

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000025931_03

Messeinrichtung: ZRE und ZRE/ZFK 7 für CO, NO, SO₂ und O₂

Hersteller: Fuji Electric Co., Ltd.
No. 1, Fuji-machi,
Hino-city, Tokyo 191-8502,
Japan

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy & Environment GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
DIN EN 15267-1 (2009), DIN EN 15267-2 (2023), DIN EN 15267-3 (2008)
sowie DIN EN 14181 (2004)
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(das Zertifikat umfasst 12 Seiten).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000025931_02 vom 12. Februar 2020.



Eignungsgeprüft
DIN EN 15267
QAL1 zertifiziert
Regelmäßige
Überwachung

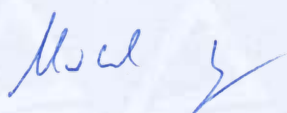
www.tuv.com
ID 0000025931

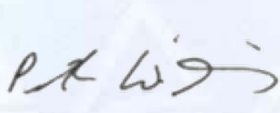
Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 12. Februar 2010

Umweltbundesamt
Dessau, 10. Februar 2025

Gültigkeit des Zertifikates bis:
11. Februar 2030

TÜV Rheinland Energy & Environment
GmbH Köln, 09. Februar 2025


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 & Environment 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:	936/21210059/A vom 21. Oktober 2009
Erstmalige Zertifizierung:	12. Februar 2010
Gültigkeit des Zertifikats:	11. Februar 2030
Zertifikat:	erneute Ausstellung vorheriges Zertifikat 0000025931_02 vom 12. Februar 2020 mit Gültigkeit bis zum 11. Februar 2025)
Veröffentlichung:	BAnz. 12. Februar 2010, Nr. 24, S. 553, Kap. I Nr. 1.1

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an Anlagen gemäß der 13. BImSchV:2009 und TA Luft:2002 und 44. BImSchV 2022 solange die zu überwachenden Tagesmittelwerte von Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid und Stickstoffmonoxid 120 / 230 / 125 mg/m³ nicht unterschreiten. Für N₂O Konzentrationen größer 30 mg/m³ ist die Messeinrichtung nicht geeignet.

Die Eignung des AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines drei Monate dauernden Feldtests an einer kommunalen Siedlungsabfallverbrennungsanlage beurteilt.

Das AMS ist für den Umgebungstemperaturbereich von +5 °C 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 zum Zeitpunkt der Zertifizierung. 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 936/21210059/A vom 21. Oktober 2009
der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 12. Februar 2010, Nr. 24, S. 553, Kap. I Nr. 1.1, UBA Bekanntmachung vom 25. Januar 2010:

Messeinrichtung:

ZRE und ZRE/ZFK7 für NO, SO₂, CO und O₂

Hersteller: Fuji Electric Systems Co., Ltd., Tokyo, Japan

Eignung: Für Anlagen der 13. BImSchV und TA Luft

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Komponente	Zertifizierungsbereich	Zusätzlicher Messbereich	Einheit
CO	0 - 125	0 - 1.250	mg/m ³
NO	0 - 268	0 - 2.680	mg/m ³
SO ₂	0 - 571	0 - 5.710	mg/m ³
O ₂ (Pa.)*	0 - 25	0 - 10	Vol.-%
O ₂ (Zi.)**	0 - 25	0 - 10	Vol.-%

*Pa. = paramagnetisch **Zi. = Zirkondioxid

Softwareversion:

1.02

Einschränkungen:

1. Die Anforderungen an die Messunsicherheit der DIN EN 15267-3 werden erfüllt für einen Grenzwert für das Tagesmittel von CO von 120 mg/m³.
2. Die Anforderungen an die Messunsicherheit der DIN EN 15267-3 werden erfüllt für einen Grenzwert für das Tagesmittel von SO₂ von 230 mg/m³.
3. Die Anforderungen an die Messunsicherheit der DIN EN 15267-3 werden erfüllt für einen Grenzwert für das Tagesmittel von NO von 125 mg/m³.
4. Enthält das Abgas N₂O in Konzentrationen größer 30 mg/m³ ist die Messeinrichtung nicht geeignet.

Hinweise:

1. Zur Sauerstoff-Messung kann wahlweise der paramagnetische Sauerstoff-Sensor oder der Zirkondioxid-Sensor eingesetzt werden: Version ZRE: NO, SO₂, CO und O₂ (Pa), Version ZRE/ZFK7: NO, SO₂, CO und O₂ (Zi)
2. Das Wartungsintervall beträgt vier Wochen.
3. Die Messeinrichtung ist mit einer automatischen Nullpunktkalibrierung im 24 h-Intervall zu betreiben.
4. Prüfgase müssen mindestens einmal alle drei Monate über den dynamischen Aufgabeweg angeboten werden (Kontrolle des Gasweges und der Gasaufbereitung).
5. Die Messeinrichtung wird baugleich auch von der Firma ETA, Rue Einstein, BP60129, 62220 Carvin, Frankreich, vertrieben.

