

ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL1)

Zertifikatsnummer: 0000040219_02

Messeinrichtung: Modell 48i für CO
Hersteller: Thermo Fisher Scientific
27 Forge Parkway
Franklin, MA 02038
USA

Prüfinstitut: TÜV Rheinland Energy GmbH

**Es wird bescheinigt,
dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen
VDI 4202-1 (2002), VDI 4203-3 (2004), DIN EN 14626 (2012),
sowie DIN EN 15267-1 (2009) und DIN EN 15267-2 (2009)
geprüft wurde und zertifiziert ist.**

Die Zertifizierung gilt für die in diesem Zertifikat aufgeführten Bedingungen
(das Zertifikat umfasst 15 Seiten).
Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 0000040219_01 vom 01. April 2019.



Eignungsgeprüft
Entspricht
2008/50/EG
DIN EN 15267
Regelmäßige
Überwachung
www.tuv.com
ID 0000040219

Eignungsbekanntgabe im
Bundesanzeiger vom 01. April 2014

Gültigkeit des Zertifikates bis:
30. Juni 2025

Umweltbundesamt
Dessau, 01. Juli 2020

TÜV Rheinland Energy GmbH
Köln, 30. Juni 2020

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

Prüfbericht:	936/21203248/A1 vom 05. Januar 2006
Erstmalige Zertifizierung:	01. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats bis:	30. Juni 2025
Zertifikat:	erneute Ausstellung (vorheriges Zertifikat 0000040219_01 vom 01. April 2019 mit Gültigkeit bis zum 30. Juni 2020)
Veröffentlichung:	BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 24

Genehmigte Anwendung

Das geprüfte AMS ist geeignet zur kontinuierlichen Immissionsmessung von CO im stationären Einsatz.

Die Eignung des AMS für diese Anwendungen wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines dreimonatigen Feldtests beurteilt.

Das AMS ist für den Temperaturbereich von 0 °C bis +30 °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 in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass diese Messeinrichtung zur Überwachung der für ihn relevanten Messwerte geeignet ist.

Jeder potentielle Nutzer sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass dieses AMS für den vorgesehenen Einsatzzweck geeignet ist.

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 936/21203248/A1 vom 05. Januar 2006 der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH und Addendum 936/21221382/D vom 04. Oktober 2013 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
- Eignungsbekanntgabe durch das Umweltbundesamt als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kapitel IV Nr. 2.2, UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2006:

Messeinrichtung:

CO-Analysator Modell 48i

Hersteller:

Thermo Electron Corp. Franklin, MA 02038 USA und D-91056 Erlangen

Eignung:

Zur kontinuierlichen Immissionsmessung von CO im stationären Einsatz

Messbereich (e) bei der Eignungsprüfung:

CO 0 - 60 mg/m³
0 - 100 mg/m³

Software:

Version: V 01.02.14.097

Prüfinstitut:

TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln,
TÜV Rheinland Group

Prüfbericht:

Bericht-Nr.: 936/21203248/A vom 5. Januar 2006

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV Mitteilung 1, UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007:

1 Mitteilung des Umweltbundesamtes

Der neue Name der Firma Thermo Electron Corp., Franklin, USA ist Thermo Fisher Scientific, Franklin, USA.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme, 51101 Köln, Dr. Peter Wilbring, vom 20. Dezember 2006

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV, Mitteilung 6, UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007:

6 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653) und vom 12. September 2006 (BAnz. S.6715)

Die Messeinrichtungen Modell 42i für Stickstoffoxide, Modell 43i für Schwefeldioxid, Modell 48i für Kohlenmonoxid und Modell 49i für Ozon der Firma Thermo Fisher Scientific, MA 02038, USA, werden auch von der Firma MLU-Monitoring für Leben und Umwelt Ges.m.b.H., Mödling, Österreich baugleich in gleicher Qualität gefertigt und vertrieben.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme, 51101 Köln, Dr. Peter Wilbring, vom 14. Dezember 2006

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 03. September 2008, Nr. 133, S. 3243, Kapitel IV Mitteilung 14, UBA Bekanntmachung vom 12. August 2008:

14 Mitteilung zur Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2655)

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 48i der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.05.03 (106423-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 10. März 2008

