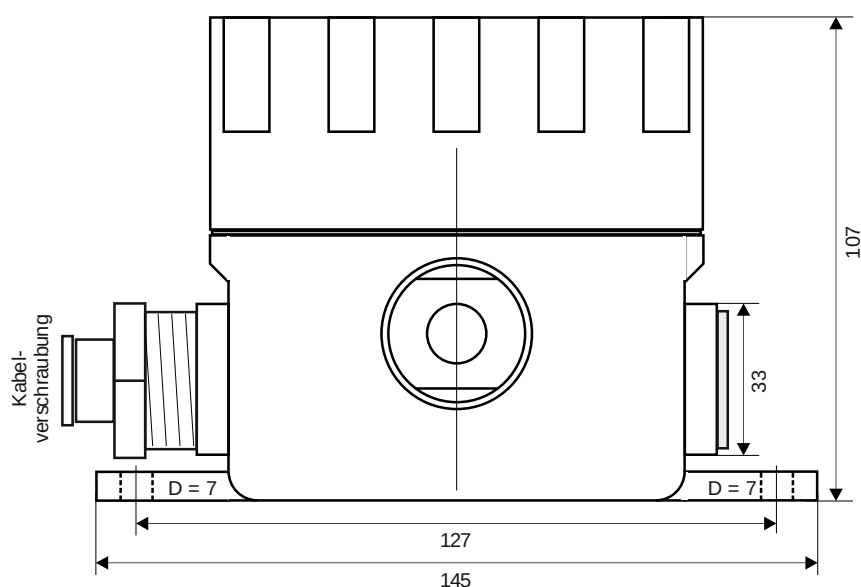
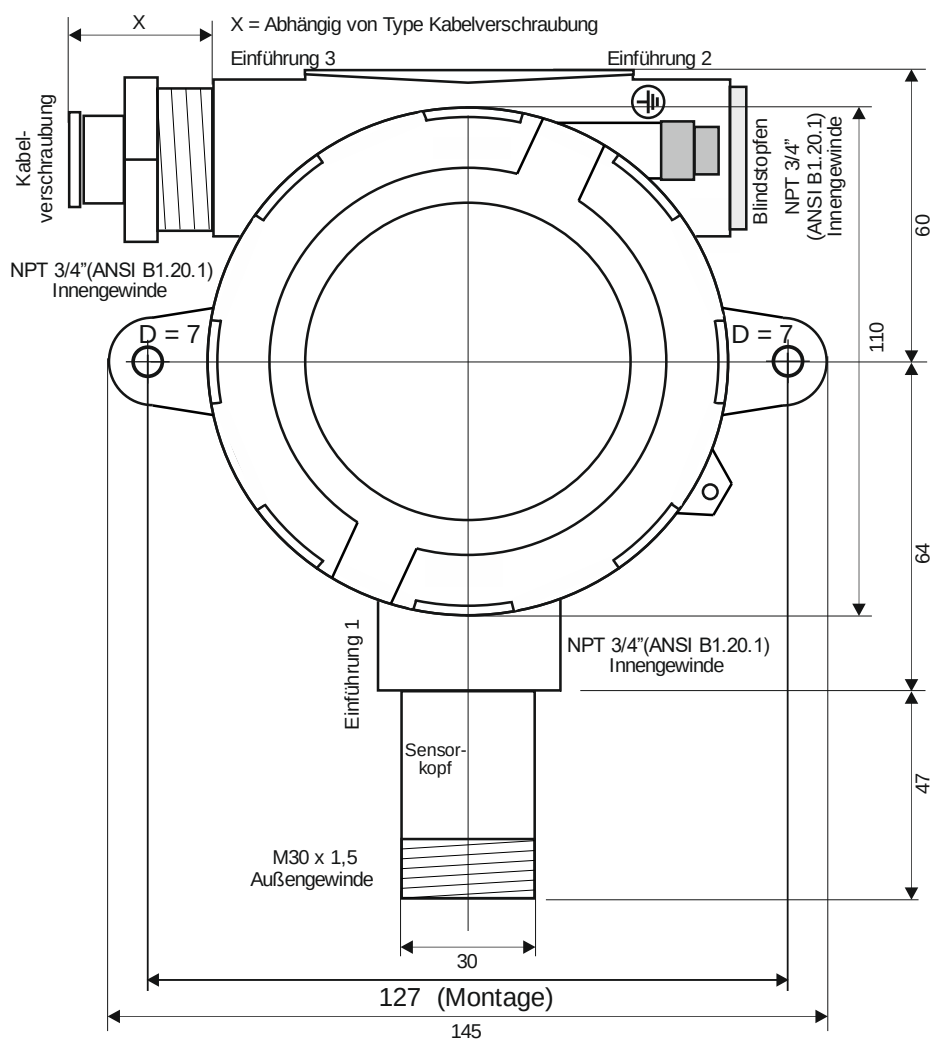


Abbildung 2: Abmessung und Montage XL-Aludruckgussgehäuse und Edelstahlgehäuse

5 Elektrische Installation



Achtung:

Das Gaswarngerät **PX2-1** darf nur im spannungslosen Zustand und in einer Umgebung geöffnet werden, in der keine gefährlichen Konzentrationen explosiver oder giftiger Gase vorhanden sind.

Das Gaswarngerät **PX2-2** soll nur im spannungslosen Zustand und in einer Umgebung geöffnet werden, in der keine gefährlichen Konzentrationen explosiver oder giftiger Gase vorhanden sind.

Die beiliegende Kabelverschraubung ist vor der Montage in Position „Einführung 3“ auf Zulässigkeit für die geforderte Anforderung zu prüfen. Wird das Gaswarngerät ohne Kabelverschraubung geliefert, muss an der offenen Position „Einführung 3“ eine für die Zündschutzart Ex db (PX2-1) bzw. Ex ec (PX2-2) und für die Anforderung der Anwendung zugelassene Kabelverschraubung angebracht werden.

Beim Einführen von Kabeln sind die den Kabeleinführungen beiliegenden Anweisungen sowie die EN 60079-14 unbedingt zu beachten.

Der Kabeldurchmesser muss immer größer als der Minstdurchmesser der Kabelverschraubung sein.

Am NPT $\frac{3}{4}$ " Gewinde der Kabelverschraubung und der Blindstopfen darf kein isolierendes Dichtmaterial eingebracht werden, weil der Potentialausgleich vom Gehäuse zu Kabelverschraubung / Blindstopfen über das Gewinde erfolgt.

Die Kabelverschraubung / Blindstopfen sind mit einem geeigneten Werkzeug mit 15 Nm, Zone 2 Ex ec Kunststoffkabelverschraubungen mit 5 Nm, anzuziehen. Nur damit ist die geforderte Dichtheit gewährleistet.

Nach Abschluss der Arbeiten muss das Gaswarngerät wieder geschlossen werden. Dabei ist der Deckel komplett einzuschrauben und mit der Sicherungsschraube gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern.

5.1 Allgemeine Hinweise

- Bei der Ausführung mit Display befinden sich die Anschlussklemmen hinter dem Display. Die erforderliche Demontage und anschließende Montage des Displays sind in Kapitel 13 beschrieben.
- Die Verlegung der Kabel und der Anschluss der elektrischen Installation gemäß Anschlussplan dürfen nur von einer Fachkraft im spannungslosen Zustand unter Beachtung der einschlägigen Vorschriften erfolgen!
- Bei angeschlossenen Kabeln und Leitungen ist die minimale Länge von 3 m gemäß EN 60079-14 einzuhalten.
- Das Gehäuse ist über den außenliegenden Erdungsanschluss am Potentialausgleich anzuschließen (Mindestquerschnitt 4 mm², Anzugsdrehmoment 2 Nm, siehe Abbildung 3).
- Am Gehäuse sind je nach Ausführung bis zu 2 Einführungen mit Innengewinde, NPT $\frac{3}{4}$ " zur Aufnahme weiterer Kabelverschraubungen vorhanden. Diese Einführungen sind werkseitig durch Originalblindstopfen verschlossen. Nach Abschluss der Installationsarbeiten ist sicherzustellen, dass alle nicht benötigten Einführungen mit für die Zündschutzart Ex db für **PX2-1** und Ex ec für **PX2-2** und für die Anforderung der Anwendung zugelassenen Blindstopfen verschlossen sind. Gewindeadapter zur Reduzierung der Kabelverschraubungen oder Blindstopfen sind nicht zugelassen.

- Alle Anschlussklemmen sind in Ex e Ausführung mit Federkontakt und Druckbetätigung. Der zulässige Leiterquerschnitt ist 0,2–2,5 mm² für eindrähtige und mehrdrähtige Leiter aus Kupfer mit einer Abisolierlänge von 5...6 mm.
- Bei 2 eindrähtigen Leitern an einer Klemmstelle ist eine Doppeladerendhülse zu verwenden.
- Für mehrdrähtige Leiter ist immer eine Aderendhülse zu verwenden.
- Für die Einhaltung der Störfestigkeit sind Kabel mit Schirmgeflecht, Bedeckung > 95 %, zu verwenden. Der Schirm ist mit einer maximalen Länge von ca. 35 mm am Innenanschluss des Gehäuses aufzulegen.
- Die empfohlenen Querschnitte und Längen sind der Tabelle 6 zu entnehmen. Bei der Kabeltype sind die Anforderungen der EN 60079-14 zu beachten.
- Bei Warngeräten ohne Display kann das Analogausgangssignal zur Messwertkontrolle verwendet werden. Zur Durchführung dieser regelmäßigen Kontrollen bei geschlossenem Gehäuse wird empfohlen, das analoge Signal über ein Kabel in den sicheren Bereich zu führen.

	Querschnitt (mm²)	Max. Länge (m) bei 24 V DC ¹	
			Display
Mit Sensorkopf für brennbare Gase (Type PX2-P34...)			
Betriebsspannung mit 4–20 mA Signal	0,5	400	250
	1,0	700	500
Betriebsspannung mit Zentral-Bus	0,5	400	300
	1,0	800	700
Mit Sensorkopf für toxische Gase und Sauerstoff (Type PX2-E11...)			
Betriebsspannung mit 4–20 mA Signal	0,5	600	400
	1,0	1000	800
Betriebsspannung mit Zentral-Bus	0,5	600	600
	1,0	900	900

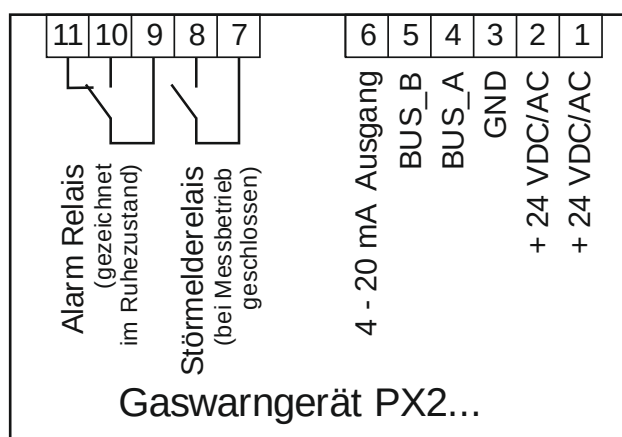
Tabelle 6: Kabel

¹Die max. Kabellänge sowie unsere Empfehlung berücksichtigen keine örtlichen Gegebenheiten, wie Brandschutz, nationale Vorschriften etc.

Option Remote-Sensorkopf SSAX1:

Das vorkonfektionierte Kabel ist an der werksseitig in Position „Einführung 1“ montierten Ex d Kabeleinführung einzuführen und an der Buchse „Sensorkopf“ anzuschließen. Die Kabelverschraubung muss dann sachgerecht verschlossen werden!

5.2 Anschlussplan



Alarmrelais = R1 Parametersatz
 Störmelderelais = R2 Parametersatz
 AC-Variante nur für PX2-2 (Zone 2)

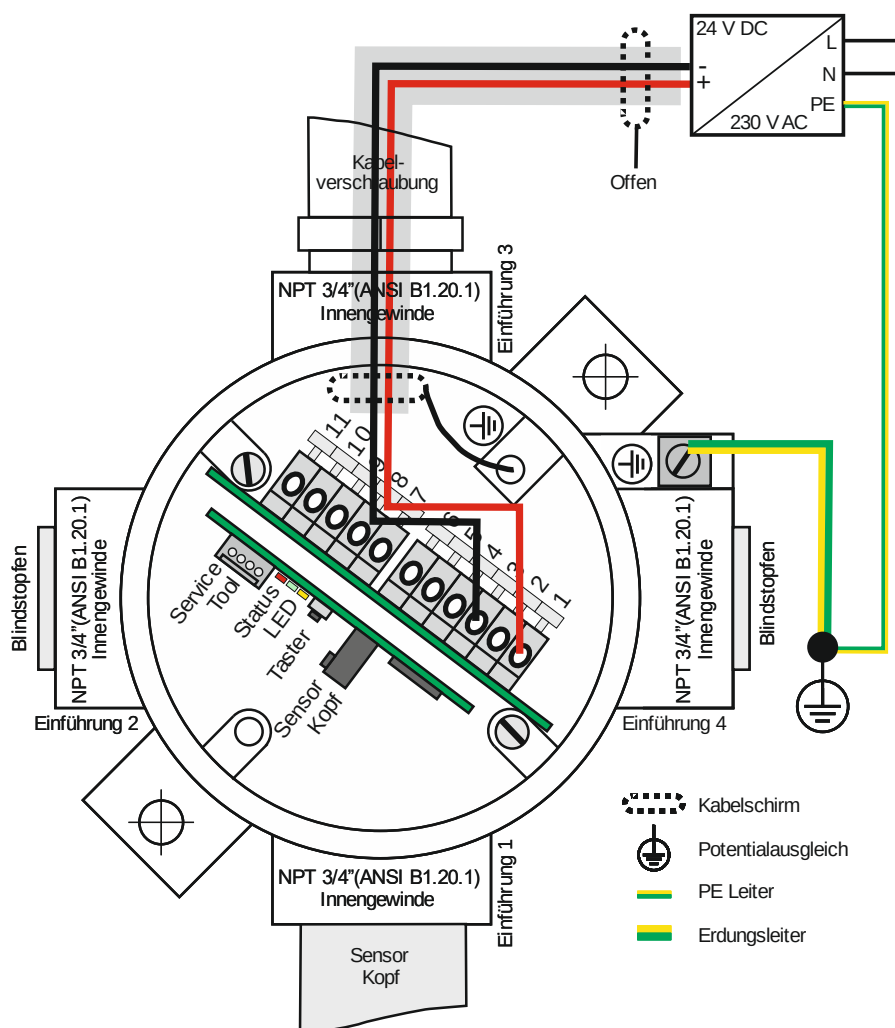


Abbildung 3: Anschlussplan mit Klemmenposition und Schirmungskonzept (Aludruckgussgehäuse)

- Der Kabelschirm darf nur innerhalb des Gehäuses aufgelegt werden.
- Die Erdung an der Außenseite des Gehäuses erfolgt mit einem Erdungsleiter (min. 4 mm²) direkt auf den Potentialausgleich.
- Der Anschluss des PE am Potentialausgleich darf nur bei einem Netzteil der Schutzklasse 1 erfolgen.

6 Inbetriebnahme

6.1 Allgemeine Hinweise

Die PX2 Gaswarngeräte durchlaufen ausnahmslos vor der Auslieferung eine komplette Funktionsprüfung mit einer Erstkalibration der Sensoren, die in einem beiliegenden Kalibrierprotokoll dokumentiert ist.

Transport, Lagerung, Montage oder besondere Umweltbedingungen können jedoch zu (meist kleinen) Abweichungen führen. Daher ist es erforderlich, dass eine vom Hersteller autorisierte Person bzw. alternativ dazu ein Sachkundiger das Gerät ordnungsgemäß in Betrieb nimmt und eine Funktionsprüfung durchführt.

Innerhalb der ersten Wochen nach Inbetriebnahme kann es bei Wärmetönungssensoren zu einer leicht stärkeren Nullpunktdrift kommen.

Der analoge Ausgang ist mit einer Bürde von 200 Ω werkskalibriert.

Um die Anforderungen der Messfunktion nach EN 60079-29-1 bzw. EN 50104 an die Genauigkeit des analogen Ausgangs zu erfüllen, wird empfohlen bei einer größeren Abweichung ($< 100 \Omega$, $> 400 \Omega$) eine neue Kalibration des analogen Ausgangs mit der tatsächlichen Bürde durchzuführen.

6.2 Überprüfen / Ändern von Betriebsparametern

Im PX2 Gaswarngerät ist der komplette Parametersatz ausfallsicher hinterlegt und im beiliegenden Kalibrier- und Prüfprotokoll sowie der PolyXeta®2 Konfigkarte dokumentiert. Nötige Änderungen von Parametern zur Anpassung an die Applikation sind im Display und, wenn nicht vorhanden, mit einem externen Bediengerät (Service-Tool STL oder Software-Tool PCE) nur von Sachkundigen auszuführen. Für SIL Anwendungen sind die Vorgaben unter Kapitel 9 zwingend einzuhalten.

Nachdem der Anwender Parameteränderungen durchgeführt hat, muss die Richtigkeit der Parametereinstellungen geprüft werden:

- Durch Kontrolle der Parametereinstellungen am Gaswarngerät; **oder alternativ**
- Indem die Parameter aus dem Gaswarngerät zurückgelesen und die zurückgelesenen Werte manuell verifiziert werden.

Die Parameterfunktionen sowie die Menüführung und -bedienung sind in der Gebrauchsanweisung „PolyGard® und PolyXeta®2 Service-Tool und Display“ beschrieben.

Relevante Standard Parameter	Brennbare Gase	Sauerstoff
Messbereich	0–100 % UEG	0–25 % vol
Alarmschwelle 1	10 % UEG $\uparrow$	19 % vol $\downarrow$
Alarmschwelle 2	20 % UEG $\uparrow$	17 % vol $\downarrow$
Hysteresis	2 % UEG	0,5 % vol
Alarm 1	Nicht selbsthaltend	
Alarm 2	Selbsthaltend	
Alarmrelais 1	Zugewiesen zu Alarm 1 und 2, Arbeit, (Alarm AUS = Relais EIN)	

Tabelle 7: Relevante Standard Parameter (Alarmschwellen 3 und 4 auf 0, nicht aktiviert)

Hinweis:

Die Alarme mit der höchsten Sicherheitsstufe müssen selbsthaltend konfiguriert werden. Bei Sauerstoff gilt das für Alarme bei fallender und /oder steigender Konzentration.

6.3 Einlaufverhalten

Nach dem Einschalten bzw. nach einem internen Reset des µController durchläuft das PX2 Warngerät immer eine autonome Startroutine mit definiertem Status der Ausgänge. Der Start beginnt immer mit der Diagnose- und Aufwärmphase. Sind diese erfolgreich durchlaufen und abgeschlossen, startet der Messbetrieb. Eingriffe von außen sind während der Startroutine nicht möglich.

