

Valutazione di linearità analizzatori

UNI EN 14181

GDF SUEZ PRODUZIONE S.p.A.

Ciclo Combinato - Centrale di Leinì (TO)

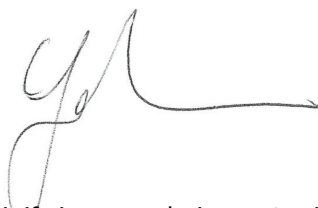
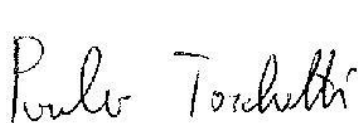
Camino C1 - Turbogas

Luogo d'intervento	Centrale di Leinì Ciclo Combinato – Camino C1 Turbogas
Data dei rilievi	15 dicembre 2011
Data della relazione	31 gennaio 2012

Redatto da
Ing. Paolo Tarchetti

Verificato da
Dott. Carlo Gallo

Approvato da
Ing. Luca Spinelli



I risultati contenuti nel presente documento si riferiscono esclusivamente ai campioni provati.

Il presente documento può essere riprodotto soltanto per intero; non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale se non previa autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A.

Il presente documento non costituisce ed implica in nessun caso un'approvazione o una giustificazione delle condizioni operative o di impianto oggetto di misura.

Il presente documento é composto da pagine n° 7

1. Premessa

L'obiettivo del presente lavoro, secondo quanto concordato con la Direzione della GDF SUEZ PRODUZIONE S.p.A., in conformità al contratto di servizio 6000000464 è quello di verificare le prestazioni degli analizzatori di gas presenti sul gruppo TURBOGAS della centrale termoelettrica di Leinì (TO)

E' stata verificata la risposta lineare degli strumenti sull'intera estensione del campo di misura mediante confronto con miscele di gas campione certificate, così come indicato dal D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 in Allegato VI alla parte V punto 4.2, in ottemperanza a quanto prescritto dalla norma tecnica UNI EN 14181 Appendice B.

Le misurazioni sono state effettuate in data 15 dicembre 2011 secondo le norme previste dal D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 (pubblicato sul SO n. 96 alla G.U. n.88 del 14/06/06) da parte del nostro personale tecnico specializzato ed attrezzato con laboratorio mobile.

La presente costituisce la relazione tecnica di commento ai rilievi eseguiti.

2. Verifica di linearità

La verifica della risposta lineare di ogni analizzatore è stata effettuata mediante determinazione in campo della curva di correlazione tra la risposta strumentale ed i valori di una serie di miscele di gas standard certificate, così come descritto in Appendice B alla norma UNI EN 14181

Per ogni tipologia di gas sono state effettuate tre ripetizioni su diversi livelli di concentrazione all'interno di tutto il campo di misura dello strumento oggetto di verifica.

I dati sono stati messi in relazione tra loro in modo da individuare le variazioni rispetto alla concentrazione attesa e quindi riportati al dato di fondo scala.

Il calcolo dei residui della concentrazione media ad ogni livello di concentrazione rispetto alla curva di regressione permette di valutare la prova di linearità. Ogni residuo, riportato al limite superiore dell'intervallo di misura, è confrontato con il limite di prova pari al 5%.

La curva di regressione tra lo strumento AMS (valori Y) e i valori dei materiali di riferimento (valori X) è definita secondo la (B1)

$$Y_i = a + B (X_i - X_z) \quad (B1)$$

Dove il coefficiente a è dato dall'equazione (B2)

$$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \quad (B2)$$

Dove:

a è il valore medio dei valori Y, ovvero la media delle letture dello strumento di AMS

Y_i è la lettura del singolo strumento di AMS

n è il numero di punti di misurazione

Il coefficiente B è dato dall'equazione (B3)

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i(X_i - X_z)}{\sum_{i=1}^n (X_i - X_z)^2} \quad (B3)$$

Dove:

X_z è il valore medio dei valori X , ovvero la media delle concentrazioni dei materiali di riferimento

X_i è il valore singolo della concentrazione dei materiali di riferimento

La funzione $Y_i = a + B(X_i - X_z)$ è convertita in $Y_i = A + BX_i$ attraverso il calcolo di A secondo l'equazione (B4)

$$A = a - BX_z \quad (B4)$$

I residui della concentrazione media ad ogni livello di concentrazione sono calcolati a partire dalla media delle letture AMS ad ogni livello di concentrazione, secondo la (B5).

$$\bar{Y}_c = \frac{1}{m_c} \sum_{i=1}^{m_c} Y_{c,i} \quad (B5)$$

Dove:

Y_c è il valore Y medio dell'AMS al livello di concentrazione c

$Y_{c,i}$ è il valore Y singolo dell'AMS al livello di concentrazione c

m_c è il numero di ripetizioni all'unico e stesso livello di concentrazione c

Il residuo d_c di ogni media è calcolato secondo l'equazione (B6)

$$d_c = \bar{Y}_c - (A + Bc) \quad (B6)$$

d_c è convertito in unità relativa $d_{c,rel}$ riportando il dato d_c al limite superiore dell'intervallo di misurazione secondo la (B7)

$$d_{c,rel} = \frac{d_c}{C_u} 100\% \quad (B7)$$

Se ogni residuo $d_{c,rel}$ è inferiore al dato del 5% la prova di linearità risulta superata

Per ogni analizzatore viene riportata la scheda di rilevazione dati riportante la curva di verifica della concentrazione e le valutazioni statistiche effettuate.

I documenti di calcolo fanno parte integrante dell'Allegato 1.

3. Gas standard

Vengono riportate in Allegato 2 i certificati di analisi di tutte le miscele di gas standard utilizzate per le letture strumentali degli analizzatori gas presenti in stabilimento.

Per l'ottenimento di tutte le miscele di gas alle concentrazioni richieste dalla norma UNI EN 14181 è stato utilizzato un diluitore HORIBA SGD-710C di cui si riportano in Allegato 3 le caratteristiche tecniche ed i certificati di conformità

Si riassumono le bombole standard utilizzate per le misure con riferimento a ciascun certificato di analisi.

Tipo di gas	Unità di misura	Concentrazione	Certificato di analisi
CO	ppm mol	20,2	3686 (17201/64426)
CO	ppm mol	149,9	3685 (17201/64425)
NO	ppm mol	14,5	3727 (14746/59052)
NO	ppm mol	83,0	651 (10361/50698)
O ₂	%	24,96	SIT - W053408

4. Osservazioni conclusive

Per ogni analizzatore di gas presente all'interno della centrale termoelettrica di Leinì (TO) è stata effettuata la verifica della risposta lineare sull'intero campo di misura della concentrazione ai sensi del D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 in Allegato VI alla parte V punto 4.2, secondo quanto prescritto dalla norma tecnica UNI EN 14181 Appendice B.