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, S. 2929, Kapitel III Mitteilung 18, UBA Bekanntmachung vom 03. August 2009:

18 Mitteilung zur Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2655)

Die aktuelle Softwareversion der Immissionsmesseinrichtung 48i der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.06.01 (108458-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 1. April 2009

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 28. Juli 2010, Nr. 111, S. 2597, Kapitel III Mitteilung 6, UBA Bekanntmachung vom 12. Juli 2010:

6 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2655) und vom 3. August 2009 (BAnz. S. 2936)

Die Immissionsmesseinrichtung 48i der Firma Thermo Fisher Scientific kann jetzt auch mit einer Messgaspumpe vom Typ PU1959-N86-3.07 der Firma KNF betrieben werden.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 23. März 2010

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113, S. 2725, Kapitel III, Mitteilung 20, UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011:

20 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 12. Juli 2010 (BAnz. S. 2597, Kapitel III 6. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Immissions-Messeinrichtung Modell 48i für CO der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:
V 01.06.09 (110018-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 30. März 2011

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel IV Mitteilung 25, UBA Bekanntmachung vom 06. Juli 2012:

25 Mitteilung zu Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 15. Juli 2011 (BAnz. S. 2725, Kapitel III 20. Mitteilung)

Die Immissionsmesseinrichtung Modell 48i für CO der Firma Thermo Fisher Scientific wird zukünftig mit der Vakuumpumpe der Firma KNF vom Typ PU2737-N86 ausgerüstet.

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 20. März 2012

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel V, Mitteilung 14,
UBA Bekanntmachung vom 12. Februar 2013:

14 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 6. Juli 2012 (BAnz AT 20.07.2012, Kapitel IV, 25. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion für die Immissionsmesseinrichtung Model 48i für CO der Firma Thermo Fisher Scientific lautet:

V 01.06.10 (112308-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 6. Oktober 2012

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI Mitteilung 24,
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014:

24 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 12. Februar 2013 (BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel V 14. Mitteilung)

Die Messeinrichtung Modell 48i für CO der Fa. Thermo Fisher Scientific erfüllt die Anforderungen der DIN EN 14626 (Ausgabe Dezember 2012). Darüber hinaus erfüllt die Herstellung und das Qualitätsmanagement der Messeinrichtung Modell 48i für CO die Anforderungen der DIN EN 15267.

Der Prüfbericht über die Eignungsprüfung mit der Berichtsnummer 936/21203248/A1 sowie ein Addendum als fester Bestandteil zum Prüfbericht mit der Berichtsnummer 936/21221382/D sind im Internet unter www.qal1.de einsehbar.

Das Prozessorboard Arcturus Bd. 101491-xx wurde abgekündigt und wird durch das neue Prozessorboard Arcturus Bd. 110570-xx ersetzt.

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung lautet:
V 02.00.01 (113420-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 1. Oktober 2013

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V Mitteilung 22,
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014:

22 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 27. Februar 2014 (BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI 24. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 48i für CO der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet: V 02.00.03 (114182-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 28. März 2014

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV Mitteilung 18,
UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015:

18 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 17. Juli 2014 (Banz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V 22. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 48i für CO der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:

V 02.02.00 (114624-00)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 22. September 2014

Veröffentlichung im Bundesanzeiger: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V Mitteilung 14,
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016:

14 Mitteilung zu den Bekanntmachungen des Umweltbundesamtes vom 21. Februar 2006 (BAnz. S. 2653, Kapitel IV Nummer 2.2) und vom 25. Februar 2015 (BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV 18. Mitteilung)

Die aktuelle Softwareversion der Messeinrichtung Modell 48i für CO der Fa. Thermo Fisher Scientific lautet:

V 02.02.03

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 22. Oktober 2015

Zertifiziertes Produkt

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

Der CO Analysator Model 48i misst die CO Konzentration basierend auf der Gasfilter-Korrelationsmethode. Die Funktion des Analysators Model 48i basiert auf dem Prinzip, dass Kohlenmonoxid (CO) infrarote Strahlung bei einer Wellenlänge von 4,6 Mikrometer absorbiert. Die Messeinrichtung gehört zu der Gruppe der photometrischen Messgeräte. Das Messprinzip beruht auf der Bestimmung der Lichtabsorption durch das zu messende Gas in der für das Gas charakteristischen Wellenlängenbereichen. Die Auswertung erfolgt durch die Messung der Absorption auf Grundlage der Abhängigkeit zwischen der Gaskonzentration und der Menge an absorbierten Licht nach dem Lambert-Beer'schen Gesetz:

$$I = I_0 * e^{-\alpha Lc}$$

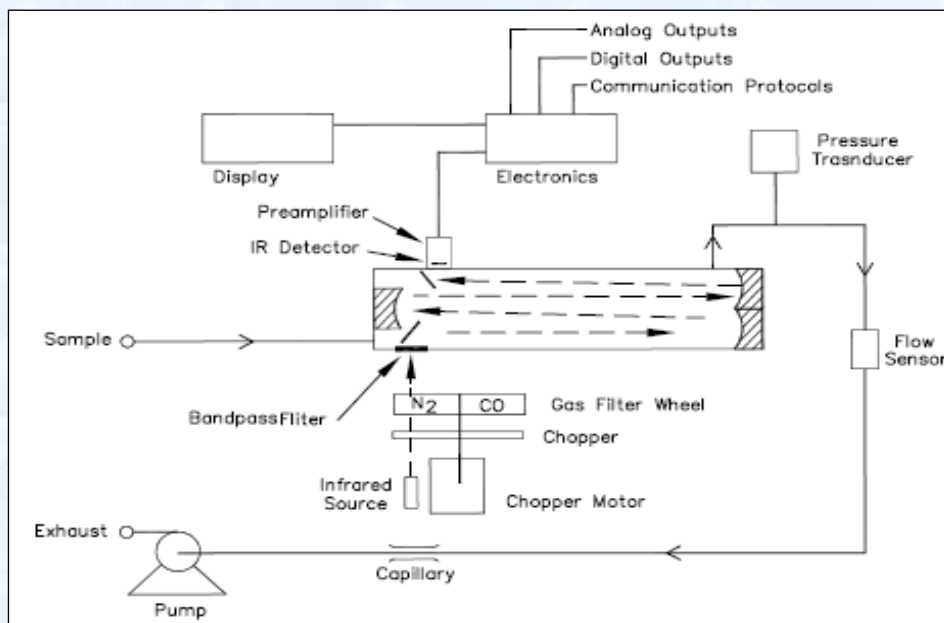
I_0 als Lichtintensität ohne Absorption

I als Intensität mit Absorption

L als Absorptionspfad oder Entfernung, die das Licht während der Absorption zurücklegt

c als Konzentration des absorbierenden Gases, in diesem Fall CO

α als Absorptionskoeffizient (dieser gibt Auskunft über den Grad der Absorption)



Das Messprinzip entspricht dem in der DIN EN 14626 festgelegten Standardreferenzverfahren.

Eine Probe aus der Umgebungsluft wird über die Schottverschraubung mit der Bezeichnung SAMPLE in das Messgerät Modell 48i gesaugt. Die Probe strömt dann durch die optische Messbank. Strahlung aus einer Infrarot-Lichtquelle wird aufgeteilt und dann durch einen Gasfilter gesendet, der zwischen CO und N₂ hin- und herschaltet. Die Strahlung gelangt dann durch einen engen Bandpass-Interferenzfilter in die optische Messbank, wo die Absorption

durch das Probenahmegas stattfindet. Die Infrarot-Strahlung tritt dann aus der optischen Messbank aus und fällt auf einen Infrarot-Detektor.

Der CO-Gasfilter erzeugt einen Referenzstrahl, der vom CO in der Probenahmezelle nicht weiter abgeschwächt werden kann. Die N₂ Seite der Probenahmezelle ist bezüglich der Infrarot-Strahlung transparent, d.h. Infrarot-Strahlung wird durchgelassen. Auf diese Weise wird ein Messstrahl erzeugt, der in der Zelle durch CO absorbiert werden kann. Das geteilte Detektorsignal wird durch das Hin- und Herwechseln zwischen den beiden Gasfiltern moduliert. Die Amplitude bei der Modulation bezieht sich dabei auf die CO Konzentration in der Probenahmezelle. Andere Gase führen zu keiner Modulation des Detektorsignals, da diese den Referenz- und der Messstrahl gleich absorbieren. Aus diesem Grund ist das Gasfilter-Korrelationssystem speziell auf CO ausgerichtet.

