Betriebsanleitung
ENERSIC600

Gaschromatograph

Endress+Hauser
People for Process Automation

Beschriebenes Produkt
Produktname: ENERSIC600
Variante: ENERSIC600 C6+ only
Variante: ENERSIC600 C6+ H2-ready
Variante: ENERSIC600 C6+ H2

Hersteller
Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG
Bergener Ring 27
01458 Ottendorf-Okrilla
Deutschland

Rechtliche Hinweise
Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Die Vervielfältigung des Werks oder von Teilen dieses Werks ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig.
Jede Änderung, Kürzung oder Übersetzung des Werks ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG ist untersagt.
Die in diesem Dokument genannten Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

Originaldokument
Dieses Dokument ist ein Originaldokument der Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.

Inhalt

1 Zu diesem Dokument ... 6
1.1 Funktion dieses Dokuments ... 6
1.2 Geltungsbereich ... 6
1.3 Zielgruppen ... 6
1.4 Weiterführende Information ... 6
1.5 Symbole und Dokumentkonventionen ... 7
1.5.1 Warnsymbole ... 7
1.5.2 Warnstufen und Signalwörter ... 7
1.5.3 Hinweissymbole ... 7
1.6 Datenintegrität ... 7

2 Zu Ihrer Sicherheit ... 8
2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise ... 8
2.1.1 Elektrische Sicherheit ... 9
2.1.2 Gefährliche Stoffe ... 9
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 9
2.2.1 Besondere Bedingungen für die Verwendung ... 10
2.3 Anforderungen an die Qualifikation des Personals ... 12

3 Produktbeschreibung ... 13
3.1 Produktidentifikation ... 13
3.1.1 Typenschild ... 13
3.2 Produkteigenschaften ... 13
3.3 Gerätevarianten ... 13
3.4 Aufbau und Funktion ... 13
3.4.1 Funktionsprinzip ... 13
3.4.2 Aufbau ... 14
3.4.3 Hardware-Übersicht ... 15
3.4.4 Kartusche ... 16
3.4.5 Host ... 17
3.4.6 Abdeckplatte ... 17
3.4.7 Gasanschlüsse ... 18
3.4.7.1 Trägergasanschlüsse ... 19
3.4.7.2 Erforderliche Gasversorgung ... 19
3.4.8 Entlüfter ... 20
3.4.9 Elektrische Anschlüsse ... 20
3.4.10 Erdung innen ... 20
3.5 Optionen ... 21
3.5.1 Wandmontageplatte ... 21
3.5.2 Elektrische Anschlusseinheit ... 21
3.6 Schnittstellen ... 22
3.6.1 Stand-alone-Betrieb ... 22
3.6.2 Fernsteuerungsoption ... 22
3.7 Modbus-Implementierung ... 23

4 Transport und Lagerung 25
4.1 Transport 25
4.2 Lagerung 25

5 Montage 26
5.1 Sicherheit 26
5.2 Lieferumfang prüfen 26
5.3 Montage am Zielort 26
5.4 Anschließen der Gasleitungen 29
5.4.1 Gasrohrverschraubungen montieren 30
5.4.2 Gasleitungen anschließen 31

6 Elektrische Installation 32
6.1 Sicherheit 32
6.2 Erdung 32
6.3 Elektrische Anschlüsse 33
6.3.1 Anschluss des offenen Leitungsendes 33
6.3.2 Verbindungsleitung - elektrische Anschlüsse 33
6.3.3 Anschlusseinheiten 34

7 Inbetriebnahme 35
7.1 Software-Installation 35
7.2 Verbinden von Anschlussbuchse und Leitung 35
7.3 Inbetriebnahme 35
7.4 Mit der Bediensoftware verbinden 35
7.5 Konditionierung von Trennsäulen 36
7.6 Abschließende Prüfungen 36

8 Bedienung 37
8.1 Bedien- und Anzeigeelemente 37
8.2 Allgemeiner Betrieb 37

9 Instandhaltung 38
9.1 Sicherheit 38
9.2 Reinigung 38
9.3 Kontrolle des Systems 38
9.4 Auswechseln der Kartusche 39
9.4.1 Inbetriebnahme nach Kartuschenwechsel 43
9.5 Auswechseln der Scharniere 45
9.6 Reparaturen 45

10 Störungsbehebung 46
10.1 Überhitzung 46
10.2 Defektes Scharnier 46

11 Außerbetriebnahme 47
11.1 Demontage 47
11.2 Transport 47
11.3 Entsorgung 47

12 Technische Daten 48
12.1 Abmessungen 48
12.1.1 Gaschromatograph 48
12.1.2 Anschlusseinheit Class 1, Div 1 (optional) 49
12.1.3 Anschlusseinheit Class 1, Div 2 (optional) 50
12.2 Technische Daten 51

13 Anhang 52
13.1 Geltende Normen 52
13.2 Gerätekonfiguration 53
13.2.1 ENERSIC600 C6+ only und ENERSIC600 C6+ H2 - ready 53
13.2.2 ENERSIC600 C6 + H2 54
13.3 Modbus-Register-Übersicht 55

1 Zu diesem Dokument

1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung beschreibt:

- Die Gerätekomponenten
- Die Installation
- Den Betrieb
- Die zum sicheren Betrieb notwendigen Instandhaltungsarbeiten

1.2 Geltungsbereich

Diese Betriebsanleitung gilt ausschließlich für das in der Produktidentifikation beschriebene Gerät.

Sie gilt nicht für andere Geräte von Endress+Hauser.

Die in der Betriebsanleitung genannten Normen sind in ihrer jeweils gültigen Fassung zu beachten.

1.3 Zielgruppen

Dieses Handbuch richtet sich an Personen, die das Gerät installieren, bedienen und instandhalten.

Bedienung

Das Gerät darf ausschließlich von sachkundigen Personen bedient werden, die aufgrund ihrer gerätebezogenen Ausbildung und Kenntnisse sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und Gefahren erkennen können.

Installation und Instandhaltung

Installation und Instandhaltung dürfen nur von dafür ausgebildeten und mit den Installationsgegebenheiten vertrauten Fachkräften ausgeführt werden.

Beachten Sie die Hinweise am Anfang der jeweiligen Kapitel.

1.4 Weiterführende Information

- Bedieneranleitung Software-Manual ENERSIC600
- Sicherheitsdatenblatt des Herstellers mit Angabe der entsprechenden CAS-Nummer (Chemical Abstract Service) und/oder des MSD (Material Safety Datasheet)

1.5 Symbole und Dokumentkonventionen

1.5.1 Warnsymbole

Symbol	Bedeutung
	Gefahr (allgemein)
	Gefahr durch elektrische Spannung
	Gefahr durch hohe Temperatur

1.5.2 Warnstufen und Signalwörter

GEFAHR:
Gefahr für Menschen mit der sicheren Folge schwerer Verletzungen oder des Todes.

WARNUNG:
Gefahr für Menschen mit der möglichen Folge schwerer Verletzungen oder des Todes.

VORSICHT:
Gefahr mit der möglichen Folge minder schwerer oder leichter Verletzungen.

WICHTIG:
Gefahr mit der möglichen Folge von Sachschäden.

Hinweis:
Tipps

1.5.3 Hinweissymbole

Symbol	Bedeutung
	Wichtige technische Information für dieses Produkt
	Wichtige Information zu elektrischen oder elektronischen Funktionen

1.6 Datenintegrität

Endress+Hauser nutzt in seinen Produkten standardisierte Datenschnittstellen, wie z. B. Standard-IP-Technologie. Der Fokus liegt hierbei auf der Verfügbarkeit der Produkte und deren Eigenschaften.

Endress+Hauser geht dabei immer davon aus, dass die Integrität und Vertraulichkeit von Daten und Rechten, die im Zusammenhang mit der Nutzung der Produkte berührt werden, vom Kunden sichergestellt werden.

In jedem Fall sind die geeigneten Sicherungsmaßnahmen, z. B. Netztrennung, Firewalls, Virenschutz und Patchmanagement, immer vom Kunden situationsbedingt selbst umzusetzen.

2 Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

- ▶ Lesen und beachten Sie die vorliegende Betriebsanleitung.
- ▶ Beachten Sie alle Sicherheitshinweise.
- ▶ Wenn Sie etwas nicht verstehen: Kontaktieren Sie bitte den Endress+Hauser Kundendienst.

Aufbewahren der Dokumente

Diese Betriebsanleitung:

- Zum Nachschlagen bereit halten.
- An neue Besitzer weitergeben.

Korrekte Projektierung

- Grundlage dieses Handbuchs ist die Auslieferung des Messgeräts entsprechend einer vorangegangenen Projektierung und ein dementsprechender Auslieferungszustand des Messgeräts (siehe mitgelieferte Systemdokumentation).
- Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob das Messgerät dem projektierten Zustand oder der mitgelieferten Systemdokumentation entspricht: Kontaktieren Sie bitte den Endress+Hauser Kundendienst.

Korrekte Verwendung

- Das Gerät nur so verwenden, wie es in der „Bestimmungsgemäßen Verwendung" beschrieben ist. Für andere Verwendungen trägt der Hersteller keine Verantwortung.
- Die vorgeschriebenen Wartungsarbeiten durchführen.
- Am Gerät keine Arbeiten und Reparaturen durchführen, die nicht in diesem Handbuch beschrieben sind. Am und im Gerät keine Bauteile entfernen, hinzufügen oder verändern, sofern dies nicht in offiziellen Informationen des Herstellers beschrieben und spezifiziert ist.
- Ausschließlich Original-Ersatz und Verschleißteile von Endress+Hauser verwenden.

Bei Nichtbeachten:

- Entfällt jede Gewährleistung des Herstellers.
- Könnte das Gerät zur Gefahr werden.
- Entspricht das Gerät nicht mehr der Zulassung für den Ex-Bereich.

Besondere lokale Bedingungen

Zusätzlich zu den Hinweisen in diesem Handbuch müssen alle am Einsatzort geltenden lokalen Gesetze, Vorschriften und unternehmensinternen Betriebs- und Installationsanweisungen beachtet werden.

2.1.1 Elektrische Sicherheit

Gefahr durch Stromschlag

Bei Arbeiten am Messgerät mit eingeschalteter Spannungsversorgung besteht die Gefahr eines Stromschlags.

- ▶ Vor Beginn der Tätigkeiten am Messgerät sicherstellen, dass die Spannungsversorgung nach der gültigen Norm über einen Trennschalter/Leistungsschalter abgeschaltet werden kann.
- ▶ Darauf achten, dass der Trennschalter gut zugänglich ist.
- ▶ Wenn nach der Installation der Trennschalter beim Geräteanschluss nur schwer oder nicht zugänglich ist, ist eine zusätzliche Trennvorrichtung zwingend erforderlich.
- ▶ Die Spannungsversorgung vor allen Arbeiten am Messgerät ausschalten.
- ▶ Die Spannungsversorgung darf nur von autorisiertem Personal unter Beachtung der gültigen Sicherheitsbestimmungen nach Abschluss der Tätigkeiten bzw. zu Prüfzwecken oder zur Kalibrierung wieder aktiviert werden.

2.1.2 Gefährliche Stoffe

Verwendung von Chemikalien

- ▶ Lesen Sie vor der Verwendung von Prozessgasen die Warnhinweise und Informationen im Sicherheitsdatenblatt des Herstellers sorgfältig durch, die sich auf die CAS-Nummer (Chemical Abstract Service) und/oder MSD-Nummer (Material Safety Datasheet) beziehen.

Verwendung von Gasen

- ▶ Lesen Sie vor der Verwendung von Gasen die Warnhinweise und Informationen im Sicherheitsdatenblatt des Herstellers sorgfältig durch, die sich auf die CAS-Nummer (Chemical Abstract Service) und/oder MSD-Nummer (Material Safety Datasheet) beziehen.
- ▶ Die angewandten Gasdrücke dürfen die obere Toleranz der in diesem Dokument angegebenen Druckbereiche nicht überschreiten.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Gaschromatograph ist ein Gerät, das die Konzentrationen der Bestandteile in einem Gasgemisch analysiert.

Der Chromatograph ist für die Aufstellung in explosionsgefährdeten Bereichen nach Kategoriey 2 (ATEX), Zone 1 (IECEx), Class I Division 1 (in Vorbereitung) geeignet.

Die Gerätekennzeichnung lautet:

- ⟨Ex⟩ II 2G Ex db IIB+H2 T4 Gb (-20 °C ≤ Tamb ≤ +55 °C)
- Ex db IIB+H2 T4 Gb (-20 °C ≤ Tamb ≤ +55 °C)

2.2.1 Besondere Bedingungen für die Verwendung

Gemäß den besonderen Bedingungen für die Verwendung gemäß den Ex-Zertifikaten werden die Flammwege des ENERSIC600 wie folgt beschrieben.

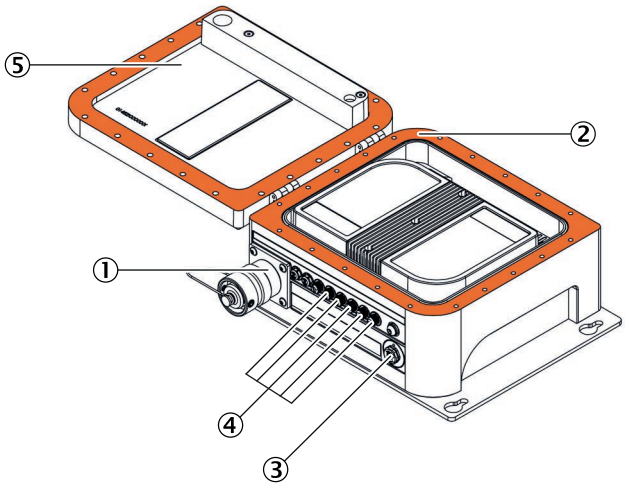


Abb. 1: Flammwege

① Abhängig von der Gerätekonfiguration ist einer der folgenden Flammwege vorhanden:
- verschraubter Flammweg zwischen Ex-Behälter und Ex-Gehäusekörper
- verschraubter Flammweg zwischen Ex-Kabelverschraubung und Ex-Gehäusekörper

② Geflanschter Flammweg zwischen Ex-Gehäusekörper und Ex-Gehäusedeckel
③ Verschraubter Flammweg zwischen Ex-Entlüfter und Ex-Gehäusekörper
④ Verschraubter Flammweg zwischen Ex-Gasanschlüssen und Ex-Gehäusekörper
⑤ Zylindrischer Flammweg zwischen Glas der Ex-Kontrollleuchte und Ex-Gehäusedeckel

Abmessungen der zünddurchschlagsicheren Spalte

Alle Abmessungen sind in mm angegeben.

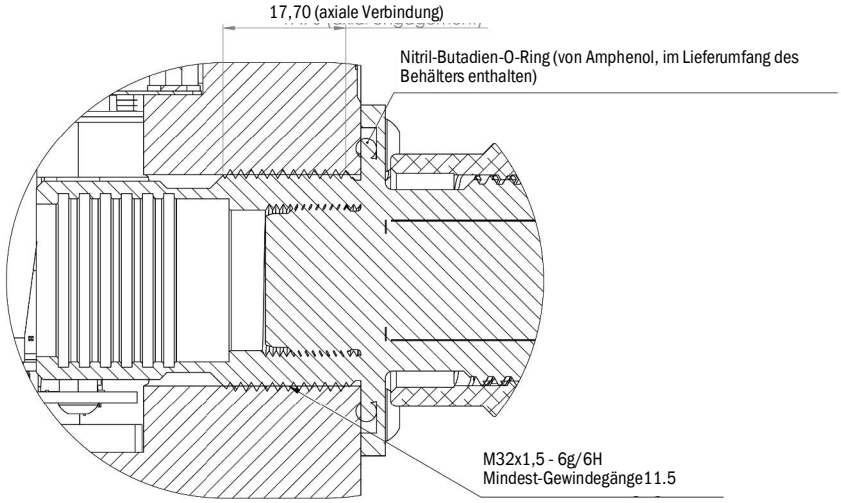


Abb. 2: Verschraubter Flammweg zwischen Ex-Behälter und Ex-Gehäusekörper

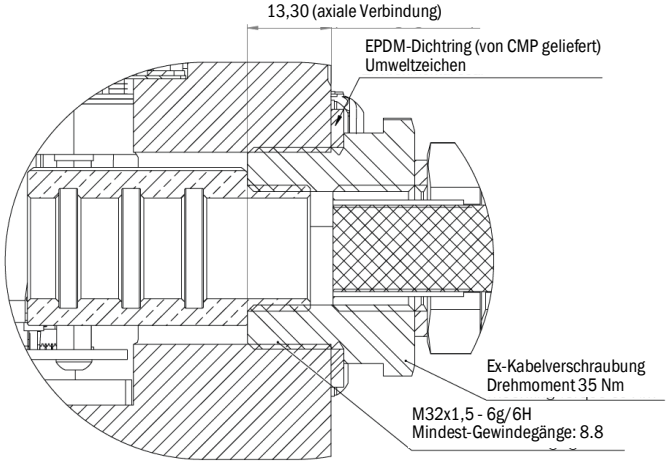


Abb. 3: Verschraubter Flammweg zwischen Ex-Kabelverschraubung und Ex-Gehäusekörper