In tutti gli analizzatori verificati la risposta degli strumenti, secondo l'interpolazione dei dati come da norma UNI EN 14181, risulta rispettare la linearità.

Redatto da
Ing. Paolo Tarchetti



Verificato da
Dott. Carlo Gallo



Approvato da
Ing. Luca Spinelli



Valutazione linearità strumenti

D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 in Allegato VI

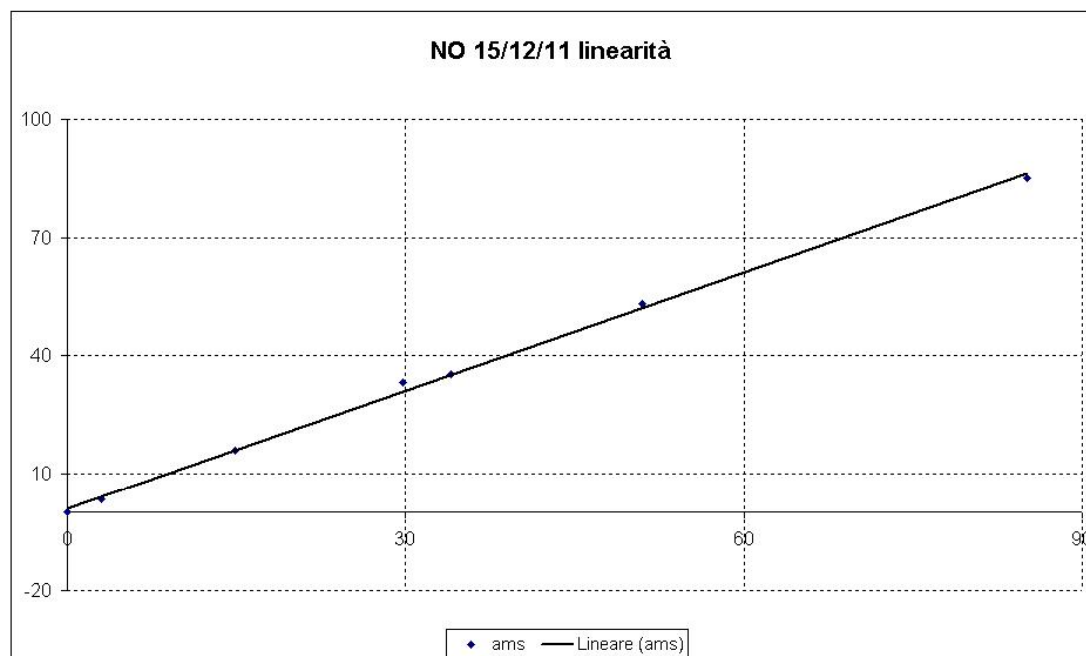
ALLEGATO 1

Schede di elaborazione dati

ANALIZZATORE NO . fondo scala applicato 100 mg/mc

		X rif	Y ams	$Y_i \cdot (X_i - X_z)$	$(X_i - X_z)^2$
SERIE 1	1	0,00	0,00	0,0	967,2
	2	2,97	3,17	-89,1	791,3
	3	14,90	15,85	-256,8	262,4
	4	29,73	33,25	-45,7	1,9
	5	34,03	35,30	103,4	8,6
	6	51,00	53,02	1055,1	396,0
	7	85,08	85,10	4593,3	2913,3
SERIE 2	1	0,00	0,00	0,0	967,2
	2	2,97	3,17	-89,1	791,3
	3	14,90	15,85	-256,8	262,4
	4	29,73	33,25	-45,7	1,9
	5	34,03	35,30	103,4	8,6
	6	51,00	53,02	1055,1	396,0
	7	85,08	85,10	4593,3	2913,3
SERIE 3	1	0,00	0,00	0,0	967,2
	2	2,97	3,17	-89,1	791,3
	3	14,90	15,85	-256,8	262,4
	4	29,73	33,25	-45,7	1,9
	5	34,03	35,30	103,4	8,6
	6	51,00	53,02	1055,1	396,0
	7	85,08	85,10	4593,3	2913,3
sommatorie				16.080,50	16.022,20

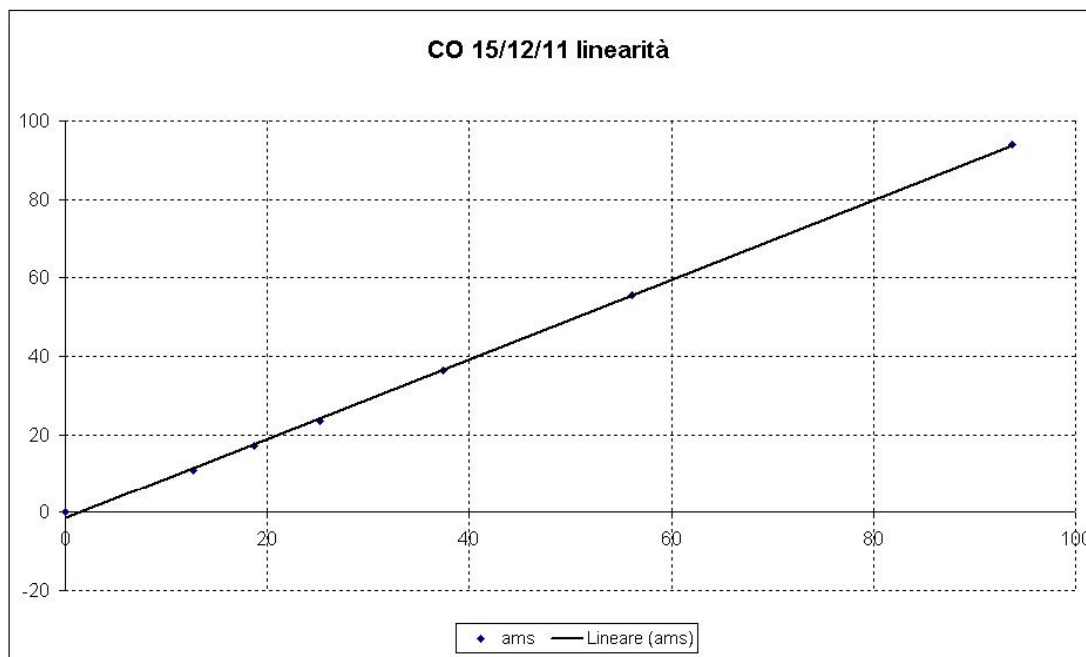
a	32,24		Y_c AVG	d_c	$d_{c\text{ rel}}$
X_z	31,10	1	0,000	-1,028	-1,028
B	1,00	2	3,169	-0,840	-0,840
A	1,03	3	15,850	-0,132	-0,132
m_c	7	4	33,250	2,389	2,389
FONDO	100,00	5	35,300	0,118	0,118
SCALA		6	53,020	0,806	0,806
		7	85,100	-1,313	-1,313



ANALIZZATORE CO - fondo scala applicato 1000 mg/mc

		X rif	Y ams	$Y_i \cdot (X_i - X_z)$	$(X_i - X_z)^2$
SERIE 1	1	0,00	0,20	-7,0	1212,6
	2	12,63	10,91	-242,1	492,5
	3	18,70	17,20	-277,3	259,9
	4	25,25	23,43	-224,3	91,6
	5	37,40	36,50	94,1	6,6
	6	56,10	55,70	1185,1	452,7
	7	93,68	94,11	5539,0	3464,2
SERIE 2	1	0,00	0,20	-7,0	1212,6
	2	12,63	10,91	-242,1	492,5
	3	18,70	17,20	-277,3	259,9
	4	25,25	23,43	-224,3	91,6
	5	37,40	36,50	94,1	6,6
	6	56,10	55,70	1185,1	452,7
	7	93,68	94,11	5539,0	3464,2
SERIE 3	1	0,00	0,20	-7,0	1212,6
	2	12,63	10,91	-242,1	492,5
	3	18,70	17,20	-277,3	259,9
	4	25,25	23,43	-224,3	91,6
	5	37,40	36,50	94,1	6,6
	6	56,10	55,70	1185,1	452,7
	7	93,68	94,11	5539,0	3464,2
sommatorie				18.202,66	17.940,79

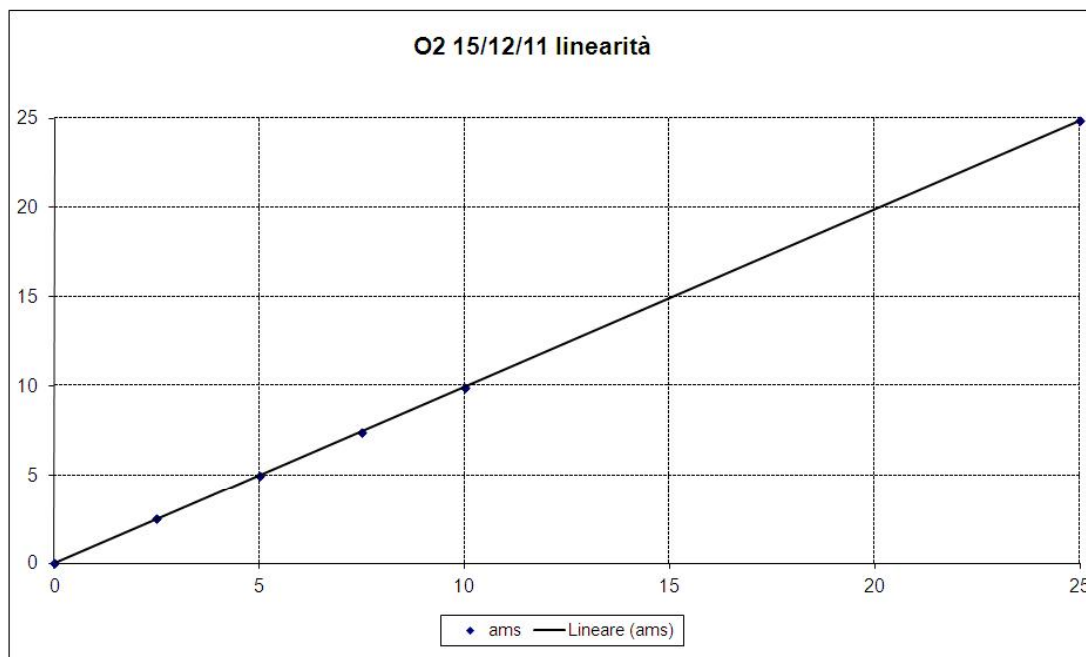
a	34,01	Y_c AVG		d_c	$d_{c\text{ rel}}$
X_z	34,82	1	0,200	1,524	0,152
B	1,01	2	10,910	-0,580	-0,058
A	-1,32	3	17,200	-0,449	-0,045
m_c	7	4	23,430	-0,865	-0,086
FONDO	1000,00	5	36,500	-0,122	-0,012
SCALA		6	55,700	0,105	0,011
		7	94,110	0,387	0,039



ANALIZZATORE O₂ . fondo scala applicato 25%

		X rif	Y ams	$Y_i \cdot (X_i - X_z)$	$(X_i - X_z)^2$
SERIE 1	1	0,00	0,00	0	69,44
	2	2,50	2,50	-14,58	34,0
	3	5,00	4,94	-16,47	11,1
	4	7,50	7,40	-6,17	0,7
	5	10,00	9,90	16,5	2,8
	6	25,00	24,90	415	277,8
	7				
SERIE 2	1	0,00	0,00	0	69,4
	2	2,50	2,50	-14,6	34,0
	3	5,00	4,94	-16,5	11,1
	4	7,50	7,40	-6,2	0,7
	5	10,00	9,90	16,5	2,8
	6	25,00	24,90	415	277,8
	7				
SERIE 3	1	0,00	0,00	0	69,4
	2	2,50	2,50	-14,6	34,0
	3	5,00	4,94	-16,5	11,1
	4	7,50	7,40	-6,2	0,7
	5	10,00	9,90	16,5	2,8
	6	25,00	24,90	415	277,8
	7				
sommatorie				1.182,85	1.187,50

a	8,27	$Y_c \text{ AVG}$		d_c	$d_{c \text{ rel}}$
X_z	8,33	1	0,000	0,027	0,109
B	1,00	2	2,500	0,037	0,149
A	-0,03	3	4,940	-0,013	-0,052
m_c	6	4	7,400	-0,043	-0,173
FOFDO	25,00	5	9,900	-0,033	-0,134
SCALA		6	24,900	0,025	0,101
		7			



Valutazione linearità strumenti

D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 in Allegato VI

ALLEGATO 2

Certificati miscele gas standard

23/11/2011

Spett.le

THEOLAB SPA
Corso Europa 600/A
10088 VOLPIANO
TO

Indirizzo di consegna
Certificato di analisi n.
Riferimento del cliente
Tipo di miscela

Corso Europa 600/A 10088 VOLPIANO (TO)
3686 (17201 / 64426)
OACVO111100093
MIX GSP B.TTE

Data ordine cliente **21/11/2011**
Gas **Miscele Certificate**

Certificato di analisi

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI CARBONIO	= 20,0 ppmmol	= 20,2 ppmmol	1,2 ppmmol
AZOTO	Resto	Resto	

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura $k=2$, che per una distribuzione di probabilità normale, corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

Classificazione ADR **UN 1956 GAS COMPRESSO, N.A.S. (azoto,ossido di carbonio), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A**

Scheda di sicurezza n. **300-10-0002RI** Codice per preparazione **ISO 6142** Codice per analisi **ISO 6143**

Riferibilità **La catena di riferibilità ha inizio dai pesi utilizzati per la taratura (certificato SIT n° 725/11)**

Note

Analista	Andrea Tesio	Data analisi	23/11/2011
Garanzia di stabilità fino al	23/11/2013		
Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio	-20 °C	Pressione minima di utilizzo	10% Press. B.Ia
Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio	50 °C		
Capacità b.Ia (l)	5,0	Pressione b.Ia (bar abs)	150,00
		Contenuto b.Ia.	0,75 m3
Matricola	8755B	Barcode	12107697

Rivoira S.p.A. - Il responsabile del Laboratorio

Rivoira S.p.A.

Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento di Praxair Euroholding S.L.
Cap. Soc. € 51.600.000 i.v.
R.I. di Milano / Cod. Fisc. 06666970584
P. IVA 08675600152
Rea di Milano n. 1193059
e-mail: contact_rivoira@praxair.com
www.rivoiragas.it

Sede Legale - Direzione generale

Via Durini, 7 - 20122 Milano
C.P. 941 - 20101 Milano
Tel. 02771191 - Fax 0277119601

Uffici Amministrativi

Via C. Massaja, 75/L - 10147 Torino
C.P. 539 - 10100 Torino Centro
Tel. 0112253711 - Fax 0112253701

23/11/2011

Spett.le

THEOLAB SPA**Corso Europa 600/A****10088 VOLPIANO****TO**

Indirizzo di consegna

Corso Europa 600/A 10088 VOLPIANO (TO)

Certificato di analisi n.

3685 (17201 / 64425)

Riferimento del cliente

OACVO111100093

Data ordine cliente

21/11/2011

Tipo di miscela

MIX GSP B.TTE

Gas

Miscela Certificate**Certificato di analisi****Componenti****OSSIDO DI CARBONIO****AZOTO****Richiesta****=****150,0 ppmmol****Valore certificato****=****149,9 ppmmol****Incertezza estesa****6,0 ppmmol****Resto****Resto**

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura $k=2$, che per una distribuzione di probabilità normale, corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

Classificazione ADR **UN 1956 GAS COMPRESSO, N.A.S. (azoto,ossido di carbonio), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A**

Scheda di sicurezza n. **300-10-0002RI**

Codice per preparazione **ISO 6142**

Codice per analisi **ISO 6143**

Riferibilità

La catena di riferibilità ha inizio dai pesi utilizzati per la taratura (certificato SIT n° 725/11)

Note

Analista

Andrea Tesio

Data analisi

23/11/2011Garanzia di stabilità fino al **23/11/2014**

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio

-20 °C

Pressione minima di utilizzo

10% Press. B.la

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio

50 °C

Capacità b.la (l)

5,0

Pressione b.la (bar abs)

150,00

Contenuto b.la.

0,75**m3**

Matricola

8714B

Barcode

12107237

Rivoira S.p.A. - Il responsabile del laboratorio



Rivoira S.p.A.

Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento di Praxair Euroholding S.L.
Cap. Soc. € 51.600.000 i.v.
R.I. di Milano / Cod. Fisc. 06666970584
P. IVA 08675600152
Rea di Milano n. 1193059
e-mail: contact_rivoira@praxair.com
www.rivoiragas.it

Sede Legale - Direzione generale

Via Durini, 7 - 20122 Milano
C.P. 941 - 20101 Milano
Tel. 02771191 - Fax 0277119601

Uffici Amministrativi

Via C. Massaia, 75/L - 10147 Torino
C.P. 539 - 10100 Torino Centro
Tel. 0112253711 - Fax 0112253701

29/11/2010

Spett.le

THEOLAB SPA**Corso Europa 600/A****10088 VOLPIANO****TO**

Indirizzo di consegna

Corso Europa 600/A 10088 VOLPIANO (TO)

Certificato di analisi n.

3727 (14746 / 59052)

Riferimento del cliente

nr.201001765 (ns off.GS229-10)

Data ordine cliente

18/11/2010

Tipo di miscela

MIX GSP B.TTE

Gas

Miscela Certificate**Certificato di analisi**

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
OSSIDO DI AZOTO	= 16,00 ppmmol	= 14,50 ppmmol	0,87 ppmmol
AZOTO	Resto	Resto	
Altre impurezze			
BIOSSIDO DI AZOTO	=	0,4 ppmmol	

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura $k=2$, che per una distribuzione di probabilità normale, corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

Classificazione ADR **UN 1956 GAS COMPRESSO, N.A.S. (azoto,ossido di azoto), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A**

Scheda di sicurezza n. **300-10-0002**Codice per preparazione **ISO 6142**Codice per analisi **ISO 6143**

Riferibilità

La catena di riferibilità ha inizio dai pesi utilizzati per la taratura (certificato SIT n° 0449/07)**Note**Analista **Masci Marco**Data analisi **29/11/2010**Garanzia di stabilità fino al **29/05/2012**

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio

-20 °C

Pressione minima di utilizzo

10% Press. B.la

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio

50 °C

Capacità b.la (l)

5,0

Pressione b.la (bar abs)

150,00

Contenuto b.la.

0,75**m3**

Matricola

M155665

Barcode

12079314

Rivoira S.p.A. - Il responsabile del laboratorio

11/11/2011

Spett.le

THEOLAB SPA
Corso Europa 600/A
10088 VOLPIANO
TO

Indirizzo di consegna	THEOLAB SRL Corso Europa 600/A 10088 VOLPIANO TO		
Certificato di analisi n.	651	(10361 / 50698)	
Riferimento del cliente	200900082	Data ordine cliente	13/02/2009
Tipo di miscela	MIX GSP B.TTE	Gas	Miscele Certificate

Certificato di analisi

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa	Valore certificato
OSSIDO DI AZOTO	= 80,0 ppmmol	83,0 ppmmol	5,0 ppmmol	78,4ppmmol
AZOTO	Resto	Resto		
Altre impurezze				
BIOSSIDO DI AZOTO	=	1,2 ppmmol	+/- 10%	

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione di probabilità normale, corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

Classificazione ADR **UN 1956 GAS COMPRESSO, N.A.S. (azoto,ossido di azoto), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A**

Scheda di sicurezza n. **300-10-0002** Codice per preparazione **ISO 6142** Codice per analisi **ISO 6143**

Riferibilità **La catena di riferibilità ha inizio dai pesi utilizzati per la taratura (certificato SIT n° 725/11)**

Note **Rianalisi del 11/11/2011 per estensione della garanzia di stabilità. Pressione= 120 bar**

Analista **Masci Marco** Data analisi **04/03/2009**

Garanzia di stabilità fino al **04/11/2012**

Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio **-20 °C** Pressione minima di utilizzo **10% Press. B.la**

Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio **50 °C**

Capacità b.la (l) **5,0** Pressione b.la (bar abs) **150,00** Contenuto b.la. **0,75 m3**

Matricola **D52294** Barcode **12057300**

Rivoira S.p.A. - Il responsabile del laboratorio

Il SIT è uno dei firmatari dell'Accordo Multilaterale della European co-operation for Accreditation (EA) per il mutuo riconoscimento dei certificati di taratura.

SIT is one of the signatories to the Multilateral Agreement of EA for the mutual recognition of calibration certificates.

CENTRO DI TARATURA 143
Calibration Centre

istituito da
established by



Laboratorio di Metrologia

SIAD Società Italiana Acetilene & Derivati Spa
Via San Bernardino, 92 - 24126 Bergamo

e-mail: ricerca@siad.it
http://www.siad.it

Pagina 1 di 3 Tel. 035 328444
Page 1 of 3 Fax. 035 502208

CERTIFICATO DI TARATURA N° W053408
Certificate of Calibration N°

- Data di emissione 17/11/2008
date of issue
- destinatario RIVOIRA SPA
addressee
- indirizzo STABILIMENTO DI CHIVASSO
address
- richiesta RF 116480
application

- in data 23/10/2008
date
- Si riferisce a
referring to

- oggetto Miscela Gassosa
item

- Costruttore SIAD S.p.A. - Centro SIT N° 143
manufacturer
- modello W-CRM
model

- matricola 037242
serial number

- date delle misure
dates of measurement

Preparazione gravimetrica 05/11/2008

Gravimetric preparation
- registro di laboratorio SIT / 008
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 143 concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce: - il mantenimento della riferibilità degli apparecchi usati dal Centro a campioni nazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI); - la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Centro.

This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No 143 guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees: - the maintenance of the traceability of the apparatus used by the Centre to national standards of the International System of Units (SI); - the metrological correctness of the measurement procedures adopted by the Centre.

Avvalorazione analitica 14/11/2008
Analytical validation

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).

The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Ing. Giorgio Bisolotti

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale è ammessa soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione medesima.

This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only by written approvals of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration Centre, together with the quotation of the reference numbers of the same written approvals.

CENTRO DI TARATURA 143
Calibration Centreistituito da
established by

SIAD Laboratorio di Metrologia

SIAD Società Italiana Acetilene & Derivati Spa

Certificato di taratura N. W053408
Certificate of Calibration N°Pagina 2 di 3
Page 2 of 3

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N°:
acr 1024 rev 0, acr 1025 rev 0

The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures N°

La catena di riferibilità ha inizio dai seguenti campioni di prima linea emessi da Centro SIT n° 55
Traceability is through first line standards N°

Issued by

Cert. n°	1060/2007	del	17/12/2007	matr. n°	2567, 2568, 511, 512, A1179
Cert. n°	114/2002	del	19/02/2002	matr. n°	PESIERA da 1mg a 20 g
Cert. n°	128/2007	del	15/02/2007	matr. n°	2567, 2568, 511, 512, A1179
Cert. n°	271/2006	del	12/04/2006	matr. n°	2567, 2568, 511, 512, A1179
Cert. n°	629/99	del	27/09/1999	matr. n°	873
Cert. n°	638/2008	del	22/07/2008	matr. n°	78399, 78398, 78400, 871, 872
Cert. n°	733/2006	del	25/09/2006	matr. n°	78399, 78398, 78400, 871, 872
Cert. n°	814/2005	del	16/09/2005	matr. n°	78399, 78398, 78400, 871, 872
Cert. n°	830/2007	del	02/10/2007	matr. n°	78399, 78398, 78400, 871, 872

Risultato ed incertezza estesa di taratura
Result and expanded uncertainty of calibration

Componenti Components	Valore Certificato Certified Value	Incertezza Estesa Expanded uncertainty	Incert. Estesa Relativa % Exp. re. % uncertainty
OSSIGENO	24.96	%mol 0.25	%mol 1
AZOTO		Resto	Resto


Riferito alla quantità di sostanza (concentrazione) Referred to amount of substance (concentration)

L'incertezza estesa indicata è espressa come l'incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura $k=2$ che, per una distribuzione normale, corrisponde ad una probabilità di copertura di circa il 95%.

The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k=2$ which, for a normal distribution, provides a level of confidence of approximately 95%.

Condizioni ambientali e di taratura
Environmental and calibration conditions

Le condizioni ambientali e di taratura sono mantenute entro i parametri definiti nelle procedure accreditate.
Il contributo d'incertezza associato alle variazioni di tali condizioni è quantificato e tenuto in conto nella valutazione delle misure

CENTRO DI TARATURA 143
Calibration Centreistituito da
established by Laboratorio di Metrologia

SIAD Società Italiana Acetilene & Derivati Spa

Certificato di taratura N. W053408

Certificate of Calibration N°

Pagina 3 di 3
Page 3 of 3

Altre informazioni sulla Miscela Gassosa

Additional information on Gas Mixture

Classificazione ADR: VEDI ALLEGATO
ADR Classification:SDS. N° GC 2.25.1_2
MSDS N°

Bombola N°: 037242

Cylinder number:

Materiale Bombola: Acciaio normale
Cylinder material:Colore Ogiva: Verde
Shoulder Color:Capacità Bombola: 10 litri
Cylinder WC:

Pressione bombola (kPa): 15000

Cylinder Pressure:

Uscita Valvola: UNI 4406
Valve Outlet:Materiale Valvola: ottone / otturatore nylon
Valve Material:Volume Gas (m3): 1,50
Gas Volume:

Informazioni sul prodotto ed avvertenze

Information on product and directions for use

Si dichiara che la Miscela Gassosa in oggetto è stata prodotta per mezzo di metodi primari (gravimetria) in accordo con la Norma Internazionale ISO 6142. Il risultato gravimetrico è stato verificato per confronto analitico con opportune miscele gassose di riferimento, in accordo con la norma internazionale ISO 6143.

I calcoli per la preparazione della miscela sono eseguiti con i dati dei gas calcolati alla temperatura di riferimento di 0 °C ed alla pressione di riferimento di 101325 Pa.

La stabilità di miscele gassose analoghe, contenute in bombole dello stesso tipo, con una pressione interna superiore a 1 MPa, è periodicamente controllata e per 60 mesi non si sono osservate incompatibilità significative tra le misure analitiche ottenute durante la conferma metrologica ed il risultato gravimetrico.

I controlli di stabilità sono stati eseguiti su bombole mantenute entro l'intervallo di temperatura compreso tra -10 °C e +50 °C ed utilizzate in modo da non avere alcuna retrodiffusione.

Pertanto la stabilità è valida in queste condizioni e nei limiti dei metodi di preparazione ed analitici utilizzati.

La durata in collaudo del recipiente e la stabilità della miscela forniscono due informazioni diverse. La scadenza del collaudo del recipiente non implica anche una decadenza della stabilità della miscela in esso contenuta: è quindi possibile che la stabilità sia garantita anche oltre tale periodo.

We declare that the above mentioned gas mixture was produced by means of primary methods (gravimetry) in accordance with ISO 6142. Gravimetric result is verified by analytical comparison with appropriate reference gas mixtures in accordance with ISO 6143. Calculations for mixture preparation are executed on data of the gas calculated at the reference temperature of 0°C and at the reference pressure of 101325 Pa.

The stability of similar gas mixtures, in this type of cylinders, with internal pressure greater than 1 Mpa is regularly checked and no evidence of significant incompatibility between analytical measurements obtained during metrological confirmation and the gravimetric

result has been observed over a period of months 60

Stability controls are executed on cylinders kept at a temperature from -10°C to +50°C and the cylinders used in a such a manner to avoid any back diffusion. Hence the stability is valid at these conditions and according to the limits of preparation and analysis adopted

The cylinder test validity and the stability of the mixture supply two different kind of information. The expiry date of the test cylinder doesn't imply a consequent expiry of the stability of the mixture contained in the cylinder: therefore it is possible that the stability of the mixture is guaranteed for a longer period than the cylinder one.

Il SIT è uno dei firmatari dell'Accordo Multilaterale della European Co-operation for Accreditation (EA) per il mutuo riconoscimento dei certificati di taratura
SIT is one of the signatories to the Multilateral Agreement of EA for the mutual recognition of calibration certificates.

Note : La miscela contiene anche impurezze di Argon stimabili tra 100 e 500 ppmmol.

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione conforme parziale è ammessa soltanto a seguito di autorizzazioni scritte dell'Istituto Metrologico Primario competente e del Centro di Taratura, da riportare con i relativi numeri di protocollo in testa alla riproduzione medesima.
This document may be reproduced only in full. It may be partially reproduced only by written approvals of the relevant Primary Metrological Institute and of the Calibration Centre, together with the quotation of the reference numbers of the same written approvals.

Rev 0 APR 06

Valutazione linearità strumenti

D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 in Allegato VI

ALLEGATO 3

Diluitore HORIBA

caratteristiche tecniche e certificati di conformità



SERVIZI
TECNOLOGICI
AMBIENTALI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV
=UNI EN ISO 9001/2000=

RAPPORTO TECNICO N. RT 2.2.0 / 1.1 DEL 0.2 / 0.5 / 2.0.1.1

Cliente: THEOLAB

N° ordine: OACVOM10300155 del: 31/03/11 N° Commessa: R160/11

Modello Apparecchiatura: SGD 710 SC S/N: PJPA50WB

Tipo di intervento: CALIBRAZIONE

☒ FUORI GARANZIA

☐ GARANZIA

☐ CONTRATTO

☐ PER MESSA IN FUNZIONE

☒ IN SEDE

☐ FUORI SEDE

☐ ALTRO

LAVORI ESEGUITI E/O NOTE PARTICOLARI:

SI ALLEGANO - PRÜFPROTOKOLL HORIBA EUROPE GmbH
- CALIBRATION CERTIFICATE DKD

DATA 02/05/2011	ORE TOTALI DI LAVORO -	KM -
--------------------	---------------------------	---------

Firma del Cliente -	Firma del Tecnico STA s.r.l. Via Edison 15/17 20016 SEDRIANO (MI) Partita I.V.A. n. 01852410032 rev.3
------------------------	---

Prüfprotokoll SGD 710 SC, SX 51

Kunde :	GLS/STA	Gerät :	SGD710C
Auftr. Nr.:	2000662017	S-Nr.:	PJPA50WB

QC

Punkt 160:

Bei der Qualitätskontrolle nur im Falle einer zusätzlichen Überprüfung mit Linearitäts Toleranz von 1% auszufüllen.

(z.B. Nachjustierung , Reinigung oder Reparatur)

Benutzte Gase : Nullgas : N₂
Endgas : synth. Luft

Benutzter O₂- Analysator TYP.: FMA 120 S-Nr.: 561085032

Linearitätsprüfung < 1%

Stufen	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Sollwert	0,00	2,05	4,11	6,18	8,25	10,34	12,43	14,54	16,65	18,77	20,90
Istwert	0,00	2,13	4,19	6,23	8,30	10,38	12,44	14,54	16,64	18,78	20,90
Fehler < 1% FS	0,0	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,0	0,0	-0,1	0,1	0,0

QC

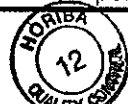
Punkt 110:

Das von HOR gelieferte Gerät , Zubehör ist in der Qualität, Konstruktion sowie nach dem äußeren Erscheinungsbild in Ordnung.

ja/nein Ja

Bedienungsanleitung inkl. Testreport sind vorhanden.

ja/nein Ja

Datum:	Durchgef. u. Geprüft (Unterschrift)	Prüfstempel
21. April 2011	Zalmai Bazgar	

DEUTSCHER KALIBRIERDIENST **DKD**

Kalibrierlaboratorium für Gasmengenmessgrößen

Calibration laboratory for gas-flow measuring quantities

Akkreditiert durch die / accredited by the

Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes



TetraTec[®]
Instruments



DKD-K-22301

Kalibrierschein
Calibration Certificate

Kalibrierzeichen
Calibration label

03298

DKD-K-
22301

2011-04

Gegenstand
Object

Gas-divider

Hersteller
Manufacturer

HORIBA STEC

Typ
Type

SGD-710C

Serien-Nr.
Serial number

PJPA 50WB

Auftraggeber
Customer

HORIBA Europe GmbH

Auftragsnummer
Order No.