Die CO Konzentration wird vom Messgerät Modell 48i im Display auf der Gerätevorderseite ausgegeben. Des Weiteren werden die Daten an den Analogausgängen und über eine serielle oder Ethernet Verbindung zur Verfügung gestellt.

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.

Dokumentenhistorie

Die Zertifizierung der Messeinrichtung Modell 48i basiert auf den im folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Basisprüfung:

Prüfbericht: 936/21203248/A1 vom 05. Januar 2006
TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Veröffentlichung: BAnz. 08. April 2006, Nr. 70, S. 2653, Kapitel IV, Nr. 2.2
UBA Bekanntmachung vom 21. Februar 2006

Mitteilungen

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 20. Dezember 2006

Veröffentlichung: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV Mitteilung 1
UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007
(Änderung Hersteller-Name)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 14. Dezember 2006

Veröffentlichung: BAnz. 20. April 2007, Nr. 75, S. 4139, Kapitel IV Mitteilung 6
UBA Bekanntmachung vom 12. April 2007
(Herstellung und Vertrieb durch MLU)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 10. März 2008

Veröffentlichung: BAnz. 03. September 2008, Nr. 133, S. 3243, Kapitel IV Mitteilung 14
UBA Bekanntmachung vom 12. August 2008
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH vom 1. April 2009

Veröffentlichung: BAnz. 25. August 2009, Nr. 125, S. 2929, Kapitel III Mitteilung 18
UBA Bekanntmachung vom 3. August 2009
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 23. Oktober 2010

Veröffentlichung: BAnz. 28. Juli 2010, Nr. 111, S. 2597, Kapitel III Mitteilung 6
UBA Bekanntmachung vom 12. Juli 2010
(Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 30. März 2011

Veröffentlichung: BAnz. 29. Juli 2011, Nr. 113, S. 2725, Kapitel III Mitteilung 20
UBA Bekanntmachung vom 15. Juli 2011
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 20. März 2012

Veröffentlichung: BAnz AT 20.07.2012 B11, Kapitel IV Mitteilung 25
UBA Bekanntmachung vom 6. Juli 2012
(Geräteänderungen)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 6. Oktober 2012

Veröffentlichung: BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel V Mitteilung 14
UBA Bekanntmachung vom 12. Februar 2013
(Softwareänderung)

Erstzertifizierung gemäß DIN EN 15267

Zertifikat Nr. 0000040219: 29. April 2014
Gültigkeit des Zertifikats: 31. März 2019
Prüfbericht: 936/21203248/A1 vom 05. Januar 2006
TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln
Addendum 936/21221382/D vom 04. Oktober 2013 der
TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 01.04.2014 B12, Kapitel VI, Mitteilung 24
UBA Bekanntmachung vom 27. Februar 2014

Mitteilungen gemäß DIN EN 15267

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 28. März 2014
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V Mitteilung 22
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 22. September 2014
Veröffentlichung: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV Mitteilung 18
UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015
(Softwareänderung)

Stellungnahme der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 22. Oktober 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel V Mitteilung 14
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016
(Softwareänderung)

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat Nr. 0000040219_01: 01. April 2019
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2020

Erneute Ausstellung des Zertifikats

Zertifikat Nr. 0000040219_02: 01. Juli 2020
Gültigkeit des Zertifikats: 30. Juni 2025

