

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000032301_02

Messeinrichtung: PG-350E für CO, NO_x, SO₂, O₂ und CO₂

Hersteller: HORIBA Europe GmbH
Julius-Kronenberg-Str. 9
42799 Leichlingen
Deutschland

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
DIN EN 15267-1 (2009), DIN EN 15267-2 (2009), DIN EN 15267-3 (2008)
sowie DIN EN 14181 (2015)
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(das Zertifikat umfasst 15 Seiten).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000032301_01 vom 05. März 2018.



Eignungsgeprüft
DIN EN 15267
QAL1 zertifiziert
Regelmäßige
Überwachung

www.tuv.com
ID 0000032301

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 05. März 2013

Umweltbundesamt
Dessau, 02. März 2023

Gültigkeit des Zertifikates bis:
04. März 2028

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 01. März 2023

i. A. Dr. Marcel Langner

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.eu
tre@umwelt-tuv.eu
Tel. + 49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energy GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflabor.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

| | |
|------------------------------------|--|
| Prüfbericht: | 936/21217617/A vom . Oktober 2012 |
| Erstmalige Zertifizierung: | 05. März 2013 |
| Gültigkeit des Zertifikats: | 04. März 2028 |
| Zertifikat: | erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000032301_01 vom 05. März 2018 mit Gültigkeit bis zum 04. März 2023) |
| Veröffentlichung: | BAnz AT 05.03.2013 B10, Kap. I Nr. 5.2 |

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an Anlagen gemäß der 13. BImSchV:2012, 17. BImSchV:2009, 44. BImSchV:2021, 30. BImSchV:2009, TA-Luft:2002 und 27. BImSchV:1997. Die geprüften Messbereiche wurden ausgewählt, um einen möglichst weiten Anwendungsbereich für das AMS sicherzustellen.

Die Eignung des AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines siebenmonatigen Feldtests an einer kommunalen Müllverbrennungsanlage beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +5° bis 40°C zugelassen.

Die Bekanntgabe der Messeinrichtung, die Eignungsprüfung sowie die Durchführung der Unsicherheitsberechnungen erfolgte auf Basis der zum Zeitpunkt der Prüfung gültigen Bestimmungen. Aufgrund möglicher Änderungen rechtlicher Grundlagen sollte jeder Anwender vor dem Einsatz der Messeinrichtung sicherstellen, dass die Messeinrichtung zur Überwachung der für ihn relevanten Grenzwerte und Sauerstoffkonzentrationen geeignet ist.

Jeder potentielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass dieses AMS für den vorgesehenen Einsatzzweck geeignet ist.

Anmerkung / Hinweis:

Die genannten rechtlichen Regelungen entsprechen nicht in jedem Fall dem aktuellen Stand der Gesetzgebung. Jeder Nutzer sollte ggf. in Abstimmung mit der zuständigen Behörde, sicherstellen, dass diese AMS die rechtlichen Anforderungen für den vorgesehenen Einsatzzweck erfüllt. Darüber hinaus kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich rechtliche Regelungen zum Einsatz einer Messeinrichtung zur Emissionsüberwachung während der Laufzeit des Zertifikats ändern können.

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21217617/A vom 05. Oktober 2012 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.03.2013 B10, Kap. I Nr. 5.2,
UBA Bekanntmachung vom 12. Februar 2013:

Messeinrichtung:

PG-350E für NO_x, SO₂, CO, CO₂ und O₂

Hersteller:

Horiba Europe GmbH, Leichlingen

Eignung:

Für genehmigungsbedürftige Anlagen sowie Anlagen der 27. BImSchV

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

| Komponente | Zertifizierungsbereich | zusätzlicher Messbereich | Einheit |
|-----------------|------------------------|--------------------------|-------------------|
| NO _x | 0 – 205 ¹ | 0 – 2050 ² | mg/m ³ |
| SO ₂ | 0 – 143 | 0 – 1430 | mg/m ³ |
| CO | 0 – 75 | 0 – 1250 | mg/m ³ |
| CO ₂ | 0 – 20 | – | Vol.-% |
| O ₂ | 0 – 25 | 0 – 10 | Vol.-% |

