



Zertifikatsnummer: 2435071-ts



ZERTIFIKAT

über Produktkonformität (QAL 1)

Zertifikatsnummer: 2435071-ts

Messeinrichtung	Set CEM CERT 7MB1957 für CO, NO, NO _x , NO ₂ , SO ₂ und O ₂
Gerätehersteller	Siemens AG Östliche Rheinbrückenstraße 50 76187 Karlsruhe Deutschland
Prüfinstitut	TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Es wird bescheinigt, dass das AMS unter Berücksichtigung der Normen DIN EN 15267-1 (2009), DIN EN 15267-2 (2009), 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 27 Seiten).

Das vorliegende Zertifikat ersetzt das Zertifikat 2219424-ts vom 08. September 2015



Zertifikat Nr.: 2435071-ts

Eignungsbekanntgabe im Bundesanzeiger
vom 14.03.2016

Gültigkeit des Zertifikates
bis 04.03.2018

Umweltbundesamt
Dessau, den 26.04.2016

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüflaboratorium Emissionsmessung/
Kalibrierung
München, den 25.04.2016

i. A. Dr. Marcel Langner

Dr. Michael Waeber

Prüfbericht	2435071 vom 30.09.2015
Erstmalige Zertifizierung	05.03.2013
Gültigkeit des Zertifikats bis	04.03.2018 (5 Jahre)
Veröffentlichung	BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel I, Nr. 5.1

Genehmigte Anwendung

Die geprüfte AMS ist geeignet zum Einsatz an Anlagen der 13. BImSchV und Anlagen der TA Luft. Mit dem Modul SIPROCESS UV600-7MB2621 ist die AMS zusätzlich geeignet zum Einsatz an Anlagen der 17. BImSchV für die Überwachung der Komponenten NO, NO₂ und SO₂. Die Eignung der AMS für diese Anwendung wurde auf Basis einer Laborprüfung und eines mehr als dreimonatigen Feldtests des modularen Messsystems Set CEM CERT 7MB1957 an einer Anlage nach 17. BImSchV bewertet. Das modulare Messsystem ist für den Umgebungstemperaturbereich von +5 °C bis +40 °C zugelassen.

Die Bekanntgabe der Messeinrichtung, die Eignungsprüfung sowie die Durchführung der Unsicherheitsberechnungen erfolgten 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 Betreiber sollte in Abstimmung mit dem Hersteller sicherstellen, dass diese AMS für die Anlage, an der sie installiert werden soll, geeignet ist.

Basis der Zertifizierung

Dieses Zertifikat basiert auf:

- Prüfbericht 2435071 vom 30.09.2015 der TÜV SÜD Industrie Service GmbH
- Eignungsbekanntgabe des Umweltbundesamtes als zuständige Stelle
- Überwachung des Produktes und des Herstellungsprozesses
- Veröffentlichung im Bundesanzeiger (BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel I, Nr. 5.1 sowie Kapitel IV 1. Berichtigung, UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016):

Messeinrichtung:	Set CEM CERT 7MB1957 für CO, NO, NO _x , NO ₂ , SO ₂ und O ₂
Hersteller:	Siemens AG, Karlsruhe
Eignung:	Modulares Messsystem für Anlagen der 13. BImSchV sowie Anlagen der TA Luft

Messbereiche in der Eignungsprüfung:

Modul Ultramat 23-7MB2355				
Komponente	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
CO	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m ³
NO _x	0 – 150 ¹	0 – 750 ¹	0 – 2000 ¹	mg/m ³
	0 – 230 ²	0 – 1150 ²	0 – 3067 ²	
SO ₂	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m ³
O ₂ , paramagnetisch	0 – 25	-	-	Vol.-%
O ₂ , elektrochemisch	0 – 25	-	-	Vol.-%
Modul Ultramat 23-7MB2357				
Komponente	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
CO	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m ³
NO _x	0 – 150 ¹	0 – 750 ¹	0 – 2000 ¹	mg/m ³
	0 – 230 ²	0 – 1150 ²	0 – 3067 ²	
SO ₂	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m ³
O ₂ , paramagnetisch	0 – 25	-	-	Vol.-%
O ₂ , elektrochemisch	0 – 25	-	-	Vol.-%
Modul Ultramat 23-7MB2358				
Komponente	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
CO	0 – 250	0 – 1250	-	mg/m ³
NO _x	0 – 400 ¹	0 – 2000 ¹	-	mg/m ³
	0 – 613 ²	0 – 3067 ²	-	
SO ₂	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m ³
O ₂ , paramagnetisch	0 – 25	-	-	Vol.-%
O ₂ , elektrochemisch	0 – 25	-	-	Vol.-%
Modul SIPROCESS UV600-7MB2621				
Komponente	Zertifizierungs- bereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
NO	0 – 50	0 – 200	0 – 2000	mg/m ³
NO ₂	0 – 50	0 – 500	-	mg/m ³
SO ₂	0 – 75	0 – 130	0 – 2000	mg/m ³