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 1

Messgerät:		Thermo Fisher Scientific Modell 48i		Seriennummer:		Device 1				
Messkomponente:		CO		8h-Grenzwert:		8,62		µmol/mol		
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit					
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 0,3 µmol/mol	0,000	U _{r,z}	0,00	0,0000				
2	Wiederholstandardabweichung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,4 µmol/mol	0,020	U _r	0,00	0,0000				
3	"lack of fit" beim 8h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,800	U _l	0,04	0,0016				
4	Änderung des Probengasdrucks beim 8h-Grenzwert	≤ 0,7 µmol/mol/kPa	0,090	U _{gp}	0,22	0,0502				
5	Änderung der Probengastemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,010	U _{gt}	0,02	0,0005				
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,030	U _{st}	0,07	0,0047				
7	Änderung der el. Spannung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/V	0,000	U _v	0,00	0,0000				
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Null)	0,040	U _{H2O}	0,03	0,0009				
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Span)	0,000	U _{int,pos}						
		≤ 0,5 µmol/mol (Null)	-0,060							
8c	Störkomponente NO mit 1 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,010	oder	0,04	0,0014				
		≤ 0,5 µmol/mol (Null)	0,000							
		≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,010							
8d	Störkomponente N ₂ O mit 50 nmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null)	0,170	U _{int,neg}						
		≤ 0,5 µmol/mol (Span)	0,060							
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-5,970	U _{av}	-0,30	0,0883				
18	Differenz Proben-/Kalibrigaseingang	≤ 1,0%	0,000	U _{ssc}	0,00	0,0000				
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	U _{cg}	0,09	0,0074				
				Kombinierte Standardunsicherheit		U _c				µmol/mol
				Erweiterte Unsicherheit		U				µmol/mol
				Relative erweiterte Unsicherheit		W				%
				Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit		W _{req}				%

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Laborprüfung für Gerät 2

Messgerät:		Thermo Fisher Scientific Modell 48i		Seriennummer:		Device 2	
Messkomponente:		CO		8h-Grenzwert:		8,62	
		μmol/mol					
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 0,3 μmol/mol	0,000	u _{r,z}	0,00	0,0000	
2	Wiederholstandardabweichung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,4 μmol/mol	0,020	u _r	0,00	0,0000	
3	"lack of fit" beim 8h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-0,300	u _l	-0,01	0,0002	
4	Änderung des Probengasdrucks beim 8h-Grenzwert	≤ 0,7 μmol/mol/kPa	0,090	u _{gp}	0,22	0,0502	
5	Änderung der Probengastemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 μmol/mol/K	0,040	u _{gt}	0,09	0,0084	
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 μmol/mol/K	0,030	u _{st}	0,07	0,0047	
7	Änderung der ei. Spannung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 μmol/mol/V	0,000	u _v	0,00	0,0000	
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 1,0 μmol/mol (Null)	-0,020	u _{H2O}	-0,01	0,0002	
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 μmol/mol	≤ 1,0 μmol/mol (Span)	0,000	u _{int,pos}			
8c	Störkomponente NO mit 1 μmol/mol	≤ 0,5 μmol/mol (Null)	0,000	oder	0,07	0,0052	
8d	Störkomponente N ₂ O mit 50 nmol/mol	≤ 0,5 μmol/mol (Span)	-0,020				
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-4,560	u _{av}	-0,23	0,0515	
18	Differenz Proben-/Kalibrigaseingang	≤ 1,0%	0,000	u _{asc}	0,00	0,0000	
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	0,09	0,0074	
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c		0,3577	μmol/mol
Erweiterte Unsicherheit				U		0,7153	μmol/mol
Relative erweiterte Unsicherheit				W		8,30	%
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}		15	%

