

ZUSTANDS-MENGENUMWERTER

PTZ-BOX 5.0

Handbuch

Spezifikationen

Technische Beschreibung

Montageanleitung

Konfiguration



Einkanaliger Zustands-Mengenumberter

Zugelassen für die Installation in potenziell explosionsfähiger Atmosphäre

Edition 16, Juni 2021



Sicherheitsmaßnahmen

Dieses Messgerät darf nur von einem Anwender bedient werden, der gemäß den technischen Bedingungen, Sicherheitsvorschriften und Normen geschult ist. Alle anderen gesetzlichen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen, die für spezielle Anwendungen vorgeschrieben sind, sind ebenfalls zu beachten. Gleiches gilt auch für Sonderanwendungen, sowie für die Verwendung von Zubehör.

Aus den Informationen in diesem Handbuch ergeben sich keine rechtlichen Verpflichtungen für den Hersteller. Der Hersteller behält sich das Recht vor, Änderungen vorzunehmen. Änderungen am Handbuch oder am Produkt selbst können jederzeit und ohne Vorankündigung erfolgen, wenn diese dem Ziel einer Verbesserung des Geräts oder des Behebens jeglicher typographischer oder technischer Fehler dienen.



ATEX-Sicherheit und Gesundheit

Dieses Gerät ist eigensicher [*Intrinsic Safety*, „i“] und zugelassen für die Installation in potenziell explosionsfähiger Atmosphäre gemäß dem Zertifikat FTZU 17 ATEX 0165X. Lesen Sie sich bitte die gesamte Dokumentation sorgfältig durch, insbesondere **Absatz 4, 13 und das Zertifikat**.



Sicherheit und Gesundheit beim Umgang mit Funkgeräten

Einige Versionen des Geräts sind im Sinne der Funkgeräterichtlinie (RED) ein Funkgerät.

Messgeräterichtlinie, Richtlinie 2014/32/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt (MID)

ATEX-Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

Funkgeräterichtlinie 2014/53/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über die Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt und zur Aufhebung der Richtlinie 1999/5/EG Text von Bedeutung für den EWR

Laut Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte wurde das gekaufte Produkt aus Werkstoffen von höchster Qualität entworfen und hergestellt. Das Produkt erfüllt die Anforderungen der Richtlinie 2012/19/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte, laut der dieses mit dem Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne (wie nachstehend dargestellt) gekennzeichnet ist. Es bedeutet, dass das Produkt separat entsorgt werden muss.



Verantwortlichkeiten nach Ablauf der Produktlebenszeit:

- Entsorgen Sie die Verpackung und das Produkt am Ende der Produktlebenszeit in einer passenden Recycling-Einrichtung;
- Entsorgen Sie das Produkt nicht mit anderem, unsortierten Müll;
- Verbrennen Sie das Produkt nicht.

Durch die Erfüllung der Verpflichtungen in Bezug auf die kontrollierte Entsorgung von elektronischen Altgeräten vermeiden Sie schädliche Umwelteinflüsse und Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	7
1.1	Grundlegende Gerätebeschreibung	7
1.2	Funktionsprinzip	8
1.2.1	Allgemeine Eigenschaften	8
1.2.2	Messung und Kalkulationszyklen	8
1.2.3	Notfallzustand	9
1.2.4	Berechnung der Zustandszahl C	9
1.2.5	Zunahme des Volumens unter Messbedingungen	11
1.2.6	Durchschnittliche Zustandszahl	11
1.2.7	Zunahme des Volumens unter Normbedingungen	12
1.2.8	Zunahme der Energie	12
1.2.9	Zunahme der Masse	12
1.2.10	Durchflussrate des Gasvolumens bei Messbedingungen	12
1.2.11	Durchflussrate des Gasvolumens unter Normbedingungen	13
1.2.12	Energieflussrate	13
1.2.13	Massenflussrate	13
1.2.14	Korrektur der Durchflussrate basierend auf der Fehlerkurve des Gaszählers	13
1.3	Abmessungen	14
2	Technische Beschreibung	15
2.1	Gerätearchitektur	15
2.2	Hauptbestandteile des Geräts	16
2.3	Energieversorgung	17
2.3.1	Hauptbatterien	17
2.3.2	Batterieaustausch	17
2.3.3	Stützbatterie	18
2.3.4	Externe Stromversorgung	18
2.4	Permanent angeschlossene Geräte	19
2.5	Sicherheitssiegel	19
3	Typenschilder	21
4	Sicherheit	22
4.1	Allgemeines	22
4.2	Ex-Kennzeichnung	24
5	Messtechnische Eigenschaften	24

5.1	Temperaturmessung	24
5.2	Druckmessung	25
5.3	Berechnung des Realgasfaktors	26
5.3.1	Bereiche für die Verwendung der Parameter für die Gaszusammensetzung	27
6	Eingänge und Ausgänge	28
6.1	Eingänge	28
6.1.1	Zähleingänge: LF, HF, EN, SCR	28
6.1.2	Konfiguration des Zähleingangs für Encoder (EN, SCR).....	30
6.1.3	Zählung von rückwärts strömendem Gas.....	30
6.1.4	Digitaleingänge	31
6.2	Ausgänge	31
6.2.1	Zählerausgang	32
6.2.2	Status/Ereignis Ausgang	32
6.2.3	Frequenz Ausgang.....	32
7	Kommunikation mit der PTZ-BOX 5.0.....	33
7.1	Serielle Schnittstellen	33
7.2	NFC-Übertragung.....	33
7.3	GSM-Netzwerkübertragung	33
7.4	Übertragungsprotokolle	34
7.4.1	Einschränkungen des Fernzugriffs auf Daten	34
7.4.2	Arten der übertragenen Daten – GazModem	35
7.4.3	Arten der übertragenen Daten – ModBus	35
8	Funktionen.....	35
8.1	Dateneingabe	35
8.2	Passwörter und Schutz-Niveaus	35
8.3	Uhr	38
8.3.1	Modi für die Einstellung der Uhr	38
8.4	Archive.....	39
8.4.1	Archivdaten mit konfigurierbarer Periode (Registrierungstyp R – periodisch).....	39
8.4.2	Archivdaten mit fester Periode (Registrierungstyp D)	39
8.4.3	Änderung eines registrierten Datensatzes	40
8.4.4	Momentane Registrierung	40
8.4.5	Periodische Registrierung 2.....	40
8.4.6	Einzelne Registrierung	40
8.4.7	Alarmer und Ereignisse	41

8.4.8	Funktionen des Belastungsregistriergerätes und der Höchstbelastungen	Fehler!
	Textmarke nicht definiert.	
8.5	Software-Update	43
9	Gerätestart	43
10	Betrieb	44
10.1	Tastatur	44
10.2	Signalisierung des Betriebsstatus	45
10.3	Funktionen des Hauptmenüs	46
10.4	Menüstruktur	47
10.4.1	Hauptmenü.....	48
10.4.2	Messwerte.....	49
10.4.3	Berechnungseinstellungen	52
10.4.4	Geräteeinstellungen	53
10.4.5	Alarmer	56
10.4.6	Alle Parameter	56
10.4.7	Benutzermenü	56
10.5	Funktionstasten	56
11	Installation.....	57
11.1	Montage	57
11.2	Vorbereitung der Kabel	59
11.3	Empfohlene Kabel	60
11.4	Anschluss der Kabel.....	61
11.5	Erdung des Gehäuses	61
12	Spezifikationen	61
13	Eigensichere Parameter	64
14	Konfiguration.....	66
15	Herstellerdaten.....	66

1 Einführung

1.1 Grundlegende Gerätebeschreibung

Der Zustands-Mengenumberter PTZ-BOX 5.0 ist ein Gerät zur Umrechnung von Gasvolumen bei Messbedingungen (Betriebsvolumen) in Volumen bei Normbedingungen (Normvolumen) und Energie. Er wurde für den Einsatz in Gasmess- und Druckreduzierstationen entworfen. Das Gerät kann z.B. zusammen mit einem Drehkolben- oder Turbinenradgaszähler für Erdgas und andere Gase eingesetzt werden.



Die PTZ-BOX 5.0 ist gemäß der Norm EN 12405-1:2018 als Zustands-Mengenumberter gebaut und zugelassen.

Die Grundkonfiguration der PTZ-BOX 5.0 bietet:

- Analogeingang (Druck P1 - messtechnischer Kanal)
- Analogeingang (Temperatur T - messtechnischer Kanal)
- 5 konfigurierbare, potentialfreie Kontakteingänge (DI1 bis DI5):
 - o Messeingänge LF1, LF2 [LF = *low frequency*, Niederfrequenz, NF] (Eingänge DI3, DI4) - Frequenz bis zu 60 Hz von Reed- oder Wiegand-Sensoren, Erkennung der Flussrichtung bei Verwendung von zwei LF-Eingängen mit phasenverschobenen Impulsen
 - o TS-Eingang - Manipulationsschutz [*Tamper Switch*], normalerweise kurzgeschlossen (Eingang DI5)
 - o bis zu 5 Digitaleingänge (Eingänge DI1, DI2, DI3, DI4, DI5)¹
- 2 konfigurierbare NAMUR-Eingänge (Eingänge DI6, DI7):
 - o 2 HF Impuls-Eingänge [HF = *high frequency*, Hochfrequenz], Frequenz 0 – 5000 Hz von NAMUR-Sensoren, Erkennung der Flussrichtung bei Verwendung von zwei HF-Eingängen mit phasenverschobenen Impulsen
 - o Der Eingang HF2 (DI7) kann mit einem NAMUR-Encoder verwendet werden.
 - o bis zu 2 NAMUR-Digitaleingänge¹
- SCR-Eingang für SCR-Encoder (DI8) oder potentialfreier Digitaleingang, abhängig von der Hardware-Konfiguration
- 4 Ausgänge des Typs offener Kollektor [*Open-Collector*]:
 - o DO2 – konfigurierbar als Binär- oder Frequenzausgang (1 – 5000 Hz)
 - o DO1, DO3, DO4 – Binärausgänge
- Kommunikation:
 - o COM1 – Standard RS-485, aktiv mit externer Stromversorgung
 - o COM2 – Standard RS-485, galvanisch isoliert, normalerweise aktiv mit externer Stromversorgung, aktiv mit Batterieversorgung, wenn das Gehäuse geöffnet ist,
 - o COM3 – optische Schnittstelle, Standard IEC 62056-21
 - o 4G/LTE Cat. 1 Modem (optional)
 - o NFC [*Near Field Communication*] – Funkschnittstelle
- Eingang für die externe Stromversorgung
- zusätzlicher Sensor für den absoluten Druck oder Überdruck p2 (optional)

¹ – Die Anzahl der Digitaleingänge ist abhängig von der Konfiguration der Zähleringänge.

Das Gerät kann unter Verwendung der mitgelieferten *PTZcom*-Software mit einem Computer konfiguriert werden. Diese Software ermöglicht auch das Auslesen, Anzeigen und Archivieren der aktuellen Messwerte und der Inhalte der internen Archive.

1.2 Funktionsprinzip

1.2.1 Allgemeine Eigenschaften

- Grundlage der Berechnung ist das Volumen des Gases bei Messbedingungen, basierend auf der Anzahl der Impulse vom Gaszähler, z.B. vom Niederfrequenz-Reed-Kontakt, vom Hochfrequenz-NAMUR-Sensor oder vom Encoder-Zählwerk des Gaszählers.
- Mit integrierten Sensoren misst die PTZ-BOX 5.0 den Druck und die Temperatur des Gases.
- Das Gerät wertet die gezählte Gasmenge bei Messbedingungen (Betriebsvolumen) in das Volumen bei Normbedingungen (EN 12405-1:2018) um (Normvolumen) und berechnet den Wert der Energie anhand von voreingestellten Gasparametern (EN 12405-2:2012).
- Neben den Messungen und der Berechnung der aktuellen Werte archiviert das Gerät auch ausgewählte Werte sowie Informationen über registrierte Alarmzustände, die für eine spätere Auslesung zur Verfügung stehen.
- Die LCD-Anzeige und die Tastatur ermöglichen eine Überwachung der aktuellen Messdaten, Spitzenwerte und Alarmer sowie die Anpassung der grundlegenden Betriebsparameter, z.B. Zeit und Datum, Messeingangsgrenzen, Übertragungsparameter. Die Änderung der Parameter, sowohl mittels Fernzugriff als auch durch Verwendung der Tastatur, erfordert eine Autorisierung des Benutzers.
- Die PTZ-BOX 5.0 wird von internen Batterien betrieben, kann jedoch auch an eine externe Stromversorgung angeschlossen werden. In der Standardausführung und unter normalen Betriebsbedingungen, d.h. 1 – 2 Auslesungen pro Monat, hat 1 Hauptbatterie eine Lebensdauer von 5 Jahren.
- Das Gerät hat Funktionen, die den Einsatz in Steuer- und Fernmesssystemen ermöglichen. Während einer solchen Verwendung ist es erforderlich, dass ein entsprechender AC-Netzadapter angeschlossen wird, der eine Trennung von eigensicheren Stromkreisen bietet und eine externe Stromversorgung des Gerätes ermöglicht. Der AC-Netzadapter ist ein optionales Zubehör.



*Einige Parameter des Geräts (z. B. V_n , V_m , dV_b , dV_m , $dV_b.ph$, $dV_m.ph$) sind für den Abrechnungsprozess besonders wichtig. Die korrekte Arbeit dieser Parameter wurde bei entsprechenden Zulassungstests bestätigt. Die Parameter können als **"BESTÄTIGT"** gekennzeichnet werden, indem das Symbol des Paragraphen § auf dem Display hinzugefügt wird, das Symbol steht vor dem Parameternamen, z.B. **§ V_n** .*

1.2.2 Messung und Kalkulationszyklen

Die PTZ-Box 5.0 arbeitet standardmäßig in Kalkulationszyklen:

- Alle 30 Sekunden - wenn sie im BATT-Modus läuft (von internen Batterien betrieben)
- Jede 1 Sekunde - wenn sie im FULL-Modus läuft (von einer externen Stromquelle betrieben)
- Jede 1 Sekunde - wenn die LCD-Anzeige eingeschaltet ist (in allen Energie-Modi)
- Die Häufigkeit der genannten Zyklen im BATT-Modus kann im Bereich von 6 bis 30 Sekunden eingestellt werden (bis zu 60 Sekunden, wenn es sich beim Gerät nicht um die MID-Version handelt).
- In jedem Zyklus macht das Gerät zunächst eine Informationsauslesung der Werte aller Messeingänge und berechnet die Zunahme des ausgewählten Zählengangs. Basierend auf diesen Eingangsdaten berechnet die PTZ-BOX 5.0 die Zunahme des Volumens bei Messbedingungen dV_m , addiert sie zum Volumenzähler V_m und berechnet die Durchflussrate bei Messbedingungen Q_m . Gleichzeitig prüft das Gerät, ob neue Alarmer aufgetreten sind oder ob frühere Alarmsituationen abgeschlossen wurden.

- Im nächsten Schritt berechnet das Gerät die Zustandszahl **C** und anschließend die Zunahme des Volumens bei Normbedingungen **dV_n** und die Durchflussrate **Q_n**, basierend auf den aktuellen Werten von Druck **p₁**, Temperatur **t** und den eingegebenen Gasparametern. Gleichzeitig stellt es die berechneten Werte für Energie **dE**, **QE** und Masse **dM**, **QM** bereit.

1.2.3 Notfallzustand

Während des normalen Gebrauchs wird das Gerät im normalen Zustand betrieben, aber beim Auftreten einer Alarmsituation im Notfallzustand. Alle in 1.2.2 aufgelisteten Parameter sind in beiden Betriebszuständen des Gerätes aktiv (Berechnung der temporären Durchflusswerte und der Zunahme der Zähler).

Wenn das Gerät im normalen Zustand läuft, werden alle Zunahmen auf den Hauptzählern addiert („n“ - neuer Wert, „p“ - Wert aus dem vorherigen Berechnungszyklus):

$$V_{m_n} = V_{m_p} + dV_m$$

$$V_{n_n} = V_{n_p} + dV_n$$

$$E_n = E_p + dE$$

$$M_n = M_p + dM$$



Während des normalen Zustands werden die Notfallzähler angehalten.

Wenn das Gerät in einem Notfallzustand läuft, werden alle berechneten Zunahmen auf den Notfallzählern addiert:

$$V_{me_n} = V_{me_p} + dV_m$$

$$V_{ne_n} = V_{ne_p} + dV_n$$

$$E_{e_n} = E_{e_p} + dE$$

$$M_{e_n} = M_{e_p} + dM$$



Während des Notfallzustands werden die Hauptzähler V_n, E und M angehalten. Der Volumenzähler V_m ist immer aktiv.

Der Notfallzustand der PTZ-BOX 5.0 ist solange aktiv, wie ein Alarm von einer Systemgruppe aktiv ist.

1.2.4 Berechnung der Zustandszahl C

Hauptziel des Zustands-Mengenwerters ist die Berechnung der Zustandszahl **C** bei Normbedingungen, die später verwendet wird, um die Werte, die bei Messbedingungen erfasst werden, in Werte bei Normbedingungen umzurechnen.

Für die Berechnung der Zustandszahl **C** werden die folgenden Parameter verwendet:

- Druck **p₁** und Temperatur **t**, ausgehend von Modulen auf der linken Seite in Abbildung 1.
- Realgasfaktoren: bei Messbedingungen **Z** und bei Normbedingungen **Z_n** – berechnet basierend auf den Messwerten von Gasdruck, Gastemperatur und der aktuellen Gaszusammensetzung.

Wenn die Messwerte von Druck oder Temperatur die Bereiche für den verwendeten Algorithmus übersteigen, wird ein Alarm für den Algorithmus-Fehler erzeugt und die weiteren Ergebnisse werden

wurden. Wenn die vorliegenden Werte von **Hs** und **d** andere Normbedingungen aufweisen, als die im Gerät verwendeten, müssen sie für die im Gerät verwendeten Normbedingungen neu berechnet werden, bevor sie eingegeben werden. Die Verfahren für die Neuberechnung von **Hs** und **d** unter unterschiedlichen Normbedingungen werden in der Norm EN ISO 6976:2005 Anhang J sowie in der Norm EN ISO 12213-3:2010 Anhang D beschrieben. Bei der Eingabe einer vollständigen Gaszusammensetzung sind keine Neuberechnungen erforderlich.

1.2.5 Zunahme des Volumens unter Messbedingungen

Die Parametrierung des Gerätes ermöglicht eine Verfahrensauswahl zur Volumenberechnung bei Messbedingungen basierend auf den Daten der Impulseingänge LF und HF sowie vom Digitaleingang des Encoders.

In Konfigurationen mit LF als Hauptzähleingang (Konfigurationen: LF1, LF1/LF2, LF1/HF1, LF1/SCR, LF1/EN) wird die Zunahme des Volumens unter Messbedingungen **dVm** mit der folgenden Formel berechnet:

$$dVm = \frac{dLF}{LF \text{ factor}} \quad (2a)$$

wobei:

dLF – Impulsänderung auf dem LF-Eingang während des Messberechnungszyklus,

LF factor – Impulsrate am LF-Eingang.

In Konfigurationen mit HF als Hauptzähleingang (Konfigurationen: HF1, HF1/LF1, HF1/HF2, HF1/SCR, HF1/EN) wird die Zunahme des Volumens unter Messbedingungen **dVm** mit der folgenden Formel berechnet:

$$dVm = \frac{dHF}{HF \text{ factor}} \quad (1b)$$

wobei:

dHF – Impulsänderung auf dem HF-Eingang während des Messberechnungszyklus,

HF factor – Impulsrate am HF-Eingang.

In Konfigurationen mit EN und SCR als Hauptzähleingang (Konfigurationen: EN, EN/LF1, EN/HF1, SCR, SCR/LF1, SCR/HF1) wird die Zunahme des Volumens unter Messbedingungen **dVm** mit der folgenden Formel berechnet:

$$dVm = dVo \quad (2c)$$

wobei:

dVo – Zunahme des Hilfszählers **Vo**, abgeleitet von der direkten Ablesung des Encoders.

Die Zunahmen des Volumens **dVm** werden im Zähler **Vm** während des normalen und des Notfallmodus zusammengefasst. Während des Notfallmodus wird ein zusätzlicher Hilfs-Notfallzähler des Volumens bei Messbedingungen **Vme** betrieben.

1.2.6 Durchschnittliche Zustandszahl

Der arithmetische Durchschnitt der Zustandszahl **C** wird im Gerät berechnet. Standardmäßig ist der Durchschnittswert gleich dem momentanen Wert aus dem aktuellen Messberechnungszyklus. Die Durchschnittsbildung der Zustandszahl deckt die Periode ab, in welcher der Gasdurchfluss beobachtet (Durchflussrate $Q_m > 0$) wurde, jedoch in den darauf folgenden Messberechnungszyklen keine Zunahme des Volumens unter Messbedingungen **dVm** festgestellt wurde. Wenn letztendlich

eine Zunahme dieses Gegenwerts erkannt wird, endet die Periode der Durchschnittsbildung des Wertes von **C**.

Beispielsweise beträgt die Messberechnungszyklus-Periode 30 Sekunden und die Zunahme des Volumens unter Messbedingungen **dVm** wird alle 180 Sekunden gemessen (es könnte die korrekte Periode der eingehenden Niederfrequenz-Impulse LF oder Auslesungen aus dem Zähler-Status des Encoders sein). Das Gerät berechnet alle 30 Sekunden den momentanen Wert der Zustandszahl **C** und den durchschnittlichen Wert ab dem Zählen von 0 Sekunden. In der 180. Sekunde wird die Zunahme des Volumenzählers **dVm** erfasst und eine Berechnung der Zunahme des Volumens bei Normbedingungen wird mit der Verwendung der durchschnittlichen Zustandszahl **C** durchgeführt. Dies ermöglicht die Berücksichtigung nachfolgender Berechnungen, mögliche dynamische Änderungen im Druck oder der Temperatur oder der Gaszusammensetzung während der Zählperiode des Volumens.

1.2.7 Zunahme des Volumens unter Normbedingungen

$$dVb = dVm \times C \quad (3)$$

wobei:

dVm – Zunahme des Volumens unter Messbedingungen,

C – Zustandszahl bei Normbedingungen, deren Durchschnitt in der Zählperiode von **dVm** gebildet wurde.

Die Zunahme **dVn** wird zum Zähler **Vn** während des Normalbetriebs hinzugefügt und zum Zähler **Vne** während des Notfallbetriebs.

1.2.8 Zunahme der Energie

$$dVb \times Hs = dE \quad (4)$$

wobei:

dVn – Zunahme des Volumens unter Normbedingungen,

Hs – Brennwert.

Die Zunahme **dE** wird zum Zähler **E** während des Normalbetriebs hinzugefügt und zum Zähler **Ee** während des Notfallbetriebs.

1.2.9 Zunahme der Masse

$$dVn \times ron = dM \quad (5)$$

wobei:

dVn – Zunahme des Volumens unter Normbedingungen,

ron – Gasdichte bei Normbedingungen.

Die Zunahme **dM** wird zum Zähler **M** während des Normalbetriebs hinzugefügt und zum Zähler **Me** während des Notfallbetriebs.

1.2.10 Durchflussrate des Gasvolumens bei Messbedingungen

Die Durchflussrate des Gasvolumens bei Messbedingungen **Qm** (ohne aktivierte Korrektur) wird anhand der folgenden Formel berechnet:

- basierend auf der HF-Impulsmessung:

$$QmHF = \frac{fHF}{HFfactor} \times 3600 \quad (6a)$$

normalerweise:

$$Q_m = Q_{mN} = Q_{mHF} \quad (6b)$$

wobei:

Q_{mN} – nicht korrigierte Durchflussrate des Gasvolumens unter Messbedingungen,

f_{HF} – Frequenz der Impulse am HF-Eingang,

HF_{Factor} – HF-Impulsrate am Gaszähler (Anzahl der Impulse pro 1 m³).

- basierend auf LF-Impulsmessung:

$$Q_{mLF} = \frac{1}{\frac{LF_{tm}}{LF_{Factor}}} \times 3600 \quad (7a)$$

normalerweise ohne Aktivierung der Durchschnittsbildungsfunktion:

$$Q_m = Q_{mN} = Q_{mLF} \quad (7b)$$

wobei:

Q_{mN} – nicht korrigierte Durchflussrate des Gasvolumens unter Messbedingungen,

LF_{tm} – Zeit zwischen den aufeinanderfolgenden Impulsen am LF-Eingang [s],

LF_{Factor} – LF-Impulsrate am Gaszähler (Anzahl der Impulse pro 1 m³).

- basierend auf Auslesungen des Encoders

Der Wert der Durchflussrate wird basierend auf den Daten, die vom Encoder ausgelesen werden, berechnet.

1.2.11 Durchflussrate des Gasvolumens unter Normbedingungen

$$Q_n = Q_m \times C \quad (8)$$

wobei:

Q_m – Durchflussrate des Gasvolumens bei Messbedingungen (kann durch eine Gaszähler-Korrektur-Fehlerkurve korrigiert werden),

C – durchschnittliche Zustandszahl unter Normbedingungen.

1.2.12 Energieflussrate

$$QE = \frac{Q_n \times H_s}{3,6} \quad (9)$$

wobei:

Q_n – Durchflussrate des Gasvolumens unter Normbedingungen,

H_s – Brennwert.

1.2.13 Massenflussrate

$$QM = Q_n \times \rho_{on} \quad (10)$$

wobei:

Q_n – Durchflussrate des Gasvolumens unter Normbedingungen,

ρ_{on} – Gasdichte unter Normbedingungen.

1.2.14 Korrektur der Durchflussrate basierend auf der Fehlerkurve des Gaszählers

Die Ansteuerung der Korrekturfunktion erfolgt über den Parameter **CurveCorr**, wobei:

Wert **0** – Korrekturfunktion deaktiviert,

Wert **1** – Korrekturfunktion aktiviert.

Die Ansteuerung der Korrekturfunktion erzeugt das Ereignis „*Configuration changed*“ [Konfiguration geändert], die den Status der Funktion vor und nach der Änderung speichert.