Der Status des Analogausgangs, der Relais, des Zentralbusses und der Signal-LEDs für alle Betriebsphasen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Start	Status LED			Analogausgang	Relais		Zentral Bus
	Power	Alarm	Fault		Alarm	Störung	
Diagnose (ca. 0,5 sek.)				< 2 mA	AUS	Fehler ⁴	Kommunikation STOP
OK							
Aufwärmphase			2s 2s 2s	< 2 mA	AUS	Fehler ⁴	Kommunikation STOP
OK							
Messbetrieb	⁶	²		4–20 mA ¹	³	GUT ⁵	Kommunikation OK
Wartungsmeldung		²		4–20 mA ¹	³	GUT ⁵	Kommunikation OK
Sonderbetrieb	⁶	⁷		< 2 mA ⁸	⁷	Fehler ⁴	Kommunikation OK
Erkannte Störung	⁶	⁷		< 2 mA	⁷	Fehler ⁴	Kommunikation OK
Prozessor Ausfall				< 1 mA	AUS	Fehler ⁴	Kommunikation STOP

Tabelle 8: Status Betriebsarten

¹ Abhängig von gemessener Gaskonzentration

² Status abhängig von Gaskonzentration und Alarmschwelle

³ Status abhängig von Gaskonzentration, Alarmschwelle und Betriebsart

⁴ Relais nicht erregt, Kontakt offen

⁵ Relais erregt, Kontakt geschlossen (GUT Zustand)

⁶ Helligkeit zyklisch blinkend, wenn Sendung an Zentralbus

⁷ Vorhergehender Status ändert sich nicht.

⁸ Kein Einfluss auf Analogsignal, wenn der Sonderbetrieb durch Bediener ausgelöst wurde.

6.4 Funktionsprüfung

Die Funktionsprüfung ist gemäß Kapitel 10.2 durchzuführen und zu dokumentieren.

7 Betriebsarten

**Achtung:**

Das Gaswarngerät **PX2-1** darf nur im spannungslosen Zustand und in einer Umgebung geöffnet werden, in der keine gefährlichen Konzentrationen explosiver oder giftiger Gase vorhanden sind.

Das Gaswarngerät **PX2-2** soll nur im spannungslosen Zustand und in einer Umgebung geöffnet werden, in der keine gefährlichen Konzentrationen explosiver oder giftiger Gase vorhanden sind.

Nach Abschluss der Arbeiten muss das Gaswarngerät wieder geschlossen werden. Dabei ist der Deckel komplett einzuschrauben und mit der Sicherungsschraube gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern.

7.1 Neustart (Diagnose- und Aufwärmphase)

Das Gerät ist so konzipiert, dass generell nach jedem Einschalten bzw. Prozessor-Reset im PX2 Modul wie im Sensorkopf alle internen Gerätetests (Diagnosen) durchlaufen werden, bevor der Messbetrieb startet. Hierzu werden die prozessorinternen Komponenten sowie die zugehörigen Programm- und Arbeitsspeicher und die weiteren Komponenten der Ein- und Ausgabeeinheiten geprüft. Dieser Vorgang nimmt ca. 0,5 Sekunden in Anspruch.

Sind alle Diagnosen erfolgreich durchlaufen, startet die Aufwärmphase des Sensorelements.

Die Aufwärmphase ist nötig, damit der Gassensor im Sensorkopf nach der Spannungswiederkehr einen stabilen Zustand einnimmt, ohne einen Pseudo-Alarm auszulösen. Die Dauer der Aufwärmphase ist abhängig vom verwendeten Sensortyp und Tabelle 19, Tabelle 21 oder Tabelle 23 Spalte „Anwärmzeit“, zu entnehmen.

Bei Verwendung eines Displays oder eines Service-Tools STL:

Während der Aufwärmphase blinkt die gelbe LED im Takt von 2 Sekunden, im Display wird „Power ON Zeit“ eingeblendet.

Anschließend wird im Display

- oben links die aktuelle Bus-Adresse,
- mittig oben die Gasart und
- rechts oben die Einheit

angezeigt.

Im unteren Displayabschnitt erscheint „Anwärmzeit“. Weitere Informationen sind der Gebrauchsanweisung „PolyGard® und PolyXeta®2 Service-Tool und Display“ zu entnehmen.

Der Geräte-Status während der Aufwärmphase ist der Tabelle 8 zu entnehmen.

Nach dem Ende der Aufwärmphase startet der Messbetrieb, die notwendigen Diagnose-Funktionen laufen im Hintergrund kontinuierlich weiter.

7.2 Messbetrieb

Im normalen Betriebsmodus = **Messbetrieb** sind keine Störungen vorhanden, die Gaskonzentration des Sensors wird kontinuierlich mit einer Mindestaktualisierungsrate von 0,2 s abgefragt, auf Plausibilität geprüft, am analogen Ausgang ausgegeben und am Zentralbus zur Verfügung gestellt. Am optional eingebauten Display wird die Gaskonzentration angezeigt.

Bei aktiver Alarmauswertung, nur wenn Alarmschwelle > 0 gesetzt, wird mit jedem Messzyklus das Gassignal auf $\geq$ Alarmschwelle bei steigender Alarmauswertung, und $\leq$ bei fallender Alarmauswertung geprüft und bei Über-/Überschreiten die Alarm-LED sowie das optionale Alarm-Relais gesetzt. Bei entsprechendem Unter-/Überschreiten der Alarmschwelle minus/plus der eingestellten Hysterese wird der Alarm automatisch wieder gelöscht.

Bei programmierter Selbsthalte-Funktion bleibt der Alarm bis zum manuellen Quittieren aktiv.

Das Gaswarngerät überwacht kontinuierlich sich selbst, das Messsignal, den analogen Ausgang, das Alarm-Relais sowie die Kommunikation zum Sensorkopf.

Unterschreitet das Messsignal den Nullpunkt, wird dies

- bei katalytischen Sensorelementen (Pellistoren) bis zu einer Grenze von -10% des Messbereiches toleriert, das analoge Ausgangssignal sinkt hier bis $2,4\text{ mA}$ ab, innerhalb dieses Bereiches wird noch kein Fehler generiert,
- bei elektrochemischen Sensorelementen bis zu einer Grenze von $-4,5\%$ des Messbereiches toleriert, das analoge Ausgangssignal sinkt hier bis $3,3\text{ mA}$ ab, innerhalb dieses Bereiches wird noch kein Fehler generiert.

Bei aktivem Totband ist das $4\text{--}20\text{ mA}$ Signal um den Nullpunkt unterdrückt (siehe Kapitel 13.5).

Bei aktiver Funktion zur Begrenzung des analogen Ausgangssignals wird bei einem negativen Messsignal das analoge Ausgangssignal nur bis $3,8\text{ mA}$ mitgeführt und bleibt bei weiter fallendem Messsignal bei diesem Wert. Erst bei Auftreten eines Fehlers fällt das Signal auf $< 2\text{ mA}$ (siehe Kapitel 13.6).

Überschreitet das Messsignal den Messbereichsendwert, wird dies bis zu einer Grenze von $+6\%$ des Messbereiches toleriert, das analoge Ausgangssignal steigt auf $\geq 21,2\text{ mA}$ an, es wird noch kein Fehler generiert.

Beim Messprinzip Wärmetönung (katalytisch) kann durch eine hohe Gaskonzentration der Sauerstoff im Sensor verbraucht werden mit der Folge eines sinkenden Messsignals durch eine Reduzierung der Gasverbrennung im Sensor, obwohl noch Gas vorhanden sein kann. In diesem Fall kann nicht sichergestellt werden, dass das gemessene Signal noch korrekt ist, das Sensorsignal ist mehrdeutig. Deshalb ist bei Wärmetönungssensoren für brennbare Gase folgende „Selbsthaltung“ Funktion immer wirksam.

Nach einer Messbereichsüberschreitung nimmt das Gaswarngerät bis zur Quittierung den Modus Sonderbetrieb mit folgendem Zustand ein:

Alarmrelaismeldung:	Relais im Status Alarm (wenn zugewiesen)
Störmelderelais:	Relais im Status Störung
Analogausgang:	$> 21,2\text{ mA}$
Anzeige am Display:	Messbereichsüberschreitung / Status-LED rot
Feldbus:	Messbereichsüberschreitung

Nach Auftreten einer so hohen Gaskonzentration können noch Tage später Empfindlichkeit und Nullpunkt des Messkopfes verändert sein. Daher sind in diesem Fall unmittelbar nach dem Ereignis sowie einige Tage später der Nullpunkt und die Empfindlichkeit des Sensors zu prüfen und wenn nötig, neu zu kalibrieren.

7.2.1 Alarm quittieren

Das Quittieren der Funktion „Selbsthaltung“ erfordert, dass nach aufgetretener Alarmauslösung mit zusätzlichen Maßnahmen (z.B. mobiles Handgerät, das schon außerhalb des Gefahrenbereichs eingeschaltet wurde) sichergestellt wird, dass keine gefährlichen Konzentrationen explosiver oder giftiger Gase vorhanden sind. Erst nach Feststellung der Gasfreiheit darf der anstehende Alarm nur örtlich an dem Gerät, das den Alarm ausgelöst hat, manuell durch Drücken (5 Sek.) der internen Taste (siehe Abbildung 3) oder durch Betätigen der „ESCAPE“ Taste am optionalen Display oder am externen Service-Tool zurückgestellt werden. Die Rückstellung kann auch an der optionalen Fernbedieneinheit erfolgen.

7.3 Sonderbetrieb

**Achtung:**

Das Gaswarngerät darf durch den Bediener nur in einer Umgebung, in der keine gefährlichen Konzentrationen explosiver oder giftiger Gase vorhanden sind (kein Alarm), in den Modus Sonderbetrieb versetzt werden, da die Funktion der Alarmierung in dieser Betriebsart nicht verfügbar ist.

Der Modus „Sonderbetrieb“ umfasst alle Betriebszustände außerhalb des Messbetriebes.

Im Modus „Sonderbetrieb“ erfolgt die Abfrage der Gaskonzentration leicht verzögert, aber ohne Alarmauswertung. Das Störmelderelais geht in den Status „Fehler“. Der Sonderbetrieb wird durch die blinkende gelbe LED sowie im optionalen Display angezeigt. Eine Störung überlagert die LED-Anzeige durch Dauerbetrieb der gelben LED.

Das PX2 Gaswarngerät nimmt den Modus Sonderbetrieb ein, bei:

- Interner Gerätestörung
- Messsignalüberschreitung > 6 % des Messbereichs
- Messsignalunterschreitung < - 4,5 % (toxische Sensoren, Sauerstoff) bzw. < - 10 % (Pellistor Sensor) des Messbereiches
- Diagnose- und Aufwärmphase nach Spannungswiederkehr (Power-On-Status)
- Durch Bediener aktiviertem Service-Betrieb (kein Einfluss auf das analoge Ausgangssignal).

Diese Betriebsart wird am internen (optionalen) Display oder über das externe Service-Tool STL bzw. die PCE-Software durch den Bediener aktiviert. Sie umfasst die Inbetriebnahme, Kalibration, Prüfung, Reparatur und Außerbetriebnahme.

Der Sonderbetrieb wird nach Abschluss der Arbeiten durch den Bediener beendet. Erfolgen keine weiteren Eingaben oder Bedienungen, schaltet das Gerät nach 15 min. automatisch in den Modus „Messbetrieb“ zurück.

Bei aktivem Sonderbetrieb wird ein anstehender Alarm gehalten, neue Alarme werden aber nicht generiert.

7.4 Störungen

Im PX2 Warngerät ist ein Diagnose-Modul zur kontinuierlichen Überwachung der relevanten Funktionen und Parameter sowie ein prozessorunabhängiger Watchdog integriert. Durch diese Maßnahmen wird das PX2 Gerät bei einem internen oder externen Fehler in den sicheren Modus „Störung“ gesetzt.

Die nachfolgenden Tabelle 9 und Tabelle 10 zeigen alle möglichen Fehler mit Fehlertext und Fehlercode, den daraus resultierenden Geräte-Status, sowie Ursachen und Abhilfemaßnahmen.

Nach der Beseitigung der Ursache startet das PX2 Gaswarngerät eigenständig mit dem Modus „Messbetrieb“ mit Diagnosefunktionen neu. Eine Quittierung der Fehlermeldung ist nicht nötig. Bei einem Fehler wird in der Version mit Display anstelle des Messwertes und im Menü „Fehlerstatus“ der Fehler als Klartext ausgegeben. Bei 2 oder mehr Fehlern erfolgt die Ausgabe mit einem kumulativen, bitcodierten Fehlercode.

Betrifft der Fehler den Messwert unmittelbar, so wird der Fehler auch anstelle des Messwertes angezeigt.

Die Störungen werden im optionalen Display folgendermaßen dargestellt (Beispiel):

```
MP 1    Overrange
1      1T  2h  6'
```

1. Zeile	Ursprung	Fehlertext/Fehlercode
	MP 1	Overrange
2. Zeile	Fehler-Nr.	Fehler seit Tagen (T), Stunden (h), Minuten (')
	1	1T 2h 6'

Ursprung DP1 – Sensorkopf SX1 bzw. SSAX1

Display		Fault Relais	Analog-Ausgang	Zentralbus	Beschreibung	Ursache	Abhilfe
Fehlertext	Fehlercode	Reaktionen am PX2					
Sensor	0x8001h	Fehler	≤ 2 mA	Fehler-code wird ge-sendet	Sensorelement am Sensor – Diagnose meldet Fehler	Mechanische oder elektrische Beschädigung, Sensorelement defekt	Sensorkopf austauschen
ADC Fehler	0x8002h				Fehler Messwertaufbereitung	Interner Fehler	
Spannung	0x8004h				Überwachung der Sensor- und /oder Prozessorversorgung, Gerät meldet Fehler (Systemspannungen <>)	Mechanische oder elektrische Beschädigung der Stromversorgung (extern/intern)	
CPU Fehler	0x8008h				Begrenzung bzw. Störungsschwelle der Betriebsspannung < 18,5 V, > 36,5 V	Interner Fehler	
EE Fehler	0x8010h				Überwachung der Prozessorfunktion meldet Fehler (RAM-/ROM-/µC-Fehler)	Mechanische oder elektrische Beschädigung des Prozessors (intern)	
Übertemp.	0x8040h	Fehler	≥ 21,2 mA	Fehlercode wird gesendet	Überwachung der Datenspeicherung meldet Fehler (EEPROM-Fehler)	Elektrische Beschädigung des Speichers	Sensor vor Sonne schützen, Klimabedingungen prüfen, Sensorkopf austauschen
Underrange	0x8100h				Temperatur außerhalb des Bereiches	Zu hohe/niedrige Temperatur, auch im Sensorelement (intern)	
Overrange	0x8200h				Signal Sensorelement am Sensor außerhalb des Messbereiches: Messwert < - 4,5 % (O ₂ , Tox)/ < - 10 % (brennbare Gase) vom Messbereich (siehe Kapitel 7.2)	Sensordrift zu hoch, unkorrekte Kalibration, Sensorkopf defekt	
Overrange	0x8200h				Signal Sensorelement am Sensor außerhalb des Messbereiches: Gaskonzentration > Messbereich, Messwert > 106 % vom Messbereich (siehe Kapitel 7.2)	Sensor nicht richtig kalibriert (z.B. Kalibriergas falsch), Sensorkopf defekt	Sensorkopf erneut kalibrieren, austauschen
Wartung!	0x0080h	Keine Auswirkung	Auswirkung	Meldung Wartung	Wartung ist fällig	Wartungsdatum erreicht/überschritten	Wartung durchführen

Ursprung I/O-Einheit PX2

Display		Fault Relais	Analog-Ausgang	Zentral-bus	Beschreibung	Ursache	Abhilfe
Fehlertext	Fehlercode	Reaktionen an I/O-Einheit					
ADC Fehler	0x8002h	Fehler	≤ 2 mA	Fehler-code wird gesendet	Überwachung der Verstärker- und AD-Wandlerschaltung am Eingang, Gerät meldet Fehler (Messwertaufbereitung)	Mechanische oder elektrische Beschädigung der Verstärker (intern)	PX2 Gerät austauschen
Spannung	0x8004h				Überwachung der Sensor- und /oder Prozessorversorgung, Gerät meldet Fehler (Betriebsspannung Über- /Unterschreitung)	Mechanische / elektrische Beschädigung der Stromversorgung (extern)	Spannung prüfen
CPU Fehler	0x8008h				Überwachung der Prozessorfunktion, Gerät meldet Fehler (RAM-/ROM-/µC-Fehler)	Interner Fehler	PX2 Gerät austauschen
EE Fehler	0x8010h				Überwachung der Datenspeicherung, Gerät meldet Fehler (EEPROM-Fehler)	Mechanische oder elektrische Beschädigung des Prozessors (intern)	PX2 Gerät austauschen
I/O Fehler	0x8020h				Keine Rückmeldung Alarmrelais	Messbereich SX1≠ I/O-Einheit, Konfigurationsfehler	Messbereich anpassen, Konfiguration prüfen
Übertemp.	0x8040h				Abweichung Analog-Ausgangssignal < 5 % >	Elektrische Beschädigung des Speichers (intern)	PX2 Gerät austauschen
MP Fehler	0x8100h				Umgebungstemperatur außerhalb der Spezifikation (Temperatur < -40 °C, > +60 °C, bei Display: < -25 °C, > +60 °C)	Interner Fehler	Verdrahtung/ Bürde prüfen
Komm.Fehler	0x9000h				Erscheint immer bei Fehler eines MP (siehe Tabelle 9). Erlischt, wenn der SX1/SSAX1-Fehler beseitigt ist.	Kurzschluss oder Unterbrechung am Analog-Ausgang	PX2 Gerät austauschen
Reset	Reset				Kommunikationsfehler zum Sensorkopf (mit Angabe des Ursprungs MP 1)	Interner Fehler	Gerät vor Sonne schützen, Klimabedingungen prüfen
Wartung!	0x0080h				Hardware Watchdog ausgelöst	Fehler am SX1 bzw. SSAX1	PX2 Gerät austauschen
		Keine Auswirkung	Sensorkopf nicht gesteckt, falscher Gastyp	Siehe Tabelle 9	Anschluss prüfen, Gastyp anpassen	Wartung durchführen	
		≤ 1 mA	Sensorkopf ersetzen				
		Meldung Wartung	Intern, < Systemspannung, µC defekt				
			Wartungsdatum erreicht/überschritten				

Tabelle 10: Fehlermeldungen I/O-Einheit

8 Einsatzhinweise

8.1 Umgebungsbedingungen

Die PX2 Gaswarngeräte-Serie ist für die stationäre, kontinuierliche Überwachung von Gas-Luft-Gemischen unter atmosphärischen Bedingungen vorgesehen.

Die **PX2-1** Gaswarngeräte-Serie ist mit der Gerätekategorie II 2 G gekennzeichnet und somit für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 1 und 2 zugelassen.

Die **PX2-2** Gaswarngeräte-Serie ist mit der Gerätekategorie II 3 G gekennzeichnet und somit für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 zugelassen.

- Die Prüfung des Ex-Schutzes der PX2 Gaswarngeräte-Serie deckt nur atmosphärische Bedingungen, d.h. Sauerstoffkonzentrationen bis 21 % vol ab.
- Zulässige **Umgebungstemperatur** für den Explosionsschutz
 - Ohne Display: -25 °C oder $-40\text{ °C} < T_a < +60\text{ °C}$ (abhängig von Gerätebeschriftung)
 - Mit Display: $-20\text{ °C} < T_a < +60\text{ °C}$
- Die Prüfung der Messfunktion ist nur bis zu -25 °C abgedeckt. Bei der Sauerstoffmessung darf zudem die Umgebungstemperatur von $+55\text{ °C}$ nur kurzzeitig überschritten werden.
- Zulässiger **Feuchtebereich**: 20–90 % r. F., nicht kondensierend. Bei einer Feuchtebelastung über dieser Grenze ist die zuverlässige Gasdetektion nicht mehr gewährleistet. Eine Funktionsprüfung gemäß Kapitel 10.2 ist dann durchzuführen.
- **Druckbereich**: 80–120 kPa (Prüfung des Ex-Schutzes deckt nur den Druckbereich bis 110 kPa ab).
- **Strömungsgeschwindigkeit**: 0–6 m/s. Bei größerer Luftströmung ist ein spezieller Windschutz zu verwenden.
- **Gebrauchslage**: Wandmontage mit dem Sensor nach unten, um eine Verstopfung des Gaseinlasses durch Staub und Flüssigkeiten zu vermeiden.
- **Durchflussbetrieb**: Die PX2 Gaswarngeräte-Serie kann neben dem Diffusionsbetrieb auch im Durchflussbetrieb mit aufgesetztem Kalibrieradapter betrieben werden. Zu beachten sind die Angaben in Tabelle 11.

