

**Izvještaj br. I-204-28-25-UM**

**UMJERAVANJE SUSTAVA ZA KONTINUIRANO MJERENJE  
EMISIJE (QAL2 TEST) ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAK IZ  
NEPOKRETNOG IZVORA TVRTKE ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.,  
Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci, 52 333 Potpićan**

***Nepokretni izvor emisija:***

**Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: VRTEĆA KOMORA I ZONA  
SUŠENJA (oznaka – ispust br. 1.2.)**

Zagreb, ožujak 2025.

*Izvještaj se bez pismenog odobrenja ne smije reproducirati*

*Obrazac LME-O-110b/izdanje 01*

Izvođač –akreditirani  
Ispitni laboratorij: METROALFA d.o.o.  
Laboratorij za mjerenje emisija-LME  
Karlovačka 4L, 10000 Zagreb  
Tel ++385 (01) 5555 740  
e-mail: [metroalfa@metroalfa.hr](mailto:metroalfa@metroalfa.hr)

Izveštaj broj: I-204-28-25-UM

Naručitelj: ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.  
Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci, 52 333 Potpićan

Lokacija mjerenja: ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.  
Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci, 52 333 Potpićan

Vrsta mjerenja: Kalibracija sustava (QAL2 test) za kontinuirano mjerenje emisija na nepokretnom izvoru emisija

Radni nalog: 204-2025

Narudžbenica broj: -

Datum mjerenja: 05. - 07.02.2025.

Datum izvještaja: 03.03.2025.

Ukupan broj stranica: 16

Svrha: Svrha mjerenja na nepokretnom izvoru je kalibracija sustava za kontinuirano mjerenje emisija prema Pravilniku o praćenju emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (N.N. br. 47/21).

Mjerenje obavili: Tehnički voditelj: Antun Smiljan, mag.ing.mech.  
Ispitivač: Lovro Perković, sss

Izveštaj izradio: Voditelj LME:  
Tehnički voditelj:  METROALFA d.o.o. M.P.   
Antun Smiljan, mag.ing.mech. Željko Keliš, dipl.ing.kem.teh.

## SADRŽAJ

<b>1</b>	<b>DEFINIRANJE NALOGA .....</b>	<b>4</b>
1.1	NARUČITELJ.....	4
1.2	KORISNIK.....	4
1.3	NEPOKRETNI IZVOR NA KOJEM SE OBAVLJA KONTROLNO MJERENJE.....	4
1.4	DATUM MJERENJA .....	4
1.4.1	Datum prethodne kalibracije sustava za kontinuirano mjerenje .....	4
1.5	PREDMET I OPSEG ISPITIVANJA .....	4
1.6	NOSITELJ NALOGA .....	5
<b>2</b>	<b>AUTOMATSKI MJERNI SUSTAVI (AMS).....</b>	<b>6</b>
2.1	OSNOVNI PODACI O AUTOMATSKIM MJERNIM SUSTAVIMA (AMS).....	6
2.2	INTERNA KONTROLA AUTOMATSKIH MJERNIH SUSTAVA.....	7
<b>3</b>	<b>REZULTATI MJERENJA .....</b>	<b>8</b>
3.1	ODSTUPANJE OD PLANA MJERENJA.....	8
3.2	PRIKAZ REZULTATA MJERENJA.....	10
3.2.1	Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE .....	11
3.2.1.1	Formaldehid (CH <sub>2</sub> O) – standardna referentna metoda.....	11
3.3	SAŽETAK MJERENJA .....	14
<b>4</b>	<b>ZAKLJUČAK.....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>PRILOZI .....</b>	<b>16</b>
5.1	PRILOG 1 – KOPIJE DOKUMENTACIJE ODRŽAVANJA AMS	

# 1 DEFINIRANJE NALOGA

## 1.1 NARUČITELJ

ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.  
Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci, 52 333 Potpićan

## 1.2 KORISNIK

ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.  
Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci, 52 333 Potpićan

## 1.3 NEPOKRETNI IZVOR NA KOJEM SE OBAVLJA KONTROLNO MJERENJE

Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

## 1.4 DATUM MJERENJA

Predviđeno vrijeme mjerenja je 05. – 07.02.2025. u vremenu od 08:00 h do 20:00 h.

### 1.4.1 Datum prethodne kalibracije sustava za kontinuirano mjerenje

Kalibracija sustava za kontinuirano mjerenje obavljena je od 31.05. - 02. 06. 2022. (I-524-2-28-22 UM Metroalfa d.o.o.).

## 1.5 PREDMET I OPSEG ISPITIVANJA

Predmet naloga je kalibracija sustava za kontinuirano mjerenje emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora, a koji je ugrađeni 2023. g. na ispuštima proizvodnje kamene vune u tvornici Rockwool Adriatic d.o.o., u Pićanu.

Sustavi za kontinuirano mjerenje na pojedinim ispuštima mjere sljedeće parametre, koji su bili predmet kalibracije:

### 1. Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

- emisijske koncentracije formaldehida ( $\text{CH}_2\text{O}$ , u  $\text{mg}/\text{m}_\text{N}^3$ ),

Kalibraciju sustava za kontinuirano mjerenje emisije smo obavili po postupku iz standarda HRN EN 14181:2014 (test QAL2) u sljedećim koracima:

- istovremeno paralelno mjerenje pojedinog parametra, sa standardnom referentnom metodom (SRM) i automatskim mjernim sustavom (AMS),
- usporedbom rezultata SRM i AMS, sa statističkom obradom po testu QAL2 (HRN EN 14181:2014)
- test varijabilnosti AMS-SRM (prema QAL2 testu).

