

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000053802

Messeinrichtung: ACF5000 für O₂, CO, NO, NO₂, N₂O, SO₂, HCl, HF, NH₃, H₂O, CO₂, H₂CO, CH₄ und Gesamt-C

Hersteller: ABB Automation GmbH
Stierstädter Str. 5
60488 Frankfurt
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 19 Seiten).



Eignungsgeprüft
DIN EN 15267
QAL1 zertifiziert
Regelmäßige
Überwachung

www.tuv.com
ID 0000053802

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 15. März 2017

Gültigkeit des Zertifikates bis:
14. März 2022

Umweltbundesamt
Dessau, 25. April 2017

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 24. April 2017

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 17025:2005 akkreditiertes Prüflabor.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-11120-02-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.

| | |
|--|---|
| Prüfbericht: | 936/21219814/B vom 13. Oktober 2016 |
| Erstmalige Zertifizierung: | 15. März 2017 |
| Gültigkeit des Zertifikats bis: | 14. März 2022 |
| Veröffentlichung: | BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel I Nummer 3.1 |

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an genehmigungsbedürftigen Anlagen (13. BImSchV, 17. BImSchV, 30. BImSchV, TA Luft) sowie an Anlagen der 27. BImSchV. 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 sechsmonatigen Feldtests an einer Abfallverbrennungsanlage beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich mit aktivem Lüfter für 5 °C bis 30 °C und mit Klimagerät für 5 °C bis 45 °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 oder Sauerstoffkonzentrationen geeignet ist.

Jeder potentielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass dieses AMS für die Anlage, an der es installiert werden soll, geeignet ist.

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21219814/B vom 13. Oktober 2016 der TÜV Rheinland Energy GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel I Nummer 3.1,
UBA Bekanntmachung vom 22. Februar 2017:

Messeinrichtung:

ACF5000 für O₂, CO, NO, NO₂, N₂O, SO₂, HCl, HF, NH₃, H₂O, CO₂, H₂CO, CH₄ und Gesamt-C

Hersteller:

ABB Automation GmbH, Frankfurt am Main

Eignung:

Für genehmigungsbedürftige Anlagen sowie Anlagen der 27. BImSchV

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

| Komponente | Zertifizierungsbereich | zusätzliche Messbereiche | | | Einheit |
|------------------------------------|------------------------|--------------------------|----------|---------|-------------------|
| CO | 0 – 75 | 0 – 300 | 0 – 4000 | – | mg/m ³ |
| NO | 0 – 150 | 0 – 400 | 0 – 2000 | – | mg/m ³ |
| NO ₂ | 0 – 80 | 0 – 600 | 0 – 1000 | – | mg/m ³ |
| N ₂ O | 0 – 50 | 0 – 1000 | – | – | mg/m ³ |
| SO ₂ | 0 – 75 | 0 – 300 | 0 – 5000 | – | mg/m ³ |
| HCl | 0 – 15 | 0 – 90 | 0 – 2000 | – | mg/m ³ |
| HF | 0 – 3 | 0 – 6 | 0 – 300 | – | mg/m ³ |
| NH ₃ | 0 – 5 | 0 – 15 | 0 – 230 | – | mg/m ³ |
| H ₂ O | 0 – 40 | – | – | – | Vol.-% |
| CO ₂ | 0 – 30 | – | – | – | Vol.-% |
| H ₂ CO | 0 – 20 | – | – | – | mg/m ³ |
| CH ₄ | 0 – 7,5 | 0 – 200 | – | – | mg/m ³ |
| Gesamt- C (FID) | 0 – 15 | 0 – 30 | 0 – 300 | 0 – 500 | mg/m ³ |
| O ₂ (ZrO ₂) | 0 – 25 | - | - | - | Vol.-% |

Softwareversionen:

Syscon: 5.2.20

AMC: 3.6.2

Einschränkung:

Ist die Messeinrichtung anstelle eines Klimagerätes mit einem aktiven Lüfter ausgestattet, so darf die Messeinrichtung nur im Umgebungstemperaturbereich von 5 bis 30 °C betrieben werden.