Dabei muss die Durchflussrate des Messgases mit einem zusätzlichen Durchflusswächter überwacht werden, der bei zu geringem Durchfluss ein Störungssignal auslöst.

	Durchflussrate in ml/min	Druck in kPa	Material Schlauch- / Rohrleitungen	Max Länge in m
PX2 im Durchflussbetrieb	250–650	80–120 (Ex-Schutz bis 110)	PVC-Schlauchleitung V2A-Edelstahlrohr	50

Tabelle 11: Durchflussbetrieb

- Das PX2 Gaswarngerät darf keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden, um eine Überhitzung zu vermeiden.
- Höhere Konzentrationen bestimmter Verbindungen können den Sensor beim Einsatz während eines längeren Zeitraums in seiner Wirkung bezüglich verringerter Sensibilität oder verändertem Nullpunkt beeinflussen. In Umgebungen, die mit solchen Stoffen belastet sind, ist eine Kalibration für einen zuverlässigen Betrieb häufiger durchzuführen.
- Staubablagerungen am Gaseinlass können die Reaktionszeit erheblich erhöhen. Deshalb sollte eine regelmäßige Prüfung auf Staubablagerungen und gegebenenfalls Reinigung erfolgen. Zudem ist nach der Reinigung eine Funktionsprüfung gemäß Kapitel 10.2 durchzuführen.

- Bei Malerarbeiten ist darauf zu achten, dass der Gaseinlass nicht durch Farbablagerungen verstopft wird. Ausdünstungen von Farben, wie Lösemittel etc. können die Leistung des Sensors beeinträchtigen oder den Sensor komplett beschädigen. Deshalb wird eine Abdichtung des Gaseinlasses bei Malerarbeiten empfohlen.
- Die Leistung **katalytischer Sensoren für brennbare Gase** kann nach einer Belastung durch Silikone, Silikate, Silane sowie chlor-, jod-, brom- und fluorhaltige Stoffe und Halogenide erheblich beeinträchtigt sein oder zum totalen Ausfall des Sensors führen.
- Für die korrekte Messung der **brennbaren Gase** ist eine Sauerstoffkonzentration von mehr als 10 % vol nötig. Sauerstoffkonzentrationen > 21 % vol können den Messwert beeinflussen.
- Sind **katalytische Sensoren für brennbare Gase** einer Gaskonzentration über dem Messbereich ausgesetzt, führt die dadurch verminderte Sauerstoffkonzentration zu einem fallenden Messsignal, obwohl noch eine Gaskonzentration vorhanden ist. Das Gerät geht in diesen Fall in eine Selbsthaltung. Erst nach Feststellen der Gasfreiheit durch ein vom betroffenen PX2 Gaswarngerät unabhängiges Gasmessgerät darf die Quittierung nur örtlich an dem Gerät, das den Alarm ausgelöst hat, manuell durch Drücken (5 Sek.) der internen Taste (siehe Abbildung 3) oder durch Betätigen der „ESCAPE“ Taste am optionalen Display oder am externen Service-Tool erfolgen.
- Sind **katalytische Sensoren für brennbare Gase** einer Gaskonzentration über den Messbereich ausgesetzt, muss nach dem Quittieren sofort eine vom Kalibrierintervall unabhängige Kalibrierung erfolgen.
- Nach Auftreten einer so hohen Gaskonzentration können noch Tage später Empfindlichkeit und Nullpunkt des Messkopfes verändert sein. Daher sind in diesem Fall unmittelbar nach dem Ereignis sowie einige Tage später der Nullpunkt und die Empfindlichkeit des Sensors zu prüfen und wenn nötig, neu zu kalibrieren.
- Bei **elektrochemischen Sensoren für toxische Gase** kann eine Belastung über den Messbereich die Lebensdauer verkürzen. Gegebenenfalls benötigt der Sensor eine Erholungsphase.
- **Elektrochemische Sensoren** sind anfällig auf Vergiftung durch organische Lösungsmittel.
- **Sauerstoffsensoren** sind nicht für den Dauerbetrieb bei CO₂-Konzentrationen über 25 % vol geeignet.
- Organische Lösungsmittel können den Sensor erheblich beeinträchtigen oder zum totalen Ausfall des Sensors führen.
- Das PX2 Gaswarngerät wird je nach Typ des eingebauten Sensorkopfes eingesetzt für:
 - Überwachung von brennbaren Gas-Luft- und Dampf-Luft-Gemischen unterhalb der **Unteren ExplosionsGrenze (UEG)**
Serie PX2-X-X-**P34XX-X**
 - Überwachung von toxischen Gas-Luft- und Dampf-Luft-Gemischen in der Umgebungsluft entsprechend dem eingebauten Sensorkopf
Serie PX2-X-X-**E11XX-X**
 - Überwachung von Sauerstoffmangel oder -anreicherung oder -inertisierung
Serie PX2-X-X-**E1195-XX**

8.2 Sonstige Hinweise und Beschränkungen

- Die maximale Betriebsspannung sowie die Kontaktspannung der Relais sind durch geeignete externe Maßnahmen auf 30 V zu begrenzen.
- Der maximale Schaltstrom der beiden Relaiskontakte ist durch geeignete externe Maßnahmen auf 1 A zu begrenzen.
- Bei der Kabel-Spezifikation sind die Angaben der Querschnitte und Längen in der Tabelle 6 einzuhalten.
- Reparaturen an druckfesten Spalten sind nicht vorgesehen und führen zum sofortigen Verlust der Betriebserlaubnis gemäß druckfester Kapselung.
- Die maximale Gebrauchsdauer des austauschbaren SX1 Sensorkopfes entspricht der Lebensdauer des verwendeten Sensorelements und kann der Tabelle 19, Tabelle 21 und Tabelle 23 entnommen werden. Die PX2-1 I/O-Einheit ist für eine maximale Gebrauchsdauer von 15 Jahren konzipiert.

9 Funktionale Sicherheit / SIL

Hinweis:

In Verbindung mit der Option Remote-Sensorkopf SSAX1 ist der PolyXeta®2 PX2 nicht SIL-geprüft.

Werden Ausgänge als Sicherheitsfunktion verwendet, sind gesonderte Bedingungen einzuhalten. Sie sind unter diesem Punkt beschrieben und unbedingt einzuhalten.

Fehlerdefinition:

DU = (Dangerous Undetected) Gefährlicher, unerkannter Fehler

Eine negative Messabweichung des Sensorkopfes SX1 von > 10 % des Messbereiches ist als gefährlicher Fehler definiert.

DD = (Dangerous Detected) Gefährlicher, erkannter Fehler

Wenn ein durch die internen Diagnosemaßnahmen erkannter Fehler zu einem sicheren Ausgangszustand führt (Störrelais, 2 mA Fehlersignal des analogen Ausganges, Zentralbus-Kommunikation gestoppt).

SD / SU = (Safe Detected / Safe Undetected) Erkannter / nicht erkannter Fehler ohne wesentlichen Einfluss

Fehler, die den/die Ausgänge in den sicheren Zustand setzen, oder die Wirkung des Gerätes nicht oder unwesentlich beeinflussen.

9.1 Sicherheitsfunktion analoges 4–20 mA Ausgangssignal

Das lineare 4–20 mA Ausgangssignal muss vom angeschlossenen „Auswertegerät“ auf $< 2,4/3,3$ mA und $> 21,2$ mA überwacht werden.

Das lineare 4–20 mA Ausgangssignal muss im Rahmen der Kalibration immer geprüft werden.

Bei Verwendung des Analog-Ausgangs als sicherheitsbezogener Ausgang dürfen folgende Parameter im Menü „System Parameter“ nicht verändert werden.

Bei aktiven Totband ist das 4–20 mA Signal um den Nullpunkt unterdrückt (siehe Kapitel 13.5).

Bei aktiver Begrenzung ist das 4–20 mA Signal auf 3,8 mA begrenzt (siehe Kapitel 13.6).

System Parameter		MP Parameter	
Modus	100	Zuweisung	AO 1
Quelle	I (Ist-Wert)		
Betriebsart	Max		

Tabelle 12: Parameter (analoges Ausgangssignal)

Nullpunkt	4 mA
Messbereichsendwert	20 mA
Tolerierbare ¹ Messbereichsunterschreitung	3,3–4 mA für toxische Sensoren / Sauerstoff 2,4–4,0 mA für Pellistor Sensoren
Tolerierbare ¹ Messbereichsüberschreitung	20,0–21,2 mA
Fehler Messbereichsüberschreitung	$\geq 21,2$ mA (führt nicht zu 2 mA Signal)
Störung	≤ 2 mA
Prozessor- und Spannungsausfall	≤ 1 mA

Tabelle 13: Bereichsgrenzen (analoges Ausgangssignal)

¹ Innerhalb der angegebenen Grenzen wird das Messsignal mitgeführt, bei Unterschreiten $< 2,4/3,3$ mA wird ein Fehler erkannt (Störrelais in Störmodus, AO = 2 mA). Bei Überschreiten ($> 21,2$ mA) wird auch ein Fehler erkannt, aber das AO bleibt $\geq 21,2$ mA.

Sicherheitsrelevante Parameter für das PX2 Gaswarngerät

	PX2 & SX1-P34XX (brennbare Gase)	PX2 & SX1-E11XX (toxische Gase und Sauerstoff)
Sicherheitsfunktion	Vom Gas am Eingang bis zum analogen Ausgang	
Messbereich	0–100 % UEG	Abhängig von Gasart
SIL	2	
HFT	0	
TYP	B	
Architektur	1001	
λ_s (FIT)	26,62	28,25
λ_D (FIT)	1129,25	1439,05
λ_{dd} (FIT)	482,52	479,57
λ_{du} (FIT)	110,04	144,98
SFF (%)	93,71	93,07
PFH (FIT)	110,04	144,98
PFD _{AV}	5,25E-04	6,80E-04
Proof test interval (T1)	≤ 1 Jahr	
MTTR	72 Stunden	

Tabelle 14: SIL-Parameter analoges Ausgangssignal

9.2 Sicherheitsfunktion Relaisausgänge bei Betrieb als eigenständiges Gaswarngerät

Bei Verwendung des Alarmrelais als sicherheitsbezogener Ausgang muss auch das Störrelais verwendet und an eine bemannte Stelle aufgeschaltet werden. Dies ist notwendig, um einen Geräteausfall zu erkennen und entsprechende Maßnahmen einzuleiten.

Das Störrelais ist im Normalbetrieb angezogen und der Kontakt geschlossen. An den Klemmen steht nur der Schließer-Kontakt zur Verfügung.

Die Relaiskontakte müssen durch eine geeignete externe Maßnahme vor Belastung > 60 % des angegebenen max. Kontaktstroms geschützt werden. Die maximale Kontaktspannung der Relais ist durch geeignete externe Maßnahmen auf 30 V zu begrenzen.

Bei Verwendung für sicherheitsbezogene Warnungen muss das Alarmrelais im Normalbetrieb, kein Alarm, angezogen sein (Betriebsart Arbeit).

Bei Verwendung des Alarmrelais als sicherheitsbezogenem Ausgang sind folgende Parameter zu verwenden:

Relais-Parameter		MP-Parameter	
Modus	Verwendet	Alarmschwelle	Abhängig von Gasart & Messbereich
Betriebsart	Arbeit	Auswertung	Ist-Wert
Funktion	Statisch (Blinken – nein)	Alarmverzögerung EIN	0 Sek.
Signalquelle	Lokal	MW-Modus	Nein
Anzahl der Alarme	1	Selbsthaltung	(Bei brennbaren Gasen zwingend 1)
Funktion Hupe	Nein	Zuweisung Alarmrelais	1

Tabelle 15: Parameter (Relaisausgänge)

Die Alarmzustände des PX2 Warngerätes, einschließlich des Alarmrelais und des Störrelais, müssen im Rahmen der Kalibration immer geprüft werden.

Sicherheitsrelevante Parameter für das PX2 Gaswarngerät

	PX2 & SX1-P34XX (brennbare Gase)	PX2 & SX1-E11XX (toxische Gase und Sauerstoff)
Sicherheitsfunktion	Vom Gas am Eingang bis zu den Relaisausgängen	
Messbereich	0–100 % UEG	Abhängig von Gasart
SIL	2	
HFT	0	
TYP	B	
Architektur	1001	
λ_s (FIT)	14,85	16,47
λ_D (FIT)	1129,47	1439,26
λ_{dd} (FIT)	579,76	576,80
λ_{du} (FIT)	113,97	148,91
SFF (%)	93,80	93,17
PFH (FIT)	113,97	148,91
PFD_{AV}	5,49E-04	7,04E-04
Proof test interval (T1)	≤ 1 Jahr	
MTTR	72 Stunden	

Tabelle 16: SIL-Parameter Relais-Ausgang

9.3 Sicherheitsfunktion Zentral-Bus bei Betrieb als eigenständiges Gaswarngerät

Bei Verwendung des Zentralbusses als sicherheitsbezogener Ausgang muss auch das Störrelais der Zentrale verwendet und an eine bemannte Stelle aufgeschaltet werden. Dies ist notwendig, um einen Geräteausfall zu erkennen und entsprechende Maßnahmen einzuleiten.

Bei Verwendung des Zentralbusses als sicherheitsbezogener Ausgang muss ein SIL2 zertifizierter Controller verwendet werden. Die Funktionsüberwachung des Zentralbusses muss dabei im Controller erfolgen.

Bei Funktion des Zentralbusses als sicherheitsbezogener Ausgang müssen im Rahmen der Kalibration immer die entsprechenden Ausgänge der Gaswarnzentrale mit geprüft werden.

	PX2 & SX1-P34XX (brennbare Gase)	PX2 & SX1-E11XX (toxische Gase und Sauerstoff)
Sicherheitsfunktion	Vom Gas am Eingang bis zum Zentralbus-Ausgang	
Messbereich	0–100 % UEG	Abhängig von Gasart
SIL	2	
HFT	0	
TYB	B	
Architektur	1001	
λ_s (FIT)	38,96	28,46
λ_D (FIT)	1143,04	1411,16
λ_{dd} (FIT)	632,22	461,22
λ_{du} (FIT)	114,51	143,61
SFF (%)	94,06	92,98
PFH (FIT)	114,51	143,61
PFD_{AV}	5,55E-04	6,73E-04
Proof test interval (T1)	≤ 1 Jahr	
MTTR	72 Stunden	

Tabelle 17: SIL-Parameter Zentral-Bus

9.4 SIL-Bedingungen

- Die Anwendungshinweise und Begrenzungen dieser Gebrauchsanweisung müssen berücksichtigt werden. Regionale und nationale Vorschriften für die Kalibration und Wartung müssen eingehalten werden.
- Die gleichzeitige Verwendung des 4-20 mA Signals und des Alarmrelais für die sicherheitsbezogene Warnungen führt nicht zu einer Erhöhung des SIL-Levels.
- Ein defektes PX2 Gaswarngerät ist innerhalb von 72 Stunden zu reparieren.
- Bei sicherheitsbezogenen Warnungen muss auch das Störrelais verwendet werden, wenn das 4-20 mA Signal nicht ausschließlich zur sicherheitsbezogenen Warnung verwendet wird.
- Eine Belastung des Sensors für brennbare Gase mit katalytischen Giften muss vermieden werden. Ist das nicht auszuschließen, muss das Kalibrierintervall erheblich verkürzt werden.
- Bei der Inbetriebnahme muss für das komplette System eine Funktionsprüfung mit Prüfgas durchgeführt werden.
- Eine monatliche Sichtprüfung ist durchzuführen.
- Einmal jährlich muss eine Systemprüfung (Proof-Test) gemäß Kapitel 10.3 erfolgen.
- Für die Prüfung des Nullpunktes ist Nullgas mit synthetischer Luft (20 % O₂, Rest N₂) zu verwenden.
- Das verwendete Prüfgas mit einer Konzentration in der Mitte des Messbereiches muss dem Gas entsprechen, das mit dem PX2 Warngerät gemessen wird.
- Das maximale Kalibrierintervall ist abhängig vom zu überwachenden Gas und damit vom Typ des Sensorkopfes sowie von den Umgebungsbedingungen.
- Der Sensorkopf ist gegen einen Original-Sensorkopf auszutauschen, wenn die Sensibilität im Betrieb < 50 % ist.
- Ist der **Sensor für brennbare Gase** einer Gaskonzentration über dem Messbereich ausgesetzt, muss sofort eine vom Kalibrierintervall unabhängige Kalibration erfolgen, ein Empfindlichkeitstest ist nach 24 h durchzuführen.
- Bei **Sensoren für toxische Gase** kann eine Belastung über den Messbereich die Lebensdauer verkürzen. Gegebenenfalls benötigt der Sensor eine Erholungsphase.
- Die maximale Gebrauchsdauer des austauschbaren SX1 Sensorkopfes entspricht der Lebensdauer des verwendeten Sensorelements und kann der Tabelle 19, Tabelle 21 und Tabelle 23 entnommen werden. Die PX2-1 I/O-Einheit ist für eine maximale Gebrauchsdauer von 15 Jahren konzipiert.

9.5 Proof-Test

Mindestens einmal jährlich muss die gesamte Sicherheitskette überprüft werden, um in der Zwischenzeit möglicherweise aufgetretene, unentdeckte gefährliche Fehler aufzudecken und zu beheben.

Der Proof-Test ist gemäß Kapitel 10.3 auszuführen.

10 Wartung und Instandhaltung

**Achtung:**

Zum Testen des Sensors darf die Begasung **in keinem Fall** mit einem Feuerzeug durchgeführt werden. Der Sensor ist dann für eine Messung unbrauchbar und muss erst wieder neu kalibriert werden. Der Sensor kann beschädigt sein und die Kalibration ist dann in erheblich kürzeren Intervallen zu wiederholen. Zudem kann die entstehende Wärmemenge zur mechanischen Zerstörung des Sensors führen. Die MSR-Electronic GmbH Gewährleistung erlischt durch die Begasung mittels eines Feuerzeugs.

Für die Aufrechterhaltung der Sicherheits-, Mess-, und Warnfunktionen des PX2 Gaswarngerätes ist eine regelmäßige Wartung erforderlich. Diese Wartung beinhaltet Sicht-, Funktions- und Systemkontrollen und darf nur von entsprechend qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Bei der Durchführung von Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten gemäß der Gebrauchsanweisung dürfen nur Originalersatzteile von MSR-Electronic GmbH verwendet werden.

Reparaturen oder Änderungen am PX2 Warngeräten, die nicht der Wartungsanleitung entsprechen oder von nicht autorisiertem Personal erfolgen, können die ordnungsgemäße Geräte- und Sicherheitsfunktionen beeinträchtigen und haben immer ein Erlöschen der Hersteller-Gewährleistung und der Prüfbescheinigung zur Folge.

