

# ZERTIFIKAT

## über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000025931

**Messeinrichtung** ZRE und ZRE/ZFK7 für CO, NO, SO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>

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

**Prüfinstitut:** TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme 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).



- DIN EN 15267 geprüft
- QAL1 zertifiziert
- TÜV geprüft
- Jährliche Überprüfung

Eignungsbekanntgabe im  
Bundesanzeiger vom 12.02.2010

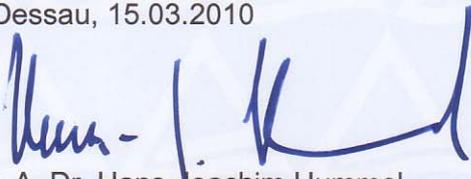
Gültigkeit des Zertifikates bis: 11.02.2015

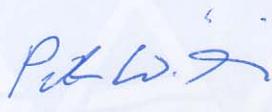
Umweltbundesamt

TÜV Rheinland Immissionsschutz  
und Energiesysteme GmbH

Dessau, 15.03.2010

Köln, 10.03.2010

  
i. A. Dr. Hans-Joachim Hummel

  
i. V. Dr. Peter Wilbring

[www.umwelt-tuv.de](http://www.umwelt-tuv.de)  
[tie@umwelt-tuv.de](mailto:tie@umwelt-tuv.de)  
Tel. +49 - 221 - 806 - 2275

TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH  
Am Grauen Stein  
51105 Köln

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 und ISO 9001:2000

**Prüfbericht:** 936/21210059/A vom 21.10.2009  
**Erstmalige Zertifizierung:** 12.02.2010  
**Gültigkeit des Zertifikats bis:** 11.02.2015  
**Veröffentlichung:** BAnz. 12.02.2010, Nr.: 24, Seite: 552

**Genehmigte Anwendung:**

Die Eignung des AMS für diese Anwendungen wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines Feldtests an einer kommunalen Abfallverbrennungsanlage beurteilt. Die Messeinrichtung ist für den Einsatz an Anlagen der 13. BImSchV und der TA Luft geeignet, solange die zu überwachenden Tagesmittelwerte an Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid und Stickstoffmonoxid 120 / 230 / 125 mg/m<sup>3</sup> nicht unterschreiten. Für N<sub>2</sub>O Konzentrationen größer 30 mg/m<sup>3</sup> ist die Messeinrichtung nicht geeignet. Das AMS ist für den Temperaturbereich 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 dem Prüfbericht 936/21210059/A vom 21.10.2009 der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH und auf der Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle sowie der Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses und der Veröffentlichung im Bundesanzeiger (BAnz.):

**Messeinrichtung:**

ZRE und ZRE/ZFK7 für NO, SO<sub>2</sub>, CO und O<sub>2</sub>

**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	<b>0 - 125</b>	0 - 1250	mg/m <sup>3</sup>
NO	<b>0 - 268</b>	0 - 2680	mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	<b>0 - 571</b>	0 - 5710	mg/m <sup>3</sup>
O <sub>2</sub> (Pa.)*	<b>0 - 25</b>	0 - 10	Vol.-%
O <sub>2</sub> (Zi.)**	<b>0 - 25</b>	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/m<sup>3</sup>.

2. Die Anforderungen an die Messunsicherheit der DIN EN 15267-3 werden erfüllt für einen Grenzwert für das Tagesmittel von SO<sub>2</sub> von 230 mg/m<sup>3</sup>.
3. Die Anforderungen an die Messunsicherheit der DIN EN 15267-3 werden erfüllt für einen Grenzwert für das Tagesmittel von NO von 125 mg/m<sup>3</sup>.
4. Enthält das Abgas N<sub>2</sub>O in Konzentrationen größer 30 mg/m<sup>3</sup> 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, SO<sub>2</sub>, CO und O<sub>2</sub> (Pa)  
Version ZRE/ZFK7: NO, SO<sub>2</sub>, CO und O<sub>2</sub> (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

**Zertifiziertes Produkt**

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

Bei der Messeinrichtung handelt es sich um einen nichtdispersiven Infrarot-Gasanalysator (NDIR-Analysator) mit Einstrahlverfahren zur Bestimmung von CO, SO<sub>2</sub> und NO. Zur Bestimmung des O<sub>2</sub>-Gehalts kann wahlweise ein paramagnetischer Sensor oder eine Zirkondioxid Zelle (ZFK7) eingesetzt werden.

Die ZRE Variante besteht aus dem NDIR-Analysator und einem paramagnetischen O<sub>2</sub>-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 SO<sub>2</sub>-Bestimmung, der dritte Teilstrom durchläuft den paramagnetischen O<sub>2</sub>-Sensor.

Die ZRE/ZFK7 Variante beinhaltet den NDIR-Analysator und eine Zirkondioxid O<sub>2</sub>-Messung. Hier wird das Messgas in 2 Teilströme aufgeteilt, der eine durchläuft die optische Bank zur NO-Bestimmung und der Zweite die optische Bank zur SO<sub>2</sub>- und CO-Bestimmung und im Anschluss den Zirkondioxid O<sub>2</sub>-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 NH<sub>3</sub> 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 genügt. 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 Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH unter der auf Seite 1 angegebenen Adresse zu informieren.