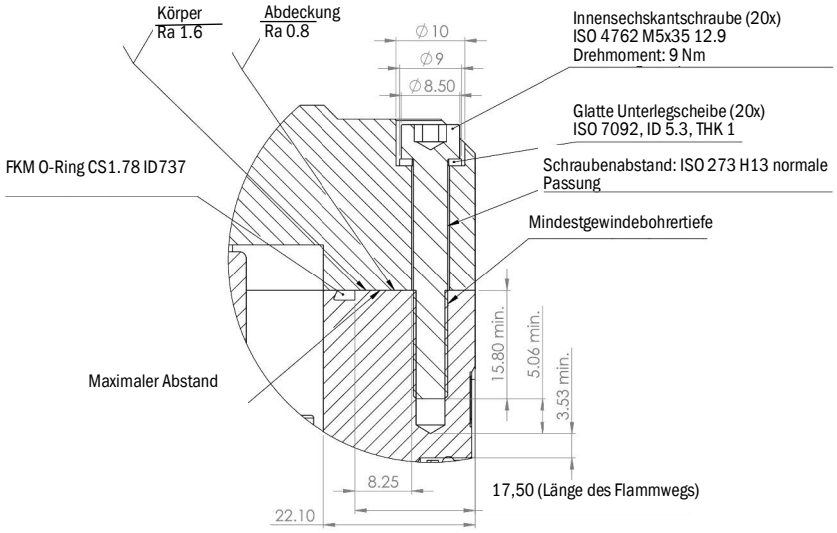


Abb. 4: Geflanschter Flammweg zwischen Ex-Gehäusekörper und Ex-Gehäusedeckel

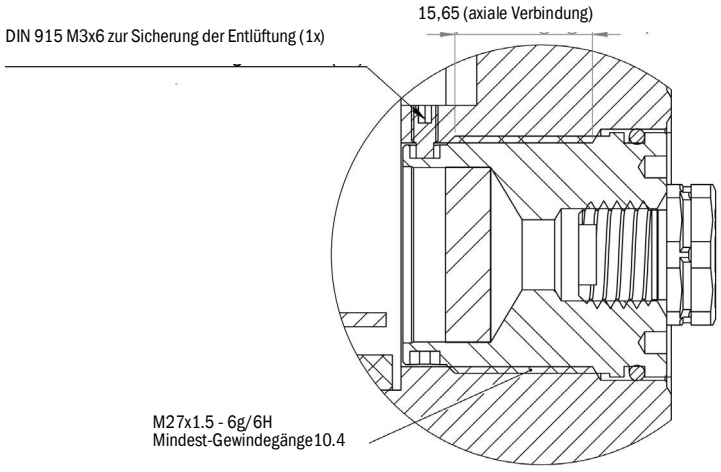


Abb. 5: Verschraubter Flammweg zwischen Ex-Entlüfter und Ex-Gehäusekörper

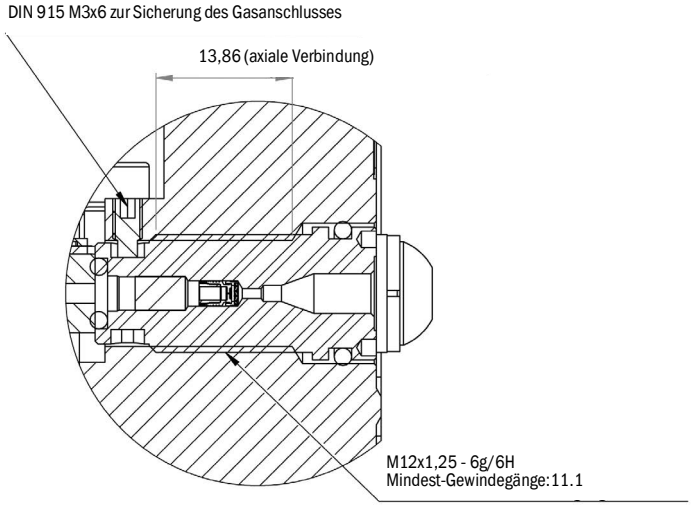


Abb. 6: Verschraubter Flammweg zwischen Ex-Gasanschlüssen und Ex-Gehäusekörper

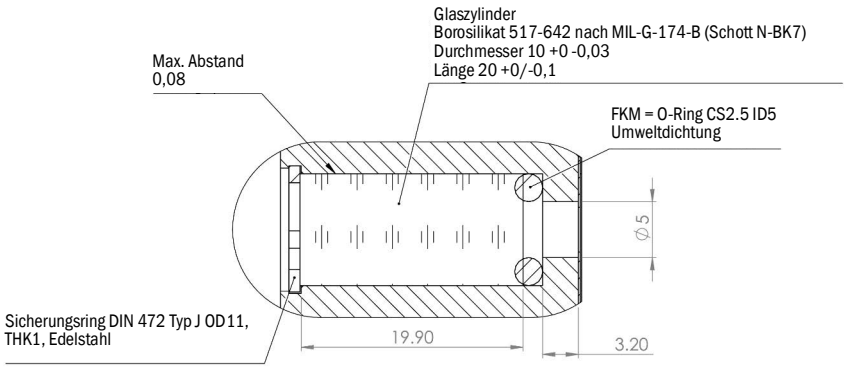


Abb. 7: Zylindrischer Flammweg zwischen Glas der Ex-Kontrollleuchte und Ex-Gehäusedeckel

WICHTIG: Der Benutzer muss für eine zusätzliche Klemmung des Kabels sorgen, um sicherzustellen, dass keine Zugkräfte auf die Terminierungen übertragen werden.

2.3 Anforderungen an die Qualifikation des Personals

Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung des Geräts dürfen nur von geschulten Fachkräften ausgeführt werden, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Kenntnisse sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen, Gefahren erkennen und vermeiden können.

3 Produktbeschreibung

3.1 Produktidentifikation

Produktname	Gaschromatograph
Hersteller	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27 · 01458 Ottendorf-Okrilla · Deutschland
Typenschild	Unten, unterhalb der Gasanschlüsse

3.1.1 Typenschild

3.2 Produkteigenschaften

Der Gaschromatograph ist ein Gerät, das die Konzentrationen der Bestandteile in einem Gasgemisch analysiert. Es kann mehrere Gaschromatographen-Einheiten (GC) aufnehmen, von denen jede parallel eine andere Analyse unter individuell optimierten Bedingungen durchführt.

Das Gerät ist für eine kontinuierliche Überwachung konzipiert und arbeitet daher eigenständig über den integrierten Prozessor mit Firmware, ohne dass ein separater Regler Befehle erteilen muss. Darüber hinaus kann eine spezielle PC-Software verwendet werden, um die gesammelten Daten genauer zu analysieren und die Betriebseinstellungen zu ändern.

3.3 Gerätevarianten

Variante	Anwendung und gemessene Komponenten
ENERSIC600 C6+ only	2-Kanal-Erdgas C6+ (nicht aufrüstbar auf 3-Kanal)
ENERSIC600 C6+ H2 - ready	2-Kanal-Erdgas C6+ (aufrüstbar auf 3-Kanal)
ENERSIC600 C6+ H2	3-Kanal-Erdgas C_{6+} und H_2

Einzelheiten, siehe „Gerätekonfiguration“, Seite 53.

3.4 Aufbau und Funktion

3.4.1 Funktionsprinzip

Der Analysator basiert auf dem Funktionsprinzip der Gaschromatographie, einer chemischen Analysemethode zur Bestimmung der Gaszusammensetzung von Gasgemischen. Ein Gaschromatograph verwendet ein schmales Durchflussrohr, die sogenannte Trennsäule, durch die verschiedene chemische Bestandteile einer Probe in einem Gasstrom (Trägergas, mobile Phase) mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten fließen. Die Geschwindigkeit hängt von den verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Trennsäule und deren Wechselwirkung mit einer bestimmten Trennsäulenfüllung, der sogenannten stationären Phase, ab. Die Funktion der stationären Phase in der Trennsäule besteht darin, verschiedene Komponenten zu trennen, so dass jede Komponente die Trennsäule zu einer anderen Zeit (Retentionszeit) verlässt. Weitere Parameter, mit denen die Reihenfolge oder die Zeit der Retention verändert werden kann, sind der Trägergasdruck, die Trennsäulenlänge, der Trennsäulendurchmesser und die Trennsäulentemperatur. Die am Ende der Trennsäule austretenden Chemikalien werden elektronisch erfasst und mit einem Datensystem identifiziert.

Die Hardware besteht im Allgemeinen aus drei Bausteinen: Injektor, Trennsäule und Detektor, die in der nachstehenden Abbildung schematisch dargestellt sind.

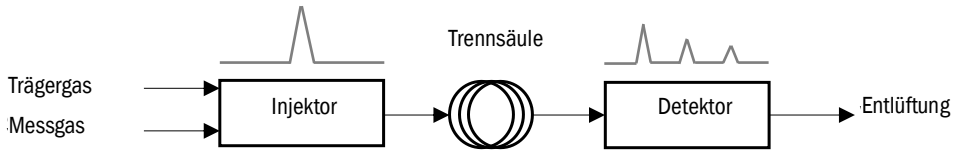


Abb. 8: Schematische Darstellung der Trennung von Gaskomponenten in einem Gaschromatographen

3.4.2 Aufbau

ENERSIC600 kann bis zu 4 GC-Einheiten enthalten, von denen jede gleichzeitig ihre eigene Analyse durchführt. Jede GC-Einheit enthält einen Injektorchip mit Mikrokanälen, Mikroventilen, Trennsäulen und Mikrodetektoren und ist speziell für die Analyse einer Reihe von Komponenten ausgelegt. Die GC-Einheiten werden durch ihren Trennsäulentyp und Parameter wie Temperatur, Druck und Injektionszeit definiert.

Das untenstehende Blockdiagramm zeigt den typischen Aufbau von Version ENERSIC600 C6+ H2 mit 3 GC Einheiten. An den Eingang des Stream Selectors können Trägergas, Kalibriergas und bis zu 4 Probenleitungen (Ströme) angeschlossen werden.

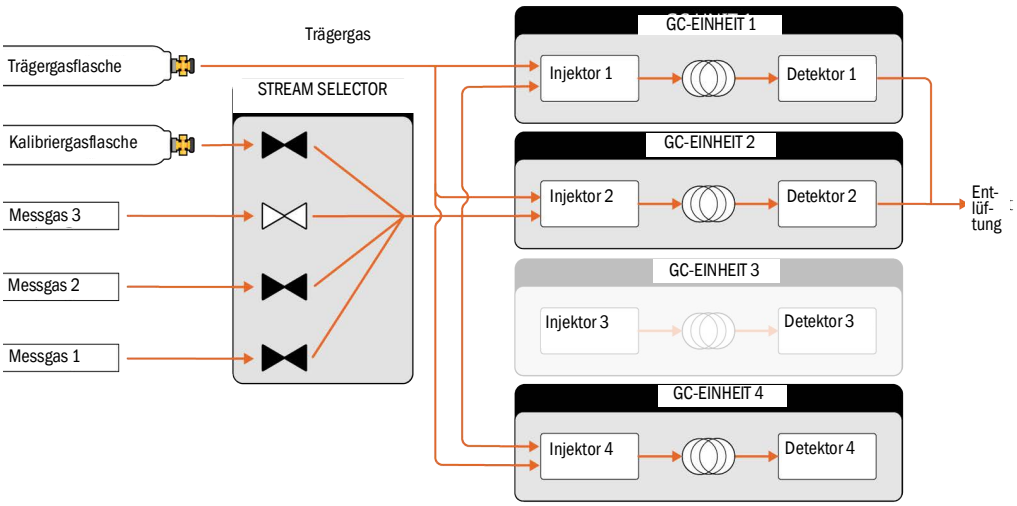


Abb. 9: Typischer Aufbau von Version ENERSIC600 C6+H2 mit 3 GC-Einheiten

3.4.3 Hardware-Übersicht

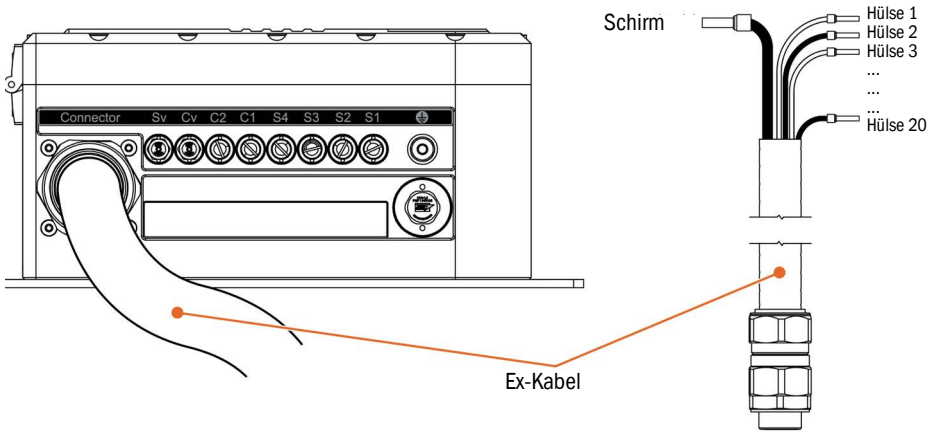


Abb. 10: Seitenansicht mit festem Ex-Kabel

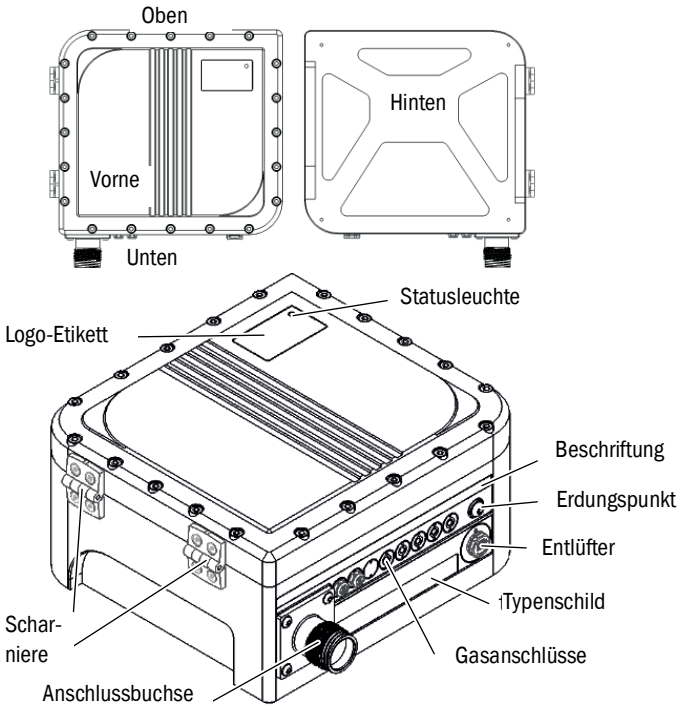


Abb. 11: Außenansicht

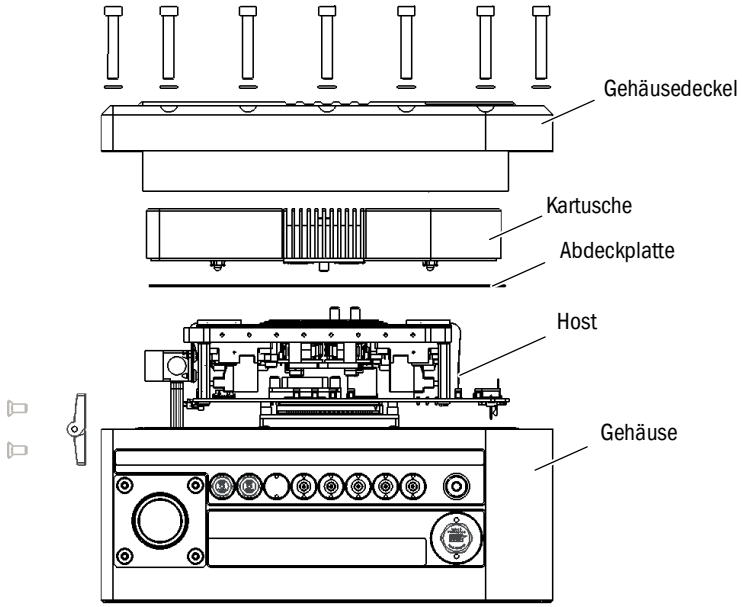


Abb. 12: Innenansicht

Wichtigste Bestandteile

- Kartusche: Enthält die wichtigste Hardware des Gaschromatographen (Injektor, Trennsäule, Detektor und Heizelemente)
- Host: Enthält strömungstechnische und elektronische Verbindungen, enthält pneumatische und elektronische Steuerfunktionen

3.4.4 Kartusche

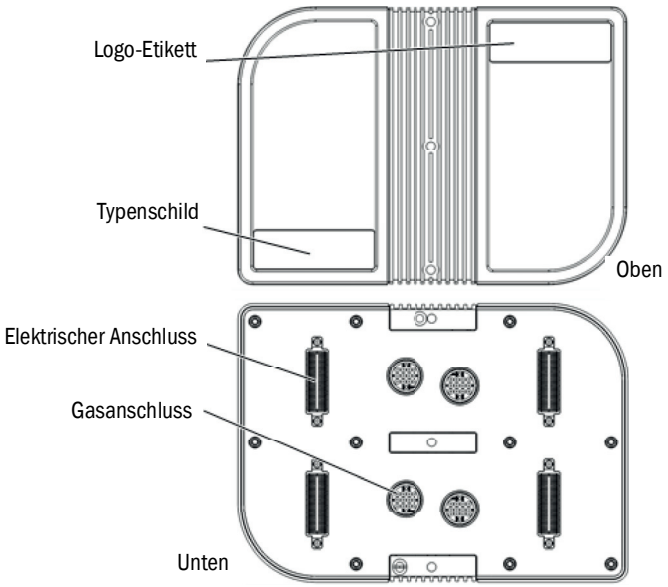


Abb. 13: Ansicht einer Kartusche mit vier Analyseeinheiten von oben und unten

Eigenschaften

- Austauschbares Teil, das von einem geschulten Techniker ersetzt werden kann
- Enthält vier getrennte Bereiche für vier Analyse-Einheiten (oder GC-Kanäle)
- Die Zahl der installierten Analyseeinheiten in der Kartusche hängt von der Anwendung ab.

3.4.5 Host

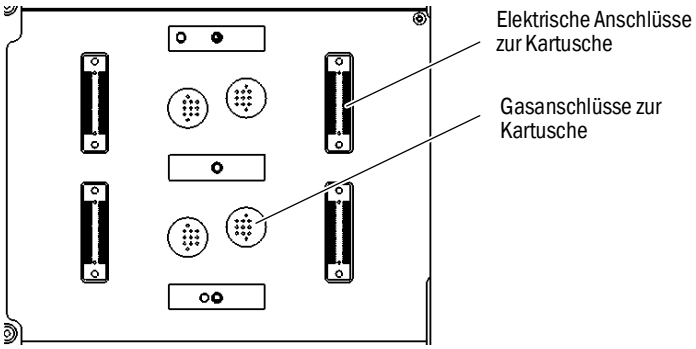


Abb. 14: Schematische Darstellung Host

Funktion

- Steuert die Probeninjektoren und das Auslesen der Signale des Wärmeleitfähigkeitsdetektors (TCD)
- Steuert die Ventile für die Zufuhr der Gase zur Kartusche
- Stellt die elektrischen Verbindungen zwischen Kartusche und Anschlussbuchse her (Stromversorgung und Kommunikation)

Eigenschaften

- Besteht aus der Elektronik mit Rechenleistung, pneumatischen Komponenten und einer Gasverteilereinheit

3.4.6 Abdeckplatte

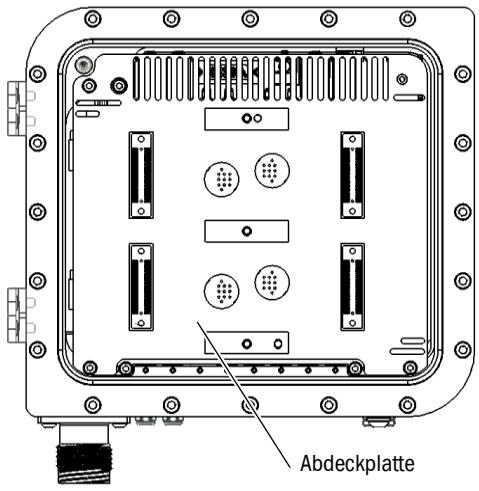


Abb. 15: Ansicht der Abdeckplatte von oben

Funktion

- Die Abdeckplatte verhindert einen versehentlichen Zugriff auf den Host, wenn der Analysator geöffnet wird.
- Sie schützt den Host vor Beschädigungen, z. B. durch ESD, Stöße usw.

3.4.7 Gasanschlüsse

Die Art, Zahl und Zuordnung der Gasanschlüsse kann je nach Anwendung variieren. Einzelheiten, siehe „Gerätekonfiguration“, Seite 53 und siehe „Anschließen der Gasleitungen“, Seite 29.