¹ angegeben als NO

² angegeben als NO₂

Messbereiche des modularen Systems Set CEM CERT 7MB1957 in der Eignungsprüfung:

Komponente	Modul-Variante	Zertifizierungsbereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
CO	Ultramat 23-7MB2355 – Z – T13	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2357 – Z – T13	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T13	0 – 250	0 – 1250	-	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2355 – Z – T23	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2357 – Z – T23	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T23	0 – 250	0 – 1250	-	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2355 – Z – T33	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2357 – Z – T33	0 – 200	0 – 1250	-	mg/m ³
NO _x	Ultramat 23-7MB2355 – Z – T13	0 – 150 ¹ 0 – 230 ²	0 – 750 ¹ 0 – 1150 ²	0 – 2000 ¹ 0 – 3067 ²	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2357 – Z – T13	0 – 150 ¹ 0 – 230 ²	0 – 750 ¹ 0 – 1150 ²	0 – 2000 ¹ 0 – 3067 ²	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T13	0 – 400 ¹ 0 – 613 ²	0 – 2000 ¹ 0 – 3067 ²	-	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2355 – Z – T23	0 – 150 ¹ 0 – 230 ²	0 – 750 ¹ 0 – 1150 ²	0 – 2000 ¹ 0 – 3067 ²	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2357 – Z – T23	0 – 150 ¹ 0 – 230 ²	0 – 750 ¹ 0 – 1150 ²	0 – 2000 ¹ 0 – 3067 ²	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T23	0 – 400 ¹ 0 – 613 ²	0 – 2000 ¹ 0 – 3067 ²	-	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2355 – Z – T33	0 – 150 ¹ 0 – 230 ²	0 – 750 ¹ 0 – 1150 ²	0 – 2000 ¹ 0 – 3067 ²	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2357 – Z – T33	0 – 150 ¹ 0 – 230 ²	0 – 750 ¹ 0 – 1150 ²	0 – 2000 ¹ 0 – 3067 ²	mg/m ³
NO	SIPROCESS UV600-7MB2621 – Z – Y17	0 – 50	0 – 200	0 – 2000	mg/m ³
NO ₂	SIPROCESS UV600-7MB2621 – Z – Y17	0 – 50	0 – 500	-	mg/m ³
SO ₂	Ultramat 23-7MB2355 – Z – T13	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2357 – Z – T13	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T13	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2355 – Z – T23	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2357 – Z – T23	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T23	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2355 – Z – T33	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m ³
	Ultramat 23-7MB2357 – Z – T33	0 – 400	0 – 2000	0 – 7000	mg/m ³
	SIPROCESS UV600-7MB2621 – Z – Y17	0 – 75	0 – 130	0 – 2000	mg/m ³

Komponente	Modul-Variante	Zertifizierungsbereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
O ₂ , paramagnetisch	Ultramat 23-7MB2355 – Z – T13	0 – 25	-	-	Vol.-%
	Ultramat 23-7MB2357 – Z – T13	0 – 25	-	-	Vol.-%
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T13	0 – 25	-	-	Vol.-%
O ₂ , elektrochemisch	Ultramat 23-7MB2355 – Z – T23	0 – 25	-	-	Vol.-%
	Ultramat 23-7MB2357 – Z – T23	0 – 25	-	-	Vol.-%
	Ultramat 23-7MB2358 – Z – T23	0 – 25	-	-	Vol.-%

¹ angegeben als NO

² angegeben als NO₂

Die Eignungsprüfung des Systems Set CEM CERT 7 MB1957 umfasst vier Module, die in Abhängigkeit der jeweiligen Modul-Variante, für die Messung folgender Komponenten ausgestattet sind:

Modul-Variante	Komponente 1	Komponente 2	Komponente 3	Komponente 4
Ultramat 23-7MB2355 – Z – T13 ¹	CO	NO	SO ₂	O ₂ , paramagnetisch
Ultramat 23-7MB2355 – Z – T23 ¹	CO	NO	SO ₂	O ₂ , elektrochemisch
Ultramat 23-7MB2355 – Z – T33 ¹	CO	NO	SO ₂	-
Ultramat 23-7MB2357 – Z – T13 ²	CO	NO	SO ₂	O ₂ , paramagnetisch
Ultramat 23-7MB2357 – Z – T23 ²	CO	NO	SO ₂	O ₂ , elektrochemisch
Ultramat 23-7MB2357 – Z – T33 ²	CO	NO	SO ₂	-
Ultramat 23-7MB2358 – Z – T13 ³	CO	NO	SO ₂	O ₂ , paramagnetisch
Ultramat 23-7MB2358 – Z – T23 ³	CO	NO	SO ₂	O ₂ , elektrochemisch
SIPROCESS UV600-7MB2621 – Z – Y17	NO	NO ₂	SO ₂	-

¹ jeweils eine Komponente aus 1 bis 3

² jeweils zwei Komponenten aus 1 bis 3

³ jeweils alle drei Komponenten aus 1 bis 3

Softwareversionen:

Ultramat 23-7MB2355:	2.15.05
Ultramat 23-7MB2357:	2.15.05
Ultramat 23-7MB2358:	2.15.05
SIPROCESS UV600-7MB2621	
BCU:	9150883_3.003
Gasmodul:	9137582_3.002
UV-Modul:	9139736_3.003
SPS:	Set CEM CERT Rev. 1.0

Einschränkungen:

1. Die Anforderung an die Gesamtunsicherheit bei der Eignungsprüfung nach DIN EN 15267 wird im Modul Ultramat 23-7MB2358 für die Komponente CO nicht erfüllt und für die Komponente SO₂ nur teilweise erfüllt.
2. Die Gehäuseschutzklasse beträgt für die Module Ultramat 23-7MB2355, Ultramat 23-7MB2357 und Ultramat 23-7MB2358 IP 20. Sollten die Einsatzbedingungen eine höhere Gehäuseschutzklasse erfordern, so sind die Analysenmodule in einen Messschrank mit entsprechender Schutzklasse zu integrieren.

Hinweise:

1. Das modulare Messsystem Set CEM CERT 7MB1957 kann bei Ausstattung mit dem Modul SIPROCESS UV600-7MB2621 für die Überwachung der Komponenten NO, NO₂ und SO₂ auch an Anlagen gemäß der 17. BImSchV eingesetzt werden.
2. Die Module (ausgenommen SIPROCESS UV600-7MB2621) sind mit einem Intervall von 24 h für die automatische Justierung zu betreiben.
3. Um die Querempfindlichkeit am Messkanal CO gegenüber CO₂ zu optimieren, werden die Module Ultramat 23-7MB2355, Ultramat 23-7MB2357 und Ultramat 23-7MB2358 der Messeinrichtung Set CEM CERT 7MB1957 ab dem Fertigungsmonat April 2014, kenntlich gemacht in der Seriennummer ab E4 im Mittelblock, mit geänderten CO-Empfänger vertrieben.
4. Die Module (ausgenommen SIPROCESS UV600-7MB2621) sind mit aktivierter Thermo-AUTOCAL-Funktion zu betreiben.
5. Das modulare Messsystem Set CEM CERT 7MB1957 kann alternativ mit einer Messgasentnahmesonde (SP2000-H) der Fa. M&C TechGroup Germany GmbH und einem Messgaskühler (EGK 2-19) der Fa. Bühler Technologies GmbH ausgestattet sein.
6. Im modularen Messsystem Set CEM CERT 7MB1957 kann der Messgaskühler (EGK 2-19) der Fa. Bühler Technologies GmbH mit PVDF- oder Glaskühlkörper ausgestattet sein. Für das Modul SIPROCESS UV600-7MB2621 ist immer der Glaskühlkörper einzusetzen.
7. Das modulare Messsystem Set CEM CERT 7MB1957 ist für die Bestimmung von NO_x mit einem NO_x-Konverter der Fa. M&C TechGroup Germany GmbH, Typ Gas Konverter CG-2, ausgestattet.
8. Das Wartungsintervall des Moduls Ultramat 23-7MB2358 beträgt sechs Monate. Im Fall einer Erweiterung um weitere Module des Set CEM CERT 7MB1957 ist die Funktionsfähigkeit der jeweiligen Zusammenstellung der Module im Rahmen der Prüfung des ordnungsgemäßen Einbaus zu prüfen und das Wartungsintervall zu bestimmen.