Die korrigierte Durchflussrate **Q_m** anhand der Fehlerkurve des Gaszählers wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$Q_m = Q_{mN} \times FQ \quad (11)$$

$$FQ = 1 - \frac{f'(Q)}{100\%} \quad (12)$$

$$f'(Q) = \frac{f_{P_{i+1}} - f_{P_i}}{Q_{P_{i+1}} - Q_{P_i}} \times (Q_{mN} - Q_{P_i}) + f_{P_i} \quad (13)$$

wobei:

Q_{mN} – nicht korrigierte Durchflussrate des Gasvolumens unter Messbedingungen,

FQ – Korrekturfunktion, basierend auf den Punkten **$FP1 \div FP10$** und **$QP1 \div QP10$** berechnet,

$f_{P_{i+1}}, f_{P_i}$ – Messabweichung an spezifischen Punkten,

$Q_{P_{i+1}}, Q_{P_i}$ – Werte der Durchflussrate, für die die Messabweichungen bestimmt wurden

WARNUNG: Laut der Norm EN 12405-1:2018 kann die Korrekturfunktion nur verwendet werden, wenn der Gaszähler bei Q_{min} mindestens 10 Impulse pro Sekunde generiert. Das bedeutet, die Korrekturfunktion kann in den Konfigurationen mit dem *HF*-Signal als Hauptsignal der Impulseingänge verwendet werden.

Unter dem Wert von Q_{min} wird die Korrekturfunktion nicht angewandt und über Q_{max} ist der Wert der Korrekturfunktion derselbe wie für denjenigen, der für Q_{max} erhalten wird.

Die Korrektur wird auch verwendet, um das Volumen, die Energie und die Masse zu berechnen. Die Parameter nach der Korrektur lauten:

$V_c, V_n, E, M.$

1.3 Abmessungen

Die folgende Abbildung stellt die grundlegenden Abmessungen des Gehäuses der PTZ-BOX 5.0 dar. Während der Montage ist zu beachten, dass ausreichend Platz freigelassen werden muss, um eine anschließende Demontage für die Wartung oder Reparatur zu ermöglichen.

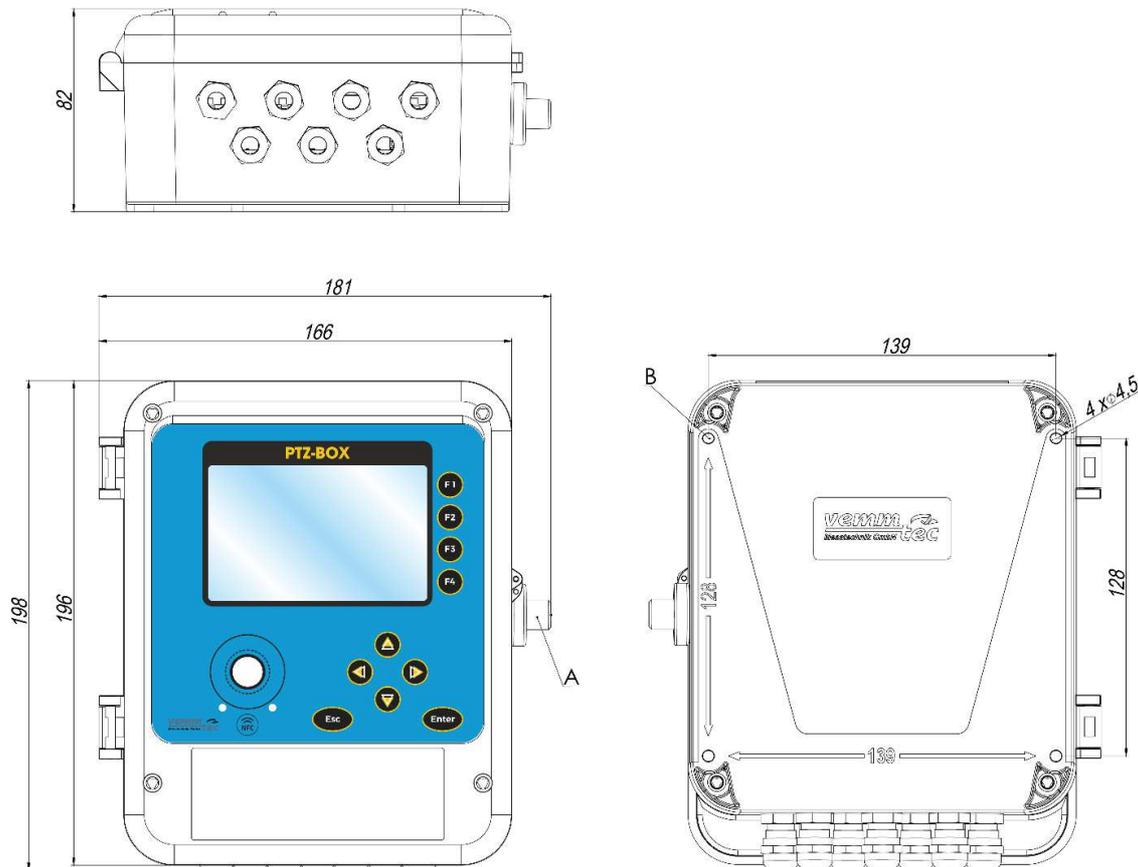


Abbildung 2. Abmessungen und Positionen der Montagelöcher des Gehäuses der PTZ-BOX 5.0:
A – Drucksensor, B – Montageöffnung

2 Technische Beschreibung

2.1 Gerätearchitektur

Das Gerät besteht aus zwei Bereichen:

- Auf der Hauptplatine im hinteren Teil des Gehäuses befinden sich der Prozessor, die Eingangs-/Ausgangsanschlussstecker (Impulseingänge, Temperatureingänge, Signaleingänge, Digitalausgänge, Kommunikationsanschlüsse, Stromversorgungsklemme), Klemme für internen Drucksensor, Batterien (Hauptbatterie und Stützbatterie) und das SIM-Fach für das optionale Modem. Anschlüsse mit metrologischer Bedeutung werden von speziellen Abdeckungen geschützt, die mit metrologischen Siegeln gesichert sind.
- Im vorderen Teil des Gehäuses befinden sich die Anzeige des Geräts mit LCD-Platine und 10 Bedientasten, die optische Schnittstelle und die NFC-Schnittstelle. Es enthält ferner den Eichschalter und den Service-Schalter als Schösser für Parameter mit und ohne metrologische Bedeutung.

Optional kann das Gerät mit einem 4G/3G/2G Modem ausgerüstet werden.

2.2 Hauptbestandteile des Geräts

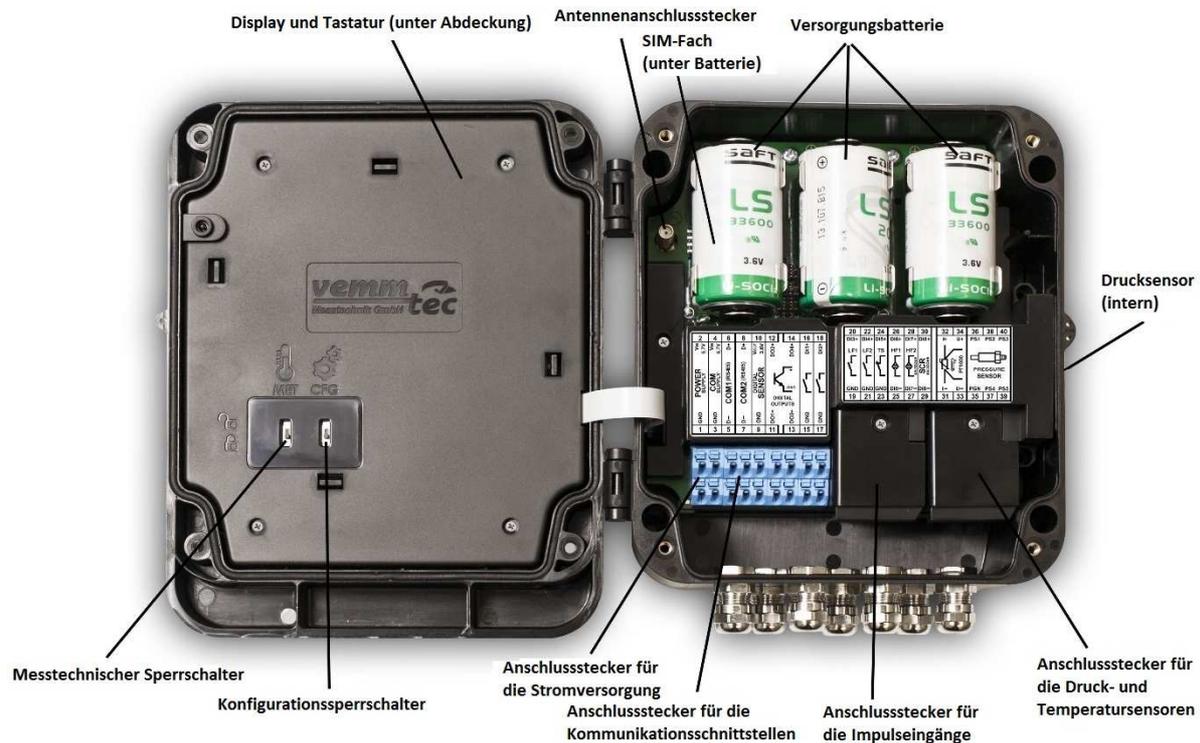


Abbildung 3. Übersicht

Eichschalter MET, Service-Schalter CFG

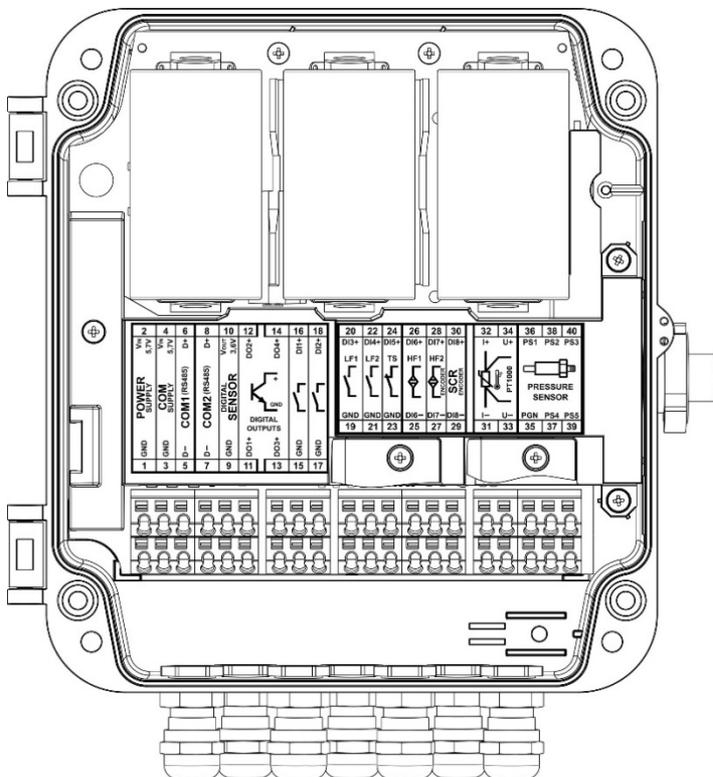


Abbildung 3. Anschlussdiagramm (Ansicht nach Öffnung des Klemmenkammerdeckels)

- 1, 2** - Eingang der externen Stromversorgung
- 3, 4** - Eingang der externen Stromversorgung für die Schnittstellen
- 5..8** - serielle Schnittstellen COM1 und COM2
- 9..10** - Stromausgang für externen Sensor
- 11..14** - Open-Collector-Ausgänge
- 15..18** - Digitaleingänge DI1 und DI2
- 19..22** - Impulseingänge LF1 und LF2 vom Gaszähler (optional Digitaleingänge DI3 und DI4)
- 23, 24** - Tamper-Switch-Eingang vom Gaszähler (optional Digitaleingang DI5)
- 25, 26** - Impuls-Eingang HF1 NAMUR vom Gaszähler (optional Digitaleingang DI6 NAMUR)
- 27, 28** - Impuls-Eingang HF2 NAMUR vom Gaszähler (optional NAMUR-Encoder-Eingang oder Digitaleingang DI7 NAMUR)
- 29, 30** - SCR-Encoder-Eingang (optional Digitaleingang DI8)
- 31..34** - Pt1000-Temperatursensorklemmen
- 35..40** - Klemmen für den Anschluss eines externen Drucksensors p1 oder p2

2.3 Energieversorgung

2.3.1 Hauptbatterien

Das Gerät wird durch 1 bis 3 interne Lithium-Batterien mit 3,6 V der Größe D versorgt.

Abhängig vom Kundenauftrag sind folgende Batterie-Aufteilungen möglich:

- 1 bis 3 Batterien für die Versorgung der PTZ-BOX 5.0 ohne integriertes Modem oder
- 1 Batterie für die Versorgung der PTZ-BOX 5.0 und 2 Batterien für das integrierte Modem.

Bei Versorgung der PTZ-BOX 5.0 mit 1 Batterie beträgt die Lebensdauer über 5 Jahre unter folgenden Voraussetzungen:

- Registrierungsperiode ist auf 60 Minuten eingestellt,
- alle Ausgänge, Digitaleingänge und Schnittstellen (Leitung ohne Abschlusswiderstand) sind inaktiv,
- die LCD-Anzeige ist konstant abgeschaltet, die Tastatur wird nicht verwendet,
- die Betriebstemperatur ist gleich der minimalen Umgebungstemperatur -25 °C ,
- die Impulsfrequenz am LF-Eingang beträgt maximal 2 Hz,
- gemessener Gasdruck $p_1 = p_{1\max}$,
- gemessene Gastemperatur $t = t_{\min}$.

Die Lebensdauer der Batterien für das integrierte Modem hängt von der Verwendung des Modems ab.

Wenn die Batterieladung 10 % der verbleibenden Kapazität erreicht hat, wird ein Alarm erzeugt (**Batterie niedrig**). Es wird empfohlen, dass dann ein Batterieaustausch vorgenommen wird.

2.3.2 Batterieaustausch

Jeder Batterieaustausch muss gemäß den Anleitungen in diesem Kapitel ausgeführt werden.



Die PTZ-BOX 5.0 ist ein eigensicheres Gerät. Das Gehäuse des Geräts sollte versiegelt werden, damit die Batterie nur von einer befugten Person ausgetauscht werden kann, z.B. durch den Hersteller oder einen autorisierten Service-Mitarbeiter oder eine andere vom Hersteller befugte Person.



Ein Austausch der Batterien im explosionsgefährdeten Bereich ist erlaubt.



Für die Energieversorgung der PTZ-BOX 5.0 sind nur Hauptbatterien der folgenden Typen zugelassen: LS33600 (Saft). Bei der Verwendung von Typ ER34615 (EVE) ist die Umgebungstemperatur beschränkt auf $-25 - +50\text{ °C}$.



Es ist verboten, unterschiedliche Hauptbatterietypen in einem Gerät zu kombinieren.



Das Öffnen des Gehäuses des Geräts ist verboten, wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass Wasser (z.B. Regen, Schnee) oder Schmutz in das Innere des Geräts eindringen könnten.



Tauschen Sie jede Batterie durch eine neue, voll geladene Batterie aus.

Der Batterieaustausch führt zu einer Unterbrechung bei den Messungen von Druck und Temperatur, bei Fortsetzung des Zählens der LF-Impulse (ohne Umrechnung in Volumen, bis die neue Batterie

angeschlossen ist) und des Betriebs der Echtzeituhr. Die Einstellungen und registrierten Daten sind nicht betroffen.

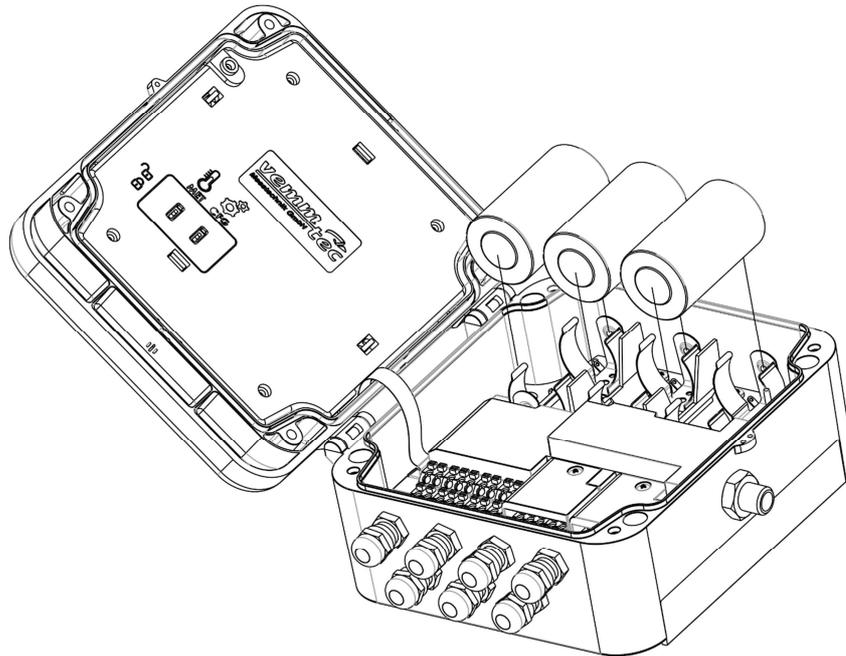


Abbildung 4. Einfügen von Batterien



Das Einfügen von alten, teilweise entladenen Batterien führt zu falschen Auslesungen der Ladestufe und kann zu einem unerwarteten Betrieb des Geräts führen (wie Neustart, Fehler beim Zählen, Fehler in den Archiven und in den aktuellen Werten).



Entladene Batterien sind Sondermüll und dürfen daher nicht zusammen mit dem allgemeinen Abfall entsorgt werden.



Die vom Hersteller erklärte IP-Schutzart des Gehäuses wird aufrechterhalten, wenn die Dichtung ordnungsgemäß angebracht und die Abdeckung des Gehäuses festgezogen ist.

2.3.3 Stützbatterie

Die Stützbatterie sichert die wichtigsten Funktionen des Geräts im Falle einer Entladung oder während des Austauschs der Hauptbatterie. Sie ermöglicht das Fortsetzen des Zählens der LF-Impulse und des Betriebs der Echtzeituhr, während die Hauptbatterie ausgetauscht wird. Die Stützbatterie darf von einem befugten Service-Mitarbeiter ausgetauscht werden, obwohl das metrologische Siegel gebrochen wird.



Es dürfen nur Stützbatterien des Typs 1/2AA LS14250 (Saft) verwendet werden.

2.3.4 Externe Stromversorgung

Die externe Stromversorgung ist erforderlich, wenn Folgendes verwendet wird:

- HF-Eingänge.

Die externe Stromversorgung wird für Fälle mit hohem Stromverbrauch empfohlen:

- häufige Kommunikation,
- häufige Verwendung der LCD-Anzeige,

- Verwendung des NAMUR- oder SCR-Encoder-Eingangs.

Die Stromversorgung ist ein eigensicherer Stromkreis; die Parameter zur Eigensicherheit sind in Absatz 13 dargelegt.

Die externe Stromversorgung des Geräts muss an die Klemmen 1, 2 angeschlossen werden – in Einklang mit den Angaben auf dem Schaltplan. Die Parameter der Stromversorgung werden in Absatz 13 beschrieben.

Die verwendeten Kabel müssen die Anforderungen für Kabel des Typs B gemäß der Norm EN 60079-14 erfüllen – insbesondere sollte die Kabelinstallation einer Prüfspannung von 500 V AC standhalten und darf nicht dünner sein als 0,1 mm (für Polyethylen-Isolierung 0,2 mm).

2.4 Permanent angeschlossene Geräte

Permanent angeschlossene Geräte müssen über eine Trennvorrichtung verfügen. Falls sie nicht in das Gerät integriert ist, muss sie Teil der elektrischen Installation des Gebäudes sein.

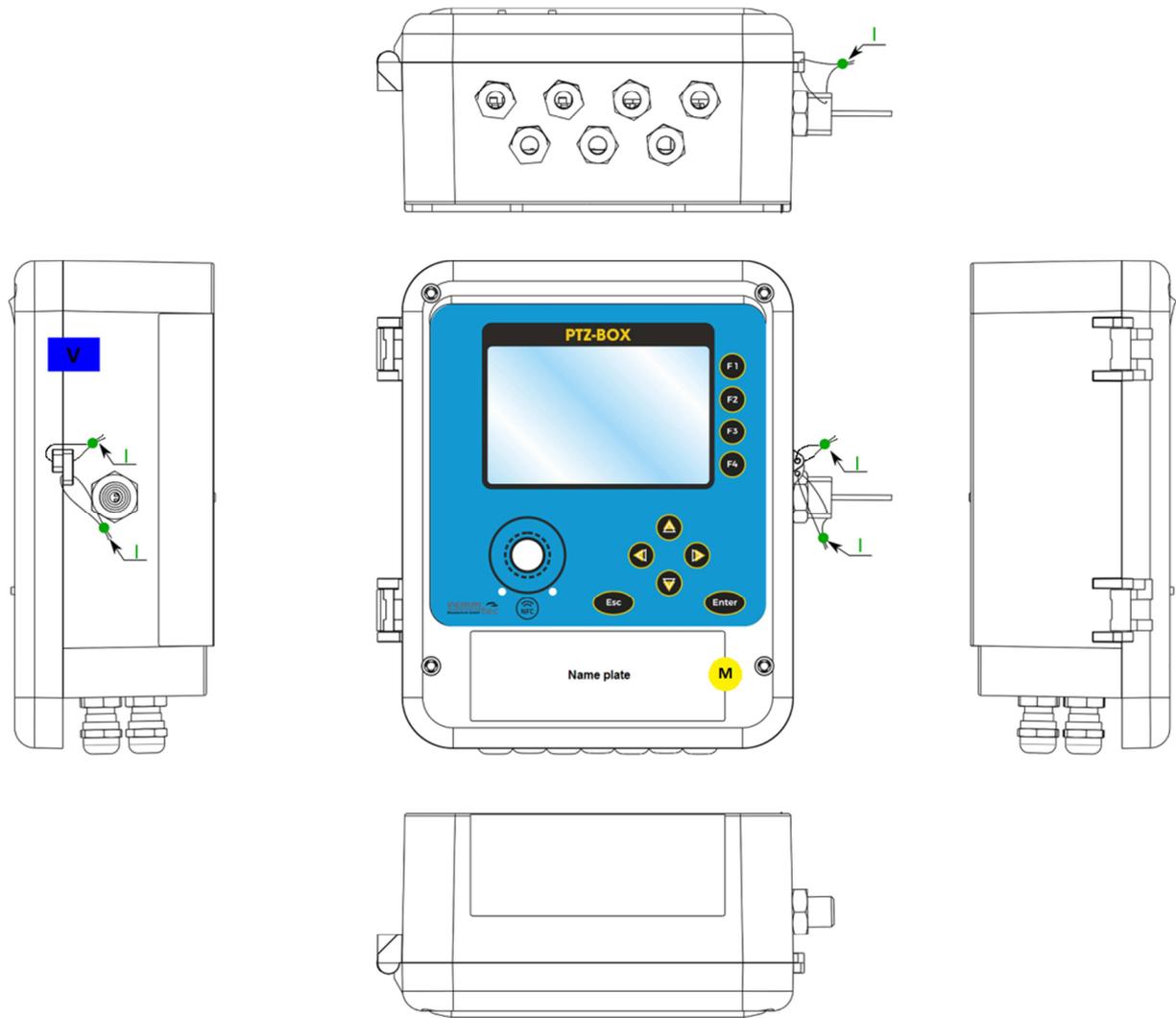
2.5 Sicherheitssiegel

Die PTZ-BOX 5.0 ist ein Gerät für die Abrechnung und sollte daher vor unbefugtem Zugriff geschützt werden. Deshalb wird das Gehäuse mit Siegeln gesichert, wie nachstehend abgebildet. Ferner ist der Zugriff auf das Menü durch ein Passwortsystem geschützt. Jegliche Schäden an den Siegeln führen zum Verlust der metrologischen Zulassung und der Zertifizierungen des Geräts. Vermeiden Sie eine Beschädigung der Siegel während der Installation und des Betriebs des Geräts.

Die Installateure sind verpflichtet, den Zustand der Siegel zu prüfen, bevor sie das Gerät montieren. Wenn ein Siegel beschädigt ist, muss die ordnungsgemäße Funktion des Geräts von einer vom Hersteller autorisierten Servicestelle geprüft werden.



Ein unbefugtes Öffnen des Geräts, eine Montage, die nicht mit dieser Dokumentation konform ist, oder jegliche Änderung an der Konstruktion des Geräts kann zu einem Verlust der eigensicheren Merkmale und/oder metrologischen Eigenschaften und/oder Funkgeräteeigenschaften führen. Durch Schäden an einem Siegel werden alle Zulassungen und Zertifikate ungültig.



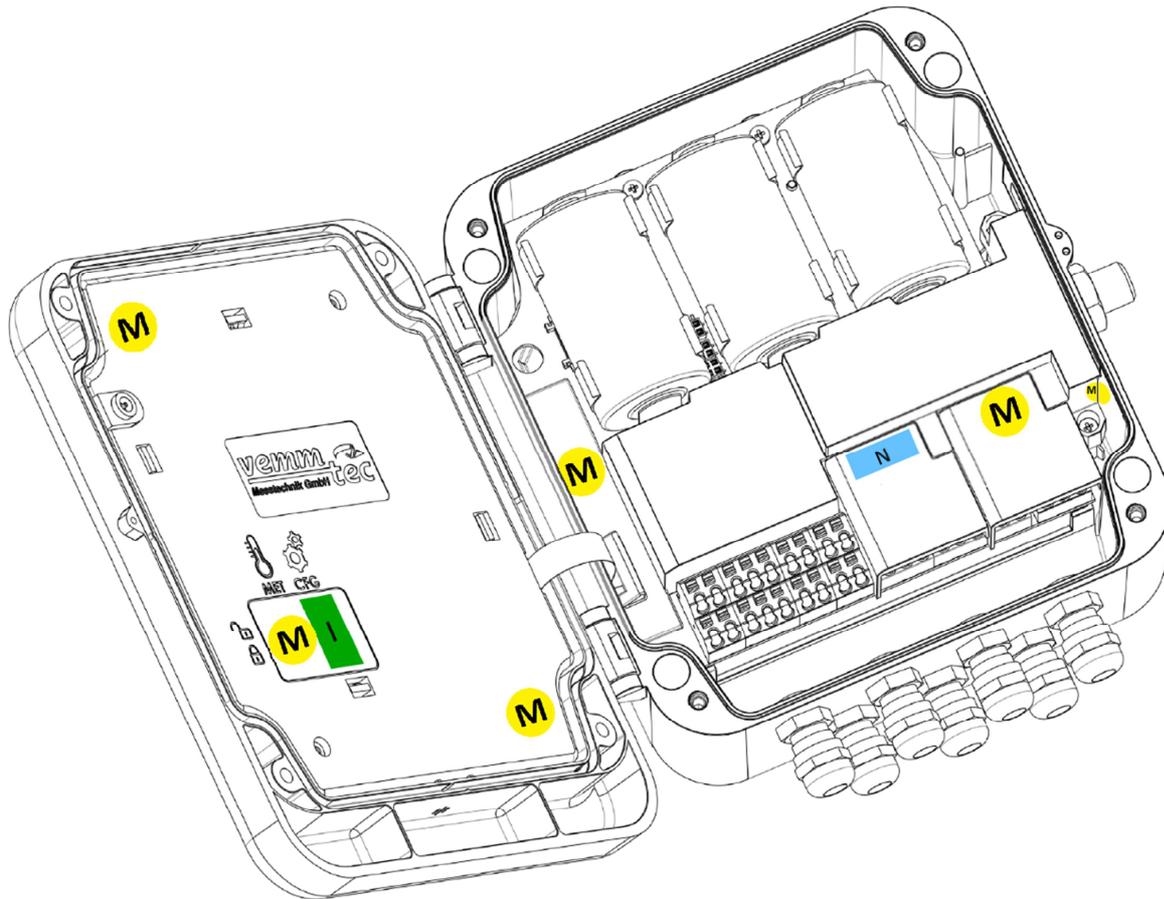
- M** – MID-Siegel,
- I** – Siegel des Installateurs,
- V** – temporäres Siegel (für die Transportzeit).