Prüfbericht: TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Bericht-Nr.: 936/21210059/A vom 21. Oktober 2009

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113, S. 2725, Kap. III
Mitteilung 9, UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011

**9 Mitteilung zur Bekanntmachung des Umweltbundesamtes
vom 25. Januar 2010 (BAnz. S. 552, Kapitel I Nummer 1.1)**

Die aktuelle Softwareversion der Mehrkomponentenmesseinrichtung ZRE und
ZRE/ZFK7 der Fa. Fuji Electric Systems Co., Ltd. lautet:

1.03

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 24. März 2011

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 02. März 2012, Nr. 36, S. 920, Kap. V
Mitteilung 7, UBA Bekanntmachung vom 23. Februar 2012

**7 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 25. Januar 2010 (BAnz. S. 552, Kapitel I Nummer 1.1) und
vom 15. Juli 2011 (BAnz. S. 2725, Kapitel III 9. Mitteilung)**

Die Firma Fuji Electric Systems Co., Ltd., Hersteller der Messeinrichtung ZRE und
ZRE/ZFK7 für NO, SO₂, CO und O₂, wurde umbenannt. Der neue Firmenname
lautet:

Fuji Electric Co., Ltd.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
vom 26. September 2011

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kap. V Mitteilung 7,
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

**7 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes
vom 25. Januar 2010 (BAnz. S. 552, Kapitel I Nummer 1.1) und
vom 23. Februar 2012 (BAnz. S. 920, Kapitel V 7. Mitteilung)**

Die Messeinrichtung ZRE und ZRE/ZFK7 für die Messkomponenten CO, NO, SO₂
und O₂ der Firma Fuji Electric Co. Ltd. wird in Zukunft mit der Pumpe P1.1E der
Firma Bühler Technologies GmbH vertrieben.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 12. März 2014

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 22.07.2019 B8, Kap. V Mitteilung 5,
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2019

5 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 25. Januar 2010 (BAnz. S. 552, Kapitel I Nummer 1.1) und vom 7. Juli 2014 (BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V 7. Mitteilung)

Für die Mehrkomponentenmesseinrichtung ZRE/ZFK7 der Firma Fuj i Electric wurde ein neues Display eingeführt. Daher wurde die Software der Messeinrichtung geändert.

Die aktuelle Software für ZRE/ZFK7 lautet

3.00.

Weiterhin ist die Version 2.00 ebenfalls gültig.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 6. März 2019

Zertifiziertes Produkt

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

Bei der Messeinrichtung handelt es sich um einen nicht-dispersiven Infrarot-Gasanalysator (NDIR-Analysator) mit Einstrahlverfahren zur Bestimmung von CO, SO₂ und NO (ZRE). Zur Bestimmung des O₂-Gehalts kann wahlweise ein paramagnetischer Sensor oder eine Zirkondioxid Zelle (ZFK7) eingesetzt werden.

Die ZRE Variante besteht aus dem NDIR-Analysator und einem paramagnetischen O₂-Analysator. Das Messgas wird in drei Teilströme aufgeteilt, ein Teilstrom durchläuft die Konverter und im Anschluss die optische Bank zur NO-Bestimmung, ein weiterer Teilstrom durchläuft die optische Bank zur CO- und SO₂-Bestimmung, der dritte Teilstrom durchläuft den paramagnetischen O₂-Sensor.

Die ZRE/ZFK7 Variante beinhaltet den NDIR-Analysator und eine Zirkondioxid O₂-Messung. Hier wird das Messgas in 2 Teilströme aufgeteilt: der eine durchläuft die Konverter und die optische Bank zur NO-Bestimmung und der zweite die optische Bank zur SO₂- und CO-Bestimmung und im Anschluss den Zirkondioxid O₂-Sensor. Der ZFK7-Analysator ist mit dem ZRE-Analysator so verbunden, dass die komplette Messwertausgabe, Bedienung und Parametrierung des ZFK7 über den ZRE-Analysator erfolgt.

Das Messsystem ist für beide Ausführungen mit einer Sonde der Firma TECNOVA HT PERO-MI (Typ AGP04), einem Kühler der Firma M&C des Typs ECM-2 G/SR 25.2, Konvertern des Typs ZDL021 der Fa. Fuji Electric Systems Co., Ltd., Japan und optional, sofern NH₃ im Messgas enthalten ist, mit einem Scrubber der AS-Serie von der Firma Permapure ausgestattet. Des Weiteren ist der Messschrank mit einem Kühlaggregat ausgestattet.