9. Das Wartungsintervall der Module Ultramat 23-7MB2355 und Ultramat 23-7MB2357 beträgt acht Monate. Im Fall einer Erweiterung um weitere Module des Set CEM CERT 7MB1957 ist die Funktionsfähigkeit der jeweiligen Zusammenstellung der Module im Rahmen der Prüfung des ordnungsgemäßen Einbaus zu prüfen und das Wartungsintervall zu bestimmen.
10. Das Wartungsintervall für das Modul SIPROCESS UV600-7MB2621 beträgt zwei Wochen. Im Fall einer Erweiterung um weitere Module des Set CEM CERT 7MB1957 ist die Funktionsfähigkeit der jeweiligen Zusammenstellung der Module im Rahmen der Prüfung des ordnungsgemäßen Einbaus zu prüfen und das Wartungsintervall zu bestimmen.
11. Ergänzungsprüfung (Wartungsintervallsverlängerung) zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 22. Juli 2015 (BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel I Nummer 3.2).

Prüfbericht:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH, München
 Bericht-Nr.: 2435071 vom 30. September 2015

1 Berichtigung zu der Bekanntmachung des Umweltbundesamtes vom 22. Juli 2015 (BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel I Nummer 3.2)

Der in der Tabelle „Messbereiche in der Eignungsprüfung“ angegebene zusätzliche Messbereich von 0 – 2 000 mg/m³ für das Modul Ultramat 23-7MB2357 für die Komponente CO des modularen Messsystems Set CEM CERT 7 MB1957 der Siemens AG ist nicht richtig. Dieser Messbereich wurde in der Eignungsprüfung und den Ergänzungsprüfungen nicht geprüft und wird ersatzlos gestrichen.

Für das Modul Ultramat 23-7MB2357 lauten die Messbereiche richtig wie folgt:

Komponente	Zertifizierungsbereich	zusätzliche Messbereiche		Einheit
CO	0 - 200	0 - 1250	-	mg/m ³

Die oben genannte Bekanntgabe basiert auf dem Ergänzungsprüfungsbericht der TÜV Süd Industrie Service GmbH mit der Nummer 2219424 und der dazugehörigen Anlage mit der Nummer 2333430, jeweils mit Erstellungsdatum vom 20. März 2015. Sowohl der Prüfbericht als auch die dazugehörige Anlage wurden bezüglich des oben genannten Fehlers korrigiert und tragen nunmehr das Erstellungsdatum 1. September 2015 und die Nummer 2219424, rev. 01 bzw. 2333430, rev. 01 und ersetzen die Dokumente vom 20. März 2015.

Stellungnahme der TÜV Süd Industrie Service GmbH vom 15. Oktober 2015

Zertifiziertes Produkt

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

Die gesamte geprüfte modulare Messeinrichtung Set CEM CERT 7MB1957 setzt sich zusammen aus einer beheizten Probegasentnahmesonde, der beheizten Messgasleitung, dem zweistufigen Messgaskühler, der Messgasförderpumpe und maximal zwei Mehrkomponentenanalysatoren Ultramat 23-7MB2355, Ultramat 23-7MB2357, Ultramat 23-7MB2358 oder SIPROCESS UV600-7MB2621. Zur Messung von CO, NO und SO₂ in den Analysatoren Ultramat 23 arbeitet die modulare Messeinrichtung nach dem Prinzip der Nicht-Dispersiven-Infrarot-Absorption (NDIR-Verfahren). Zur Messung von O₂ wird wahlweise eine elektrochemische oder eine paramagnetische Sauerstoffmesszelle eingesetzt. Im Analysator SIPROCESS UV600 arbeitet die modulare Messeinrichtung für NO nach dem Prinzip der Gasfilterkorrelation (GFC) bzw. für NO₂ und SO₂ dem Prinzip der Interferenzfilterkorrelation (IFC).

Zwischen der ersten und der zweiten Kühlerstufe befindet sich die Messgaspumpe mit integrierter Gasrückführung zur Einstellung der Messgasflüsse. In das Kühlergehäuse integriert ist noch ein Feinfilter zur Feinstaubabscheidung. Nach dem Messgaskühler teilt sich der Gasweg in wahlweise zwei oder drei Teilstränge auf und versorgt die beiden parallel angeordneten Analysatormodule mit Messgas. Der Überschuss des Gases strömt ggf. über einen Bypass ab. Unmittelbar vor jedem Analysatormodul befindet sich noch ein Kondensatfilter, der bei Durchbruch von Feuchte den Gasweg verschließt, um die Analysatoren zu schützen. Zur Messung von NO_x in den Analysatormodulen Ultramat 23 wird vor den Kondensatfilter der Konverter (beheizt) geschaltet. Zur Umschaltung von Nullgas zur automatischen Nullpunktsetzung (AutoCal) ist vor der Pumpe ein Dreiwegeventil installiert, das von der LOGO!® geschaltet wird.