¹ als NO₂, dies entspricht ca. 0 - 134 mg/m³ NO

² als NO₂, dies entspricht ca. 0 - 1340 mg/m³ NO

Softwareversion:

P2000788001D/1.11

Einschränkungen:

Keine

Hinweise:

1. Das Wartungsintervall beträgt vier Wochen.
2. Der Zertifizierungsbereich der Messkomponente SO₂ ist zur Überwachung des Tagesmittelwertes an Anlagen der 17. BImSchV nicht geeignet.
3. Der interne Trockner für den Messgasstrom im PG-350E ist zu überbrücken.
4. Bei Messungen der Komponente SO₂ ist der Permeationstrockner Typ PD-100 der Firma Horiba einzusetzen.

Prüfbericht: TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Bericht-Nr.: 936/21217617/A vom 5. Oktober 2012

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BANz AT 23.07.2013 B4, Kap. V Mitteilung 3,
UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2013:

3 Mitteilung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 12. Februar 2013 (BANz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nummer 5.2)

Die Messeinrichtung PG-350E für NO_x, SO₂, CO, CO₂ und O₂ der Fa. Horiba Europe GmbH kann für die Komponente CO auch im Messbereich 0 - 6250 mg/m³ (\pm 0 - 5000 ppm) und für die Komponente SO₂ im Messbereich 0 - 8 580 mg/m³ (\pm 0 - 3000 ppm) betrieben werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 25. März 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BANz AT 01.04.2014 B12, Kap. VI Mitteilung 14,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014:

14 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. Februar 2013 (BANz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nummer 5.2) und vom 3. Juli 2013 (BANz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V 3. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung PG-350E für NO_x, SO₂, CO, CO₂ und O₂ der Fa. Horiba Europe GmbH lautet:

P2000788001E / 1.12

Zudem wurde die Messbereichskonfiguration vom Hersteller dahingehend geändert, dass die hohen Messbereiche für CO (0 - 5 000 ppm) und SO₂ (0 - 3 000 ppm) nun über das Benutzermenü vom Anwender umgestellt werden können. Eine Umstellung durch den Hersteller mittels spezieller Servicesoftware ist nun nicht mehr notwendig.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 9. September 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAAnz AT 31.07.2017 B12, Kap. II Mitteilung 16,
UBA Bekanntmachung vom 13. Juli 2017:

16 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. Februar 2013 (BAAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nummer 5.2) und vom 27. Februar 2014 (BAAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI 14. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung PG-350E für NO_x, SO₂, CO, CO₂ und O₂ der Firma HORIBA Europe GmbH lautet:

P2000788001F/ 1.18

Mit der neuen Software steht die Messeinrichtung in den Versionen PG-350E und PG-350EDR zur Verfügung.

Die Messeinrichtung verfügt in der jeweiligen Ausführung über die folgenden Messbereiche:

PG-350E

| Messkomponente | Zertifizierungsbereich | zusätzlicher Messbereich | Einheit |
|-----------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| O ₂ | 0 – 25 | 0 – 10 | Vol.-% |
| CO | 0 – 75 | 0 – 1250 | mg/m ³ |
| SO ₂ | 0 – 143 | 0 – 1430 | mg/m ³ |
| NO _x | 0 – 205 | 0 – 2050 | mg/m ³ ¹ |
| CO ₂ | 0 – 20 | – | Vol.-% |

¹ NO_x als NO₂, entspricht 0 bis 134 mg/m³ bzw. 0 bis 1340 mg/m³ NO_x als NO.

PG-350EDR

| Messkomponente | Zertifizierungsbereich | zusätzlicher Messbereich | Einheit |
|-----------------|------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| O ₂ | 0 – 25 | 0 – 10 | Vol.-% |
| CO | 0 – 75 | 0 – 6250 ¹ | mg/m ³ |
| SO ₂ | 0 – 143 | 0 – 8580 ² | mg/m ³ |
| NO _x | 0 – 205 | 0 – 2050 | mg/m ³ ³ |
| CO ₂ | 0 – 20 | – | Vol.-% |

¹ Nur wenn der kleinste Messbereich 0 bis 250 mg/m³ beträgt.