Abbildung 5. Externe Siegel des Geräts PTZ-BOX 5.0

Nach Montage des Geräts müssen die Installateure ihre eigene Plombe laut dem Plan in Abbildung 5 anbringen. Während des Transports ist die Klemmenkammer mit einem temporären Siegel, das die entsprechende Kennzeichnung aufweist, geschützt. Die Installateure dürfen dies nach Prüfung des Zustands entfernen.



Laut der Richtlinie RoHS 2011/65/EU dürfen Bleisiegel, sofern zutreffend, nicht verwendet werden.



M – MID-Siegel, **I** – Siegel des Installateurs, **N** – Siegel laut den nationalen Richtlinien,

Abbildung 6. Internes Siegel der PTZ-BOX 5.0.



Abbildung 7. Beispiel für einen Aufkleber „MID-Siegel ungültig“

3 Typenschilder

<p>CE 1026 FTZU 17 ATEX 0165X</p> <p>ATTENTION!</p> <ul style="list-style-type: none"> > Electrostatic hazard - do not rub > Types of batteries and electrical parameters - see EU type examination certificate > When using batteries type EVE ER34615 range of temperature is limited to (-25 ≤ Tamb ≤ 50) °C > More parameters - see the display <p>vemmtec Messtechnik GmbH Gartenstrasse 20, 14482 Potsdam, Germany</p>	<p>Ex II 1G Ex ia IIB T4 Ga</p> <p>Environmental class: 0</p> <p></p>
---	---

Abbildung 8. Etikett oben auf dem Gerät

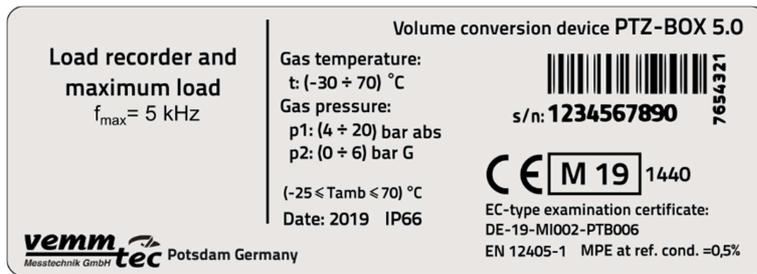


Abbildung 9. Typenschild vorne auf dem Gerät

4 Sicherheit

4.1 Allgemeines



Die PTZ-BOX 5.0 ist ein eigensicheres Gerät. Sie sollte gemäß den Anforderungen dieser Dokumentation sowie den Bedingungen, die im ATEX-Zertifikat spezifiziert werden, verwendet werden.



Die Herstellererklärung bezüglich Schutzart IP66 des Gehäuses ist nur gültig, wenn Kabel mit den entsprechenden Durchmessern für die Kabeldurchführungen verwendet werden, wenn die Durchführungen ordnungsgemäß festgezogen sind und wenn eine ordnungsgemäße Anbringung der Dichtung und Befestigung der Gehäuseabdeckung des Geräts sichergestellt sind.



Für den Anschluss externer Stromkreise ist es erforderlich, dass Kabel mit einem runden Querschnitt und einem Außendurchmesser, der zum Innendurchmesser der verwendeten Kabeldurchführung passt, verwendet werden.



Interne eigensichere Stromkreise, einschließlich der internen Stromkreise der Druck- und Temperatursensoren, bestehen den 500V-Test gemäß EN60079-11 für geerdete oder isolierte Metallteile des Gehäuses nicht. Die Art des Schutzes hängt nicht von der Trennung ab. Die Metallhülsen des Produkts und die Metallteile der Drucksensoren sind galvanisch verbunden. Es kann als vollständig potentialfrei oder gebunden installiert werden. Das muss während der Installation berücksichtigt werden.



Die Person, die das Gerät installiert, ist dafür verantwortlich, die Unversehrtheit der Schutzverbindungen zu prüfen.



Unter bestimmten extremen Bedingungen kann das Kunststoffgehäuse ein Maß an elektrostatischer Ladung beinhalten, das sich entzünden kann. Das Produkt darf nicht an einem Ort installiert werden, an dem die äußeren Bedingungen zu einem Aufbau an elektrostatischer Ladung führen. Das Produkt darf nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden.



Die Funktion und die Parameter einiger Eingänge/Ausgänge hängen von der Version des Produkts ab, weitere detaillierte Informationen finden Sie in diesem Dokument.



Das Gerät darf nicht in der Nähe von starken elektromagnetischen Feldern installiert werden.



Unbefugtes Öffnen des Geräts, bzw. eine Installation, die nicht mit dieser Dokumentation übereinstimmt, oder Änderungen an der Geräteausführung können zum Verlust der eigenen Merkmale und/oder der messtechnischen Eigenschaften und/oder der Eigenschaften von Funkgeräten führen. Die Beschädigung eines Siegels bedeutet den Verlust der Konformität mit: den metrologischen Funktionen, der Eigensicherheit, der Übereinstimmung mit den Anforderungen für Funkvorrichtungen. Die Bauform des

Gehäuses darf unter keinen Umständen verändert werden. Jede der oben genannten Hadlungen schließt die Haftung des Herstellers, einschließlich der Garantiehaftung, aus.



Nur Geräte mit derselben Seriennummer auf dem Typenschild, auf der Gehäuseabdeckung und dem elektronischen Typenschild (wird auf der LCD-Anzeige angezeigt) sind zulässig.



Die PTZ-BOX 5.0 kann gemäß den Anforderungen der Messgeräte-Richtlinie 2014/32/EU des Europäischen Parlaments und des Rates (MID) bestellt werden, die sich auf Volumenumwerter für den privaten, gewerblichen und moderaten industriellen Gebrauch beziehen.



Die PTZ-BOX 5.0 weist in Einklang mit der MID auf dem Typenschild, neben der CE-Kennzeichnung, die zusätzliche Metrologie-Kennzeichnung auf, bestehend aus dem Großbuchstaben M und zwei Stellen der Jahreszahl der Anbringung in einem Rechteck.



Laut der MID-Richtlinie ist es zulässig, Klemmenkästen, Überspannungsschutz und Zener-Barrieren in Messanlagen zu verwenden. Es ist erforderlich, dass diese Komponenten versiegelt werden können.



Um die PTZ-BOX 5.0 an einen Gaszähler oder einen Messumformer anzuschließen, ist es erforderlich, dass Kabel verwendet werden, die mit Gaszählern oder Messumformer-Kabeldurchführungen eingesetzt werden können. Vor der Installation sollten Sie immer die technische Dokumentation des Gaszählers/Messumformers zu Rate ziehen, die detaillierten Informationen zu den Bedingungen und Verfahren der Installation, den Arten der Kabel usw. enthalten sollte.



Die PTZ-BOX 5.0 kann mit Modem oder NFC-Schnittstelle bestellt werden, sodass das Gerät ein Funkgerät wird und die Anforderungen der Richtlinie 2014/53/EU (RED) des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 über die Harmonisierung der Gesetze der Mitgliedsstaaten über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt erfüllt. Die Richtlinie ersetzt den Vorgänger 1999/5/EG.



Die Nutzung des Geräts ist nur möglich, wenn das in Betrieb befindliche Modem nicht den Betrieb anderer Geräte (z.B. medizinische) stört.

Anschluss von Messkreisen LF-, HF- Encoder und Digitaleingänge:

Die eigensicheren Stromkreise müssen alle Anforderungen für eigensichere Stromkreise laut EN 60079-14 erfüllen, und insbesondere ist zu beachten:



- **Für eigensichere Messstromkreise sind Kabel mit zwei separaten Drähten anzuschließen oder mehradrige Kabel des Typs A oder B laut Punkt 12.2.2.8 der Richtlinie EN 60079-14 zu verwenden.**
- Die Kabel und Verdrahtung von eigensicheren Stromkreisen müssen separat von den Kabeln und der Verdrahtung von nicht-eigensicheren Stromkreisen gehalten werden.
- Die Kabel und die Verdrahtung von eigensicheren Stromkreisen sollten permanent montiert und vor möglichen mechanischen Schäden geschützt werden.
- Die Kabel von eigensicheren Stromkreisen sollten blau gekennzeichnet werden.
- Schließen Sie den Leitungsschirm an der Gehäusedurchführung an. Auf diese Weise findet die Erdung des Leitungsschirms von eigensicheren Stromkreisen an einem Punkt neben der PTZ-BOX 5.0 statt. Während der Verwendung von Messumformern sollte der Leitungsschirm isoliert sein.

4.2 Ex-Kennzeichnung

Das Gerät ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen.

Kennzeichnung: II 1G Ex ia IIB T4 Ga

Zertifizierung: FTZU 17 ATEX 0165X

Betriebsumgebung:

Das Gerät ist zugelassen für explosionsgefährdete Bereiche mit der Klassifizierung ZONE 0, 1 oder 2, in denen die Gefahr einer Explosion eines Gemischs aus Dämpfen, Gasen und explosiven Dämpfen mit Luft besteht, die klassifiziert werden als Gruppe IIB oder IIA und Temperaturklasse T1, T2, T3, T4.



5 Messtechnische Eigenschaften

5.1 Temperaturmessung

Der Temperatursensor **CT6A** (entweder Pt1000/2-Draht oder Pt1000/4-Draht/Klasse A) ist Teil einer jeden PTZ-BOX 5.0. Der Sensor ist in 2 Typen mit verschiedenen Längen verfügbar: feste Länge 50 mm oder verstellbare Länge 140/160/180 mm. Jedes Teil des Sensors wird im Labor des Herstellers geprüft, um die Anforderungen der Genauigkeitsklasse zu erfüllen. Standardmäßig ist die PTZ-BOX 5.0 mit einem Pt1000/4-Draht Temperatursensor und fester Länge von 50 mm ausgestattet.

WARNUNG! Die Länge des Sensors muss gemäß dem Durchmesser der Gasleitung gewählt werden.

Technische Daten:

- Messbereich: -40 °C – +80 °C
- Messumformer: Platinwiderstand Pt1000, bei 4 Drähten Klasse A
- Anschlusskabel mit 2 oder 4 Drähten, 2 m (Standard) oder max. 10 m Länge
- Der Messwiderstand ist galvanisch vom Gehäuse isoliert.
- Für die Montage des Sensors in der Hülle wird ein Anschlussstecker mit Gewinde M20 x 1,5 verwendet.

Die Montage des Temperatursensors mit dem im Lieferumfang enthaltenen Anschlussstecker bietet Schutz vor einem Durchdringen von Feuchtigkeit, Flüssigkeiten und Staub in die Thermometerhülle. Dieser Schutz erfüllt die Anforderungen des Schutzgrads IP54 laut EN 60529.



Der Temperatursensor CT6A muss stets in einer geschlossenen Tauchhülle an der Gasleitung angebracht werden. Er darf keinen direkten Kontakt mit dem Gas haben.



Nur Temperatursensoren, deren Seriennummer auf dem Typenschild mit der auf der LCD-Anzeige übereinstimmt, dürfen verwendet werden. Das Typenschild des Sensors ist am Kabel befestigt und wird von einer zusätzlichen Folienhülle geschützt. Beschädigen Sie das Schild während der Installation und des Gerätebetriebs nicht.

Messbereich:	Maximal zulässige Fehler für die Messungen von t ¹	
	Umgebungstemperatur	
	20 °C (± 3 °C)	(-25 – 70) °C
Messung der Gastemperatur t		
(-30 – 70) °C	± 0,1 %	± 0,2 %

¹ – Werte der Fehler bezogen auf die korrekten Werte der Temperatur, ausgedrückt in [K].

5.2 Druckmessung

Von den Drucksensoren p1 und p2 muss einer intern und der andere extern sein.

Messbereiche:	Maximal zulässige Fehler für die Messungen von p1 und p2	
	Umgebungstemperatur	
	20 °C (± 3 °C)	(-25 – 70) °C
Messung des Gasdrucks p1 (für die Abrechnung) oder p2 (zusätzlich, optional)		
(0,8 – 6) bar abs (0,8 – 10) bar abs (2 – 10) bar abs ² (4 – 20) bar abs ² (7 – 35) bar abs ² (4 – 70) bar abs ² (10 – 70) bar abs ² (10 – 100) bar abs ²	± 0,2 % des Messwerts	± 0,5 % des Messwerts
Standardbereiche für die Druckmessung p2 (zusätzlich, optional)		
(0 – 0,100) bar g	± 0,5 mbar	± 1 mbar
(0 – 1) bar g	± 1 mbar	± 2 mbar
(0 – 7) bar g	Für Werte bis zu 2,8 bar	
	± 0,08 % des Bereichs	± 0,12 % des Bereichs
	über 2,8 bar	
	± 0,2 % des Messwerts	± 0,3 % des Messwerts
4 – 16 bar g ³	Für Werte bis zu 9 bar	
	± 0,15 % des Bereichs	± 0,3 % des Bereichs
	über 9 bar	
	± 0,2 % des Messwerts	± 0,4 % des Messwerts
Nicht standardmäßige Bereiche für die Druckmessung p2 (zusätzlich, optional)		
(0 – 0,170) bar g (0 – 0,300) bar g	± 0,5 mbar	± 1 mbar
4 – 34 bar g ³ 5 – 55 bar g ³ 14 – 62 bar g ³	± 0,2 % des Bereichs	± 0,4 % des Bereichs

² – Bereich der Angaben von 0,9 bar bis p1 max

³ – Bereich der Angaben zum atmosphärischen Druck



Geräte mit Sensoren mit einem niedrigen Druck (Bereiche bis zu 1 bar) zeigen einen erheblichen Effekt der mechanischen Belastung auf die Anzeige des Drucks P2. Um die erklärte Genauigkeit zu erreichen, muss nach der Installation des Geräts am Zielort die Nullpunkt-Einstellung auf null gesetzt werden.

5.3 Berechnung des Realgasfaktors

Die PTZ-BOX 5.0 bietet folgende Möglichkeiten, den Algorithmus zur Berechnung des Realgasfaktors auszuwählen:

Wert ConfAlgZ	Name des Algorithmus
0	AGA8-92DC (volle Gaszusammensetzung)
1	SGERG-88 (Hs-d-XCO2-XH2 oder volle Gaszusammensetzung.)
2	AGA8-G1 (Hs-d-XCO2-XH2 oder volle Gaszusammensetzung)
3	AGA8-G2 (d-XCO2-XH2-XN2 oder volle Gaszusammensetzung)
4	AGA NX19-mod (d-XCO2-XN2 oder volle Gaszusammensetzung)
5	K1=const. (konstant)



Bei der Verwendung der Algorithmen SGERG-88, AGA8-G1, AGA8-G2, AGA NX-19mod und K1=const. müssen die Parameter Brennwert **Hs** und relative Dichte **d** eingegeben werden, und zwar passend zu den aktuell eingestellten Normbedingungen (**Tn** und **pn**) für die Volumenberechnung und den Referenzbedingungen für die Verbrennung (**T1** und **P1**, hier immer $P1=pn$). In vielen europäischen Ländern gelten folgende Normbedingungen: $pn=1,01325$ bar; $Tn=273,15$ K (0 °C); $T1=298,15$ K (25 °C). Wenn die volle Gaszusammensetzung eingegeben wird, ist das nicht erforderlich.



Trotz der Tatsache, dass die Algorithmen AGA8-G2 und AGA NX-19mod den Brennwert **Hs** nicht für die Berechnung des Realgasfaktors verwenden, muss dieser Parameter eingegeben werden, da er für die korrekte Berechnung des Energiezählers erforderlich ist.

Für den ausgewählten Algorithmus ist im Gerät die Eingabe der vollen Gaszusammensetzung oder einiger spezifischer Gasparameter erforderlich. Die zulässigen Bereiche für diese Parameter werden in den nachstehenden Tabellen genannt.

5.3.1 Bereiche für die Verwendung der Parameter für die Gaszusammensetzung

Die Gaszusammensetzung (molarer Anteil) muss in den folgenden Bereichen liegen:

Parameter	Name	Einheit	Wertebereich	
			grundlegend	erweitert*
Hs	Brennwert	MJ/m ³	30 .. 45	20 .. 48
D	relative Dichte		0,55 .. 0,8	0,55 .. 0,9
C1	Methan, CH ₄	%	70 .. 100	50 .. 100
C2	Ethan, C ₂ H ₆	%	0 .. 10	0 .. 20
C3	Propan, C ₃ H ₈	%	0 .. 3,5	0 .. 5
nC4	n-Butan, n-C ₄ H ₁₀	%	Summe (nC4 + iC4) im Bereich 0 .. 1,5	Summe (nC4 + iC4) im Bereich 0 .. 1,5
iC4	i-Butan, i-C ₄ H ₁₀	%		
nC5	n-Pentan, n-C ₅ H ₁₂	%	Summe (nC5 + iC5 + neoC5) im Bereich 0 .. 0,5	Summe (nC5 + iC5 + neoC5) im Bereich 0 .. 0,5
iC5	i-Pentan, i-C ₅ H ₁₂	%		
neoC5	Neo-Pentan, n-C ₅ H ₁₂	%		
C6H14	n-Hexan, n-C ₆ H ₁₄	%	0 .. 0,1	0 .. 0,1
C7H16	n-Heptan, n-C ₇ H ₁₆	%	0 .. 0,05	0 .. 0,05
C8H18	n-Octan, n-C ₈ H ₁₈	%	Summe (C ₈ H ₁₈ + C ₉ H ₂₀ + C ₁₀ H ₂₂) im Bereich 0 .. 0,05	Summe (C ₈ H ₁₈ + C ₉ H ₂₀ + C ₁₀ H ₂₂) im Bereich 0 .. 0,05
C9H20	n-Nonan, n-C ₉ H ₂₀	%		
C10H22	n-Decan, n-C ₁₀ H ₂₂	%		
H ₂	Wasserstoff	%	0 .. 10	0 .. 10
N ₂	Stickstoff	%	0 .. 20	0 .. 50
CO ₂	Kohlendioxid	%	0 .. 20	0 .. 30
H ₂ O	Wasser	%	0 .. 0.015	0 .. 0.015
H ₂ S	Schwefelwasserstoff	%	0 .. 100**	0 .. 100**
CO	Kohlenstoffoxid	%	0 .. 3	0 .. 3
He	Helium	%	0 .. 0,5	0 .. 0,5
Ar	Argon	%	0 .. 100**	0 .. 100**
O ₂	Sauerstoff	%	0 .. 100**	0 .. 100**
C6+	Hexan & höhere Kohlenwasserstoffe	%	0 .. 0,2	0 .. 0,2

* bei Verwendung des erweiterten Bereichs besteht laut Norm EN 12213 ein erhöhtes Maß an Unsicherheit für die Berechnung des Realgasfaktors

** bei der Eingabe der vollen Gaszusammensetzung muss die Summe der Komponenten 100,000 % betragen; ferner werden aus der Gaszusammensetzung Brennwert und relative Dichte berechnet, die in definierten Bereichen liegen müssen

Während der Eingabe der Gaszusammensetzung mit den Bedientasten muss die Summe der Komponenten 100,000 % entsprechen. Außerdem ist die dezentrale Änderung der Gasparameter anhand von Übertragungsprotokollen möglich. Bei einer dezentralen Änderung erlaubt das Gerät 0,001 % Abweichung von 100 % der Komponentensumme.

Die Gasparameter müssen in den folgenden Bereichen liegen (SGERG-88, AGA8-G1, AGA8-G2, AGA NX-19mod, K1=const):

Parameter		Algorithmus				
		SGERG-88 ConfAlgZ = 1	AGA8-G1 ConfAlgZ = 2	AGA8-G2 ConfAlgZ = 3	AGA NX-19mod ConfAlgZ = 4	K1=const ConfAlgZ=5
XCO2	[%]	(0 – 30)			(0 – 15)	---
XH2 ***	[%]	(0 – 10)			---	---
d	-	(0,55 – 0,9)	(0,554 – 0,87)		(0,554 – 0,75)	(0,07 – 2)
Hs	[MJ/m ³]	(20 – 48)	(18,7 – 45,1)	---	---	(0÷66)
XN2	[%]	---		(0 – 50)	(0 – 15)	---
K1	-	---			---	(0 – 2)

*** Normalerweise enthält Gas mit Gasleitungsqualität keinen Wasserstoff.

6 Eingänge und Ausgänge

6.1 Eingänge

An das Gerät können insgesamt 8 Digitaleingänge, gekennzeichnet als DI1 bis DI8, angeschlossen werden.

- 6 konfigurierbare, potentialfreie Kontakteingänge (DI1 bis DI5 und DI8):
 - o Messeingänge LF1, LF2 (Eingänge DI3, DI4) - Frequenz bis zu 60 Hz von Reed- oder Wiegand-Sensoren, Erkennung der Flussrichtung bei Verwendung von zwei LF-Eingängen mit phasenverschobenen Impulsen
 - o TS-Eingang – Manipulationsschutz [*Tamper Switch*], normalerweise kurzgeschlossen (Eingang DI5)
 - o bis zu 6 Digitaleingänge (Eingänge DI1, DI2, DI3, DI4, DI5, DI8)¹
- 2 konfigurierbare NAMUR-Eingänge (Eingänge DI6, DI7):
 - o 2 HF Impuls-Eingänge, Frequenz 0 – 5000 Hz, Erkennung der Flussrichtung bei Verwendung von zwei HF-Eingängen mit phasenverschobenen Impulsen
 - o Der Eingang HF2 (DI7) kann mit einem NAMUR-Encoder verwendet werden
 - o bis zu 2 NAMUR-Digitaleingänge¹

¹ – Anzahl der Eingänge, die als Digitaleingänge (signalisierend) agieren, abhängig von der Konfiguration der Zähleingänge

6.1.1 Zähleingänge: LF, HF, EN, SCR

Das Gerät ist mit den folgenden Zähleingängen ausgerüstet:

- LF1 (3) – Impuls-Eingang für den Anschluss an einen Niederfrequenzausgang des Gaszählers (Anschlussstecker 19/20), aktiv in allen Stromversorgungsmodi, d.h. BATT, FULL
- HF1 (6) – Impuls-Eingang für den Anschluss an einen Hochfrequenzausgang des Gaszählers in NAMUR-Standard (Anschlussstecker 25/26), nur im Stromversorgungsmodus FULL aktiv
- EN (9) – Digitaleingang für den Anschluss mit Encoder-Ausgang des Gaszählers, in NAMUR-Standard (Anschlussstecker 27/28) in allen Stromversorgungsmodi, d.h. BATT, FULL, aktiv. WARNUNG! Die Verwendung des NAMUR-Encoders im Modus BATT reduziert die Batterielebensdauer des Geräts erheblich; die Häufigkeit der Auslesungen im Modus BATT, die sich auf die Batterielebensdauer auswirkt, ist im Parameter **ENBatPer** konfigurierbar.

- SCR (8) – Digitaleingang für den Anschluss mit dem SCR-Encoder-Ausgang des Gaszählers (Anschlussstecker 29/30), aktiv in allen Stromversorgungsmodi, d.h. BATT, FULL. WARNUNG! Die Verwendung des SCR-Encoders im Modus BATT reduziert die Batterielebensdauer des Geräts erheblich; die Häufigkeit der Auslesungen im Modus BATT, die sich auf die Batterielebensdauer auswirkt, ist im Parameter **ENBatPer** konfigurierbar.

Verfügbare Konfigurationen:

- STOP (00) – Zählen angehalten, z.B. für die Durchführung einer vorläufigen Konfiguration des Messsystems.
- LF1 (30) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom LF1-Eingang, ohne Kontrolleingang (Standard)
- LF1/LF2 (34) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom LF1-Eingang, Kontrollzähler **V2** betrieben vom LF2-Eingang,
- LF1/HF1 (36) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom LF1-Eingang, Kontrollzähler **V2** betrieben vom HF1-Eingang,
- LF1/EN (39) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom LF1-Eingang, Kontrollzähler **V2** betrieben vom NAMUR-Encoder-Eingang,
- LF1/SCR (38) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom LF1-Eingang, Kontrollzähler **V2** betrieben vom SCR-Encoder-Eingang,
- HF1 (60) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom HF1-Eingang, ohne Kontrolleingang,
- HF1/LF1 (63) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom HF1-Eingang, Kontrollzähler **V2** betrieben vom LF1-Eingang,
- HF1/HF2 (67) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom HF1-Eingang, Kontrollzähler **V2** betrieben vom HF2-Eingang,
- HF1/EN (69) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom HF1-Eingang, Kontrollzähler **V2** betrieben vom NAMUR-Encoder-Eingang,
- HF1/SCR (68) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom HF1-Eingang, Kontrollzähler **V2** betrieben vom SCR-Encoder-Eingang,
- EN (90) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom NAMUR-Encoder-Eingang, ohne Kontrolleingang,
- EN/LF1 (93) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom NAMUR-Encoder-Eingang, Kontrollzähler **V2** betrieben vom LF1-Eingang,
- EN/HF1 (96) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom NAMUR-Encoder-Eingang, Kontrollzähler **V2** betrieben vom HF1-Eingang,
- SCR (80) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom SCR-Encoder-Eingang, ohne Kontrolleingang,
- SCR/LF1 (83) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom SCR-Encoder-Eingang, Kontrollzähler **V2** betrieben vom LF1-Eingang,
- SCR/HF1 (86) – **Vm** und Hauptzähler werden betrieben vom SCR-Encoder-Eingang, Kontrollzähler **V2** betrieben vom HF1-Eingang,
- D-LF1/LF2 (134) – **Vm** wird abhängig von der festgestellten Durchflussrichtung betrieben – indirekt vom LF1-Eingang; der Kontrollzähler **V2** wird vom LF2-Eingang betrieben (richtungsunabhängig),
- D-HF1/HF2 (167) – **Vm** wird abhängig von der festgestellten Durchflussrichtung betrieben – indirekt vom HF1-Eingang; der Kontrollzähler **V2** wird vom HF2-Eingang betrieben (richtungsunabhängig)

6.1.2 Konfiguration des Zähleingangs für Encoder (EN, SCR)



Beim ordnungsgemäß konfigurierten Gaszähler, der mit einem Encoder ausgerüstet ist, sollte das gezählte Volumen des Encoders (V_o) mit dem Rollenzählwerk synchronisiert sein.