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfung für Gerät 1

Messgerät: Thermo Fisher Scientific Modell 48i		Seriennummer: Device 1				
Messkomponente: CO		8h-Grenzwert: 8,62 µmol/mol				
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit	
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 0,3 µmol/mol	0,000	u _{r,z}	0,00	0,0000
2	Wiederholstandardabweichung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,4 µmol/mol	0,020	u _r	nicht berücksichtigt, da u _r = 0 < u _{r,f}	-
3	"lack of fit" beim 8h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	0,800	u _l	0,04	0,0016
4	Änderung des Probengasdrucks beim 8h-Grenzwert	≤ 0,7 µmol/mol/kPa	0,090	u _{gp}	0,22	0,0502
5	Änderung der Probengastemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,010	u _{gt}	0,02	0,0005
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,030	u _{st}	0,07	0,0047
7	Änderung der el. Spannung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/V	0,000	u _v	0,00	0,0000
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Null) ≤ 1,0 µmol/mol (Span)	0,000 0,040	u _{H2O}	0,03	0,0009
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	-0,060 -0,010	u _{int,pos}		
8c	Störkomponente NO mit 1 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	0,000 -0,010	oder	0,04	0,0014
8d	Störkomponente N ₂ O mit 50 mmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	0,170 0,060	u _{int,neg}		
9	Mittlungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-5,970	u _{av}	-0,30	0,0883
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,530	u _{r,f}	0,30	0,0926
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 0,5 µmol/mol	0,500	u _{g,l,z}	0,29	0,0833
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	-2,590	u _{g,l,6h}	-0,13	0,0166
18	Differenz Proben-/Kalibergaseingang	≤ 1,0%	0,000	u _{Δsc}	0,00	0,0000
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	0,09	0,0074
		Kombinierte Standardunsicherheit		u _c	u _c	0,5895 µmol/mol
		Erweiterte Unsicherheit		U	U	1,1791 µmol/mol
		Relative erweiterte Unsicherheit		W	W	13,68 %
		Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit		W _{req}	W _{req}	15 %

Erweiterte Unsicherheit aus den Ergebnissen der Labor- und Feldprüfung für Gerät 2

Messgerät: Thermo Fisher Scientific Modell 481		Seriennummer: Device 2		8h-Grenzwert: 8,62		µmol/mol	
Messkomponente: CO		8h-Grenzwert: 8,62		8h-Grenzwert: 8,62		µmol/mol	
Nr.	Leistungskenngröße	Anforderung	Ergebnis	Teilunsicherheit	Quadrat der Teilunsicherheit		
				U _{r,z}			
1	Wiederholstandardabweichung bei Null	≤ 0,3 µmol/mol	0,000	0,00	0,0000		
2	Wiederholstandardabweichung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,4 µmol/mol	0,020	nicht berücksichtigt, da $u_r = 0 < u_{r,f}$	-		
3	"lack of fit" beim 8h-Grenzwert	≤ 4,0% des Messwertes	-0,300	u _f	0,0002		
4	Änderung des Probengasdrucks beim 8h-Grenzwert	≤ 0,7 µmol/mol/kPa	0,090	u _{gp}	0,0502		
5	Änderung der Probengastemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,040	u _{gt}	0,0084		
6	Änderung der Umgebungstemperatur beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/K	0,030	u _{st}	0,0047		
7	Änderung der el. Spannung beim 8h-Grenzwert	≤ 0,3 µmol/mol/V	0,000	u _v	0,0000		
8a	Störkomponente H ₂ O mit 21 mmol/mol	≤ 1,0 µmol/mol (Null) ≤ 1,0 µmol/mol (Span)	0,000 -0,020	u _{H2O}	0,0002		
8b	Störkomponente CO ₂ mit 500 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	0,000 -0,020	U _{int,pos}			
8c	Störkomponente NO mit 1 µmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	0,000 -0,030	oder	0,0052		
8d	Störkomponente N ₂ O mit 50 mmol/mol	≤ 0,5 µmol/mol (Null) ≤ 0,5 µmol/mol (Span)	0,000 0,130	U _{int,neg}			
9	Mittelungsfehler	≤ 7,0% des Messwertes	-4,560	u _{av}	0,0515		
10	Vergleichspräzision unter Feldbedingungen	≤ 5,0% des Mittels über 3 Mon.	3,530	U _{r,f}	0,0926		
11	Langzeitdrift bei Null	≤ 0,5 µmol/mol	0,500	u _{d,l,z}	0,0833		
12	Langzeitdrift bei Span	≤ 5,0% des Max. des Zert.bereichs	1,840	u _{d,l,8h}	0,0084		
18	Differenz Proben-/Kalibriergaseingang	≤ 1,0%	0,000	u _{Asc}	0,0000		
21	Unsicherheit Prüfgas	≤ 3,0%	2,000	u _{cg}	0,0074		
Kombinierte Standardunsicherheit				u _c	0,5587	µmol/mol	
Erweiterte Unsicherheit				U	1,1175	µmol/mol	
Relative erweiterte Unsicherheit				W	12,96	%	
Maximal erlaubte erweiterte Unsicherheit				W _{req}	15	%	