Das Öffnen des Gaswarngerätes hat die Aufhebung des Explosionsschutzes zur Folge. Bei einer Kalibration sind die Allgemeinen Hinweise in Kapitel 5.1 unbedingt einzuhalten.

Das maximale Kalibrierintervall ist abhängig von dem zu überwachenden Gas und damit vom Typ des Sensorkopfes sowie von den Umgebungsbedingungen und ist vom Betreiber der Gaswarnanlage festzulegen. In Kapitel 12 ist die Herstellerempfehlung für das Standard-Kalibrierintervall für die verschiedenen Sensoren unter optimalen Einsatzbedingungen aufgelistet.

Für die Wartung und Instandhaltung sind die Vorgaben der EN 60079-29-2 (Gasmessgeräte – Auswahl, Installation, Einsatz und Wartung von Geräten für die Messung von brennbaren Gasen und Sauerstoff) sowie der EN IEC 62990-2 (Gasmessgeräte - Auswahl, Installation, Einsatz und Wartung von Gasmessgeräten für toxische Gase und Dämpfe) einzuhalten.

Es sind jeweils die in den Ländern geltenden nationalen und regionalen Vorschriften, Richtlinien und Normen zu befolgen. Für Deutschland ist die Einhaltung der Merkblätter T 021 und T 023 (DGV-I 213-056 und 213-057) zu beachten.

10.1 Sichtkontrolle

Hinweis:

Wie in Kapitel 10 beschrieben, kann das Intervall der Sichtkontrolle in Abhängigkeit der Gasart, der Umgebungsbedingungen und der geltenden nationalen Vorschriften von der Herstellerempfehlung (3 Monate) abweichen und muss immer vom Verantwortlichen der Gaswarnanlage festgelegt werden.

Die Sichtkontrolle sollte durch eine unterwiesene Person erfolgen und umfasst mindestens folgende Tätigkeiten:

- Kontrolle des PX2 Gaswarngerät einschließlich des Gaseinlasses auf mechanische Beschädigungen
- Kontrolle des Gaseinlasses am Messkopf auf Staub, Schmutz und Feuchtigkeitsablagerungen
- Kontrolle der Sicherungsschraube am Deckel auf festen und korrekten Sitz
- Kontrolle der Betriebs-, und Statusmeldungen bei Gaswarngeräten mit Display.

Betriebsanzeige: grüne LED = Ein

Alarmanzeige: rote LED = Aus (kein Alarm)

Störungsanzeige: gelbe LED = Aus (keine Störung)

Die Sichtkontrolle ist durch ein Protokoll mit mindestens folgenden Angaben zu dokumentieren:

- Identifikation des Gaswarngerätes
- Festgestellte Mängel und eingeleitete Maßnahmen mit Datum und Namen der mit der Sichtkontrolle beauftragten Person.

10.2 Funktionskontrolle / Kalibrierung und Justierung



Achtung:

Die Aufgabe von Prüfgas hat die Nachführung des Stromsignals am analogen Ausgang und die Auslösung des Alarmrelais zur Folge. Angeschlossene Aktoren werden in den Alarmzustand gesetzt.

Hinweis:

Wie in Kapitel 10 beschrieben, kann das Intervall der Funktionskontrolle in Abhängigkeit der Gasart, der Umgebungsbedingungen und der geltenden nationalen Vorschriften von der Herstellerempfehlung (6 Monate) abweichen und muss immer vom Verantwortlichen der Gaswarnanlage festgelegt werden.

Die Durchführung der Funktionskontrolle darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen und umfasst mindestens folgende Tätigkeiten:

- **Sichtkontrolle** gemäß Kapitel 10.1
- **Prüfen Nullpunkt¹:** Nullgas aufgeben. Ist der Messwert am Display oder am Service-Tool STL außerhalb des zulässigen Bereiches², ist eine Nullpunkt-Kalibrierung durchzuführen.
- **Prüfen Sensor-Sensibilität¹:** Prüfgas aufgeben. Ist der Messwert am Display oder am Service-Tool STL außerhalb des zulässigen Bereiches², ist eine Gain-Kalibrierung durchzuführen.
- **Prüfen Ansprechzeit:** Prüfgas aufgeben. Die Reaktionszeit bis zur Alarmauslösung kontrollieren. Die Reaktionszeit muss in jedem Fall kleiner 1 min sein, sonst muss der Sensorkopf ausgetauscht werden.
- **Prüfen Alarmrelais** (nur nötig, wenn das Alarmrelais verwendet wird): Prüfgas mit einer Konzentration $\geq$ der eingestellten Alarmschwelle aufgeben. Das Alarmrelais muss in den Alarmstatus wechseln und das angesteuerte Gerät den Alarmzustand einnehmen.
- **Prüfen Analog-Ausgang** (nur nötig, wenn der Analogausgang verwendet wird): Prüfgas aufgeben oder im Display im Menü Kalibrieren analoger Ausgang -> Ausgang Testen. Die ordnungsgemäße Reaktion des angeschlossenen Aktors prüfen.
- **Prüfen Zentralbus** (nur nötig, wenn der Zentralbus verwendet wird): Prüfgas aufgeben. Am Controller die Konzentration des Prüfgases ablesen sowie die entsprechenden Reaktionen prüfen.
- **Funktionskontrolle LCD und LED** bei Version mit Display. Funktionskontrolle gemäß der Gebrauchsanweisung „PolyGard® und PolyXeta®2 Service-Tool und Display“, Kapitel LCD Funktion, durchführen.

¹ Bei Warngeräten ohne Display kann das Analogausgangssignal alternativ zur Messwertkontrolle verwendet werden. Die Ermittlung des Stromsignales in Abhängigkeit der verwendeten Prüfgaskonzentration erfolgt dabei nach der Formel:

$$[\text{Sollwert Stromsignal} = (16 \text{ mA} / \text{Messbereich} * \text{Prüfgas Konz.} * \text{Faktor ZP}) + 4 \text{ mA} \quad [1].$$

Ist der Messwert (Stromsignal) außerhalb des zulässigen Bereiches² ist eine Kalibration erforderlich.

² Zulässiger Bereich Nullpunkt Gain

5 % Messbereich (3,2–4,8 mA)	$\pm 5 \%$ Prüfgas (Sollwert $\pm 0,8$ mA)
------------------------------	--

Die Funktionskontrolle ist durch ein Protokoll mit mindestens folgenden Angaben zu dokumentieren:

- Identifikation des Gaswarngerätes
- Art und Konzentration der verwendeten Null- und Prüfgase
- Anzeige bei Null- und Prüfgas vor und nach der Kalibration
- Ansprechzeit
- Festgestellte Mängel und eingeleitete Maßnahmen mit Datum und Namen der mit der Funktionskontrolle beauftragten Person.

10.3 Systemkontrolle / Proof-Test

Mess- und Prüfmittel, die innerhalb des Proof-Tests zum Einsatz kommen (Multimeter, etc.), müssen sich in einem ordnungsgemäßen Zustand befinden. Um dies sicherzustellen, sind die Messmittel in regelmäßigen Abständen zu kalibrieren.

Die Systemkontrolle ist mindestens alle 12 Monate von einer befähigten Person durchzuführen und umfasst mindestens folgende Tätigkeiten:

- Sichtkontrolle gemäß Kapitel 10.1
- Funktionskontrolle gemäß Kapitel 10.2
- Prüfen der relevanten Parameter auf Abweichungen:
 - Alarmschwelle(n)
 - Zuweisung und Aktivierung Alarmrelais
 - Gasart
 - Messbereich
- Prüfen 4–20 mA Ausgangssignal: Nur, wenn Stromsignal in der Applikation benutzt wird.
 - **Status Störung = 2 mA:** Am Display oder Service-Tool STL den Sonderbetrieb aktivieren und danach über die AO-Testfunktion den analogen Ausgangsstrom auf 2 mA einstellen. Das angeschlossene Auswertegerät muss den Fehlerzustand erkennen und ausgeben.
 - **Messbereichsanfang = 4 mA:** Am Display oder Service-Tool STL den Sonderbetrieb aktivieren und danach über die AO-Testfunktion den analogen Ausgangsstrom auf 4 mA einstellen. Das angeschlossene Auswertegerät muss den Messbereichsanfangswert korrekt erkennen und bewerten.
 - **Messbereichsendwert = 20 mA:** Am Display oder Service-Tool STL den Sonderbetrieb aktivieren und danach über die AO-Testfunktion den analogen Ausgangsstrom auf 20 mA einstellen. Das angeschlossene Auswertegerät muss den Messbereichsendwert korrekt erkennen und bewerten.
- Prüfen Störrelais:
 - Am Display oder Service-Tool STL den Sonderbetrieb aktivieren. Das Störmelderelais wechselt in den Status Störung, die angeschlossene Störmeldeeinheit muss eine Störung melden.

Die Systemkontrolle ist durch ein Protokoll mit mindestens folgenden Angaben zu dokumentieren:

- Identifikation des Gaswarngerätes und der nachgeschalteten sicherheitstechnischen Betriebsmittel
- Art und Konzentration der verwendeten Null- und Prüfgase
- Anzeige bei Null- und Prüfgas vor und nach der Kalibration
- Parameter-Abweichungen zu den Sollwerten
- Ansprechzeit
- Festgestellte Mängel und eingeleitete Maßnahmen, sowie Datum und Namen der mit der Systemkontrolle beauftragten Person.

Berechnung des Stromsignals am Analogausgang in Abhängigkeit der Prüfgaskonzentration bei **brennbaren Gasen**:

$$\text{Sollwert Stromsignal} = (16 \text{ mA} / \text{Messbereich} * \text{Prüfgas Konz.} * \text{Faktor ZP}) + 4 \text{ mA} \quad [1]$$

Faktor ZP: Umrechnungsfaktor bei Ersatzkalibration (Zielgas / Prüfgas)

Prüfgas Konz.: Tatsächliche Konzentration des Prüfgases

Bei einer Abweichung des Stromsignals $\pm 0,2 \text{ mA}$ vom berechneten Sollwert [1] ist eine Kalibration erforderlich.

Berechnung des Stromsignals am Analogausgang in Abhängigkeit der Prüfgaskonzentration bei **toxischen Gasen und Sauerstoff**:

$$\text{Sollwert Stromsignal} = (16 \text{ mA} / \text{Messbereich} * \text{Prüfgas Konz.}) + 4 \text{ mA} \quad [2]$$

Prüfgas Konz.: Tatsächliche Konzentration des Prüfgases

Bei einer Abweichung des Stromsignals $\pm 0,2 \text{ mA}$ vom berechneten Sollwert [2] ist eine Kalibration erforderlich.

10.4 Kalibrieren



Achtung:

Bei der Handhabung von Druckflaschen und Prüfgasen sind die Gefahrenhinweise in Bezug auf verdichtete Gase sowie die Vorschriften nach TRGS 220 zu beachten.

Prüfgas kann giftig, reizend, oder ätzend sein, deshalb Hautkontakt und Einatmen unter allen Umständen vermeiden!

Mögliche Symptome: Schwindelgefühle, Kopfschmerzen und Übelkeit.

Maßnahmen: Opfer sofort an die frische Luft bringen, Arzt hinzuziehen.

Im PX2 Gaswarngerät ist eine Routine zur komfortablen Nullpunkt- und Gain-Kalibration integriert. Der Dialog erfolgt bei der Version mit eingebautem Display von außen direkt am Display. Für die Version ohne Display erfolgt der Dialog über ein Service-Tool STL bzw. PCE-Software Tool.

Die Dialogführung am Display sowie am Service-Tool STL ist identisch und der Gebrauchsanweisung „PolyGuard® und PolyXeta®2 Service-Tool und Display“ zu entnehmen, die Dialogführung der PC-Software ist der Gebrauchsanweisung PCE zu entnehmen.

- Das Prüfgas wird solange aufgegeben, bis die Anzeige einen stabilen Wert angibt.
- Der eigentliche Kalibriervorgang ist bei allen 3 Versionen identisch.
- Die Nullpunkt- und Gain-Kalibration beeinflussen sich nicht gegenseitig

10.4.1 Vorbereitung

Das PX2 Warngerät mit dem Sensorkopf ist vor der Kalibration zur Stabilisierung ununterbrochen mit der Betriebsspannung zu versorgen. Die Einlaufzeit ist vom Sensortyp anhängig und der Tabelle 19, Tabelle 21 oder Tabelle 23 zu entnehmen.

Für die Kalibration ist der Modus „Sonderbetrieb“ zu aktivieren. Im Sonderbetrieb werden neue Alarmer unterdrückt, eine Gasüberwachung erfolgt nicht. Erfolgen länger als 15 Minuten keine Bedienbefehle, verlässt das PX2 Gaswarngerät den Modus „Sonderbetrieb“ selbsttätig.

10.4.2 Benötigte Geräte und Gase

- Gasaufgabe-Set: Cal01_PX2
- Magnetstift zur Menü-Bedingung: MSR_Pen_PX2, bei Version mit Display
- Service-Tool STL06-PGX2 oder Software PCE06-PGX2, bei Version ohne Display
- Gasentnahme-Set bestehend aus Durchfluss- und Druck-Regler/Anzeige
- Kalibration **brennbare und toxische Gase**
 - Nullgas: Synthetische Luft (20 % O₂, 80 % N₂), < 10 % r. F.
 - Prüfgas: Konzentration abhängig von Gasart gemäß Tabelle 19, Tabelle 21 und Tabelle 23, Spalte Bereich Prüfgas. Relative Messunsicherheit ± 2 %, Rest synthet. Luft, < 10 % r. F.
- Kalibration **Sauerstoff**
 - Nullgas: Stickstoff (99,9 % N₂), < 10 % r. F.
 - Prüfgas: Sauerstoffkonzentration (15–21 % vol, Rest N₂), < 10 % r. F.

10.4.3 Ablauf

- Kalibrieradapter bis Anschlag auf Sensorkopf drehen.
- Kalibriermodus im Dialog öffnen.

Nullpunkt-Kalibration

- Dialog Nullpunkt-Kalibration öffnen.
- Nullgas 3 min. lang aufgeben, Durchfluss gemäß Tabelle 19, Tabelle 21 oder Tabelle 23.
- Nullpunkt-Kalibration durchführen.
- Nach erfolgreicher Nullpunkt-Kalibration die neuen Werte abspeichern.

Gain-Kalibration

- Dialog Prüfgas öffnen und Konzentration des verwendeten Prüfgases eingeben. Entspricht das Kalibriergas nicht dem Zielgas (Ersatzkalibration bei brennbaren Gasen), ist die Konzentration umgerechnet auf das Zielgas einzugeben (ZP Faktor gemäß Tabelle 19).
- Dialog Gain-Kalibration öffnen.
- Prüfgas 3 min lang aufgeben, Durchfluss gemäß Tabelle 19, Tabelle 21 oder Tabelle 23
- Gain-Kalibration durchführen
- Nach erfolgreicher Gain-Kalibration die neuen Werte abspeichern.

Für die durchgeführte Kalibration ist ein Protokoll zu erstellen und am Gaswarngerät ein Aufkleber mit dem nächsten Kalibrierdatum anzubringen.

10.5 Instandsetzung

Bei Instandsetzungen und Austausch von Teilen der Gaswarneinrichtung ist ausschließlich die Gebrauchs- und Wartungsanleitung anzuwenden. Zum Austausch dürfen aus Sicherheitsgründen nur Original-Ersatzteile des Herstellers verwendet werden.

Für darüberhinausgehende Instandsetzungsarbeiten ist entsprechende Fachkunde notwendig; diese dürfen nur vom Hersteller bzw. von geschulten und autorisierten Servicepartnern durchgeführt werden. Verantwortlich für die ordnungsgemäße Funktion und den ordnungsgemäßen Zustand der Gaswarneinrichtung nach der Instandsetzung ist der Ausführende dieser Arbeiten bzw. der Unternehmer.

Nach einer Instandsetzung ist bei Wiederinbetriebnahme je nach Art der Instandsetzung eine Funktionskontrolle oder Systemkontrolle durchzuführen.

11 Sensorkopf-Wechsel

11.1 Allgemeine Hinweise

Der Sensorkopf kann anstelle einer Feldkalibration einfach und komfortabel durch einen kalibrierten Sensorkopf im Feld ersetzt werden. Die gleiche Vorgehensweise erfolgt am Ende der Sensorlebensdauer.



Achtung:

Das Gaswarngerät **PX2-1** darf nur im spannungslosen Zustand und in einer Umgebung geöffnet werden, in der keine gefährlichen Konzentrationen explosiver oder giftiger Gase vorhanden sind.

Das Gaswarngerät **PX2-2** soll nur im spannungslosen Zustand und in einer Umgebung geöffnet werden, in der keine gefährlichen Konzentrationen explosiver oder giftiger Gase vorhanden sind.

Am NPT ¾" Gewinde des Sensorkopfes darf kein isolierendes Dichtmaterial eingebracht werden, weil der Potentialausgleich vom Gehäuse zum Sensorkopf über das Gewinde gewährleistet ist. Der Sensorkopf ist mit einem M24 Gabelschlüssel mit 15 Nm anzuziehen. Nur damit ist die geforderte Dichtheit gewährleistet.

Nach Abschluss der Arbeiten muss das Gaswarngerät wieder geschlossen werden. Dabei ist der Deckel komplett einzuschrauben und mit der Sicherungsschraube gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern.

Der Austausch des Sensorkopfes ist ein sicherheitsrelevanter Eingriff, der eine Wiederinbetriebnahme des Gaswarngerätes erfordert.

11.2 Sensorkopf SX1 tauschen

- Modus Sonderbetrieb wählen.
- Sensorkopf-Stecker im Gehäuse abziehen und Kabel leicht strecken.
- Sensorkopf mit Gabelschlüssel (M24) lockern.
- Sensorkopf vorsichtig herausdrehen. Achtung: Das Sensorkabel im Gehäuse dreht sich mit.
- Neuen Sensorkopf aus der Originalverpackung entnehmen.
- Gasart und Messbereich auf Übereinstimmung prüfen. Kalibrierprotokoll und Kalibrierdatum auf Gültigkeit prüfen.
- Kabel des Sensorkopfes ins Gehäuse einführen und leicht strecken.
- Sensorkopf vorsichtig eindrehen. Achtung: Das Sensorkabel im Gehäuse dreht sich mit.
- Sensorkopf mit Gabelschlüssel (M24) mit 15 Nm anziehen.
- Sensorkopf wieder anstecken, die Kommunikation Sensorkopf <> I/O-Board wird dabei selbsttätig aktiv und auf Gültigkeit geprüft.
- Modus Sonderbetrieb verlassen.
- Die interne Diagnose prüft den neuen Sensorkopf auf Gasart, Messbereich und gültigen Kalibrierstatus. Bei Übereinstimmung startet der Modus Messbetrieb selbsttätig.

11.3 Sensorkopf SSAX1 tauschen

- Modus Sonderbetrieb wählen.
- Kabelverschraubung öffnen
- Sensorkopf-Stecker im Gehäuse abziehen, Kabel leicht strecken und durch die offene Kabelverschraubung vorsichtig nach außen ziehen.
- Neuen Sensorkopf aus der Originalverpackung entnehmen.
- Gasart und Messbereich auf Übereinstimmung prüfen. Kalibrierprotokoll und Kalibrierdatum auf Gültigkeit prüfen.
- Kabel des Sensorkopfes ins Gehäuse einführen.
- Kabelverschraubung sachgerecht verschließen.
- Sensorkopf wieder anstecken, die Kommunikation Sensorkopf <> I/O-Board wird dabei selbsttätig aktiv und auf Gültigkeit geprüft.
- Modus Sonderbetrieb verlassen.
- Die interne Diagnose prüft den neuen Sensorkopf auf Gasart, Messbereich und gültigen Kalibrierstatus. Bei Übereinstimmung startet der Modus Messbetrieb selbsttätig.