PB127

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate

3

Datum der Kalibrierung
Date of calibration

14.04.2011

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Der DKD ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The DKD is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Akkreditierungsstelle des DKD als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Accreditation Body of the DKD and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.



Datum
Date

14.04.2011

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the calibration laboratory

Dr. rer.nat. J. Schubert

Bearbeiter
Person in charge

PTA D.Wörn

1.) Kalibriergegenstand: Gas-divider
Typ: SGD-710C
Hersteller: HORIBA STEC
Serien-Nr.: PJPA 50WB
Inventar-Nr.: -
Messbereich: 0...5,7 Nl/min N2 bei einem Eingangsdruck von ca. 1000 hPa
Normbedingungen: Normvolumenströme der Kalibriernormale beziehen sich auf Normbedingungen von 1013,25 hPa ; 293,15 °K (20 °C) und 0 % r.F.

2.) Kalibriernormal(e):	Laminar Flow Element	Laminar Flow Element
Hersteller:	Meriam Instrument	Meriam Instrument
Typ:	50MJ10-14	50MJ10-12
Serien-Nummer:	776810-N7	752050-J13
Messbereich [l/min]:	0,17... 3,5	1... 12

3.) Kalibrierverfahren:

Im Vorfeld der Kalibrierung erfolgte eine mindestens 6-stündige Thermalisierung des Prüflings im Labor. Der Messaufbau wurde vor der Kalibrierung auf Dichtheit geprüft.

Prüfmedium: Stickstoff 4.8
Messanordnung: Gasversorgung - Prüfling - Drossel - Kalibriernormal - Atmosphäre
Kalibriernormal 2 - Atmosphäre

Für die Messpunkte wurde ein konstanter Relativdruck am Eingang des Prüflings eingestellt.

Zur Vermeidung von Einlaufeffekten wurde der Prüfling vor der Messwerterfassung mindestens 10 min beim Maximaldurchfluss betrieben.

Die Aufnahme der Durchflusswerte erfolgte frühestens ca. 3 min nach der Einstellung.

4.) Umgebungsbedingungen während der Kalibrierung

Labortemperatur: 23,6 ± 1,0 °C
Luftdruck: 963,9 ± 1,0 hPa
Luftfeuchtigkeit: 40,2 ± 5,0 %r.F.

5.) Messunsicherheit bei der Bestimmung einzelnen Messgrößen

Differenzdruck: 0,5 hPa
Absolutdruck: 0,5 hPa
Temperatur: 0,2 °C
Luftfeuchtigkeit: 3 %r.F.
Volumenstrom: 0,7 % v. M.

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß DKD-3 / EAL-R2 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall.

Die angegebenen Messunsicherheiten setzen sich zusammen aus den Messunsicherheiten des Kalibrierverfahrens und denen des Prüflings während der Kalibrierung. Ein Anteil für die Langzeit-Instabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

6.) Messergebnisse

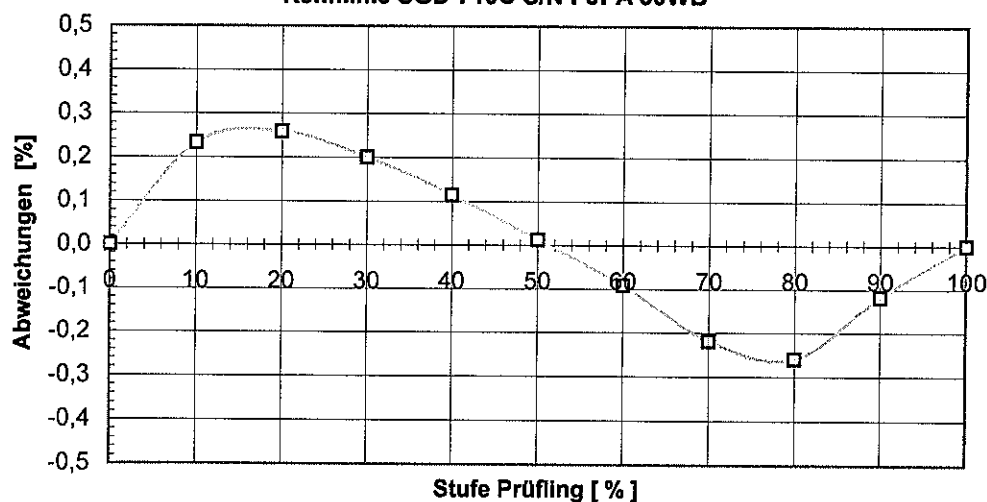
Es bedeuten:

- Stufe : eingestellte Teilerstufe am Prüfling
 Q_N : Normvolumenströme für Normbedingungen 1013,25 mbar, 20°C, 0%r.F.
 $Q_{N,ges}$: Normvolumenstrom Kalibriernormal 2 am Ausgang (OUTLET)
 $Q_{N,P}$: Normvolumenstrom Kalibriernormal 1 am Eingang Prüfgas (COMP)
 $Q_{N,T}$: Normvolumenstrom am Eingang Trägergas (BALANCE) $Q_{N,T} = Q_{N,ges} - Q_{N,P}$
 c_S : Soll-Konzentration des Prüfgases entspr. Prüflingeinstellung
 c_I : Ist-Konzentration am Prüflingausgang nach Einzeldurchflüssen
 $c_I = Q_{N,P} \cdot 100\% / (Q_{N,P} + Q_{N,T})$
 Abw.: Abweichung Istwert gg. Sollwert (Abw. = $c_I - c_S$)

Messung mit Medium N2 am Eingang Trägergas (BALANCE) bei 1,0 bar rel.
 und Medium N2 am Eingang Prüfgas (COMP) bei 1,0 bar rel.

Stufe [%]	$Q_{N,P}$ [l/min]	$Q_{N,T}$ [l/min]	$Q_{N,ges}$ [l/min]	Soll-Konz. c_S [%]	Ist-Konz. c_I [%]	Abw. [%]
0	0,0000	5,6325	5,6325	0,0	0,00	0,00
10	0,5756	5,0495	5,6251	10,0	10,23	0,23
20	1,1485	4,5208	5,6693	20,0	20,26	0,26
30	1,7187	3,9724	5,6911	30,0	30,20	0,20
40	2,2920	3,4216	5,7136	40,0	40,12	0,12
50	2,8564	2,8550	5,7114	50,0	50,01	0,01
60	3,4132	2,2843	5,6975	60,0	59,91	-0,09
70	3,9658	1,7175	5,6833	70,0	69,78	-0,22
80	4,5140	1,1470	5,6610	80,0	79,74	-0,26
90	4,9466	0,5569	5,5035	90,0	89,88	-0,12
100	5,4058	0,0000	5,4058	100,0	100,00	0,00

Kennlinie SGD-710C S/N PJPA 50WB



Der Deutsche Kalibrierdienst ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die anderen Unterzeichner aus Europa sind zur Zeit die Akkreditierungsstellen in Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich. Ausserhalb Europas sind zur Zeit Akkreditierungsstellen der Länder Australien, Brasilien, China, Indien, Japan, Kanada, Neuseeland, Singapur, Südafrika, Taiwan, Vereinigte Staaten von Amerika und Vietnam Mitunterzeichner der Übereinkommen.