² Nur wenn der kleinste Messbereich 0 bis 572 mg/m³ beträgt.

³ NO_x als NO₂, entspricht 0 bis 134 mg/ m³ bzw. 0 bis 1340 mg/m³ NO_x als NO.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 8. März 2017

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 26.03.2018 B8, Kap. V Mitteilung 28,
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2018:

28 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. Februar 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nummer 5.2) und vom 13. Juli 2017 (BAnz AT 31.07.2017 B12, Kapitel II 16. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung PG-350E für NO_x, SO₂, CO, CO₂ und O₂ Firma HORIBA Europe GmbH lautet:

P2000788001F/1.19

Die neue Software steht auch für die Version PG-350EDR zur Verfügung.

Die Temperaturkompensation für den Sauerstoffkanal war bislang fest vorgegeben und konnte nur für Sauerstoffzellen mit einer bestimmten Charakteristik verwendet werden. In der überarbeiteten Ausführung kann die Temperaturkompensation mittels Schaltern auf der Platine den verschiedenen Temperaturempfindlichkeitsklassen der paramagnetischen Sauerstoffsensoren angepasst werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 30. September 2017

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 31.07.2020 B10, Kap. II Mitteilung 12,
UBA Bekanntmachung vom 27. Mai 2020:

12 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. Februar 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nummer 5.2) und vom 21. Februar 2018 (BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V, 28. Mitteilung)

Für die Emissionsmesseinrichtung PG-350E für NO_x, SO₂, CO, CO₂ und O₂ der Firma HORIBA Europe GmbH kann zukünftig zur thermischen Dämmung des NO_x-Konverters das Isolationsmaterial vom Typ FINEFLEX BIO™ Board TOMBO No.5625 eingesetzt werden. Das Isolationsmaterial kann auch für die Gerätevariante PG-350EDR verwendet werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 10. März 2020

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 03.05.2021 B9, Kap. III Mitteilung 40,
UBA Bekanntmachung vom 31. März 2021:

40 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 12. Februar 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nummer 5.2) und vom 27. Mai 2020 (BAnz AT 31.07.2020 B10, Kapitel II 12. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Messeinrichtung PG-350E für NO_x, SO₂, CO, CO₂ und O₂ der Firma HORIBA Europe GmbH lautet:

P2000788001G/1.20.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 8. Dezember 2020

Zertifiziertes Produkt

Das Zertifikat gilt für automatische Messeinrichtungen, die mit der folgenden Beschreibung übereinstimmen:

Die Messeinrichtung Horiba PG-350E ist ein Mehrkomponentenanalysator und arbeitet komponentenspezifisch nach verschiedenen Messprinzipien. In folgender Tabelle wird ein Überblick über die verschiedenen Messprinzipien gegeben:

| Messkomponente | Messprinzip |
|---------------------------------------|---------------------------|
| NO _x | Chemolumineszenz |
| CO, SO ₂ , CO ₂ | Infrarotabsorption (NDIR) |
| O ₂ | Paramagnetismus |

Die Messeinrichtung HORIBA PG-350E besteht aus den nachfolgend beschriebenen Hauptkomponenten:

Probenahme

Entnahmesonde: M&C Typ PSP 4000-H/C Messgasfilter beheizt Typ SP-2K keramischer Werkstoff Porenweite 2µm

Probenahmeleitung: M&C Typ PSP-W 4M 4/6 (Länge bei der Eignungsprüfung ca. 5 m) (max. 120 °C)

Analysator

Horiba: PG-350E

Probengastrockner

Horiba Permeationstrockner Typ PD-100 mit 100 Permeationsröhren
oder

M&C Analysetechnik Kondensationstrockner Typ PSS-5

Die Messeinrichtung kann sowohl mit dem Horiba Permeationstrockner PD-100 als auch mit dem Kondensationstrockner PSS-5 der Firma M&C Analysetechnik betrieben werden.