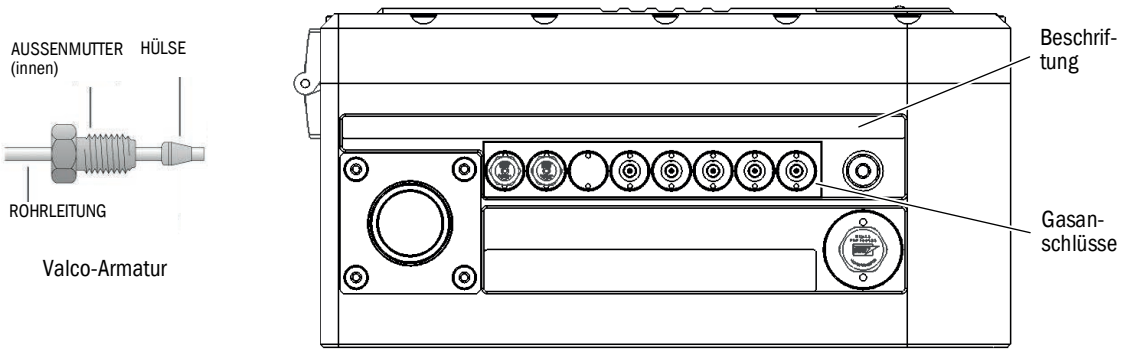


Abb. 16: Gasanschlüsse (Beispiel) und eine Valco-Armatur

Gasanschlüsse

Abb. 17: Gasanschlüsse

Arten von Gasanschlüssen:

- Anschluss für Gaseintritt:
  - Für den Anschluss der Mess-, der Träger- und Steuergase
  - Enthält eine interne Flammensperre und einen Durchflussbegrenzer.
- Anschluss für Gasaustritt:
  - Zur Entlüftung der austretenden Gase
  - Enthält eine interne Flammensperre.
  - Erkennbar an dem schwarzen Kunststoffstopfen, der die Entlüftung der Gase in den freien Raum ermöglicht und gleichzeitig einen Wetterschutz bietet.
  - Optional kann die Entlüftung des Gasanschlusses für das Messgas z. B. mit einem Rohr zur weiteren Verarbeitung/Transport verbunden werden; kontraktieren Sie Endress+Hauser für weitere Informationen.
- Blindverschluss:
  - Kein Gasanschluss
  - Dient zum Absperren eines nicht verwendeten Anschlusses im Gehäuse.

Die Gasanschlüsse sind von innen gesichert, um ein unbefugtes Entfernen zu verhindern.

Kennzeichnung:

- Die Konfiguration der Gasanschlüsse kann der darüber befindlichen Beschriftung auf dem Gehäuse entnommen werden.
- Der Typ des Gasanschlusses ist auf der Beschriftung oberhalb der Anschlüsse angegeben und ist anwendungsspezifisch.

Anschlussart

Die Art des Anschlusses am Einlass kann angepasst werden, normalerweise handelt es sich jedoch um eine Valco-Armatur (VICI AG International) für 1/16"-Schläuche. Genaue Anweisungen finden Sie in der Montageanleitung von Valco auf deren Website.

Optional kann die Entlüftung der Gasöffnung(en) für den Anschluss an ein Rohr zur Weiterverarbeitung oder zum Transport des entlüfteten Gases angepasst werden. Der Standard-Entlüftungsanschluss hat ein M6 x 0,75-Innengewinde; für den Analysator sind spezielle Anschlüsse erhältlich.

3.4.7.1 *Trägergasanschlüsse*

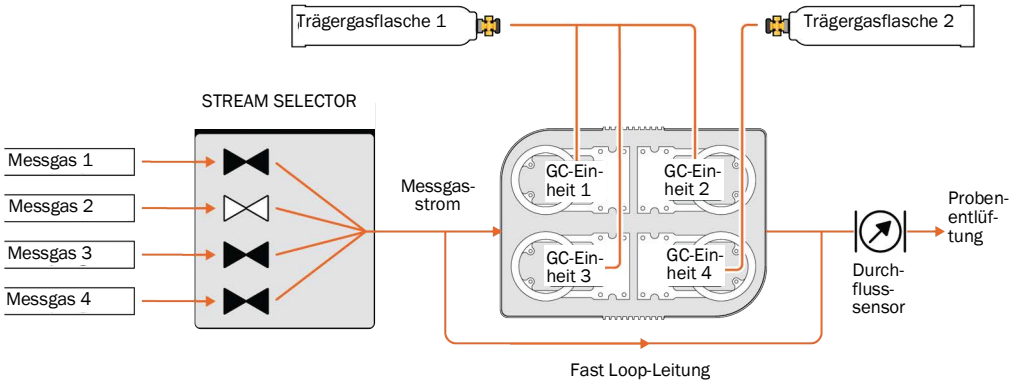


Abb. 18: Beispiel mit 4 GC-Einheiten: Gasanschlüsse und Durchfluss

- Trägergas 1 (C1-Gaseinlass) ist immer an die GC-Einheiten 1, 2 und 3 angeschlossen.
- Trägergas 2 (C2-Gaseinlass) ist immer an die GC-Einheit 4 angeschlossen.
- Im Falle einer Anwendung mit nur einem Trägergas kann dieselbe Trägergasquelle durch Verwendung eines Trägergaseinlasssplitters $^{1}/_{16}$" an Gaseinlass C1 und C2 angeschlossen werden.

3.4.7.2 *Erforderliche Gasversorgung*

Trägergas/Steuergas

- Extern geregelte und konditionierte Träger-/Steuergasversorgung
- Rein (z.B. 99,999 %), trocken und frei von Partikeln
- Anwendungsspezifische Gasart, siehe „Gerätekonfiguration“, Seite 53
- Typisches Trägergas: Helium, Argon oder Stickstoff

Messgas

- Eine oder mehrere Messgasversorgungen
- Trocken und frei von Partikeln
- Benutzerdefinierte Messgasart, auch Kalibriergas möglich

3.4.8 Entlüfter

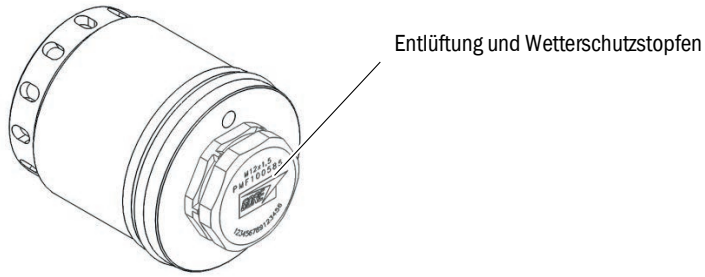


Abb. 19: Entlüfter

Funktion

- Minimiert die Feuchtigkeitsansammlung im Inneren des Analysators durch Entlüftung.
- Verhindert, dass der Druck im Inneren des Analysators höher wird als der äußere atmosphärische Druck (in Übereinstimmung mit den Explosionsschutzvorschriften).

Eigenschaften

- Enthält einen Stopfen mit einer gasdurchlässigen Membran, welche die Entlüftung der Gase ermöglicht und gleichzeitig als Wetterschutz dient.
- Enthält eine interne Flammensperre.
- Von innen gesichert, um unbefugtes Entfernen zu verhindern.

3.4.9 Elektrische Anschlüsse

Der elektrische Anschluss, die Ein- und Ausgänge (E/A) und die Kommunikation werden durch Einschrauben des Kabelsteckers in die Anschlussbuchse realisiert.

3.4.10 Erdung innen

Die Erdung innen im Analysator erfolgt über eine Erdungsschraube im Gehäusedeckel und eine Erdungsfeder im Gehäuse.

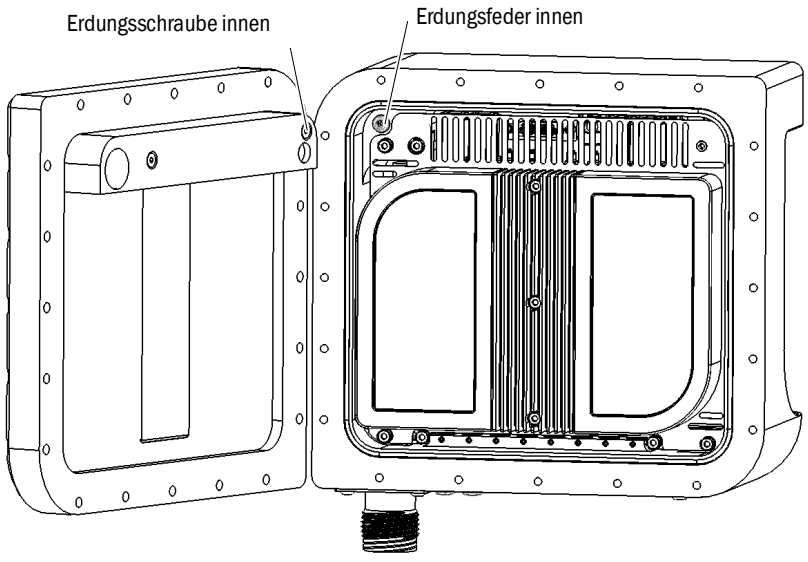


Abb. 20: Erdung des Gehäuses innen

3.5 Optionen

3.5.1 Wandmontageplatte

Der Analysator wird mit einer Rückwand geliefert, mit der er an eine Wand oder ähnliche feste Installation montiert werden kann. Darüber hinaus ist eine Wandmontageplatte erhältlich, die eine schnelle Montage und Demontage des Analysators ermöglicht. Für den ordnungsgemäßen Betrieb des Analysators wird empfohlen, immer die Wandmontageplatte zu verwenden.

3.5.2 Elektrische Anschlusseinheit

Optional ist für den Analysator eine elektrische Anschlusseinheit verfügbar. Sie ermöglicht es dem Benutzer, die Kabel für die Stromversorgung und die Kommunikation auf einfache Weise anzuschließen.

Es handelt sich um eine elektrische Ex e-Anschlusseinheit, die in der Nähe des Analysators in derselben Zone wie der Analysator platziert werden kann. Die Anschlusseinheit hat eine Kabelverschraubung zum Anschluss des Ex-Kabels des Analysators.

Zwei Optionen stehen zur Verfügung:

- Anschlusseinheit Class 1, Div 1, Groups B, C, D T6
- Anschlusseinheit Class 1, Div 2, Groups A, B, C, D T6

3.6 Schnittstellen

Der Analysator verfügt über zwei Arten von Datenverbindungen: LAN und E/A. Beide sind über die Anschlussbuchse verbunden.

LAN

Der Zugriff auf den Analysator kann über die ENERSIC-Software von jedem Computer aus erfolgen, der sich im selben Netzwerk befindet.

E/A

Der E/A-Anschluss kann verwendet werden für:

- Kommunikationsschnittstellen: digitale E/A, RS-232, RS-485 oder Ethernet
- Unterstützte Protokolle: Modbus oder TCP

Einzelheiten zu der genau konfigurierten Kommunikationsschnittstelle und zum Protokoll, siehe „Gerätekonfiguration“, Seite 53.

3.6.1 Stand-alone-Betrieb

Im Stand-alone-Betrieb können verschiedene Protokolle zum Auslesen der Daten und zur Steuerung über einen LAN-, RS-232- oder RS-485-Bus laufen.

Die folgenden Standardprotokolle stehen zur Verfügung:

Name	Beschreibung	Kompatibler Bus
Modbus seriell (RTU)	Modbus über serielle Leitung (binär)	RS-232, RS-485
Modbus seriell (ASCII)	Modbus über serielle Leitung (ASCII)	RS-232, RS-485
Modbus TCP	Modbus über LAN	LAN
VICI Stream Selector	Steuerung externes Drehventil - VICI Stream Selector	

Standardmäßig verfügt der Analysator über keinen Analogausgang, jedoch können Analogausgänge mit einem externen Wandler realisiert werden.

3.6.2 Fernsteuerungsoption

Der Analysator kann auch über einen Windows-PC bedient werden, auf dem die ENERSIC-Software installiert ist. Mit der Software können die gesammelten Daten detaillierter analysiert und die Betriebseinstellungen geändert werden.

Weitere Informationen über die Software finden Sie in der Bedieneranleitung ENERSIC600 Software-Manual.

3.7 Modbus-Implementierung

Drei Varianten des Standard-Modbus-Protokolls wurden gemäß den entsprechenden Protokollspezifikationen implementiert (siehe http://www.modbus.org/specs.php):

- Modbus seriell RTU (binärer Modbus über RS-485 oder RS-232)
- Modbus seriell ASCII (ASCII-Modbus über RS-485 oder RS-232)
- Modbus TCP (binärer Modbus über TCP/IP)

Alle Protokollvarianten basieren auf demselben Message Handler, verwenden aber ein anderes Message Wrapper-/Codierungssystem.

Die Modbus-Spezifikation definiert vier Grundtypen von Daten:

- Coils: Boolesche Werte lesen/schreiben
- Discrete Inputs: Schreibgeschützte boolesche Werte
- Holding Registers: 16-Bit-Datenwerte lesen/schreiben
- Input Registers: Schreibgeschätzte 16-Bit-Datenwerte

Erweiterte Datentypen können unter Verwendung mehrerer Register aufgebaut werden, z. B.:

- 32-Bit-Ganzzahlen bestehend aus zwei 16-Bit-Registern
- 32-Bit-Gleitkommazahlen bestehend aus zwei 16-Bit-Registern
- 64-Bit-Gleitkommazahlen bestehend aus vier 16-Bit-Registern
- 64-Bit-Zeitstempelwerte bestehend aus vier 16-Bit-Registern
- Zeichenketten mit N Zeichen bestehend aus N/2 16-Bit-Registern

Beachten Sie, dass Zeitstempel als 64-Bit-Ganzzahlen dargestellt werden, die die Zahl der Sekunden seit dem Zeitstempel 01/01/1904 00:00:00.00 UTC wiedergeben. Beachten Sie außerdem, dass die Daten im Big-Endian-Format formatiert sind, d. h. das höchstwertige Byte an der niedrigsten Adressposition. Beachten Sie auch, dass Gleitkommazahlen im IEEE-Gleitkommaformat gespeichert werden.

Die Modbus-Spezifikation umfasst 20 mögliche Befehle. Es müssen nicht alle Befehle ausgeführt werden. In der Regel verwenden Geräte, die Modbus unterstützen, nur eine Grundmenge dieser Befehle. Folgende Befehle wurden umgesetzt:

- 0×01 – Read coils
- 0×02 – Read discrete inputs
- 0×03 – Read holding registers
- 0×04 – Read input registers
- 0×05 – Write single coil
- 0×15 – Write multiple coils
- 0×06 – Write single register
- 0×16 – Write multiple registers

Modbus-Daten werden über eine Zwei-Byte-Datenadresse adressiert, die einen Datenadressbereich von 0..65535 abdeckt. Dieser Datenbereich ist in der Regel nach verschiedenen Datentypen unterteilt:

- 0..9999 – Coils (R/W)
- 10000-19999 – Discrete inputs (R/O)
- 30000-39999 – Input registers (R/O)
- 40000-49999 – Holding registers (R/W)

Über Modbus sind verschiedene Geräteparameter und -steuerungen verfügbar, z. B. Gerätestatus und Identifikationsinformationen, Gerätesteuerungsparameter und aktuelle Ergebnisdaten. Die Parameter sind nach dem zugehörigen Datentyp (nur lesen oder lesen/schreiben, diskrete Daten oder Registerdaten) geordnet. Die folgende Tabelle gibt einen Gesamtüberblick über die interne Modbus-Datenstruktur.

Adresse(n)	Datentyp	Beschreibung
01000-01100	Coil (R/W)	Gerätesteuerung
10000-10099	Discrete input (R/O)	Gerätediagnose (Flags)
10100-10199	Discrete input (R/O)	Optionen für Gerätekonfiguration
30000-30499	Input register (R/O)	Informationen zu Geräteidentifikation und -konfiguration
30500-31999	Input register (R/O)	Gerätestatus
32000-32499	Input register (R/O)	Letzte Analyse-Information
32500-34999	Input register (R/O)	Letztes Analyse-Ergebnis
35000-39999	Input register (R/O)	Letztes Analyse-Ergebnis nach Verbindung (max. 40 Peaks, 125 Register pro Verbindung)
40000-41999	Holding register (R/W)	Gerätesteuerung

Vollständige Modbus-Registerliste, siehe „Modbus-Register-Übersicht“, Seite 55.

4 Transport und Lagerung

4.1 Transport

Hinweis:
- Während des Versands werden Blindstopfen in die Gaseinlässe eingesetzt.
- Die Blindstopfen müssen vor dem Gebrauch entfernt werden.
- Bewahren Sie die Blindstopfen für einen späteren Transport auf.

Informationen über den zukünftigen Transport, siehe „Transport“, Seite 47.

4.2 Lagerung

WICHTIG:
Unsachgemäße Lagerung kann zu Schäden führen und eine neue Werkskalibrierung erforderlich machen.

- Bei Raumtemperatur in einer trockenen Umgebung aufbewahren.
- Alle Gasanschlüsse z.B. mit Blindstopfen verschließen (Lieferzustand).
- Gegebenenfalls sind die Leitungen mit Verschlussstopfen oder Blindstopfen zu verschließen.

Schutzmaßnahmen bei dauerhafter Lagerung

- Das Gerät mindestens 15 Minuten lang an allen Einlässen mit Stickstoff (5,0) bei 100 kPa spülen.
- Dann alle Gasanschlüsse z. B. mit Blindstopfen verschließen.

5 Montage

5.1 Sicherheit

Qualifikation

Die Montage darf nur von geschulten Fachkräften durchgeführt werden.

5.2 Lieferumfang prüfen

Der Analysator wird in einem Karton oder einer optionalen robusten Kiste zusammen mit den Gasanschlussentlüftungsschrauben und einem Zubehörsatz, bestehend aus Valco-Armaturen, Hülsen, Muttern und einem ¼"-Zoll-Maulschlüssel, geliefert. Optional wird auch eine Anschlusseinheit mitgeliefert.

- ▶ Nehmen Sie alle Gegenstände vorsichtig aus der Verpackung.
- ▶ Der Analysator sollte nach jedem Transport auf Anzeichen von Schäden überprüft werden.
  - – Auf Beulen, Kratzer, abgeplatzten Lack, zerbrochenes Glas, lose Teile, verbogene Teile usw. prüfen.
- ▶ Bei Schäden oder Mängeln wenden Sie sich bitte an Endress+Hauser.

5.3 Montage am Zielort

Voraussetzungen

- Vergewissern Sie sich, dass die Wand/feste Installation das Gewicht des Analysators tragen kann.
- Zwischen Geräterückseite und Wand muss der Abstand mindestens 50 mm betragen.
- Vor dem Analysator muss ein Abstand von mindestens 250 mm für die Konvektion vorhanden sein.

Vorgehensweise

- ▶ Montieren Sie den Analysator über die Rückwand oder die optionale Wandmontageplatte gemäß den folgenden Abbildungen.