1.) Calibration object: gas-divider
 Type: SGD-710C
 Manufacturer: HORIBA STEC
 Serial-Nr.: PJPA 50WB
 Inv.-Nr.: -
 Meas.range: 0....5,7 NI/min N2 at an entrance-pressure of ca. 1000 hPa
 standard conditions: standard volume flows of the calibration standards refer to standard-conditions of 1013,25 hPa ; 293,15°K (20 °C) and 0 % r.h.

2.) Calibration standard(s):	Laminar Flow Element	Laminar Flow Element
Manufacturer:	Meriam Instrument	Meriam Instrument
Type:	50MJ10-14	50MJ10-12
Serial-Nr.:	776810-N7	752050-J13
Meas.range[ml/min]:	0,17... 3,5	1... 12

3.) Calibration procedure:

Before the calibration the unit under test (**uut**) rested at least 6 hours in the laboratory for thermal accomodation.

The calibration set-up was leak-proofed before calibration.

calibration-medium: nitrogen 4.8

calibration set-up: pressure-regulator - calibration standard 1 (entrance comp) - uut -
 calibration standard 2 - atmosphere

For the measurements a constant pressure-drop between entrance of the uut and atmosphere was installed.

To avoid running-in effects the uut was run at least 10 min. at max. flow before taking measurements. Measurements were taken at least 3 min. after changing the flow.

4.) Ambient conditions during calibration

room temperature:	23,6	± 1,0 °C
atmospheric pressure:	963,9	± 1,0 hPa
atmospheric humidity:	40,2	± 5,0 %r.h.

5.) Uncertainties of measurement for the single properties

differential pressure:	0,5 hPa
absolute pressure:	0,5 hPa
temperature:	0,2 °C
humidity:	3 %r.h.
volume flow:	0,7% o.r.

Given is the extended uncertainty, which is calculated from the standard uncertainty by multiplication with the extension factor $k = 2$. It was determined according to DKD-3 / EAL-R2. The value of the measured variable is in the corresponding interval of values with a probability of 95%.

The given uncertainties of values are composed of the uncertainties of the calibration procedure and that of the uut during calibration. A part for the long-term-instability of the uut is not included.

6.) Measurement results

Given values have the following meaning:

step : chosen divider-step at the uut

Q_N : standard volume flows for standard conditions 1013,25 hPa , 20°C, 0%r.h.

$Q_{N,ges}$: standard volume flow calibration standard 2 at the exit (OUTLET)

$Q_{N,P}$: standard volume flow calibration standard 1 at the entrance (COMP)

$Q_{N,T}$: standard volume flow at the entrance (BALANCE) $Q_{N,T} = Q_{N,ges} - Q_{N,P}$

c_s : nominal concentration testgas according to divider step

c_i : calculated concentration testgas according to flow-measurement-values

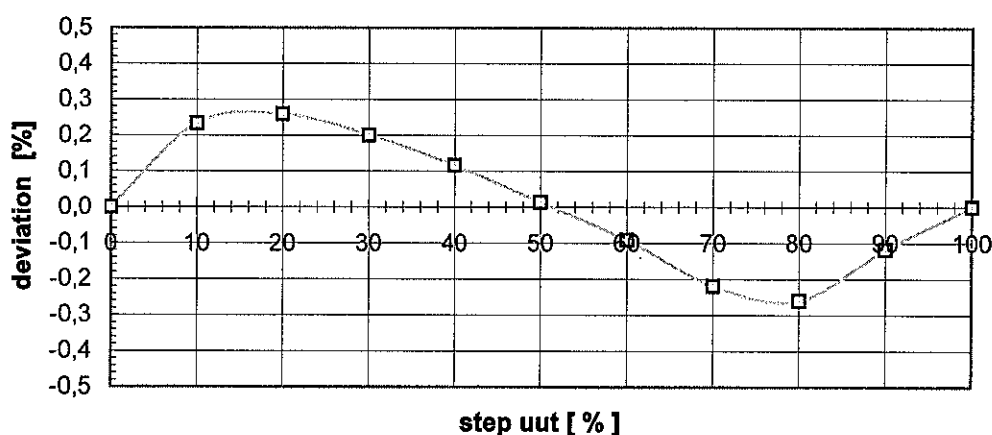
$$c_i = Q_{N,P} * 100\% / (Q_{N,P} + Q_{N,T})$$

dev. : calculated deviation concentration against nominal concentration (dev. = $c_i - c_s$)

Measurements with medium N2 at entrance BALANCE and COMP at 1,0 bar g each.

step [%]	$Q_{N,P}$ [l/min]	$Q_{N,T}$ [l/min]	$Q_{N,ges}$ [l/min]	c_s [%]	c_i [%]	dev. [%]
0	0,0000	5,6325	5,6325	0,0	0,00	0,00
10	0,5756	5,0495	5,6251	10,0	10,23	0,23
20	1,1485	4,5208	5,6693	20,0	20,26	0,26
30	1,7187	3,9724	5,6911	30,0	30,20	0,20
40	2,2920	3,4216	5,7136	40,0	40,12	0,12
50	2,8564	2,8550	5,7114	50,0	50,01	0,01
60	3,4132	2,2843	5,6975	60,0	59,91	-0,09
70	3,9658	1,7175	5,6833	70,0	69,78	-0,22
80	4,5140	1,1470	5,6610	80,0	79,74	-0,26
90	4,9466	0,5569	5,5035	90,0	89,88	-0,12
100	5,4058	0,0000	5,4058	100,0	100,00	0,00

deviation characteristic SGD-710C S/N PJPA 50WB



The Deutscher Kalibrierdienst is signatory to the multilateral agreement of the European co-operation for Accreditation (EA) and the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The other signatories are at this time Belgium, Denmark, Finland, France, Ireland, Italy, the Netherlands, Norway, Austria, Portugal, Sweden, Switzerland, Slovakia, Spain, the Tschech Republic and the United Kingdom.

Outside of Europe at this time the accreditation sites of the following countries are co-signatories of the cooperation: Australia, Brazil, China, India, Japan, Canada, New Zealand, Singapur, South Africa, Taiwan, United States of America and Vietnam.