

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000025929_02

Messeinrichtung: MCA 04 für N₂O, NO₂, H₂O, HCl, CO, NO, SO₂ und O₂

Hersteller: Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Zwenkauer Straße 159
04420 Markranstädt
Deutschland

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH

Hiermit wird bescheinigt, dass das AMS geprüft wurde und die festgelegten Anforderungen der folgenden Normen erfüllt:

**DIN EN 15267-1: 2009, DIN EN 15267-2: 2009, DIN EN 15267-3: 2008
und DIN EN 14181: 2004**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(siehe auch folgende Seiten).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000025929_01 vom 2. August 2010



Eignungsgeprüft
DIN EN 15267
QAL1 zertifiziert
Regelmäßige
Überwachung

www.tuv.com
ID 0000025929

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 5. August 2014

Umweltbundesamt
Dessau, 9. September 2014

i. A. Dr. Marcel Langner

Gültigkeit des Zertifikates bis:
11. Februar 2015

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Köln, 8. September 2014

ppa. Dr. Peter Wilbring

www.umwelt-tuv.de
teu@umwelt-tuv.de
Tel. + 49 221 806-5200

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Am Grauen Stein
51105 Köln

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 und zertifiziert nach ISO 9001:2008

Prüfbericht:	936/21221599/B vom 3. April 2014
Erstmalige Zertifizierung:	12. Februar 2010
Gültigkeit des Zertifikats bis:	11. Februar 2015
Veröffentlichung:	BAnz AT 5. August 2014 B11, Kapitel I, Nr. 4.5

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 sechsmo-
natigen Feldtests an einer Salpetersäureanlage beurteilt.

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

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 936/21221599/B vom 3. April 2014 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 5. August 2014 B11, Kapitel I, Nr. 4.5
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2015

Messeinrichtung:

MCA 04 für N₂O, NO₂, H₂O, HCl, CO, NO, SO₂ und O₂

Hersteller:

Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG, Markranstädt

Eignung:

Für genehmigungsbedürftige Anlagen und Anlagen der 27. BImSchV

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungsbereich	zusätzlicher Messbereich	Einheit
H ₂ O	0 - 40	-	Vol.-%
HCl	0 - 15	0 - 90	mg/m ³
CO	0 - 75	0 - 300	mg/m ³
NO	0 - 200	0 - 395	mg/m ³
SO ₂	0 - 75	0 - 300	mg/m ³
O ₂	0 - 25	-	Vol.-%
N ₂ O	0 - 50	0 - 1000	mg/m ³
NO ₂	0 - 50	0 - 1000	mg/m ³

Softwareversion:

MC3 Firmware V 1.83

Einschränkungen:

1. Für SO₂ im Messbereich 0 - 75 mg/m³ sind die Mindestanforderungen für die Querempfindlichkeit bei CH₄-Konzentrationen > 30 mg/m³ nicht erfüllt.
2. Für die Überwachung der Komponente HCl ist die Messeinrichtung an Anlagen mit NO₂-Konzentrationen > 10 mg/m³ und N₂O-Konzentrationen > 20 mg/m³ nicht geeignet.
3. Die Komponente CO₂ ist nicht nach DIN EN 15267-3 eignungsgeprüft, muss aber zur Interferenzkompensation in der Messeinrichtung in Betrieb sein und gemäß Handbuch gewartet werden.
4. Die Anforderung bei der Eignungsprüfung nach DIN EN 15267-3 an den Korrelationskoeffizienten R² wurde für die Komponente HCl nicht erfüllt.

Hinweise:

1. Die Messeinrichtung arbeitet mit feuchtem Abgas.
2. Das Wartungsintervall für die Messeinrichtung beträgt drei Monate.
3. Ergänzungsprüfung (Überführung in die DIN EN 15267) zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 28. Juli 2010 (BA nz. S. 2597, Kapitel I Nummer 1.1) und vom 12. Februar 2013 (BA nz AT 05.03.2013 B10, Kapitel V 27. Mitteilung).