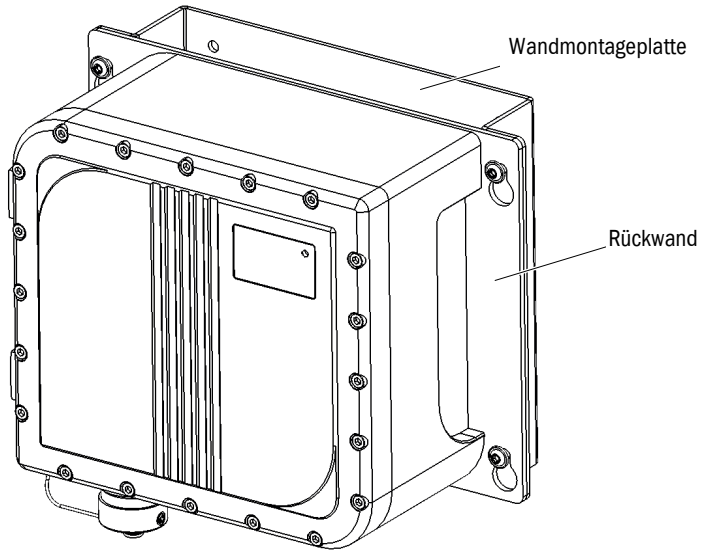


Abb. 21: Rückwand und optionale Wandmontageplatte

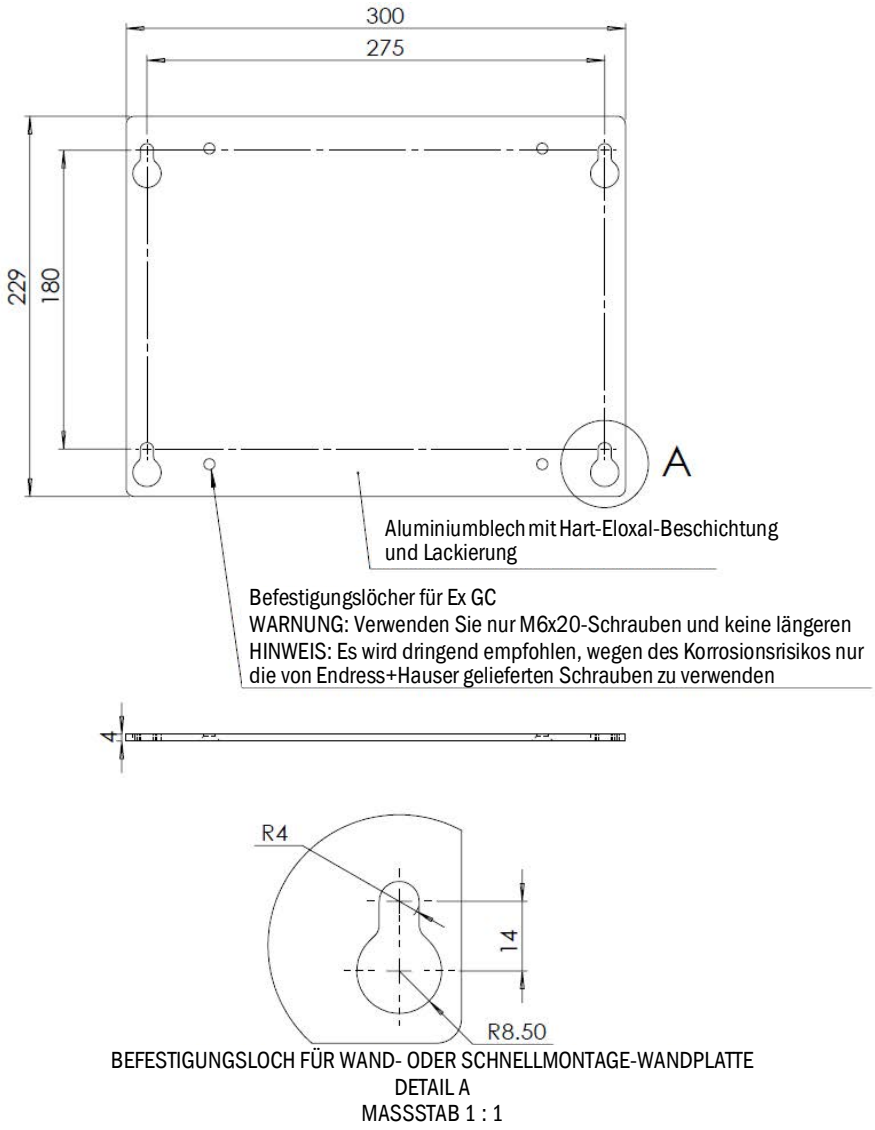


Abb. 22: Rückwand (Abmessungen und Montage)

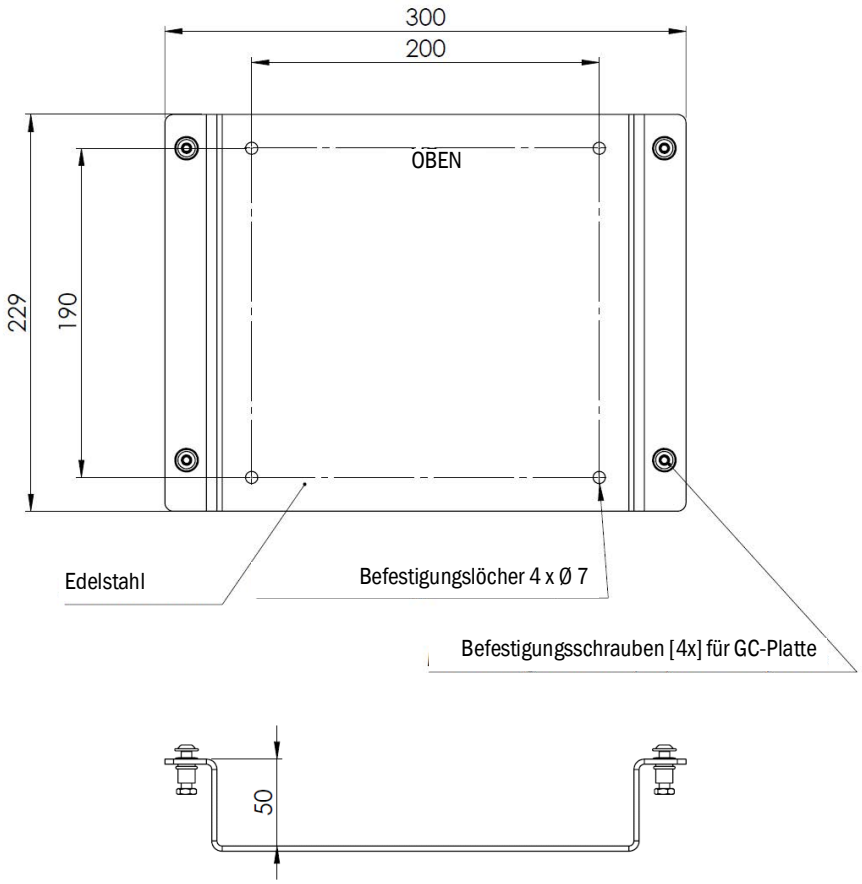


Abb. 23: Optionale Wandmontageplatte (Abmessungen und Montage)

5.4 Anschließen der Gasleitungen

Je nach Anwendung können Träger- und Messgase variieren. Einzelheiten, siehe „Gerätekonfiguration“, Seite 53.

Übersicht

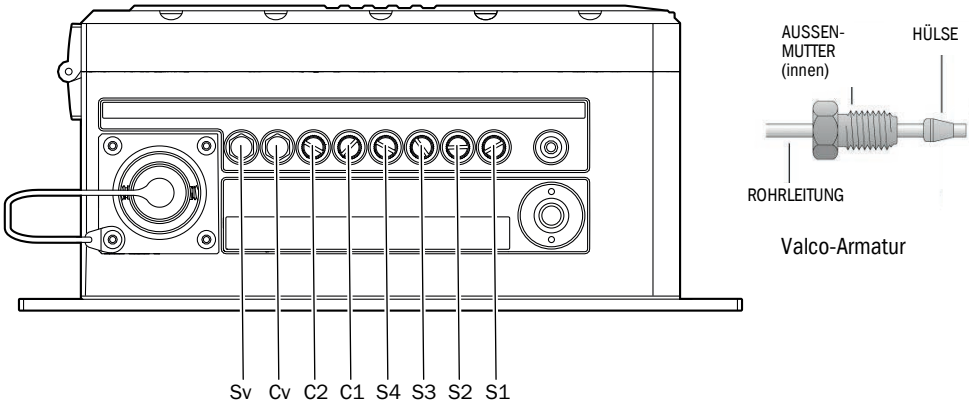


Abb. 24: Gasanschlüsse und eine Valco-Armatur

Gasanschluss	Hinweise
Sv	Entlüftung der ausgehenden Gasprobe. Ohne einschraubbare Entlüftungsschraube: Innengewinde M6x0,75. Anzugsmoment der einschraubbaren Entlüftungsschraube: 0,3 Nm
Cv	Entlüftung des ausgehenden Trägergases. Ohne einschraubbare Entlüftungsschraube: Innengewinde M6x0,75. Anzugsmoment der einschraubbaren Entlüftungsschraube: 0,3 Nm
C1	Trägergas 1, 1/16" Vici Valco-Armatur, 450±5 % kPa Manometer / 4,5 bar(g) (65 psi(g))
C2	Trägergas 2, 1/16" Vici Valco-Armatur, 450±5 % kPa Manometer / 4,5 bar(g) (65 psi(g))
S1	Messgas 1, 1/16" Vici Valco-Armatur, max. 10 ... 90 kPa / 0,1 ... 0,9 bar(g) (1,45 ... 13 psi(g))
S2	Messgas 2, 1/16" Vici Valco-Armatur, max. 10 ... 90 kPa / 0,1 ... 0,9 bar(g) (1,45 ... 13 psi(g))
S3	Messgas 3, 1/16" Vici Valco-Armatur, max. 10 ... 90 kPa / 0,1 ... 0,9 bar(g) (1,45 ... 13 psi(g))
S4	Messgas 4, 1/16" Vici Valco-Armatur, max. 10 ... 90 kPa / 0,1 ... 0,9 bar(g) (1,45 ... 13 psi(g))

Wichtige Hinweise

Hinweis:
Keine übermäßige Kraft bzw. kein übermäßiges Drehmoment beim Herstellen einer Gasverbindung zu einem Gasanschluss anwenden.
Sollte sich ein Gasanschluss frei drehen lassen, fahren Sie nicht fort und wenden Sie sich an Endress+Hauser.

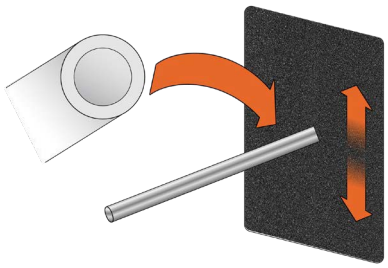
5.4.1 Gasrohrverschraubungen montieren

Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel

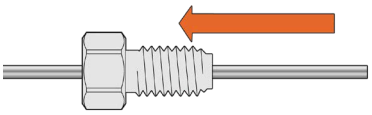
- 1/16"-Rohr aus rostfreiem Stahl (empfohlen wird Vici)
- Feile
- Edelstahl-Rohrschneider
- GC-Analysator-Zubehörsatz:
  - Vici-Überwurfmutter aus Edelstahl 1/16" SS303
  - Vici-Hülse aus Edelstahl 1/16" SS303
  - Ring-Maulschlüssel 1/4”

Vorgehensweise

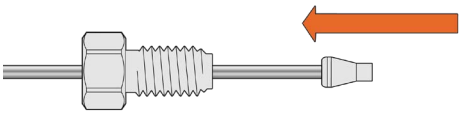
1 Messen Sie die gewünschte Schlauchlänge, die zwischen die Gaseinlässe und die Gasflaschen passt, und schneiden Sie den Schlauch mit einem 1/16" (1,6 mm) Schlauchschneider ab.
2 Achten Sie darauf, dass die Kanten des Rohrs flach sind und ein sichtbares Loch aufweisen. Verwenden Sie bei Bedarf Schleifpapier, um die Kanten des abgeschnittenen Rohrs zu glätten.



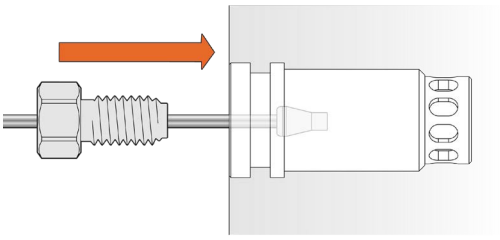
3 Setzen Sie die Überwurfmutter über das Rohr.



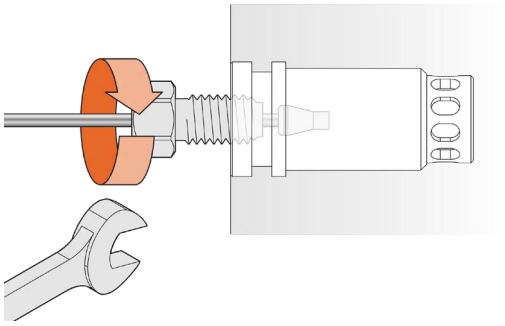
4 Setzen Sie die Hülse über das Rohr.



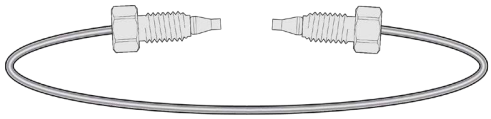
5 Nun führen Sie das Rohr in die Armatur ein, z. B. in einen Gaseinlass am GC.



6 Üben Sie mit dem ¼"-Schraubenschlüssel Druck aus.



7 Wiederholen Sie die Schritte 2 bis 6 am anderen Ende des Rohrs.



Die Montage des Gasrohrs ist nun abgeschlossen.

5.4.2 Gasleitungen anschließen

Voraussetzungen

- Verwenden Sie für den Anschluss der Gase 1/16"-Metallrohre.
- Verwenden Sie nur zweistufige Druckregler mit Metalldichtungen.
- Spülen Sie alle Rohre und Regler vor dem Gebrauch und spülen Sie die Gasleitungen, um Luft oder andere unerwünschte Gase zu entfernen.
- Vergewissern Sie sich, dass die angewandten Drücke für Mess- und Träger-/Steuergase unter dem maximal zulässigen Wert bleiben.
- Entfernen Sie die Blindstopfen von den Gasanschlüssen und bewahren Sie diese für einen späteren Transport auf.
- Verwenden Sie Entlüftungsrohrmaterial, bei dem es keine chemische Reaktion mit der Gasprobe gibt.

Vorgehensweise

1 Schließen Sie eine Trägergasflasche an den Trägergaseinlass an.
   – Verwenden Sie für den Anschluss der Gaseinlassleitungen die 1/16-Zoll-Valco-Armaturen.
2 Schließen Sie das Messgas an den Messgaseinlass an.
   – Verwenden Sie für den Anschluss der Gaseinlassleitungen die 1/16-Zoll-Valco-Armaturen.
3 Stellen Sie den Trägergasdruck mit dem Druckregler an der Trägergasflasche auf 450 ±5 % kPa / 4,5 bar(g) (65 psi(g)) ein.
4 Wenn die interne Messgaspumpe **nicht** verwendet wird: Stellen Sie den Messgasdruck auf 10 … 200 kPa (Überdruck) / 0,1 … 2 bar(g) (1,45 … 29 psi(g)) ein.
5 Für den Anschluss der Schläuche an die Entlüftungsausgänge können die für den Analysator erhältlichen speziellen Anschlüsse verwendet werden.
6 Nach dem Herstellen aller Verbindungen muss eine Dichtheitsprüfung (z. B. mit einem Gaslecksuchgerät) durchgeführt werden.

6 Elektrische Installation

6.1 Sicherheit

Qualifikation

Die elektrische Installation darf nur von einer geschulten Elektrofachkraft durchgeführt werden.

6.2 Erdung

Übersicht

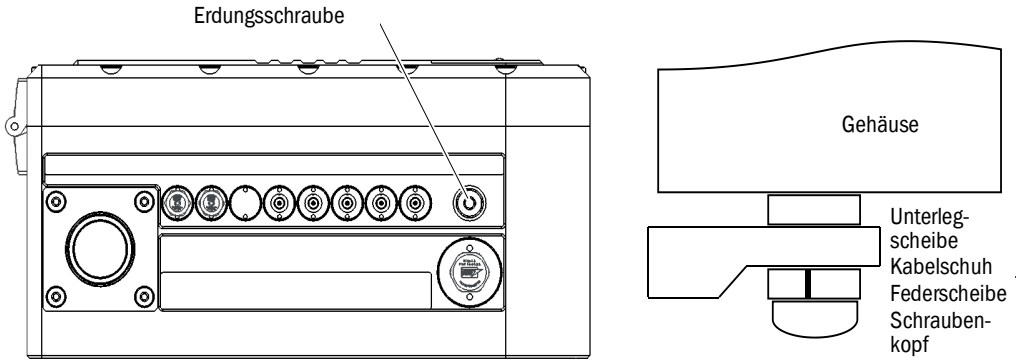


Abb. 25: Analysator erden

Wichtige Hinweise

Hinweis: Verwenden Sie nur die mitgelieferte Erdungsschraube und Unterlegscheiben, da sonst (auf Dauer) kein ordnungsgemäßer elektrischer Kontakt gewährleistet werden kann.

Hinweis:

- Die Erdungsfeder oder die Erdungsschraube innen dürfen nicht entfernt werden.
- Vergewissern Sie sich immer, dass die Erdungsfeder und die Erdungsschraube nicht blockiert sind.
- Falls die Erdungsfeder bzw. die Erdungsschraube beschädigt ist, darf das Gerät nicht verwendet werden.

Vorgehensweise

▶ Verbinden Sie die Erdungsschraube mit einem zentralen Erdungspunkt, wie in der Abbildung gezeigt.
  – Die Erdungsschraube (M6) ist mit dem Symbol ⏚ gekennzeichnet.
  – Zwischen den beiden Unterlegscheiben sollte eine entsprechende Lasche verwendet werden.
  – Der zulässige Mindestkabelquerschnitt beträgt 4 mm^2.

6.3 Elektrische Anschlüsse

6.3.1 Anschluss des offenen Leitungsendes

Wichtige Hinweise

WICHTIG: Verwenden Sie kein Netzteil mit höherer oder niedrigerer Spannung, da der ordnungsgemäße Betrieb des Geräts nicht mehr gewährleistet ist bzw. die Elektronik des Geräts beschädigt werden kann.

Vorgehensweise

1 Stellen Sie die erforderlichen Strom- und Kommunikationsverbindungen am anderen Leitungsende (oder der Anschlusseinheit) her.
   – Wenn Sie das Verbindungskabel verwenden, siehe Abschnitt 6.3.2.
   – Wenn Sie die Anschlusseinheit verwenden, siehe Abschnitt 6.3.3.
   – Spannungsangaben, siehe „Technische Daten“, Seite 51.

6.3.2 Verbindungsleitung - elektrische Anschlüsse

Tabelle 1: Aderzuordnung für Verbindungsleitung

Ader	Wert	Leitungsfarbe
	Schirm*	Schirm
1	RS485 (2) A	Weiß - 1
2	RS485 (2) B/ RS232 (2) Tx	Schwarz - 1
3	DO (NO)	Weiß - 2
4	DO (COM)	Schwarz - 2
5	Ethernet TD+	Weiß - 7
6	Ethernet TD-	Schwarz - 7
7	Ethernet RD+	Weiß - 8
8	Ethernet RD-	Schwarz - 8
9	DI (COM)	Weiß - 3
10	RS232 (2) Rx	Weiß - 4
11	DI (24 VDC Max)	Schwarz - 3
12	Reset	Schwarz - 4
13	RS485 (1) A	Weiß - 5
14	+24V DC**	Weiß - 9
15	+24V DC**	Schwarz - 9
16	GND***	Weiß - 10
17	GND***	Schwarz - 10
18	RS232 (1) Tx (Analysator)	Weiß - 6
19	RS232 (1) Rx (Analysator)	Schwarz - 6
20	RS485 (1) B	Schwarz - 5
21	Nicht angeschlossen	Nicht angeschlossen

* Abschirmung muss aufgelegt werden, empfohlen wird auf die PE-Schiene in der Anschlusseinheit
** Die Adern 14 und 15 müssen zusammen angeschlossen und verwendet werden.
** Die Adern 16 und 17 müssen zusammen angeschlossen und verwendet werden.