Nach der Konfiguration der Zähleingänge mit Encoder sind weitere Modifizierungen des Volumenzählers unter Messbedingungen nicht möglich.

Der Gaszähler, der mit einem NAMUR- oder SCR-Encoder-Ausgang ausgerüstet ist, liefert regelmäßig den absoluten Zählerstand für das Volumen (V_o). Die PTZ-BOX 5.0 mit Konfiguration des Hauptzähleingangs für Encoder übernimmt den Wert V_o vom Encoder und verwendet ihn für den Volumenzähler bei Messbedingungen **V_m (V_2)**.

Für die Installation oder den Austausch des Gaszählers, der mit einem Encoder ausgestattet ist, muss das folgende Verfahren eingehalten werden:

- Anhalten der Volumenzählung in der PTZ-BOX 5.0 durch die Einstellung der speziellen Konfiguration **$ConfImp=0$** , das gilt für alle Eingänge
- Installation/Austausch des Gaszählers
- Einstellen der Volumenzähler bei Messbedingungen **V_m** und **V_2** in der PTZ-BOX 5.0 auf denselben Wert wie im neuen Gaszähler
- Starten der Volumenzählung in der PTZ-BOX 5.0 durch Einstellen der entsprechenden Zählkonfiguration

Für zusätzlichen Schutz ist das Gerät mit einer Funktion zur Gaszählerinstallation ausgestattet. Die Funktion wird durch Änderung des Parameters **$ConfImp$** aktiviert. Sie nutzt den ersten Wert vom Encoder für die Synchronisierung der Zähler **V_m (V_2)**, während der zweite und die darauffolgenden Werte für die Volumenzählung verwendet werden.

6.1.3 Zählung von rückwärts strömendem Gas

Zweck dieser Funktion ist es, die Übereinstimmung des Rollenzählwerks am Gaszähler mit dem ausgewählten Zähler der PTZ-BOX 5.0 (**V_m** oder **V_2** und Hilfszähler **V_o**) bei rückwärts strömendem Gas sicherzustellen.

- Erhält das Gerät die Informationen vom Gaszähler über zwei phasenverschobene Impulsgeber oder über ein Encoder-Zählwerk, so werden beim Rückwärtslaufen des Gaszählers die Zählwerke angehalten, und das Volumen bei Messbedingungen wird in einem separaten Rückstrom-Zählwerk registriert. Es gibt 2 Konfigurationen der Impulseingänge, um das Rückwärtslaufen vom internen Encoder-Modul zu registrieren: D-LF1/LF2 und D-HF1/HF2; ein phasenverschobenes Signal zwischen den beiden Eingängen ist erforderlich.
- In den Konfigurationen D-LF1/LF2 und D-HF1/HF2 empfängt das interne Encoder-Modul zwei Eingangssignale LF1/LF2 (HF1/HF2) und gibt den verarbeiteten, relativen LF-(HF-)Zähler aus. Dieser LF-(HF-)Zähler nimmt zu oder ab, abhängig von der festgestellten Durchflussrichtung. Die Hilfeingänge (**LF_2** , **HF_2**) können nur in einer Richtung betrieben werden (sie nehmen immer zu, unabhängig von der Durchflussrichtung).
- Wenn die Sequenz (Phasenverschiebung) nicht erkannt werden kann, führt dies zum Fehlen der Volumenzählung im Zähler **V_m** ; dies ist z.B. bei Schäden an einem der Impulskreise möglich.
- Das Erkennen von Rückwärtslaufen führt zu einem sofortigen Zurücksetzen der Durchflussrate **Q_m** .

- Das Rückstrom-Zählwerk **VmR** und die Abnahme **dVmR** werden nur betrieben, wenn die Rückwärtszählung auf dem Hauptzähler **Vm** erkannt wird (in 8 Konfigurationen: SCR, SCR/LF1, SCR/HF1, EN, EN/LF1, EN/HF1, D-LF1/LF2, D-HF1/HF2). In anderen Konfigurationen ist das Rückwärtslaufen nur auf dem Zähler **V2** sichtbar.
- Der Volumenzähler **Vm** (oder **V2** und Hilfszähler **Vo**) bei Messbedingungen kann zunehmen und abnehmen, um dem Zählerstand des Gaszählers zu entsprechen. Das Volumen des Gases beim Rückwärtslaufen wird als Abnahme **dVmR** und im Rückstrom-Zählwerk **VmR** registriert.
- Der Zähler **Vn** (ähnlich wie **E**, **M** und deren Notfallversionen) bei Normbedingungen wird beim Rückwärtslaufen angehalten. Der Betrieb wird wieder aufgenommen, wenn das Volumen **Vm**, das in Rückwärtsrichtung gemessen wurde, mit dem entsprechenden Volumen in Vorwärtsrichtung ausgeglichen ist.
- Der Volumenzähler **V2** wird vom Kontrolleingang betrieben – er nimmt immer zu (außer er kommt von dem Encoder-Eingang, der das Rückwärtslaufen überwacht). Das Rückwärtslaufen führt dazu, dass die Zähler **Vm** und **V2** nicht übereinstimmen. Wenn der Benutzer die Zähler nicht manuell zurücksetzt, gibt es eine Konformität: **V2 = Vm+VmR**.
- Wenn der Hauptzähleingang ein Encoder-Eingang ist (NAMUR oder SCR), reagiert der Volumenzähler **Vm** auf Vorwärts- und Rückwärtslaufen entsprechend dem empfangenen Volumen **Vo** vom Encoder (z.B. SCR/LF). Aber der Kontrollzähler **V2** wird von einer konventionellen (Impuls-)Quelle betrieben, sodass alle aufeinanderfolgenden Impulse den Wert dieses Zählers erhöhen (bei rückwärts strömendem Gas gibt der Encoder ein Rückwärtssignal aus, das den Hauptzähler reduziert, der erzeugte LF-Impuls wird im Zähler **V2** aber als Zunahme gezählt).
- Nachdem Rückwärtslaufen erkannt wurde, wird ein Alarm **Rückwärtsfluss** erzeugt. Dieser Alarm wird beendet, wenn **dVmR** den Wert null erreicht.

6.1.4 Digitaleingänge

Die PTZ-BOX 5.0 ist mit bis zu 8 Binäreingängen ausgerüstet, die bei entsprechender Konfiguration der Zähleingänge als (signalisierende) Digitaleingänge funktionieren. Diese Eingänge sind eigensicher. Die Eingänge DI1..DI5 und DI8 können mit Signalen von potentialfreien Reed-Kontakten arbeiten. Die Eingänge DI6 und DI7 können mit Signalen von induktiven NAMUR-Gebern funktionieren. Wenn auf einem Digitaleingang ein aktiver Zustand festgestellt wird, wird das entsprechende Ereignis im Speicher des Geräts gespeichert.

Das Gerät ermöglicht es, dass der Name des Digitaleingangs, der während der Aufzeichnung des Ereignisses Anwendung findet, geändert wird. Die Änderung des Namens wird durch die Bearbeitung der Parameter **DI1Desc÷DI8Desc** möglich.

Darüber hinaus ist es möglich, die Polarisierung der einzelnen Digitaleingänge zu ändern. Dies erfolgt mit dem Parameter **DIPol**. Der Wert dieses Parameters spiegelt den binären Zustand der 8-Bit-Zahl wieder, in der die Bits für die Polarisierung eines entsprechenden Eingangs (bit0 – DI1, bit1 – DI2, etc.) zuständig sind. Wenn der Wert 1 für den zugehörigen DI eingestellt ist, ist der Eingang kurzgeschlossen. Die Verwendung von **DIPol** ermöglicht es, einzelne DI zu schließen ohne die Belegung der Anschlussklemme zu ändern.

6.2 Ausgänge

Die PTZ-BOX 5.0 hat vier Steuerausgänge des Typs offener Kollektor [*Open-Collector*], die eine Zusammenarbeit mit externen Systemen für Automatisierung und Signalisierung ermöglichen. Die Ausgänge werden in einer eigensicheren Version hergestellt, daher müssen Ex-Barrieren verwendet werden, wenn nicht eigensichere externe Geräte angeschlossen werden.

Verfügbare Arbeitsmodi der Ausgänge:

- Ausgang abgeschaltet (offen) (**DOxMode** = 0)
- Zählerausgang Volumen oder Energie (aktiv – kurzgeschlossen) (**DOxMode** = 1)
- Statusausgang (aktiv – kurzgeschlossen) (**DOxMode** = 2)
- Zeit-synchronisierter Ausgang (aktiv – kurzgeschlossen) (**DOxMode** = 3)
- Ausgang eingeschaltet (kurzgeschlossen) (**DOxMode** = 4)
- Zählerausgang Volumen oder Energie (aktiv – offen) (**DOxMode** = 5)
- Statusausgang (aktiv – offen) (**DOxMode** = 6)
- Zeit-synchronisierter Ausgang (aktiv – offen) (**DOxMode** = 7)
- HF-Ausgang (nur DO2) (**DO2Mode** = 8)
- Ereignisausgang (aktiv – kurzgeschlossen) (**DOxMode** = 9)
- Ereignisausgang (aktiv – offen) (**DOxMode** = 10)
- Feste Frequenz (Testmodus) (**DOxMode** = 15)

Es ist möglich, die Eigenschaften der Ausgangsimpulse für jeden Ausgang zu konfigurieren, mit den Parametern **DOxPulseLen** (Impulslänge – hoher Status) und **DOxPulsePer** (Periodendauer), wobei „x“ für die Ausgangsnummer 1 bis 4 steht.

Die verfügbaren Modi sind in den folgenden Unterpunkten beschrieben.

6.2.1 Zählerausgang

Dieser Modus ermöglicht die Ausgabe von Impulsen proportional zur Zunahme des ausgewählten Zählers. Für die Verwendung dieses Modus (**DOxMode** = 1 oder 5) muss ein Index des ausgewählten Zählers in den Parameter **DOxIdx** eingegeben werden. Der Impulsfaktor des ausgewählten Zählers (**DOxFactor** – Zunahme des ausgewählten Zählers für jeden Ausgangsimpuls) ist standardmäßig in der Volumengruppe auf 1 bzw. in der Energiegruppe auf 10 eingestellt.

6.2.2 Status/Ereignisausgang

Diese Modi ermöglichen eine Steuerung der Ausgänge mit ausgewählten Ereignissen. Es gibt zwei Arten von ereignisgesteuerten Modi.

- Statusausgang (Modi 2 und 6): Wenn dieser konfiguriert ist (Index des ausgewählten Ereignisses wird im Parameter **DOxEvt** eingegeben), wird der Ausgang solange gesteuert, wie ein ausgewähltes Ereignis aktiv ist.
- Ereignisausgang (Modi 9 und 10): Wenn dieser konfiguriert ist (Index des ausgewählten Ereignisses wird im Parameter **DOxEvt** eingegeben), wird der Ausgang solange gesteuert, wie ein ausgewähltes Ereignis aktiv ist. Oder er wird abgeschaltet, wenn die konfigurierte Zeit **DOxEvtTm** abgelaufen ist. Das ist abhängig davon, was zuerst eintritt.

6.2.3 Frequenzausgang

DO2 kann auf einen Frequenzmodus eingestellt werden (**DO2Mode** = 8). Dann kann er Signale ausgeben, deren Frequenz von einem der folgenden Parameter gesteuert wird: **Qn, Qm, QE, QM, p1, p2, t, p1g, AtmPress, tamb** – eingegeben im Parameter **DO2Fldx**.

Der Frequenzbereich ist 1 – 5000 Hz. Die Konfiguration von Mindest- und Höchsthäufigkeit erfolgt in den Parametern **FOMin** und **FOMax**. Die Skalierung der ausgewählten Steuerparameter (zum Anpassen der Werte dieser Parameter an die Mindest- und Höchsthäufigkeit) wird in die Parametern **DO2FMin** und **DO2FMax** eingegeben. Die aktuelle Ausgangsfrequenz wird im Parameter **FOut** eingestellt.

7 Kommunikation mit der PTZ-BOX 5.0

7.1 Serielle Schnittstellen

Die PTZ-BOX 5.0 ist mit zwei Kanälen zur seriellen Kommunikation ausgestattet, COM1 und COM2 standardmäßig als RS-485, und mit der drahtlosen optischen Schnittstelle COM3 entsprechend IEC 62056-21.

Alle Schnittstellen arbeiten unabhängig und ermöglichen eine Übertragung mit der nachstehenden Geschwindigkeit.

Mögliche Einstellungen der Parameter für die Schnittstellen COM1, COM2 und COM3:

Schnittstelle	Übertragung Baud-Rate: [bit/s]	Übertragung Adresse
COM1:	2400 – 256000	1-65534
COM2:	2400 – 256000	1-65534
COM3:	2400 – 38400	1-65534

7.2 NFC-Übertragung

Das Gerät ist mit einer NFC-Schnittstelle [Near Field Communication (NFC)] ausgestattet, die bei einer Frequenz von 13,56 MHz nach Norm ISO/IEC 14443 arbeitet.

Um das Gerät zu konfigurieren sind mobile Geräte zu verwenden, welche die NFC-Kommunikation basierend auf einem Android-System unterstützen.

7.3 GSM-Netzwerkübertragung

Das Gerät unterstützt bis zu zehn unabhängige Daten-Sendepläne. Alle Pläne sind nach den folgenden Regeln programmiert: Auswahl des Jahres des Auftretens, Auswahl des Monats, Auswahl der Tage des Monats, Auswahl der Tage der Woche, Zeit des Auftretens, feststehende Anzahl an Minuten des Sendens der Daten in Bezug auf die eingegebene Zeit und Verbindungsart: Bericht wird an den TCP-Datenserver gesendet, Senden per SMS, Verbindung mit dem FTP-Server.

Die Pläne werden mit der *PTZcom*-Software konfiguriert. Im Geräteprofil steht ein Werkzeug für ihre Definition zur Verfügung.

Die Daten, die über das GSM-Netzwerk gesendet werden, können folgende Daten enthalten:

- aktuelle Daten
- Daten, die mit einer konfigurierbaren Registrierungsperiode aufgezeichnet wurden
- stündliche Registrierungsdaten
- tägliche Registrierungsdaten
- monatliche Registrierungsdaten
- Ereignisse und Alarmer

Nach dem planmäßigen Betrieb geht das Gerät für einen vorgegebenen Zeitraum in den Modus Call Window über. In diesem Modus ist es möglich, das Gerät auf Anforderung von übergeordneten Systemen abzufragen, z.B. SCADA.

Nach Abschluss der Datenübertragung kann das Gerät an den FTP-Server angeschlossen werden, um die aktuelle Konfiguration und die aktuellen Daten zu behalten. Über den FTP-Server ist es ferner

möglich, dass das Gerät neu konfiguriert wird und dass die Geräte-Software im Modus OTA (Over The Air) ausgetauscht wird, ohne dass sich dies auf den Betrieb des Geräts auswirkt.

Das Gerät ist online verfügbar, wenn eine externe Stromversorgung verwendet wird. Das bedeutet, dass es auf Anfrage von externen Systemen ausgelesen werden kann und dass im Falle eines Alarms sofort der Service informiert wird.

In diesem Modus ist auch eine volle Diagnose des Geräts möglich: direkte Auslesung aller verfügbaren Parameter, einschließlich der statistischen Zähler des Geräts, der archivierten aufgezeichneten Daten sowie einer kompletten Liste der Ereignisse. Dieser Modus ermöglicht ferner die Neukonfiguration von Parametern in Echtzeit.

7.4 Übertragungsprotokolle

Die Ausführung von Übertragungsprotokollen basiert darauf, dass die Auslesung des Geräts durch einen Host-PC erfolgt. Befehle, die an das Gerät gesendet werden, geben einen spezifischen Typ von Informationen aus. Die Informationen, die vom Gerät erhalten und gesendet werden, sind in Funktionsblöcken von programmierter Länge organisiert. Die optimale Länge der Blöcke, die an die Qualität der Verbindung angepasst ist, kann einen erheblichen Einfluss auf die Effizienz der Datensendung haben. Das Gerät unterstützt Datenübertragungsprotokolle:

- GazModem – Version 3 – hierbei handelt es sich um ein natives Protokoll des Geräts,
- ModBus – RTU und TCP (nur Modem).

Das Gerät erkennt das Übertragungsprotokoll automatisch.

Übertragungsprotokolle, die in der PTZ-BOX 5.0 umgesetzt werden, unterscheiden sich von einander durch die Funktionsweise der dezentralen Auslesung und der Änderung von Parametern.

7.4.1 Einschränkungen des Fernzugriffs auf Daten

Die Geräte-Software ermöglicht die Einschränkung des Fernzugriffs auf Messdaten, wenn alle verfügbaren Übertragungsprotokolle verwendet werden. Wenn eine Sperre des Fernzugriffs aktiv ist, können nur Auslesungen der folgenden Daten vom Gerät vorgenommen werden:

- Typenschild,
- Struktur der Tabelle mit verfügbaren Parametern (DP),
- Struktur der Ereignistabelle (ZD).

Die Auslesung der aktuellen und archivierten Daten ist unmöglich.

Die Konfiguration dieser Funktion erfolgt mit dem Parameter **LockRead**. Wenn dieser auf 0 eingestellt ist, ermöglicht das Gerät die Auslesung aller Daten ohne Einschränkungen. Wenn der Wert auf 1 eingestellt ist, sperrt das Gerät automatisch die Fähigkeit für eine dezentrale Auslesung, wenn eine Unterbrechung bei den Auslesungen länger war, als die eingestellte Zeitgrenze, konfigurierbar im Parameter **LogoutTm**.

Wenn die Sperre aktiv ist, führt jeder Versuch einer Auslesung dazu, dass das Gerät folgendes sendet:

- im Protokoll GazModem die Antwort 7D hex mit leerem Datenfeld,

- im Protokoll ModBus die Antwort 83 hex mit leerem Datenfeld.

Um die Auslesungen wieder zu ermöglichen, muss der Benutzer einen Autorisierungsbefehl an das Gerät senden (durch das ModBus- oder GazModem-Protokoll), der die Login-Daten enthält, d.h. eine Kontonummer und ein Passwort.

7.4.2 Arten der übertragenen Daten – GazModem

Das GazModem-Protokoll ermöglicht das Auslesen von aktuellen Messdaten, registrierten Daten, Ereignissen und Alarmen sowie die Zeitsynchronisierung und die Änderung von Parametern.

Alle Datenstrukturen werden im Dokument „*PTZ-BOX 5.0 User data structure*“ beschrieben.

7.4.3 Arten der übertragenen Daten – ModBus

Das ModBus-Protokoll ermöglicht das Auslesen von aktuellen Daten und die Änderung von Parametern. Alle Datenstrukturen werden im Dokument „*PTZ-BOX 5.0 Default ModBus map*“ beschrieben.

Die Struktur der aktuellen und archivierten Daten für die Auslesung kann angepasst werden, um die Anforderungen des Benutzers zu erfüllen. Auf Antrag des Benutzers kann der Hersteller eine ModBus-Struktur erstellen, die eine neue Ordnung der aktuellen Daten und der Aufzeichnungen der archivierten Daten festlegt und diese den angeforderten ModBus-Registern zuordnet.

Damit das Gerät mit der ModBus-Struktur funktioniert, muss sie mit der *PTZcom*-Software auf das Gerät geladen werden. Die Version der hochgeladenen ModBus-Struktur kann durch Auslesen des Parameters **VerDs6** geprüft werden.

Um Änderungen mit dem ModBus-Protokoll vorzunehmen, muss zunächst die Änderungsmöglichkeit entsperrt werden. Hierfür müssen die standardmäßigen Autorisierungsdaten, d.h. Kontonummer und Passwort, in das Register der Autorisierungen (0xFFFE) geschrieben werden, anhand von zwei aufeinanderfolgenden Zeichenketten.

Das Entsperren der Änderungsmöglichkeit in ModBus RTU erfolgt automatisch – wenn das Gerät die Autorisierungsdaten verifiziert. Ab diesem Punkt wird die Änderung entsperrt, bis zu einem erzwungenen Ausloggen (durch Schreiben einer leeren Zeichenkette in das Register 0xFFFE) oder nach dem Ablauf einer Zeit bis zum automatischen Ausloggen (konfiguriert im Parameter **LogoutTm**).

8 Funktionen

8.1 Dateneingabe

Die Parameter können mit den Bedientasten oder durch Fernzugriff in die PTZ-BOX 5.0 eingegeben werden.

Die dezentrale Konfiguration durch die digitalen Kommunikationskanäle (serielle Schnittstellen COM1, COM2, optische Schnittstelle, NFC- und Modem-Schnittstelle) kann mit der *PTZcom*-Software durchgeführt werden, die auf der Webseite des Herstellers abrufbar ist: <http://www.vemmttec.de/>

Die Konfiguration kann nach dem Login des Benutzers mit einer entsprechenden Autorisierungsstufe durchgeführt werden.

8.2 Passwörter und Schutz-Niveaus

Das Autorisierungssystem unterscheidet zwischen 5 Schutz-Niveaus, die für das Einloggen in das Gerät verwendet werden können, und 2 Informations-Niveaus (Niveau <=1):

- (9) PRODUCER [Hersteller]
- (7) METROLOGIST [Messtechniker]
- (4) ADMINISTRATOR
- (3) CUSTOMER [Kundenschloss]
- (2) READER [Leser]

(1) BASIC [grundlegend]

(0) LOGOUT

Hauptmerkmale:

- a) Jedes höhere Niveau hat alle Zugriffsberechtigungen der niedrigeren Niveaus und zusätzliche Berechtigungen.
- b) Zugriffe mit Niveau 2, 3, 4 werden vom Hardware-Schloss **CFG** geschützt.
- c) Der Zugriff mit Niveau 7 wird vom metrologischen Hardware-Schloss **MET** geschützt.
- d) Der Zugriff mit Niveau 9 ermöglicht vollständigen Zugang zur Gerätekonfiguration (wenn **MET** ausgeschaltet ist) und ist nur beim Hersteller möglich.
- e) Das Einloggen mit Niveau 4 und 7 ist nur möglich, wenn die Parameter **SecurLvlAdm**=1 oder =3 und **SecurLvlMet**=3 gesetzt sind (siehe unten).
- f) Die erforderlichen Niveaus für alle konfigurierbaren Parameter, die im Gerät verfügbar sind, sind im Dokument „PTZ-BOX 5.0 User data structure“ aufgeführt.

Im Detail:

- Die Niveaus 2 bis 4 und 7 können mit bis zu fünf Benutzerkonten (für jede Stufe, d.h. 201-205, 301-305, 401-405, 701-705) verwendet werden, die in das Gerät integriert sind. Standardmäßig ist ein Konto für jede Stufe aktiv: 201, 301, 401 und 701, mit Standardpasswort 4096. Ein Benutzer wird durch Einstellen seines Passworts (anders als 0) hinzugefügt. Die Benutzerkonten 401 und 701 können nicht entfernt werden.
- Jegliche Änderung von Parametern macht ein Login als ausgewählter Benutzer mit korrektem Passwort oder die Deaktivierung von einem der Hardware-Schlösser erforderlich. Nach dem ersten Login mit Verwendung der Bedientasten machen die nächsten Änderungen keine Autorisierung mehr erforderlich. Beim Eintreten des Schlafmodus auf dem Gerät wird der Benutzer automatisch ausgeloggt. Die nächste Parameteränderung macht einen erneuten Login erforderlich. Informationen über aktive Logins von Benutzern werden in der Statusleiste in der Hauptbildschirmansicht dargestellt. Eine Parameteränderung über eine Übertragung macht es erforderlich, dass jedes Mal die Identifikation des Benutzers und das korrekte Passwort eingegeben werden.

Das Autorisierungssystem ermöglicht die Verwendung von zwei unterschiedlichen Mitteln des Schutzes:

- Software-Schutz (Benutzerkonten und Passwörter)
- Hardware-Schutz (versiegelte Hardware-Schlösser);

Das Gerät hat die Fähigkeit, beide Mittel des Schutzes zu konfigurieren, um das Sicherheitssystem an die Richtlinien des lokalen Gasmarktes anzupassen. Zur Konfiguration werden 2 Parameter unabhängig voneinander verwendet: **SecurLvlMet** und **SecurLvlAdm**.

Jeder konfigurierbare Parameter des Geräts wird durch ein bestimmtes Niveau geschützt. Die Details sind im Dokument „PTZ-BOX 5.0 User data structure“ aufgeführt. Für die Parameter bis Niveau 9 ist eine Anpassung des Mittels des Schutzes mit **SecurLvlMet** möglich und für Parameter bis Niveau 4 mit **SecurLvlAdm**.

SecurLvlMet kann mit den Werten 3 und 4 konfiguriert werden, **SecurLvlAdm** kann mit den Werten 1, 2, 3, 4 konfiguriert werden. Beschreibung der einzelnen Werte (Niveau):

- **Niveau 4:** Die Konfiguration der Parameter ist möglich, wenn

- das entsprechende Hardware-Schloss deaktiviert ist
Eichschalter MET oder Service-Schalter CFG)
und
 - der Kunde das richtige Benutzerkonto mit gültigem Passwort verwendet hat.
- **Niveau 3:** Die Konfiguration der Parameter ist möglich, wenn
- das entsprechende Hardware-Schloss deaktiviert ist
(Eichschalter MET oder Service-Schalter CFG).
Wenn die Hardware-Schlösser deaktiviert sind, aber z.B. das verwendete Übertragungsprotokoll Autorisierungsdaten erwartet, ist es zulässig, Konto „0“ und Passwort „0“ einzugeben. Es ist in diesem Fall aber auch möglich, ordnungsgemäße Konten und Passwörter zu verwenden.
- **Niveau 2:** Die Konfiguration der Parameter ist möglich, wenn
- der Kunde das richtige Benutzerkonto mit gültigem Passwort verwendet hat.
Die Position (Aktivität) vom Service-Schalter CFG wird ignoriert, also gilt das Hardware-Schloss als deaktiviert.
- **Niveau 1:** Die Konfiguration der Parameter ist möglich, wenn
- der Service-Schalter CFG deaktiviert wird
oder
 - der Kunde das richtige Benutzerkonto mit gültigem Passwort verwendet hat.
Niveau 1 erwartet die Verwendung von mindestens einem Mittel, um den Zugang zu bestätigen: entweder Hardware-Schloss oder Benutzerkonto mit Passwort.
Wenn das Hardware-Schloss deaktiviert ist, aber z.B. das verwendete Übertragungsprotokoll Autorisierungsdaten erwartet, ist es zulässig, Konto „0“ und Passwort „0“ einzugeben. Es ist in diesem Fall aber auch möglich, ordnungsgemäße Konten und Passwörter zu verwenden.

