

**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. 4.: ZONA HLAĐENJA
(oznaka – ispust br. 2.1.)**

Zagreb, lipanj 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 i ispitivanje kvalitete zraka (LME)
Karlovačka 4L, 10000 Zagreb
Tel ++385 (01) 5555 740
e-mail: metroalfa@metroalfa.hr

Izvještaj broj:

I-578-28-25-UM

Vlasnik izvora:

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

Lokacija:

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:

578-2025

Narudžbenica broj:

-

Datum mjerenja:

12. – 14.05.2025.

Datum izvještaja:

11.06.2025.

Ukupan broj stranica:

21

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.

Pomoćni ispitivač: Edi Martinez, mag.ing.mech.

Izvještaj izradio:

Tehnički voditelj:

Antun Smiljan, mag.ing.mech.

Voditelj LME:

Željko Keliš, dipl.ing.kem.teh.

SADRŽAJ

1	DEFINIRANJE NALOGA	4
1.1	NARUČITELJ.....	4
1.2	KORISNIK.....	4
1.3	NEPOKRETNI IZVOR NA KOJEM SE OBAVLJA QAL 2 TEST.....	4
1.4	DATUM MJERENJA	4
1.4.1	Datum prethodne kalibracije (QAL2 test) sustava za kontinuirano mjerenje	4
1.5	PREDMET I OPSEG ISPITIVANJA	4
1.6	NOSITELJ NALOGA	5
2.	AUTOMATSKI MJERNI SUSTAVI (AMS).....	6
2.1	OSNOVNI PODACI O AUTOMATSKIM MJERNIM SUSTAVIMA (AMS).....	6
2.2	INTERNA KONTROLA AUTOMATSKIH MJERNIH SUSTAVA.....	6
3	REZULTATI MJERENJA	7
3.1	ODSTUPANJE OD PLANA MJERENJA.....	7
3.2	PRIKAZ REZULTATA MJERENJA.....	9
3.2.1	Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 4.: ZONA HLAĐENJA (oznaka – ispust br. 2.1.)	10
3.2.1.1	Amonijak (NH ₃) – standardna referentna metoda	10
3.2.1.2	Temperatura otpadnih plinova – standardna referentna metoda.....	13
3.2.1.3	Brzina strujanja otpadnih plinova – standardna referentna metoda.....	16
3.3	SAŽETAK MJERENJA	19
4	ZAKLJUČAK.....	20
5	PRILOZI	21
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 QAL 2 TEST

Nepokretni izvor: ZONA HLAĐENJA (oznaka – ispust br. 2.1.)

1.4 DATUM MJERENJA

Kalibracija sustava za kontinuirano mjerenje obavljena je od 12. – 14.06.2025. u vremenu od 08:00 h do 20:00 h.

1.4.1 Datum prethodne kalibracije (QAL2 test) sustava za kontinuirano mjerenje

NH₃ - Prvo mjerenje - novi AMS.

Za brzinu i temperaturu plinova 03.-05.09.2024. od tvrtke Metroalfa d.o.o., Izveštaj broj (I-965-2-28-24 UM) – kalibracija sustava za kontinuirano mjerenje emisija.

1.5 PREDMET I OPSEG ISPITIVANJA

Predmet naloga je kalibracija sustava za kontinuirano mjerenje emisije onečišćujućih tvari u zrak, koji su ugrađeni 2007. i 2025. godine na ispustima proizvodnje kamene vune u tvornici Rockwool Adriatic d.o.o., u Pićanu.

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

1. Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 4.: ZONA HLAĐENJA (oznaka – ispust br. 2.1.)

- emisijske koncentracije amonijaka (NH₃, u mg/m³),
- brzina strujanja otpadnih plinova (v, u m/s),
- temperatura otpadnih plinova (T, u °C);

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-578-28-25 RM.

1.6 NOSITELJ NALOGA

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

2. AUTOMATSKI MJERNI SUSTAVI (AMS)

2.1 OSNOVNI PODACI O AUTOMATSKIM MJERNIM SUSTAVIMA (AMS)

Mjerenje masne koncentracije amonijaka »in-situ«, bez ekstraktivnog uzorkovanja i pripreme plinova – Siemens LDS 6. LDS 6 je diodni laser plinski analizator čiji je mjerni princip zasnovan na specifičnoj apsorpciji svjetlosnog zračenja (bliski IR) različitih plinskih komponenata. Koristi se za mjerenje jedne ili dvije komponente.

Mjerni sustav PSI Flowmeter (pito cijev) se koristi za mjerenje protoka, PT100 za mjerenje temperature otpadnih plinova.

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
Siemens LDS 6	Amonijak	(ppm)	0-200
PSI Flowmeter	Brzina strujanja	(m/s)	0-30
PT100	Temperatura	(°C)	-250 do 600

2.2 INTERNA KONTROLA AUTOMATSKIH MJERNIH SUSTAVA

Kontrola automatskog mjernog sustava će se obavljati prema protokolu QAL-3, opisanom u standardu EN 14181 »Stationary source emissions – Quality assurance of automated measuring systems«. Mjerni sustav održava vlasnik u skladu s uputstvima proizvođača. O redovnom i izvanrednom održavanju se vodi dnevnik.

Održavanje uređaja SIEMENS LDS-6 na Zoni Hlađenja:

- jednom u 6 mjeseci se obavlja: stezanje spojeva instalacija u polju i ormaru te kontrola spana kalibracijskim kitom,
- pri remontu tvornice se obavlja se provjera instalacija (stezanje spojeva, čišćenje leća, čišćenje filtra i puhala leće),
- automatsko nuliranje AMS-a se obavlja svaki dan u 9:00 sati.

3 REZULTATI MJERENJA

3.1 Odstupanje od plana mjerenja

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

U vremenu mjerenja 12. - 14.05.2025. proizvodnja kamene vune je tekla prema uobičajenom kapacitetu, bez posebnih zastoja.

Ulaz sirovina, energenata i veziva u vrijeme mjerenja od 12. - 14.05.2025. u vremenu od 0 – 24 sata:

Dnevni prosjek	Briketi (t/dan)	Kamenje (t/dan)	Koks (t/dan)
12.05.2025. 00:00-24:00	238,149	247,867	49,101
13.05.2025. 00:00-24:00	245,982	256,037	50,754
14.05.2025. 00:00-24:00	231,278	240,716	47,748

Datum/vrijeme	Doziranje veziva (l/h)
12.05.2025. 12:05-18:25	2.489,62
13.05.2025. 10:19-16:04	3.651,23
14.05.2025. 09:58-15:28	3.868,17

Prema podacima Naručioca parametri proizvodnje i gustoća proizvoda u vrijeme mjerenja od 12. - 14.05.2025., bili su sljedeći:

Opis	Debljina (mm)	Gustoća (kg/m ³)	Početak proizvodnje	Kraj proizvodnje
225 ACOUS PLUS/ACOUS EXTRA 1200/600/50	50	70	12.05.2025 00:46	12.05.2025 06:01
225 ACOUS PLUS/ACOUS EXTRA 1200/600/80	80	70	12.05.2025 06:01	12.05.2025 07:41
220 PANNELLO/AIRROCK ND 1200/600/50 TAHU	50	50	12.05.2025 07:41	12.05.2025 09:23
220 PANNELLO/AIRROCK ND 1200/600/60 TAHU	60	50	12.05.2025 09:23	12.05.2025 10:01
MULTIROCK 35 200/1200/600 4/16P T	200	32	12.05.2025 10:01	12.05.2025 10:50
Rockfacad P/Multi 33 100/1200/600 6/16PT	100	50	12.05.2025 10:50	12.05.2025 11:29
225 ACOU PL/EXT 100/1220/1215 36/P HALB	100	70	12.05.2025 11:29	12.05.2025 12:54
FITROCK ENERGY PLUS-234 50/1200/600 96P	50	95	12.05.2025 12:54	12.05.2025 14:22
Steprock - C 1200/600/50 192ST/PAL	50	120	12.05.2025 14:22	12.05.2025 15:32
HARDROCK 1000 2000/1200/50 25ST/MWO	50	174	12.05.2025 15:32	12.05.2025 16:55
HARDROCK ENERGY P 2400/600/80 32 ST	80	119	12.05.2025 16:55	12.05.2025 18:17
SOLIDA ENERGY PLUS 80/1000/600 20PAC/PAL	80	120	12.05.2025 18:17	12.05.2025 19:14
SOLIDA 214 040/01200/600 120ST/PAL	40	70	12.05.2025 19:14	12.05.2025 19:54
SOLIDA 214 060/01200/600 80ST/PAL	60	70	12.05.2025 19:54	12.05.2025 20:30
SOLIDA 214 100/01200/600 48ST/PAL	100	70	12.05.2025 20:30	12.05.2025 21:34
SOLIDA ENERGY PLUS 100/1000/600 16PAC/PA	100	120	12.05.2025 21:34	12.05.2025 22:43
Roof 50 PL/Dach 50 PL 100/2000/1200 12MW	100	120	12.05.2025 22:43	13.05.2025 02:24
FLAT50/MONROCK EP 100/1215/1015 48/P HAL	100	134	13.05.2025 02:24	13.05.2025 02:50
SPANROCK TX 1200/1200/101 48ST/PAL	104	120	13.05.2025 02:50	13.05.2025 05:36
SPANROCK TT 101/1200/1200 48ST/PAL	104	95	13.05.2025 05:36	13.05.2025 14:17
FLAT50/MONROCK EP 100/1215/1015 48/P HAL	100	134	13.05.2025 14:17	13.05.2025 17:02
LC SWP 12 1000/1020/112 36ST/PAL	112	120	13.05.2025 17:02	13.05.2025 19:02
FLAT50/MONROCK EP 120/1215/1015 42/P HAL	120	132	13.05.2025 19:02	13.05.2025 21:39
SPANROCK 407 127/2400/1215 20/P	127	130	13.05.2025 21:39	14.05.2025 00:07
SPANROCK S 128/2400/1215 21P	128	90	14.05.2025 00:07	14.05.2025 04:09
SPANROCK 402 128/2400/1234 20/P	128	100	14.05.2025 04:09	14.05.2025 09:15
SPANROCK M 129/2400/1234 20/P	129	110	14.05.2025 09:15	14.05.2025 16:25
Dachrock 650 30/2000/1200 42ST/MWO	30	165	14.05.2025 16:25	14.05.2025 19:37
FRONTROCK MAX PLUS 80/1000/600 5/12P	80	83	14.05.2025 19:37	14.05.2025 23:28
AIRROCK DD/VENTIROCK DUO 1200/600/100	100	51	14.05.2025 23:28	15.05.2025 00:05

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

ppropisana 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

σ_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. 4.: ZONA HLAĐENJA (oznaka – ispust br. 2.1.)

3.2.1.1 Amonijak (NH₃) – standardna referentna metoda

Automatski mjerni sustav (AMS): SIEMENS LDS-6; ser.br. N1S1105657

Standardna referentna metoda (SRM): prema HRN EN ISO 21877

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

NH ₃ - Zona hlađenja																			Srednja vrijednost	Stand. devijacija
Redni broj mjerenja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	40,0	14,1
Datum mjerenja	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.		
Vrijeme	12:05	13:55	14:55	15:55	16:55	17:55	10:19	11:19	12:19	13:19	14:34	15:34	9:58	10:58	11:58	12:58	13:58	14:58		
	12:35	14:25	15:25	16:25	17:25	18:25	10:49	11:49	12:49	13:49	15:04	16:04	10:28	11:28	12:28	13:28	14:28	15:28		
AMS (ppm)	20,8	8,3	10,8	19,3	29,7	32,8	27,5	31,1	31,4	29,5	18,7	23,9	29,2	28,7	32,7	33,3	39,5	35,9		
SRM (ppm)	33,2	24,8	29,5	50,2	73,7	81,5	70,9	83,1	81,2	74,8	43,6	63,3	72,6	64,5	78,5	82,2	96,3	99,0		
Razlika (Di) - ppm	12,4	16,5	18,7	31,0	44,0	48,8	43,4	52,0	49,8	45,3	24,9	39,4	43,4	35,8	45,8	48,8	56,8	63,0		
Z vrijednost (Zi)	1,95	1,66	1,51	0,64	0,29	0,62	0,24	0,85	0,69	0,38	1,07	0,04	0,24	0,30	0,41	0,62	1,19	1,63		
Z kritična vrijednost	2,65																			
Outlier	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		

Kalibracijska funkcija	
b=	2,521
a=	-0,779

Koeficijent korelacija (R ²)	0,953
Valjanost područja kalibracije: Y _{max} +10%*Y _{max} (ppm)	82,48

Tablica 3: Test varijabilnosti

NH ₃ - Zona hlađenja																				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	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.		
Vrijeme	12:05	13:55	14:55	15:55	16:55	17:55	10:19	11:19	12:19	13:19	14:34	15:34	9:58	10:58	11:58	12:58	13:58	14:58		
	12:35	14:25	15:25	16:25	17:25	18:25	10:49	11:49	12:49	13:49	15:04	16:04	10:28	11:28	12:28	13:28	14:28	15:28		
AMS (mg/m _N ³)	39,1	15,2	20,2	36,3	56,2	62,1	52,1	59,0	59,5	55,8	35,2	45,1	55,2	54,3	61,9	63,2	75,0	68,2		
SRM (mg/m _N ³)	25,2	18,8	22,4	38,1	56,0	61,9	53,8	63,1	61,6	56,8	33,1	48,0	55,1	49,0	59,6	62,4	73,1	75,1		
Razlika (Di) - mg/m ³	-13,9	3,6	2,3	1,9	-0,3	-0,2	1,7	4,1	2,2	1,0	-2,1	2,9	-0,1	-5,4	-2,3	-0,8	-1,9	6,9	-0,58	-0,03
Di-Dsr	-13,9	3,6	2,3	1,9	-0,2	-0,2	1,8	4,1	2,2	1,0	-2,1	3,0	-0,1	-5,3	-2,3	-0,8	-1,8	7,0	0,00	
(Di-Dsr) ²	193,0	12,9	5,2	3,6	0,1	0,0	3,2	17,0	4,9	1,0	4,2	8,9	0,0	28,6	5,3	0,6	3,4	48,6	340,55	

Granična vrijednost emisije (GVE):60mg/m_N³

Propisana mjerna nesigurnost (p):40%

TEST VARIJABILNOSTI:

$$S_0 \leq \sigma_0 * k_v$$
$$\sigma_0 = p * GVE / 1,96 =$$
$$k_v =$$
$$\sigma_0 * k_v =$$
$$S_0 = (1/(N-1)*(sum(D_i-D_{sr})^2))^{0,5} =$$

Zadovoljava

12,2

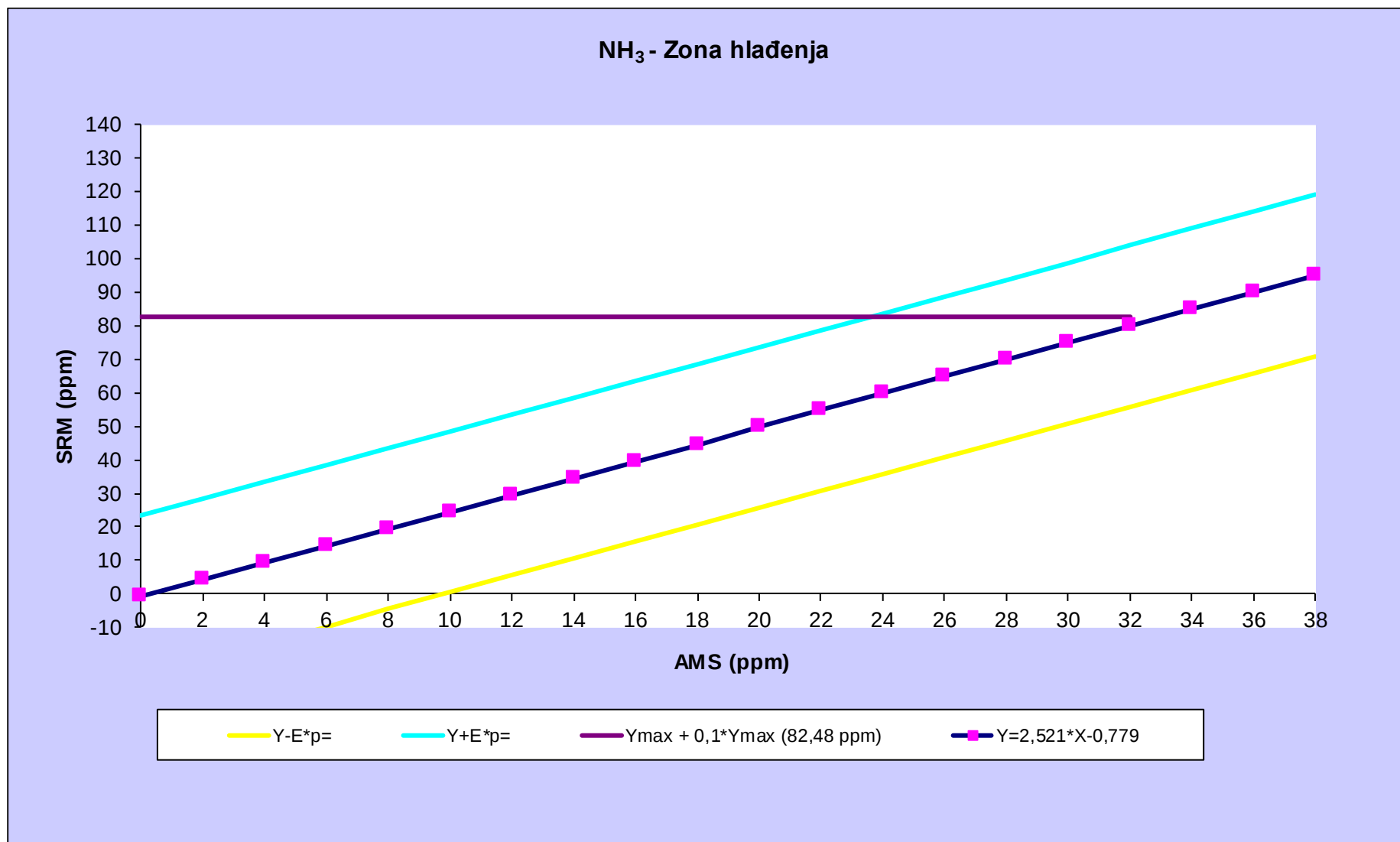
0,9803

12,0

4,5

iz tablice

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



3.2.1.2 Temperatura otpadnih plinova – standardna referentna metoda

Automatski mjerni sustav (AMS): PSI-2, back Purge ser.no.: PSI-2 0466, PCB s/n: PSI-2bcp-RevA 04; Probe s/n: PSI - 0805

Standardna referentna metoda (SRM): prema HRN EN 16911-1:2013

Tablica 4: Rezultati paralelnog mjerenja sa automatskim mjernim sustavom (AMS) i standardnom referentnom metodom (SRM)

Temperatura - Zona hlađenja																			Srednja vrijednost	Stand. devijacija
Redni broj mjerenja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	1,2	1,1
Datum mjerenja	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.		
Vrijeme	12:04	13:56	14:56	15:56	16:56	17:56	10:23	11:23	12:23	13:23	14:36	15:36	9:56	10:56	11:56	12:56	13:56	14:56		
	12:38	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30	10:57	11:57	12:57	13:57	15:10	16:10	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30		
AMS (K)	372,6	358,9	373,6	359,9	376,2	375,0	369,4	369,9	369,7	369,9	358,2	362,6	366,5	363,2	368,5	371,8	373,6	374,2		
SRM (K)	374,0	361,3	375,7	361,0	378,9	376,6	368,5	371,0	370,6	369,6	360,4	363,3	367,5	362,8	370,0	375,3	374,5	375,0		
Razlika (Di) - K	1,47	2,36	2,10	1,10	2,64	1,58	-0,98	1,09	0,95	-0,32	2,13	0,76	0,97	-0,40	1,41	3,43	0,92	0,71		
Z vrijednost (Zi)	0,23	1,04	0,80	0,11	1,30	0,33	2,00	0,12	0,24	1,40	0,83	0,42	0,23	1,47	0,18	2,01	0,27	0,46		
Z kritična vrijednost	2,65																			
Outlier	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		

Kalibracijska funkcija	
b=	1,003
a=	-0,021

Koeficijent korelacije (R^2)	1,000
Valjanost područja kalibracije:	
Y's,max+10% * Y's,max (K)	415,21

Tablica 5: Test varijabilnosti

Temperatura plinova - Zona hlađenja																				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	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.		
Vrijeme	12:04	13:56	14:56	15:56	16:56	17:56	10:23	11:23	12:23	13:23	14:36	15:36	9:56	10:56	11:56	12:56	13:56	14:56		
	12:38	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30	10:57	11:57	12:57	13:57	15:10	16:10	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30		
AMS (K)	373,8	360,1	374,8	361,1	377,5	376,2	370,7	371,2	370,9	371,2	359,4	363,8	367,7	364,4	369,8	373,1	374,8	375,5		
SRM (K)	374,0	361,3	375,7	361,0	378,9	376,6	368,5	371,0	370,6	369,6	360,4	363,3	367,5	362,8	370,0	375,3	374,5	375,0		
Razlika (Di) - K	0,2	1,2	0,9	-0,1	1,4	0,3	-2,2	-0,1	-0,3	-1,5	0,9	-0,4	-0,2	-1,6	0,2	2,2	-0,3	-0,5	0,0	0,00
Di-Dsr	0,2	1,2	0,9	-0,1	1,4	0,3	-2,2	-0,1	-0,3	-1,5	0,9	-0,4	-0,2	-1,6	0,2	2,2	-0,3	-0,5	0,0	
(Di-Dsr) ²	0,1	1,4	0,8	0,0	2,0	0,1	4,8	0,0	0,1	2,4	0,9	0,2	0,1	2,5	0,0	4,8	0,1	0,3	20,5	

Mjerno područje: 873 K
Propisana mjerna nesigurnost (p): 2 %

TEST VARIJABILNOSTI:

$$S_0 \leq \sigma_0 \cdot k_v$$
$$\sigma_0 = p \cdot GVE / 1,96 =$$
$$k_v =$$
$$\sigma_0 \cdot k_v =$$
$$S_0 = (1/(N-1) \cdot (\sum(D_i - D_{sr})^2))^{0,5} =$$

Zadovoljava

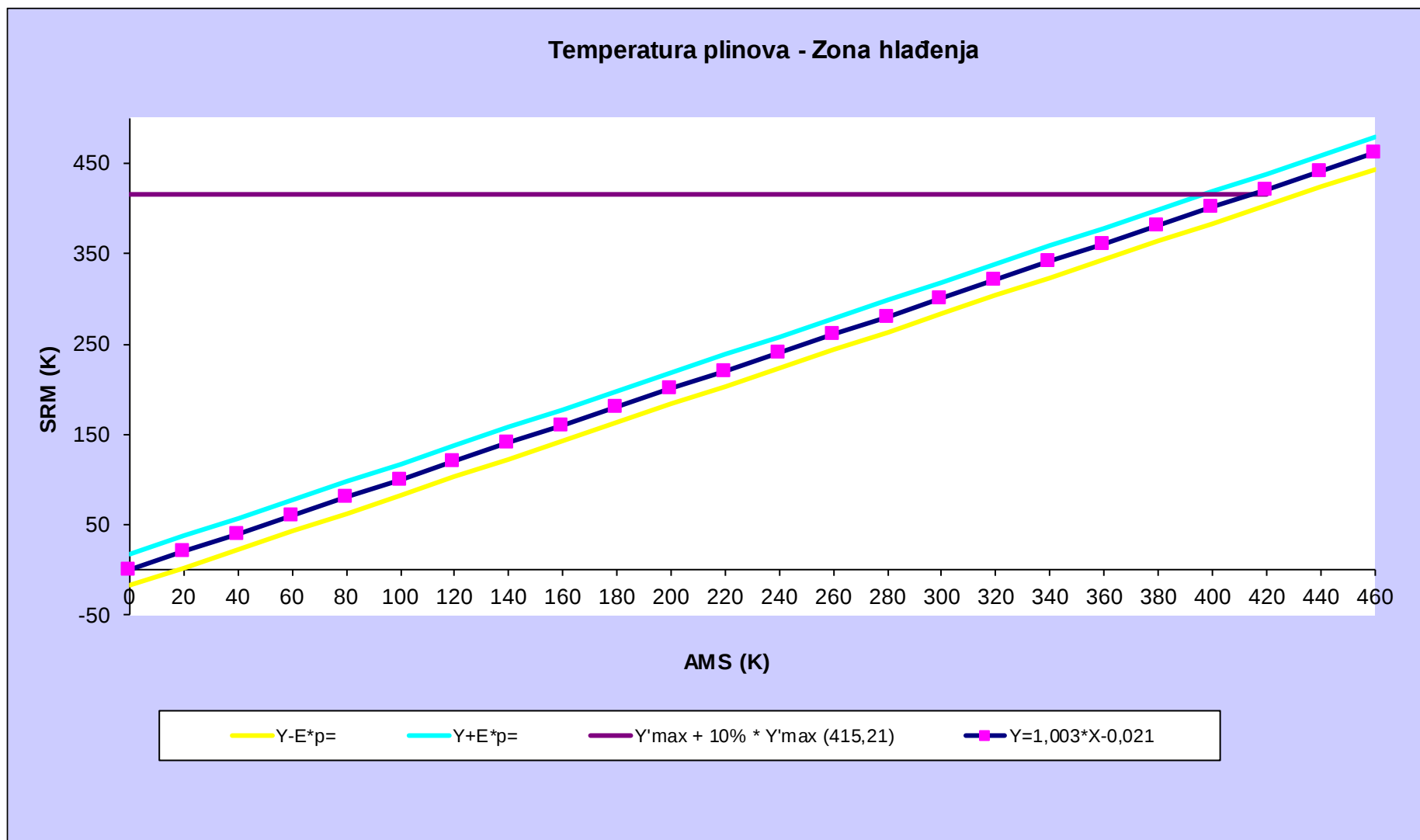
8,9

0,9803

8,7

1,1

Slika 2: grafički prikaz paralelnih mjerenja, uključujući valjanost područja kalibracije



3.2.1.3 Brzina strujanja otpadnih plinova – standardna referentna metoda

Automatski mjerni sustav (AMS): PSI-2, back Purge ser.no.: PSI-2 0466, PCB s/n: PSI-2bcp-RevA 04; Probe s/n: PSI - 0805

Standardna referentna metoda (SRM): prema HRN EN 16911-1:2013

Tablica 6: Rezultati paralelnog mjerenja sa automatskim mjernim sustavom (AMS) i standardnom referentnom metodom (SRM)

Protok (brzina strujanja) - Zona hlađenja																			Srednja vrijednost	Stand. devijacija
Redni broj mjerenja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	-0,9	1,0
Datum mjerenja	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.		
Vrijeme	12:04	13:56	14:56	15:56	16:56	17:56	10:23	11:23	12:23	13:23	14:36	15:36	9:56	10:56	11:56	12:56	13:56	14:56		
	12:38	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30	10:57	11:57	12:57	13:57	15:10	16:10	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30		
AMS (m/s)	20,97	22,70	21,25	20,63	20,88	20,84	19,40	19,98	20,08	20,05	19,42	20,63	20,38	19,53	18,70	19,85	19,86	20,50		
SRM (m/s)	19,08	21,38	19,82	18,75	18,94	18,97	19,71	20,42	20,25	20,54	19,24	20,91	19,27	18,79	15,78	18,96	18,98	19,69		
Razlika (Di) - m/s	-1,89	-1,32	-1,44	-1,88	-1,94	-1,87	0,31	0,44	0,16	0,49	-0,18	0,27	-1,10	-0,74	-2,92	-0,89	-0,88	-0,81		
Z vrijednost (Zi)	0,99	0,43	0,54	0,99	1,04	0,98	1,21	1,35	1,07	1,40	0,72	1,18	0,21	0,16	2,03	0,01	0,02	0,09		
Z kritična vrijednost	2,65																			
Outlier	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		

Kalibracijska funkcija	
b=	0,950
a=	0,108

Koeficijent korelacije (R^2)	0,957
Valjanost područja kalibracije: $Y's, \max + 10\% \cdot Y's, \max \text{ (m}^3/\text{h)}$	46809,35

Tablica 7: Test varijabilnosti

Protok plinova - Zona hlađenja																				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	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	12.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	13.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.	14.05.2025.		
Vrijeme	12:04	13:56	14:56	15:56	16:56	17:56	10:23	11:23	12:23	13:23	14:36	15:36	9:56	10:56	11:56	12:56	13:56	14:56		
	12:38	14:30	15:30	16:30	17:30	18:30	10:57	11:57	12:57	13:57	15:10	16:10	10:30	11:30	12:30	13:30	14:30	15:30		
AMS (m _N ³ /h)	38079,0	42554,0	38397,4	38671,2	38272,9	37550,5	35764,6	36487,9	36697,7	36738,8	36388,0	38432,3	37499,7	36565,0	34633,0	36386,2	35816,8	36779,1		
SRM (m _N ³ /h)	36269,2	41963,2	37477,6	36788,5	36342,1	35779,1	38008,2	39020,8	38714,7	39377,3	37714,3	40754,0	37118,2	36802,6	30571,4	36365,1	35809,0	36970,8		
Razlika (Di) - m _N ³ /h	-1809,7	-590,7	-919,8	-1882,6	-1930,8	-1771,4	2243,6	2532,9	2017,0	2638,5	1326,2	2321,7	-381,5	237,5	-4061,7	-21,0	-7,8	191,7	131,8	7,3
Di-Dsr	-1817,1	-598,1	-927,1	-1889,9	-1938,1	-1778,7	2236,3	2525,5	2009,7	2631,2	1318,9	2314,4	-388,9	230,2	-4069,0	-28,4	-15,2	184,3	0,0	
(Di-Dsr) ²	3301715,3	357686,6	859577,9	3571907,3	3756409,8	3163868,6	5000862,7	6378363,3	4038772,5	6923255,7	1739547,3	5356389,1	151220,9	52983,9	16556758,9	805,0	230,1	33977,4	61244332,0	

Mjerno područje: 64000 m³/h
Propisana mjerna nesigurnost (p): 10 %

TEST VARIJABILNOSTI:

$S_D \leq \sigma_0 * k_v$

Zadovoljava

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

3265,3

$k_v =$

0,9803

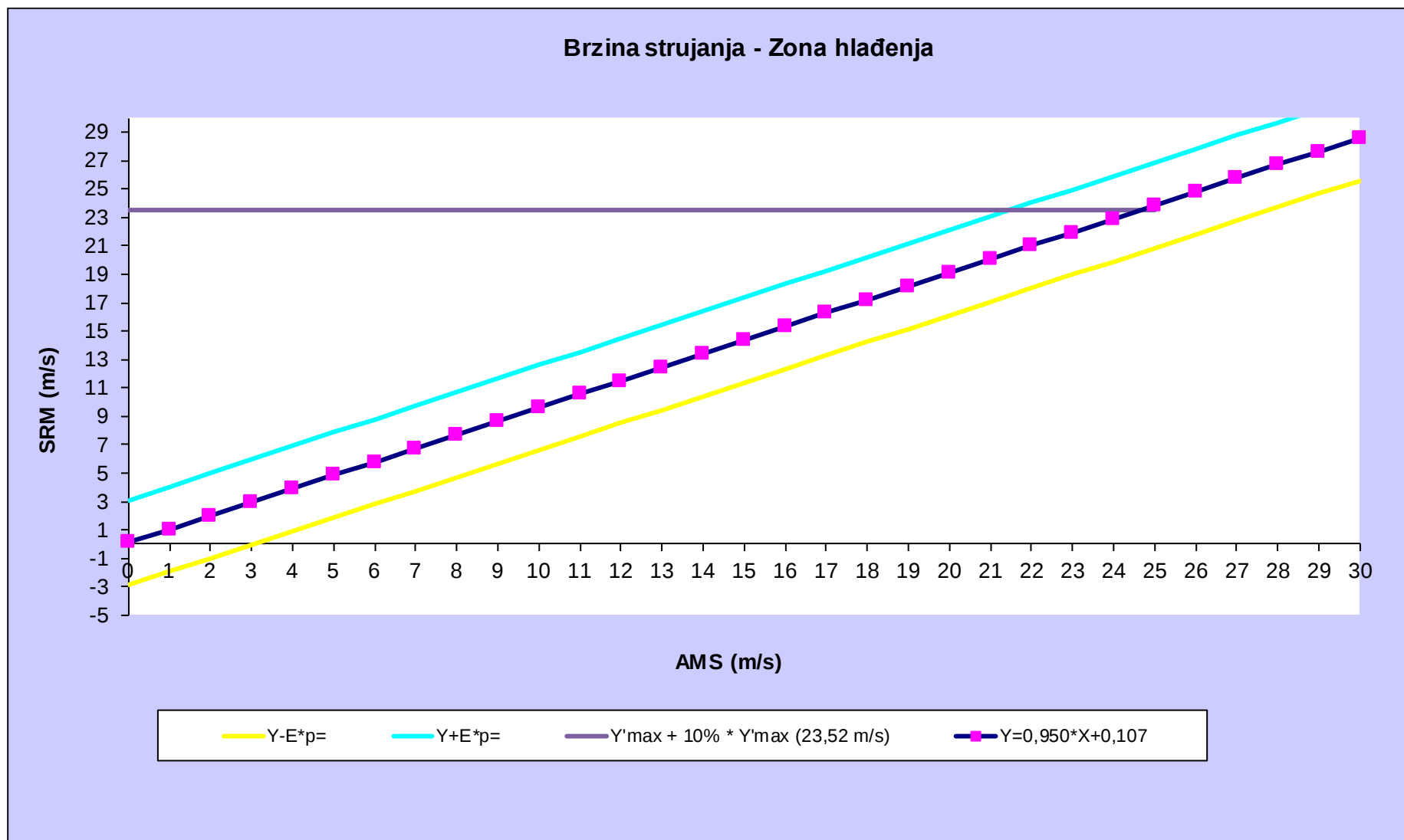
$\sigma_0 * k_v =$

3201,0

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

1898,1

Slika 3: grafički prikaz paralelnih mjerenja, uključujući valjanost područja kalibracije



3.3 SAŽETAK MJERENJA

Tablica 8: sažeti rezultati kalibracije automatskih mjernih sustava (AMS) nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 4.: ZONA HLAĐENJA (oznaka – ispust br. 2.1.)

Nepokretni izvor - mjerno mjesto br. 4.: ZONA HLAĐENJA (oznaka – ispust br. 2.1.)	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									
Amonijak (NH ₃)	mg/m _N ³	60	40	-0,779	2,521	82,48 ppm	4,5	12,0	Zadovoljava
Brzina strujanja plinova	m/s	30	10	0,108	0,950	23,52 m/s	1898,1*	3201,0*	Zadovoljava
Temperatura plinova	K	873	2	-0,021	1,003	415,21 K	1,1	8,7	Zadovoljava

* - odnosi se na m_N³/h

- Crveno su označena područja mjerenje obzirom da za navedene parametre nema GVE.

4 ZAKLJUČAK

U okviru kalibracije sustava za kontinuirano mjerenje emisije onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnog izvora - mjerno mjesto br. 4.: ZONA HLAĐENJA (oznaka – ispušni 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 8.

5 PRILOZI

5.1 PRILOG 1 – KOPIJE DOKUMENTACIJE ODRŽAVANJA AMS

Prilozi dobiveni od naručitelja mjerenja.

PRILOG 1 – KOPIJE DOKUMENTACIJE ODRŽAVANJA



RACI Rationalization of Combustion Processes d.o.o.
Company in Ljubljana Technology Park
Address: Tehnološki park 24
SI-1000 LJUBLJANA, SLOVENIA
Phone: +386 1 620 33 80
Bank Account: NLB No. SI56 0208 5001 6765 554
VAT No.: SI80268170 Registration No.: 5865425
E-mail: info@raci.si URL: http://www.raci.si

ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.
g. Dalen BOJIĆ
Poduzetnička zona Pićan Jug 130, Zajci

Ljubljana, 09.05.2025
T: +385 52 858 561
E: Dalen.Bojic@rockwool.com

HR-52333 POTPIĆAN
CROATIA

IZVJEŠTAJ br. 01/2025 LDS 6 NH₃ - NOVI

Suglasno sa RACI ponudom br. 203/2025 - revidirano od dana 07.05.2025 i ROCKWOOL ADRIATIC narudžbom br. 4505025809 od dana 08.05.2025, obavljena je montaža i puštanje u pogon novog automatskog mjernog sistema za trajno mjerenje NH₃ sa analizatorom SIEMENS LDS 6 u firmi ROCKWOOL ADRIATIC, Potpićan, Hrvatska od firme RACI d.o.o., Tehnološki park 24, Ljubljana, SLOVENIJA.

Servis su izvodili: Sebastjan RMAN, Primož ŽUFIČ – RACI d.o.o.
Naručilac: Dalen BOJIĆ
Prisutni: Dalen BOJIĆ

Prisutnost:

- 06.05.2024 od 08:30 do 11:00 (Rman, Žufić), DN 057/2025.

1. Lokacija: AMS LDS 6 - NOVI

- Stanje kod dolaska: sve OK. Stari i novi sustav LDS 6 prije servisa ne javlja zahtijeva po održavanju ili greške. Mjerena vrijednost na starem i novom sustavu LDS 6 je cca. 24 ppm, proces radi.
- ROCKWOOL je izrazio želju da se novi sustav LDS 6 premjesti na priрубnice starog sustava LDS 6. Priрубnice na kojima je instaliran novi sustav LDS 6 se zatvori. Stari sustav LDS 6 se demontira i služi kao rezerva.
- Isključivanje starog i novog LDS 6 sustava.
- Demontaža senzora i optičkog kabla starog sustava LDS 6. Demontaža cijevi za propuhivanje senzora.
- Demontaža senzora i optičkog kabla novog sustava LDS 6. Demontaža cijevi za propuhivanje senzora.
- Montaža poklopaca na priрубnice gdje je bio instaliran novi sustav LDS 6.
- Kontrolna jedinica LDS 6 NH₃
Koda: 7MB6121-0CA01-0xx1
Serijski broj: N1S1105657
Mjerno područje: 0-200 ppm
Zemlja porekla: Francuska
- Senzor CD6 odašiljač
Koda: 7MB6122-0WG11-0EB1
Serijski broj: N1S1207096
Zemlja porekla: Francuska
- Senzor CD6 prijemnik
Koda: 7MB6122-0WG11-0EB1
Serijski broj: N1S1207096
Zemlja porekla: Francuska
- Jedinice za propuhivanje senzora: uključenje napajanja. Kontrola rada. Sve OK.



11. Odašiljač novog sustava LDS 6: Prvo staklo kontaminirano. Čišćenje stakla. Montaža priključka i odašiljača na priрубnice starog sustava LDS 6. Centriranje senzora. Spajanje cijevi za propuhivanje senzora.
12. Prijemnik novog sustava LDS 6: Prvo staklo kontaminirano. Čišćenje stakla. Montaža priključka i prijemnika na priрубnice starog sustava LDS 6. Centriranje senzora. Spajanje cijevi za propuhivanje senzora.
13. Kontrolna jedinica: električno povezivanje signala za pritisak i temperaturu, električno povezivanje analognih i digitalni izlazi, električno povezivanje optičkog kabela. Uključenje. Sve OK. Podešavanje parametra kontrolne jedinice (parametri se nalaze u prilog 5).
14. Provjera sistema nakon centriranja senzora:

Function: 52	Value	Unit	Note
Alarm level	10	%	
Nominal	147,8	Units	
Current	149,3	Units	
Relative	101,2	%	

15. Provjera sistema nakon centriranja senzora:

Function: 2	Value	Unit	Note
Current transmission	149,1	Units	
Relative transmission	101,1	%	
Temperature	98,93	°C	
Pressure	1016	mbar	
Measuring path	0,670	m	

16. Certificiran kalibracijski materijal za potrebe kalibracije LDS 6:

Br.	Komponenta	Vrijednost	Jedinica	Oznaka	Proizvođač	Važi do	Vlasnik
1	temperatura	22,2	°C	2470	ALMEMO	XI. 2025	RACI

Testni plin	Komp.	Vrijednost	Jedinica	Vrijednost	Jedinica	Oznaka	Proizvođač	Važi do	Vlasnik
1	NH ₃	-0,40	ppm	-0,30	mg/m ³	A5E00823386009	SIEMENS	16.06.2025	Rockwool Adriatic
2	NH ₃	37,22	ppm	28,25	mg/m ³	A5E00823386004	SIEMENS	16.06.2025	Rockwool Adriatic

17. Provjera (kalibracija) LDS 6 certificiranim testnim materijalom (korekcijski faktor prilog 4):

Br.	Komp.	Jedinica	Ref.	Mjereno	Temp. °C	Kor. fak.	Vrijednost	Δ	Δr	Zahtjev za Δ	Napomena
1	NH ₃	ppm	-0,40	0,00	22,2	1,005	0,000	0,400	0,20 %	6,00	OK
2	NH ₃	ppm	37,22	37,20	22,2	1,005	37,015	-0,205	-0,10 %	10,00	OK

Vrijednosti kod br. 1:

Function: 2	Value	Unit	Note
Current transmission	200,8	Units	
Relative transmission	136,1	%	
Temperature	22,2	°C	
Pressure	1013	mbar	
Measuring path	5,00	m	

Vrijednosti kod br. 2:

Function: 2	Value	Unit	Note
Current transmission	202,3	Units	
Relative transmission	136,9	%	
Temperature	22,2	°C	
Pressure	1013	mbar	
Measuring path	5,00	m	

18. Sistem nakon montaže i puštanja u pogon ne javlja zahtijeva po održavanju ili greške. Mjerena vrijednost 25,6 ppm, proces radi.

Dogovori:

1. Kalibracijski set LDS 6 ima istekao certifikat. RACI je preuzeo set i poslat će ga SIEMENS-u na ponovnu kalibraciju.



Preporuke:

1. Sljedeća provjera nakon 12 mjeseci (V. 2026),

Zapisao: Sebastjan RMAN.

Prilozi:

1. RACI radni nalog br. DN 057/2025 od dana 06.05.2025.
2. Certifikat testnih ćelija NH₃ (Siemens) od dana 16.06.2022.
3. Korekcija koncentracije zbog temperature (SIEMENS).
4. Zahtjev standarda za normiranje.
5. Parametri LDS 6.



Prilog 1. RACI radni nalog br. DN 057/2025 od dana 06.05.2025.

RACI RACI racionalizacija procesov ogrevanja d.o.o. podjetje v Tehnološkem parku Ljubljana naslov: Tehnološki park 24 SI-1000 LJUBLJANA, SLOVENIJA transakcijski račun: NLB št.: SI56 0208 5501 6765 554 ID DDV: SI80268170 e-pošta: info@raci.si URL: http://www.raci.si	NAROČNIK naziv: ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o. naslov: Poduzetnička zona Pičan Jug 130, Zajci kraj: POTPIČAN poštna številka: HR-52333 ime in priimek: g. Dalen BOJIĆ telefon: +385 52 858 561 GSM:																																			
DELOVNI NALOG št.: 057/2025 datum 6. 5. 2025 EŠP: _____																																				
opis naloge: ☐ meritve ☐ kontrola ☒ servis ☒ montaža ☒ spuščanje v pogon ☐ garancija ☐ drugo: <u>AMS NH₃ LDS 6</u>																																				
delo za naročnika odobril: <u>Dalen Bojić</u> podpis: _____																																				
delo za izvajalca sprejel: <u>Rumen</u> podpis: <u>Rumen</u>																																				
opis opravljenega dela: <u>Montaža senzorov na kanal - Montaža optičkih kablova</u> <u>Povezovanje optičkih kablova. Vključitev sistema</u> <u>Prilaganje parametrov, kalibracija, centriranje senzorov</u> <u>Novi sistem stavljen na stare prirobnice - vse OK</u>																																				
RACI: ☐ Čretnik ☐ Djurašinović ☐ Škufca ☒ Rman ☒ Žušić pogodbeniki: ☐ drugi: ☐																																				
delo opravljeno: ☐ po pogodbi ☐ v garanciji ☒ na poziv ☐ reklamacija ☐ ostalo																																				
<table border="1"><thead><tr><th>datum</th><th>priglasila</th><th>prihod</th><th>odhod</th><th>zaključek</th><th>skupni delo</th><th>čas potovanja</th></tr></thead><tbody><tr><td>6.5.2025</td><td><u>X</u></td><td>8:30</td><td>11:00</td><td>1:00</td><td>6:30</td><td>6:00</td></tr><tr><td></td><td>0:30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5:00</td></tr><tr><td colspan="5"></td><td>skupaj:</td><td>6:30</td></tr><tr><td colspan="5"></td><td></td><td>5:00</td></tr></tbody></table>		datum	priglasila	prihod	odhod	zaključek	skupni delo	čas potovanja	6.5.2025	<u>X</u>	8:30	11:00	1:00	6:30	6:00		0:30					5:00						skupaj:	6:30							5:00
datum	priglasila	prihod	odhod	zaključek	skupni delo	čas potovanja																														
6.5.2025	<u>X</u>	8:30	11:00	1:00	6:30	6:00																														
	0:30					5:00																														
					skupaj:	6:30																														
						5:00																														
naloge je: ☒ opravljena ☐ delno opravljena ☐ neopravljena ☐ ponovno: predviden datum:																																				
<table border="1"><thead><tr><th>porabljeni material:</th><th>količina</th><th>ME</th><th>porabljeni material:</th><th>količina</th><th>ME</th></tr></thead><tbody><tr><td colspan="6" style="height: 100px;"></td></tr></tbody></table>		porabljeni material:	količina	ME	porabljeni material:	količina	ME																													
porabljeni material:	količina	ME	porabljeni material:	količina	ME																															
način prevoza: ☒ kavo ☒ sopotnik ☐ drugo (navedi):																																				
drugi stroški:																																				
cestnina	prevoženi km ↑↓	nočitev	ostali stroški																																	
	<u>DA</u>																																			
opomba: <u>Raci vzel Calibration kit za LDS 6 za redovno</u> <u>rekalibracijo v SIEMENS</u>																																				
V <u>POTPIČANU</u> dne <u>6.5.2025</u>																																				
Podpis izvajalca: <u>Rumen</u>																																				
Podpis naročnika: <u>Dalen Bojić</u>																																				
Pregledal: _____																																				
DN057/2025 ROCKWOOL HR LDS 6.docx																																				

**Prilog 2. Certifikat SIEMENS od dana 16.06.2022.**TÜV/MCERTS linearity verification kit NH₃ (version 2), 2 cells

A5E00823339013

SIEMENS**Certificate / Zertifikat / Certificat**
according to / nach / selon EN 10204, Type 3.1**Inspection certificate / Abnahmeprüfzeugnis / Certificat de réception****Topic / Thema / Thème :****Manufacturing calibration of LDS 6 TÜV/MCERT-calibration verification kit
/ Werkskalibrierung von LDS 6 TÜV/MCERT-Kalibrierprüf-Kit
/ Calibrage usine des kit de vérification de la calibration TÜV / MCERT du LDS 6****Object / Betreff / Objet :**

Customer order / Kundenauftrag / Commande client	:	70248877
Customer / Kunde / Client	:	A1201088
Siemens order / Siemensauftrag / Commande Siemens	:	9500305515
Product reference / Sachnummer / Référence du produit	:	A5E00823339013 (2cells)
Product designation / Produktbenennung / Désignation du produit	:	TÜV/MCERT Cal. Kit NH3 NEL
Serialnumber / Seriennummer / Numéro de série	:	N1X8000320

Results / Ergebnisse / Résultats :

Ref box part number / Sachnummer / Référence	A5E00823386009	A5E00823386004
Gas temperature / Gas Temperatur / Température du gaz [°C]	23 ± 1	23 ± 1
Measured Value / Messwert / Mesure [mg/Nm ³ EU] *)	-0.30	28.25

*) The accuracy is given with a precision of ±2% of the measured value and a lower limit of 0.38 mg/Nm³ EU.

The calibration of a LDS 6 gas analyser is verified, if the concentration of the individual gas cells can be measured within the accuracy stated for the analyser. For this measurement, the LDS 6 settings need to be set to a path length of 5 m and a pressure of 1013 mbar.

/ Die Genauigkeit beträgt ±2% des angegebenen Wertes mit einem unteren Grenzwert von 0.38 mg/Nm³ EU.

Die Kalibration eines LDS 6 Gasanalysators ist verifiziert, wenn die Konzentrationen der einzelnen Gaszellen mit der spezifizierten Genauigkeit des Gasanalysators ermittelt werden können. Dazu sind am LDS 6 die Messstrecke auf 5 m und der Druck auf 1013 mbar einzustellen.

/ La précision est donnée avec une incertitude de ±2% de la valeur mesurée et un minimum de 0.38 mg/Nm³ EU.

Le calibrage d'un analyseur LDS6 est vérifié si la concentration de chaque cellule peut être mesurée avec l'incertitude spécifiée pour cet analyseur. Pour ces mesures, le LDS6 doit être paramétré avec une longueur de chemin optique de 5m et une pression de 1013 mbar.

Diffusion restreinte Siemens SASEtablissement de Haguenau
1, Chemin de la Sandlach
CS 60189
F - 67506 Haguenau Cedex
Version MF-HI QM du 27.06.2010Tél (+33) 03.69.06.55.55
Fax (+33) 03.69.06.66.66

Page 1 / 3



SIEMENS

Certificate / Zertifikat / Certificat according to / nach / selon EN 10204, Type 3.1

Inspection certificate / Abnahmeprüfzeugnis / Certificat de réception

Summary of the results / Zusammenfassung der Ergebnisse / Conclusion sur les tests:

- The measured values are within the defined limits.
/ Die gemessenen Werte liegen innerhalb der Toleranzen.
/ Les résultats de mesure se trouvent dans les tolérances définies.

Gas filling in cells / Gasfüllung in den Zellen / Gas de remplissage cellules	:	NH3
Analysis date / Datum der Analyse / Date de l'analyse	:	16/06/2022
Expiration date / Ablaufdatum / Date d'expiration	:	16/06/2025

Standards / Normen / Normes : Internal test specifications / Interne Prüfvorschriften / Spécifications internes

The measurements reported in the table below have been realized according to internal test specifications.
/ Die Messwerte in der unten stehenden Tabelle wurden ermittelt unter Verwendung der internen Prüfspezifikationen.
/ Les mesures du tableau ci-dessous ont été réalisées selon les spécifications de test internes.

Responsible for the tests Verantwortlich für die Tests Responsable des tests	Department Dienststelle Département	Date of the tests Datum der Tests Date des tests
Ungerer	DI PA MF-H CSC RS	16/06/2022

Comments / Kommentare / Commentaires :

The supply / service described was inspected in accordance with the order and declared as true.
Die bezeichnete Lieferung / Leistung wurde entsprechend der Bestellung geprüft und für einwandfrei befunden.
La livraison / service ci-dessus a été, après vérification, déclaré conforme à la commande.

Department / Dienststelle / Département	Function / Funktion / Fonction	Name / Nom	Date
DI PA MF-H CSC RS	Quality Manager Products CSC RS Qualitätsbeauftragter Produkte CSC RS Chargé de mission qualité Produits CSC RS	M. COLAS	16/06/2022

Diffusion restreinte Siemens SAS

Etablissement de Haguenau
1, Chemin de la Sandlach
CS 60189
F - 67506 Haguenau Cedex
Version MF-H QM du 27.09.2010

Tél (+33) 03.69.06.55.55
Fax (+33) 03.69.06.66.66

Page 2 / 3

**SIEMENS****Certificate / Zertifikat / Certificat**
according to / nach / selon EN 10204, Type 3.1

Inspection certificate / Abnahmeprüfzeugnis / Certificat de réception

Appendix / Anhang / AnnexeReference LDS 6 / Referenz LDS 6 / LDS 6 de référence :

Serial number / Seriennummer / Numéro de série	:	PE 3106 (NH3) - N1F2102940
Verification date / Prüfdatum / Date de vérification	:	04/04/2022 (exp : 30/04/2023)
Measured gas concentration / Gemessene Gaskonzentration / Concentration du gaz mesuré	:	99,6991 ppm NH3
Gas temperature / Gastemperatur / Température du gaz	:	23 °C +/- 1

The reference LDS 6 analyser was used to analyse the concentration of the verification kit cells.
/ Das Referenz LDS 6 wurde zur Analyse der Konzentration der Prüfkonzellen verwendet.
/ Ce LDS 6 de référence a été utilisé pour analyser la concentration des cellules du kit de vérification.

Calibration gas / Kalibrationsgas / Gaz de calibration :

Manufacturer / Hersteller / Fabricant	:	LINDE
Product name / Bezeichnung / Désignation	:	Mélange 100ppm NH3 + N2
Order number / Bestellnummer / Numéro de commande	:	2072111087 / 315901506-0020
Cylinder serial number / Flaschennummer / Numéro de serie bouteille	:	4653036
Measured gas concentration / Gemessene Gaskonzentration / Concentration du gaz mesuré	:	100,1 ppm NH3
Precision of calibration gas / Genauigkeit des Kalibriergases / Précision du gaz	:	± 1 %
Analysis certificat date / Datum des Analysezettifikats / Date du certificat d'analyse:	:	17/02/2022 (exp : 17/02/2023)

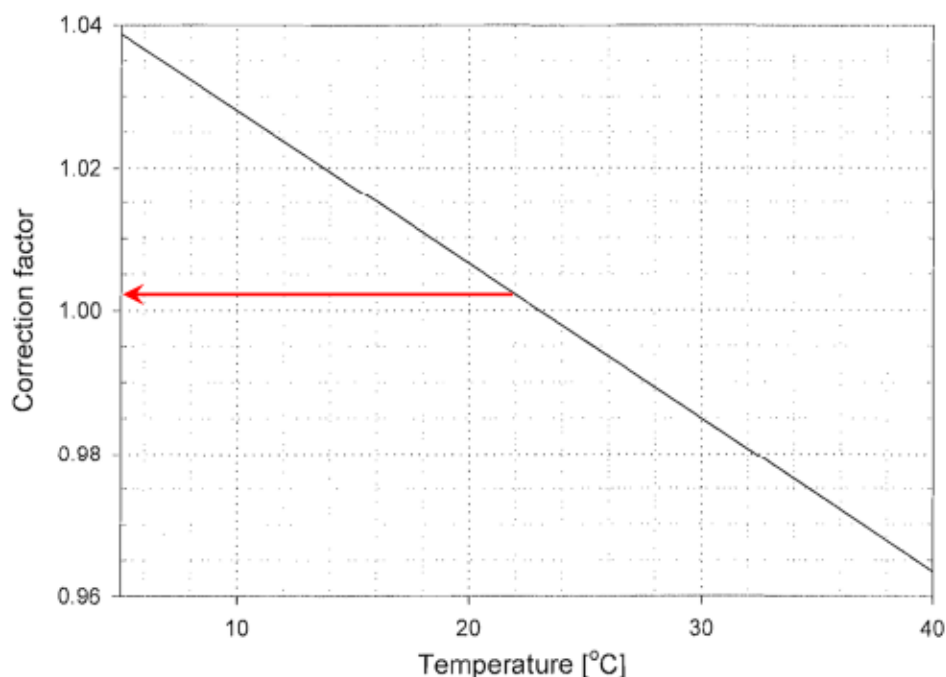
This calibration gas was used to calibrate the reference LDS 6 analyser.
/ Dieses Kalibriergas wurde zur Kalibration des Referenz LDS 6 benutzt.
/ Ce gaz de calibration a été utilisé pour calibrer le LDS 6 de référence.

Diffusion restreinte Siemens SAS

Etablissement de Haguenau
1, Chemin de la Sandlach
CS 60189
F - 67508 Haguenau Cedex
Version MF-H QM du 27.09.2010

Tél (+33) 03.69.06.55.55
Fax (+33) 03.69.06.66.66

Page 3 / 3


Prilog 3. Korekcija koncentracije zbog temperature (SIEMENS).
Temperature dependence of calibration cell reading

Temperature correction curve
Prilog 4. Zahtjev standarda za normiranje.

$\text{NH}_3 \text{ mg/m}^3 \rightarrow \text{vpm}$ faktor: 1,3175 $\text{NH}_3 \text{ vpm} \rightarrow \text{mg/m}^3$ faktor: 0,7590



CONVERSION TO REFERENCE STANDARD CONDITIONS

At emission monitoring systems standardization of the pollutant mass concentration to **reference standard (agreed!) conditions** is required. This means that the raw gas mass concentration, which is given by analysers, shall be corrected according to equation:

$$C_{\text{Reference}} = C_{\text{Rawvaule}} \cdot \frac{21 - O_{2\text{Reference}}}{21 - O_{2\text{Measured}}} \cdot \frac{T_{\text{Measured}} + 273}{T_{\text{Reference}} + 273} \cdot \frac{p_{\text{Reference}}}{p_{\text{Measured}}} \cdot \frac{100 - H_2O_{\text{Reference}}}{100 - H_2O_{\text{Measured}}}$$

Reference parameters:
Reference parameter values:

Peripheral parameters:

Oxygen fraction
Temperature
Pressure
Humidity



$O_{2\text{Reference}} = x \%$ depends upon fuel and/or plant!

0 °C (273,15 K)

1.013 hPa (101.325 Pa)

$H_2O_{\text{Reference}} = 0 \%$ (water vapour) "dry gas"

**Prilog 5. Parametri LDS 6 NH₃, Rockwool Adriatic.**Analyser Central Unit: **LDS 6 NH₃**Code: **7MB6121-0CA01-0xx1**Serial No. **N1S1105657**

Function: 2	Value	Unit	Note
<i>Diagnostic values</i>			moment current state
Current transmission	149,1	Units	
Relative transmission	101,1	Units	
Temperature	98,93	°C	
Pressure	1016	mbar	
Measuring path	0,670	m	

Function: 3	Value	Unit	Note
<i>Logbook</i>			

Function: 4	Value	Unit	Note
<i>Measuring range</i>			
start	0	vpm	
end	200	vpm	

Function: 41	Value	Unit	Note
<i>Measuring range</i>			
start	0	vpm	
end	200	vpm	

Function: 50	Value	Unit	Note
<i>Response time</i>	5	seconds	

Function: 51	Value	Unit	Note
<i>Limits</i>			
Upper limit	100	vpm	
Lower limit	0	vpm	
Limit alarm	off		

Function: 52	Value	Unit	Note
<i>Transmission</i>			
Alarm level	10	%	
Nominal	147,8	Units	
Current	149,3	Units	
Relative	101,2	%	
Transmission Alarm	on		

Function: 53	Value	Unit	Note
<i>Status messages</i>			
STO	off		
LIM	off		
CTRL	on		
TR	on		

Function: 55	Value	Unit	Note
<i>Select digits</i>			
Suppress Neg. Values	on		
digits after decimal	automatic		



Function: 58	Value	Unit	Note
<i>Date/time</i>			
06.05.25 10:10			

Function: 70	Value	Unit	Note
<i>Analog output</i>			
4-20 mA _R	NAMUR		3,8 and 21,5 mA (2 & 21 mA)
Suppress neg. values	on		4 mA

Function: 71	Assigned to	Note
<i>Relay output</i>	6 relays	
Fault	R1	
Maintenance request	R2	
Transmission	R3	
Function control CTRL	R4	
Limit primary	R5	
Limit secondary	R6	

Function: 72	Assigned to	Note
<i>Binary input</i>	6 inputs	
External Fault Temperature	B1	
External Fault Pressure	B2	
External Fault Purging	B3	
External Maintenance Req. Temperat.	B4	
External Maintenance Req. Pressure	B5	
External Maintenance Req. Purging	B6	

Function: 77	Value	Unit	Note
<i>Store Analog Output</i>			hold function
Store Fault	off		
Store Transmission	off		
Store Function control	off		
Store Trans. Pend	off		

Function: 79	Value	Unit	Note
<i>Code</i>			standard
level 1	111		
level 2	222		

Function: 81	Value	Unit	Note
<i>Select language</i>			
English	on		
Spanish	off		
Italian	off		
French	off		
German	off		

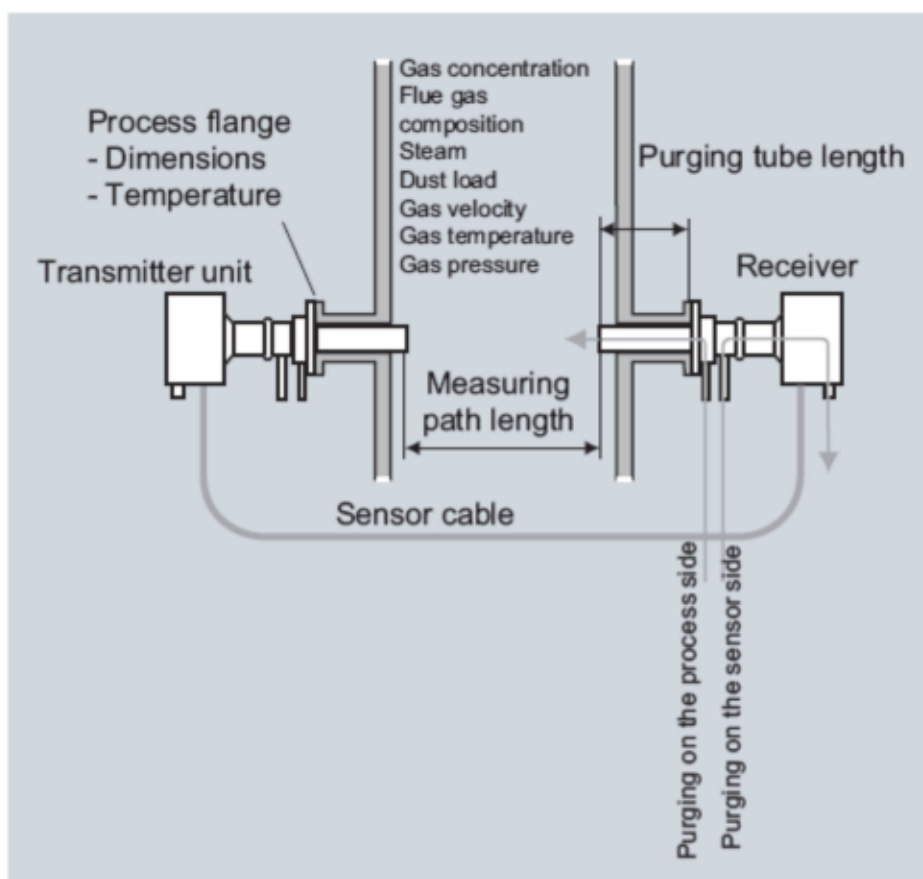
Function: 82	Start Value	End Value	Unit	Note
<i>Pressure correction</i>				
Mode	External Analog In			
Measuring range	900	1.100	mbar	
Limits	700	1.300	mbar	
Manual value		1.013	mbar	
Analog Input 1	4	20	mA	NAMUR



Function: 83	Start Value	End Value	Unit	Note
<i>Temperature correction</i>				
Mode	External Analog In			
Measuring range	0	400	°C	
Limits	0	500	°C	
Manual value		22,2	°C	
Analog Input 1	4	20	mA	NAMUR

Function: 84	Value	Manual value	Unit	Note
<i>Interference correction</i>				
O ₂	active	0	Vol. %	
CO ₂	active	0	Vol. %	
H ₂ O	active	0	Vol. %	

Function: 85	Value	Unit	Note
<i>Path length</i>	0,670	m	Check real dimensions!





Function: 86	Value	Unit	Note
<i>Unit</i>		ppm	

Function: 87	Value	Unit	Note
<i>Dry gas</i>	off		in wet gas

Function: 88	No.	Set to	Note
<i>Error on/off</i>			
Opto module	S1	on	
Laser Current	S2	on	
Signal Quality	S3	off	
External Fault	S6	off	
Supply Voltage Channel	S7	on	
Supply Voltage Analyzer	S8	on	
Serial EEPROM	S9	on	
FPGA	S10	on	
FPGA Channel	S11	on	
CAN Analyzer	S12	on	
CAN Channel Electronics f	S13	on	
Data Flow Analyzer	S14	off	
Opto module	W1	on	
Laser current	W2	on	
External maintenance request	W3	on	
Set clock	W4	off	
Ambient Analyzer	W5	on	
Ambient Channel	W6	on	
Analog Out	W7	on	
Error Handler Analyzer	W8	on	
Error Handler Channel	W9	on	
Data Flow Analyzer	W10	off	
Data Flow Channel	W11	off	
Compensation Temperature Limit M. Req.	W12	on	
Compensation Pressure Limit M. Req.	W13	on	

Settings: As done (catch).

Sebastjan RMAN date 06.05.2025