6.3.3 Anschlusseinheiten

Anschlusseinheit Class 1, Div 1, Groups B, C, D T6

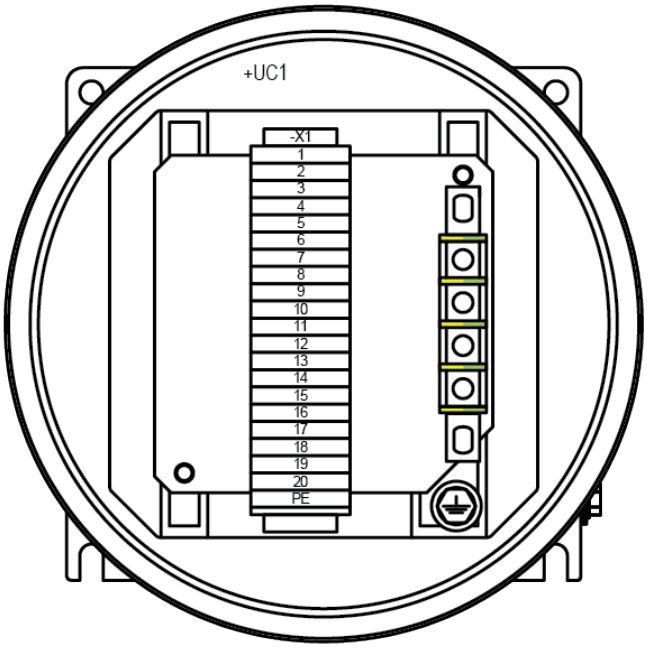


Abb. 26: Klemmenanordnung

Anschlusseinheit Class 1, Div 2, Groups A, B, C, D T6

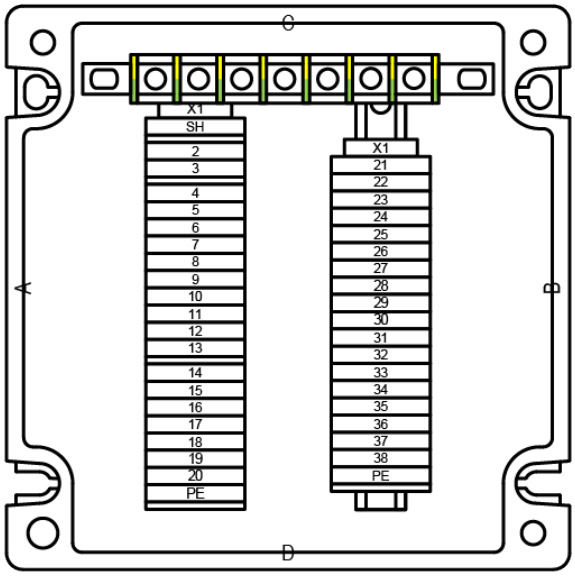


Abb. 27: Klemmenanordnung

Elektrische Anschlüsse

Klemmenanordnung für beide Anschlusseinheiten: Tabelle 1: siehe „Aderzuordnung für Verbindungsleitung“, Seite 33.

7 Inbetriebnahme

Wichtige Hinweise

WICHTIG: Der Analysator muss vor der Inbetriebnahme geerdet werden.

Voraussetzungen

- Vor der Inbetriebnahme müssen alle in Abschnitt „5 Montage“ und Abschnitt „6 Elektrische Installation“ beschriebenen Tätigkeiten fertiggestellt sein.
- Für die Inbetriebnahme ist ein Laptop/PC mit der installierten ENERSIC-Bediensoftware notwendig.

7.1 Software-Installation

Die ENERSIC-Software kann von www.de.endress.com/en/download heruntergeladen werden.

Weitere Informationen finden Sie in der Bedieneranleitung ENERSIC600 Software-Manual.

7.2 Verbinden von Anschlussbuchse und Leitung

Wichtige Hinweise

WICHTIG: Die IP-Schutzart der Anschlussbuchse ist nur gewährleistet, wenn der Gegenstecker oder die Kappe verwendet wird.

Vorgehensweise

1 Entfernen Sie die Abdeckkappen von Stromleitung und Anschlussbuchse und schrauben Sie den Kabelstecker an die Anschlussbuchse.

7.3 Inbetriebnahme

Vorgehensweise

1 Das Gerät einschalten.
   – Das Gerät startet automatisch. Während des Startvorgangs leuchtet die Status-LED gelb.
   – Nach erfolgreichem Startvorgang blinkt die Status-LED **blau/weiß.**
2 Lassen Sie das Gerät mindestens 2 Stunden lang und mit angeschlossenem Trägergas im Idle Mode in Betrieb.
3 Prüfen Sie erneut den Druck des Trägergases (450 ± 5 % kPa).
4 Wenn die interne Messgaspumpe **nicht** verwendet wird: Stellen Sie den Messgasdruck auf 10 … 200 kPa (Überdruck) / 0,1 … 2 bar(g) (1,45 … 29 psi(g)) ein.

7.4 Mit der Bediensoftware verbinden

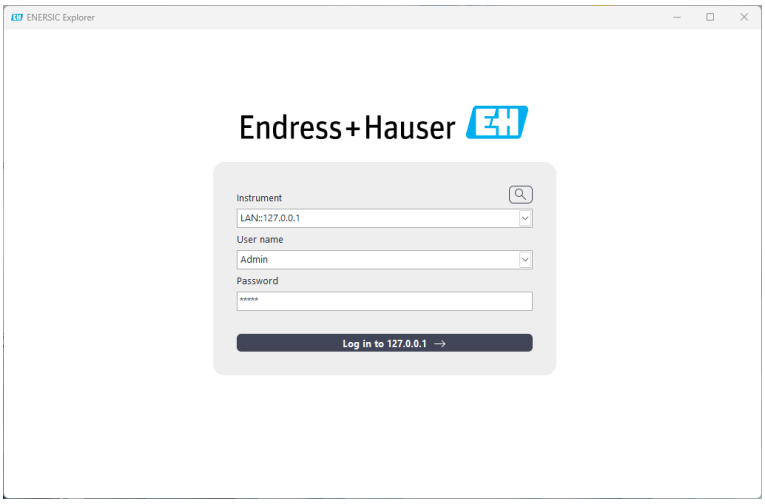
Die Kommunikation zwischen dem Analysator und dem PC erfolgt über eine (kabelgebundene) LAN-Verbindung.

Vorgehensweise

1 Stellen Sie die Datenverbindung zwischen dem Analysator und dem PC über ein Ethernet-Kabel vom Typ Cat 5 oder höher her.
   – Verbinden Sie ein Ethernet-Kabel zwischen Ihrem Computer und dem ENERSIC600.

- Richten Sie den Ethernet-Anschluss Ihres Computers ein.
- Vergewissern Sie sich, dass die IP-Adresse der Ethernet-Karte Ihres Computers im gleichen Bereich (aber nicht gleich) ist wie die IP-Adresse des entsprechenden Ethernet-Ports des ENERSIC600.

2 Klicken Sie auf das ENERSIC-Icon, um die Bediensoftware ENERSIC zu starten.
3 Das Gerät im lokalen Netzwerk kann durch Anklicken der „Lupe“ erkannt werden.
4 Wenn mehrere Geräteadressen verfügbar sind, kann das Gerät anhand der Seriennummer des Analysators aus der Dropdown-Liste ausgewählt werden. Die Seriennummer befindet sich auf dem Geräteaufkleber.
5 Für die Ersteinrichtung melden Sie sich mit dem Benutzernamen „Admin“ an. Das Passwort lautet „admin“.



6 Stellen Sie den Probeneinlassdruck so ein, dass ein (stabiler) Wert < 200 kPa / 2 bar(g) und 29 psi (g) erreicht wird, damit ausreichend frisches Messgas für die Anwendung erzeugt wird. Zum Erreichen einer optimalen Genauigkeit sollte der Probendruck innerhalb von ±10 % des Probendrucks bei der Kalibrierung eingestellt werden.
7 Einzelheiten finden Sie im Software-Manual.
8 Wenn **keine interne Messgaspumpe verwendet wird**: Das Messgas sollte mit einem Druck zwischen 10 ... 200 kPa (Überdruck) / 0.1 ... 2 bar(g) (1.45 ... 29 psi(g)) zugeführt werden
9 Weitere Einzelheiten finden Sie im Software-Manual.

7.5 Konditionierung von Trennsäulen

Die Konditionierung beschreibt die Spülung der Trennsäulen mit Trägergas.

- In der Regel muss nach jeder Lieferung oder nach jedem Kartuschenwechsel eine Trennsäulenkonditionierung durchgeführt werden.
- Die Dauer der Konditionierung sollte 5 bis 24 Stunden betragen.
- Weitere Einzelheiten finden Sie im Software-Manual.

7.6 Abschließende Prüfungen

Nach Herstellen aller Anschlüsse und Inbetriebnahme des Geräts muss eine Dichtheitsprüfung durchgeführt werden

8 Bedienung

8.1 Bedien- und Anzeigeelemente

Übersicht

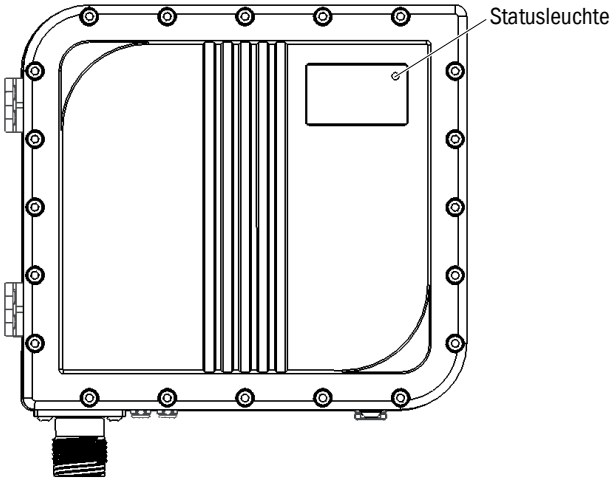


Abb. 28: Standardausrichtung des Analysators

Funktion

Die Status-LED zeigt den aktuellen Status des Systems an

Farbe	Farbmuster	Status
Aus		Aus
Rot leuchtend*		Standby und mit Stromversorgung
Gelb leuchtend		Prozessor bootet
Gelb/rot blinkend		Prozessorfehler
Weiß leuchtend		Normal, Prozessor im Betriebsmodus
Blau leuchtend		Betriebsart: Laufende Analyse
Blau/weiß blinkend	Langsames Blinken (0,5 Hz)	Betriebsart: Ruhezustand
	Moderates Blinken (1 Hz)	Betriebsart: Stabilisiert sich
	Schnelles Blinken (2,5 Hz)	Betriebsart: Ablauffehler
Gelb leuchtend oder gelb/weiß blinkend**	Schnelles Blinken (2,5 Hz)	Systemfehler: Versorgungsspannung kritisch oder Probendurchfluss außerhalb Gültigkeitsbereich Betätigungsdruck außerhalb Gültigkeitsbereich
Rot/blau blinkend	Schnelles Blinken (2,5 Hz)	Statusfehler: Hardware-Fehler oder wenig Speicherplatz, oder hohe Gerätetemperatur

* Das Gerät ist an eine Stromquelle angeschlossen, diese wird aber nicht verwendet, da es über die Software ausgeschaltet wurde.
** Die Farbe hängt vom Typ der Hauptplatine des Analysators ab.

8.2 Allgemeiner Betrieb

Der Analysator arbeitet nach der Inbetriebnahme und Konfiguration selbstständig. Weitere Einzelheiten finden Sie im Software-Manual ENERSIC600.

9 Instandhaltung

9.1 Sicherheit

Schalten Sie immer die Stromversorgung aus, trennen Sie die Kommunikationsleitungen vom Stromnetz und schließen Sie alle Gaszufuhren, bevor Sie Wartungs-, Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten am Gerät durchführen.

Öffnen Sie das Gerät nicht in einer gefährlichen Umgebung, wenn es unter Spannung steht oder innerhalb von 30 Minuten nach dem Abschalten.

Falls Materialien im Gerät verschüttet werden, schalten Sie das Gerät sofort ab und wenden Sie sich an den Endress+Hauser Service, um entsprechende Anweisungen zu erhalten.

Vermeiden Sie eine Beschädigung des Dichtungs-O-Rings zwischen Gehäuse und Deckel. Bei Verwendung des Geräts mit einem beschädigten O-Ring ist die IP-Schutzart nicht mehr gewährleistet.

9.2 Reinigung

Wichtige Hinweise

WICHTIG:
Unsachgemäße Reinigung kann zu einem Geräteschaden führen.
- ▶ Nur empfohlene Reinigungsmittel verwenden.
- ▶ Zur Reinigung keine Wasserstrahldüse verwenden.

Vorgehensweise

- ▶ Reinigen Sie das Analysegerät mit einem mit Wasser angefeuchteten Tuch.
- ▶ Vermeiden Sie das Eindringen von Flüssigkeiten in das Gerät.

9.3 Kontrolle des Systems

Vorgehensweise

- ▶ Gasanschlüsse prüfen:
  - Vergewissern Sie sich, dass die Gasanschlussöffnungen zu keiner Zeit blockiert und/ oder verstopft sind (Abb. 24: siehe „Gasanschlüsse und eine Valco-Armatur“, Seite 29).
- ▶ Entlüftung prüfen:
  - Vergewissern Sie sich, dass die Entlüftungsöffnungen zu keiner Zeit blockiert und/ oder verstopft sind (siehe Abschnitt „3.4.8 Entlüfter“, Seite 20).
- ▶ Kartusche prüfen:
  - Vergewissern Sie sich, dass die elektrischen Anschlüsse und Gasanschlüsse sauber sind (siehe Abschnitt „3.4.4 Kartusche“, Seite 16).
- ▶ Host prüfen:
  - Nehmen Sie die Abdeckplatte nicht ab, sondern vergewissern Sie sich, dass die elektrischen Anschlüsse und Gasanschlüsse sauber sind (siehe Abschnitt „3.4.5 Host“, Seite 17).

9.4 Auswechseln der Kartusche

Übersicht

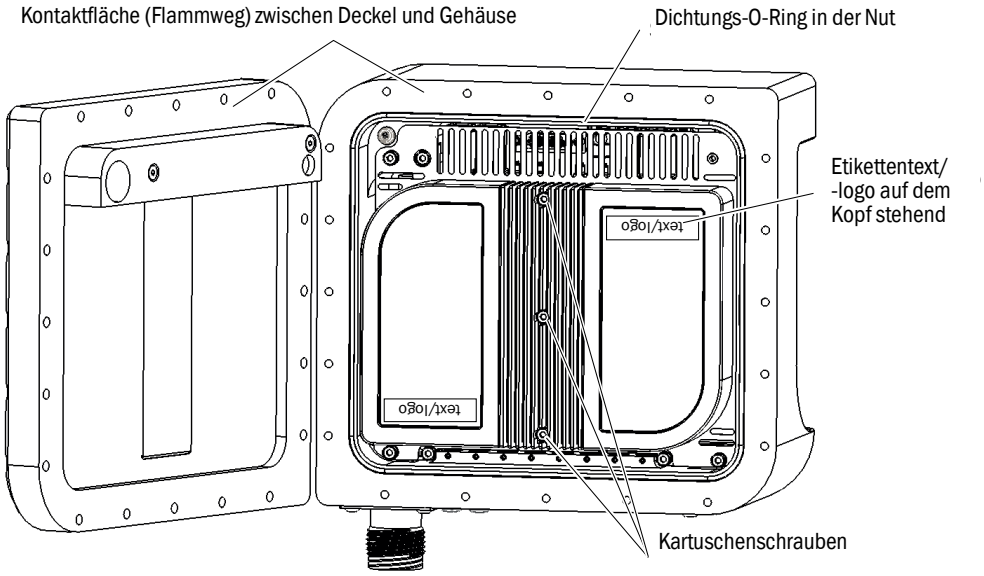


Abb. 29: Geöffnetes Gehäuse mit Blick auf die Kartusche

Wichtige Hinweise

WARNUNG: Gefahr von Stromschlägen.
Bei Arbeiten am Gerät mit eingeschalteter Spannungsversorgung besteht die Gefahr eines Stromschlags, wenn das Gehäuse vorzeitig geöffnet wird.
▶ Öffnen Sie das Gehäuse erst, nachdem Sie es spannungsfrei geschaltet und mindestens 30 Minuten gewartet haben.

VORSICHT: Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen
Wenn das Gehäuse vorzeitig geöffnet wird, können heiße Teile Verbrennungen verursachen.
▶ Öffnen Sie das Gehäuse erst, nachdem Sie es spannungsfrei geschaltet und mindestens 30 Minuten gewartet haben.

Benötigtes Werkzeug

- Innensechskantschlüssel (3 und 4 mm)
- Drehmomentschraubendreher

Vorbereitung

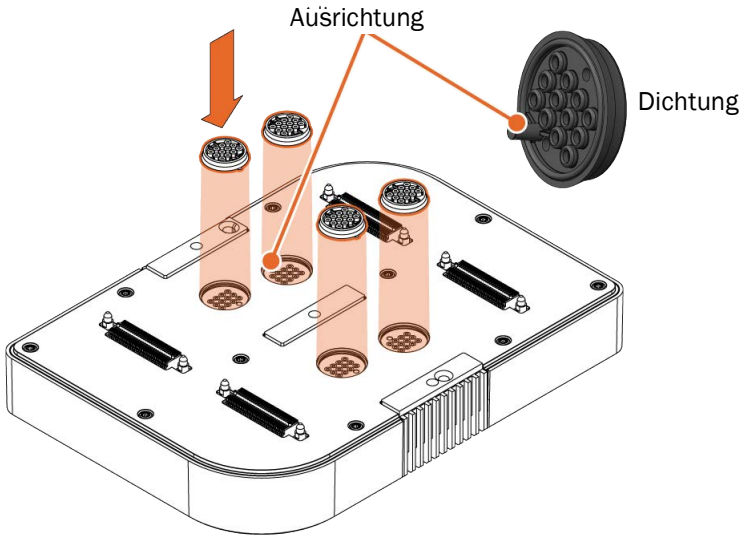
1 Stoppen Sie den Analyseprozess mit Hilfe der ENERSIC-Software („Idle Mode“, siehe Software-Handbuch).
2 Stellen Sie die Gaszufuhr ab.
3 Schalten Sie den Analysator stromlos.
4 Warten Sie vor dem Öffnen mindestens 30 Minuten.
5 Vergewissern Sie sich, dass das Gerät immer noch mit der Erde verbunden ist, und tragen Sie ein ordnungsgemäß angeschlossenes ESD-Armband.
6 Vergewissern Sie sich, dass die Scharniere intakt sind.