Neben den beschriebenen Schutz-Niveaus gibt es eine zusätzliche Einstellung um die Konfiguration von Parametern zu ermöglichen, wenn die Hardware-Schlösser aktiviert sind, jedoch nur für Parameter mit den niedrigen Niveaus 2 und 3. Diese Einstellung wird auf dem Parameter **CustAccess** vorgenommen. Das Setzen auf Wert 1 ermöglicht eine solche Änderung; 0 blockiert diese.

Alle Parameter des Geräts, die für die Konfiguration entworfen wurden, sind im Dokument „PTZ-BOX 5.0 User data structure“ aufgeführt. Dort ist auch angegeben, welche Arten von Zugriffsberechtigungen für eine Änderung erforderlich sind.

Die Standardeinstellungen bieten die folgenden Zugriffsberechtigungen für eine bestimmte Benutzergruppe:

- METROLOGIST
 - Berechtigungen für die Datenauslesung
 - Berechtigungen für die Konfiguration aller Geräteparameter (einschließlich Kalibrierung der Eingänge von Druck- und Temperaturmessung mit metrologischer Bedeutung)
- ADMINISTRATOR
 - Berechtigungen für die Datenauslesung

- Berechtigungen für die Konfiguration der Geräteparameter, die normalerweise während des Installationsprozesses geändert werden, und grundlegende Konfiguration des Geräts
- CUSTOMER
 - Berechtigungen für die Datenauslesung
 - Berechtigungen für die Konfiguration von Parametern ohne metrologischer Bedeutung, z.B. Grenzwerte
- READER
 - Berechtigungen für die Datenauslesung
 - Berechtigungen für die Konfiguration eines privaten, permanenten Passworts

8.3 Uhr

Das Gerät ist mit einer Echtzeituhr ausgestattet. Die Synchronisierung der Uhr ist möglich via:

- automatisch (Ein Modem ist erforderlich und muss konfiguriert werden, um sich zyklisch mit dem GSM-Netzwerk zu verbinden.)
- PUSH-Modus - Die Zeit kann mit den Bedientasten oder über eine Schnittstelle eingestellt werden: COM1 und COM2 (RS-485), optische Schnittstelle (IEC 62056-21), NFC und Modem.

Informationen über die Änderung der Uhrzeit sind im Ereignisspeicher des Geräts gespeichert (Zeit vor und nach der Änderung). Der Zugriff auf die Zeitänderung mit den Bedientasten ist passwortgeschützt.

Es steht eine Option für die automatische Änderung der Sommer-/Winterzeit zur Verfügung. Die Zeitänderung kann mit einem integrierten Kalender automatisch realisiert werden oder manuell durch Einstellung einer neuen Zeit durch den Benutzer.

Eine Zeitänderung, sowohl automatisch als auch manuell, hat keinerlei Einfluss auf das Zählen des Gasvolumens in den Hauptzählern **Vn** und **E**. Das Ereignis **Zeit geändert** erscheint im Gerätespeicher bei Zeitänderung in der Konfiguration der automatischen Änderung der Sommer-/Winterzeit.

8.3.1 Modi für die Einstellung der Uhr

Es gibt drei Modi für die Einstellung der Uhr:

- **RTCMo**d=1 (Modus **URGENT**) – Alle Zeiteinstellungen werden sofort umgesetzt. In diesem Fall wird, ungeachtet der Größe des Zeitänderungsschritts, das Ereignis, das im TimeLog [Zeitprotokoll] gespeichert ist, immer erzeugt.
- **RTCMo**d=2 (Modus **OPTIMAL**) – Modus mit Registrierungsschutz und mit beschleunigter Schrittreaktion auf die Anforderungen für eine Uhrzeiteinstellung. In diesem Modus ist die Verzögerung der Reaktion auf die Zeiteinstellungen normalerweise relativ kurz, und sie ist lediglich das Ergebnis des Schutzes der regelmäßigen und stündlichen Registrierung.
- **RTCMo**d=3 (Modus **FLUENT**) – Alle Zeitanpassungen werden für die Feinabstimmung der Uhr gesendet. In diesem Fall gibt es, wenn der Zeitunterschied die maximal zulässige Abweichung nicht überschreitet, kein Anzeichen für die Feinabstimmung der Uhr im TimeLog.

Wenn der Zeitunterschied die zulässige Abweichung überschreitet, gibt es in einem ordnungsgemäß ausgewählten Moment eine schrittweise Zeitänderung, und Informationen gehen an das TimeLog.

8.4 Archive

Das Gerät speichert die Messdaten in unterschiedlichen Zeitperioden mit der Möglichkeit, einen Satz an registrierten Parametern durch den Benutzer auszuwählen.

Folgende Parameter sind enthalten:

- Haupt- und Notfallzähler,
- Zunahmen der Zähler (Belastungsregister),
- Spitzenwerte der Zählerstände (Höchstbelastung) + Zeitstempel
- Messwert von Druck und Temperatur,
- gemessene zusätzliche und technische Parameter,
- Informationen über die Haupteigenschaften der eingegebenen Gaszusammensetzung.

8.4.1 Archivdaten mit konfigurierbarer Periode (Registrierungstyp R – periodisch)

Die Registrierungsperiode kann in einem Bereich von 1 bis 60 Minuten eingegeben werden (nur ganze Teiler von 60) und wird mit dem Parameter **Dtau** eingestellt.

Die Registrierung wird von einer internen Uhr synchronisiert. Der Zyklus der Registrierung der Aufzeichnung umfasst immer den Beginn der Stunde. Wenn die Registrierungsperiode auf 12 Minuten eingestellt ist, zählend ab 12:00, lauten die Registrierungsaufzeichnungen wie folgt: 12:00, 12:12, 12:24, 12:36, 12:48, 13:00, 13:12, 13:24 und so fort.

Der Speicherbereich ist in Form eines rollierenden Speichers organisiert, d.h. wenn der Speicher voll ist, löscht der aktuelle Datensatz automatisch die ältesten Daten.

Der Registrierungstyp R kann bis zu 36000 Aufzeichnungen speichern (über 4 Jahre bei einer Periode von 60 Minuten).

Eine Beschreibung des archivierten Datensatzes, der mit konfigurierbarer Periode registriert wird, ist im Dokument „PTZ-BOX 5.0 User Data structure“ verfügbar.

8.4.2 Archivdaten mit fester Periode (Registrierungstyp D)

Das Gerät registriert auch archivierte Daten mit fester, vorbestimmter Periode. Diese umfassen:

- Stündliche Daten (Registrierungsperiode – Stunde auf der Uhr)
Die Speicherperiode der stündlichen Daten umfasst bis zu 11500 Aufzeichnungen (über 16 Monate).
- Tägliche Daten (Registrierungsperiode – Gastag, Registrierung zur Abrechnungsstunde, standardmäßig eingestellt auf 06:00 Uhr)
Die Speicherperiode der täglichen Daten umfasst bis zu 1400 Aufzeichnungen (etwa 4 Jahre).
- Monatliche Daten (Registrierungsperiode – Gasmonat, Registrierung zur Abrechnungsstunde, standardmäßig eingestellt auf 06:00 Uhr und zum Abrechnungstag, standardmäßig der erste Tag des Monats)
Die Speicherperiode der monatlichen Daten umfasst bis zu 450 Aufzeichnungen.

- Periodische Daten 2 (Registrierungsperiode konfigurierbar von 1 Stunde (am häufigsten) bis 1 Jahr (am seltensten)) – standardmäßig ist der 10., 20., letzte Gastag des Monats eingestellt
Die Speicherperiode der periodischen Daten 2 umfasst bis zu 800 Aufzeichnungen.

Eine Beschreibung der archivierten Datensätze, die mit fester Periode registriert werden, ist im Dokument „PTZ-BOX 5.0 User data structure“ verfügbar.

8.4.3 Änderung eines registrierten Datensatzes

Die Software ermöglicht es, Sets von beiden registrierten Datentypen unabhängig voneinander zu ändern.

Durch die Änderung des registrierten Datensatzes wird auch der Zeitraum der im Archivspeicher gespeicherten Daten geändert. Eine Erhöhung der Anzahl der registrierten Parameter verkürzt die Periode der zu speichernden Daten, während eine Reduzierung der Zahl der Parameter diese Periode verlängert. Eine Änderung der Datenspeichereinstellung ist proportional zum geänderten Satz, d.h. wenn der vorherige Satz der registrierten Daten 10 Parameter umfasste und der neue Satz 11 Parameter enthält, wird der Zeitraum der gespeicherten Daten um etwa 10 % gekürzt.

Der registrierte Datensatztyp R wird mit den Parametern **AddRegR1** bis **AddRegR10** geändert. Der registrierte Datensatztyp D wird mit den Parametern **AddRegD1** bis **AddRegD10** geändert. Den zur Registrierung ausgewählten Parametern (keine Parameter in Text-/Kettenformat) muss der gewählte Datensatztyp zugeordnet werden. Um Parameter von der Registrierung zu entfernen, muss der betreffende Parameter auf den Wert -1 gesetzt werden.



Vor jeglichen Änderungen an den registrierten Datensätzen wird empfohlen, alle benötigten Archive auszulesen, da Änderungen am Datensatz es unmöglich machen können, auf die Archive zuzugreifen, wenn Änderungen an den Datensätzen der Typen R oder D vorgenommen werden.

8.4.4 Momentane Registrierung

Diese besondere Funktion ermöglicht die Registrierung von Änderungen an den definierten Parametern, wenn eine schrittweise Änderung der gegebenen Parameter erkannt wird. Wenn eine solche Änderung erkannt wird, erfolgt die Registrierung sofort, und die nächsten Prüfungen von Wertänderungen werden in Intervallen von 1 Sekunde für die nächsten 5 Sekunden durchgeführt. Die Parameter, die in der momentanen Registrierung aufgezeichnet werden, werden mit den zehn Parametern **AddRegC1** bis **AddRegC10** konfiguriert, wobei jeder davon diese Art der Registrierung auslösen könnte. Der Benutzer kann die Auslösekriterien auf den Parametern **dRegC1÷dRegC10** (Werte der schrittweisen Änderung) definieren und die Grenzen der verfolgten Parameter (**RegCXLMin**, **RegCXLMax**, wobei X die Anzahl von 1 bis 3 ist). Die Verfolgung ist aktiv, wenn der Wert des Parameters außerhalb einer definierten Grenze liegt.

8.4.5 Periodische Registrierung 2

Diese Funktion ermöglicht die Registrierung von Parametern von D-Datensätzen laut einem konfigurierten Plan. Der Benutzer kann das gewünschte Registrierungsmuster mit binären Parametern konfigurieren: **RegTWeek** (Wochentage), **RegTMonth** (Monate), **RegTDay** (Tage im Monat) und **RegTHour** (Stunden). Das nächste Ereignis einer eingehenden periodischen Registrierung wird auf dem Parameter **RegTNext** dargestellt.

8.4.6 Einzelne Registrierung

Diese Funktion ermöglicht die Registrierung von allen Arten von Anforderungen. Dies ist z.B. hilfreich, wenn das Gerät von der aktuellen Messinstallation getrennt werden muss, um eine Wartung oder Reparatur durchzuführen. Und es ist erforderlich, um den aktuellen Status der Registrierung zu

speichern. Um diese Funktion zu verwenden muss der Parameter **SingleReg** mit Zeit eingegeben werden, wenn eine solche Registrierung durchgeführt werden soll (im UNIX-Format). Wenn die eingegebene Zeit älter ist als die aktuelle Zeit, wird die Registrierung sofort durchgeführt.

8.4.7 Alarmer und Ereignisse

Systemalarmer beziehen sich auf Ausfälle, die einen Einfluss auf die Messwerte haben, welche in den Berechnungen der Zunahmen der Hauptzähler verwendet werden. Während des Systemalarms werden Berechnungen laut dem Alarmtyp mit Ersatzwerten durchgeführt. Darüber hinaus wird der Status von aktuellen und registrierten Werten geändert, wenn diese von einem Ausfall betroffen sind. Wenn Systemalarmer aktiv sind, werden die Hauptzähler (**Vn, E, M**) angehalten, und stattdessen werde die Notfallzähler (**Vne, Ee, Me**) gestartet.

Temporäre und konstante Ereignisse beziehen sich auf Ausfälle, die keinerlei Auswirkungen auf die korrekten Werte der Hauptzähler haben. Sie halten die Hauptzähler nicht an und ändern den Status der registrierten und gemessenen Daten nicht. Ausnahmen sind die Ereignisse **Device Startup** und **Time changed**, welche den Status der gemessenen und registrierten Daten auf Diskontinuität ändern.

In der PTZ-BOX 5.0 gibt es 5 Arten von Ereignisspeichern und -alarm:

- Alarmspeicher (AlarmLOG)

Dieser Speicher enthält Aufzeichnungen der Alarmer und Interventionen, die für die Genauigkeit der Messungen und Berechnungen essentiell sind. Er hat eine Kapazität von etwa 3000 Aufzeichnungen. Wie voll der Speicher ist, zeigt der Parameter **AlarmLOG** an. Wenn er zu 100 % voll ist, wird ein Alarm (**AlarmLOG full**) erzeugt, und die Hauptzähler werden angehalten. Darüber hinaus wird die Konfiguration des Geräts blockiert. Diese Art von Speicher macht regelmäßiges Löschen erforderlich – Bestätigung der abgeschlossenen Alarmer (Bestätigung vom Personal, dass die gespeicherte Liste der Alarmer bekannt ist. Zum Löschen sollte der Parameter **AlarmLOG** auf null gesetzt werden.

- Ereignisspeicher (ProcessLOG)

Dieser Speicher enthält Aufzeichnungen der Ereignisse, die nicht-essentiell für die Messungen und Berechnungen sind, die jedoch aus technischen Gründen wichtig sind (Signalisierung, Grenzen, usw.). Er hat eine Kapazität von etwa 3000 Aufzeichnungen. Wenn der Speicher voll ist, werden ältere Aufzeichnungen automatisch gelöscht.

- Speicher der Interventionen (SetupLOG)

Dieser Speicher enthält Aufzeichnungen für wichtige Interventionen in Bezug auf die Genauigkeit der Messungen und Berechnungen. Er hat eine Kapazität von etwa 1000 Aufzeichnungen. Wie voll der Speicher ist, zeigt der Parameter **SetupLOG** an. Wenn er zu 100 % voll ist, wird kein Alarm erzeugt, sondern das Gerät arbeitet normal weiter, jedoch sind wichtige Änderungen in der Konfiguration nicht mehr möglich. Löschen dieses Speichers ist möglich ab Zugriff als METROLOGIST [Messtechniker] (Niveau 7). Zum Löschen sollte der Parameter **Erasing** auf 4 gesetzt werden (um diese Funktion zu nutzen, sollte er zunächst durch Eingeben der Seriennummer des Geräts im Parameter **ConfTrig** entsperrt werden).

- Speicher für relevante Zeitänderungen (TimeLOG)

Aufzeichnungen im Speicher, die typischerweise für Fälle gelten, in denen die Stundendauer um mehr als ± 30 Sekunden gestört ist. Die Aufzeichnungen der stündlichen Registrierung, die für

das „Belastungsregistriergerät“ relevant sind, werden mit der Information „Time error“ gekennzeichnet, wenn die Stundendauer fehlerhaft war. Die mit „Time error“ markierte stündliche Zunahme von V_n (V_m) wird zur Spitzenstunde (Höchstbelastung) für die aktuelle Periode (Tag, Monat) gesperrt. Dieser Speicher hat eine Kapazität von ca. 4000 Datensätzen. Wenn der Speicher gefüllt ist, werden ältere Datensätze automatisch gelöscht.

- Gasänderungsspeicher (GasLOG)

Der Speicher enthält Aufzeichnungen über alle im Gerät vorgenommenen Änderungen der Gaskonfiguration. Dieser Speicher hat eine Kapazität von ca. 300 Datensätzen. Wenn der Speicher gefüllt ist, werden ältere Datensätze automatisch gelöscht.

8.4.8 Funktionen des Belastungs-Registriergerätes und des Höchstbelastungs-Anzeigerätes



Das Gerät verfügt über ein integriertes (Höchst-) Belastungs-Registriergerät und Höchstbelastungs-Anzeigerät. Ist dieses nicht bestellt, wird es nicht geeicht und kann somit nicht für den rechtsgeschäftlichen Verkehr genutzt werden. Auf dem Typenschild wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Belastungswerte nicht geeicht sind.

Sollten auch Geräte mit geeichter Belastungsregistrierung betrieben werden, liegt es in der Verantwortung des Betreibers genau auseinanderzuhalten, welche Geräte wozu geeignet sind. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass der Betreiber jederzeit gegenüber der Eichbehörde nachweisen können muss, dass die ungeeichten Werte nicht für eichpflichtige, insbesondere rechtsgeschäftliche Zwecke verwendet werden.

Die Grundfunktionalität des Belastungsregistriergerätes ist das Zählen von typischerweise 24 stündlichen Zunahmen von V_n (V_m) während des Gastages (23 oder 25, am Tag der Umstellung von Sommer- auf Winterzeit oder andersrum). Die Zunahme (Belastung) dV_n (dV_m) werden in einem eigenen Archiv registriert (Menüpunkt Archiv > Recorder > Load Recorder) und die aktuellen Belastungen können im Menü Archiv > Load Recorder > Current abgelesen werden.

Höchstbelastungen: Die Grundfunktionalität besteht darin, aus allen stündlichen Zunahmen von V_n (V_m) während des Gastages oder aus allen täglichen Zunahmen von V_n (V_m) während des Gasmonats den Höchstwert auszuwählen und diesen zusammen mit dem Zeitpunkt seines Auftretens zu speichern. Die Höchstbelastungen dV_n (dV_m) werden in einem eigenen Archiv (Menüpunkt Archiv > Recorder > Maximum loads) registriert und die aktuellen Belastungen können im Menü Archiv > Recorder > Current ausgelesen werden.

Liste der Höchstbelastungen:

- Stündlicher Spitzenwert des Volumens bei Normbedingung V_n während des Gastages
- Stündlicher Spitzenwert des Volumens bei Normbedingungen V_n während des Gasmonats
- Tageshöchstwert des Volumens bei Normbedingungen V_n während des Gasmonats
- Stündlicher Spitzenwert des Volumens bei Messbedingungen V_m während des Gastages
- Stündlicher Spitzenwert des Volumens bei Messbedingung V_m während des Gasmonats
- Tageshöchstwert des Volumens bei Messbedingungen V_m während des Gasmonats.

8.5 Software-Update

Die PTZ-BOX 5.0 ist mit einer Funktion zum Aktualisieren der Geräte-Software ausgerüstet.

Das Software-Update kann für den Benutzer gesperrt sein (basierend auf den nationalen Gesetzen). Die Sperre funktioniert mit dem Parameter **LockFW1**. Der Wert von 1 aktiviert die Sperre.

Der Benutzer hat die Möglichkeit, das Software-Update zu blockieren, indem er den Parameter **LockFW2** (erzwungene Updates von jeglicher Quelle) oder **LockFW3** (automatische Updates vom Modem) einstellt. Ein Wert von 1 aktiviert die Sperre.

Ein Software-Update ist nur möglich, wenn der Alarmspeicher ausreichend Platz für eine sichere Aufzeichnung der Informationen über das Update bietet (Parameter **AlarmLOG** und **SetupLOG** müssen kleiner als 95 % sein).

Nach dem Software-Update wird das Ereignis **Software update** im Gerätespeicher auf der Alarmliste gespeichert. Es gibt Informationen über den Benutzer, der das Software-Update autorisiert hat, die vorherige und die aktuelle Software-Versionsnummer und den Status des Prozesses.

9 Gerätestart

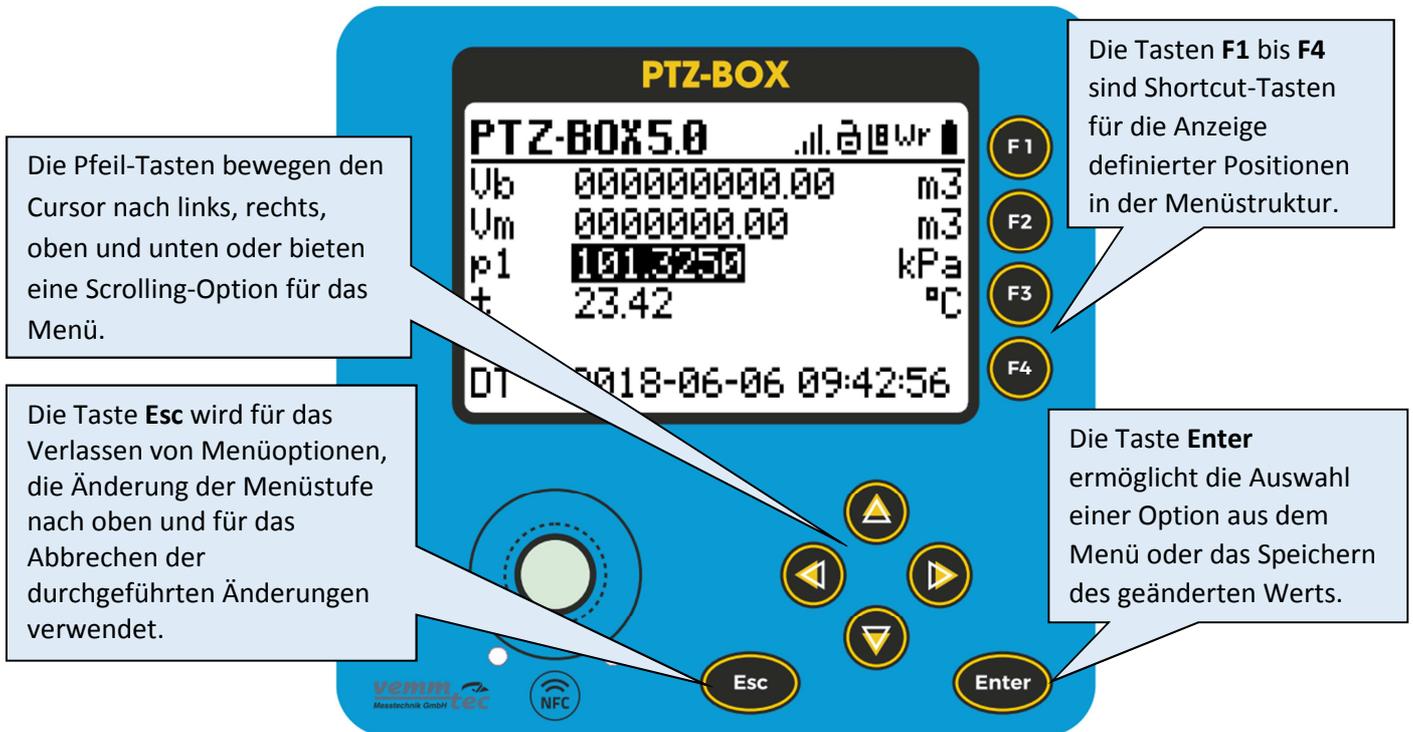
Nach Anschluss der Energieversorgung (interne Batterie oder extern) fährt das Gerät normal hoch. Im Normalbetrieb wird die LCD-Anzeige ausgeschaltet, wenn das Gerät nicht manuell betrieben wird. Die Betätigung einer jeden Taste (außer **Esc**) hat zur Folge, dass sich die LCD-Anzeige einschaltet.

Bei einer längeren Lagerung wird empfohlen, die internen Batterien vom Stromkreis zu trennen.

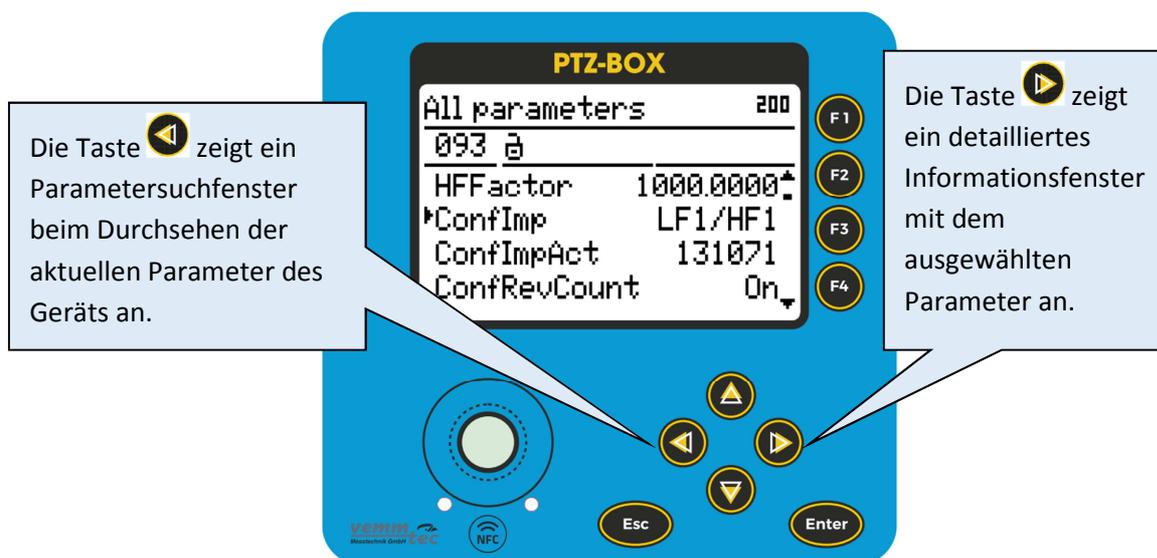
10 Betrieb

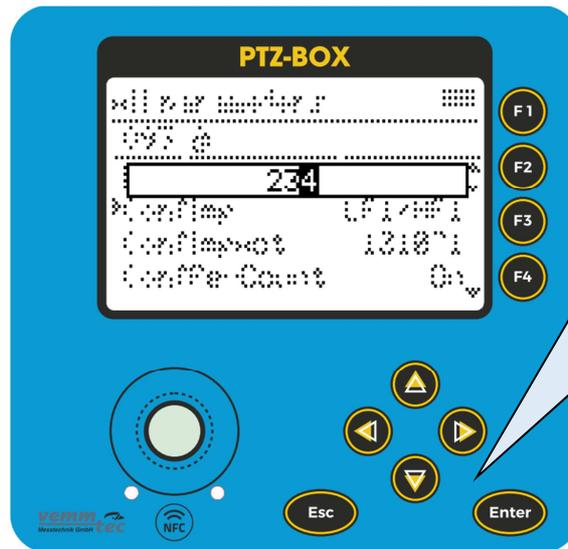
10.1 Tastatur

Die lokale Kommunikation zwischen dem Benutzer und dem Gerät erfolgt über die Bedientasten und eine LCD-Anzeige. Die Tastatur besteht aus zwei Funktionstasten **Enter** und **Esc**, vier Pfeil-Tasten und vier Shortcut-Tasten **F1** bis **F4**.



Bei Ansicht der Parameterwerte ist es möglich, schnell auf den gesuchten Parameter zu springen. Hierfür muss das Verzeichnis des gesuchten Parameters bekannt sein.



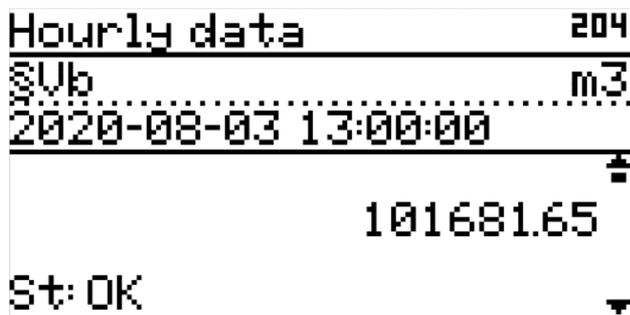


Die Tasten ändern die Verzeichniszahl des gesuchten Parameters.

Die Tasten ändern den Wert der Zahl.

Die Taste **Enter** bestätigt die Parametersuche, und die Taste **Esc** bricht sie ab.

Beispiel für ein Archivdatenfenster:



--- Art der Daten mit Menünummer
 --- \$Param.name Param.einheit
 --- Zeitstempel
 --- Param.wert
 --- Status der Probe (OK / Err / TimeErr)
 Wenn dem Namen der Parameter-ID ein \$ Symbol vorangestellt ist, hat der Parameter den Status "BESTÄTIGT".

10.2 Signalisierung des Betriebsstatus

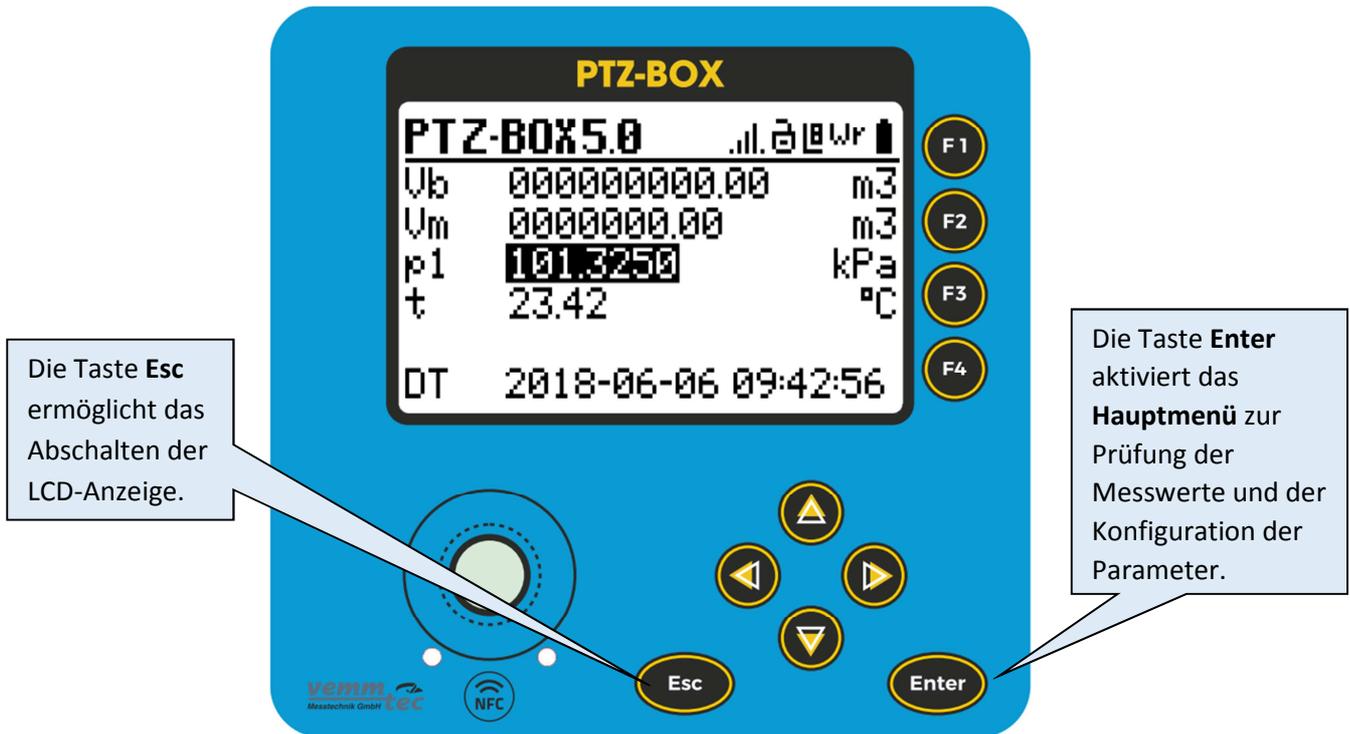
Beschreibung der Symbole, die auf der Statusleiste dargestellt werden:

	Batterie 10 – 100 % (Das Symbol zeigt den Ladezustand an, abhängig vom Prozentsatz der Batterieladung)
	Batterie entladen oder beinahe entladen: < 10 %
	Externe Stromversorgung
	Hardware-Schloss EIN (beide Schalter MET und CFG stehen auf EIN)
	Hardware-Schloss AUS (Eichschalter MET oder Service-Schalter CFG ist AUS)
	Benutzer lokal eingeloggt (in diesem Beispiel erfolgt der Zugriff mit Niveau 4)
	aktive Alarme oder Ereignisse, Pulsation – neue Alarme/Ereignisse
	aktive Ereignisse, Pulsation – neue Ereignisse
	Keine aktiven Alarme, Pulsation – es gab ungeprüfte Alarme/Ereignisse, die beendet sind
	Stärke des Modemsignalempfangs (in diesem Beispiel 4 von 5 Balken)
	Geräte-Software ist MID-konform mit aktivem Schutz der MID-Parameter

	Geräte-Software ist MID-konform, aber der Schutz der MID-Parameter ist inaktiv
--	--

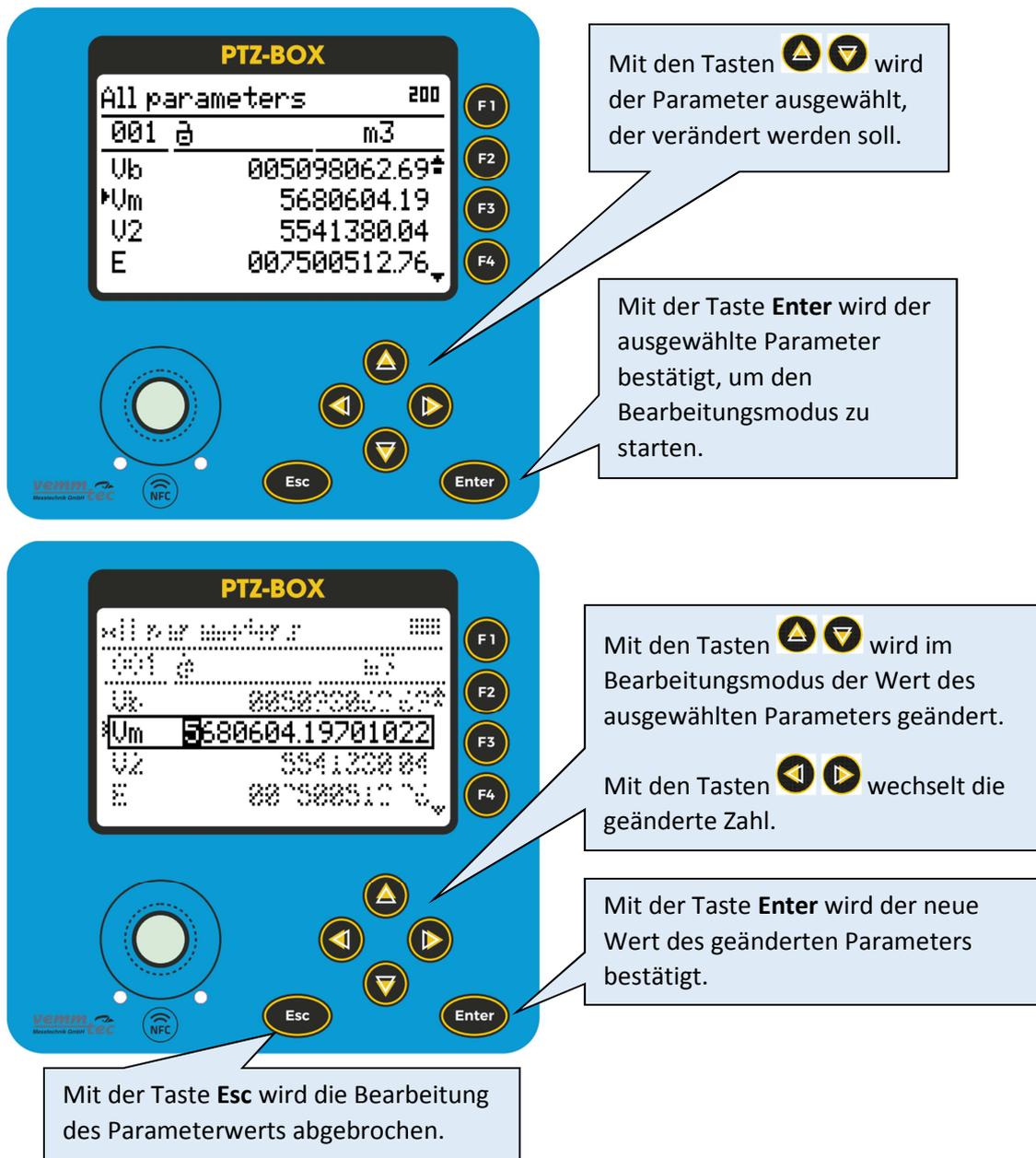
10.3 Funktionen des Hauptmenüs

Die LCD-Anzeige ist standardmäßig abgeschaltet. Jedes Drücken einer Bedientaste (außer **Esc**) verursacht das Einschalten der LCD-Anzeige, während die Hauptmesswerte angezeigt werden. Beispiel:



Wenn vom Gerät ein Systemalarm aufgezeichnet wurde, erscheint oben auf der LCD-Anzeige in der Statusleiste das Symbol „Er“ oder „Wr“ zur Information. Ein Blinken des Symbols bedeutet, dass mindestens ein neues Ereignis aufgetreten ist. Wenn kein Alarm aktiv ist, erscheint das Symbol „OK“. Wenn der gemessene Wert von Druck oder Temperatur außerhalb des konfigurierten Bereichs liegt, wird daneben der aktuelle Wert mit abwechselnden Hintergrundfarben angezeigt.

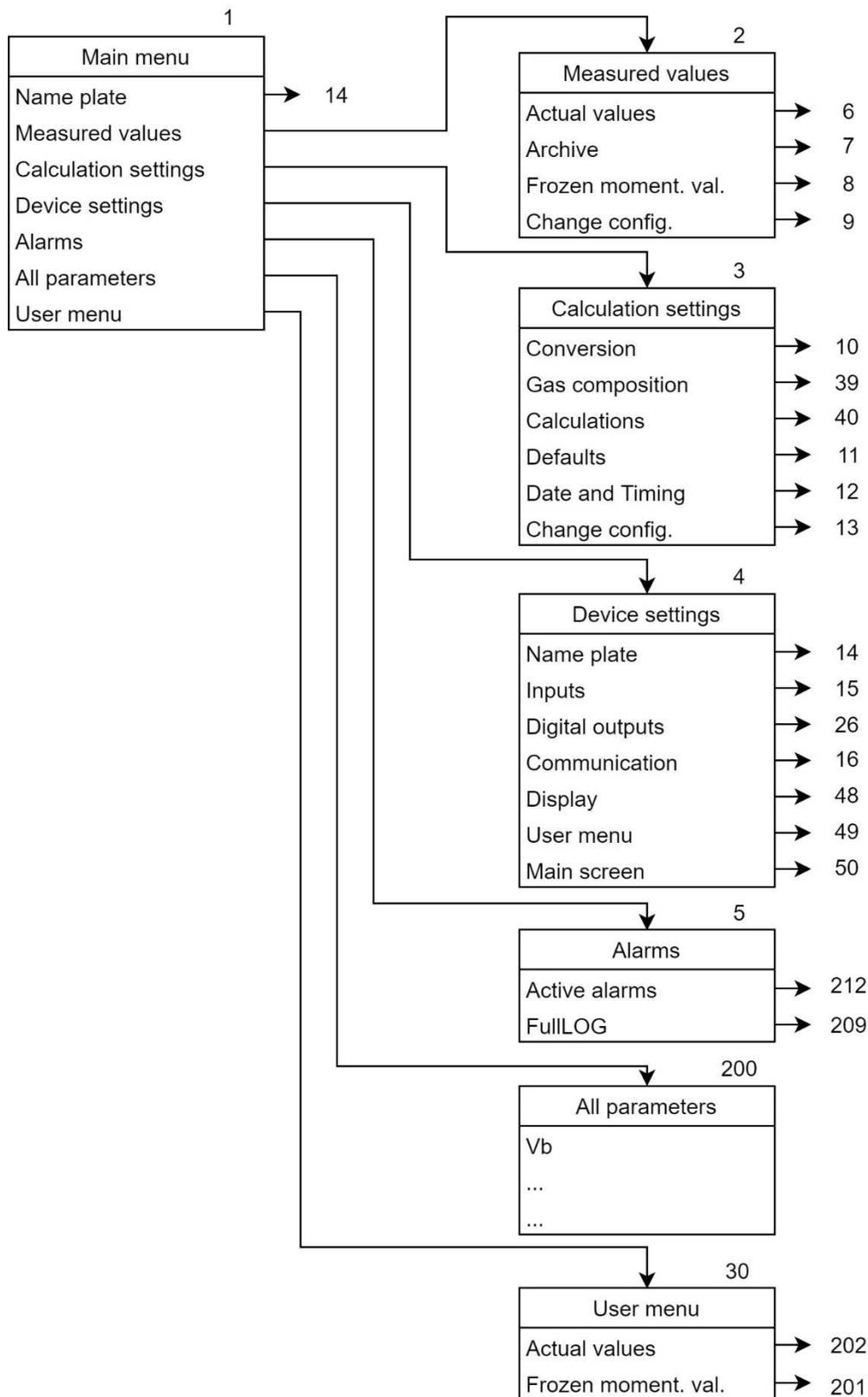
Eine Änderung der Parameter mit Verwendung der Tastatur könnte wie folgt vorgenommen werden:



10.4 Menüstruktur

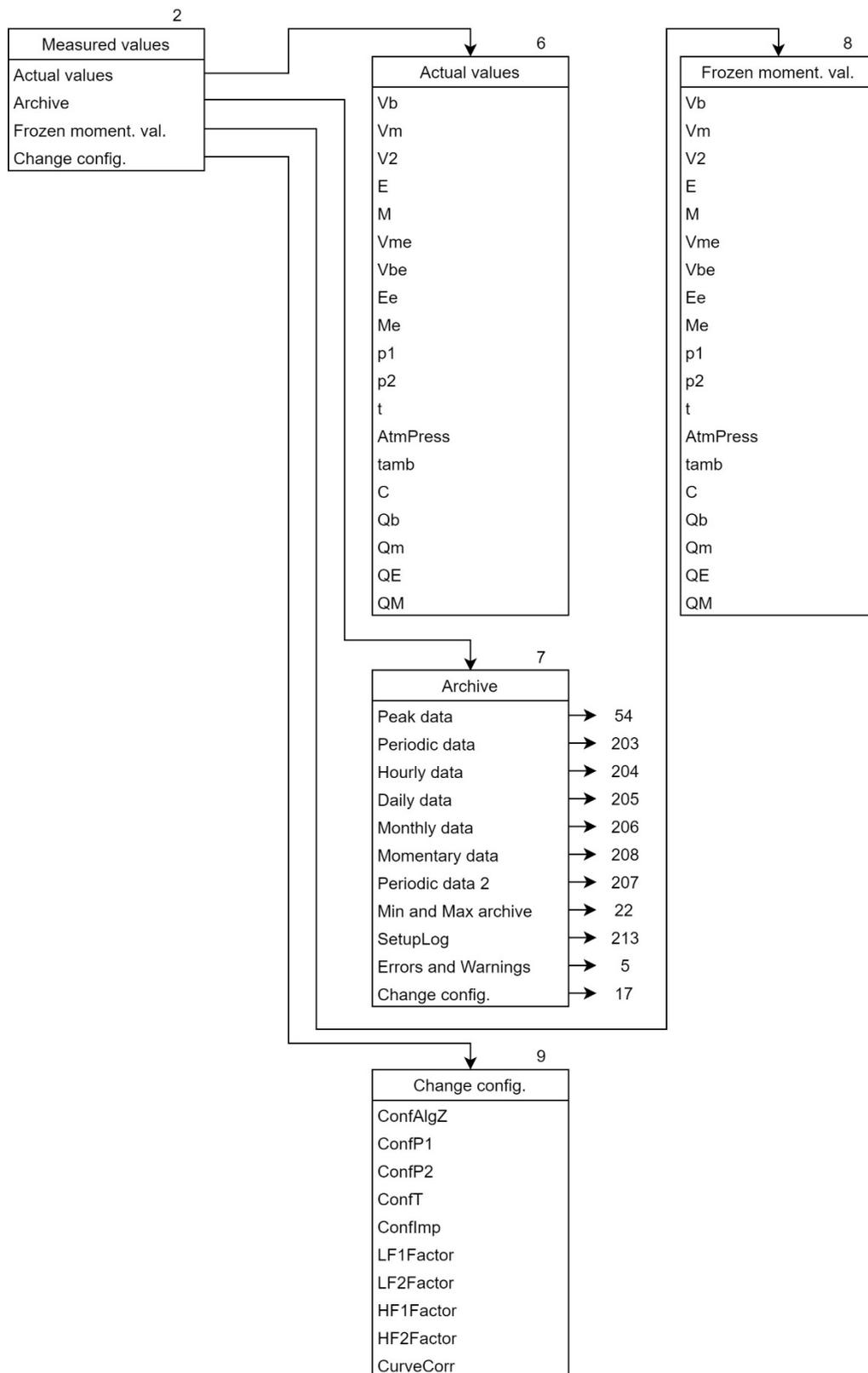
Um das Gerät zu bedienen werden die Optionen aus dem Menü ausgewählt. Eine Betätigung der Taste **Enter** auf dem Hauptbildschirm öffnet das Hauptmenü. Die Auswahl der Optionen erfolgt mit den Pfeil-Tasten. Die nächste Betätigung von **Enter** öffnet das gewählte Untermenü, während mit der Taste **Esc** in das in das vorherige Menü zurück gesprungen wird.

10.4.1 Hauptmenü



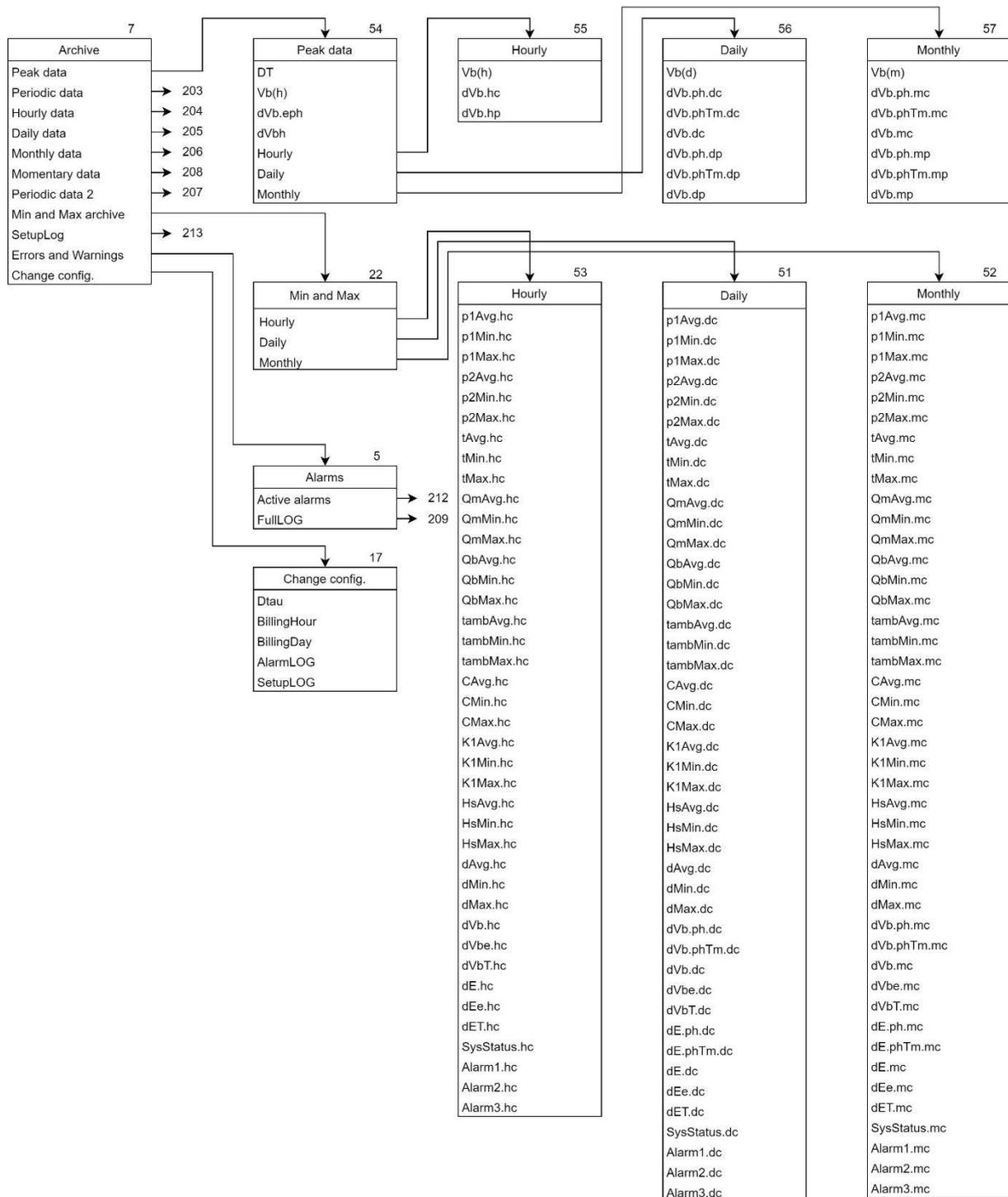
Die Abbildung zeigt die Struktur des Hauptmenüs. Die Untermenüs werden nachstehend dargestellt.

10.4.2 Messwerte



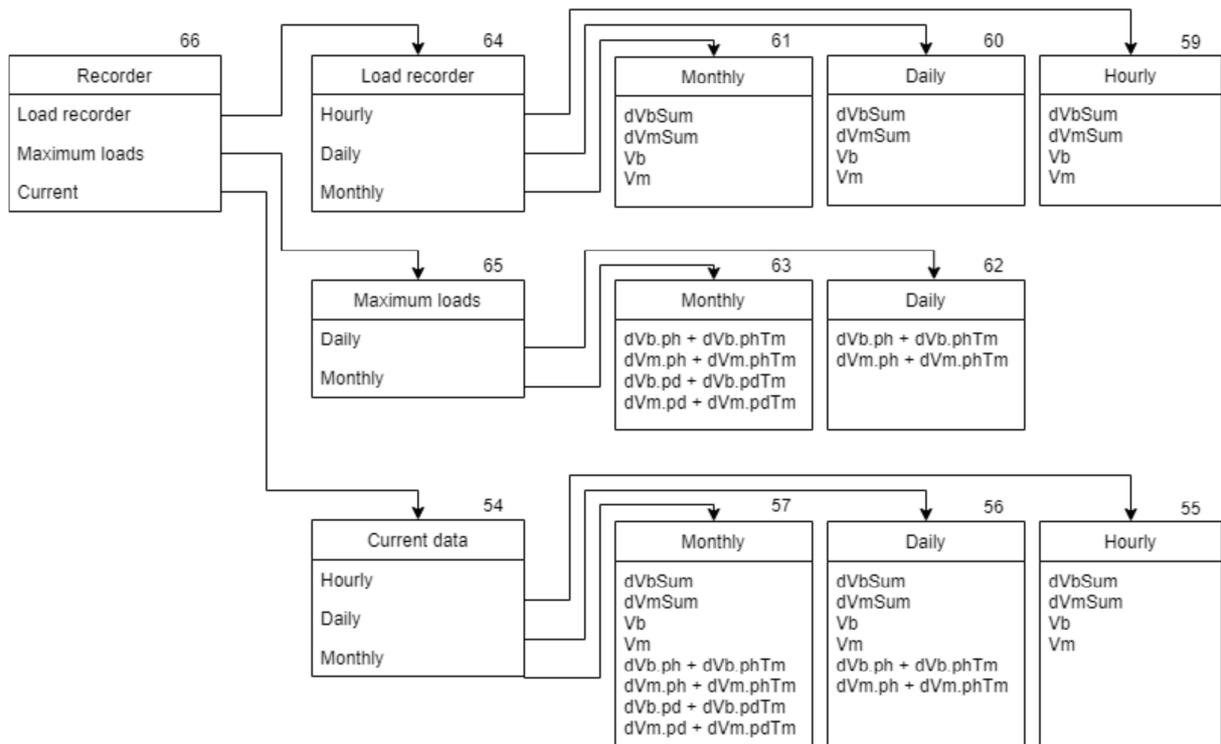
Dieses Menü ermöglicht die Ansicht von aktuellen und archivierten Werten der Hauptparameter – einschließlich Messwerte der Sensoren und Zähler. Ferner ermöglicht es die Konfiguration der Zeitplanung der Registrierung.