Hinweise:

1. Bei der Prüfung von HF, HCl, NH₃ und H₂CO sind feuchte Prüfgase einzusetzen.
2. Für die Referenzpunktkontrolle (QAL3) der mit dem FTIR gemessenen Komponenten kann alternativ zu Prüfgasen die interne automatische Validiereinheit verwendet werden.
3. Ist die Messeinrichtung mit einem Klimagerät ausgestattet, so darf die Messeinrichtung in einem Temperaturbereich von 5 bis 45 °C betrieben werden.
4. Das Wartungsintervall beträgt drei Monate.

5. Das Messsystem verfügt über eine digitale Schnittstelle zur Datenüberübertragung nach der Richtlinie VDI 4201 Blatt 1 (allgemeine Anforderungen), Blatt 2 (Profibus) und Blatt 3 (Modbus EIA485 und TCP/IP).

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln

Bericht-Nr.: 936/21219814/B vom 13. Oktober 2016

Zertifiziertes Produkt

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

Bei der Messeinrichtung ACF5000 handelt es sich um ein Mehrkomponenten-Gasanalytensystem zur kontinuierlichen Überwachung von Abgasen industrieller Verbrennungsanlagen. Das zu messende Gas wird mittels einer Gasentnahmesonde dem Abgaskanal entnommen und dem beheizten Analysensystem über eine beheizte Messgasleitung zugeführt. Zur spektralen Erfassung der Gaskonzentrationen dient ein Fourier-Transformations-Infrarot-Spektrometer (FTIR-Spektrometer). Zur Bestimmung von Gesamt-Kohlenstoff ist optional ein Flammenionisationsdetektor (FID) verbaut. Sauerstoff wird mit einer Zirkondioxid Sonde bestimmt. Die Messeinrichtung besteht aus den folgenden Hauptkomponenten:

- Probenahmesonde mit Filter ABB PFE2 mit Sondenrohr ABB Typ 40 (Sondenrohr wird geschraubt und unbeheizt) oder ABB Typ 42 (Sondenrohr wird angeflanscht und beheizt). Beheizte Messgasleitung ABB TBL01-S Innendurchmesser 6 mm, Material Teflon, max. 60 m Länge
- Analysenschrank mit:
 - Interferometer (inkl. interner Prüfeinrichtung zur Validierung der Spektrometerjustage (Validiereinheit))
 - FID (optional)
 - O₂ Sensor
 - Luftaufbereiter
 - Kühlgerät (bei Einsatz 5 – 45 °C, ansonsten Lüfter bei Einsatz 5 – 30 °C)
 - analoger Schnittstelle
 - digitaler Schnittstelle Profibus
 - digitaler Schnittstelle Modbus (EIA485 + TCP/IP)
 - Relais zur Steuerung von Prüfgasventilen zur automatischen Prüfgasaufgabe

Die Messeinrichtung führt täglich eine automatische Nullpunktjustierung des FTIRs mit Instrumenten Luft durch. Der FID wird alle 21 Tage automatisch am Null- und Referenzpunkt mit Prüfgas überprüft und ggf. justiert, der Sauerstoffsensor alle 14 Tage.

Optional kann die Messeinrichtung mit einer automatischen Validiereinheit ausgestattet werden. Diese Validiereinheit erlaubt das automatisierte, sequenzielle Einfahren von gasgefüllten Validierküvetten und speziellen Validierfolien (je nach Messkomponente) in den optischen Pfad des FTIR-Spektrometers. Mit dieser Validiereinheit können die Null- und Referenzpunktkontrollen im Wartungsintervall (QAL3) der mit dem FTIR gemessenen Messkomponenten durchgeführt werden.

Die aktuellen Softwareversionen lauten:

Sycon: 5.2.20

AMC: 3.6.2.

Die aktuelle Version der Bedienungsanleitung lautet 42/23-82 DE Rev. 3 vom Mai 2016.

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: qal1.de eingesehen werden.

Die Zertifizierung der Messeinrichtung ACF5000 basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat Nr. 0000053802: 25. April 2017
Gültigkeit des Zertifikats: 14. März 2022

Prüfbericht: 936/21219814/B vom 13. Oktober 2016
TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz AT 15.03.2017 B6, Kapitel I Nummer 3.1
UBA Bekanntmachung vom 22. Februar 2017

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | Zirkoniumdioxid |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 13.10.2016 |