Zur Umschaltung von Null-/ Prüfgasen ist nach der Pumpe ein weiteres Dreiwegeventil installiert, das ggf. zur automatischen Justierung Null- und Referenzpunkt, von der LOGO!® zeitgesteuert geschaltet, entsprechende Gase anbieten kann. Alternativ können die Prüfgase auch manuell über ein drittes Dreiwegeventil aufgegeben werden.

Das Gesamtsystem besteht aus folgenden Komponenten:

Sonde

Hersteller: Bühler Technologies GmbH, D - 40880 Ratingen
Typ: GAS 222.20-Cal-twin mit Keramik-Filter

Alternative Sonde

Hersteller: M&C TechGroup Germany GmbH, D - 40885 Ratingen
Typ: SP2000-H mit Keramik-Filter
Regler: M&C TechGroup Germany GmbH, D - 40885 Ratingen

Beheizte Leitung

Hersteller: Winkler GmbH, D-69126 Heidelberg
Heiztemperatur: 2 PTFE-Leitung (ID: 4 mm), beheizt auf 180 °C, Länge in der Eignungsprüfung 35 bzw. 50 m (längere Leitungen sind im Zuge der Einbaubescheinigung zu prüfen)

Regler

Hersteller: Siemens AG
Typ: SIRIUS, PT 100

Kompressorkühler

Hersteller: M&C TechGroup Germany GmbH, D - 40885 Ratingen
Typ: CSS V1-S

Alternativer Kompressorkühler

Hersteller: Bühler Technologies GmbH, D-40880 Ratingen
Typ: EGK 2-19

Messgasförderpumpe

Hersteller: Bühler Technologies GmbH, D-40880 Ratingen
Typ: P 2.3

NO_x-Konverter

Hersteller: M&C TechGroup Germany GmbH, D - 40885 Ratingen
Typ: Gas Konverter CG-2

Analysatormodule

Ultramat 23-7MB2355, Ultramat 23-7MB2357 Ultramat 23-7MB2358
Softwareversion 2.15.05

SIPROCESS UV600-7MB2621

Softwareversion

BCU: 9150883_3.003

Gasmodul: 9137582_3.002

UV-Modul: 9139736_3.003

Softwareversion SPS Set CEM CERT Rev. 1.0

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 SÜD Industrie Service GmbH, Abteilung Umweltservice, zu informieren (Adresse s. Fußzeile).

Das Zertifikatszeichen, das an dem zertifizierten Produkt angebracht oder in Werbematerialien verwendet werden kann, ist auf Seite 1 dieses Zertifikates dargestellt.

Dieses Dokument sowie das Zertifikatszeichen bleiben Eigentum der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Mit dem Widerruf der Bekanntgabe verliert dieses Zertifikat seine Gültigkeit. Nach Ablauf der Gültigkeit des Zertifikats und auf Verlangen der TÜV SÜD Industrie Service GmbH muss dieses Dokument zurückgegeben werden und das Zertifikatszeichen darf nicht mehr verwendet werden.

Die aktuelle Version des Zertifikates und seine Gültigkeit können auch unter der Internetseite: **qal1.de** eingesehen werden.

Die Zertifizierung des modularen Messsystems Set CEM CERT 7MB1957 basiert auf den im Folgenden dargestellten Dokumenten und der regelmäßigen fortlaufenden Überwachung des Qualitätsmanagementsystems des Herstellers:

Erstzertifizierung nach DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 1630664-ts	05. März 2013
Gültigkeit des Zertifikats bis	04. März 2018 (5 Jahre)

Prüfbericht: 1630664 vom 15.09.2012,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 05.03.2013 B10, Kapitel I Nr. 6.1
UBA Bekanntmachung vom 12. Februar 2013

Ergänzungsprüfung nach DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 1630664.2-ts	23. Juli 2013
Gültigkeit des Zertifikats bis	04. März 2018 (5 Jahre)

Prüfbericht: 1630664-2 vom 15.03.2013,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel I, Nr. 4.1
UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2013

Ergänzungsprüfung nach DIN EN 15267:

Zertifikat Nr. 2435071-ts 14. März 2016
Gültigkeit des Zertifikats bis 04. März 2018 (5 Jahre)