10.4.2.1 Archiv



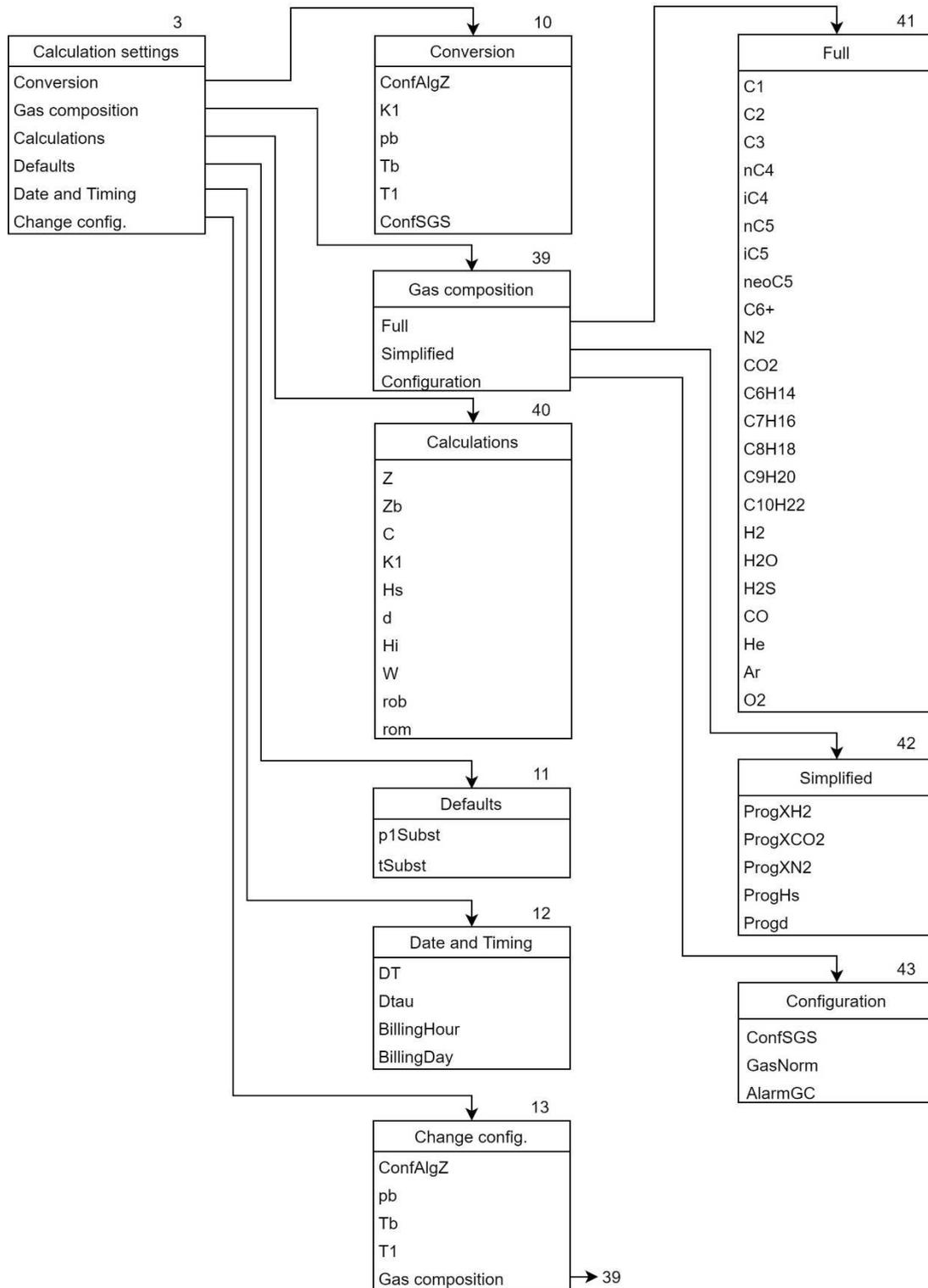
Dieses Untermenü ermöglicht die Ansicht aller Arten von registrierten Daten: periodische, stündliche, tägliche, monatliche, momentane und periodische 2. Für den ausgewählten Parametersatz zeigt es die minimalen, maximalen und durchschnittlichen Werte für drei unterschiedliche Zeitperioden. Ferner ermöglicht er den Zugriff auf Alarme, die auf dem Gerät registriert sind.

10.4.2.2 Registriergerät



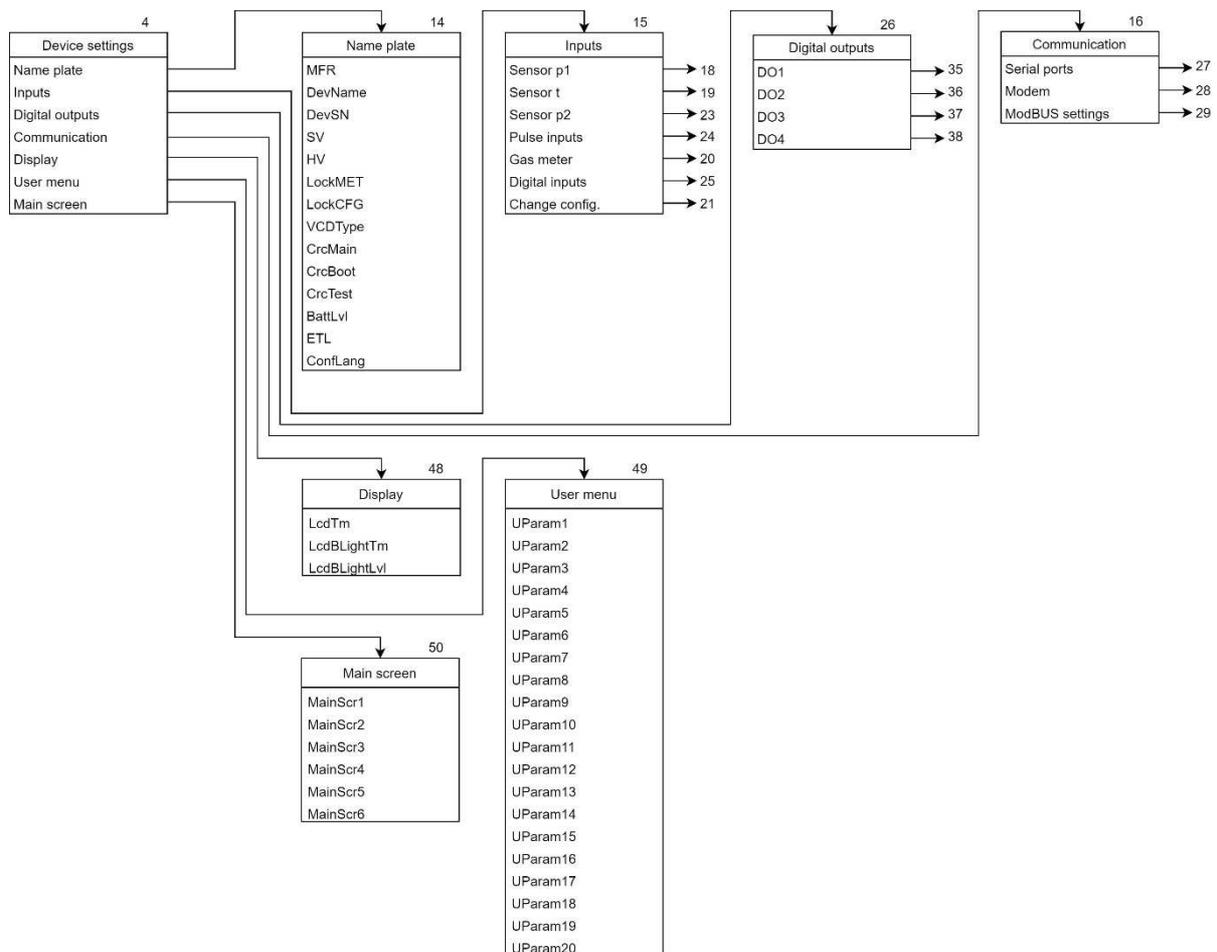
Dieses Untermenü ermöglicht den Zugriff auf die meisten Parameter, die für das integrierte (Höchst-)Belastungsregistriergerät relevant sind, sofern bestellt.

10.4.3 Berechnungseinstellungen



Dieses Menü besteht aus Parametern, die für die Berechnung der Zustandszahl erforderlich sind: Gaszusammensetzung, Normbedingungen, Auswahl des Algorithmus für Berechnungen. Ferner umfasst es Parameter für die Bestimmung der Zeit der Datenregistrierung.

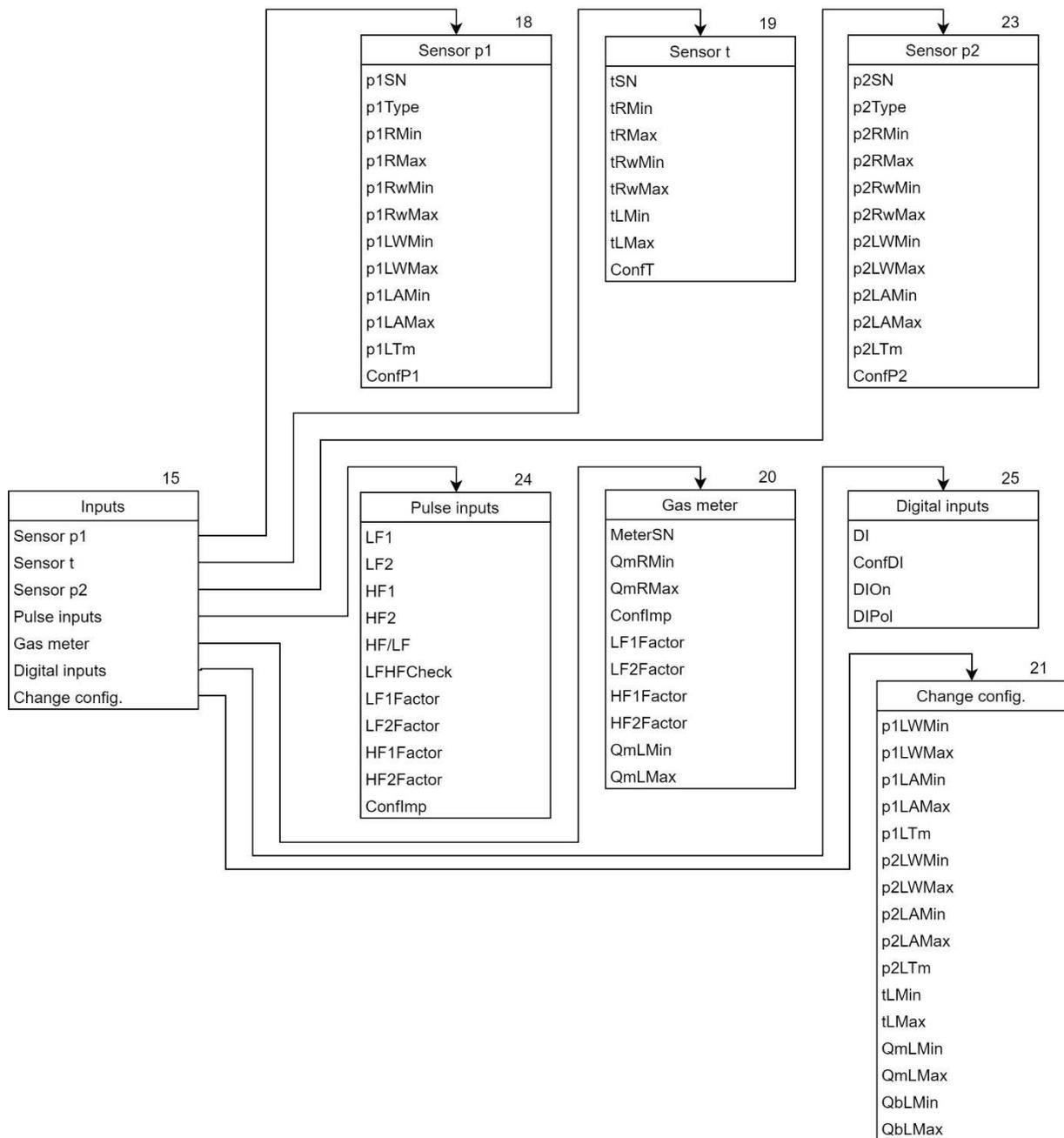
10.4.4 Geräteeinstellungen



Dieses Menü besteht aus den folgenden Untermenüs:

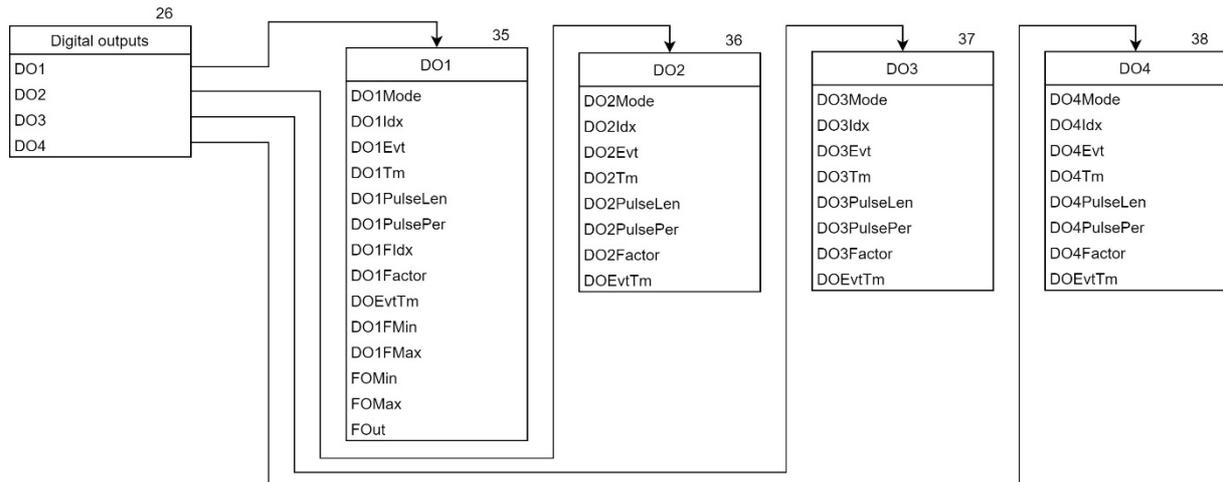
- **Typenschild** – zeigt grundlegende Informationen über das Gerät an
- **Eingänge** – ermöglicht eine Konfiguration aller verfügbaren Eingänge: Sensoren (p1, t, p2), Impulse (LF, HF), Einstellungen für den Gaszähler und Digitaleingänge
- **Digitalausgänge** – Konfiguration und aktueller Status der Digital-/Frequenzausgänge
- **Kommunikation** – ermöglicht Ansicht und Konfiguration der Parameter von seriellen Schnittstellen, Modem und ModBus
- **Display** – Konfiguration der grundlegenden Einstellungen der LCD-Anzeige
- **Benutzermenü** – ermöglicht die Auswahl der Parameter, die im Benutzermenü enthalten sein sollen
- **Hauptbildschirm** – ermöglicht die Auswahl von Parametern zu ändern, die auf dem Hauptbildschirm angezeigt werden (Wenn das Gerät der MID-Version entspricht, ist der erste Parameter immer **Vn**; das kann nicht geändert werden.)

10.4.4.1 Geräteeinstellungen – Eingänge



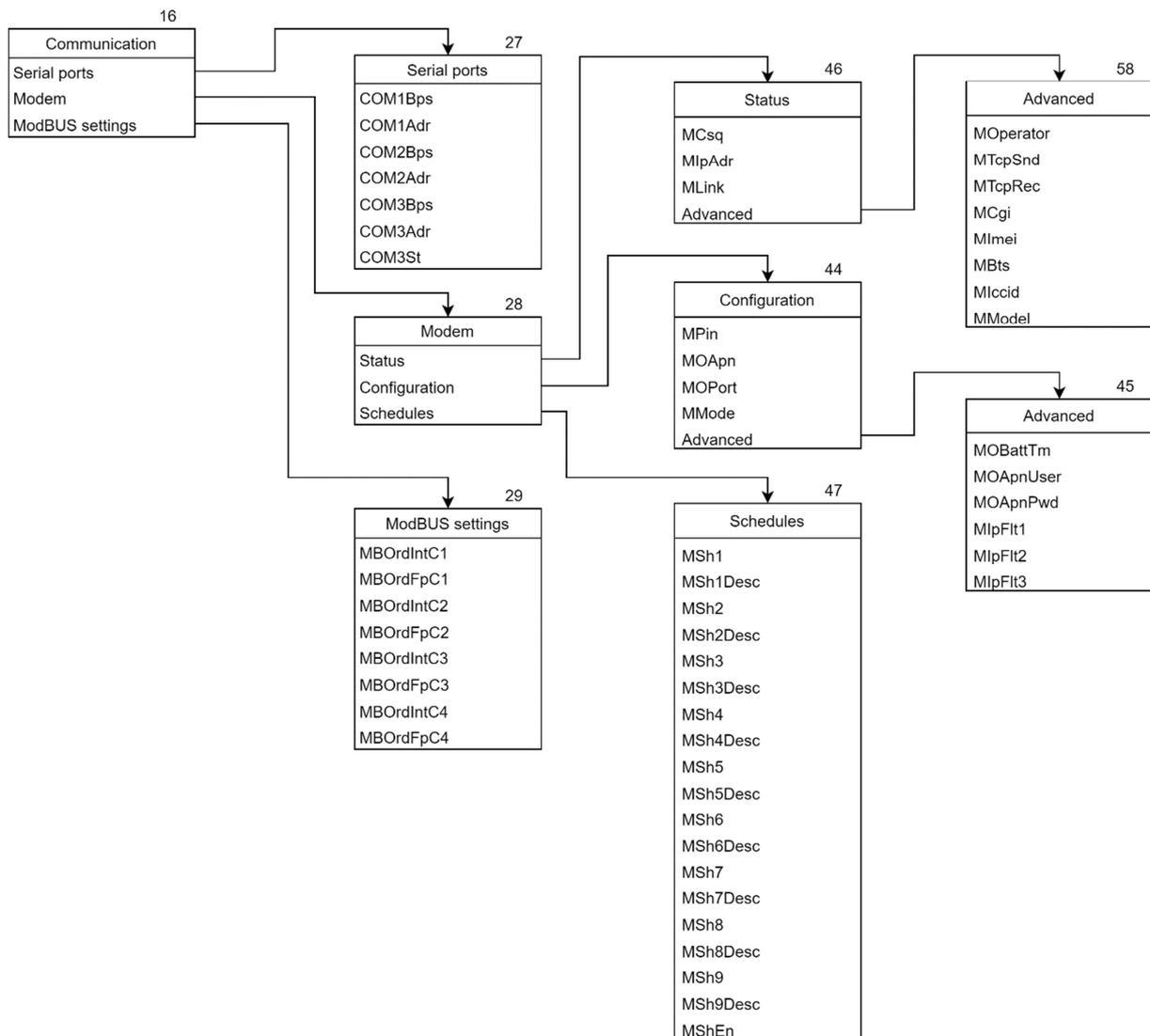
Dieses Menü ermöglicht die Ansicht und Konfiguration der Einstellungen für die verfügbaren Sensoren, Impuls- und Digitaleingänge.

10.4.4.2 *Geräteeinstellungen – Digitalausgänge*



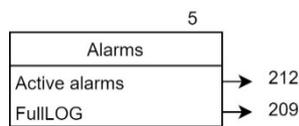
Dieses Menü ermöglicht die Ansicht und Konfiguration der Einstellungen für Digitalausgänge.

10.4.4.3 *Geräteeinstellungen – Kommunikation*



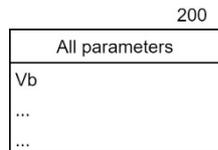
Dieses Menü ermöglicht die Ansicht und Konfiguration von Parametern von seriellen Schnittstellen, Modem und ModBus.

10.4.5 Alarmer



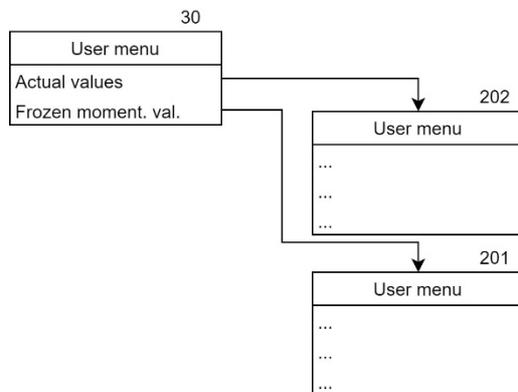
Dieses Menü ermöglicht Zugriff auf die Liste der aktuell aktiven und archivierten Alarme.

10.4.6 Alle Parameter



Dieses Menü listet alle Parameter auf, die auf dem Gerät verfügbar sind.

10.4.7 Benutzermenü



Dieses Menü listet alle Parameter auf, die vom Benutzer definiert wurden. Sie stehen in zwei Versionen zur Verfügung: momentan [*Actual*] und eingefroren [*Frozen*]. Das Menü wird mit den Parametern „UParamX“ konfiguriert, wobei mit Zahlen für „X“ die Reihenfolge der Parameter auf der Liste festgelegt wird.

10.5 Funktionstasten

Die Tasten F1 bis F4 ermöglichen als Sonderfunktion das Springen zu ausgewählten Untermenüs, die in der Menüstruktur des Geräts verfügbar sind.

11 Installation

11.1 Montage

Die PTZ-BOX 5.0 kann an einer Wand oder an der Gasleitung angebracht werden. Montageplatten für die Installation der PTZ-BOX 5.0 können beim Hersteller bestellt werden.

Wenn das Gerät befestigt ist, muss das metrische Gewinde M12 x 1,5 des Drucksensors per Rohr mit der Druckmessstelle in der Gasleitung verbunden werden. Die Druckleitung sollte einen Dreiwegehahn enthalten, damit sie zum Drucksensor hin abgesperrt werden kann und um ein Gerät zum Überprüfen des Drucksensors anschließen zu können.

Der Temperatursensor muss in einer Temperaturtauchtasche befestigt werden. Diese kann mit einer Aufschweißmuffe in der Gasleitung angebracht sein oder integriert im Gaszähler.

Das Gerät kann nur mit Sensoren des Typs CT6A arbeiten.

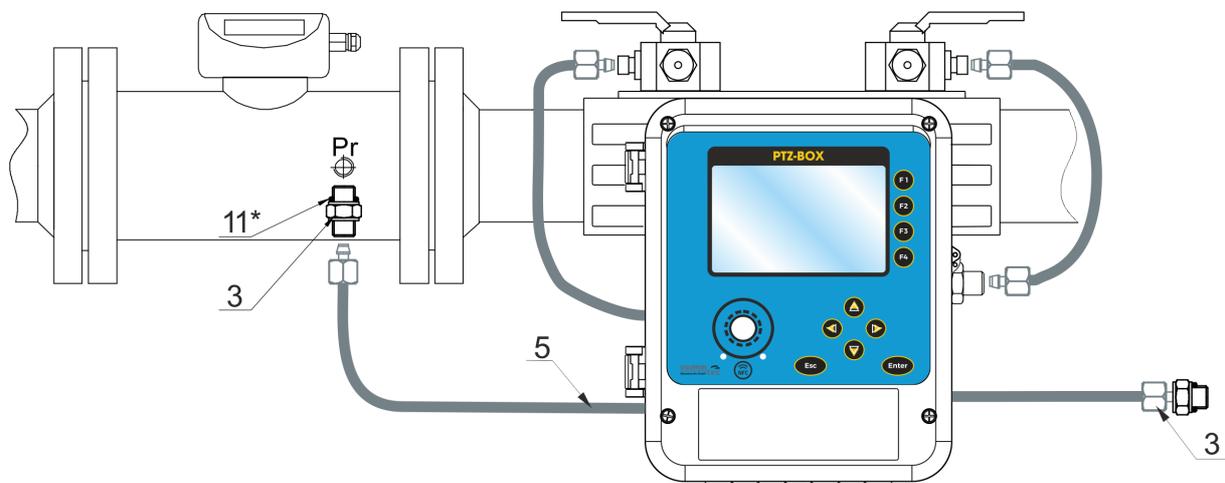


Abbildung 10. Montage auf einer Gasleitung

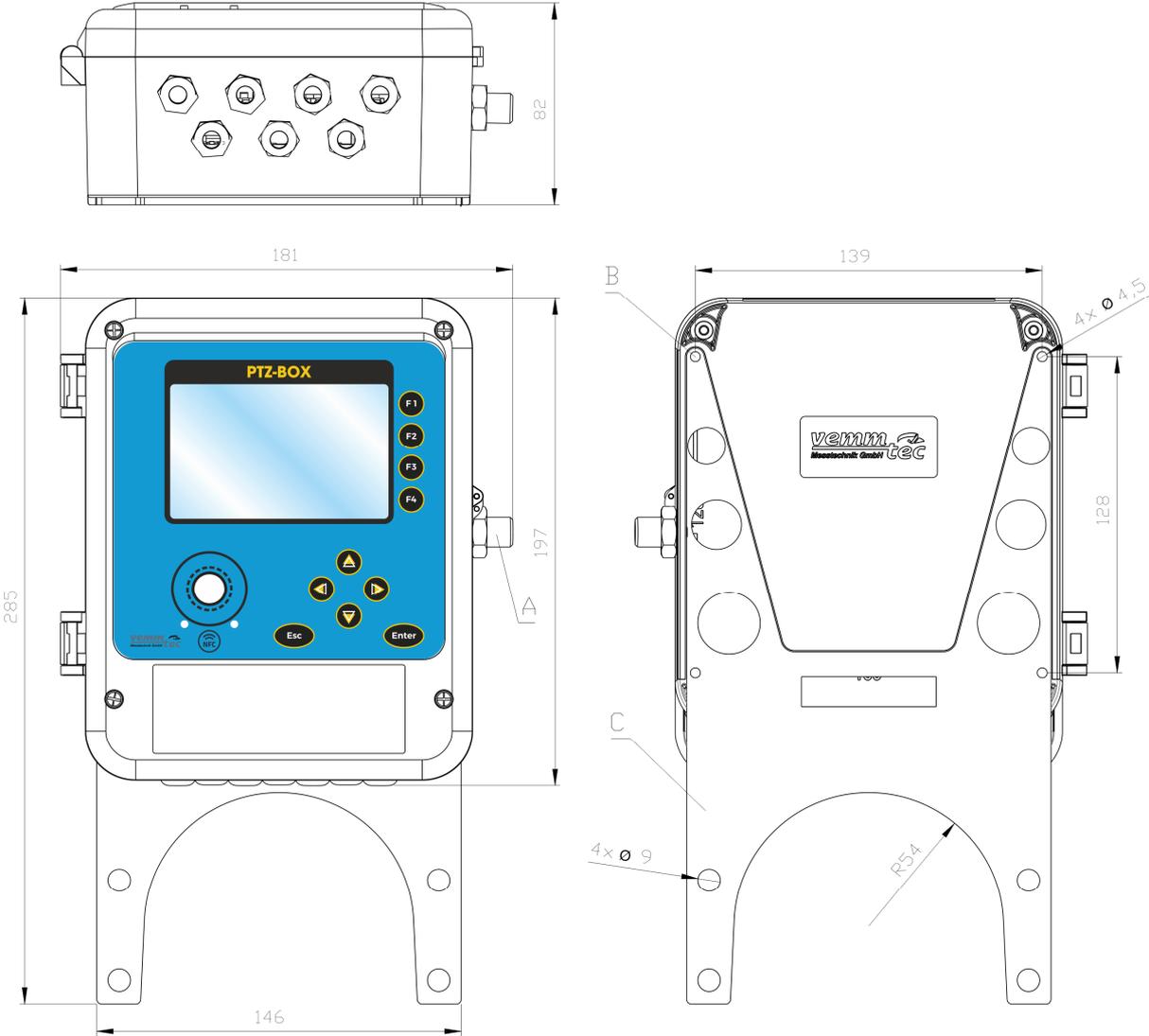


Abbildung 11. Montageabmessungen

11.2 Vorbereitung der Kabel

Die Kabel müssen laut den nachstehenden Anweisungen vorbereitet werden. Die Abschirmung des Kabels zu einer externen Stromversorgung sollte an der PTZ-BOX 5.0 isoliert und an der Stromversorgung geerdet sein.