11.4 Wiederinbetriebnahme

Eine Wiederinbetriebnahme ist nach einem sicherheitsrelevanten Eingriff, z.B. Austausch des Sensorkopfes, durchzuführen. Bei Wiederinbetriebnahme sind alle Schritte gemäß Kapitel 6 inkl. einer Funktionsprüfung durchzuführen und zu dokumentieren.

12 Sensorspezifikationen

12.1 Katalytisches Sensorelement (Pellistor) für brennbare Gase

Der eingebaute Sensor arbeitet nach dem Wärmetönungsprinzip. Dabei diffundiert die zu überwachende Umgebungsluft durch die Öffnung am Sensorkopf in die Messkammer des Sensors. Dort werden die brennbaren Gase und Dämpfe an einem aufgeheizten Detektor (Pellistor) katalytisch verbrannt. Durch die entstehende Verbrennungswärme wird der Detektor zusätzlich erwärmt. Diese Erwärmung hat eine Widerstandsänderung des Detektors zur Folge. Sie ist proportional zur Konzentration der brennbaren Gase. Im Sensor befindet sich außer dem katalytisch aktiven Detektor ein ebenfalls aufgeheizter, inaktiver Kompensator. Beide Komponenten sind Teil einer Wheatstone'schen Messbrücke. Umwelteinflüsse wie Temperatur oder Luftfeuchte der zu überwachenden Umgebungsluft wirken auf beide Komponenten in gleichem Maße ein, wodurch die Einflüsse auf das Messsignal nahezu vollständig kompensiert werden.

Durch die hohen Temperaturen, die bei der Verbrennung des Messgases entstehen, wird der Alterungsprozess beschleunigt. Deshalb muss in regelmäßigen Abständen eine Kalibrierung des Nullpunkts (Zero) und der Verstärkung erfolgen.

Empfehlung: Kalibrierintervall bei optimalen Einsatzbedingungen:

6 Monate bzw. 12 Monate¹ (CH₄, C₃H₈, C₃H₆, und H₂)

Messgas	Brennbare Gase und Dämpfe
Messbereich	Siehe Tabelle 19
Temperaturbereich Sensor	-30 °C bis +60 °C
Messfunktion nach EN 60079-29-1	-25 °C bis +60 °C
Max. Signaländerung (Basis 20 °C)	± 10 % Messbereich oder ± 20 % der Anzeige
Feuchtebereich ²	0–90 % r. F. nicht kondensierend
Max. Signaländerung (Basis 50 % r. F.)	± 5 % Messbereich oder ± 30 % der Anzeige
Druckbereich	90–110 kPa
Max. Signaländerung (Basis 100 kPa) (Bei explosionsgefährdeten Bereichen)	± 5 % Messbereich oder ± 30 % der Anzeige (80–110 kPa)
Strömungsgeschwindigkeit	Die Baumusterprüfung der Messfunktion deckt Strömungsgeschwindigkeiten bis 6 m/s ab.
Lagertemperaturbereich ³	0 °C bis 20 °C
Lagerzeit ⁴	Ca. 6 Monate

Tabelle 18: Max. Umgebungsbedingungen katalytischer Sensoren für brennbare Gase

¹ Gültig ab Seriennummer 2024/065504. Bei Variante **mit** Messtechnischer Prüfung beträgt das Kalibrierintervall für C₃H₈ 6 Monate.

² Bei Änderung der Feuchtebedingung kann es zur Beeinflussung des Messwertes (Signaländerung) kommen.

² Eine abweichende Lagertemperatur kann sich negativ auf Sensitivität und Lebensdauer auswirken.

³ Bei längerer Einlagerung empfehlen wir den Nullpunkt zu überprüfen und ggf. eine Neukalibrierung durchzuführen

Sensor- kopf	CAS Nr.	Zielgas		Prüfgas		Faktor Zp	Relative Sensibi- lität ²		UEG/ %v/v ⁶	Zulässiger Bereich bei Kalibration		An- sprech- zeit ³	Einstell- zeit ↑ t ₅₀ ⁴	Einstell- zeit ↑ t ₉₀ ⁴	Ein- lauf- zeit ⁵	Durch- fluss	An- wärm- zeit	Le- bens- dauer ⁷
		Messbereich	Gasart	Bereich	Methan		Prüfgas	Nullp.		Gain								
											% UEG	% UEG						
SK1-1-										± 50 mV Sensor-Signal = ± 60 % UEG		30–120 % des Prüfgases ⁶						
P3400-A	74-82-8		Methan ¹	CH ₄	30–90	1,00	1,00	4,40				≤ 5	≤ 10	≤ 30	24	500	300	> 5
P3435-A	110-54-3		n-Hexan ¹	CH ₄	15–34	2,63	0,38	1,00				≤ 10	≤ 20	≤ 50	24	500	300	> 5
P3440-A	1333-74-0		Wasserstoff ¹	H ₂	30–90	0,92	1,09	4,00				≤ 5	≤ 5	≤ 10	24	500	300	> 5
P3408-A	7664-41-7		Ammoniak	NH ₃	30–90			14,0				≤ 15	≤ 25	≤ 40	24	500	300	> 5
P3482-A	67-63-0		Iso-/Propylalkohol ¹	CH ₄	15–32	2,86	0,35	2,00				≤ 10	≤ 20	≤ 80	24	500	300	> 5
P3480-A	74-98-6		Propan ¹	C ₃ H ₈	30–90	1,82	0,55	1,70				≤ 15	≤ 15	≤ 40	24	500	300	> 5
P3402-A	--		LPG		20–40	1,82	0,55	1,20				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3473-A	79-20-9		Methylacetat		16–45	2,00	0,50	3,10				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3410-A	74-85-1		Ethylen		20–56	1,43	0,70	2,40				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3460-A	106-97-8		Iso/n-Butan		20–50			1,40				≤ 15	≤ 15	≤ 30	24	500	300	> 5
P3475-A	109-66-0		Iso/n-Pentan		15–35	2,22	0,45	1,10				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3427-A	141-78-6		Ethylacetat		15–34	2,50	0,40	2,00				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3415-A	110-82-7		Cyclohexan		15–42	2,00	0,50	1,00				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3472-A	287-92-3		Cyclopentan		20–55	1,54	0,65	1,40				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3420-A	74-84-0		Ethan		20–58	1,66	0,60	2,40				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3430-A	71-43-2		Benzol		12–30	2,86	0,35	1,20				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3448-A	105-46-4		Butylacetat		10–20	4,00	0,25	1,20				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3468-A	78-83-1		Iso-Butylalkohol		12–32	2,70	0,37	1,40				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3470-A	111-65-9		Oktan		15–35	3,33	0,30	0,80				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3494-A	106-98-9		Butadien		15–42	2,00	0,50	1,40				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3495-A	111-84-2		Nonan		10–27	4,00	0,25	0,70				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3490-A	108-88-3		Toluol		10–25	3,33	0,30	1,00				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3485-A	67-64-1		Aceton		15–35	2,50	0,40	2,50				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3425-A	64-17-5		Ethanol		15–32	2,22	0,45	3,10				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3450-A	67-56-1		Methanol		22–65	1,33	0,75	6,00				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3458-A	78-93-3		MEK		15–35	2,50	0,40	1,50				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3491-A	142-82-5		n-Heptan		15–36	2,86	0,35	0,84				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3493-A	1330-20-7		Xylol		15–36	2,86	0,35	0,80				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3496-A	8006-61-9		Benzindämpfe		22–60	1,47	0,68	1,40				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3408-B	7664-41-7	0-20	Ammoniak	NH ₃	6-18			14,0				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3481-B	115-07-1	0-30	Propen	C ₃ H ₆	9-27			1,80				≤ 10	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3480-B	74-98-6	0-30	Propan	C ₃ H ₈	9-27			1,70				≤ 5	≤ 20	≤ 30	24	500	300	> 5
P3480-C	74-98-6	0-5000ppm	Propan (ppm)		1500-4500 ppm			1,70				≤ 10	≤ 20	≤ 40	24	500	300	> 5

Tabelle 19: Sensorspezifikationen katalytischer Sensoren für brennbare Gase

¹ Geprüft nach EN 60079-29-1 durch DEKRA Testing and Certification GmbH

² Die Querempfindlichkeiten können von Sensor zu Sensor in einem Bereich von ca. ± 8 % variieren. Die angegebenen Werte gelten für neue Sensoren. Durch Alterung und Vergiftung werden die Querempfindlichkeiten ebenso beeinträchtigt. Das Gerät reagiert auch auf hier nicht aufgeführte, brennbare Gase und Dämpfe.

³ Zeit, bis zu der eine Reaktion der Messwertanzeige der Gaswarninrichtung beobachtet werden kann.

⁴ Die Einstellzeit des Gesamtsystems ergibt sich aus den Einstellzeiten aller Teile des Gesamtsystems. Die Einstellzeiten wurden mit dem Prüfverfahren Bestromung gemessen. Durchfluss 500 ml/min; 100 kPa Ausgangsdruck Bei Änderungen von Temperatur, Feuchte und Strömungsgeschwindigkeiten der Umgebungsluft bzw. der Durchflussrate kann es zu Änderungen bei der Einstellzeit kommen.

⁵ Die Zeit, die der Sensorkopf vor einer Kalibration zur Stabilisierung ununterbrochen mit der Betriebsspannung zu versorgen ist.

⁶ Quelle EN 60079-20-10. Bei Werkskalibrierung wird der sensorspezifisch variable Sensorstrom vermessen, bei weiteren Kalibrationen darf sich eine Abweichung im angegebenen Bereich im Verhältnis des verwendeten Prüfgases ergeben.

12.2 Elektrochemisches Sensorelement für Sauerstoff

Der Sauerstoff-Sensor arbeitet nach dem Prinzip einer galvanischen Brennstoffzelle. Aufgrund einer Oxidation fließt ein zum Sauerstoffpartialdruck proportionaler elektrischer Strom. Durch den elektrochemischen Prozess wird der Elektrolyt teilweise verbraucht. Die Lebensdauer des Sensors ist dadurch beschränkt.

Empfehlung: Kalibrierintervall bei optimalen Einsatzbedingungen: 12 Monate bei E1195-A5/A7 bzw. 6 Monate bei E1195-A2/A3

Messgas	Sauerstoff
Messbereich	0–25 % vol
Temperaturbereich ¹	
Sensor (Messfunktion nach EN 50104)	-40 °C bis +60 °C -25 °C bis +60 °C
Max. Signaländerung (Basis 20 °C)	± 5 % Messbereich oder ± 0,5 % vol O ₂
Feuchtebereich ²	20–90 % r. F. nicht kondensierend
Max. Signaländerung (Basis 50 % r. F.)	± 5 % Messbereich oder ± 0,5 % vol O ₂
Driftverhalten	
Max. Driftänderung / Jahr	< 4 % Signal/Jahr oder max. 0,84 % vol O ₂ bei Atmosphäre
Druckbereich	80–120 kPa
Max. Signaländerung (Basis 100 kPa) (Bei explosionsgefährdeten Bereichen)	± 2,2 % des Messwertes oder ± 0,2 % vol O ₂ (80–110 kPa)
Strömungsgeschwindigkeit	Die Baumusterprüfung der Messfunktion deckt Strömungs- geschwindigkeiten bis 6 m/s ab.
Lagertemperaturbereich ³	0 °C bis +20 °C
Lagerzeit ⁴	Ca. 6 Monate

Tabelle 20: Max. Umgebungsbedingungen elektrochemischer Sensoren für Sauerstoff

¹ Das Gaswarngerät darf nur kurzzeitig bei Temperaturen über 55 °C betrieben werden.

² Bei Änderung der Feuchtebedingung kann es zur Beeinflussung des Messwertes (Signaländerung, Transienten) kommen.

³ Eine abweichende Lagertemperatur kann sich negativ auf Sensitivität und Lebensdauer auswirken.

⁴ Bei längerer Einlagerung empfehlen wir den Nullpunkt zu überprüfen und ggf. eine Neukalibrierung durchzuführen.

Sensorkopf	Zielgas		Prüfgas		Zulässiger Bereich bei der Kalibration		An-sprech-zeit	Einlauf-zeit ²	Durch-fluss	An-wärm-zeit	Einstellzeit ³				Lebens-dauer ⁵
	Mess-bereich	Gasart	Bereich		Messwert-anzeige Nullpunkt	Verstärkung ⁴					↑ t ₂₀	↑ t ₉₀	↓ t ₂₀	↓ t ₉₀	
SX1-1-	% vol		% vol		% vol		Sek.	h	ml/min	Sek.	Sek.				Jahre
E1195-A2 ¹	0-25	Sauer-stoff	7,5-22,5	± 5		30-120 % des Prüfgases	≤ 10	24	500	10	≤ 10	≤ 40	≤ 10	≤ 40	> 2
E1195-A3	0-25	Sauer-stoff	7,5-22,5	± 5		30-120 % des Prüfgases	≤ 10	24	500	10	≤ 10	≤ 40	≤ 10	≤ 40	> 3
E1195-A5	0-25	Sauer-stoff	7,5-22,5	± 5		30-120 % des Prüfgases	≤ 10	24	500	10	≤ 10	≤ 40	≤ 10	≤ 40	> 5
E1195-A7	0-25	Sauer-stoff	7,5-22,5	± 5		30-120 % des Prüfgases	≤ 10	24	500	10	≤ 10	≤ 40	≤ 10	≤ 40	> 7

Tabelle 21: Sensorspezifikationen elektrochemischer Sensoren für Sauerstoff

¹ Geprüft nach EN 50104

² Die Zeit, die der Sensorkopf vor einer Kalibration zur Stabilisierung ununterbrochen mit der Betriebsspannung zu versorgen ist.

³ Die Einstellzeit des Gesamtsystems ergibt sich aus den Einstellzeiten aller Teile des Gesamtsystems. Die Einstellzeiten wurden mit dem Prüfverfahren Bestimmung gemessen. Durchfluss 500 ml/min; 100 kPa Ausgangsdruck Die Werte gelten nur für neue Sensorköpfe. Bei Änderungen von Temperatur, Feuchte und Strömungsgeschwindigkeiten der Umgebungsluft bzw. der Durchflussrate kann es zu Änderungen bei der Einstellzeit kommen.

⁴ Bei Werkskalibrierung wird der sensorspezifisch variable Sensorstrom vermessen, bei weiteren Kalibrationen darf sich eine Abweichung im angegebenen Bereich im Verhältnis des verwendeten Prüfgases kommen.

⁵ Erwartete Lebensdauer in Luft bei normalen Umgebungsbedingungen

12.3 Elektrochemisches Sensorelement für toxische Gase

Der eingebaute Sensor ist eine geschlossene, elektrochemische Messzelle mit einer Mess-, Referenz- und Gegenelektrode bzw. einer Mess- und Gegenelektrode. Die zu überwachende Umgebungsluft diffundiert dabei durch die Öffnung am Sensorkopf in die Messkammer des Sensors. Der chemische Prozess der Messung basiert auf einer Redoxreaktion, bestehend aus Oxidation und Reduktion. Der Elektrolyt im Sensor ist für den Transport und Austausch von Ionen zwischen den Elektroden verantwortlich. Elektrolyt, Kathoden- und Anodematerial sind so ausgelegt, dass eine Redoxreaktion in der Zelle ermöglicht wird. Die Reaktionen an Anode und Kathode führen zu einem Stromsignal (nA) zwischen Mess- und Gegenelektrode. Dieses Signal ist linear zur Konzentration des vorhandenen Gases. Der Strom wird im Nachfolgenden verstärkt, ausgewertet und in ein lineares Ausgangssignal umgesetzt. Der elektrochemische Prozess führt mit der Zeit zu einem Empfindlichkeitsverlust. Deshalb ist eine Kalibration in regelmäßigen Abständen nötig.

Empfehlung: Kalibrierintervall bei optimalen Einsatzbedingungen: 12 Monate, bzw. 6 Monate bei HCN, HCl, H₂S

Messgas	Toxische Gase und Dämpfe gemäß Tabelle 23)
Messbereich	ppm (gemäß Tabelle 23)
Temperaturbereich	
Sensor	Siehe Tabelle 23
Max. Signaländerung	± 5 % Messbereich oder ± 10 % der Anzeige
Feuchtebereich ¹	20–90 % r. F. nicht kondensierend
Max. Signaländerung	± 5 % Messbereich oder ± 10 % der Anzeige
Druckbereich	80–120 kPa
Max. Signaländerung (Bei explosionsgefährdeten Bereichen)	± 5 % Messbereich oder ± 10 % der Anzeige (80–110 kPa)
Strömungsgeschwindigkeit	Strömungsgeschwindigkeiten bis 6 m/s erlaubt
Lagerzeit ²	Ca. 6 Monate

Tabelle 22: Max. Umgebungsbedingungen elektrochemischer Sensoren für toxische Gase

¹ Bei Änderung der Feuchtebedingung kann es zur Beeinflussung des Messwertes (Signaländerung) kommen.
² Bei längerer Einlagerung empfehlen wir den Nullpunkt zu überprüfen und ggf. eine Neukalibrierung durchzuführen.