Prüfbericht: 2435071 vom 30.09.2015,
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Veröffentlichung: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel I, Nr. 5.1
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016

Mitteilungen:

Stellungnahme der TÜV Süd Industrie Service GmbH vom 17. März 2013
Veröffentlichung: BAnz AT 23.07.2013 B4, Kapitel V, Mitteilung 26 (neue Software)
UBA Bekanntmachung vom 3. Juli 2013

Stellungnahme der TÜV Süd Industrie Service GmbH vom 19. März 2014
Veröffentlichung: BAnz AT 05.08.2014 B11, Kapitel V, Mitteilung 3 (neue Software)
UBA Bekanntmachung vom 17. Juli 2014

Stellungnahme der TÜV Süd Industrie Service GmbH vom 18. September 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 02.04.2015 B5, Kapitel IV, Mitteilung 43 (neue Software)
UBA Bekanntmachung vom 25. Februar 2015

Berichtigung:

Berichtigung des Umweltbundesamtes vom 22. Juli 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 26.08.2015 B4, Kapitel IV, Berichtigung 1 (fehlender zweiter zusätzlicher Messbereich für NO_x für das Modul Ultramat 23-7MB2357-Z-T13)
UBA Bekanntmachung vom 22. Juli 2015

Stellungnahme der TÜV Süd Industrie Service GmbH vom 15. Oktober 2015
Veröffentlichung: BAnz AT 14.03.2016 B7, Kapitel IV, Berichtigung 1 (zusätzlicher zweiter Messbereich für CO für das Modul Ultramat 23-7MB2357-Z-T13 gestrichen)
UBA Bekanntmachung vom 18. Februar 2016

Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3 für das Modul Ultramat 23-7MB2358
Gesamtunsicherheit für die Messkomponente CO im Messbereich 0-250 mg/m³ der Module 1/ 2

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in mg/m ³	Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m ³) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	0,678	0,4597
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	1,443	2,0822
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	1,443	2,0822
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,781	0,61
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,217	0,0471
Einfluss der Netzspannung	u_v	1,392	1,9377
Querempfindlichkeit	u_i	2,165	4,6872
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,094	$u_r < u_d$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	1,656	2,7423
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	2,0207	4,0832
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{ff}		
		Summe	18,7316
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	4,328	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	8,4829	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	8,5	%GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 100 mg/m ³)	7,5	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		nein	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 100 mg/m ³)	10	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente NO im Messbereich 0-400 mg/m³
der Module 1 / 2**

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in mg/m ³	Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m ³) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	-0,393	0,1544
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	3,233	10,4523
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	3,695	13,653
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	2,177	4,7393
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	0,277	0,0767
Einfluss der Netzspannung	u_v	1,688	2,8493
Querempfindlichkeit	u_j	-6,928	47,9972
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,232	$u_r < u_d$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	1,750	3,0625
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	3,233	10,4536
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	93,4383
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	9,6663	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	18,9459	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	14,5	%GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 130,4 mg/m ³)	15	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 130,4 mg/m ³)	20	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Gesamtunsicherheit für die Messkomponente SO₂ im Messbereich 0-400 mg/m³ der Module 1/ 2

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in mg/m ³	Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m ³) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	2,102	4,4184
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	6,235	38,8752
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	4,85	23,5225
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	6,498	42,224
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-2,215	4,9062
Einfluss der Netzspannung	u_v	2,217	4,9151
Querempfindlichkeit	u_i	-6,928	47,9972
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,794	$u_r < du$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	2,475	6,1256
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	3,2332	10,4536
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	183,4378
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	13,5439	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	26,546	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	13,3	%GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 200 mg/m ³)	15	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 200 mg/m ³)	20	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente O₂ im Messbereich 0-25 Vol.-%
(in der Version mit paramagnetischer Sauerstoffmessung) der Module 1 / 2**

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in Vol.%	Quadrat der Standardunsicherheit in (Vol.%) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	0,017	0,0003
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	-0,092	0,0085
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	-0,081	0,0066
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,044	0,0019
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,017	0,0003
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,051	0,0026
Querempfindlichkeit	u_i	0,162	0,0262
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,012	$u_r < u_d$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	0,081	0,0066
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	0,230	0,0529
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	0,1059
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	0,3254	Vol.%
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	0,6378	Vol.%
Relative erweiterte Unsicherheit	U	2,6	%ZB
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei ZB 25 Vol.%)	7,5	%ZB
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei ZB 25 Vol.%)	10	%ZB
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente CO im Messbereich 0-250 mg/m³
der Module 3/ 4**