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 | 0,37 | Vol.-% |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,18 | Vol.-% |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 0,37 | Vol.-% |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u _i | 0,214 Vol.-% |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | | u ² | |
|---|------------------|---------------|----------------|-----------------------|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen * | u _D | 0,057 Vol.-% | 0,003 | (Vol.-%) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u _{lof} | 0,040 Vol.-% | 0,002 | (Vol.-%) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | u _{d,z} | 0,098 Vol.-% | 0,010 | (Vol.-%) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | u _{d,s} | -0,098 Vol.-% | 0,010 | (Vol.-%) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u _t | 0,105 Vol.-% | 0,011 | (Vol.-%) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u _v | 0,029 Vol.-% | 0,001 | (Vol.-%) ² |
| Querempfindlichkeit | u _i | 0,214 Vol.-% | 0,046 | (Vol.-%) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u _p | -0,087 Vol.-% | 0,008 | (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) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ | 0,36 | Vol.-% |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 0,71 | Vol.-% |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|---------------------------------|----------------------------------|---------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Messbereich 25 Vol.-% | 2,8 |
| 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 der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.
Es wurde ein Wert von 10,0 % herangezogen.

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FTIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|---------------------------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B TÜV Rheinland |
| Berichtsdatum | 13.10.2016 |

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 | 0,97 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,39 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 0,97 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u_i 0,559 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | u^2 |
|---|------------------------------------|---|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen * | u_D 0,227 mg/m ³ | 0,052 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u_{lof} 0,117 mg/m ³ | 0,014 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,z}$ -0,130 mg/m ³ | 0,017 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,s}$ 0,520 mg/m ³ | 0,270 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u_t 0,115 mg/m ³ | 0,013 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u_v 0,127 mg/m ³ | 0,016 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u_i 0,559 mg/m ³ | 0,312 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probegasvolumenstrom | u_p -0,289 mg/m ³ | 0,084 (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) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ | 1,07 mg/m ³ |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 2,10 mg/m ³ |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|---------------------------------|---|-------------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ | 4,2 |
| 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 | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FTIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 13.10.2016 |

Messkomponente

| | | |
|---------------------------|----|---------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | NO | 0 - 150 mg/m ³ |
|---------------------------|----|---------------------------|

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

| | |
|--|--------------------------------|
| Summe positive QE am Null-Punkt | 0,90 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Null-Punkt | 0,00 mg/m ³ |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 1,14 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -2,51 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | -2,51 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u_i -1,446 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | u^2 |
|---|------------------------------------|---|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen * | u_D 0,253 mg/m ³ | 0,064 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u_{lof} -0,234 mg/m ³ | 0,055 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,z}$ 0,173 mg/m ³ | 0,030 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,s}$ 1,126 mg/m ³ | 1,268 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u_t 0,400 mg/m ³ | 0,160 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u_v 0,191 mg/m ³ | 0,036 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u_i -1,446 mg/m ³ | 2,091 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u_p -0,808 mg/m ³ | 0,653 (mg/m ³) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u_{rm} 1,212 mg/m ³ | 1,470 (mg/m ³) ² |

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

| | | |
|--|-----------------------------------|------------------------|
| Kombinierte Standardunsicherheit (u_c) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$ | 2,41 mg/m ³ |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 4,73 mg/m ³ |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|---------------------------------|---|-------------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Grenzwert 98 mg/m³ | 4,8 |
| Anforderung nach DIN EN 15267-3 | U in % vom Grenzwert 98 mg/m³ | 20,0 |
| | U in % vom Grenzwert 98 mg/m ³ | 15,0 |

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FTIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 13.10.2016 |

Messkomponente

| | | |
|---------------------------|-----------------|--------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | NO ₂ | 0 - 80 mg/m ³ |
|---------------------------|-----------------|--------------------------|

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

| | |
|--|--|
| Summe positive QE am Null-Punkt | 0,49 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Null-Punkt | 0,00 mg/m ³ |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 2,36 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -1,85 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 2,36 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u _i 1,363 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | u ² |
|---|--|---|
| Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt * | u _r 0,557 mg/m ³ | 0,310 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u _{lof} 0,462 mg/m ³ | 0,213 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | u _{d,z} 0,231 mg/m ³ | 0,053 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | u _{d,s} 1,155 mg/m ³ | 1,334 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u _t 1,044 mg/m ³ | 1,090 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u _v 0,142 mg/m ³ | 0,020 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u _i 1,363 mg/m ³ | 1,857 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u _p -0,640 mg/m ³ | 0,410 (mg/m ³) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u _{rm} 0,647 mg/m ³ | 0,418 (mg/m ³) ² |

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

| | | |
|--|-----------------------------------|------------------------|
| Kombinierte Standardunsicherheit (u _c) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$ | 2,39 mg/m ³ |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 4,68 mg/m ³ |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|---------------------------------|---|-------------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ | 9,4 |
| Anforderung nach DIN EN 15267-3 | U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ | 20,0 |
| | U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ | 15,0 |

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FTIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 13.10.2016 |

Messkomponente

| | | |
|---------------------------|------------------|--------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | N ₂ O | 0 - 50 mg/m ³ |
|---------------------------|------------------|--------------------------|

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

| | |
|--|---|
| Summe positive QE am Null-Punkt | 0,35 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Null-Punkt | 0,00 mg/m ³ |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 0,58 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,72 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | -0,72 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u _i -0,416 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | u ² |
|---|---|---|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen * | u _D 0,055 mg/m ³ | 0,003 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u _{lof} 0,098 mg/m ³ | 0,010 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | u _{d,z} -0,115 mg/m ³ | 0,013 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | u _{d,s} 0,548 mg/m ³ | 0,300 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u _t 0,300 mg/m ³ | 0,090 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u _v 0,101 mg/m ³ | 0,010 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u _i -0,416 mg/m ³ | 0,173 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u _p -0,318 mg/m ³ | 0,101 (mg/m ³) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u _{rm} 0,404 mg/m ³ | 0,163 (mg/m ³) ² |

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

| | | |
|--|-----------------------------------|------------------------|
| Kombinierte Standardunsicherheit (u _c) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$ | 0,93 mg/m ³ |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 1,82 mg/m ³ |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|--|---|----------------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Messbereich 50 mg/m³ | 3,6 |
| Anforderung nach DIN EN 15267-3 | U in % vom Messbereich 50 mg/m³ | 20,0 ** |
| | U in % vom Messbereich 50 mg/m³ | 15,0 |

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.
Es wurde ein Wert von 20,0 % herangezogen.

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FTIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 13.10.2016 |

Messkomponente

| | | |
|---------------------------|-----------------|--------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | SO ₂ | 0 - 75 mg/m ³ |
|---------------------------|-----------------|--------------------------|

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

| | |
|--|--|
| Summe positive QE am Null-Punkt | 0,97 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Null-Punkt | 0,00 mg/m ³ |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 2,91 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | 0,00 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 2,91 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u _i 1,680 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | u ² |
|---|---|---|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen * | u _D 0,701 mg/m ³ | 0,491 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u _{lof} 0,208 mg/m ³ | 0,043 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | u _{d,z} -0,346 mg/m ³ | 0,120 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | u _{d,s} 0,996 mg/m ³ | 0,992 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u _t 0,458 mg/m ³ | 0,210 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u _v 0,528 mg/m ³ | 0,279 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u _i 1,680 mg/m ³ | 2,823 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u _p -0,635 mg/m ³ | 0,403 (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) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$ | 2,39 mg/m ³ |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 4,69 mg/m ³ |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|---------------------------------|---|-------------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ | 9,4 |
| Anforderung nach DIN EN 15267-3 | U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ | 20,0 |
| | U in % vom Grenzwert 50 mg/m ³ | 15,0 |

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FTIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 13.10.2016 |

Messkomponente

| | | |
|---------------------------|-----|--------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | HCl | 0 - 15 mg/m ³ |
|---------------------------|-----|--------------------------|

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

| | |
|--|--------------------------------|
| Summe positive QE am Null-Punkt | 0,14 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Null-Punkt | -0,25 mg/m ³ |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 0,36 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,56 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | -0,56 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u_i -0,323 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | u^2 |
|---|------------------------------------|---|
| Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt * | u_r 0,075 mg/m ³ | 0,006 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u_{lof} -0,056 mg/m ³ | 0,003 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,z}$ 0,061 mg/m ³ | 0,004 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,s}$ 0,217 mg/m ³ | 0,047 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u_t 0,072 mg/m ³ | 0,005 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u_v 0,056 mg/m ³ | 0,003 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u_i -0,323 mg/m ³ | 0,104 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u_p 0,038 mg/m ³ | 0,001 (mg/m ³) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u_{rm} 0,121 mg/m ³ | 0,015 (mg/m ³) ² |