Prüfbericht:

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln
Berichts-Nr.: 936/21221599/B vom 3. April 2014

Zertifiziertes Produkt

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

Die Mehrkomponentenmesseinrichtung MCA 04 ist ein Messsystem zur kontinuierlichen Messung von Gasbestandteilen in Abgasen. Es kann quasi-simultan bis zu 8 Komponenten messen. Die optische Bank zur Messung der infrarotaktiven Komponenten besteht im Wesentlichen aus einer Infrarotquelle mit Chopper, einer Messzelle, einer motorbetriebenen Filterscheibe und einem Detektor.

Zur Messung der infrarotaktiven Komponenten werden zwei unterschiedliche Infrarot-Messprinzipien eingesetzt:

- Bifrequenzmessverfahren (SO₂, H₂O, NO₂) und
- Gasfilterkorrelation (CO, NO, HCl, N₂O)

Zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts im Proben gas wird eine extraktive Zirkoniumdioxid-Zelle benutzt.

Der Analysenschrank MCA 04 besteht aus einem thermostatisierten, belüfteten Stahlblechschrank mit Teilschwenkrahmen und Sichttür. Auf der Montageplatte und weiteren Tragschienen sind die komplette Elektrik/Elektronik (Einspeisung, Spannungsverteilung, Signalverarbeitung und SPS) sowie die Gasaufbereitung montiert.

Das hier geprüfte Gesamtmesssystem besteht aus den folgenden Einzelkomponenten:

- Probenahmesonde SP 2000 H mit beheiztem Filterelement
- beheizte Messgasleitung (Länge bei der Ergänzungsprüfung: 15 m)
- Analysenschrank MCA 04
- Software MC3 Firmware V 1.83

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 geprüf tes 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 Energie und Umwelt 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 Energie und Umwelt GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energie und Umwelt 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 MCA 04 für N₂O, NO₂, H₂O, HCl, CO, NO, SO₂ und O₂ basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Basisprüfung

Prüfbericht: 936/21203173/A vom 13. Juli 2005
TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz. 29 Oktober 2005, Nr. 206, S. 15701
UBA Bekanntmachung vom 25. Juli 2005

Ergänzungsprüfung

Prüfbericht: 936/21203173/B vom 23. Dezember 2005
TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz. 8. April 2006, Nr. 70, S. 2654
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2006

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267 *

Zertifikat Nr. 0000025929: 12. Februar 2010

Gültigkeit des Zertifikats: 11. Februar 2015

Prüfbericht: 936/21211571/A vom 28. Oktober 2009
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz. 12. Februar 2010, Nr. 24, S. 554
UBA Bekanntmachung vom 25. Januar 2010

Ergänzungsprüfung gemäß DIN EN 15267 *

Zertifikat Nr. 0000025929_01: 28. Juli 2010

Gültigkeit des Zertifikats: 11. Februar 2015

Prüfbericht: 936/21211571/B vom 25. März 2009
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz. 28. Juli 2010, Nr. 111, S. 2597
UBA Bekanntmachung vom 12. Juli 2010

Ergänzungsprüfung gemäß DIN EN 15267 **

Zertifikat Nr. 0000025929_02: 19. August 2014

Gültigkeit des Zertifikats: 11. Februar 2015

Prüfbericht: 936/21221599/B vom 3. April 2014
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz AT 5. August 2014 B11, Kapitel I, Nr. 4.5
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

Mitteilungen

Veröffentlichung: BAnz AT 5. März 2013 B10, Kapitel III, Mitteilung 27 (neues Gehäuse)
UBA Bekanntmachung vom 12. Februar 2014

* Es wurden nur die Komponenten N₂O und NO₂ geprüft und zertifiziert.