Gehäuse öffnen

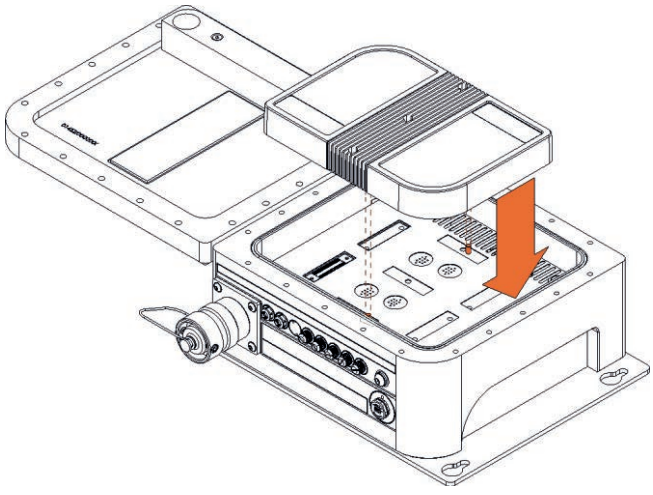
1 Lösen Sie die Schrauben des Gehäusedeckels mit dem 4-mm-Innensechskantschlüssel.
2 Öffnen Sie den Deckel.

Kartusche auswechseln

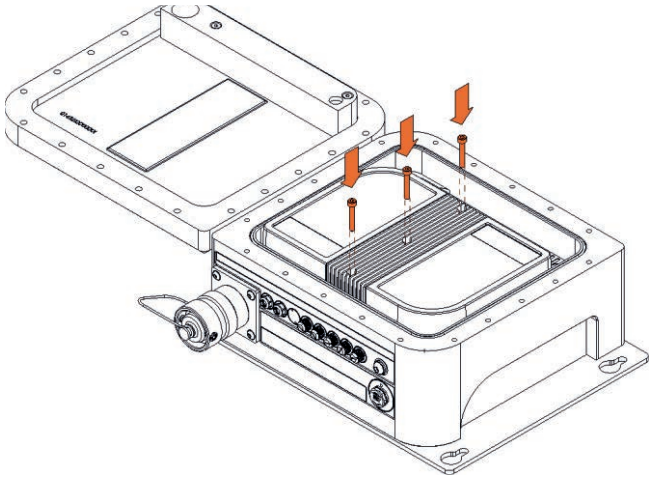
1 Lösen Sie die drei Schrauben der Kartusche mit dem 3-mm-Innensechskantschlüssel und nehmen Sie die Kartusche heraus.
2 Bevor Sie die Kartusche wieder in das Analysegerät einsetzen, vergewissern Sie sich, dass die Dichtungen fest sitzen und sich nicht bewegen.
Ist dies nicht der Fall, müssen die Dichtungen ausgetauscht werden, da sonst die Kartusche schlecht angeschlossen sein kann.
Austauschen der Dichtung:
   – Verwenden Sie eine Pinzette, um die Dichtung vorsichtig von der Analyseeinheit zu lösen.
   – Sobald die Dichtung entfernt ist, setzen Sie eine neue Dichtung ein, wobei Sie den Dichtungsstift zu dem Loch in der Analyseeinheit ausrichten.
   – Üben Sie leichten Druck auf die Dichtung aus und drücken Sie die Seiten der Dichtung mit einer Pinzette in die Analyseeinheit.
   – Die Dichtung sollte fest in der Analyseeinheit sitzen.



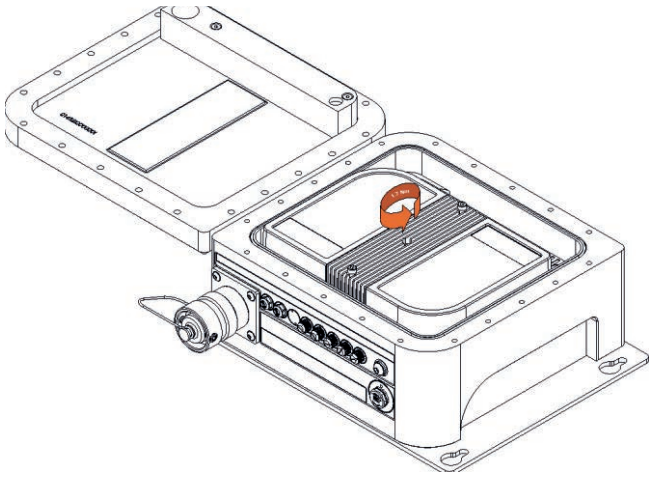
3 Setzen Sie die Kartusche auf die beiden Stifte auf dem Host. Vergewissern Sie sich, dass die Kartusche richtig auf den Stiften sitzt und parallel zum Analysator ausgerichtet ist.
   – Die Kartusche kann nur auf eine Weise installiert werden. Passstifte verhindern eine falsche Montage.
   – Bei der Wandmontage stehen die Kartuschenaufkleber (d.h. Logo und Text) auf dem Kopf.



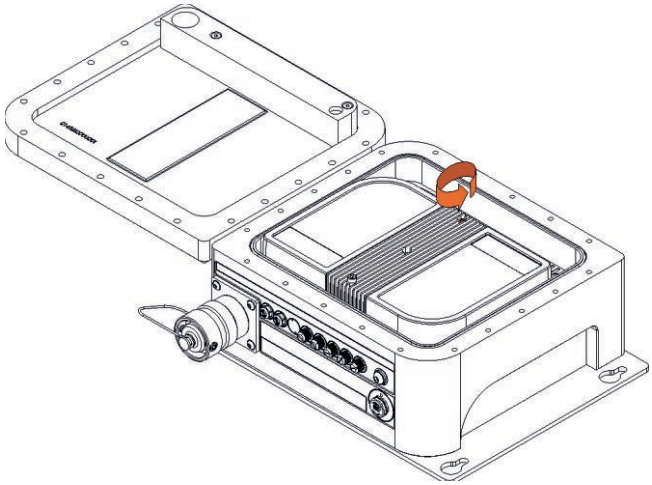
4 Setzen Sie die drei Schrauben in die Löcher der Kartusche.



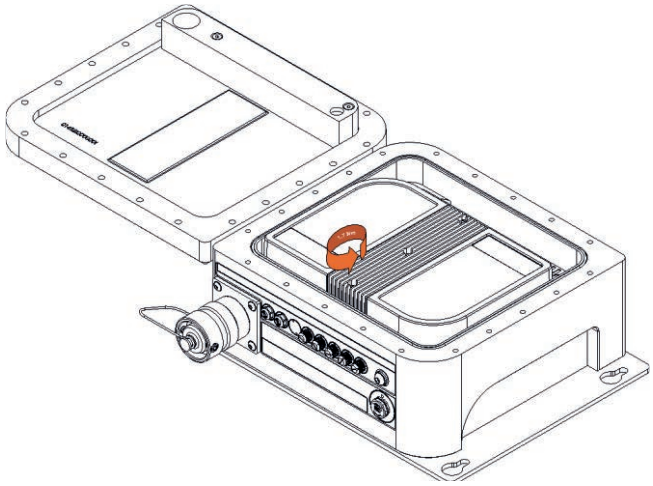
5 Ziehen Sie zunächst die mittlere Schraube mit einem Anzugsmoment von 1,7 Nm an.



6 Ziehen Sie die obere Schraube an, bis Sie einen leichten Widerstand spüren. Wenden Sie kein Anzugsmoment an.



7 Ziehen Sie jetzt die untere Schraube mit einem Anzugsmoment von 1,7 Nm an.



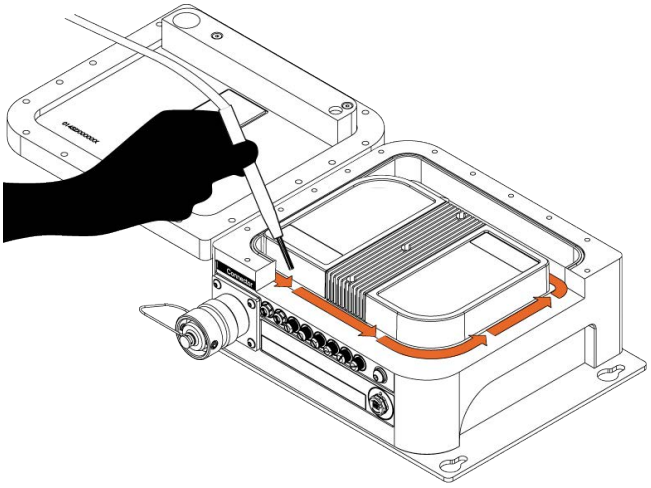
8 Ziehen Sie jetzt die **obere** Schraube mit einem Anzugsmoment von 1,7 Nm an.
9 Ziehen Sie die **mittlere** Schraube erneut mit einem Anzugsmoment von 1,7 Nm an.

Dichtheitsprüfung

Es wird dringend empfohlen, rund um die Kartusche eine Dichtheitsprüfung mit einem elektronischen Dichtheitsprüfgerät durchzuführen.

Hinweis: Dieser Schritt kann nur in einem Nicht-Ex-Bereich durchgeführt werden!
Bei geöffnetem Deckel sind der Explosionsschutz und die in den technischen Daten angegebene IP-Schutzart nicht mehr gültig.

1 Führen Sie dem Gerät Trägergas zu.
2 Dichtheitsprüfung mit elektronischem Dichtheitsprüfgerät durchführen.



Vor dem Schließen prüfen

1 Die Kontaktflächen (Flammweg) zwischen Deckel und Gehäuse sind sauber und unbeschädigt.
2 Der Dichtungs-O-Ring ist intakt und liegt in der dafür vorgesehenen Nut.

3 Die Deckelschrauben sind zur Wiederverwendung geeignet, d. h. keine Beschädigungen, Verschmutzungen, Rost, usw. Ansonsten neue Schrauben verwenden, die bei Endress+Hauser erhältlich sind.

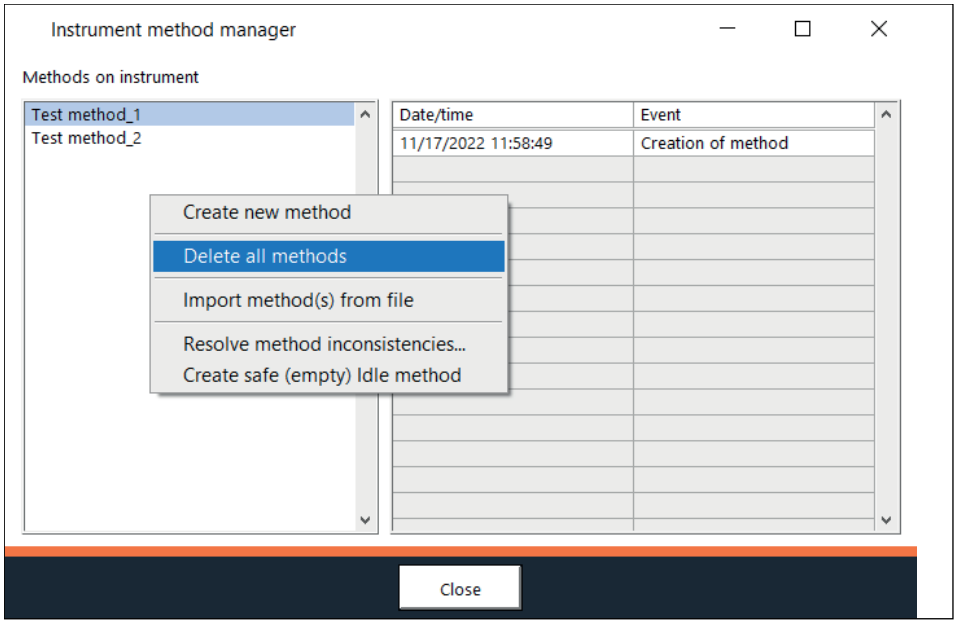
Gehäuse schließen

1 Schließen Sie den Deckel.
2 Ziehen Sie alle Deckelschrauben mit einem Anzugsmoment von 9 Nm an.
3 Der Analysator kann nun in Betrieb genommen werden.

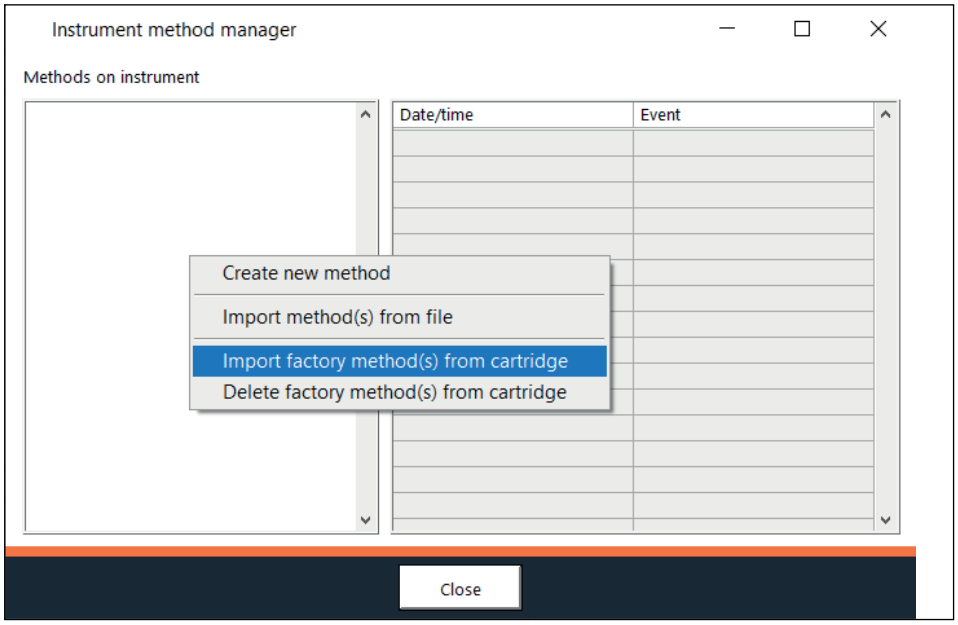
9.4.1 Inbetriebnahme nach Kartuschenwechsel

Bei Kartuschen mit einer Anwendungsmethode

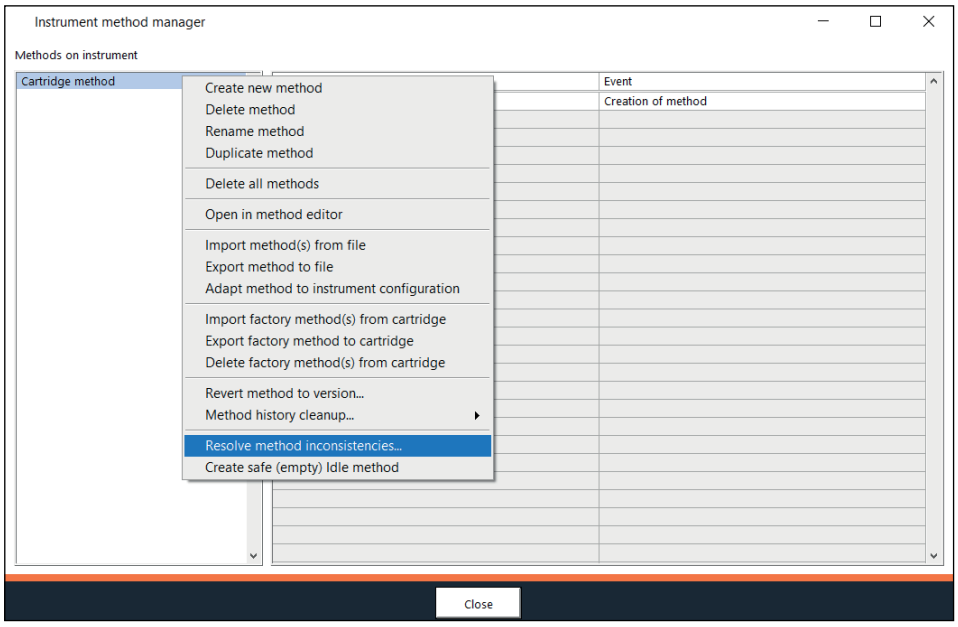
1 Schalten Sie den Analysator ein.
2 Melden Sie sich mit der ENERSIC-Software beim Gerät an (siehe Software-Manual).
3 Gehen Sie zum Instrument Method Manager (Strg+F9). Löschen Sie alle vorhandenen Methoden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine Methode und dann auf Delete all methods (Alle Methoden löschen) klicken.



4 Rufen Sie den Instrument Method Manager auf (Strg+F9) und importieren Sie die werkseingestellten Methoden der Kartusche, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die Tabelle Methods on instrument (Methoden auf Gerät) klicken.



5 Rufen Sie den Instrument Method Manager auf (Strg+F9) und lösen Sie Methodeninkonsistenzen durch Rechtsklick auf die Tabelle Methods on instrument (Methoden auf Gerät) auf.



6 Beachten Sie, dass das Timing von Integrationsereignissen und/oder Identifikationsfenstern möglicherweise angepasst werden muss (siehe Software-Manual).

Bei Kartuschen ohne Anwendungsmethode

1 Schalten Sie den Analysator ein.
2 Melden Sie sich bei der Analysator-Software an (siehe Software-Manual).
3 Warten Sie mndestens 2 Stunden, bis sich der Analysator im Ruhezustand stabilisiert hat.
4 Schließen Sie die Kalibrier- oder Validierungsprobe an den ausgewählten Strom an und öffnen Sie die Flasche.
5 Führen Sie die Analysemethode mit dem ausgewählten Strom aus, bis sie stabil ist.
6 Überprüfen Sie die Ergebnisse aller Analysatoreinheiten, wenn die Chromatogramme stabilisiert sind.
7 Wenn die Peaks nicht als korrekt erkannt werden, sollte der Trägergasdruck und/oder die Trennsäulentemperatur angepasst werden.
   a) Stellen Sie den Trägergasdruck entsprechend ein, um den ersten Peak des Chromatogramms an die richtige Stelle zu setzen. Wenn sich der Peak-Wert auf der rechten Seite seines Identifikationsfensters befindet, erhöhen Sie den Trägergasdruck, und wenn sich der Peak-Wert auf der linken Seite seines Fensters befindet, verringern Sie den Trägergasdruck. Gehen Sie so vor, bis der erste Peak als die korrekte Gaskomponente identifiziert ist.
   b) Stellen Sie dann die Trennsäulentemperatur ein, um den letzten Peak im Chromatogramm an die korrekte Position zu bringen. Wenn sich der Peak-Wert auf der rechten Seite seines Identifikationsfensters befindet, erhöhen Sie die Trennsäulentemperatur, und wenn sich der Peak-Wert auf der linken Seite seines Fensters befindet, verringern Sie die Trennsäulentemperatur.
   c) Stellen Sie schließlich den Trägergasdruck ein letztes Mal ein, um den ersten Peak in die korrekte Position zu bringen, wie unter a) beschrieben.
8 Passen Sie das Timing der Rückspülung an, falls erforderlich (siehe Kurzanleitung Rückspülung).
9 Führen Sie die Analysemethode mit den neuen Einstellungen aus und überprüfen Sie die Ergebnisse aller GC-Einheiten. Wenn die Konzentrationen in den Analyseergebnissen nicht den Erwartungen gemäß der Flasche entsprechen, passen Sie die Injektionszeit an, um die richtigen Konzentrationen zu erhalten. Wenn die Konzentrationen in den Ergebnissen niedriger sind als gemäß der Flasche erwartet, sollte die Injektionszeit erhöht und wenn die Konzentrationen höher sind, sollte die Injektionszeit verringert werden.
10 Beachten Sie, dass das Timing von Integrationsereignissen und/oder Identifikationsfenstern möglicherweise angepasst werden muss (siehe Software-Manual).

9.5 Auswechseln der Scharniere

Die Scharniere können bei Verschleiß ausgetauscht werden.