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

| | | |
|--|-----------------------------------|------------------------|
| Kombinierte Standardunsicherheit (u_c) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$ | 0,43 mg/m ³ |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 0,85 mg/m ³ |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|---------------------------------|---|-------------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Grenzwert 10 mg/m³ | 8,5 |
| Anforderung nach DIN EN 15267-3 | U in % vom Grenzwert 10 mg/m³ | 40,0 |
| | U in % vom Grenzwert 10 mg/m³ | 30,0 |

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FTIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 13.10.2016 |

Messkomponente

| | | |
|---------------------------|----|-------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | HF | 0 - 3 mg/m ³ |
|---------------------------|----|-------------------------|

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

| | |
|--|-------------------------------|
| Summe positive QE am Null-Punkt | 0,02 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Null-Punkt | -0,03 mg/m ³ |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 0,10 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,03 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 0,10 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u_i 0,060 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | | u^2 |
|---|------------------------------------|--|---|
| Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt * | u_r 0,018 mg/m ³ | | 0,000 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u_{lof} 0,016 mg/m ³ | | 0,000 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,z}$ 0,017 mg/m ³ | | 0,000 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,s}$ -0,036 mg/m ³ | | 0,001 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u_t 0,038 mg/m ³ | | 0,001 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u_v 0,020 mg/m ³ | | 0,000 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u_i 0,060 mg/m ³ | | 0,004 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u_p 0,014 mg/m ³ | | 0,000 (mg/m ³) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u_{rm} 0,024 mg/m ³ | | 0,001 (mg/m ³) ² |

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

| | | |
|--|-----------------------------------|------------------------|
| Kombinierte Standardunsicherheit (u_c) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$ | 0,09 mg/m ³ |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 0,18 mg/m ³ |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|---------------------------------|--|-------------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Grenzwert 1 mg/m³ | 17,9 |
| Anforderung nach DIN EN 15267-3 | U in % vom Grenzwert 1 mg/m³ | 40,0 |
| | U in % vom Grenzwert 1 mg/m³ | 30,0 |

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FTIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|---------------|
| Prüfinstitut | TÜV Rheinland |
| Berichtsdatum | 13.10.2016 |

Messkomponente

| | | |
|---------------------------|-----------------|-------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | NH ₃ | 0 - 5 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 | -0,09 mg/m ³ |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 0,00 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,19 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | -0,19 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u_i -0,110 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | | u^2 |
|---|------------------------------------|--|---|
| Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt * | u_r 0,042 mg/m ³ | | 0,002 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u_{lof} -0,029 mg/m ³ | | 0,001 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,z}$ -0,066 mg/m ³ | | 0,004 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,s}$ -0,069 mg/m ³ | | 0,005 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u_t 0,062 mg/m ³ | | 0,004 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u_v 0,040 mg/m ³ | | 0,002 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u_i -0,110 mg/m ³ | | 0,012 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u_p -0,019 mg/m ³ | | 0,000 (mg/m ³) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u_{rm} 0,040 mg/m ³ | | 0,002 (mg/m ³) ² |

* Der größere der Werte wird verwendet:

"Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder
"Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 0,18 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 \quad 0,35 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EU

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 2 mg/m³ **17,3**

U in % vom Grenzwert 2 mg/m³ **40,0 ****

U in % vom Grenzwert 2 mg/m³ 30,0

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten. Es wurde ein Wert von 40,0 % herangezogen.

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FTIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 13.10.2016 |

Messkomponente

| | | |
|---------------------------|------------------|---------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | H ₂ O | 0 - 40 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 | 1,12 | Vol.-% |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,59 | Vol.-% |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 1,12 | Vol.-% |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u _i | 0,647 Vol.-% |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | | u ² | |
|---|------------------|---------------|----------------|-----------------------|
| Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt * | u _r | 0,106 Vol.-% | 0,011 | (Vol.-%) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u _{lof} | -0,081 Vol.-% | 0,007 | (Vol.-%) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | u _{d,z} | 0,000 Vol.-% | 0,000 | (Vol.-%) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | u _{d,s} | -0,277 Vol.-% | 0,077 | (Vol.-%) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u _t | 0,115 Vol.-% | 0,013 | (Vol.-%) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u _v | 0,040 Vol.-% | 0,002 | (Vol.-%) ² |
| Querempfindlichkeit | u _i | 0,647 Vol.-% | 0,418 | (Vol.-%) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u _p | -0,216 Vol.-% | 0,047 | (Vol.-%) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u _{rm} | 0,323 Vol.-% | 0,105 | (Vol.-%) ² |