Das Zertifikatszeichen mit der entsprechenden 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 Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH.

Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit.

Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme 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.

**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	SO <sub>2</sub>
	571 mg/m <sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

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

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 2,108 mg/m <sup>3</sup>	4,444 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,635 mg/m <sup>3</sup>	0,403 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -2,670 mg/m <sup>3</sup>	7,129 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -7,810 mg/m <sup>3</sup>	60,996 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 8,307 mg/m <sup>3</sup>	69,006 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,500 mg/m <sup>3</sup>	0,250 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 11,472 mg/m <sup>3</sup>	131,616 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> -1,717 mg/m <sup>3</sup>	2,948 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 4,615 mg/m <sup>3</sup>	21,301 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

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

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

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Grenzwert 230 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>14,7</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Grenzwert 230 mg/m <sup>3</sup>	20,0
	U in % vom Grenzwert 230 mg/m <sup>3</sup>	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 <sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

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

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 1,604 mg/m <sup>3</sup>	2,573 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,289 mg/m <sup>3</sup>	0,084 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -0,274 mg/m <sup>3</sup>	0,075 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> -1,667 mg/m <sup>3</sup>	2,779 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 2,498 mg/m <sup>3</sup>	6,240 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,346 mg/m <sup>3</sup>	0,120 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 2,230 mg/m <sup>3</sup>	4,973 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> -0,361 mg/m <sup>3</sup>	0,130 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 1,010 mg/m <sup>3</sup>	1,021 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u<sub>c</sub>)

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

Erweiterte Unsicherheit

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

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 120 mg/m<sup>3</sup> **6,9**

U in % vom Grenzwert 120 mg/m<sup>3</sup> **10,0**

U in % vom Grenzwert 120 mg/m<sup>3</sup> **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/m<sup>3</sup>

**Bewertung der Querempfindlichkeiten (QE)**

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

**Berechnung der erweiterten Messunsicherheit**

**Prüfgröße**

	u	u <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 1,324 mg/m <sup>3</sup>	1,753 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,242 mg/m <sup>3</sup>	0,059 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> 1,070 mg/m <sup>3</sup>	1,145 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 4,350 mg/m <sup>3</sup>	18,923 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 5,689 mg/m <sup>3</sup>	32,365 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,462 mg/m <sup>3</sup>	0,213 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 2,073 mg/m <sup>3</sup>	4,299 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,097 mg/m <sup>3</sup>	0,009 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 2,166 mg/m <sup>3</sup>	4,693 (mg/m <sup>3</sup> ) <sup>2</sup>

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u<sub>c</sub>)

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

Erweiterte Unsicherheit

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

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

**U in % vom Grenzwert 125 mg/m<sup>3</sup> 12,5**

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

**U in % vom Grenzwert 125 mg/m<sup>3</sup> 20,0**

Anforderung nach DIN EN 15267-3

U in % vom Grenzwert 125 mg/m<sup>3</sup> 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

Steinhagen

Datum

2009-10-19

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich O<sub>2</sub>  
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 <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,058 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> 0,040 Vol.-%	0,002 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -0,064 Vol.-%	0,004 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,110 Vol.-%	0,012 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,184 Vol.-%	0,034 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,020 Vol.-%	0,000 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 0,081 Vol.-%	0,007 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,075 Vol.-%	0,006 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 0,202 Vol.-%	0,041 (Vol.-%) <sup>2</sup>

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

Kombinierte Standardunsicherheit (u<sub>c</sub>)

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

Erweiterte Unsicherheit

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

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

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

**Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG\*<sup>1</sup>**

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

Anforderung nach DIN EN 15267-3

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

\*<sup>1</sup>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#

**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 Steinhagen  
Datum 2009-10-19

**Messkomponente**

Zertifizierungsbereich O<sub>2</sub>  
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 <sup>2</sup>
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen *	u <sub>D</sub> 0,051 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Linearität / Lack-of-fit	u <sub>lof</sub> -0,040 Vol.-%	0,002 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Nullpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,z</sub> -0,052 Vol.-%	0,003 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Referenzpunktdrift aus Feldtest	u <sub>d,s</sub> 0,098 Vol.-%	0,010 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u <sub>t</sub> 0,231 Vol.-%	0,053 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss der Netzspannung	u <sub>v</sub> 0,023 Vol.-%	0,001 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Querempfindlichkeit	u <sub>i</sub> 0,144 Vol.-%	0,021 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Einfluss des Probengasvolumenstrom	u <sub>p</sub> 0,063 Vol.-%	0,004 (Vol.-%) <sup>2</sup>
Unsicherheit des Referenzmaterials bei 70% des ZB	u <sub>rm</sub> 0,202 Vol.-%	0,041 (Vol.-%) <sup>2</sup>

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

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

**Relative erweiterte Messunsicherheit**

<b>Anforderung nach 2000/76/EG und 2001/80/EG</b>	<b>U in % vom Messbereich 25 Vol.-%</b>	<b>2,9</b>
Anforderung nach DIN EN 15267-3	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	10,0
	U in % vom Messbereich 25 Vol.-%	7,5

\*1 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.