Verwenden Sie nur die von Endress+Hauser gelieferten Scharniere und Schrauben. Es wird dringend empfohlen, die Scharniere und die Schrauben gemeinsam zu ersetzen..

Wenn der Deckel ordnungsgemäß am Gehäuse montiert ist, können die Scharniere mit Hilfe der Senkkopfschrauben wieder angebracht werden.

Obwohl die Scharniere nicht zur Explosionssicherheit beitragen, wird dringend empfohlen, die Scharniere nicht dauerhaft zu entfernen.

9.6 Reparaturen

Mit Ausnahme der Scharniere sind Reparaturen am Analysator verboten. Eine Reparatur der zünddurchschlagsicheren Spalte ist nicht vorgesehen.

Bei Defekten oder Beschädigungen immer den Endress+Hauser Service kontaktieren.

10 Störungsbehebung

Zur Unterstützung bei der Störungsbehebung wenden Sie sich bitte an den Endress+Hauser Service.

Informationen zu Softwareproblemen finden Sie im Software-Manual.

10.1 Überhitzung

Wenn der Analysator zu heiß wird, schaltet er sich über eine interne Thermosicherung automatisch ab. Dies ist notwendig, um zu verhindern, dass die Oberflächentemperatur die T-Klasse überschreitet. Die Thermosicherung wird zurückgesetzt, wenn die Oberflächentemperatur unter 60 °C sinkt. Der Analysator kann dann wieder in Betrieb genommen werden.

Tritt die Überhitzung wiederholt auf, während die Umgebungstemperatur unter 55 °C liegt und die korrekte Montagehalterung mit dem vorgeschriebenen Mindestabstand zur Wand/ Decke verwendet wird, liegt möglicherweise ein Defekt vor und es wird empfohlen, sich mit Endress+Hauser in Verbindung zu setzen.

10.2 Defektes Scharnier

Die Scharniere sollten ausgetauscht werden, wenn ein oder beide Scharniere beschädigt sind oder nicht mehr richtig funktionieren.

▶ Anweisungen: siehe „Auswechseln der Scharniere“, Seite 45.

11 Außerbetriebnahme

11.1 Demontage

Vorgehensweise

1 Stoppen Sie den Analysevorgang mit Hilfe der ENERSIC-Software („Idle Mode“, siehe Software-Handbuch).
2 Stellen Sie die Gaszufuhr ab.
3 Trennen Sie den Analysator von der Stromversorgung und stellen Sie sicher, dass alle E/A- und Kommunikationsleitungen spannungsfrei sind. Mindestens 60 Minuten warten.
4 Ziehen Sie den Stecker aus der Anschlussbuchse und setzen Sie eine Schutzkappe auf die Anschlussbuchse. Setzen Sie auf den Stecker ebenfalls eine Schutzkappe.
5 Trennen Sie die Gasanschlüsse und schrauben Sie die Staubschutzkappen auf die Gaseinlässe.
6 Trennen Sie das Erdungskabel.
7 Nehmen Sie den Analysator von der Wand ab.

11.2 Transport

Es wird dringend empfohlen, den Analysator in dem Originalkarton/robusten Koffer mit Schaumstoff zu transportieren, in dem er geliefert wurde.

Vorgehensweise

1 Befolgen Sie zunächst die Anweisungen zur Demontage.
2 Verschließen Sie die Gaseinlässe mit den im Lieferumfang enthaltenen Blindstopfen.
3 Legen Sie den Analysator zum Transport in die dafür vorgesehene Schutzkiste bzw. den Karton.

11.3 Entsorgung

Hinweis:
Folgende Baugruppen enthalten Stoffe, die ggf. gesondert entsorgt werden müssen:
- Elektronik: Kondensatoren, Akkumulatoren, Batterien
- Alle medienberührten Teile können mit Schadstoffen kontaminiert sein.

Entsorgung des Geräts

Das Gerät kann einfach in seine Bestandteile zerlegt werden, die dann dem entsprechenden Rohstoffrecycling zugeführt werden können.

- Elektronische Bauteile als Elektronikschrott entsorgen.
- Überprüfen, welche Werkstoffe, die mit der Rohrleitung in Berührung gekommen sind, als Sondermüll entsorgt werden müssen.
- Batterien dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Die Batterie und das Gerät müssen getrennt gemäß den jeweils vor Ort geltenden Vorschriften zur Abfallentsorgung entsorgt werden.

12 Technische Daten

12.1 Abmessungen

12.1.1 Gaschromatograph

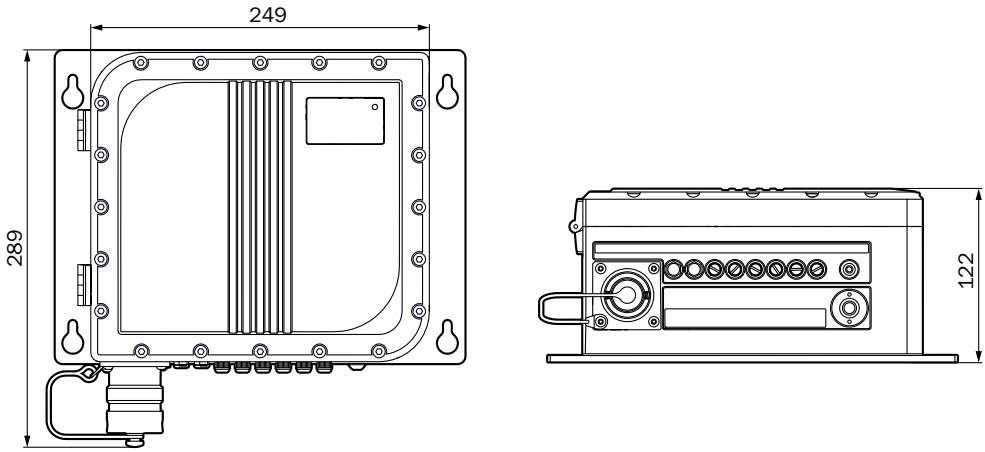
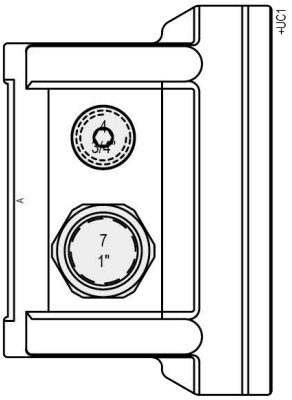
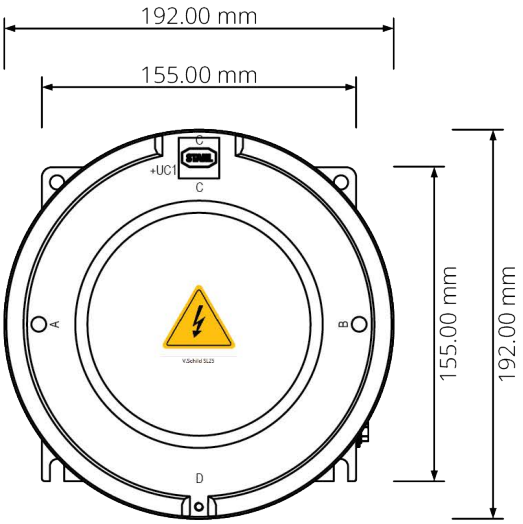


Abb. 30: Maße in mm

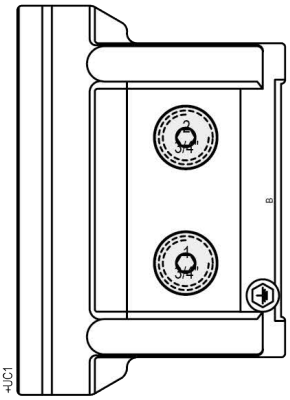
12.1.2 Anschlusseinheit Class 1, Div 1 (optional)



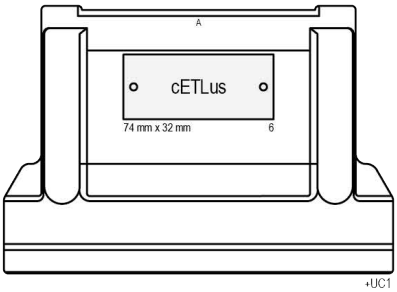
SEITENANSICHT



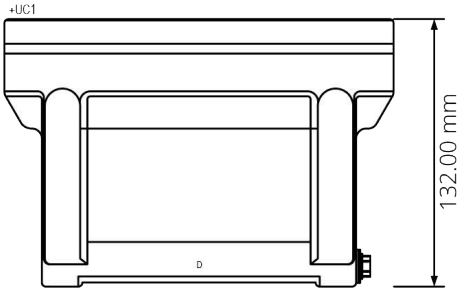
FRONTANSICHT



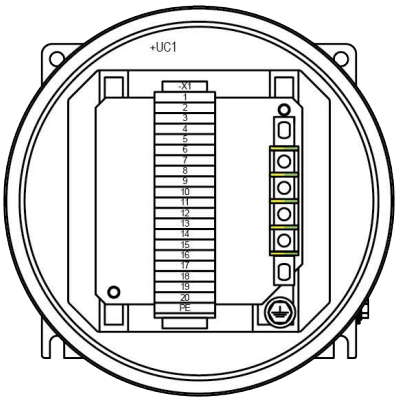
SEITENANSICHT



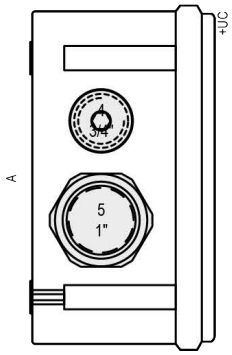
ANSICHT VON OBEN



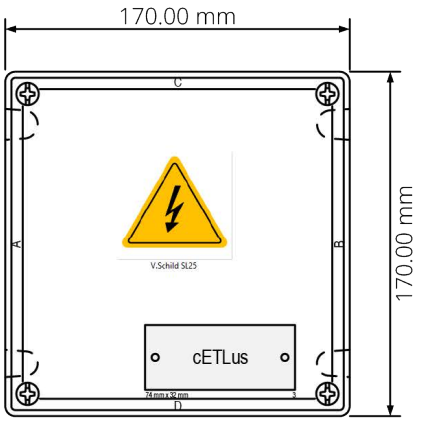
ANSICHT VON UNTEN



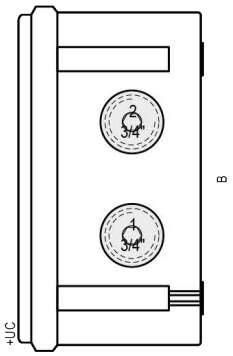
12.1.3 Anschlusseinheit Class 1, Div 2 (optional)



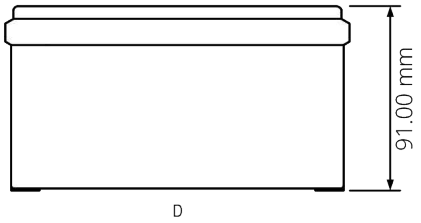
SEITENANSICHT



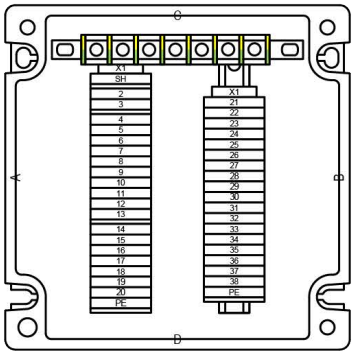
FRONTANSICHT



SEITENANSICHT



ANSICHT VON UNTEN



ANORDNUNG

12.2 Technische Daten

Messgröße	Standardisierte Gaskomponenten, Brennwert, Wobbe-Index, Dichte, molare Masse, Kompressibilität
Gemessene Werte	Erdgas (C6+), Luft, H_2, H_2S, O_2, N_2
Analysetechnik	„Vorwärts- und Rückwärtsspülung“ Mikro-TCD
Analysebereich	500 ppb ... 100 % (abhängig von der Anwendung)
Wiederholpräzision	±0,025 % (6,15 kWh/m^3- 16,15 kWh/m^3)
Zykluszeit	> = 45 Sekunden
Berechnung des Brennwerts	ISO 6976:2016, GPA 2172, ASTM D3588
Konformitäten	OIML R 140 Klasse A-konform, EN IEC 60079-0:2018, EN 60079-1:2014, EN 55011 (2009) + A1 (2010)
Explosionsschutz ATEX / IECEx CSA US	 II 2G Ex db IIB+H2 T4 Gb Cl I, Div. 1 Groups B, C, D T4 / Ex db IIB+H2 T4 Gb / Cl I, Zone 1, AEx db IIB+H2 T4 Gb
Schutzart	IP65
Zahl der Gasproben	4x
Prozessanbindung	1/16" VICI Valco
Prozessdruck	10 ... 200 kPa (Überdruck) / 0,1 ... 2 bar(g) (1,45 ... 29 psi(g))
Trägergas	He (Ar wahlweise für H_2-Messung >20 Mol-%)
Trägergasdruck	450 ±5 % kPa / 4,5 bar(g) (65 psi(g))
Gasverbrauch	15 ml/min
Betriebsumgebungstemperatur	-20 °C ... +55 °C (-4 bis 131 °F)
Stromversorgung	20 V DC ... 28 V DC, 75 W max
Batterie	Lithium-Batterie im Gerät
Digitalausgänge	2x
Modbus	TCP/LAN, RS-485 (2x), RS-323 (1x)
Ethernet	TCP/IP
Abmessungen	289 × 258 × 122 mm / 11,4 × 10,2 × 4,8"
Gewicht	<15 kg / 33 lb. (ohne Befestigungswinkel)

13 Anhang

13.1 Geltende Normen

Der Analysator entspricht den folgenden Normen:

Testbeschreibung	Norm
Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen	EN IEC 60079-0:2018
Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen	IEC 60079-0:2017
Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung „d“	EN 60079-1:2014
Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung „d“	IEC 60079-1:2014
Geleitete Emission, Test mit LISN	EN 55011 (2009) + A1 (2010)
Störaussendung bis zu 1 GHz (SAC)	EN 55011 (2009) + A1 (2010)
ESD	EN-IEC 61000-4-2 (2009)
Störfestigkeit	EN-IEC 61000-4-3 (2006) + A1 (2008) + A2 (2010)
EFT	EN-IEC 61000-4-4 (2012)
Wellenwiderstand Rw	EN-IEC 61000-4-5 (2014)
Leitungsgeführte Störgrößen	EN-IEC 61000-4-6 (2014)
Netzfrequenz Magnetfeld	EN-IEC 61000-4-8 (2010)

13.2 Gerätekonfiguration

13.2.1 ENERSIC600 C6+ only und ENERSIC600 C6+ H2 - ready

Merkmal	Wert	Anmerkung
Gerät	ENERSIC600 C6 + H2 - ready	Explosionssicher, Erdgas C6+
Gerätetyp	6086898	
Installierter Leistungsmodus	Industriell	Automatisches Einschalten bei Stromzufuhr
Zahl der Gerätekanäle	2	
Zahl der Gasproben	4	Integrierter Stream Selector
Zahl der Trägergase	1	An jedem Kanal kann ein anderes Trägergas angeschlossen werden; Helium-Trägergas wird standardmäßig für beide Kanäle verwendet
Getrenntes Steuergas	N	
Messgaspumpe	N	
Kommunikation	RS-232/485	
Protokoll	MODBUS	

Tabelle 2: Verwendung: 2-Kanal-Kartuschen-Methode

Merkmal	Kanal 1	Kanal 2
Analysezeit	45 s	
Fast Loop	Aus	
Komponenten	Methan Kohlendioxid Ethan	Propan iso-Butan n-Butan neo-Pentan i-Pentan n-Pentan C6+ (im Rückspül-Modus)
Rückspülung ein	Y	Y
Nach Rückspülen	Ethan	n-Pentan
Rückspülung TCD	-	Ein

RUHEZUSTAND: Ähnlich wie Standard, jedoch mit Trägergasdruck 50 kPa und ohne Injektionen

13.2.2 ENERSIC600 C6 + H2

Merkmal	Wert	Anmerkung
Gerät	ENERSIC600 C6 + H2	Explosionssicher, Erdgas C6+
Gerätetyp	6086899	
Installierter Leistungsmodus	Industriell	Automatisches Einschalten bei Stromzufuhr
Zahl der Gerätekanäle	3	
Zahl der Gasproben	4	Integrierter Stream Selector
Zahl der Trägergase	2	Am dritten Kanal kann ein anderes Trägergas angeschlossen werden, standardmäßig Helium und optional auch Argon
Getrenntes Steuergas	N	
Messgaspumpe	N	
Kommunikation	RS-232/485	
Protokoll	MODBUS	

Tabelle 3: Verwendung: 3-Kanal-Kartuschen-Methode

Merkmal	Kanal 1	Kanal 2	Kanal 3
Analysezeit	45 s		
Fast Loop	Aus		
Komponenten	Methan Kohlendioxid Ethan	Propan iso-Butan n-Butan neo-Pentan i-Pentan n-Pentan C6+ (im Rückspül-Modus)	Wasserstoff Sauerstoff Stickstoff Kohlenmonoxid
Rückspülung ein	Y	Y	Y
Nach Rückspülen	Ethan	n-Pentan	Kohlenmonoxid
Rückspülung TCD	-	Ein	-

RUHEZUSTAND: Ähnlich wie Standard, jedoch mit Trägergasdruck 50 kPa und ohne Injektionen

13.3 Modbus-Register-Übersicht

Tabelle 4: Spulenregister

Adresse(n)	Reg. Typ	Datentyp	Beschreibung
01000	Coil	Boolesch	Geräte-Reset
01001	Coil	Boolesch	Geräte-Abschaltung
01100	Coil	Boolesch	Startsequenz. Die Startsequenz wird durch den im Holding Register 40001 angegebenen Sequenzindex bestimmt. Mögliche Werte sind 1..20, entsprechend der 1., 2. usw. Sequenz aus der Liste der Namen in den Registern 31602, 31612, ... 31792.
01101	Coil	Boolesch	Laufende Sequenz anhalten.
01102	Coil	Boolesch	Laufende Sequenz anhalten und Warteschlange löschen.
01103	Coil	Boolesch	Wie 01101, aber aktuellen Lauf fertigstellen.
01104	Coil	Boolesch	Wie 01102, aber aktuellen Lauf fertigstellen.