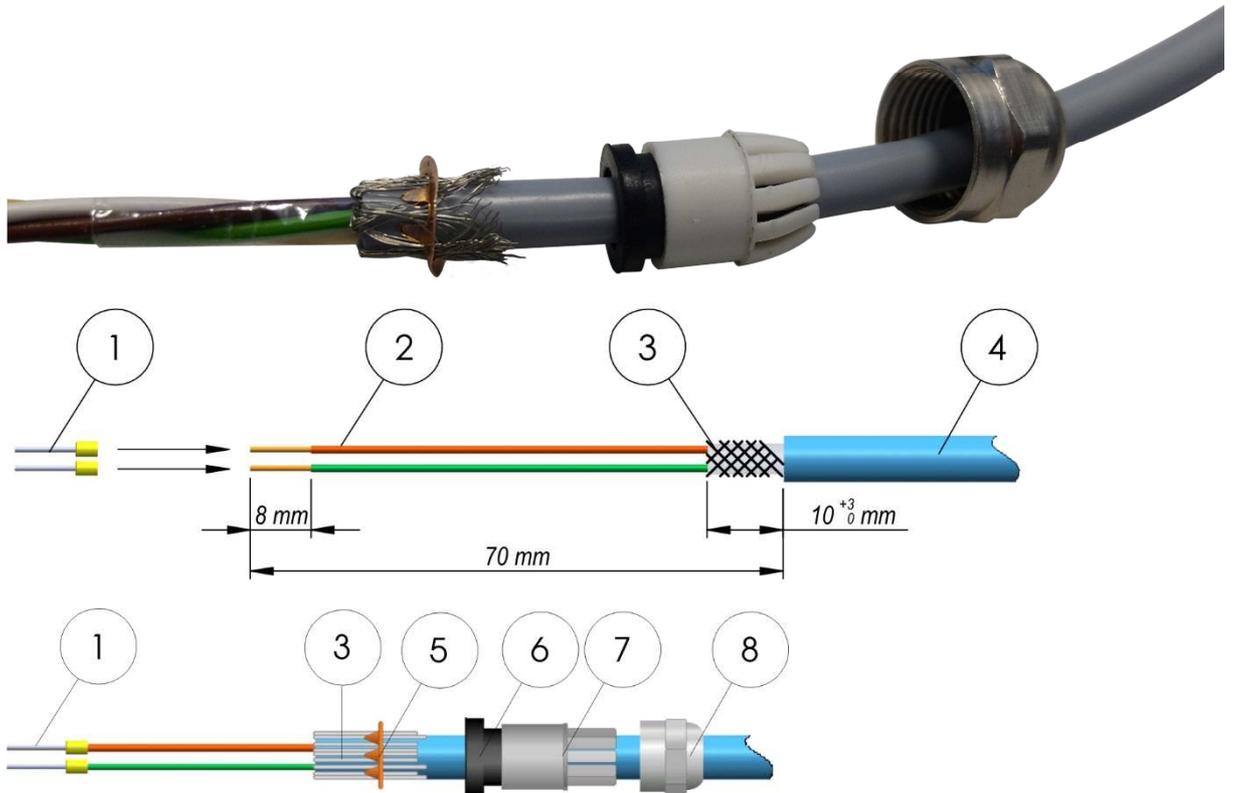
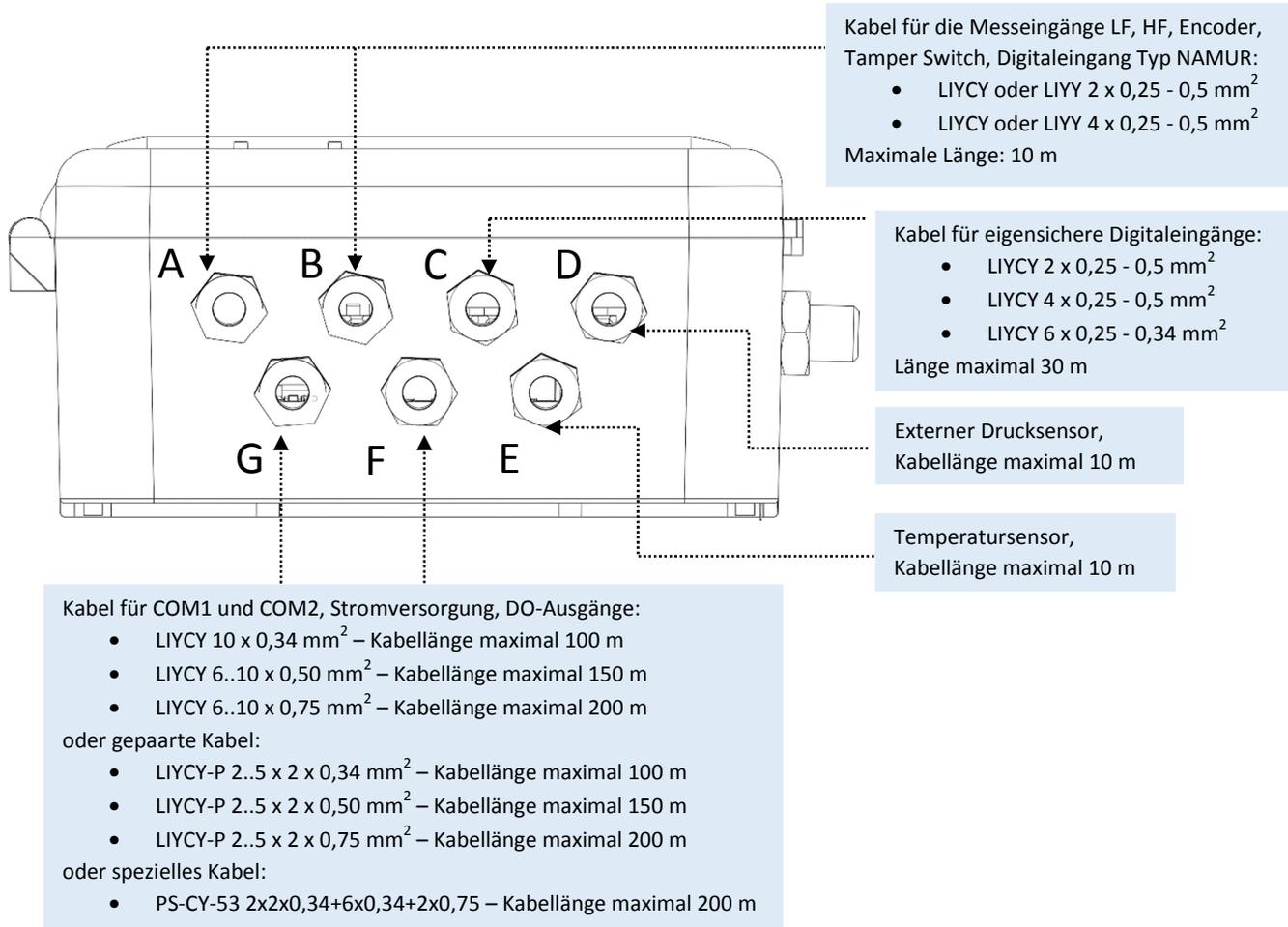


Abbildung 12. Montagehandbuch und Vorbereitung der Drähte für die Kabeldurchführungen: 1 – Aderendhülsen; 2 – Drähte, 3 – Abschirmung, 4 – Kabel, 5 – Kontakt, 6 – Dichtungseinsatz, 7 – Klemmkäfig, 8 – Hutmutter

11.3 Empfohlene Kabel



Alle Kabelverschraubungen A bis G sind für Kabeldurchmesser von 3,0 bis 6,5 mm geeignet (0,12 bis 0,25 Zoll, AWG 9 – AWG 2).

11.4 Anschluss der Kabel

Die Kabel müssen durch die entsprechenden Kabeldurchführungen A bis G in den Klemmkäfig eingeführt werden. Die Kabeldurchführungen sind für die Erdung der Schirmung vorbereitet.



Für den Anschluss einer externen Stromversorgung wird ein selbstabdichtender Stecker verwendet. Das Kabel wird auf 8 mm Länge abisoliert und in die Steckeröffnung eingeführt, dann klemmt es sich selbst fest. Es muss dann vorsichtig zurückgezogen werden, um es ordnungsgemäß anzuschließen. Litzendraht sollte in der Aderendhülse festgeklemmt werden oder entsprechen Norm EN 60079-14 vorbereitet werden.

Für den Durchmesser der Kabeldurchführungen und Anschlussklemmen sind mehradrige Kabel mit einem Querschnitt von 0,25 bis 0,75 mm² geeignet.



Die Herstellererklärung bezüglich Schutzart IP66 des Gehäuses ist nur gültig, wenn Kabel mit den entsprechenden Durchmessern für die Kabeldurchführungen verwendet werden, wenn die Durchführungen ordnungsgemäß festgezogen sind und wenn eine ordnungsgemäße Anbringung der Dichtung und Befestigung der Gehäuseabdeckung des Geräts sichergestellt sind.

Zuerst werden die Zählgänge der PTZ-BOX 5.0 an die LF- und HF-Impulsausgänge des Gaszählers angeschlossen. Der LF-Geber kann ein Reed- oder Wiegand-Sensor sein. Das Gerät ist mit einem Eingang versehen, der den Status des Reed-Kontakts des Gaszählers überwacht und der normalerweise kurzgeschlossen ist. Manipulationen am Zählwerkskopf des Gaszählers (wie Einwirkung eines starken Magnetfelds oder Trennung des Steckers vom Impulsgeber) führen zur Unterbrechung des Stromkreises und erzeugen einen Alarm in der PTZ-BOX 5.0. Wenn der Gaszähler nicht mit einem Manipulationsschutz [*Tamper Switch*] ausgerüstet ist, muss der TS-Eingang auf der Klemmenleiste der PTZ-BOX 5.0 kurzgeschlossen werden.

Die Gruppe der Klemmen 1 bis 8 wird für den Anschluss einer externen Stromversorgung und die seriellen Schnittstellen RS-485 verwendet.

Die Gruppe der Klemmen 15 bis 24 wird für den Anschluss von eigensicheren Digitaleingängen verwendet. Dort sind bis zu 5 potentialfreie Anschlüsse möglich (Reed).

Die Gruppe der Klemmen 25 bis 28 kann für 2 Digitaleingänge Typ NAMUR verwendet werden.

11.5 Erdung des Gehäuses

Das Gerät muss nicht geerdet werden.

12 Spezifikationen

Abmessungen	197 x 181 x 82 mm
Gewicht	etwa 1,5 kg
Gehäusematerial	Polycarbonat
Umgebungstemperaturbereich	-25 °C – +70 °C, Batterien Saft LS33600, Tadiran SL2780 -25 °C – +50 °C, Batterien EVE 34165
Luftfeuchtigkeit	maximal 95 %: Das Gerät kann bei kondensierender oder nicht kondensierender Luftfeuchtigkeit verwendet werden
Schutzart	IP66
Tastatur	10 Bedientasten
Display	LCD-Anzeige, Grafik 128 x 64 Pixel, Hintergrundbeleuchtung

Betriebsumgebung	Das Gerät ist zugelassen für explosionsgefährdete Bereiche mit der Klassifizierung ZONE 0, 1 oder 2, in denen die Gefahr einer Explosion eines Gemischs aus Dämpfen, Gasen und explosiven Dämpfen mit Luft besteht, die klassifiziert werden als Gruppe IIB oder IIA und Temperaturklasse T1, T2, T3, T4.
Kennzeichnung am Gehäuse	 II 1G Ex ia IIB T4 Ga, Zertifikat FTZU 17 ATEX 0165X
Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> • 5 konfigurierbare, potentialfreie Kontakteingänge: <ul style="list-style-type: none"> ○ Messeingänge LF1, LF2 (Eingänge DI3, DI4) – Frequenz bis zu 60 Hz von Reed- oder Wiegand-Sensoren ○ TS-Eingang – Manipulationsschutz [Tamper Switch], normalerweise kurzgeschlossen (Eingang DI5) ○ bis zu 5 Digitaleingänge (Eingänge DI1, DI2, DI3, DI4, DI5)¹ • 2 konfigurierbare NAMUR-Eingänge (Eingänge DI6, DI7): <ul style="list-style-type: none"> ○ 2 HF-Impulseingänge, Frequenz 0 – 5000 Hz ○ Der Eingang HF2 (DI7) kann mit einem NAMUR-Encoder verwendet werden. ○ bis zu 2 NAMUR Digitaleingänge¹ • SCR-Eingang für SCR-Encoder(DI8) oder potentialfreier Digitaleingang • p1-Sensor für absoluten Druck mit metrischem Gewinde M12 x 1,5² • Temperatursensor CT6A Pt1000 • p2-Sensor für absoluten Druck oder Überdruck (optional)² <p>¹ – Die Anzahl der Digitaleingänge ist abhängig von der Konfiguration der Zähleingänge. ² – Von den Drucksensoren p1 und p2 muss einer intern und der andere extern sein.</p>
Steuerausgänge	<ul style="list-style-type: none"> • 4 Ausgänge des Typs offener Kollektor [<i>Open-Collector</i>]: <ul style="list-style-type: none"> ○ DO2 – konfigurierbar als Binär- oder Frequenzausgang (1 – 5000 Hz) ○ DO1, DO3, DO4 – Binärausgänge
Interne Versorgung	<ul style="list-style-type: none"> • 1 – 3 Hauptbatterien (3,6 V) Lithium Größe D, Typ: LS33600 (Saft), SL2780 (Tadiran), ER34615 (EVE) • Stützbatterie (3,6 V) Lithium Größe 1/2AA, Typ: LS14250 (Saft), ER14250H (Fanso)
Externe Stromversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Nennausgangsspannung 5,7 V (maximal 6,51 V und 3,5 W)
Kommunikationsschnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> • COM1 - Standard RS-485, aktiv mit externer Stromversorgung, • COM2 - Standard RS-485, galvanisch isoliert, normalerweise aktiv mit externer Stromversorgung, aktiv bei Batteriebetrieb, wenn das Gehäuse geöffnet ist • COM3 – optische Schnittstelle, Standard IEC 62056-21 • GSM 2G/3G Modem (optional) • NFC – Funkschnittstelle

Übertragungsprotokolle	GAZMODEM, GAZMODEM2, GAZMODEM3, MODBUS RTU, MODBUS TCP
2G-Modem, maximale Leistung	<ul style="list-style-type: none"> • Klasse 4 (+33dBm ±2dB) dla EGSM900 • Klasse 1 (+30dBm ±2dB) dla GSM1800
3-Modem, maximale Leistung	<ul style="list-style-type: none"> • Klasse 4 (+33dBm ±2dB) für EGSM900 • Klasse 1 (+30dBm ±2dB) für GSM1800 • Klasse E2 (+27dBm ± 3dB) für GSM 900 8-PSK • Klasse E2 (+26dBm +3 /-4dB) für GSM 1800 8-PSK • Klasse 3 (+24dBm +1/-3dB) für UMTS 2100, WCDMA FDD Bdl • Klasse 3 (+24dBm +1/-3dB) für UMTS 900, WCDMA FDD BdVIII
LTE Cat 1, maximale Leistung	<ul style="list-style-type: none"> • Klasse 4 (+32.5dBm ±2dB) für EGSM900 • Klasse 1 (+30dBm ±2dB) für GSM1800 • Klasse E2 (+26.5dBm ± 3dB) für GSM 900 8-PSK • Klasse E2 (+26dBm +3 /-4dB) für GSM 1800 8-PSK • Klasse 3 (+23dBm ±2dB) für LTE 800, LTE FDD Bd20 • Klasse 3 (+23dBm ±2dB) für LTE 900, LTE FDD Bd8 • Klasse 3 (+23dBm ±2dB) für LTE 1800, LTE FDD Bd3 • Klasse 3 (+23dBm ±2dB) für LTE 2100, LTE FDD Bd1
Erdung	Interne eigensichere Stromkreise, einschließlich der internen Stromkreise der Druck- und Temperatursensoren, bestehen den 500V-Test gemäß EN60079-11 für geerdete oder isolierte Metallteile des Gehäuses nicht. Die Art des Schutzes hängt nicht von der Trennung ab. Die Metallhülsen des Produkts und die Metallteile der Drucksensoren sind galvanisch verbunden. Es kann als vollständig potentialfrei oder gebunden installiert werden. Das muss während der Installation berücksichtigt werden.
Klasse der mechanischen Umgebungsbedingungen	M2 – Das Geräte kann an Einsatzorten verwendet werden, an denen erhebliche bis starke Schwingungen und Erschütterungen auftreten können, verursacht z.B. von in der Nähe befindlichen Maschinen und vorbeifahrenden Fahrzeugen oder ausgehend von angrenzenden Schwermaschinen, Förderbändern usw.
Klasse der elektromagnetischen Umgebungsbedingungen	E2 – Das Gerät kann an Einsatzorten verwendet werden, an denen elektromagnetische Störungen wie in anderen Industriegebäuden auftreten können (nicht nur wie in Gebäuden der Leichtindustrie).
Umweltklasse	O – Das Gerät kann im Außenbereich installiert werden
Normbedingungen	Basisdruck (absolut) pn standardmäßig 1,01325 bar, Basistemperatur Tn standardmäßig 273,15 K (0 °C), Verbrennungstemperatur T1 standardmäßig 298,15 K (25 °C)
maximal zulässiger Fehler [Maximum Permissible Error (MPE)] nach Norm EN 12405-1	0,5 % bei Referenzbedingungen 1 % bei Nennbetriebsbedingungen

Bereiche der Verwendung des Algorithmus SGERG-88	Gasdruck $p_1 \leq 120$ bar Gastemperatur t im Bereich $-10,15$ °C – $64,85$ °C Gasdruck $p_1 \leq 35$ bar Gastemperatur t im Bereich -15 °C – 65 °C Gasdruck $p_1 \leq 25$ bar Gastemperatur t im Bereich -20 °C – 65 °C Gasdruck $p_1 \leq 15$ bar Gastemperatur t im Bereich -25 °C – 65 °C
Bereiche für die Verwendung der Algorithmen AGA8-G1 und AGA8-G2	Gasdruck p_1 im Bereich 0 – 100 bar Gastemperatur t im Bereich -25 – 65 °C für $p_{\max} \leq 20$ bar -10 – 65 °C für $p_{\max} > 20$ bar
Bereich für die Verwendung des Algorithmus AGA8-92DC	Gasdruck p_1 im Bereich 0 – 650 bar Gastemperatur t im Bereich -48 – 77 °C
Bereich für die Verwendung des Algorithmus AGA NX-19mod	Gasdruck p_1 im Bereich 0 – $7,5$ bar Gastemperatur t im Bereich -30 – 70 °C
Arten der Berechnungen	Umwertung als Funktion von Druck, Temperatur und Realgasfaktor (PTZ-Umwertung), Umwertung als Funktion von Temperatur und Realgasfaktor (TZ-Umwertung) oder Umwertung als Funktion von Druck und Temperatur mit konstantem Realgasfaktor (PT-Umwertung) (Punkt 4.3 der EN 12405-1:2018)
Erwartete Zeit für die Aufrechterhaltung der metrologischen Eigenschaften: 5 Jahre	

13 Eigensichere Parameter

Externe Stromversorgung (POWER SUPPLY) – Klemmen 2 (V_{IN}) bis 1 (GND):

$$U_i = 6,51 \text{ V}; P_i = 3,5 \text{ W}; I_i = 1,1 \text{ A}; L_i = 0; C_i = 12 \text{ } \mu\text{F}$$

Externe Stromversorgung der Kommunikationsschnittstellen (COM SUPPLY) – Klemmen 4 (V_{IN}) bis 3 (GND):

$$U_i = 6,51 \text{ V}; P_i = 0,8 \text{ W}; I_i = 0,4 \text{ A}; L_i = 0; C_i = 2,64 \text{ } \mu\text{F}$$

Schnittstelle COM1 – Klemmen 5 (D-), 6 (D+) bis GND

Schnittstelle COM2 – Klemmen 7 (D-, Rx), 8 (D+, Tx) bis GND

$$U_o = 6,51 \text{ V}; I_o = 0,8 \text{ A}; P_o = 1,1 \text{ W}; P_i = 0,66 \text{ W}; L_i = 0; C_i = 0$$

$$\text{Gasgruppe IIA: } L_o = 800 \text{ } \mu\text{H}; C_o = 500 \text{ } \mu\text{F}$$

$$\text{Gasgruppe IIB: } L_o = 200 \text{ } \mu\text{H}; C_o = 25 \text{ } \mu\text{F}$$

Externer DIGITALER SENSOR – Klemmen 10 (VOUT) bis 9 (GND)

$$U_o = 6,51 \text{ V}; I_o = 0,29 \text{ A}; P_o = 0,47 \text{ W}; L_i = 0; C_i = 0$$

$$\text{Gasgruppe IIA: } L_o = 2 \text{ mH}; C_o = 500 \text{ } \mu\text{F}$$

$$\text{Gasgruppe IIB: } L_o = 1 \text{ mH}; C_o = 25 \text{ } \mu\text{F}$$

Ausgänge DIGITALAUSGÄNGE – Klemmen 11 (DO1+), 12 (DO2+), 13 (DO3+), 14 (DO4+) bis GND

$$U_i = 15 \text{ V}; I_i = 0,123 \text{ A}; P_i = 0,33 \text{ W}; L_i = 0; C_i = 0; U_o = 6,51 \text{ V}$$

$$\text{Gasgruppe IIA: } L_o = 18 \text{ mH}; C_o = 7 \text{ }\mu\text{F}$$

$$\text{Gasgruppe IIB: } L_o = 10 \text{ mH}; C_o = 1,7 \text{ }\mu\text{F}$$

Kontakteingänge – Klemmen 16 (DI1+), 18 (DI2+), 20 (DI3+), 22 (DI4+), 24 (DI5+) bis GND und 26 (DI6+), 28 (DI7+), 30 (DI8+), 29 (DI8-) bis GND

$$U_i = 6,51 \text{ V}; L_i = 0; C_i = 120 \text{ nF}$$

$$\text{Gasgruppe IIA: } L_o = 800 \text{ mH}; C_o = 500 \text{ }\mu\text{F}$$

$$\text{Gasgruppe IIB: } L_o = 400 \text{ mH}; C_o = 25 \text{ }\mu\text{F}$$

Zusätzlich nur für Kontakteingang – Klemme 24 (DI5+) bis GND

$$P_o = 27 \text{ mW}; U_o = 6,51 \text{ V}; I_o = 16,5 \text{ mA}$$

NAMUR-Eingänge (HF1, HF2) – Klemmen 26 (DI6+) bis 25 (DI6-), 28 (DI7+) bis 27 (DI7-)

$$U_o = 9,6 \text{ V}; I_o = 33 \text{ mA}; P_o = 78 \text{ mW}; L_i = 0; C_i = 0$$

$$\text{Gasgruppe IIA: } L_o = 800 \text{ mH}; C_o = 100 \text{ }\mu\text{F}$$

$$\text{Gasgruppe IIB: } L_o = 400 \text{ mH}; C_o = 13 \text{ }\mu\text{F}$$

SCR ENCODER-Eingang – Klemmen 30 (DI8+), 29 (DI8-) bis GND

$$U_o = 9,6 \text{ V}; I_o = 0,021 \text{ A}; P_o = 48 \text{ mW}; L_i = 0; C_i = 0$$

$$\text{Gasgruppe IIA: } L_o = 800 \text{ mH}; C_o = 100 \text{ }\mu\text{F}$$

$$\text{Gasgruppe IIB: } L_o = 400 \text{ mH}; C_o = 13 \text{ }\mu\text{F}$$

Temperatursensor Pt1000 – Klemmen 32 (I+), 31 (I-), 34 (U+), 33 (U-) bis GND

$$U_i = 6,51 \text{ V}; L_i = 0; C_i = 250 \text{ nF}$$

Externer Drucksensor – Klemmen 36 (PS1), 38 (PS2), 40 (PS3), 37 (PS4), 39 (PS5) bis 35 (GND)

$$U_i = 6,51 \text{ V}; L_i = 0; C_i = 200 \text{ nF}$$

14 Konfiguration

Nach Installation und Anschluss der PTZ-BOX 5.0 entsprechend diesem Handbuch müssen die Parameter konfiguriert werden. Um einen korrekten Betrieb sicherzustellen, wird empfohlen, dass die folgenden Parameter eingegeben werden:

- LF- und HF-Impulswertigkeit – Die eingestellte Impulswertigkeit muss mit den Angaben auf dem Typenschild des Gaszählers übereinstimmen.
- Volumen bei Messbedingungen – Der Volumenzähler bei Messbedingungen **V_m** in der PTZ-BOX 5.0 sollte denselben Wert anzeigen wie das Rollenzählwerk des Gaszählers. Die Einstellung des Volumenzählers sollte bei angehaltenem Gaszähler erfolgen.
- Registrierungsperiode – Speicherung der Daten im Archiv
- Zeiteinstellung – Die aktuelle Zeit sollte im Gerät eingestellt werden.
- Übertragungsparameter
- Eingabe der Gasparameter – Die Gasparameter sollten mit der Analyse des Gaslieferanten übereinstimmen.
- Nullen des Druckeingangs p2 – Wenn das Gerät einen Drucksensor mit einem Messbereich von bis zu 1,0 bar aufweist, muss die Nullpunkt-Einstellung auf null gesetzt werden.
- Aktivieren der Benutzerkonten für Personen, die Zugriff auf die Gerätekonfiguration haben

15 Herstellerdaten

vemm tec Messtechnik GmbH

Gartenstrasse 20

14482 Potsdam

info@vemmtec.com

www.vemmtec.de