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

| | | | |
|--|-----------------------------------|------|--------|
| Kombinierte Standardunsicherheit (u _c) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,i})^2}$ | 0,82 | Vol.-% |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 1,61 | Vol.-% |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|------------------------------------|---|------------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Messbereich 40 Vol.-% | 4,0 |
| Anforderung nach DIN EN 15267-3 | U in % vom Messbereich 40 Vol.-% | 10,0 ** |
| | U in % vom Messbereich 40 Vol.-% | 7,5 |

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.
Es wurde ein Wert von 10,0 % herangezogen.

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FTIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 13.10.2016 |

Messkomponente

| | | |
|---------------------------|-----------------|---------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | CO ₂ | 0 - 30 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 | 0,60 | Vol.-% |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,13 | Vol.-% |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 0,60 | Vol.-% |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u_i | 0,346 Vol.-% |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | | u^2 | |
|---|-----------|---------------|-------|-----------------------|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen * | u_D | 0,025 Vol.-% | 0,001 | (Vol.-%) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u_{lof} | 0,029 Vol.-% | 0,001 | (Vol.-%) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,z}$ | -0,017 Vol.-% | 0,000 | (Vol.-%) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,s}$ | 0,104 Vol.-% | 0,011 | (Vol.-%) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u_t | 0,083 Vol.-% | 0,007 | (Vol.-%) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u_v | 0,025 Vol.-% | 0,001 | (Vol.-%) ² |
| Querempfindlichkeit | u_i | 0,346 Vol.-% | 0,120 | (Vol.-%) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u_p | -0,164 Vol.-% | 0,027 | (Vol.-%) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u_{rm} | 0,242 Vol.-% | 0,059 | (Vol.-%) ² |

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

| | | | |
|--|-----------------------------------|------|--------|
| Kombinierte Standardunsicherheit (u_c) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ | 0,48 | Vol.-% |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 0,93 | Vol.-% |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|------------------------------------|---|------------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Messbereich 30 Vol.-% | 3,1 |
| Anforderung nach DIN EN 15267-3 | U in % vom Messbereich 30 Vol.-% | 10,0 ** |
| | U in % vom Messbereich 30 Vol.-% | 7,5 |

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.
Es wurde ein Wert von 10,0 % herangezogen.

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FTIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 13.10.2016 |

Messkomponente

| | |
|---------------------------|--------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | CH ₂ O |
| | 0 - 20 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 | -0,09 mg/m ³ |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 0,39 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,21 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 0,39 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u _i 0,225 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

| Prüfgröße | | u ² |
|---|---|---|
| Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt * | u _r 0,061 mg/m ³ | 0,004 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u _{lof} 0,057 mg/m ³ | 0,003 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | u _{d,z} 0,058 mg/m ³ | 0,003 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | u _{d,s} -0,185 mg/m ³ | 0,034 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u _t 0,116 mg/m ³ | 0,013 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u _v 0,072 mg/m ³ | 0,005 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u _i 0,225 mg/m ³ | 0,051 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u _p -0,108 mg/m ³ | 0,012 (mg/m ³) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u _{rm} 0,162 mg/m ³ | 0,026 (mg/m ³) ² |

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

| | | |
|--|-----------------------------------|------------------------|
| Kombinierte Standardunsicherheit (u _c) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ | 0,39 mg/m ³ |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 0,76 mg/m ³ |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|---------------------------------|---|---------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Messbereich 20 mg/m ³ | 3,8 |
| Anforderung nach DIN EN 15267-3 | U in % vom Messbereich 20 mg/m ³ | 10,0 ** |
| | U in % vom Messbereich 20 mg/m ³ | 7,5 |

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten.
Es wurde ein Wert von 10,0 % herangezogen.