** Prüfung und Zertifizierung für die Komponenten CO, NO, SO₂, NO₂, N₂O, HCl, H₂O und O₂.

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

Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	150 / 152 / 128 / 116 / 355 / 368 / 155 / 154
Messprinzip	Gasfilterkorrelation

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

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	0,30 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,40 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-2,40 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-1,386 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 0,467 mg/m ³	0,218 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} -0,389 mg/m ³	0,151 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 0,090 mg/m ³	0,008 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ -0,690 mg/m ³	0,476 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 0,603 mg/m ³	0,364 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,337 mg/m ³	0,114 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u_i -1,386 mg/m ³	1,920 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_p -0,298 mg/m ³	0,089 (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)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} = 1,93 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 = 3,77 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EG

U in % vom Grenzwert 50 mg/m³ 7,5

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	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	150 / 152 / 128 / 116 / 355 / 368 / 155 / 154
Messprinzip	Bifrequenzmessung

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

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	0,40	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,40	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,231	Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

				u^2
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt *	u_r	0,129	Vol.-%	0,017 (Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof}	0,208	Vol.-%	0,043 (Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$	0,000	Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$	0,180	Vol.-%	0,032 (Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,252	Vol.-%	0,064 (Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,114	Vol.-%	0,013 (Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u_i	0,231	Vol.-%	0,053 (Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_p	-0,226	Vol.-%	0,051 (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)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,61	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	1,20	Vol.-%

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EG	U in % vom Messbereich 40 Vol.-%	3,0
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 EG-Richtlinie 2010/75/EG enthalten.
Es wurde ein Wert von 10 % eingesetzt.

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

Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	150 / 152 / 128 / 116 / 355 / 368 / 155 / 154
Messprinzip	Gasfilterkorrelation

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

Messkomponente

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

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	0,24 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,60 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	0,46 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,59 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-0,60 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-0,346 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Prüfgröße		u	u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D	0,239 mg/m ³	0,057 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof}	-0,167 mg/m ³	0,028 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z}	-0,160 mg/m ³	0,026 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s}	0,250 mg/m ³	0,063 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t	0,289 mg/m ³	0,084 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v	0,097 mg/m ³	0,009 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i	-0,346 mg/m ³	0,119 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _p	-0,083 mg/m ³	0,007 (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)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,64 mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	1,25 mg/m ³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EG

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 10 mg/m³	12,5
U in % vom Grenzwert 10 mg/m³	40,0
U in % vom Grenzwert 10 mg/m ³	30,0

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

Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	355 / 368
Messprinzip	Bifrequenzmessung

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

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	0,00 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	-1,74 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,40 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,70 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-1,74 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,005 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D 2,746 mg/m ³	7,541 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof} -0,115 mg/m ³	0,013 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z} 0,400 mg/m ³	0,160 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s} 0,580 mg/m ³	0,336 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t 0,361 mg/m ³	0,130 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v 0,276 mg/m ³	0,076 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i 1,005 mg/m ³	1,010 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _p -0,066 mg/m ³	0,004 (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)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	3,07 mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	6,02 mg/m ³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EG

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Messbereich 50 mg/m³	12,0
U in % vom Messbereich 50 mg/m³	20,0 **
U in % vom Messbereich 50 mg/m ³	15,0

** Für diese Komponente sind keine Anforderungen in der EG-Richtlinie 2010/75/EG enthalten.
Es wurde ein Wert von 20 % eingesetzt.

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

Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	150 / 152 / 128 / 116 / 355 / 368 / 155 / 154
Messprinzip	Gasfilterkorrelation

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB	NO	0 - 200 mg/m³
---------------------------	----	---------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)		
Summe positive QE am Null-Punkt	3,76	mg/m³
Summe negative QE am Null-Punkt	-6,26	mg/m³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	4,70	mg/m³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-7,90	mg/m³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	-7,90	mg/m³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	-4,561	mg/m³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

		u^2
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u_D 1,925 mg/m³	3,706 (mg/m³)²
Linearität / Lack-of-fit	u_{lof} 0,346 mg/m³	0,120 (mg/m³)²
Nullpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,z}$ 0,580 mg/m³	0,336 (mg/m³)²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	$u_{d,s}$ 1,390 mg/m³	1,932 (mg/m³)²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t 1,258 mg/m³	1,583 (mg/m³)²
Einfluss der Netzspannung	u_v 0,473 mg/m³	0,224 (mg/m³)²
Querempfindlichkeit	u_i -4,561 mg/m³	20,803 (mg/m³)²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u_p 1,155 mg/m³	1,334 (mg/m³)²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u_{rm} 1,617 mg/m³	2,613 (mg/m³)²