Sensor- kopf	Zielgas	Prüfgas	Bereich		Temperatur- bereich	Lager- tempera- turbe- reich ¹	Feuch- tebe- reich	Druckbe- reich	An- sprech- zeit	Ein- lauf- zeit ²	Durch- fluss	An- wärm- zeit	Ein- stell- zeit ↑ t ₉₀ ³	Le- bens- dauer ⁴		
			Mess- bereich	Gasart											Bereich	ppm
SK1-1-	ppm				°C	°C	% r.F.	kPa	Sek.	h	ml/ min	Sek.	Sek.	Jahre		
E1110-A	0-50	Kohlenmonoxid		15-45	-20 bis +50	10-30	15-90	90-110	≤ 5	24	500	10	≤ 35	> 2		
E1110-C	0-150	Kohlenmonoxid		45-130	-20 bis +50	0-20	10-95	80-120	≤ 5	24	500	10	≤ 40	> 6		
E1110-E	0-250	Kohlenmonoxid		75-220	-20 bis +50	0-20	10-95	80-120	≤ 5	24	500	10	≤ 40	> 6		
E1110-F	0-300	Kohlenmonoxid		90-270	-20 bis +50	0-20	10-95	80-120	≤ 5	24	500	10	≤ 40	> 6		
E1110-H	0-500	Kohlenmonoxid		150-450	-20 bis +50	0-20	10-95	80-120	≤ 5	24	500	10	≤ 40	> 6		
E1125-A	0-100	Ammoniak		30-90	-30 bis +50	0-20	15-90	80-120	≤ 10	24	500	300	≤ 200	> 2		
E1125-B	0-300	Ammoniak		90-270	-30 bis +50	0-20	15-90	80-120	≤ 10	24	500	300	≤ 200	> 2		
E1125-C	0-500	Ammoniak		150-450	-30 bis +50	0-20	15-90	80-120	≤ 10	24	500	300	≤ 200	> 2		
E1125-D	0-1000	Ammoniak		300-900	-30 bis +50	0-20	15-90	80-120	≤ 10	24	500	300	≤ 200	> 2		
E1125-E	0-5000	Ammoniak		1500-4500	-30 bis +50	0-20	15-90	80-120	≤ 10	24	500	300	≤ 170	> 2		
E1129-C	0-100	Stickstoffmonoxid		30-90	-30 bis +50	0-20	15-90	80-120	≤ 5	24	500	60	≤ 40	> 2		
E1130-E	0-100	Stickstoffdioxid		30-90	-30 bis +50	0-20	15-90	80-120	≤ 10	24	500	30	≤ 120	> 2		
E1150-A	0-250	Methanol		75-225	-20 bis +50	0-20	15-90	80-120	≤ 10	24	500	10	≤ 180	> 2		
E1160-A	0-10	VOC		3-9	-40 bis +55	0-20	15-95	80-120	≤ 10	24	500	30	≤ 70	> 3		
E1160-B	0-5	VOC		1,5-4,5	-40 bis +55	0-20	15-95	80-120	≤ 10	24	500	30	≤ 70	> 3		
E1160-C	0-200	VOC		60-180	-40 bis +55	0-20	15-95	80-120	≤ 10	24	500	30	≤ 70	> 3		
E1181-A	0-1	Chlordioxid		0,3-0,9	-	-	-	-	-	24	500	-	-	-		
E1182-A	0-5	Fluorwasserstoffsäure		1,5-4,5	-	-	-	-	-	24	500	-	-	-		
E1182-B	0-10	Fluorwasserstoffsäure		3-9	-	-	-	-	-	24	500	-	-	-		
E1183-B	0-50	Cyanwasserstoff		15-45	-20 bis +50	5-20	15-90	90-110	≤ 10	24	500	30	≤ 40	> 2		
E1183-C	0-100	Cyanwasserstoff		30-90	-20 bis +50	5-20	15-90	90-110	≤ 10	24	500	30	≤ 60	> 2		
E1186-D	0-20	Chlorwasserstoff		6-18	-20 bis +50	5-20	15-90	90-110	≤ 15	24	500	60	≤ 60	> 2		
E1194-A	0-1000	Wasserstoff		300-900	-20 bis +50	10-30	15-90	90-110	≤ 10	24	500	30	≤ 90	> 2		
E1197-A	0-50	Schwefelwasserstoff		15-45	-30 bis +50	0-20	15-90	80-120	≤ 10	24	500	30	≤ 70	> 2		
E1197-B	0-100	Schwefelwasserstoff		30-90	-30 bis +50	0-20	15-90	80-120	≤ 10	24	500	30	≤ 70	> 2		
E1197-C	0-200	Schwefelwasserstoff		60-180	-30 bis +50	0-20	15-90	80-120	≤ 10	24	500	30	≤ 45	> 2		
E1197-D	0-500	Schwefelwasserstoff		150-450	-30 bis +50	0-20	15-90	80-120	≤ 10	24	500	30	≤ 45	> 2		
E1197-E	0-1500	Schwefelwasserstoff		450-1350	-30 bis +50	5-20	15-90	90-110	≤ 10	24	500	30	≤ 90	> 2		

Tabelle 23: Sensorspezifikationen elektrochemischer Sensoren für toxische Gase

¹ Eine abweichende Lagertemperatur kann sich negativ auf Sensitivität und Lebensdauer auswirken.

² Die Zeit, die der Sensorkopf vor einer Kalibration zur Stabilisierung ununterbrochen mit der Betriebsspannung zu versorgen ist.

³ Die Werte gelten nur für neue Sensorköpfe. Die Einstellzeit des Gesamtsystems ergibt sich aus den Einstellzeiten aller Teile des Gesamtsystems. Bei Änderungen von Temperatur, Feuchte und Strömungsgeschwindigkeiten der Umgebungsluft bzw. der Durchflussrate kann es zu Änderungen bei der Einstellzeit kommen.

⁴ Erwartete Lebensdauer in Luft bei normalen Umgebungsbedingungen

⁵ Bei Werkskalibrierung wird der sensorspezifisch variable Sensorstrom vermessen, bei weiteren Kalibrationen darf es zu einer Abweichung im angegebenen Bereich im Verhältnis des verwendeten Prüfgases kommen.

QUEREMPFINDLICHKEIT¹ – SENSORELEMENT

Darstellung: Gaskonzentration Fremdgas / Reaktion Sensor

Gasart	Bestellnum- mer	Ammoniak, NH ₃	Chlor, Cl ₂	Ethanol, C ₂ H ₆ O	Ethylen, C ₂ H ₄	Kohlenstoff- dioxid, CO ₂	Kohlenstoff- monoxid, CO	Schwefeldio- xid, SO ₂	Schwefelwas- serstoff, H ₂ S	Stickstoffdi- oxid, NO ₂	Stickstoffmo- noxid, NO	Wasserstoff, H ₂
	SX1-1-		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
CO	E1110-A	50/-0,5	15/0,0	200/<1,0	100/11,5	-	-	10/-0,1	15/0,5	10/-0,3	50/-3,0	100/8,5
CO	E1110-C	-	2/<0,5		-	-	-	-	25/0	20/<0,5	50/<10	100/<20
CO	E1110-E	-	2/<0,5		-	-	-	-	25/0	20/<0,5	50/<10	100/<20
CO	E1110-F	-	2/<0,5		-	-	-	-	25/0	20/<0,5	50/<10	100/<20
CO	E1110-H	-	2/<0,5		-	-	-	-	25/0	20/<0,5	50/<10	100/<20
NH ₃	E1125-A	-	-	100/0	-	5000/0	500/0	20/-6	25/30	5/-7,5	50/0	100/0
NH ₃	E1125-B	-	-	100/0	-	5000/0	500/0	20/-6	25/30	5/-5	50/0	100/0
NH ₃	E1125-C	-	-	100/0	-	5000/0	500/0	20/-6	25/35	5/-5	50/0	100/0
NH ₃	E1125-D	-	-	100/0	-	5000/0	500/0	20/-6	25/35	5/-5	50/0	100/0
NH ₃	E1125-E	-	-	100/0	-	5000/0	500/0	20/-6	25/35	5/-5	50/0	100/0
NO	E1129-C	-	-	-	-	-	200/0	20/0	25/<10	20/0	-	-
NO ₂	E1130-E	50/0	1/0,5	-	-	5000/0	300/0	20/0	15/<1		50/<-1	200/0
CH ₃ OH	E1150-A	50/-4,6	100/-5,8	-	-	1000/0	20/8,5	20/6,7	20/12,3	10/4,8	10/11,8	1000/2,6
HCN	E1183-X ²	-	-	-	100/0	-	100/-2	20/~38	15/~25	5/~12	25/0	100/-2
HCl	E1186-D	80/0	20/<0,5	30/<0,3	100/0	-	1000/0	100/0	20/<40	20/-6	25/0	-
H ₂	E1194-A	-	10/0		100/80	-	50/200	5/0	25/0	5/0	35/<10	-
O ₂	E1195-XX ²	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H ₂ S	E1197-A	50/0	15/0		100/0	5000/0	100/<2	20/0	-	5/<0,5	50/<0,5	-
H ₂ S	E1197-B	50/0	15/0		100/0	5000/0	100/<2	20/0	-	5/<0,5	50/<0,5	-
H ₂ S	E1197-C	50/0	15/0		100/0	5000/0	100/<2	20/0	-	5/<0,5	50/<0,5	-
H ₂ S	E1197-D	50/0	15/0		100/0	5000/0	100/<2	20/0	-	5/<0,5	50/<0,5	-
H ₂ S	E1197-E	-	-	-	-	-	100/<5	20/4	-	-	-	100/<5

Tabelle 24: Querempfindlichkeiten des Sensorelements

¹ Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Auch andere Gase können Einfluss auf die Empfindlichkeit haben. Die angegebenen Empfindlichkeiten sind nur Richtwerte, die für neue Sensoren gelten.

² Querempfindlichkeiten gelten für alle Messbereiche des Sensors.

QUEREMPFINDLICHKEITEN¹ – SENSORELEMENT (VOC-Sensoren)

Darstellung: Gaskonzentration Fremdgas / Reaktion Sensor

Gasart	Bestell-Nr.	Ammoniak, NH ₃	Arsin, AsH ₃	Cyanwasser- stoff, HCN	Ethanol, C ₂ H ₆ O	Ethylen, C ₂ H ₄	Ethylenoxid (ETO), C ₂ H ₄ O	Kohlenstoff- dioxid, CO ₂	Kohlenstoff- monoxid, CO	Methan, CH ₄	Ozon, O ₃	Phosphin, PH ₃	Schwefeldio- xid, SO ₂	Stickstoffdi- oxid, NO ₂	Wasserstoff, H ₂
	PX2-X-X- SX1-1-	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
VOC	E1160-X ²	1/0	1/4	1/0,8	1/0,5	1/0	1/0,35	10/0	100/105	1/0	1/-0,5	1/3,75	1/0,6	1/-1,2	2000/625

¹ Die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Auch andere Gase können Einfluss auf die Empfindlichkeit haben. Die angegebenen Empfindlichkeiten sind nur Richtwerte, die für neue Sensoren gelten.

² Querempfindlichkeiten gelten für alle weiteren Messbereiche des Sensors.

13 Display

13.1 Montage und Demontage

Für Anklemmarbeiten und zum Austauschen des Sensorkopfes ist das Display auszubauen. Diese Arbeiten dürfen nur im spannungslosen Zustand erfolgen.

Demontage

- Deckel öffnen
- Weiße Haltelasche (Pfeil 1, rot) nach oben schieben und Display-Platine leicht anheben
- Platine links und rechts (Pfeil 2, blau) mit 2 Fingern nehmen (NICHT AN DER FOLIE) und vorsichtig nach vorne ziehen.
- Display-Platine an einem trockenen, sauberen und geschützten Platz ablegen.

Nun ist der Zugang zum Stecker für den Sensorkopf frei und der Austausch möglich. Für Anklemmarbeiten ist noch die Abdeck- und Montageplatte auszubauen.

- Befestigungsschraube (Pfeil 4, blau) lösen.
- Abdeckplatte an der Haltelasche nehmen, leicht nach vorne ziehen und dann nach oben schieben (Pfeil 3, rot), bis die Platte aus den beiden Halteschlitzen heraus ist.
- Platte an einen sicheren Platz ablegen.

Montage

- Abdeckplatte leicht schräg nach vorne halten und die beiden Laschen in die Halteschlitz über den Klemmen der Platine einführen, bis die Platte ansteht.
- Platte vorsichtig nach innen drücken, bis sie auf dem Montagebolzen aufliegt.
- Mit der Schraube (Pfeil 4, blau) sichern.
- Display-Platine waagrecht über der Transmitterplatine halten, so dass sie mit dem Loch in den Dorn der weißen Haltelasche und mit den beiden Schlitz in die Führungslaschen passt.
- Gleichmäßig und vorsichtig andrücken, bis die Haltelasche einrastet.

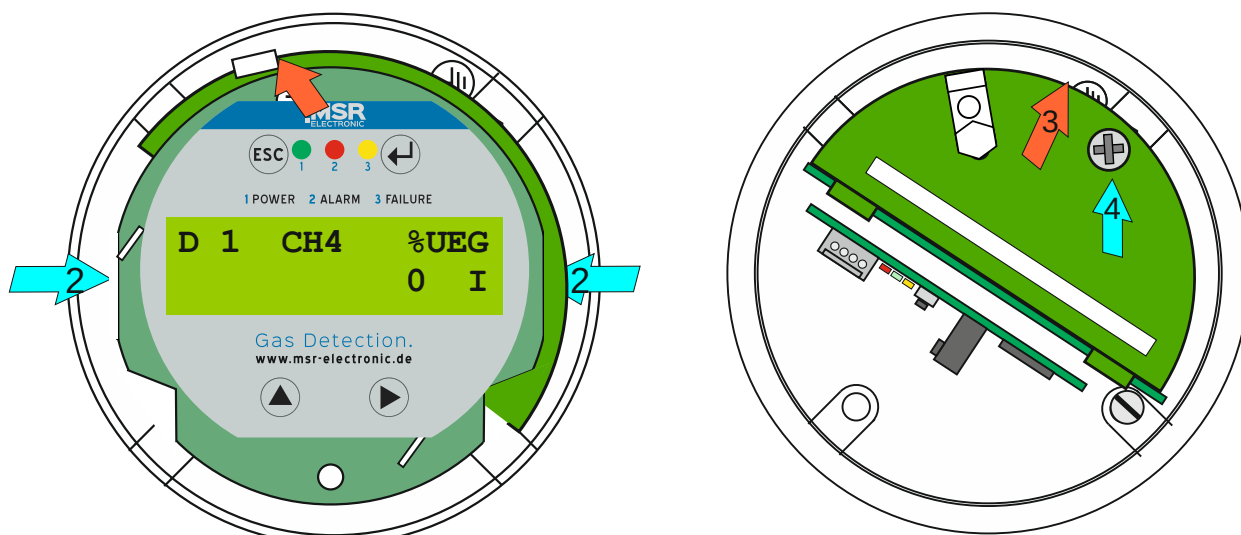


Abbildung 4: Montage und Demontage Display


Achtung:

Anstelle des Displays kann auch ein externes Service-Tool STL angesteckt und verwendet werden.

Die folgenden Kapitel 0, 13.4 und 13.5 gelten ebenfalls für das Service-Tool STL.

13.2 Status LED

Die Status-LED signalisieren den Betriebszustand. Siehe auch Kapitel 6.3.

Farbe Status-LED	Intervall	Bedeutung
Grün	Dauernd	= Betriebsspannung
	Blinkend	= Wartungsmeldung
Gelb	Dauernd	= Störung
	Langsam blinkend	= Aufwärmphase
	Schnell blinkend	= Sonderbetrieb
Rot	-	= Alarm

Tabelle 25: Status LED

Die Hintergrundbeleuchtung des Displays wechselt von **Grün** nach **Rot** bei einem anstehenden Alarm.

13.3 Bedienung

Die Bedienung erfolgt über die 4 Bediensymbole von außen ohne Öffnen des Gehäusedeckels mit dem Magnet_Pen. Dabei wird dieser kurz über das jeweilige Bediensymbol geführt.

13.4 Menü

Im Menü sind die Geräteparameter und Messwerte ablesbar. Parameteränderungen und Eingriffe sind passwortgeschützt und damit für Unberechtigte nicht möglich. Die Menüführung und die Funktion sind in der Gebrauchsanweisung „PolyGard® und PolyXeta® 2 Service-Tool und Display“ beschrieben.

13.5 Totband

Das Rauschen des Messwertes um den Nullpunkt, kann durch Aktivieren eines Totbandes (Werkseinstellung: Totband Aus) mit einem Bereich von max. $\pm 5\%$ (bei $O_2 \pm 2\%$) des Messbereiches unterdrückt werden. Die Unterdrückung wirkt auch auf den analogen Ausgang, weil der Messwert keine unterschiedliche Anzeige in Abhängigkeit der Ausgabe einnehmen darf.

Beim Öffnen des Kalibriermodus schaltet die Totband-Funktion automatisch aus.

Bei Sauerstoff-Messung ist das Totband in der Berechnungsroutine des Gaswarngerätes PX2 auf $\pm 2\%$ begrenzt, sodass in Übereinstimmung mit EN 50104 nur die Einstellungen 0, 1 oder 2 (%) wirksam sind.

13.6 Begrenzung Analog-Ausgang auf 3,8 mA

Das Absinken des analogen Signals unter 4 mA, wird durch Aktivieren der Begrenzung (Werkseinstellung: Begrenzung Aus) nur bis 3,8 mA mitgeführt. Das analoge Signal bleibt bei weiterem Absinken des Sensorsignals bei 3,8 mA. Beim Auftreten eines Fehlers wechselt das analoge Signal sofort auf < 2 mA. Die Unterdrückung des analogen Signals wirkt sich nicht auf den Messwert aus.

14 Ersatzteilliste und Zubehör

14.1 Ersatzteilliste

Pos.	Sensorkopf	Messbereich	Bestellnummer	Enthalten in Baumusterprüfbescheinigungen der Messfunktion ¹
01	Methan (CH ₄)	0–100 % UEG	SX1-1-P3400-A-1 ²	Ja
02	n-Hexan (C ₆ H ₁₄)	0–100 % UEG	SX1-1-P3435-A-1 ²	Ja
03	Wasserstoff (H ₂)	0–100 % UEG	SX1-1-P3440-A-1 ²	Ja
04	Propan (C ₃ H ₈)	0–100 % UEG	SX1-1-P3480-A-1 ²	Ja
05	Iso-Propylalkohol (C ₃ H ₈ O)	0–100 % UEG	SX1-1-P3482-A-1 ²	Ja
06	LPG Flüssiggas	0–100 % UEG	SX1-1-P3402-A-0	Nein
07	Ammoniak (NH ₃)	0–100 % UEG	SX1-1-P3408-A-0	Nein
08	Ammoniak (NH ₃)	0–20 % UEG	SX1-1-P3408-B-0	Nein
09	Ethylen (C ₂ H ₄)	0–100 % UEG	SX1-1-P3410-A-0	Nein
10	Cyclohexan (C ₆ H ₁₂)	0–100 % UEG	SX1-1-P3415-A-0	Nein
11	Ethan (C ₂ H ₆)	0–100 % UEG	SX1-1-P3420-A-0	Nein
12	Ethanol (C ₂ H ₅ OH)	0–100 % UEG	SX1-1-P3425-A-0	Nein
13	Ethylacetat (C ₄ H ₈ O ₂)	0–100 % UEG	SX1-1-P3427-A-0	Nein
14	Benzol (C ₆ H ₆)	0–100 % UEG	SX1-1-P3430-A-0	Nein
15	Butylacetat (C ₆ H ₁₂ O ₂)	0–100 % UEG	SX1-1-P3448-A-0	Nein
16	Methanol (CH ₃ OH)	0–100 % UEG	SX1-1-P3450-A-0	Nein
17	Methylethylketon (C ₄ H ₈ O)	0–100 % UEG	SX1-1-P3458-A-0	Nein
18	Iso/n-Butan (C ₄ H ₁₀)	0–100 % UEG	SX1-1-P3460-A-0	Nein
19	Isobutylalkohol (C ₄ H ₁₀ O)	0–100 % UEG	SX1-1-P3468-A-0	Nein
20	Oktan (C ₈ H ₁₈)	0–100 % UEG	SX1-1-P3470-A-0	Nein
21	Cyclopentan (C ₅ H ₁₀)	0–100 % UEG	SX1-1-P3472-A-0	Nein
22	Methylacetat (C ₃ H ₆ O ₂)	0–100 % UEG	SX1-1-P3473-A-0	Nein
23	Iso/n-Pentan (C ₅ H ₁₂)	0–100 % UEG	SX1-1-P3475-A-0	Nein
24	Propan (C ₃ H ₈)	0–30 % UEG	SX1-1-P3480-B-0	Nein
25	Propan (C ₃ H ₈)	0–5000 ppm	SX1-1-P3480-C-0	Nein
26	Propen (C ₃ H ₆)	0–30 % UEG	SX1-1-P3481-B-0	Nein
27	Aceton (C ₃ H ₆ O)	0–100% UEG	SX1-1-P3485-A-0	Nein
28	Toluol (C ₇ H ₈)	0–100% UEG	SX1-1-P3490-A-0	Nein
29	n-Heptan (C ₇ H ₁₆)	0–100% UEG	SX1-1-P3491-A-0	Nein
30	Xylol (C ₈ H ₁₀)	0–100 % UEG	SX1-1-P3493-A-0	Nein
31	Butadien (C ₄ H ₆)	0–100% UEG	SX1-1-P3494-A-0	Nein
32	Nonan (C ₉ H ₂₀)	0–100% UEG	SX1-1-P3495-A-0	Nein
33	Benzindämpfe	0–100% UEG	SX1-1-P3496-A-0	Nein