Das Probegas wird über eine beheizte Sonde der Messeinrichtung zugeführt. Die Sonde besitzt ein innen liegendes Filter aus einem keramischen Werkstoff mit einer Porenweite von 2 µm. Die Weiterleitung des Probegases erfolgt über eine beheizte PTFE-Leitung zum Messgastrockner und anschließend über eine unbeheizte PTFE Leitung zum Analysator. Die Pumpeneinheit ist hinter der Messzelle platziert.

Durch die Integration mehrerer Messzellen führt die Messeinrichtung eine simultane Messung mehrerer Gaskomponenten durch. Das Messgas strömt kontinuierlich durch die jeweiligen Messzellen der Messeinrichtung.

Allgemeine Anmerkungen

Dieses Zertifikat basiert auf dem geprüften Gerät. Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass die Produktion dauerhaft den Anforderungen der DIN EN 15267 entspricht. Der Hersteller ist verpflichtet, ein geprüftes Qualitätsmanagementsystem zur Steuerung der Herstellung des zertifizierten Produktes zu unterhalten. Sowohl das Produkt als auch die Qualitätsmanagementsysteme müssen einer regelmäßigen Überwachung unterzogen werden.

Falls festgestellt wird, dass das Produkt aus der aktuellen Produktion mit dem zertifizierten Produkt nicht mehr übereinstimmt, ist die TÜV Rheinland Energy GmbH unter der auf Seite 1 angegebenen Adresse zu informieren.

Das Zertifikatszeichen mit der produktspezifischen ID-Nummer, das an dem zertifizierten Produkt angebracht oder in Werbematerialien für das zertifizierte Produkt verwendet werden kann, ist auf Seite 1 dieses Zertifikates dargestellt.

Dieses Dokument sowie das Zertifikatszeichen bleiben Eigentum der TÜV Rheinland Energy GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energy GmbH muss dieses Dokument zurückgegeben und das Zertifikatszeichen darf nicht mehr verwendet werden.

Die aktuelle Version dieses Zertifikates und seine Gültigkeit kann auch unter der Internetadresse: gal1.de eingesehen werden.

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung PG-350E basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat-Nr. 0000032301_00: 22. März 2013
Gültigkeit des Zertifikats bis: 04. März 2018
Prüfbericht: 936/21217617/A vom 5. Oktober 2012
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nummer 5.2
UBA Bekanntmachung vom 12. Februar 2013

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 25. März 2013
Veröffentlichung: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V Mitteilung 3
UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2013
(Zusätzliche Messbereiche für CO und SO₂)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 9. September 2013
Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 14
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014
(Einstellung großer Messbereiche durch den Anwender)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 8. März 2017
Veröffentlichung: BAnz AT 31.07.2017 B12, Kapitel II Mitteilung 16
UBA Bekanntmachung vom 13. Juli 2017
(Neue Softwareversion und Messbereiche für die verschiedenen Geräteversionen)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000032301_01: 05. März 2018
Gültigkeit des Zertifikats bis: 04. März 2023

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 30. September 2017
Veröffentlichung: BAnz AT 26.03.2018 B8, Kapitel V Mitteilung 28
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2018
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 10. März 2020
Veröffentlichung: BAnz AT 31.07.2020 B10, Kapitel II Mitteilung 12
UBA Bekanntmachung vom 27. Mai 2020
(Hardwareänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 8. Dezember 2020
Veröffentlichung: BAnz AT 03.05.2021 B9, Kapitel III Mitteilung 40
UBA Bekanntmachung vom 31. März 2021
(Softwareänderung)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000032301_02: 02. März 2023
Gültigkeit des Zertifikats bis: 04. März 2028

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| Hersteller | Horiba Europe GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | PG-350E |
| Seriennummer der Prüflinge | VC4DFKB9 / XL7LTUL1 |
| Messprinzip | Chemolumineszenz |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21217617/A |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 08.10.2012 |

Messkomponente

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | NO _x als NO |
| | 0 - 134 mg/m ³ |