Rezultati mjerenja i mjerna oprema koja je korištena za mjerenje emisija onečišćujućih tvari u zrak je navedena u izvještaju I-204-28-25 RM.

## 1.6 NOSITELJ NALOGA

Ime: Antun Smiljan, mag.ing.mech.  
Mob: 091/448-8816  
e-mail: [antun.smiljan@metroalfa.hr](mailto:antun.smiljan@metroalfa.hr)

## 2 AUTOMATSKI MJERNI SUSTAVI (AMS)

### 2.1 OSNOVNI PODACI O AUTOMATSKIM MJERNIM SUSTAVIMA (AMS)

Uzorak otpadnih plinova za mjerenje plinskih komponenata automatsko ekstraktivno uzorkovanje kroz sondu za uzorkovanje iz bor-silikatnog stakla. Na vanjskoj strani odvodnog kanala je namješten filter od staklenih ( $\text{SiO}_2$ ) vlakana, zagrijan na temperaturu  $200\text{ }^\circ\text{C}$ , iznad temperature rosišta plinova. Dalje se zagrijani plin na  $200\text{ }^\circ\text{C}$  vodi kroz zagrijano crijevo, koje je od PTFE dužine 10 m, unutarnjeg promjera 4 mm. Plin se u vlažnom stanju vodi u analizator zagrijan na  $200\text{ }^\circ\text{C}$ . Protok plinova kroz sistem za uzorkovanje je minimalno 250 l/h.

Cirkonijeva sonda se koristi za mjerenje koncentracije kisika u otpadnim plinovima. Mjerni sustav PSI Flowmeter (pito cijev) se koristi za mjerenje protoka, PT100 za mjerenje temperature otpadnih plinova.

Uređaj SICK Dusthunter SB100 je „in situ“ AMS koji mjeri koncentracije praškaste tvari (mjerni princip „scattered light“) u otpadnim plinovima.

Način uzorkovanja i pripreme otpadnog plina je usklađen sa normom HRN ISO 10396:2008 Emisije iz stacionarnih izvora - Uzorkovanje za automatizirano određivanje emisijskih koncentracija plinova za trajno instalirane mjerne sustave.

Prije umjeravanja AMS je obavljen „Functional test“.

Tablica 1: prikaz mjernih područja automatskih mjernih sustava

Mjerni sustav	Komponenta	Mjerne Jedinice	Mjerno područje
<i>ABB ACF5000</i>			
	$\text{H}_2\text{O}$	(% vol.)	0-40
	$\text{CO}_2$	(% vol.)	0-30
	CO	$\text{mg}/\text{m}^3$	0-250
	NO	$\text{mg}/\text{m}^3$	0-250
	$\text{NO}_2$	$\text{mg}/\text{m}^3$	0-100
	$\text{N}_2\text{O}$	$\text{mg}/\text{m}^3$	0-700
	$\text{NH}_3$	$\text{mg}/\text{m}^3$	0-150
	$\text{CH}_2\text{O}$	$\text{mg}/\text{m}^3$	0-20
<i>Cirkonijeva sonda (<math>\text{ZrO}_2</math>)</i>			
	$\text{O}_2$	(% vol.)	0-25
<i>PSI Flowmeter</i>			
	Brzina strujanja	(m/s)	0-30
<i>PT100</i>			
	Temperatura	( $^\circ\text{C}$ )	-250 do 600
<i>SICK Dusthunter SB100 (DHSB-T11-SSK)</i>			
	Praškasta tvar	( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	0-150

## 2.2 INTERNA KONTROLA AUTOMATSKIH MJERNIH SUSTAVA

Kontrola automatskog mjernog sustava se obavlja prema protokolu QAL-3, opisanom u standardu EN 14181:2014 »Stationary source emissions – Quality assurance of automated measuring systems«

Mjerni sustav održava vlasnik u skladu s uputstvima proizvođača. O redovnom i izvanrednom održavanju vodi se dnevnik.

Održavanje uređaja *ABB ACF5000*, *SICK Dusthunter SB100 (DHSB-T11-SSK)*, *PSI Flowmeter i PT100* na nepokretnom izvoru - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE se obavlja prema uputama proizvođača.

### 3 REZULTATI MJERENJA

#### 3.1 ODSUPANJE OD PLANA MJERENJA

Nije bilo odstupanja u odnosu na predviđene uvjete navedene u Planu mjerenja.

Za dobivene podatke pod strane Naručitelja pod točkom, 3.1 koji mogu utjecati na rezultate mjerenja, Laboratorij za mjerenje emisija i ispitivanja kvalitete zraka (LME) nije odgovoran.

U vremenu mjerenja 05. - 07.02.2025. proizvodnja kamene vune je tekla prema uobičajenom kapacitetu, bez posebnih zastoja.

Ulaz sirovina, energenata i veziva u vrijeme mjerenja od 05. - 07.02.2025. u vremenu od 0 – 24 sata:

Dnevni prosjek	Briketi (t/dan)	Kamenje (t/dan)	Koks (t/dan)
05.02.2025. 00:00-24:00	248,992	248,988	57,268
06.02.2025. 00:00-24:00	238,904	229,326	53,844
07.02.2025. 00:00-17:00	176,994	177,012	40,711

Datum/vrijeme	Doziranje veziva (l/h)
05.02.2025. 12:11-18:00	2.282,71
06.02.2025. 10:05-17:45	2.625,25
07.02.2025. 09:27-15:12	3.579,18



Prema podacima Naručioca parametri proizvodnje i gustoća proizvoda u vrijeme mjerenja od 05. - 07.02.2025., bili su sljedeći:

Opis	Debljina (mm)	Gustoća (kg/m <sup>3</sup> )	Početak proizvodnje	Kraj proizvodnje
SPANROCK TT 101/1200/1200 48ST/PAL	104	95	05.02.2025 00:49	05.02.2025 04:51
SPANROCK M 2400/1205/102 26ST/PAL	102	100	05.02.2025 04:51	05.02.2025 08:13
Spanrock S 2400/1205/102 25ST/PAL	102	90	05.02.2025 08:13	05.02.2025 11:29
SPANROCK S 102/2400/1205 12/P	102	90	05.02.2025 11:29	05.02.2025 13:02
225 ACOUS PLUS/ACOUS EXTRA 1200/600/60	60	70	05.02.2025 13:02	05.02.2025 14:28
225 ACOUS PLUS/ACOUS EXTRA 1200/600/40	40	70	05.02.2025 14:28	05.02.2025 15:57
225 ACOUS PLUS/ACOUS EXTRA 1200/600/80	80	70	05.02.2025 15:57	05.02.2025 17:13
590.004.900 1910/1210/100 24 ST/PAL	100	75	05.02.2025 17:13	05.02.2025 18:09
SPANROCK TT 101/1200/1200 48ST/PAL	104	95	05.02.2025 18:09	06.02.2025 00:54
LC SWP 12 1000/1020/112 36ST/PAL	112	120	06.02.2025 00:54	06.02.2025 02:23
FLAT50/MONROCK EP 120/1215/1015 42/P HAL	120	132	06.02.2025 02:23	06.02.2025 04:51
SPANROCK 402 128/2400/1234 20/P	128	100	06.02.2025 04:51	06.02.2025 08:30
SPANROCK 402 130/2400/1234 20/P	130	100	06.02.2025 08:30	06.02.2025 11:47
Dachrock 650 40/2000/1200 32ST/MWO	40	165	06.02.2025 11:47	06.02.2025 13:44
FLAT70PL/DUROCK EX 60/2400/1200 20P CROS	60	161	06.02.2025 13:44	06.02.2025 16:38
FLAT50/MONROCK EP 60/1215/1015 84/P HALB	60	144	06.02.2025 16:38	06.02.2025 18:18
Roofrock 50 PLUS 1200/600/80 64ST/PAL	80	120	06.02.2025 18:18	06.02.2025 20:23
DUROCK ENERGY P 1200/600/80 64 ST/PAL	80	138	06.02.2025 20:23	06.02.2025 21:32
Flat 50/MonEP/Hard550 80/2000/1200 16MW	80	138	06.02.2025 21:32	06.02.2025 23:34
FLAT 70 P/DUROCK EXT 80/2000/1200 16MW	80	152	06.02.2025 23:34	07.02.2025 00:26
HARDROCK ENERGY PLUS 1200/600/100 48ST/P	100	114	07.02.2025 00:26	07.02.2025 04:44
234 003 900 2400/1205/101 12ST/PAL	101	100	07.02.2025 04:44	07.02.2025 06:16
Spanrock S 2400/1205/102 25ST/PAL	102	90	07.02.2025 06:16	07.02.2025 19:16
SPANROCK TX 1200/1200/101 48ST/PAL	101	120	07.02.2025 19:16	07.02.2025 21:36
SPANROCK XL 1200/1200/101 48ST/PAL	101	120	07.02.2025 21:36	07.02.2025 23:20
SPANROCK ZL 2300/1210/100 24ST/PAL	100	150	07.02.2025 23:20	08.02.2025 01:12

### 3.2 PRIKAZ REZULTATA MJERENJA

U tabelama su emisijske koncentracije ukupne prašine i plinova pri pogonskim uvjetima.

#### Opis simbola:

AMS ...automatski mjerni sustav

SRM...standardna referentna metoda (mjerni sustav - Metroalfa)

GVE ...granična emisijska vrijednost

$D_i$ .....razlika između izmjerene vrijednosti s SRM (Y) i izmjerene vrijednosti s AMS (Y')

$k_v$ .....tabelarna vrijednost testa varijabilnosti

p.....propisana mjerna nesigurnost, izražena kao dio mjerne emisijske vrijednosti (%MEV)

$t_{0.95}$  .....tabelarna vrijednost testa ispravnosti kalibracijske funkcije

$Y_i$ .....pojedina izmjerena vrijednost emisijskog parametra, izmjerena s SRM

$X_i$ .....pojedina izmjerena vrijednost emisijskog parametra, izmjerena s AMS

$\sigma_0$  .....propisana mjerna nesigurnost, izražena kao standardna devijacija

$S_D$ .....standardna devijacija razlika parova (D) izmjerenih vrijednosti s SRM i AMS

### 3.2.1 Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

#### 3.2.1.1 Formaldehid (CH<sub>2</sub>O) – standardna referentna metoda

Automatski mjerni sustav (AMS): ABB ACF5000, tv.br. 3.476081.4

Standardna referentna metoda (SRM): VDI 3862-2

Tablica 2: Rezultati paralelnog mjerenja sa automatskim mjernim sustavom (AMS) i standardnom referentnom metodom (SRM)

Formaldehid (vlažni) - Vrteća komora i zona sušenja																		Srednja vrijednost	Stand. devijacija
Redni broj mjerenja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Datum mjerenja	05.02.2025.	05.02.2025.	05.02.2025.	05.02.2025.	05.02.2025.	05.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.	
Vrijeme	12:11	13:11	14:11	15:11	16:11	17:11	10:05	12:05	13:05	14:05	15:05	16:05	9:27	10:27	11:27	12:27	13:27	14:27	
	13:06	13:51	14:46	15:46	16:46	17:56	10:31	12:45	13:45	14:45	15:45	16:45	10:12	11:17	12:12	13:12	14:12	15:12	
AMS (mg/m <sup>3</sup> )	3,25	5,34	5,57	5,58	6,23	3,17		3,50	2,76	3,27	2,42	2,60	2,65	2,78	2,71	2,78	2,92	2,96	
SRM (mg/m <sup>3</sup> )	2,36	3,29	4,32	3,77	4,35	2,31		2,42	2,06	2,19	1,76	1,62	2,01	2,14	2,18	2,12	1,94	1,80	
Razlika (Di) - (mg/m <sup>3</sup> )	-0,89	-2,05	-1,25	-1,80	-1,87	-0,86		-1,07	-0,70	-1,07	-0,66	-0,98	-0,64	-0,64	-0,53	-0,66	-0,97	-1,15	
Z vrijednost (Zi)	0,34	2,17	0,43	1,64	1,79	0,42		0,06	0,75	0,06	0,84	0,16	0,89	0,87	1,11	0,84	0,16	0,23	
Z kritična vrijednost	<b>2,62</b>																		
Outlier	OK	OK	OK	OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

Kalibracijska funkcija	
b=	0,683
a=	0,076

Koeficijent korelacija (R <sup>2</sup> )	0,960
Valjanost područja kalibracije: Y's,max+10% * Y's,max (mg/m <sup>3</sup> )	4,93

Tablica 3: Test varijabilnosti Formaldehid (CH<sub>2</sub>O)

Formaldehid - Vrteća komora i zona sušenja																				Srednja
																			Suma	vrijednost
Redni broj mjerenja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Datum mjerenja	05.02.2025.	05.02.2025.	05.02.2025.	05.02.2025.	05.02.2025.	05.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	06.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.	07.02.2025.		
Vrijeme	12:11	13:11	14:11	15:11	16:11	17:11	10:05	12:05	13:05	14:05	15:05	16:05	9:27	10:27	11:27	12:27	13:27	14:27		
	13:06	13:51	14:46	15:46	16:46	17:56	10:31	12:45	13:45	14:45	15:45	16:45	10:12	11:17	12:12	13:12	14:12	15:12		
AMS (mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup> )	2,39	3,86	4,02	4,02	4,48	2,33		2,55	2,03	2,40	1,80	1,92	1,96	2,05	2,00	2,05	2,15	2,18		
SRM (mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup> )	2,45	3,41	4,48	3,91	3,91	2,40		2,51	2,14	2,28	1,83	1,68	2,09	2,22	2,26	2,20	2,02	1,88		
Razlika (Di) - (mg/m <sub>N</sub> <sup>3</sup> )	0,06	-0,45	0,46	-0,12	-0,58	0,08		-0,04	0,10	-0,12	0,03	-0,24	0,13	0,17	0,26	0,15	-0,13	-0,31	-0,53	-0,03
Di-Dsr	0,09	-0,42	0,49	-0,09	-0,55	0,11		-0,01	0,13	-0,09	0,06	-0,21	0,17	0,20	0,29	0,18	-0,10	-0,27	0,00	
(Di-Dsr) <sup>2</sup>	0,01	0,18	0,24	0,01	0,30	0,01		0,00	0,02	0,01	0,00	0,04	0,03	0,04	0,08	0,03	0,01	0,08	1,08	

Granična vrijednost emisije (GVE)/Mjerno podr: 5 mg/m<sub>N</sub><sup>3</sup>

Propisana mjerna nesigurnost (p): 40 %

## TEST VARIJABILNOSTI:

$$S_D \leq \sigma_0 * k_v \quad \text{Zadovoljava}$$

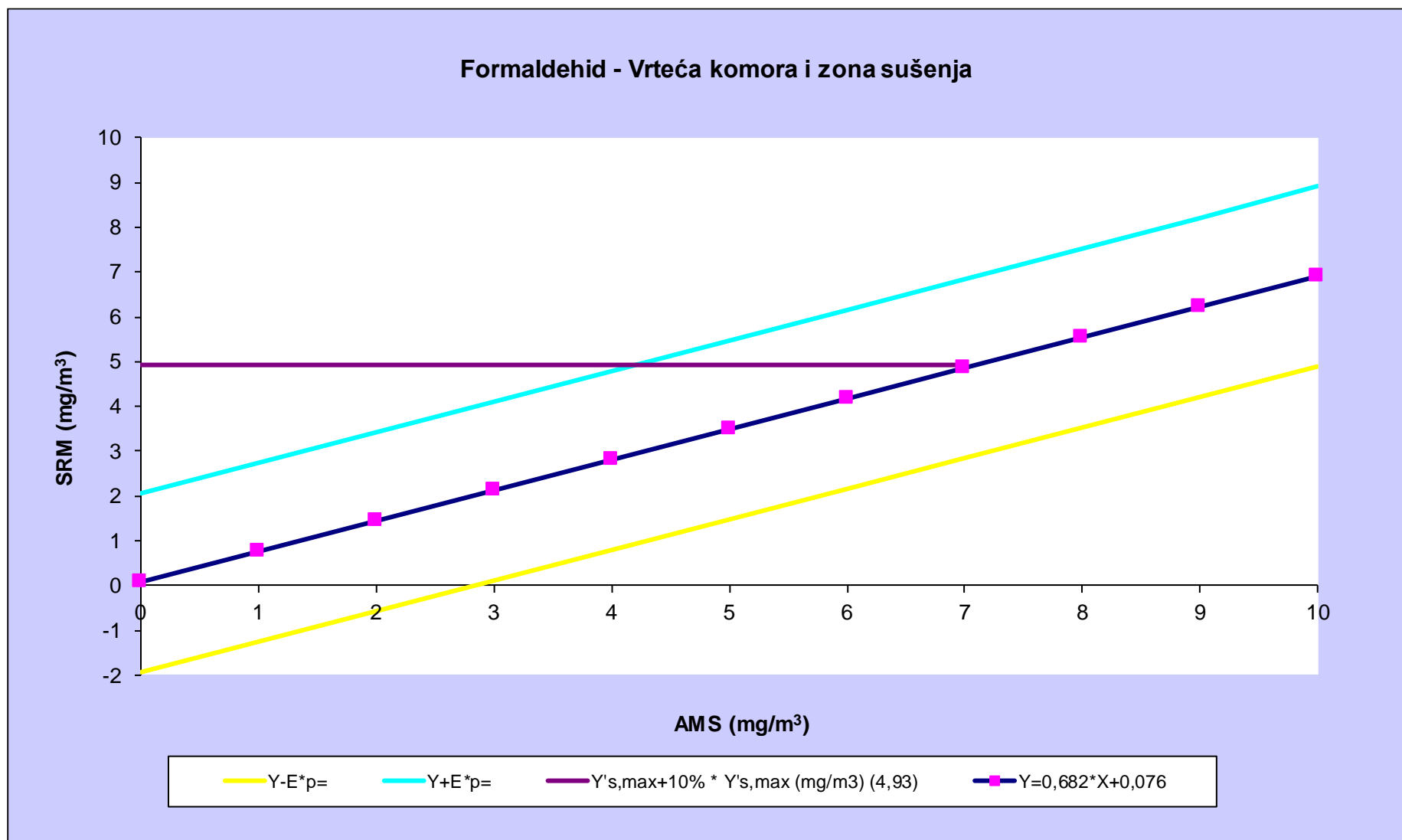
$$\sigma_0 = p * GVE / 1,96 = 1,0$$

$$k_v = 0,9791 \quad \text{iz tablice}$$

$$\sigma_0 * k_v = 1,00$$

$$S_D = (1/(N-1) * (\sum(D_i - D_{sr})^2))^{0,5} = 0,25$$

Slika 1: grafički prikaz paralelnih mjerenja, uključujući valjanost područja kalibracije



### 3.3 SAŽETAK MJERENJA

Tablica 4: sažeti rezultati kalibracije automatskih mjernih sustava (AMS) nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: Ispust br. 1.2. IZ VRTEĆE KOMORE, PEĆI ZA SUŠENJE I OČVRŠĆIVANJE

Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 1.: VRTEĆA KOMORA I ZONA SUŠENJA (oznaka – ispušt br. 1.2.)	Jed.	Granična vrijednost emisije (GVE) ili mjerno područje	Zahtijevana mjerna nesigurnost	Kalibracijska funkcija ( $Y' = a + b \cdot X$ )		Područje valjanosti kalibracijske funkcije $Y_{s,max} + 10\% \cdot Y_{s,max}$	Test varijabilnosti		Ocjena
			p (%)	a	b		$s_D$	$\sigma_0 \cdot k_V$	
Parametar									
Formaldehid (CH <sub>2</sub> O)	mg/m <sup>3</sup>	5	40	0,076	0,683	4,93	0,25	1,00	<b>Zadovoljava</b>

## 4 ZAKLJUČAK

U okviru kalibracije sustava za kontinuirano mjerenje emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora - mjerno mjesto br. 1: VRTEĆA KOMORA I ZONA SUŠENJA (oznaka – ispušni br. 1.2.) u proizvodnji kamene vune u tvornici Rockwool Adriatic d.o.o., kalibrirane su funkcije automatskih mjernih sustava za kontinuirano praćenje emisije onečišćujućih tvari u zrak.

Umjeravanje podrazumijeva utvrđivanje kalibracijske funkcije, područje valjanost područja kalibracijske funkcije i test varijabilnosti po postupku HRN EN 14181:2014.

Kalibracijske krivulje mjernih parametara automatskih mjernih sustava, koji su bili predmet kalibracije, su prihvatljive jer **test varijabilnosti i koeficijent korelacije** zadovoljava kriterije iz standarda HRN EN 14181:2014.

Novi baždarni pravci se upisuju u obliku

$Y=b*X + a$  gdje je:

b – nagib pravca

a – odsječak kalibracijske funkcije

X – mjerni signal AMS uređaja

Rezultati kalibracije navedeni su u tablici 4.

## **5 PRILOZI**

### **5.1 PRILOG 1 – KOPIJE DOKUMENTACIJE ODRŽAVANJA AMS**


Prilozi dobiveni od naručitelja mjerenja.



## **PRILOG 1 – KOPIJE DOKUMENTACIJE ODRŽAVANJA**

**airliquide**

MESSER AUSTRIA GMBH  
 Industriestraße 5  
 2352 GUMPOLDSKIRCHEN  
 Bestell-Nr. 4503136747  
 Nr. 9731461001

A.erf. Export Gellep  
**Auftrag: 27707427/1328215659**  
 Mat-Nr/Vol : KONIG/10 L Miet  
 Lief. Werk : DEF2/AT  
 Flaschen-Nr: D6D47E5 


Bestandteile	Sollwerte	Istwerte	Meßunsicherheit* ± % rel.
FORMALDEHYD STICKSTOFF N50	16	(15,0 ± 1,5) MG/M3 Rest	10

11, 2 777

voll filled plein in Betrieb in service en service

Angabe der Istwerte in: Volumenanteilen ; Bezugsgröße : 0 Grd.C, 1013 mbar  
 \* Unsicherheitsangaben: ± 2 Sigma (coverage factor K=2)

e-data App über  
 Google Play/App Store.  
 e-data.airliquide.com



**Zertifikat**

Flaschenvolumen : 10 L Miet	Ventil : PRUEFGAS EDELSTAHL
Fülldruck bei 15°C : ca. 150 Bar	Lagertemperatur : -10 bis 50 °C
Min. Verwendungsdruck : 10 Bar	Verwendbar bis 12.05.2025
	Ausstellungsdatum : 12.11.2024

AIR LIQUIDE Deutschland GmbH, Spezialgaswerk  
 Bataverstr. 47  
 47809 Krefeld

Verantwortlich :  
 Steffen Ziellenbach

Es handelt sich um ein durch EDV erstelltes Zertifikat, das ohne Unterschrift gültig ist.



SERVICE MEASUREMENT AND ANALYTICS

<b>Mehrkomponenten FTIR Analysensystem ACF5000</b>		<b>WARTUNGSPROTOKOLL</b>	
<b>ABB AC</b> Process Automation - Measurement & Analytics Service & Ersatzteile Brown-Boveri-Strasse 3 2351 Wr. Neudorf, AT		Startdatum 12.08.2024 Enddatum 12.08.2024	
Tel: +43 (0) 1 60109 6888 E-Mail: analytical.service@at.abb.com			

Einsatzdaten			
ABB Techniker	Auftraggeber	Einsatzort / Anlage	
Marco Wieser marco.wieser@at.abb.com	Name: Rockwool Adriatic d.o.o. Anschrift: Poduzetnička zona Pićan Jug 130 HR - 52333 Potpićan, Croatia Bestellnr.: PO 4504619482 Auftragsnr.: AB 248626391	Name: Rockwool Adriatic d.o.o. Anschrift: Poduzetnička zona Pićan Jug 130 HR - 52333 Potpićan, Croatia Anlage: ACF5000 / EMI-SPC Plinova 1, Spin.CH F-Nr.: 3.476081.4	

**Tätigkeitsbericht**      **Wartung:**     A     B     C      **1/3**

Mechanische Überprüfung				
Gesamtanlage	Sichtkontrolle Schrank und Schrankumgebung	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	Dichtheitskontrolle	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
Gasentnahmesonde	Temperaturkontrolle	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	Filter gereinigt	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	Filter getauscht	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	O-Ringe gewechselt (FFKM)	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
Messgasleitung	Temperaturkontrolle	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	Leitung gespült	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
ASP-Block	Verschleißteile getauscht	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
O2-Sensor	ZrO2 Sensor ausgetauscht	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
FID	Detektor getauscht	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
Klimatisierung / Belüftung	Funktionskontrolle	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant

Justierung				
FTIR	Spektrale Kalibrierung durchgeführt	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	Initial-Referenz aufgenommen	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	FOV-Charakterisierung durchgeführt	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	alle Komponenten mit Gasen/Lösungen justiert	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	Überprüfung der Kalibrierwerte mit Prüfgas	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	Überprüfung der Kalibrierwerte mit der Validiereinheit	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	Linearisierung aller Komponenten durchgeführt	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	Linearitätskontrolle durchgeführt	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	O2 Sensor	Justage am Null- und Endpunkt durchgeführt	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
Überprüfung der Kalibrierwerte mit Prüfgas		<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
QE- Korrektur durchgeführt		<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
Trägergasabgleich durchgeführt		<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
FID	Justage am Null- und Endpunkt durchgeführt	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	Überprüfung der Kalibrierwerte mit Prüfgas	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	O2 Korrektur am Endpunkt durchgeführt	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	Nicht-lineare O2 QE am Nullpunkt überprüft	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
Allgemein	Trägergasabgleich durchgeführt	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant
	Justierprotokoll erstellt	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> nicht relevant



SERVICE MEASUREMENT AND ANALYTICS

<b>Mehrkomponenten FTIR Analysensystem ACF5000</b>		<b>WARTUNGSPROTOKOLL</b>	
<b>Abb Atc</b> Process Automation - Measurement & Analytics Service & Ersatzteile Brown-Boveri-Strasse 3 2351 Wr. Neudorf, AT		Startdatum 12.08.2024 Enddatum 12.08.2024	
Tel: +43 (0) 1 60109 6888 E-Mail: analytical.service@at.abb.com			

Einsatzdaten			
ABB Techniker	Auftraggeber	Einsatzort / Anlage	
Marco Wieser marco.wieser@at.abb.com	Name: Rockwool Adriatic d.o.o. Anschrift: Poduzetnička zona Pićan Jug 130 HR - 52333 Potpićan, Croatia Bestellnr.: PO 4504619482 Auftragsnr.: AB 248626391	Name: Rockwool Adriatic d.o.o. Anschrift: Poduzetnička zona Pićan Jug 130 HR - 52333 Potpićan, Croatia Anlage: ACF5000 / EMI-SPC Plinova 1, Spin.CH F-Nr.: 3.476081.4	

Tätigkeitsbericht			
			2/3
<b>Automatic Adjustment Functions</b>			
Referenz	Automatische Referenz aktiviert/angepasst	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
		Intervall: wöchentlich <input type="checkbox"/> Wochentag: Montag	
		Startzeit: 23:57	
Automatic Adjustment Check (AAC)	AAC mit Validierad aktiviert/angepasst	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
		Intervall: wöchentlich <input type="checkbox"/> Wochentag: Montag	
		Startzeit: 23:57	
O2 Sensor	Automatische O2 Justage aktiviert/angepasst	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
		Intervall: wöchentlich <input type="checkbox"/> Wochentag: Montag	
		Startzeit: 23:57	
Fidas 24	Automatische TOC Justage aktiviert/angepasst	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
		Intervall: wöchentlich <input type="checkbox"/> Wochentag: Montag	
		Startzeit: 23:57	

Allgemeines			
FTIR	Kontrolle der T90 Zeit	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	<input type="text"/> Sek
Signalkontrolle zum Messwertrechner	Kontrolle der Analogmesskreise	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
	Kontrolle der Statussignale	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
	Kontrolle der Messwerte	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
	Bus-Kommunikation überprüft	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
Signalkontrolle vom/zum PLS	Kontrolle der Analogmesskreise	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
	Kontrolle der Statussignale	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
	Kontrolle der Messwerte	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
	Bus-Kommunikation überprüft	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
Host-Unit	Software-Updates durchgeführt	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	
	Datensicherung erstellt	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant	



SERVICE MEASUREMENT AND ANALYTICS

**Mehrkomponenten FTIR Analysensystem ACF5000** **WARTUNGSPROTOKOLL**

<b>ABB AC</b> Process Automation - Measurement & Analytics Service & Ersatzteile Brown-Boveri-Straße 3 2351 Wr. Neudorf, AT	Tel: +43 (0) 1 60109 6888 E-Mail: analytical.service@at.abb.com	<b>Startdatum</b> 12.08.2024 <b>Enddatum</b> 12.08.2024

**Einsatzdaten**

ABB Techniker	Auftraggeber	Einsatzort / Anlage
Marco Wieser marco.wieser@at.abb.com	Name: Rockwool Adriatic d.o.o. Anschrift: Poduzetnička zona Pićan Jug 130 HR - 52333 Potpićan, Croatia Bestellnr.: PO 4504619482 Auftragsnr.: AB 248626391	Name: Rockwool Adriatic d.o.o. Anschrift: Poduzetnička zona Pićan Jug 130 HR - 52333 Potpićan, Croatia Anlage: ACF5000 / EMI-SPC Plinova 1, Spin.CH F-Nr.: 3.476081.4

**Tätigkeitsbericht** 3/3

Remote Verbindung			
Fernwartungszugriff	Funktion geprüft	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant
Wasserstoffüberwachung			
H2 Sensor	H2-Sensor kalibriert	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant
	Funktion geprüft	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/> nicht relevant

**Einstellwerte**

	Istwert [bar]		Istwert [bar]		Istwert [l/h]
Druck Messgaseingang		Druck Instrumentenlufteingang -J85	5,5	Durchfluss Messgas	
Druck Messgasausgang		Druck Injektorluft -J96	4,5	Durchfluss Spülgas -B83	125
Druck Brennluft FID		Druck Verbrennungsluft -J86	1,2		<b>Istwert [°C]</b>
Druck Brenngas FID		Druck Nullluft -J88	2,0	Flammentemperatur Fidas	

**Kommentare**

Unterschrift ABB Servicetechniker



SERVICE MEASUREMENT AND ANALYTICS

## ADJUSTMENT REPORT

## General data

ABB Engineer	Customer	Site
Marco Wieser marco.wieser@at.abb.com	Name: Rockwool Adriatic d.o.o. Address: Poduzetnička zona Pićan Jug 130 HR - 52333 Potpićan, Croatia	Name: Rockwool Adriatic d.o.o. Address: Poduzetnička zona Pićan Jug 130 HR - 52333 Potpićan, Croatia
Date 12.08.2024	Order No.: PO 4504619482 ABB Job no.: AB 248626391	Project: ACF5000 / EMI-SPC Plinova 1, Spin.CH F-No.: 3.476081.4 Check with Testgases and Solutions

Components	H <sub>2</sub> O	CO	NO	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	HCL / HK	SO <sub>2</sub> / HK	CH <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub>	
Unit	Vol %	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	Vol %	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	ppm	ppm	mg/m <sup>3</sup>	Vol %	
Meas. Range	0... 40	0... 250	0... 250	0... 700	0... 30	0... 100	0... 150	0... 500	0... 500	0... 20	0... 25	
Zero	Set Point	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	2,10	
	Meas. Value	0,00	0,02	0,10	0,00	-0,02	-0,80	0,00		0,00	1,95	
	Deviation [%]	0,00	0,01	0,04	0,00	-0,07	-0,80	0,00	0,00	0,00	-0,60	
	Bottle No.											
	Producer Validity	Cleaned Air	Cleaned Air	Cleaned Air	Cleaned Air	Cleaned Air	Cleaned Air	Cleaned Air			Cleaned Air	Messer 7.7.2025
Lin. 1	Set Point											
	Meas. Value											
	Deviation [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Lin. 2	Set Point											
	Meas. Value											
	Deviateion [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Lin. 3	Set Point	14,30										
	Meas. Value	14,20										
	Deviation [%]	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Lin. 4	Set Point											
	Meas. Value											
	Deviation [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Span	Set Point	32,40		805,00		24,25	120,00	120,00			20,95	
	Meas. Value	32,20	199,00	804,60		24,24	116,00	119,20			21,20	
	Deviation [%]	-0,50	79,60	-0,16	0,00	-0,03	-4,00	-0,53	0,00	0,00	0,00	
	Validation Unit	H <sub>2</sub> O	CO	NO	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>				Instr. Air
	Bottle No.		D713052	D713052	1101688452	12780507	D591897	4503131135				
	Cal. Liquid		Testgas	Testgas	Testgas	Testgas	Testgas	Testgas				
	Producer Validity	IAS	Messer	Messer	Linde	Messer	Messer	Messer				



SERVICE MEASUREMENT AND ANALYTICS

## ADJUSTMENT REPORT

### General data

ABB Engineer		Customer	Site
Marco Wieser		Name: Rockwool Adriatic d.o.o.	Name: Rockwool Adriatic d.o.o.
marco.wieser@at.abb.com		Address: Poduzetnička zona Pićan Jug 130 HR - 52333 Potpićan, Croatia	Address: Poduzetnička zona Pićan Jug 130 HR - 52333 Potpićan, Croatia
Date		Order No.: PO 4504619482	Project: ACF5000 / EMI-SPC Plinova 1, Spin.CH
12.08.2024		ABB Job no.: AB 248626391	F-No.: 3.476081.4   Check with Validation Weel

Components	H <sub>2</sub> O	CO	NO	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>			CH <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>
	Vol %	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	Vol %	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>			mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>
Meas. Range	0... 40	0... 250	0... 250	0... 700	0... 30	0... 100	0... 150	0... 1	0... 1	0... 20	0... 1
Zero	Set Point	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Meas. Value	0,00	0,02	0,10	0,00	-0,02	-0,80	0,00		0,00	
	Deviation [%]	0,00	0,01	0,04	0,00	-0,07	-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
	Bottle No.										
Producer	Inst. Air	Inst. Air	Inst. Air	Inst. Air	Inst. Air	Inst. Air	Inst. Air	Inst. Air	Inst. Air	Inst. Air	Inst. Air
	Validity										
Lin. 1	Set Point										
	Meas. Value										
	Deviation [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lin. 2	Set Point										
	Meas. Value										
	Deviateion [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lin. 3	Set Point										
	Meas. Value										
	Deviation [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lin. 4	Set Point										
	Meas. Value										
	Deviation [%]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Span	Set Point	32,00	200,00	200,00	560,00	24,00	80,00	120,00		16,00	
	Meas. Value	32,28	199,60	200,02	559,09	23,91	80,08	119,51		16,02	
	Deviation [%]	0,70	-0,16	0,01	-0,13	-0,30	0,08	-0,33	0,00	0,00	0,08
	Validation Unit										
Bottle No.	ACC 4	ACC 5	ACC 2	ACC 5	ACC1	ACC 5	ACC 2			ACC 5	
	Producer										
Validity											