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FTIR |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 13.10.2016 |

Messkomponente

| | | |
|---------------------------|-----------------|---------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | CH ₄ | 0 - 7,5 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 | 0,09 | mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | 0,00 | mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | 0,09 | mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u _i | 0,052 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

| Prüfgröße | | | u ² |
|---|------------------|--------------------------|---|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen * | u _D | 0,016 mg/m ³ | 0,000 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u _{lof} | -0,014 mg/m ³ | 0,000 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | u _{d,z} | 0,048 mg/m ³ | 0,002 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | u _{d,s} | 0,082 mg/m ³ | 0,007 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u _t | 0,029 mg/m ³ | 0,001 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u _v | 0,012 mg/m ³ | 0,000 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u _i | 0,052 mg/m ³ | 0,003 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u _p | -0,029 mg/m ³ | 0,001 (mg/m ³) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u _{rm} | 0,061 mg/m ³ | 0,004 (mg/m ³) ² |

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

| | | |
|--|-----------------------------------|------------------------|
| Kombinierte Standardunsicherheit (u _c) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ | 0,13 mg/m ³ |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 0,26 mg/m ³ |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|---------------------------------|--|---------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Messbereich 7,5 mg/m ³ | 3,5 |
| Anforderung nach DIN EN 15267-3 | U in % vom Messbereich 7,5 mg/m ³ | 30,0 ** |
| | U in % vom Messbereich 7,5 mg/m ³ | 22,5 |

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EU-Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen enthalten. Es wurde ein Wert von 30,0 % herangezogen.

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

Messeinrichtung

| | |
|---------------------------------|---|
| Hersteller | ABB Automation GmbH |
| Bezeichnung der Messeinrichtung | ACF5000 |
| Seriennummer der Prüflinge | 3.351922.3 / Beta2 / 3.351923.3 / Beta3 |
| Messprinzip | FID |

Prüfbericht

| | |
|---------------|----------------|
| Prüfinstitut | 936/21219814/B |
| Berichtsdatum | TÜV Rheinland |
| | 13.10.2016 |

Messkomponente

| | |
|---------------------------|--------------------------|
| Zertifizierungsbereich ZB | Gesamt-C |
| | 0 - 15 mg/m ³ |

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

| | |
|--|--------------------------------|
| Summe positive QE am Null-Punkt | 0,46 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Null-Punkt | 0,00 mg/m ³ |
| Summe positive QE am Ref.-Punkt | 0,24 mg/m ³ |
| Summe negative QE am Ref.-Punkt | -0,54 mg/m ³ |
| Maximale Summe von Querempfindlichkeiten | -0,54 mg/m ³ |
| Messunsicherheit der Querempfindlichkeit | u_i -0,313 mg/m ³ |

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

| | | u^2 |
|---|------------------------------------|---|
| Standardabweichung aus Doppelbestimmungen * | u_D 0,085 mg/m ³ | 0,007 (mg/m ³) ² |
| Linearität / Lack-of-fit | u_{lof} -0,041 mg/m ³ | 0,002 (mg/m ³) ² |
| Nullpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,z}$ -0,069 mg/m ³ | 0,005 (mg/m ³) ² |
| Referenzpunktdrift aus Feldtest | $u_{d,s}$ 0,199 mg/m ³ | 0,040 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt | u_t 0,070 mg/m ³ | 0,005 (mg/m ³) ² |
| Einfluss der Netzspannung | u_v 0,015 mg/m ³ | 0,000 (mg/m ³) ² |
| Querempfindlichkeit | u_i -0,313 mg/m ³ | 0,098 (mg/m ³) ² |
| Einfluss des Probengasvolumenstrom | u_p -0,129 mg/m ³ | 0,017 (mg/m ³) ² |
| Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB | u_{rm} 0,121 mg/m ³ | 0,015 (mg/m ³) ² |
| Änderung der Responsefaktoren (TOC) | u_{rf} 0,032 mg/m ³ | 0,001 (mg/m ³) ² |

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

| | | |
|--|------------------------------------|------------------------|
| Kombinierte Standardunsicherheit (u_c) | $u_c = \sqrt{\sum (u_{max, j})^2}$ | 0,43 mg/m ³ |
| Erweiterte Unsicherheit | $U = u_c * k = u_c * 1,96$ | 0,85 mg/m ³ |

Relative erweiterte Messunsicherheit

| | | |
|---------------------------------|---|-------------|
| Anforderung nach 2010/75/EU | U in % vom Grenzwert 10 mg/m³ | 8,5 |
| Anforderung nach DIN EN 15267-3 | U in % vom Grenzwert 10 mg/m³ | 30,0 |
| | U in % vom Grenzwert 10 mg/m³ | 22,5 |