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

| | |
|--|-------------------------|
| Summe positive QE am Null-Punkt | 0,84 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Null-Punkt | 0,00 mg/m ³ |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 0,00 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,70 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 0,84 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | 0,487 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| Prüfgröße | | u ² |
|---|--|--|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen | u _D 0,893 mg/m ³ | 0,797 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u _{lof} 0,580 mg/m ³ | 0,336 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | u _{d,z} 0,286 mg/m ³ | 0,082 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | u _{d,s} 2,035 mg/m ³ | 4,141 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u _t 1,332 mg/m ³ | 1,774 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u _v 0,306 mg/m ³ | 0,094 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u _i 0,487 mg/m ³ | 0,238 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probegasvolumenstrom | u _b 0,113 mg/m ³ | 0,013 (mg/m ³) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u _{rm} 1,083 mg/m ³ | 1,173 (mg/m ³) ² |
| Konverterwirkungsgrad für AMS zur Messung von NO _x | u _{ce} 3,250 mg/m ³ | 10,563 (mg/m ³) ² |

* Der größere der Werte wird verwendet:
"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 4,38 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 8,59 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG

U in % vom Grenzwert 131 mg/m³ **6,6**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 131 mg/m³ **20,0**

U in % vom Grenzwert 131 mg/m³ **15,0**

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| Hersteller | Horiba Europe GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | PG-350E |
| Seriennummer der Prüflinge | VC4DFKB9 / XL7LTUL1 |
| Messprinzip | NDIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|---------------------------------|
| Prüfinstitut | 936/21217617/A TÜV Rheinland |
| Berichtsdatum | 08.10.2012 |

Messkomponente

| | |
|---------------------------|--|
| Zertifizierungsbereich ZB | SO ₂ 0 - 143 mg/m ³ |
|---------------------------|--|

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

| | |
|--|--------------------------|
| Summe positive QE am Null-Punkt | 0,54 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Null-Punkt | -0,69 mg/m ³ |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 0,70 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -2,60 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | -2,60 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | -1,503 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | u ² |
|---|---|---|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen | u _D 1,293 mg/m ³ | 1,672 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u _{lof} 0,578 mg/m ³ | 0,334 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | u _{d,z} 1,965 mg/m ³ | 3,861 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | u _{d,s} -2,171 mg/m ³ | 4,713 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u _t 1,752 mg/m ³ | 3,070 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u _v 0,790 mg/m ³ | 0,624 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u _i -1,503 mg/m ³ | 2,258 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u _o 0,258 mg/m ³ | 0,067 (mg/m ³) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u _{rm} 1,156 mg/m ³ | 1,336 (mg/m ³) ² |

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 4,23 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 8,30 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG

U in % vom Grenzwert 60 mg/m³ **13,8**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 60 mg/m³ **20,0**

U in % vom Grenzwert 60 mg/m³ **15,0**

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| Hersteller | Horiba Europe GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | PG-350E |
| Seriennummer der Prüflinge | VC4DFKB9 / XL7LTUL1 |
| Messprinzip | NDIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21217617/A |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 08.10.2012 |

Messkomponente

| | | |
|---------------------------|----|--------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | CO | 0 - 75 mg/m ³ |
|---------------------------|----|--------------------------|

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

| | |
|--|--------------------------|
| Summe positive QE am Null-Punkt | 0,00 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Null-Punkt | 0,00 mg/m ³ |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 0,50 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,65 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | -0,65 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | -0,377 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | u ² |
|---|------------------------------------|---|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen | u_D 0,597 mg/m ³ | 0,356 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u_{lof} 0,264 mg/m ³ | 0,070 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,z}$ 0,840 mg/m ³ | 0,706 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,s}$ -0,675 mg/m ³ | 0,456 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u_t 0,866 mg/m ³ | 0,750 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u_v 0,286 mg/m ³ | 0,082 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u_i -0,377 mg/m ³ | 0,142 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u_b 0,036 mg/m ³ | 0,001 (mg/m ³) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u_{rm} 0,606 mg/m ³ | 0,368 (mg/m ³) ² |

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 1,71 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 3,35 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **6,7**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **10,0**

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ **7,5**

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| Hersteller | Horiba Europe GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | PG-350E |
| Seriennummer der Prüflinge | VC4DFKB9 / XL7LTUL1 |
| Messprinzip | NDIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21217617/A |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 08.10.2012 |

Messkomponente

| | |
|---------------------------|-----------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | CO ₂ |
| | 0 - 20 Vol.-% |

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

| | | |
|--|--------|--------|
| Summe positive QE am Null-Punkt | 0,00 | Vol.-% |
| Summe negative QE am Null-Punkt | 0,00 | Vol.-% |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 0,00 | Vol.-% |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,11 | Vol.-% |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | -0,11 | Vol.-% |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | -0,064 | Vol.-% |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | | | u ² |
|---|------------------|--------|--------|-----------------------------|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen | u _D | 0,021 | Vol.-% | 0,000 (Vol.-%) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u _{lof} | -0,115 | Vol.-% | 0,013 (Vol.-%) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | u _{d,z} | 0,267 | Vol.-% | 0,071 (Vol.-%) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | u _{d,s} | 0,238 | Vol.-% | 0,057 (Vol.-%) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u _t | 0,115 | Vol.-% | 0,013 (Vol.-%) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u _v | 0,051 | Vol.-% | 0,003 (Vol.-%) ² |
| Querempfindlichkeit | u _i | -0,064 | Vol.-% | 0,004 (Vol.-%) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u _p | -0,007 | Vol.-% | 0,000 (Vol.-%) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u _{rm} | 0,162 | Vol.-% | 0,026 (Vol.-%) ² |

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 0,43 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 0,85 \text{ Vol.-%}$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG

U in % vom Messbereich 20 Vol.-% 4,2

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 20 Vol.-% 10,0 **

U in % vom Messbereich 20 Vol.-% 7,5

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in den EG-Richtlinien 2001/80/EG und 2000/76/EG enthalten.
Es wurde ein Wert von 10,0 % angesetzt.

Berechnung der Gesamtunsicherheit nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| Hersteller | Horiba Europe GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | PG-350E |
| Seriennummer der Prüflinge | VC4DFKB9 / XL7LTUL1 |
| Messprinzip | Paramagnetismus |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21217617/A |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 08.10.2012 |

Messkomponente

| | | |
|---------------------------|----------------|---------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | O ₂ | 0 - 25 Vol.-% |
|---------------------------|----------------|---------------|

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

| | | |
|--|-------|--------|
| Summe positive QE am Null-Punkt | 0,00 | Vol.-% |
| Summe negative QE am Null-Punkt | 0,00 | Vol.-% |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 0,00 | Vol.-% |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | 0,00 | Vol.-% |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 0,00 | Vol.-% |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | 0,000 | Vol.-% |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | | | u ² |
|---|------------------|--------|--------|-----------------------------|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen | u _D | 0,063 | Vol.-% | 0,004 (Vol.-%) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u _{lof} | -0,014 | Vol.-% | 0,000 (Vol.-%) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | u _{d,z} | 0,075 | Vol.-% | 0,006 (Vol.-%) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | u _{d,s} | 0,092 | Vol.-% | 0,008 (Vol.-%) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u _t | 0,084 | Vol.-% | 0,007 (Vol.-%) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u _v | 0,018 | Vol.-% | 0,000 (Vol.-%) ² |
| Querempfindlichkeit | u _i | 0,000 | Vol.-% | 0,000 (Vol.-%) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u _p | -0,003 | Vol.-% | 0,000 (Vol.-%) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u _{rm} | 0,202 | Vol.-% | 0,041 (Vol.-%) ² |

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} \quad 0,26 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 0,51 \text{ Vol.-%}$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG

U in % vom Messbereich 25 Vol.-% **2,0**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 25 Vol.-% **10,0** **

U in % vom Messbereich 25 Vol.-% 7,5

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in den EG-Richtlinien 2001/80/EG und 2000/76/EG enthalten.
Es wurde ein Wert von 10,0 % angesetzt.