Tabelle 5: Discrete Input Registers

Adresse(n)	Reg. Typ	Datentyp	Beschreibung
10000	Discr. input	Boolesch	Gerätesicherheitsfehler
10001	Discr. input	Boolesch	Gerät bereit
10002	Discr. input	Boolesch	Laufende Geräteanalyse
10003	Discr. input	Boolesch	Geräte-Lauffehler
10100	Discr. input	Boolesch	Kanal 1 frei
10101	Discr. input	Boolesch	Kanal 2 frei
10102	Discr. input	Boolesch	Kanal 3 frei
10103	Discr. input	Boolesch	Kanal 4 frei
10104	Discr. input	Boolesch	Stromwähler verfügbar
11000	Discr. input	Boolesch	Kanal 1 Trennsäulentemperatur stabilisiert
11001	Discr. input	Boolesch	Kanal 2 Trennsäulentemperatur stabilisiert
11002	Discr. input	Boolesch	Kanal 3 Trennsäulentemperatur stabilisiert
11003	Discr. input	Boolesch	Kanal 4 Trennsäulentemperatur stabilisiert
11004	Discr. input	Boolesch	Kanal 1 Inj/Det Temperatur stabilisiert
11005	Discr. input	Boolesch	Kanal 2 Inj/Det Temperatur stabilisiert
11006	Discr. input	Boolesch	Kanal 3 Inj/Det Temperatur stabilisiert
11007	Discr. input	Boolesch	Kanal 4 Inj/Det Temperatur stabilisiert
11008	Discr. input	Boolesch	Kanal 1 Trägergasdruck stabilisiert
11009	Discr. input	Boolesch	Kanal 2 Trägergasdruck stabilisiert
11010	Discr. input	Boolesch	Kanal 3 Trägergasdruck stabilisiert
11011	Discr. input	Boolesch	Kanal 4 Trägergasdruck stabilisiert
11012	Discr. input	Boolesch	Kanal 1 TCD1 bereit
11013	Discr. input	Boolesch	Kanal 2 TCD1 bereit
11014	Discr. input	Boolesch	Kanal 3 TCD1 bereit
11015	Discr. input	Boolesch	Kanal 4 TCD1 bereit
11016	Discr. input	Boolesch	Kanal 1 TCD2 bereit
11017	Discr. input	Boolesch	Kanal 2 TCD2 bereit
11018	Discr. input	Boolesch	Kanal 3 TCD2 bereit
11019	Discr. input	Boolesch	Kanal 4 TCD2 bereit

Tabelle 6: Input Registers:

Adresse(n)	Reg. Typ	Datentyp	Beschreibung
30000	Inp. register	uint64	Geräteseriennummer
30004	Inp. register	uint64	Geräte-Herstellungsdatum
30008	Inp. register	uint64	Kartuschenseriennummer
30012	Inp. register	uint64	Kanal 1 Seriennummer
30016	Inp. register	uint64	Kanal 1 Herstellungsdatum
30020	Inp. register	uint64	Kanal 2 Seriennummer
30024	Inp. register	uint64	Kanal 2 Herstellungsdatum
30028	Inp. register	uint64	Kanal 3 Seriennummer
30032	Inp. register	uint64	Kanal 3 Herstellungsdatum
30036	Inp. register	uint64	Kanal 4 Seriennummer
30040	Inp. register	uint64	Kanal 4 Herstellungsdatum
30044	Inp. register	uint64	FPGA MD5 Prüfsumme (MSB)
30048	Inp. register	uint64	FPGA MD5 Prüfsumme (LSB)
30052	Inp. register	uint64	Firmware MD5 Prüfsumme (MSB)
30056	Inp. register	uint64	Firmware MD5 Prüfsumme (LSB)
30060	Inp. register	uint64	Betriebssystemkern MD5 Prüfsumme (MSB)
30064	Inp. register	uint64	Betriebssystemkern MD5 Prüfsumme (LSB)
30068	Inp. register	uint16	Firmwareversion (Hauptversionsnummer)
30069	Inp. register	uint16	Firmwareversion (Nebenversionsnummer)
30070	Inp. register	uint16	Firmware version (Revisionsnummer)
30071	Inp. register	uint16	Firmwareversion (Build-Nummer)
30072	Inp. register	uint16	FPGA-Vversion (Build-Nummer)
30073	Inp. register	uint64	Konfiguration MD5 Prüfsumme (MSB)
30077	Inp. register	uint64	Konfiguration MD5 Prüfsumme (LSB)
30100, 30102, ... 30198	Inp. register	float	Reserviert
30200	Inp. register	uint16	Letztes Ergebnis[1] gültig
30201	Inp. register	uint16	Letztes Ergebnis[1] gültig ohne Warnungen
30202	Inp. register	uint16	Status der Gerätesperre
30203	Inp. register	uint16	Gerätestatus (Kopie der diskreten Eingänge 10000..10003)
30204	Inp. register	uint16	Gerätekonfiguration 10100..10104)
30205	Inp. register	uint16	Reglerstatus (Kopie der diskreten Eingänge 11000..11011)
30206	Inp. register	uint16	TCD-Status (Kopie der diskreten Eingänge 11012..11019)
30207	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Sperrstatus
30208	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Ergebnisvalidierung: Zahl der ungültigen Positionen
30209	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Ergebnisvalidierung: Zahl der gültigen Positionen mit Warnung
30210, 30211, ... 30299	Inp. register	int/uint16	Reserviert
30300, 30302, ... 30338	Inp. register	int32	Fehlercode der letzten 20 Fehler und Warnungen
30340, 30344, ... 30416	Inp. register	uint64	Zeit der letzten (max.) 20 Fehler und Warnungen (aus der Liste der 50 letzten Fehler/Warnungen/Meldungen)
30500	Inp. register	uint64	Aktuelle Geräte-Zeit[2]
30504	Inp. register	uint64	Einschaltzeit des Geräts[2]
30508	Inp. register	uint64	Last run[3] Injektionszeit[2] (beliebiger Strom)
30512	Inp. register	uint64	Letzter Lauf[1] - Startzeit[2]
30516	Inp. register	uint64	Letzter Lauf[1] - Injektionszeit[2] (ausgewählter Strom)
30520	Inp. register	uint64	Zeit[2] der letzten Kalibrierung der im letzten Lauf verwendeten Methode[1]
30524	Inp. register	uint64	Zeit[2] der letzten Validierung der im letzten Lauf verwendeten Methode[1]
30528	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Injektionszeit (UTC) – Jahre
30529	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Injektionszeit (UTC) – Monate
30530	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Injektionszeit (UTC) – Tage
30531	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Injektionszeit (UTC) – Stunden (24-Stunden-Uhr)
30532	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Injektionszeit (UTC) – Minuten
30533	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Injektionszeit (UTC) – Sekunden

Adresse(n)	Reg. Typ	Datentyp	Beschreibung
30534	Inp. register	uint32	Letzter Lauf[3] - Gesamtlaufindex (beliebiger Strom)
30536	Inp. register	uint32	Letzter Lauf1 - Gesamtlaufindex (beliebiger Strom)
30538	Inp. register	uint16	Aktueller Status (Analyse); Mögliche Werte: 0=Init, 1=Stabilisierung, 2=Bereit, 3=Analyse, 4=Fehler
30539	Inp. register	uint16	Aktueller Status (Sequenz); Mögliche Werte: 0=Idle, 1=Laufend, 2=Abgebrochen, 3=Fehler, 4=Pausiert
30540	Inp. register	float	Aktuelle Analyse der Gesamtlaufzeit [sec]
30542	Inp. register	uint16	Aktueller Analysefortschritt [%]
30543	Inp. register	Uint32	Gesamtlaufindex (beliebiger Strom, beliebiger Lauftyp)
30700	Inp. register	float	Gerätetemperatur [°C]
30702	Inp. register	float	Umgebungsdruck [hPa]
30704	Inp. register	float	Umgebungsfeuchte [%RH]
30706	Inp. register	float	Durchflusssensor 1 [mL/min]
30708	Inp. register	float	Durchflusssensor 2 [mL/min]
30710	Inp. register	float	Drucksensor 1 [kPa]
30712	Inp. register	float	Drucksensor 2 [kPa]
30714	Inp. register	int16	Stromwähler ausgewählter Strom
30715, 30717, ... 30763	Inp. register	float	Sensorwert externer Sensor <n=1..25>, Einheiten hängen vom Sensortyp ab; Temperatur: [°C], Druck: [kPa].
30765	Inp. register	int16	Aktuelle Analyse des ausgewählten Stroms
30766	Inp. register	uint16	Ausgewählter Strom des angeschlossenen externen[4] Stromselektors
30767	Inp. register	uint16	Aktuelle Analyse des ausgewählten externen [4] Stroms
30900	Inp. register	float	Kanal 1 Trennsäulentemperatur [°C]
30902	Inp. register	float	Kanal 2 Trennsäulentemperatur [°C]
30904	Inp. register	float	Kanal 3 Trennsäulentemperatur [°C]
30906	Inp. register	float	Kanal 4 Trennsäulentemperatur [°C]
30908	Inp. register	float	Kanal 1 Inj/Det Temperatur [°C]
30910	Inp. register	float	Kanal 2 Inj/Det Temperatur [°C]
30912	Inp. register	float	Kanal 3 Inj/Det Temperatur [°C]
30914	Inp. register	float	Kanal 4 Inj/Det Temperatur [°C]
30916	Inp. register	float	Kanal 1 Trägergasdruck [kPa]
30918	Inp. register	float	Kanal 2 Trägergasdruck [kPa]
30920	Inp. register	float	Kanal 3 Trägergasdruck [kPa]
30922	Inp. register	float	Kanal 4 Trägergasdruck [kPa]
31400	Inp. register	uint16	Zahl der Methoden im Gerät
31401	Inp. register	uint16	Zahl der Sequenzen im Gerät
31402, 31412, ... 31592	Inp. register	string[20]	Methode <n=1..20> Name
31602, 31612, ... 31792	Inp. register	string[20]	Sequenz <n=1..20> Name
32000	Inp. register	string[20]	Name der im letzten Lauf verwendeten Methode[1]
32010	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Lauftyp
32011	Inp. register	int16	Letzter Lauf[1] - verwendeter Strom
32012	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] verwendeter Standardindex
32013	Inp. register	int16	Letzter Lauf[3] - verwendeter Strom (beliebiger Strom)
32014	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - verwendeter externer[4] Strom
32015	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[3] - verwendeter externer [4] Strom (beliebiger Strom)
32100	Inp. register	uint16	Zahl der Standards der im letzten Lauf verwendeten Methode[1]
32101, 32111, ... 32291	Inp. register	string[20]	Letzter Lauf[1] - Standard <n=1..20> Name
32301	Inp. register	string[20]	Letzter Lauf[1] - verwendeter Brennwertstandard
32311	Inp. register	string[20]	Letzter Lauf[1] - String Brennwert-Einheit-String
32321	Inp. register	string[20]	Letzter Lauf[1] - String Wobbe-Index-Einheit
32331	Inp. register	string[20]	Letzter Lauf[1] - String Dichte-Einheit
32341	Inp. register	string[20]	Letzter Lauf[1] - String Molarmasse-Einheit
32351	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Brennwert-Verbrennungszustand

Adresse(n)	Reg. Typ	Datentyp	Beschreibung
32352	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Brennwert-Messbedingung
32353	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Brennwert-Berechnungsmethode
32500	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Gesamtsumme der Konzentrationen [mol%]
32502	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Brennwert (höhere), Einheiten: siehe Reg. 32311
32504	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Brennwert (niedrigere), Einheiten: siehe Reg. 32311
32506	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Wobbe-Index, Einheiten: siehe Reg. 32321
32508	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - relative Dichte
32510	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Dichte, Einheiten: siehe Reg. 32331
32512	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - molare Masse, Einheiten: siehe Reg. 32341
32514	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Kompressibilitätsfaktor
32516	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Wasserkonzentration [mol%]
32518	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - nicht normierte Summe der Konzentrationen [mol%]
35000	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Zahl der Verbindungen in der Analyse
35001, 35011, ... 35391	Inp. register	string[20]	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Name
35401, 35403, ... 35479	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Konzentration [mol%]
35481, 35483, ... 35559	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Retentionszeit [sec]
35561, 35563, ... 35639	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Peak-Bereich [mV×sec]
35641, 35643, ... 35719	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Peak-Höhe [mV]
35721, 35723, ... 35799	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Peak-Breite [sec]
35801, 35803, ... 35879	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Integrationsstart [sec]
35881, 35883, ... 35959	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Integrationsende [sec]
35961, 35963, ... 36039	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Brennwert (höhere), Einheiten: siehe Reg. 32311
36041, 36043, ... 36119	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Brennwert (niedrigere), Einheiten: siehe Reg. 32311
36121, 36122, ... 36160	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Kanalnummer
36161, 36162, ... 36200	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Detektornummer
36201, 36202, ... 36240	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Regressionstyp
36241, 36249, ... 36553 36243, 36251, ... 36555 36245, 36253, ... 36557 36247, 36255, ... 36559	Inp. register	float float float float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Regressionskoeffizienten P0..P3
36561, 36563, ... 36639	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Regressionskonfidenzfaktor R2
36641, 36642, ... 36680	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40> Zahl der Kalibrierpunkte
36681, 36683, ... 37479	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40>, Kalibrierpunkt <k=1..10>, Konzentration [mol%]
37481, 37483, ... 38279	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40>, Kalibrierpunkt <k=1..10>, Reaktion R
38281, 38282, ... 38680	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Verbindung <n=1..40>, Kalibrierpunkt <k=1..10>, Standardzahl
38681, 38682, ... 38685	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Ergebnis Validierung obere 5 ungültig/gültig mit Warnung <n=1..5>: Validierungsergebnis (1=Ungültig,2=Ungültig mit Warnung).
38686, 38687, ... 38690	Inp. register	uint16	Letzter Lauf[1] - Ergebnis Validierung obere 5 ungültig/gültig mit Warnung <n=1..5>: Elementindex in der Methode (erstes Element=Index 0)
38691, 38701, ... 38731	Inp. register	string[20]	Letzter Lauf[1] - Ergebnis Validierung obere 5 ungültig/gültig mit Warnung <n=1..5>: Ziel-String-Wert (nur String-Elemente)
38741, 38751, ... 38781	Inp. register	string[20]	Letzter Lauf[1] - Ergebnis Validierung obere 5 ungültig/gültig mit Warnung <n=1..5>: Aktueller String-Wert (nur String-Elemente)
38791, 38793, ... 38799	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Ergebnis Validierung obere 5 ungültig/gültig mit Warnung <n=1..5>: numerischer Zielwert (nur numerische Elemente)
38801, 38803, ... 38809	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Ergebnis Validierung obere 5 ungültig/gültig mit Warnung <n=1..5>: numerischer Istwert (nur numerische Elemente)
38811, 38813, ... 38819	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Ergebnis Validierung obere 5 ungültig/gültig mit Warnung <n=1..5>: untere Alarmgrenze (nur numerische Elemente)
38821, 38823, ... 38829	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Ergebnis Validierung obere 5 ungültig/gültig mit Warnung <n=1..5>: obere Alarmgrenze (nur numerische Elemente)
38831, 38833, ... 38839	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Ergebnis Validierung obere 5 ungültig/gültig mit Warnung <n=1..5>: untere Warngrenze (nur numerische Elemente)
38841, 38843, ... 38849	Inp. register	float	Letzter Lauf[1] - Ergebnis Validierung obere 5 ungültig/gültig mit Warnung <n=1..5>: obere Warngrenze (nur numerische Elemente)

[1] Letztes Ergebnis für ausgewählten Ergebnisstrom, ausgewählter Strom gesteuert durch Holding Register 40000
[2] Zeitstempel, der die Zahl der Sekunden seit dem Zeitstempel 01/01/1904 00:00:00.00 UTC angibt.
[3] Letztes Ergebnis für beliebigen Ergebnisstrom, unabhängig von dem durch Holding Register 40000 ausgewählten Strom
[4] Ausgewählter Strom eines angeschlossenen externen Stromwählers, z. B. eines VICI-Drehventils

Tabelle 7: Holding Registers:

Adresse(n)	Reg. Typ	Datentyp	Beschreibung
40000	Hold. register	uint16	Ergebnisstrom des letzten Laufs auswählen
40001	Hold. register	uint16	Nummer der zu startenden Sequenz auswählen
40100	Hold. register	uint16	Geräte-Reset (Wert auf 1 setzen, gleiche Funktion wie Coil Register 01000)
40101	Hold. register	uint16	Geräte-Abschaltung (Wert auf 1 setzen, gleiche Funktion wie Coil Register 01001)
40200	Hold. register	uint16	Startsequenz. Die Startsequenz wird durch den im Holding Register 40001 angegebenen Sequenzindex bestimmt. Mögliche Werte sind 1..20, entsprechend der 1., 2. usw. Sequenz aus der Liste der Namen in den Registern 31602, 31612, ... 31792 (Wert auf 1 setzen, gleiche Funktion wie Coil Register 01100).
40201	Hold. register	uint16	Aktuell laufende Sequenz stoppen (Wert auf 1 setzen, gleiche Funktion wie Coil Register 01101)
40202	Hold. register	uint16	Aktuell laufende Sequenz stoppen, Warteschlange löschen (Wert auf 1 setzen, gleiche Funktion wie Coil Register 01102)
40203	Hold. register	uint16	Wie 40201, aber aktuellen Lauf fertigstellen (Wert auf 1 setzen, gleiche Funktion wie Coil-.Register 01103)
40204	Hold. register	uint16	Wie 40202, aber aktuellen Lauf fertigstellen (Wert auf 1 setzen, gleiche Funktion wie Coil-.Register 01104)
41000, 41002, ... 41198	Hold. register	float	Benutzerdefinierte numerische Variable <n=1..100>, "MB_VAL_<n>"
41200, 41210, ... 41690	Hold. register	string[20]	Benutzerdefinierte String-Variable <n=1..50>, "MB_VAL_<n>"

Erweiterte Datentypen bestehen aus mehreren Registern (numerische Daten werden im Big-Endian-Format formatiert, d. h. das höchstwertige Byte an der niedrigsten Adressposition). Die folgenden erweiterten Datentypen sind derzeit definiert:

- 32-Bit-Ganzzahlen bestehend aus zwei 16-Bit-Registern
- 32-Bit-Gleitkommazahlen bestehend aus zwei 16-Bit-Registern
- 64-Bit-Gleitkommazahlen bestehend aus vier 16-Bit-Registern
  - Gleitkommazahlen werden im IEEE-Gleitkommaformat gespeichert.
- 64-Bit-Zeitstempelwerte bestehend aus vier 16-Bit-Registern
  - Zeitstempel werden als 64-Bit-Ganzzahlen dargestellt, welche die Zahl der Sekunden seit dem Zeitstempel 01/01/1904 00:00:00.00 UTC darstellen.
- Zeichenketten mit N Zeichen bestehend aus N/2 16-Bit-Registern

Die Datenformatierung hängt von der gewählten Formatierungsoption ab, welche die Reihenfolge beschreibt, in der die Datenwörter und Bytes übermittelt werden:

Formatierungsoption	Reihenfolge der Wörter (Register)	Byte-Reihenfolge innerhalb jedes Registers
Big-Endian (Standard)	Höchste Wertigkeit bei niedrigster Adresse	Höchste Wertigkeit wird zuerst übertragen
Little-Endian	Niedrigste Wertigkeit bei niedrigster Adresse	Höchste Wertigkeit wird zuerst übertragen
Big-Endian, Byte Swap	Höchste Wertigkeit bei niedrigster Adresse	Niedrigste Wertigkeit wird zuerst übertragen
Little-Endian, Byte Swap	Niedrigste Wertigkeit bei niedrigster Adresse	Niedrigste Wertigkeit wird zuerst übertragen

Nehmen wir als Beispiel eine uint32-Zahl mit Dezimalwert 123456789. Die hexadezimale Entsprechung ist 0×07 5B CD 15, wobei 0×07 das höchstwertige Byte ist. Für die verschiedenen Formatierungsoptionen wäre die Übertragungsreihenfolge der Bytes für diese Zahl (von links nach rechts):

- Big-Endian: 07 5B CD 15
- Little-Endian: CD 15 07 5B
- Big-Endian, Byte Swap: 5B 07 15 CD
- Little-Endian, Byte Swap: 15 CD 5B 07

8020060/AE00/V1-0/2025-08

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation