

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000025931_01

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

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

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).



Eignungsgeprüft
DIN EN 15267
QAL1 zertifiziert
Regelmäßige
Überwachung

www.tuv.com
ID 0000025931

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 12. Februar 2010

Umweltbundesamt
Dessau, 2. Februar 2015



i. A. Dr. Marcel Langner

Gültigkeit des Zertifikates bis:
11. Februar 2020

TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Köln, 30. Januar 2015



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:	936/21210059/A vom 21. Oktober 2009
Erstmalige Zertifizierung:	12. Februar 2010
Zertifikat:	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000025931 vom 10.03.2010 mit Gültigkeit bis zum 11.02.2015)
Gültigkeit des Zertifikats bis:	11. Februar 2020
Veröffentlichung:	BAnz. 12. Februar 2010, Nr. 24, S. 552 Kapitel I, Nr. 1.1

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an Anlagen der 13. BImSchV und TA Luft, solange die zu überwachenden Tagesmittelwerte an 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 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 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 936/21210059/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. 552 Kapitel I, Nr. 1.1, UBA Bekanntmachung vom 25. Januar 2010
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113, S. 2725 Kapitel III, Mitteilung 9, UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 2. März 2012, Nr. 36, S. 920 Kapitel V, Mitteilung 7, UBA Bekanntmachung vom 23. Februar 2012
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 5. August 2014 B11, Kapitel V, Mitteilung 7, UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

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	Zertifizierungs- bereich	zusätzlicher Messbereich	Einheit
CO	0 - 125	0 - 1250	mg/m ³
NO	0 - 268	0 - 2680	mg/m ³
SO ₂	0 - 571	0 - 5710	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

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

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

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

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 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 ZRE und ZRE/ZFK7 für NO, SO₂, CO und O₂ basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat Nr. 0000025931: 10. März 2010

Gültigkeit des Zertifikats: 11. Februar 2015

Prüfbericht: 936/21210059/A vom 21. Oktober 2009
TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln

Veröffentlichung: BAnz. 12. Februar 2010, Nr. 24, S. 552 Kapitel I, Nr. 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 (neue Softwareversion)
UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 26. September 2011
Veröffentlichung: BAnz. 2. März 2012, Nr. 36, S. 920 Kapitel V, Mitteilung 7 (Änderung Herstellername)
UBA Bekanntmachung vom 23. Februar 2012

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 12. März 2014
Veröffentlichung: BAnz AT 5. August 2014 B11, Kapitel V, Mitteilung 7 (Wechsel Pumpe)
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

Erneute Ausstellung des Zertifikates

Zertifikat Nr. 0000025931_01: 2. Februar 2015

Gültigkeit des Zertifikats: 11. Februar 2020

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 / 2009-10-21
--------------	-----------------------------

Bearbeiter

Datum	Steinhagen 2009-10-19
-------	--------------------------

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 Probegasvolumenstrom	u _p -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

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

TÜV-Auftrag

Prüf-Bericht	936/21210059/A / 2009-10-21
--------------	-----------------------------

Bearbeiter

Steinhagen

Datum

2009-10-19

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)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 4,24 \text{ mg/m}^3$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 8,31 \text{ mg/m}^3$$

Relative erweiterte Messunsicherheit

U in % vom Grenzwert 120 mg/m³ **6,9**

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

U in % vom Grenzwert 120 mg/m³ **10,0**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 120 mg/m³ 7,5

#Ende#

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 / 2009-10-21

Bearbeiter Steinhagen
Datum 2009-10-19

Messkomponente

Zertifizierungsbereich NO
268 mg/m³

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 mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U = u_c * k = u_c * 1,96$	15,61 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/m ³	15,0

#Ende#

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 / 2009-10-21
--------------	-----------------------------

Bearbeiter

Datum	Steinhagen
	2009-10-19

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

	u	u ²
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u _D 0,058 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) ²
Linearität / Lack-of-fit	u _{lof} 0,040 Vol.-%	0,002 (Vol.-%) ²
Nullpunktdrift aus Feldtest	u _{d,z} -0,064 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 / 2009-10-21
--------------	-----------------------------

Bearbeiter

Datum	Steinhagen 2009-10-19
-------	--------------------------

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	0,25 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)

$$u_c = \sqrt{\sum (u_{max,j})^2} \quad 0,37 \text{ Vol.-%}$$

Erweiterte Unsicherheit

$$U = u_c * k = u_c * 1,96 \quad 0,72 \text{ Vol.-%}$$

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. Es wurde ein Wert von 10 % herangezogen.