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 & Environment 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 & Environment GmbH. Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Energy & Environment 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.

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung ZRE und ZRE/ZFK 7 basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat-Nr. 0000025931_00: 10. März 2010
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2015
Prüfbericht: 936/21210059/A vom 21. Oktober 2009
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
Veröffentlichung: BAnz. 12. Februar 2010, Nr. 24, S. 553, Kapitel I Nummer 1.1
UBA Bekanntmachung vom 25. Januar 2010

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 24. März 2011
Veröffentlichung: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113, S. 2725, Kapitel III Mitteilung 9
UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 26. September 2011
Veröffentlichung: BAnz. 02. März 2012, Nr. 36, S. 920, Kapitel V Mitteilung 7
UBA Bekanntmachung vom 23. Februar 2012
(Änderung Hersteller-Name)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 12. März 2014
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V Mitteilung 7
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014
(Geräteänderungen)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000025931_01: 2. Februar 2015
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2020

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energy GmbH vom 6. März 2019
Veröffentlichung: BAnz AT 22.07.2019 B8, Kapitel V Mitteilung 5
UBA Bekanntmachung vom 28. Juni 2019
(Software- und Geräteänderungen)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000025931_02: 12. Februar 2020
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2025

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat-Nr. 0000025931_03: 12. Februar 2025
Gültigkeit des Zertifikats bis: 11. Februar 2030

Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3

Hersteller-Angaben

Hersteller	Fuji Electric Systems Co., Ltd
Bezeichnung Messgerät	ZRE
Seriennummer	100AC01 / 100AC02
Messprinzip	NDIR

TÜV-Auftrag

Prüf-Bericht	936/21210059/A / 21.10.2009
--------------	-----------------------------

Bearbeiter	Steinhagen
Datum	19.10.2009

Messkomponente

Zertifizierungsbereich	SO ₂	571 mg/m ³
------------------------	-----------------	-----------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	3,60 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	19,87 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,97 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	19,87 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	11,47 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße	u	u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D 2,108 mg/m ³	4,444 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof} 0,635 mg/m ³	0,403 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z} -2,670 mg/m ³	7,129 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s} -7,810 mg/m ³	60,996 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t 8,307 mg/m ³	69,006 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v 0,500 mg/m ³	0,250 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i 11,472 mg/m ³	131,616 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _o -1,717 mg/m ³	2,948 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm} 4,615 mg/m ³	21,301 (mg/m ³) ²

* Der Größere der Werte: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u _c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	17,27 mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	U = u _c * k = u _c * 1,96	33,84 mg/m ³

Relative erweiterte Messunsicherheit	U in % vom Grenzwert 230 mg/m³	14,7
Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG	U in % vom Grenzwert 230 mg/m³	20,0
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 230 mg/m ³	15,0

Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3

Hersteller-Angaben

Hersteller	Fuji Electric Systems Co., Ltd
Bezeichnung Messgerät	ZRE
Seriennummer	100AC01 / 100AC02
Messprinzip	NDIR

TÜV-Auftrag

Prüf-Bericht	936/21210059/A / 21.10.2009
--------------	-----------------------------

Bearbeiter	Steinhagen
Datum	19.10.2009

Messkomponente

Zertifizierungsbereich	CO 125 mg/m ³
------------------------	-----------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	2,15 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	0,00 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	3,86 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-0,63 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	3,86 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	2,23 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße	u	u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D 1,604 mg/m ³	2,573 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof} 0,289 mg/m ³	0,084 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d.z} -0,274 mg/m ³	0,075 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d.s} -1,667 mg/m ³	2,779 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t 2,498 mg/m ³	6,240 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v 0,346 mg/m ³	0,120 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i 2,230 mg/m ³	4,973 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _p -0,361 mg/m ³	0,130 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm} 1,010 mg/m ³	1,021 (mg/m ³) ²

* Der Größere der Werte: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u _c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2}$	4,24 mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	U = u _c * k = u _c * 1,96	8,31 mg/m ³

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG	U in % vom Grenzwert 120 mg/m ³	6,9
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 120 mg/m ³	10,0
	U in % vom Grenzwert 120 mg/m ³	7,5

Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3

Hersteller-Angaben

Hersteller	Fuji Electric Systems Co., Ltd
Bezeichnung Messgerät	ZRE
Seriennummer	100AC01 / 100AC02
Messprinzip	NDIR

TÜV-Auftrag

Prüf-Bericht	936/21210059/A / 21.10.2009
--------------	-----------------------------