Tabelle 26: Sensorköpfe für brennbare Gase

Pos.	Sensorkopf	Messbereich	Bestellnummer	Enthalten in Baumusterprüfbescheinigungen der Messfunktion ¹
01	Sauerstoff (O ₂)	0–25 % vol	SX1-1-E1195-A2-1 ²	Ja
02	Sauerstoff (O ₂)	0–25 % vol	SX1-1-E1195-A3-0	Nein
03	Sauerstoff (O ₂)	0–25 % vol	SX1-1-E1195-A5-0	Nein
04	Sauerstoff (O ₂)	0–25 % vol	SX1-1-E1195-A7-0	Nein

Tabelle 27: Sensorköpfe für Sauerstoff

¹ Siehe Kapitel 2.3.1

² Variante **mit** Messtechnischer Prüfung und **ohne** Marine-Zulassung: Letzte Stelle der Bestellnummer = 1
 Variante **mit** Messtechnischer Prüfung und **mit** Marine-Zulassung: Letzte Stelle der Bestellnummer = M
 Variante **ohne** Messtechnische Prüfung und **ohne** Marine-Zulassung: Letzte Stelle der Bestellnummer = 0

Pos.	Sensorkopf	Messbereich	Bestellnummer	Enthalten in Baumusterprüfbescheinigungen der Messfunktion ¹
01	Kohlenmonoxid (CO)	0–50 ppm	SX1-1-E1110-A-M ²	Nein
02	Kohlenmonoxid (CO)	0–150 ppm	SX1-1-E1110-C-M ²	Nein
03	Kohlenmonoxid (CO)	0–250 ppm	SX1-1-E1110-E-M ²	Nein
04	Kohlenmonoxid (CO)	0–300 ppm	SX1-1-E1110-F-M ²	Nein
05	Kohlenmonoxid (CO)	0–500 ppm	SX1-1-E1110-H-M ²	Nein
06	Ammoniak (NH ₃)	0–100 ppm	SX1-1-E1125-A-M ²	Nein
07	Ammoniak (NH ₃)	0–300 ppm	SX1-1-E1125-B-M ²	Nein
08	Ammoniak (NH ₃)	0–500 ppm	SX1-1-E1125-C-M ²	Nein
09	Ammoniak (NH ₃)	0–1000 ppm	SX1-1-E1125-D-M ²	Nein
10	Ammoniak (NH ₃)	0–5000 ppm	SX1-1-E1125-E-M ²	Nein
11	Stickstoffdioxid (NO ₂)	0–100 ppm	SX1-1-E1130-E-M ²	Nein
12	Methanol (CH ₃ OH)	0–250 ppm	SX1-1-E1150-A-M ²	Nein
13	VOC	0–10 ppm	SX1-1-E1160-A-M ²	Nein
14	VOC	0–5 ppm	SX1-1-E1160-B-M ²	Nein
15	VOC	0–200 ppm	SX1-1-E1160-C-M ²	Nein
16	Chlordioxid (ClO ₂)	0–1 ppm	SX1-1-E1181-A-M ²	Nein
17	Fluorwasserstoffsäure (HF)	0–5 ppm	SX1-1-E1182-A-M ²	Nein
18	Fluorwasserstoffsäure (HF)	0–10 ppm	SX1-1-E1182-B-M ²	Nein
19	Cyanwasserstoff (HCN)	0–50 ppm	SX1-1-E1183-B-M ²	Nein
20	Cyanwasserstoff (HCN)	0–100 ppm	SX1-1-E1183-C-M ²	Nein
21	Chlorwasserstoff (HCl)	0–50 ppm	SX1-1-E1186-D-M ²	Nein
22	Wasserstoff (H ₂)	0–1000 ppm	SX1-1-E1194-A-M ²	Nein
23	Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0–50 ppm	SX1-1-E1197-A-M ²	Nein
24	Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0–100 ppm	SX1-1-E1197-B-M ²	Nein
25	Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0–200 ppm	SX1-1-E1197-C-M ²	Nein
26	Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0–500 ppm	SX1-1-E1197-D-M ²	Nein
27	Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	0–1500 ppm	SX1-1-E1197-E-M ²	Nein
28	Stickstoffmonoxid (NO)	0–100 ppm	SX1-1-E1129-C-M ²	Nein

Tabelle 28: Sensorköpfe für toxische Gase

Pos.	Display / Board	Bestellnummer	Enthalten in Baumusterprüfbescheinigungen der Messfunktion ¹
01	PolyXeta [®] 2 PX2 Display	PX2-1-3-XXXXX-X	Ja
02	PolyXeta [®] 2 PX2 Display	PX2-1-2-XXXXX-X	Nein
03	PolyXeta [®] 2 PX2 I/O-Board	PX2-1-X-XXXXX-X-OB	Ja

Tabelle 29: Display / Board

¹ Siehe Kapitel 2.3.1

² Auch erhältlich **ohne** Marine-Zulassung: Letzte Stelle der Bestellnummer = 0

14.2 Zubehör

Hinweis:

Bei Verwendung eines Zubehörs der Positionen 08 bzw. 17 kann es zu Abweichungen der Geräteeigenschaften kommen (einschließlich Einstellzeit und Empfindlichkeit des Sensors).

Pos.	Bezeichnung	Bestellnummer	Enthalten in Baumusterprüfbescheinigungen der Messfunktion ¹
01	Gasaufgabeset Kalibrieradapter für PolyXeta®2 Sensorkopf-Serie SX1, bestehend aus Edelstahladapter und Viton-Schlauch	Cal01_PX2	Ja
02	Magnetstift für kontaktlose Menübedienung	MSR_Pen_PX2	Ja
03	Service-Tool für Anzeige, Kalibrierung, Adressierung und Parameteränderungen	STL06-PGX2-X7	Ja
04	PC-Software Set für Anzeige, Kalibrierung, Adressierung und Parameteränderungen	PCE06-PGX2-XF	Nein
05	Kabeleinführung für ATEX / IECEx Zündschutzart Ex db, Zone 1, Messing, mit Zertifikat	ZU-PX2-CG-SN	Ja
06	Kabeleinführung für ATEX / IECEx Zündschutzart Ex ec, Zone 2, Kunststoff PA	ZU-PX2-CG-PL	Nein
07	Blindstopfen NPT ¾" Innengewinde (ANSI B1.20.1) zum Verschluss nicht benötigter Einführungsöffnungen, Zündschutzart Ex db	ZU-PX2-CG-SP	Ja
08	Wetterschutz	Auf Anfrage	Nein
09	Kalibriergase: Gasart und Konzentration abhängig von Typ des Sensorkopfes	Anfrage mit Angabe der Sensorkopfart	Nein
10	Entnahme-Set mit Durchflussmesser und Druckminderer: Type ist abhängig von Flaschentyp und Größe	Auf Anfrage	Nein
11	Gehäusedeckel geschlossen für Aludruckgussgehäuse XD-JB85	Auf Anfrage	Ja
12	Gehäusedeckel mit Sichtscheibe für Aludruckgussgehäuse XD-JB85win	Auf Anfrage	Ja
13	Gehäusedeckel geschlossen für XL-Aludruckgussgehäuse XD-I	Auf Anfrage	Ja
14	Gehäusedeckel mit Sichtscheibe für XL-Aludruckgussgehäuse XD-ILwin	Auf Anfrage	Ja
15	Gehäusedeckel geschlossen für Edelstahlgehäuse XD-SI	Auf Anfrage	Ja
16	Gehäusedeckel mit Sichtscheibe für Edelstahlgehäuse XD-SILwin	Auf Anfrage	Ja
17	Edelstahl-Spritzschutz (SplashGuard)	SG-PX2	Nein

Tabelle 30: Zubehör

¹ Siehe Kapitel 2.3.1

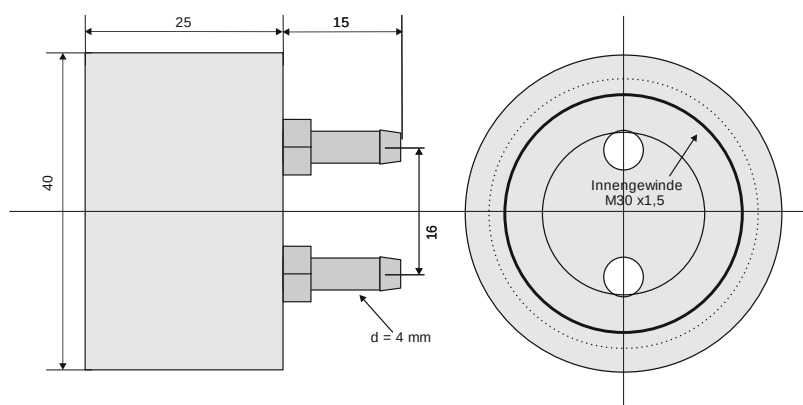


Abbildung 5: Kalibrieradapter

15 Außerbetriebnahme

**Achtung:**

Ein gebrauchtes Sinter-Element darf nicht mehr wiederverwendet werden.

Auswirkungen einer Außerbetriebnahme auf die zu überwachende Anlage sind nicht Gegenstand dieser Beschreibung.

Die Außerbetriebnahme erfolgt durch Abschalten der Betriebsspannung. Dabei gehen programmierte Daten und Parameter nicht verloren. Wird das Gaswarngerät nach einer längeren Außerbetriebnahme wieder in Betrieb gesetzt, ist eine Wiederinbetriebnahme nach Kapitel 6 durchzuführen.

16 Technische Daten

Alle angegebenen Daten wurden unter optimalen Prüfbedingungen erhoben.

Wir bestätigen die Einhaltung der Mindestanforderungen der jeweilig geltenden Norm.

ELEKTRISCH		
Versorgungsspannung Serie PX2-1	20–28 V DC, verpolungssicher	
• AC-Variante nur für PX2-2 (Zone 2)	24 V AC ± 10 % (21,6–26,4 V AC)	
Maximaler Versorgungsstrom (bei 24 V DC)	130 mA	
Leistungsaufnahme (bei 24 V DC)	3,3 W, max.	
Kontrolleinheit	Mikroprozessor mit 12 Bit Wandlerauflösung	
Digitaler Filter	Mittelwertbildung zur Erhöhung der EMV-Festigkeit	
Interne Visualisierung	3 LEDs für Power, Alarm und Fault	
Analogausgangssignal (aktiv) 4–20 mA	Proportional, überlast- und kurzschlussfest, max. Bürde bei UE > 20 V = 350 Ω und UE > 22 V = 500 Ω (Die Bürde ergibt sich aus der Summe Kabel Schleifenwiderstand und Ein- gangswiderstand des Aktors.) Bereichsgrenzen siehe Tabelle 13.	
Störmelderelais (SPNC)	Max. 30 V AC/DC, 1 A, min. 12 V AC/DC, 0,1 A	
Alarmrelais (SPDT)	Max. 30 V AC/DC, 1 A, min. 12 V AC/DC, 0,1 A	
LCD (optional)	2 x 16 Zeichen, 3 Status LEDs, 4 Menü-Bedienelemente	
SERIELLE SCHNITTSTELLE		
Transceiver	19200 Baud	
Max. zulässige Abfragerate	2 Abfragen pro Sekunde	
UMGEBUNGSBEDINGUNGEN (Betrieb und Explosionsschutz)		
Temperaturbereich:	(Gültig ist immer der am Gerät aufgedruckte Temperaturbereich)	
• Sensor	Siehe Tabelle 18, Tabelle 20 oder Tabelle 22	
• Explosionsschutz	-40 °C bis +60 °C	
• Mit Display	-20 °C bis +60 °C	
• Messfunktion nach EN 60079-29-1	-25 °C bis +60 °C	
• Messfunktion nach EN 50104	-25 °C bis +55 °C, kurzzeitig bis +60 °C	
Feuchtebereich	20–90 % r. F. nicht kondensierend	
Druckbereich	80–120 kPa (Die Prüfung des Ex-Schutzes deckt nur den Druckbereich bis 110 kPa und die Sauerstoffkonzentration bis 21 % vol ab.)	
EMPFOHLENE LAGERBEDINGUNGEN, auch für Ersatzteile und Zubehör		
Lagertemperaturbereich ¹	0 °C bis +20 °C (siehe auch Tabelle 18 bis Tabelle 23)	
Lagerzeit ²	Ca. 6 Monate (siehe auch Tabelle 18 bis Tabelle 23)	
Feuchtebereich	20–90 % r. F. nicht kondensierend	
Druckbereich	90–110 kPa	
PHYSIKALISCH GASWARNGERÄT PX2		
Gehäuse	Aluminiumdruckgussgehäuse Typ 1, 2 und 3	Edelstahlgehäuse
Material	Aluminiumdruckguss, Epoxidbeschichtung	Edelstahl 1.4401
Farbe	RAL 7032 (kieselgrau)	Natur
Abmessungen (B x H x T)	Typ 1 und 3: 125 x 167 x 83 mm Typ 2: 145 x 170 x 107 mm	145 x 170 x 107 mm
Gewicht	Ca. 1,3 kg / 1,6 kg	Ca. 2,5 kg
Kabeleinführung	1x, 2x oder 3x NPT ¾" (Ansi B1.20.1)	2x NPT ¾" (Ansi B1.20.1)
Schutzart ³	IP66 bis 68 (abhängig von verwendeter Kabeleinführung)	
Montage	Wandmontage (Sensorkopf nach unten)	
Anschlussart	Federzugklemmen (Ex e), 0,08–2,5 mm ² (AWG 28–14)	

¹ Eine abweichende Lagertemperatur kann sich negativ auf Sensitivität und Lebensdauer auswirken.

² Bei längerer Einlagerung empfehlen wir den Nullpunkt zu überprüfen und ggf. eine Neukalibrierung durchzuführen.

³ IP-Schutzarten beinhalten nicht, dass das Gerät Gas messen wird, während oder nachdem es diesen Bedingungen ausgesetzt wird. Für diese Anwendungen wird das Zubehör MSR Splashguard (SG-PX2) zwingend empfohlen.

PHYSIKALISCH SENSORKOPF SX1	
Material / Farbe	Edelstahl 1.4404 / Natur
Abmessungen (Ø x H)	30 x 61 mm
Gewicht	Ca. 0,15 kg
Schutzart ^{1, 2}	IP64
Gewinde	Außengewinde NPT ¾" ANSI/ B1.20.1
Sinter Element:	
• Material	Edelstahl 1.4404
• Min. Dichte	4,15 g/cm ³ nach ISO 2738
• Abmessung (Ø x H)	18 x 6 mm
• Max. Porengröße	125 µm
ZULASSUNGEN UND PRÜFUNGEN PX2-1 und SX1	
EU-Baumusterprüfbescheinigung	BVS 15 ATEX E 129 X ³
Elektrischer Explosionsschutz ATEX	EN IEC 60079-0:2018; EN 60079-1:2014
EU-Baumusterprüfbescheinigung mit Messfunktion für Explosionsschutz für brennbare Gase und Sauerstoff (Inertisierung)	BVS 15 ATEX E 129 X ³ EN 60079-29-1:2023; EN 50271:2018, EN 50104:2024
Baumusterprüfbescheinigung	PFG 19 G 003 X ³
Messung von Sauerstoffmangel und- überschuss	EN 50104:2024; EN 50271:2018
IECEx-Baumusterprüfbescheinigung	IECEx BVS 16 0038X ³
Elektrischer Explosionsschutz	IEC 60079-0:2017; IEC 60079-1:2014-06
Zündschutzart	Ex db IIC T4 Gb -25 °C / -40 °C < Ta < +60 °C
ATEX-Kennzeichnung	II 2 G Ex db IIC T4 Gb
Funktionale Sicherheit SIL2	Zertifikat: ZP/C029/21 ³ DIN EN 61508-1;-2;-3:2011
EMV-Prüfung	Zertifikat: PR 18 03 53984 001 EN 50270-2015 Störfestigkeit & Störaussendung: Typ 2 (Industriebereich, CSA Group)
Funktionsprüfung für toxische Gase	EN IEC 62990-1:2023 Typ SM
MED-Zertifikat	MEDB00007CE, Notified Body 0098
TA-Zertifikat	TAA000032C
EU-Konformitätserklärung	CE_PX2-1_Zone1
Konformität für O ₂ Sensoren	EN 50104
ZULASSUNGEN UND PRÜFUNGEN PX2-2	
EU-Konformitätserklärung	CE_PX2-2_Zone2
Zündschutzart	Ex ec IIC T4 Gc -40 °C < Ta < + 60 °C
ATEX-Kennzeichnung	II 3 G Ex ec IIC T4 Gc
Funktionale Sicherheit SIL2	Zertifikat: ZP/C029/21 ³ DIN EN 61508-1; -2; -3:2011
EMV-Prüfung	Zertifikat: PR 18 03 53984 001 EN 50270:2015 Störfestigkeit und Störaussendung: Typ 2, Industriebereich (CSA Group)
Funktionsprüfung für toxische Gase	EN IEC 62990-1:2023 Typ SM
GEWÄHRLEISTUNG	
	1 Jahr auf Sensor (nicht bei Vergiftung oder Überlastung) 2 Jahre auf Gerät

¹ IP-Schutzarten beinhalten nicht, dass das Gerät Gas messen wird, während oder nachdem es diesen Bedingungen ausgesetzt wird. Für diese Anwendungen wird das Zubehör MSR Splashguard (SG-PX2) zwingend empfohlen.

² Bei Betrieb in repräsentativen Bedingungen > IP64 Schutz halbieren sich die empfohlenen Kalibrier-u. Wartungsintervalle.

³ DEKRA Testing and Certification GmbH

17 Konformitätserklärungen

Gas Detection.



EU-Konformitätserklärung EU - Declaration of Conformity

Dokument-Nr. / Document No.	CE_PX2-1_Zone1_2511
Hersteller / Manufacturer:	MSR-Electronic GmbH Bürgermeister-Schönbauer-Str. 13, D-94060 Pocking
Produktbezeichnung / Name:	PolyXeta®2 PX2-1 Gaswarngeräteserie, Zone 1, mit Sensorkopfserie SX1, SSAX1 Gas Detector Series, Zone 1, with Sensor Head Series SX1, SSAX1

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die bezeichneten Produkte mit den folgenden Normen und Richtlinien übereinstimmen. /
We declare under our sole responsibility that the products to which this declaration relates are in conformity with the following standards and directives.

ATEX-Richtlinie / ATEX Directive

Richtlinie des Europäischen Rates / Directive of the European Council 2014/34/EU

zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen /
on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

Notifizierte Stelle / Notified Body:	DEKRA Testing and Certification GmbH
Kennnummer der notifizierten Stelle / Notified Body Number:	0158
EU-Baumusterbescheinigung / EU Type Examination Certificate:	BVS 15 ATEX E 129 X
Gaswarngerät PX2-1 mit Sensorkopf SX1-1 / Gas detector type PX2-1 with sensor head SX1-1	
EU-Baumusterbescheinigung / EU Type Examination Certificate:	BVS 19 ATEX E 055 X
Sensorkopf Typ SSAX1-1 / Sensor head type SSAX1-1	
Qualitätssicherungssystem Produktion / Production Quality Assurance:	BVS 22 ATEX ZQS/E405

Norm / Standard: EN IEC 60079-0:2018
Explosionsgefährdete Bereiche- Teil 0: Betriebsmittel - Allgemeine Anforderungen. /
Explosive atmospheres – Part 0: Equipment- General requirements.