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in mg/m ³	Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m ³) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	0,678	0,4597
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	1,443	2,0822
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	1,443	2,0822
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	1,285	1,6512
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,303	0,0918
Einfluss der Netzspannung	u_v	1,568	2,4586
Querempfindlichkeit	u_i	2,165	4,6872
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,094	$u_r < u_d$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	1,656	2,7423
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	2,0207	4,0832
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	20,3384
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	4,5098	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	8,8392	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	8,8	%GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 100 mg/m ³)	7,5	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		nein	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 100 mg/m ³)	10	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente NO im Messbereich 0-400 mg/m³
der Module 3/ 4**

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in mg/m ³	Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m ³) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	-0,393	0,1544
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	3,233	10,4523
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	3,695	13,653
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	1,712	2,9309
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	0,531	0,282
Einfluss der Netzspannung	u_v	2,824	7,975
Querempfindlichkeit	u_j	-6,928	47,9972
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,232	$u_r < u_d$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	1,750	3,0625
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	3,233	10,4536
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	96,9609
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	9,8469	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	19,2999	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	14,8	%GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 130,4 mg/m ³)	15	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 130,4 mg/m ³)	20	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Gesamtunsicherheit für die Messkomponente SO₂ im Messbereich 0-400 mg/m³ der Module 3/ 4

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in mg/m ³	Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m ³) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	2,102	4,4184
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	6,235	38,8752
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	4,85	23,5225
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	9,96	99,2016
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-2,215	4,9062
Einfluss der Netzspannung	u_v	2,564	6,5741
Querempfindlichkeit	u_i	-6,928	47,9972
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,794	$u_r < u_d$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	2,475	6,1256
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	3,2332	10,4536
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	242,0744
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	15,5587	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	30,4951	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	15,2	%GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 200 mg/m ³)	15	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		nein	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 200 mg/m ³)	20	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente O₂ im Messbereich 0-25 Vol.-%
(in der Version mit elektrochemischer Sauerstoffmessung) der Module 3/ 4**

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in Vol.%	Quadrat der Standardunsicherheit in (Vol.%) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	0,035	0,0012
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	0,167	0,0279
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	0,098	0,0096
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,021	0,0004
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,029	0,0008
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,009	0,0001
Querempfindlichkeit	u_j	0,167	0,0279
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,016	$u_r < u_d$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	0,056	0,0031
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	0,230	0,0529
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	0,1239
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	0,352	Vol.%
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	0,6899	Vol.%
Relative erweiterte Unsicherheit	U	2,8	%ZB
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei ZB 25 Vol.%)	7,5	%ZB
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei ZB 25 Vol.%)	10	%ZB
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3 für die Module Ultramat 23-7MB2355 und Ultramat 23-7MB 2357
Gesamtunsicherheit für die Messkomponente CO im Messbereich 0-200 mg/m³

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in mg/m ³	Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m ³) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	-0,254	0,0645
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	1,155	1,334
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	1,27	1,6129
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,578	0,3341
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,107	0,0114
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,484	0,2343
Querempfindlichkeit	u_j	1,998	3,992
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,107	$u_r < du$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	0,588	0,3457
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	1,6166	2,6134
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	10,5423
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	3,2469	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	6,3639	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	6,4	%GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 100 mg/m ³)	7,5	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 100 mg/m ³)	10	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Gesamtunsicherheit für die Messkomponente NO im Messbereich 0-150 mg/m³

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in mg/m ³	Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m ³) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	-0,719	0,517
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	0,779	0,6068
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	2,252	5,0715
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,585	0,3422
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	0,381	0,1452
Einfluss der Netzspannung	u_v	1,108	1,2277
Querempfindlichkeit	u_i	-3,464	11,9993
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,335	$u_r < du$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	0,619	0,3832
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	1,212	1,4699
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konvertierwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	21,7628
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	4,6651	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	9,1436	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	14,0	%GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 65,2 mg/m ³)	15	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 65,2 mg/m ³)	20	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente O₂ im Messbereich 0-25 Vol.-%
(in der Version mit paramagnetischer Sauerstoffmessung)**

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in Vol.%	Quadrat der Standardunsicherheit in (Vol.%) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	0,017	0,0003
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	-0,092	0,0085
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	-0,081	0,0066
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,044	0,0019
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,017	0,0003
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,051	0,0026
Querempfindlichkeit	u_i	0,162	0,0262
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,012	$u_r < u_d$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	0,081	0,0066
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{im}	0,230	0,0529
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	0,1059
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	0,3254	Vol.%
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	0,6378	Vol.%
Relative erweiterte Unsicherheit	U	2,6	%ZB
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei ZB 25 Vol.%)	7,5	%ZB
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei ZB 25 Vol.%)	10	%ZB
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