Bearbeiter

Steinhagen

Datum

19.10.2009

Messkomponente

Zertifizierungsbereich	NO 268 mg/m ³
------------------------	-----------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)

Summe positive QE am Null-Punkt	3,59 mg/m ³
Summe negative QE am Null-Punkt	-1,96 mg/m ³
Summe positive QE am Ref.-Punkt	2,17 mg/m ³
Summe negative QE am Ref.-Punkt	-2,06 mg/m ³
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	3,59 mg/m ³
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	2,07 mg/m ³

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße	u	u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D 1,324 mg/m ³	1,753 (mg/m ³) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof} -0,242 mg/m ³	0,059 (mg/m ³) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d.z} 1,070 mg/m ³	1,145 (mg/m ³) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d.s} 4,350 mg/m ³	18,923 (mg/m ³) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t 5,689 mg/m ³	32,365 (mg/m ³) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v 0,462 mg/m ³	0,213 (mg/m ³) ²
Querempfindlichkeit	u _i 2,073 mg/m ³	4,299 (mg/m ³) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _p 0,097 mg/m ³	0,009 (mg/m ³) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm} 2,166 mg/m ³	4,693 (mg/m ³) ²

* Der Größere der Werte: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{\max, j})^2} = 7,97 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c \cdot k = u_c \cdot 1,96 = 15,61 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 125 mg/m³ 12,5

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

U in % vom Grenzwert 125 mg/m³ 20,0

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 125 mg/m³ 15,0

Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3

Hersteller-Angaben

Hersteller	Fuji Electric Systems Co., Ltd
Bezeichnung Messgerät	ZRE
Seriennummer	100AC01 / 100AC02
Messprinzip	Paramagnetismus

TÜV-Auftrag

Prüf-Bericht	936/21210059/A / 21.10.2009
--------------	-----------------------------

Bearbeiter

Datum	Steinhagen 19.10.2009
-------	--------------------------

Messkomponente

Zertifizierungsbereich	O ₂ 25 Vol.-%
------------------------	-----------------------------

Bewertung der Querempfindlichkeiten (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	0,14 Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00 Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,14 Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,08 Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D	u	u ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof}	0,040 Vol.-%	0,002 (Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z}	-0,064 Vol.-%	0,004 (Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d,s}	0,110 Vol.-%	0,012 (Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t	0,184 Vol.-%	0,034 (Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v	0,020 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u _i	0,081 Vol.-%	0,007 (Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _p	0,075 Vol.-%	0,006 (Vol.-%) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm}	0,202 Vol.-%	0,041 (Vol.-%) ²

* Der Größere der Werte: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u_c)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} = 0,33 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 = 0,65 \text{ Vol.-%}$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

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

U in % vom Messbereich 25 Vol.-% **2,6**

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 % herangezogen.

Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach EN 14181 und EN 15267-3

Hersteller-Angaben

Hersteller	Fuji Electric Systems Co., Ltd
Bezeichnung Messgerät	ZFK7
Seriennummer	100AC01 / 100AC02
Messprinzip	Zirkondioxid

TÜV-Auftrag

Prüf-Bericht 936/21210059/A / 21.10.2009

Bearbeiter Steinhagen
Datum 19.10.2009

Messkomponente

Zertifizierungsbereich O₂
25 Vol.-%

Bewertung der Querempfindlichkeiten (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	0,25	Vol.-%
Summe negative QE am Ref.-Punkt	0,00	Vol.-%
Maximale Summe von Querempfindlichkeiten	0,25	Vol.-%
Messunsicherheit der Querempfindlichkeit	0,14	Vol.-%

Berechnung der erweiterten Messunsicherheit

Prüfgröße

	u	u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D 0,051 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof} -0,040 Vol.-%	0,002 (Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d.z} -0,052 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u _{d.s} 0,098 Vol.-%	0,010 (Vol.-%) ²
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u _t 0,231 Vol.-%	0,053 (Vol.-%) ²
Einfluss der Netzspannung	u _v 0,023 Vol.-%	0,001 (Vol.-%) ²
Querempfindlichkeit	u _i 0,144 Vol.-%	0,021 (Vol.-%) ²
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u _p 0,063 Vol.-%	0,004 (Vol.-%) ²
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u _{rm} 0,202 Vol.-%	0,041 (Vol.-%) ²

* Der Größere der Werte: "Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt" oder "Standardabweichung aus Doppelbestimmungen"

Kombinierte Standardunsicherheit (u _c)	$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2}$	0,37 Vol.-%
Erweiterte Unsicherheit	U = u _c * k = u _c * 1,96	0,72 Vol.-%

Relative erweiterte Messunsicherheit

Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	2,9
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.
Der angesetzte Wert wurde von der Zertifizierstelle vorgeschlagen.

#Ende#