Norm / Standard: EN IEC 60079-1:2014
Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung "d". /
Explosive atmospheres- Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d".

Technische Änderungen vorbehalten. / Specifications subject to change without notice.
PolyXeta® ist ein eingetragenes Warenzeichen von MSR-Electronic GmbH. /
PolyXeta® is a registered trademark of MSR-Electronic GmbH.
www.msr-electronic.de

■ All Products
■ Made
■ in Germany

Abbildung 6: EU-Konformitätserklärung PX2-1 Zone 1 (Seite 1)

Norm / Standard: EN 60079-29-1:2023*

Explosionsfähige Atmosphäre- Teil 29-1: Gasmessgeräte- Anforderungen an das Betriebsverhalten von Geräten für die Messung brennbarer Gase. / Explosive atmospheres- Part 29-1: Gas detectors- Performance requirements of detectors for flammable gases.

Norm / Standard: EN 50104:2024*

Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von Sauerstoff - Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfverfahren. Die Messfunktion ist für die Inertisierungsmessung sowie Messung von Sauerstoffmangel- und überschuss bescheinigt. / Electrical apparatus for the detection and measurement of oxygen - Performance requirements and test methods. The measuring function is certified for inertisation measurement and measurement of oxygen deficiency and excess.

Norm / Standard: EN 50271:2018*

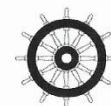
Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von brennbaren Gasen, giftigen Gasen oder Sauerstoff - Anforderungen und Prüfungen für Warngeräte, die Software und/oder Digitaltechnik nutzen. / Electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases, toxic gases or oxygen - Requirements and tests for apparatus using software and/or digital technologies.

Schiffsausrüstungsrichtlinie / Marine Equipment Directive*
Richtlinie des Europäischen Rates / Directive of the European Council 2014/90/EU

zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen /
on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

Durchführungsverordnung / Commission Implementing Regulation 2025/1533/EU

über Entwurfs-, Bau -und Leistungsanforderungen sowie Prüfnormen für Schiffsausrüstung /
on design, construction and performance requirements and testing standards for marine equipment

Notifizierte Stelle / Notified Body:
DNV SE
Kennnummer der notifizierten Stelle / Notified Body Number:
0098
Zertifikat Modul B / Certificate Module B:
MEDB00007CE
Baumusterprüfbescheinigung / Certificate Type Approval:
TAA000032C
Zertifikat Modul D / Certificate Module D:
MEDD0000272


0098 / 2026

Norm / Standard: IEC 60092-504:2016

Elektrische Anlagen auf Schiffen - Teil 504: Automatisierung, Steuerung und Instrumentierung /
Electrical installations in ships- Part 504: Automation, control and Instrumentation

Norm / Standard: IEC 60533:2021

Elektrische und elektronische Anlagen auf Schiffen - Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) -
Schiffe mit Metallrumpf /
Electrical and electronic installations in ships- Electromagnetic compatibility (EMC)- Ships with a metallic hull

Leitlinie / Guideline: IMO MSC. 1/ Circ. 1370

Richtlinien für Planung, Bau und Prüfung von ortsfesten Kohlenwasserstoffgas-Detektionssystemen /
Guidelines for the design, construction and testing of fixed hydrocarbon gas detection systems

* Nur für in der Gebrauchsanweisung gekennzeichnete Typen der Gaswarngeräte PX2-1 mit Sensorkopf SX1-1 gültig.
/ Only valid for the gas detector types PX2-1 with sensor head SX1-1 as marked in the User Manual.

Abbildung 7: EU-Konformitätserklärung PX2-1 Zone 1 (Seite 2)

EMV-Richtlinie / EMC Directive

Richtlinie / Directive: 2014/30/EU
Elektromagnetische Verträglichkeit. / Electromagnetic compatibility

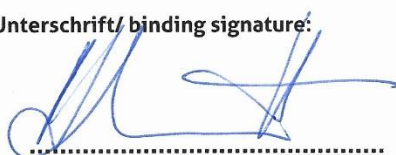
Norm / Standard: EN 50270:2015
Elektromagnetische Verträglichkeit- Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von brennbaren Gasen, toxischen Gasen oder Sauerstoff. Störfestigkeit und Störaussendung: Typ 2: (Industriebereich) /
Electromagnetic compatibility- Electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases, toxic gases or oxygen. Interference immunity and emission: Type 2: (industrial environment)

RoHS-Richtlinie / Directive

Richtlinie / Directive: ROHS 2015/863/EU
Delegierte Richtlinie (EU) 2015/863 der Kommission vom 31. März 2015 zur Änderung von Anhang II der Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Liste der Stoffe, die Beschränkungen unterliegen /
Commission Delegated Directive (EU) 2015/863 of 31 March 2015 amending Annex II to Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council as regards the list of restricted substances

Aussteller / Issued by: MSR-Electronic GmbH
Datum / Date: Pocking, 24.11.2025

Rechtsverbindliche Unterschrift/ binding signature:



CEO Harald Schmitt, MBA, M. Eng.

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusage von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten. /
This declaration certifies the conformity to the mentioned directives. It does not confirm any attributes. The security hints of the specific instruction manuals must be followed.

Abbildung 8: EU-Konformitätserklärung PX2-1 Zone 1 (Seite 3)



Gas Detection.

EU-Konformitätserklärung EU - Declaration of Conformity

Dokument-Nr. / Document No.	CE_PX2-2_Zone2_2407
Hersteller / Manufacturer:	MSR-Electronic GmbH Bürgermeister-Schönbauer-Str. 13, D-94060 Pocking
Produktbezeichnung / Name:	PolyXeta® 2 PX2-2 Gasmessgeräteserie, Zone 2, mit Sensorkopfserie SX1, SSAX1 Gas Detector Series, Zone 2, with Sensor Head Series SX1, SSAX1

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die bezeichneten Produkte mit den folgenden Normen und Richtlinien übereinstimmen. /
We declare under our sole responsibility that the products to which this declaration relates are in conformity with the following standards and directive.

ATEX-Richtlinie / ATEX Directive

Richtlinie des Europäischen Rates / Directive of the European Council 2014/34/EU

zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen /
on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres

Norm / Standard: EN/IEC 60079-0:2018

Explosionsgefährdete Bereiche- Teil 0: Betriebsmittel - Allgemeine Anforderungen. /
Explosive atmospheres – Part 0: Equipment- General requirements.

Norm / Standard: EN/IEC 60079-7:2016 + A1:2018

Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit "e
Explosive atmospheres - Part 7: Equipment protection by increased safety "e

Kennzeichnung / Ex marking:	Ⓔ II 3 G Ex ec IIC T4 Gc CE Ⓔ II 3 G Ex ec IIC T2 Gc CE
Einsatzbereich / Field of use:	Zone 2 Ex-Bereich / Hazardous areas
Gerätegruppe / Equipment group:	II
Kategorie / Category:	3
Gruppe / Group:	IIC
Atmosphäre / Atmosphere:	G
Temperaturklasse / Temperature class:	T4 / T2
Temperaturbereich / Temperature range:	-40 °C bis/to +60 °C

Technische Änderungen vorbehalten. / Specifications subject to change without notice.

Aktuelle Datenblätter und Gebrauchsanweisungen finden Sie im Downloadbereich unter / Up-to-date data sheets and user manuals can be found in the download area on: www.msr-24.com.

PolyXeta® ist ein eingetragenes Warenzeichen von MSR-Electronic GmbH. / PolyXeta® is a registered trademark of MSR-Electronic GmbH. www.msr-electronic.de



EU-Konformitätserklärung / EU Declaration of Conformity PX2-2_Zone2_2407
MSR-Electronic GmbH | Bürgermeister-Schönbauer-Str. 13 | D-94060 Pocking

2024-07

Seite/Page 1 | 2

Abbildung 9: EU-Konformitätserklärung PX2-2 Zone 2 (Seite 1)

EMV-Richtlinie / EMC Directive

Richtlinie / Directive: 2014/30/EU
Elektromagnetische Verträglichkeit. / Electromagnetic compatibility

Norm / Standard: EN 50270:2015
Elektromagnetische Verträglichkeit- Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von brennbaren Gasen, toxischen Gasen oder Sauerstoff. Störfestigkeit und Störaussendung: Typ 2: (Industriebereich) /
Electromagnetic compatibility- Electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases, toxic gases or oxygen. Interference immunity and emission: Type 2: (industrial environment)

RoHS-Richtlinie / Directive

Richtlinie / Directive: ROHS 2015/863/EU
Delegierte Richtlinie (EU) 2015/863 der Kommission vom 31. März 2015 zur Änderung von Anhang II der Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Liste der Stoffe, die Beschränkungen unterliegen /
Commission Delegated Directive (EU) 2015/863 of 31 March 2015 amending Annex II to Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council as regards the list of restricted substances

Allgemeine Norm / General Standard

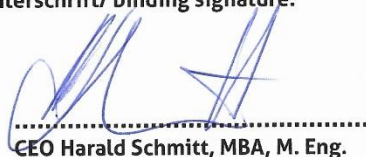
Norm / Standard: EN/IEC 62990-1:2023 Typ SM
Arbeitsplatzatmosphäre - Elektrische Geräte für die direkte Detektion und direkte Konzentrationsmessung toxischer Gase und Dämpfe /
Workplace atmospheres - Electrical apparatus used for the direct detection and direct concentration measurement of toxic gases and vapours

Norm / Standard: EN 50104:2024
Elektrische Geräte für die Detektion und Messung von Sauerstoff - Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfverfahren. /
Electrical apparatus for the detection and measurement of oxygen - Performance requirements and test methods.

Aussteller / Issued by: MSR-Electronic GmbH

Datum / Date: Pocking, 03.07.2024

Rechtsverbindliche Unterschrift/ binding signature:


CEO Harald Schmitt, MBA, M. Eng.

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten. /
This declaration certifies the conformity to the mentioned directives. It does not confirm any attributes. The security hints of the specific instruction manuals must be followed.

Abbildung 10: EU-Konformitätserklärung PX2-2 Zone 2 (Seite 2)

Abkürzungsverzeichnis

Einheiten

mA	Milliampere
Min.	Minute
mm ²	Quadratmillimeter
nA	Nano-Ampere
Nm	Newton-Meter
ppm	parts per million
Sek., s	Sekunde
V	Volt (Spannung)
V AC	Volt Alternating Current (Wechselstrom)
V DC	Volt Direct Current (Gleichstrom)
VA	Voltampere

Produkte von MSR-Electronic GmbH

PCE	PolyGard®/PolyXeta®2 PC-Software PCE
PX2	PolyXeta®2 Gaswarngerät PX2
STL	PolyGard®/PolyXeta®2 Service-Tool STL
SSAX1	PolyXeta®2 Sensorkopf SSAX1, ATEX-konform (abgesetzter Sensorkopf)
SX1	PolyXeta®2 Sensorkopf SX1, ATEX-konform

Sonstige

AO	Analog-Output
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäischen Norm
EU	Europäische Union
ESD	Electrostatic Discharge
IEC	International Electrotechnical Commission System for Certification
LED	Light-emitting diode
LC	Liquid crystal
max.	maximal
mind.	mindestens
MW	Messwert
SIL2	Safety Integrity Level 2
z.B.	zum Beispiel

Glossar

Ansprechzeit

Zeit, bis zu der eine vorgegebene Reaktion, Messwertanzeige oder Alarm, der Gaswarneinrichtung beobachtet werden kann.

Aufwärmphase (Stabilisierungszeit)

Zeitspanne zwischen dem Einschalten des PX2 Gerätes in einer bestimmten Atmosphäre und dem Zeitpunkt, an dem der Messwert die festgelegten Abweichungen erreicht und stabil ist.

Einlaufzeit

Zeit, die der Sensorkopf vor einer Kalibration zur Stabilisierung ununterbrochen mit der Betriebsspannung versorgt werden muss.

Einstellzeit t_{90}

Zeitspanne zwischen dem Auftreten eines Gasgemisches am Gaseinlass und dem Zeitpunkt, an dem die Anzeige 90 % anzeigt.

Inspektion

Bestandteil der Instandhaltung mit Maßnahmen zur Beurteilung des Ist-Zustandes des Gasmessgerätes (Sichtprüfung, sowie Kontrolle von Kalibrier- und Wartungsintervall).

Instandhaltung

Gesamtheit der Inspektions-, Wartungs- und Instandsetzungstätigkeiten.

Instandsetzung

Jede Tätigkeit, die durchgeführt wird, um ein Gerät in einen einwandfreien Betriebszustand zu versetzen.

Justierung (Justage)

Korrektur des Messwertes um die Abweichung zum Soll-Wert, um eine korrekte Messwertanzeige zu erhalten (siehe auch Kalibration).

Kalibration (Kalibrierung)

Ermittlung der Abweichung zwischen dem Ist-Wert und dem tatsächlichen Soll-Wert bei vorgegebenen Bedingungen (bei Kalibration von Geräten von MSR-Electronic GmbH einer Justierung bzw. als Kombination aus Kalibration und Justierung gleichzusetzen).

Nullgas

Prüfgas, das weder das Zielgas noch störende Verunreinigungen enthält (synthetische Luft: 20 % O₂, Rest N₂ bzw. 99,9 % N₂ für O₂-Sensoren).

Prüfgas

Gasgemisch bekannter Zusammensetzung, das zum Prüfen und Kalibrieren des PX2 Sensorkopfes verwendet wird.

Sichtprüfung

Bestandteil der Inspektion, welcher die optische Überprüfung der Geräte auf einwandfreien Zustand beschreibt.

Wartung

Jede Tätigkeit, die nach Herstellervorgaben (z.B. Wartungsintervall, etc.) und technischen Vorgaben durchgeführt wird, um ein Gerät in einwandfreiem Zustand zu halten.

Zielgas

Gasförmige Substanz, die im Messgas bestimmt und vor der gewarnt werden soll.

Revisionsliste

Version	Datum	Autor	Kapitel	Änderung
1.0	03.09.2015	G. N.	-	Basisversion
1.1	06.10.2017	G. N.	-	Update gemäß EN 60079-29-1-2012
1.2	31.03.2018	G. N.	-	Update gemäß EN 60079-29-1-2017
2.0	15.06.2018	G. N.	-	Update gemäß EN 60079-1 2014
2.1	18.07.2018	G. D.	-	Update der Konformitätserklärungen
2.2	11.11.2019	G. N.	-	Zusammenführung der beiden GA PX2-1 und PX2-2, Update Gasliste, Update der Konformitätserklärungen
2.3	22.06.2020	G. D.	-	Update Gasliste, Versorgungsspannung V AC für Zone 2
2.4	22.06.2020	G. N.	-	Temperaturbereich Explosionsschutz auf -40 °C erweitert
3.0	10.11.2020	G. N.	-	Update gemäß Messfunktion für Sauerstoff, PFG 19 G 003 X Update Gasliste, Datenabgleich lt. Sensordatenliste
3.2	02.09.2021	J. S. / G. N.	-	Update gemäß Messtechnischer Zulassung
3.2.1	02.09.2021	G. D.	-	Formatierung geändert
3.3	10.02.2022	G. N.		Update gemäß Marine-Zulassung, H ₂ (Tox) ergänzt
3.3.1	04.04.2022	G. N.	2.2	Hinweis Temperaturbereich
3.3.2	17.05.2022	G. D.	17	Update der Konformitätserklärung Zone 1
3.3.3	17.12.2022	G. D. / G. N.	Alle 4.1 11.3 17	Neues Logo, Bild S. 1 ergänzt, Update Gasliste (7 toxische Gase bzw. Messbereiche ergänzt), Update Daten H ₂ S, Sensorhülse SX1 61 mm Montagehöhe neu definiert, dazu relative Gasdichte ergänzt (2.3.6, 2.3.7) Kapitel ergänzt (SSAX1 tauschen), Update CE-Erklärungen, UKCA Erklärung ergänzt
3.3.4	02.07.2023	V. S.	1.4, 10.2 2.3.7, 12.3, 14.1	Textanpassungen, Fußnote angepasst VOC-Sensor (0-10 ppm und 0-5 ppm) ergänzt
3.3.5	06.09.2023	V.S.	7.2, 9.1- 9.3 13.6 Alle	AO-Begrenzung ergänzt Textanpassungen
3.3.6	30.01.2024	G. D. / G. N.	2, 12, 14 5.2 10 12 16 17	Sensor für Propen und Stickstoffmonoxid ergänzt Schirmung ergänzt Intervallempfehlungen, Kontrolle LED/LCD eingefügt Ansprech-, Anwärm-, t _{XX} -Zeiten in 5s-Schritten, Lebensdauer ergänzt Update Normen Update Konformitätserklärungen
3.3.7	15.04.2024	V. S. / G. N.	2.3.7, 12.3, 14 12.1 5, 5.1 16 Glossar	Acetylen entfernt Kalibrierintervall: 12 Monate EN 60079-14 ergänzt Empfohlene Lagerbedingungen angepasst Begriffe ergänzt

Version	Datum	Autor	Kapitel	Änderung
3.3.8	06.05.2024	G. D. G. N.	1.1 12 12.1 12.3 16	Textanpassungen Update Sensorbeschreibungen, Lagertemperatur/-zeit ergänzt Seriennummer ergänzt Feuchte, Druck, Querempfindlichkeiten ergänzt Optionales Gehäuse entfernt
3.3.9	24.07.2024	G. D. G. N.	2, 3, 5, 14.2, 16 4.2, 14.2 16 17	Züschutzart Ex nR ersetzt durch Ex ec Edelstahlgehäuse ergänzt EN 45544 durch EN 62990 ersetzt, Update Technische Daten Update Konformitätserklärungen
3.3.10	23.09.2024	G. D.	2.3.1, 2.3.5 14.1 17	EN 60079-29-1:2023 statt: 2016 + A1:2022 + A11:2022 Ersatzteil Board ergänzt Update CE-Erklärung Zone 1
3.3.11	09.10.2024	VFo AHa	Impressum 2.3.7, 12.3, 14.1	Verweis auf Webshop entfernt VOC (0-200 ppm) ergänzt
3.3.12	28.11.2024	VFo GN	2.3.6, 12.1, 14.1 2.3.5 10 14.1 2.3.1, 16, 17 17	Xylol 0-100 % UEG ergänzt Jahreszahl der Durchführungsverordnung und Norm angepasst Textanpassungen Faktor ZP und Relative Sensibilität aktualisiert UKCA-Konformität entfernt Neue CE-Konformität für Zone 1
3.3.13	06.03.2025	VFo GN GD	Alle 4.2, 14.2, 16 5 12.1 12.3	PolyGard® statt PolyGard®2 XL-Aludruckgussgehäuse ergänzt Anzugsdrehmoment für Kunststoffkabelverschraubungen 5 Nm ergänzt Daten von Butan P3460 geupdated Daten Methanol ergänzt, Querempfindlichkeiten VOC-Sensoren ge- updated, Daten NH ₃ (0–5000 pmm) angepasst, diverse Daten angepasst
3.3.14	25.11.2025	VFo	2.3, 3, 4.2, 5, 7, 7.2.1, 7.3, 10.2, 11.1, 14.2 2.3.5, 17 7.4 Alle 14.1 16	Textanpassungen Jahreszahl der Durchführungsverordnung und Norm angepasst Fehlermeldungen neu strukturiert, ergänzt Nummern bei Geräten aus Fließtext entfernt Display-Option (ohne Baumusterprüfbescheinigung der Messfunktion) ergänzt Konformität zu EN 50104 für O ₂ -Sensoren ergänzt