**Gesamtunsicherheit für die Messkomponente O₂ im Messbereich 0-25 Vol.-%
(in der Version mit elektrochemischer Sauerstoffmessung)**

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in Vol.%	Quadrat der Standardunsicherheit in (Vol.%) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	0,035	0,0012
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	0,167	0,0279
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	0,098	0,0096
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,021	0,0004
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,029	0,0008
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,009	0,0001
Querempfindlichkeit	u_i	0,167	0,0279
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,016	$u_r < u_d$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	0,056	0,0031
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	0,230	0,0529
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	0,1239
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	0,352	Vol.%
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	0,6899	Vol.%
Relative erweiterte Unsicherheit	U	2,8	%ZB
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei ZB 25 Vol.%)	7,5	%ZB
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei ZB 25 Vol.%)	10	%ZB
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Berechnung der Gesamtunsicherheit für die QAL1 Prüfung nach DIN EN 14181 und DIN EN 15267-3 für das Modul SIPROCESS UV600-7MB2621
Gesamtunsicherheit für die Messkomponente NO im Messbereich 0-50 mg/m³

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in mg/m ³	Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m ³) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	-0,309	0,0955
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	0,866	0,75
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	-0,693	0,4802
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,124	0,0154
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,136	0,0185
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,096	0,0092
Querempfindlichkeit	u_i	0,967	0,9351
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,225	$u_r < du$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	0,35	0,1225
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	0,4041	0,1633
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	2,5897
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	1,6093	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	3,1542	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	9,7	%GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 32,6 mg/m ³)	15	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 32,6 mg/m ³)	20	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Gesamtunsicherheit für die Messkomponente NO₂ im Messbereich 0-50 mg/m³

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in mg/m ³	Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m ³) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	0,28	0,0784
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	0,606	0,3672
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	-0,808	0,6529
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	0,776	0,6022
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,075	0,0056
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,2	0,04
Querempfindlichkeit	u_i	1,065	1,1342
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,053	$u_r < du$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	0,372	0,1384
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	0,4041	0,1633
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	3,1822
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	1,7839	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	3,4964	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	7,0	%GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 50 mg/m ³)	15	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 50 mg/m ³)	20	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV

Gesamtunsicherheit für die Messkomponente SO₂ im Messbereich 0-75 mg/m³

Verfahrenskenngröße	Unsicherheit	Wert der Standardunsicherheit in mg/m ³	Quadrat der Standardunsicherheit in (mg/m ³) ²
Lack-of-fit	u_{lof}	0,403	0,1624
Nullpunktdrift	$u_{d,z}$	-1,212	1,4689
Referenzpunktdrift	$u_{d,s}$	-1,256	1,5775
Einfluss der Umgebungstemperatur am Referenzpunkt	u_t	1,424	2,0278
Einfluss des Probegasdruckes	u_p		
Einfluss des Probegasvolumenstroms	u_f	-0,264	0,0697
Einfluss der Netzspannung	u_v	0,179	0,032
Querempfindlichkeit	u_i	1,589	2,5249
Wiederholstandardabweichung am Referenzpunkt	$u_r = s_r$	0,242	$u_r < du$
Standardabweichung aus Doppelbestimmungen	$u_d = s_d$	0,586	0,3434
Unsicherheit des Prüfgases (2% bei 70% ZB)	u_{rm}	0,6062	0,3675
Auswander des Messlichtstrahls	u_{mb}		
Konverterwirkungsgrad bei NOx	u_{ce}		
Änderung der Responsfaktoren (TOC)	u_{rf}		
		Summe	8,5741
Kombinierte Standardunsicherheit	$u_c = \sqrt{\sum (u_i)^2}$	2,9282	mg/m ³
Erweiterte Unsicherheit	$U_{0,95} = 1,96 \times u_c$	5,7393	mg/m ³
Relative erweiterte Unsicherheit	U	11,5	%GW
Geforderte Messunsicherheit nach EN 15267-3	(bei GW 50 mg/m ³)	15	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich EN 15267-3
Geforderte Messunsicherheit 13. / 17. BImSchV	(bei GW 50 mg/m ³)	20	%GW
Anforderung bezüglich der Messunsicherheit eingehalten		ja	bezüglich 13. / 17. BImSchV