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	5,71 mg/m³
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	11,20 mg/m³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EG	U in % vom Grenzwert 98 mg/m³	11,4
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 98 mg/m³	20,0
	U in % vom Grenzwert 98 mg/m³	15,0

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

Messeinrichtung

Hersteller
Bezeichnung der Messeinrichtung
Seriennummer der Prüflinge
Messprinzip

Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
MCA 04
355 / 368
Bifrequenzmessung

Prüfbericht

Prüfinstitut
Berichtsdatum

936/21221599/B
TÜV Rheinland
03.04.2014

Messkomponente

Zertifizierungsbereich ZB

NO₂
0 - 50 mg/m³

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	1,66 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	-0,21 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	1,75 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,65 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	1,75 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,010 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *
Linearität / Lack-of-fit
Nullpunktdrift aus Feldtest
Referenzpunktdrift aus Feldtest
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt
Einfluss der Netzspannung
Querempfindlichkeit
Einfluss des Probengasvolumenstrom
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB

		u ²
u _D	0,078 mg/m ³	0,006 (mg/m ³) ²
u _{lof}	0,520 mg/m ³	0,270 (mg/m ³) ²
u _{d,z}	-0,120 mg/m ³	0,014 (mg/m ³) ²
u _{d,s}	0,070 mg/m ³	0,005 (mg/m ³) ²
u _t	0,208 mg/m ³	0,043 (mg/m ³) ²
u _v	0,261 mg/m ³	0,068 (mg/m ³) ²
u _i	1,010 mg/m ³	1,020 (mg/m ³) ²
u _p	-0,102 mg/m ³	0,010 (mg/m ³) ²
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)
Erweiterte Unsicherheit

$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$ 1,27 mg/m³
 $U = u_c * k = u_c * 1,96$ 2,48 mg/m³

Relative erweiterte Messunsicherheit
Anforderung nach 2010/75/EG
Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 20 mg/m³ **12,4**
U in % vom Grenzwert 20 mg/m³ **20,0**
U in % vom Grenzwert 20 mg/m³ 15,0

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

Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	150 / 152 / 128 / 116 / 355 / 368 / 155 / 154
Messprinzip	Zirkoniumdioxid-Messung

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

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	0,074 Vol.-%	0,005 (Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof}	0,058 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z}	0,100 Vol.-%	0,010 (Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s}	0,090 Vol.-%	0,008 (Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t	0,047 Vol.-%	0,002 (Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v	0,071 Vol.-%	0,005 (Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u _i	0,000 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _p	-0,107 Vol.-%	0,011 (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)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,29	Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	0,58	Vol.-%

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EG	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	2,3
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 EG-Richtlinie 2010/75/EG enthalten.
Es wurde ein Wert von 10 % eingesetzt.

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

Messeinrichtung

Hersteller	Dr. Födisch Umweltmesstechnik AG
Bezeichnung der Messeinrichtung	MCA 04
Seriennummer der Prüflinge	150 / 152 / 128 / 116 / 355 / 368 / 155 / 154
Messprinzip	Bifrequenzmessung

Prüfbericht

Prüfinstitut	936/21221599/B
Berichtsdatum	TÜV Rheinland
	03.04.2014

Messkomponente

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

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

(System mit größter QE)		
Summe positive QE am Null-Punkt	2,93 mg/m ³	
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³	
Summe positive QE am Ref.-Punkt	3,00 mg/m ³	
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,60 mg/m ³	
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	3,00 mg/m ³	
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	1,732 mg/m ³	

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Prüfgröße		u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D 1,196 mg/m ³	1,430 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof} 0,714 mg/m ³	0,510 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z} 0,820 mg/m ³	0,672 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s} -1,000 mg/m ³	1,000 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t 1,106 mg/m ³	1,223 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v 0,515 mg/m ³	0,265 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i 1,732 mg/m ³	3,000 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _p 0,126 mg/m ³	0,016 (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)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	2,91 mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	5,71 mg/m ³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2010/75/EG	U in % vom Grenzwert 50 mg/m ³	11,4
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 50 mg/m ³	20,0
	U in % vom Grenzwert 50 mg/m ³	15,0