



Potvrda o akreditaciji Accreditation Certificate

Ovime se utvrđuje da je

This is to recognize that

Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d.

Trg Lava Mirskog 3/3, HR-31000 Osijek

Umjerni laboratorij

Gračanska cesta 29, HR-10000 Zagreb

Trg Lava Mirskog 3/III, HR-31000 Osijek

osposobljen prema zahtjevima norme

is competent according to

HRN EN ISO/IEC 17025:2017

(ISO/IEC 17025:2017;

EN ISO/IEC 17025:2017)

za/to carry out

Umjeravanje mjerila za akustička ispitivanja i analizatora za mjerjenje onečišćujućih tvari u otpadnom plinu

Calibration of meters for acoustic testing and analyzers for measurement
of pollutants in waste gas

u području opisanom u prilogu koji je sastavni dio ove potvrde o akreditaciji.

for the scope described in the annex which is the constituent part of
this accreditation certificate.

Br./No.: 2617

Klasa/Ref.No.: 383-02/23-80/010

Urbroj/Id.No.: 569-02/10-24-66

Zagreb, 2024-09-02

Akreditacija istječe-Accreditation expiry: 2029-05-16

Prva akreditacija-Initial accreditation: 2019-05-07

HAA je potpisnica multilateralnog sporazuma s Europskom organizacijom za akreditaciju (EA)

HAA is a signatory of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement

Ravnateljica:

Director General:

mr. sc. Mirela Zečević



HAA

Hrvatska akreditacijska agencija
Croatian Accreditation Agency



HAA

Hrvatska akreditacijska agencija
Croatian Accreditation Agency

PRILOG POTVRDI O AKREDITACIJI br.: 2617

Annex to the Accreditation Certificate No.:

Klasa/Ref. No.: 383-02/23-80/10

Urbroj/Id. No.: 569-02/10-24-70

Datum izdanja priloga /Annex Issued on: 2024-09-02

Zamjenjuje prilog/Replaces Annex:

Klasa/Ref. No.: 383-02/23-80/10

Urbroj/Id. No.: 569-02/10-24-39

Datum/Date: 2024-05-17

Norma: HRN EN ISO/IEC 17025:2017

Standard:(ISO/IEC 17025:2017; EN ISO/IEC 17025:2017)

Akreditacija istječe: 2029-05-16

Accreditation expiry:

Prva akreditacija: 2019-05-07

Initial accreditation:

Akreditirani laboratorij

Accredited laboratory

Zavod za unapređivanje sigurnosti d.d.

Trg Lava Mirskog 3/III, HR-31000 Osijek

Umjerni laboratorij

Gračanska cesta 29, HR-10000 Zagreb

Trg Lava Mirskog 3/III, HR-31000 Osijek

Područje akreditacije:

Scope of Accreditation:

**Umjeravanje mjerila za akustička ispitivanja i analizatora za mjerenje
onečišćujućih tvari u otpadnom plinu**

*Calibration of meters for acoustic testing and analyzers for measurement of pollutants in
waste gas*

Važeće izdanje Priloga dostupno je na web adresi: www.akreditacija.hr

Valid issue of the Annex is available at the web address: www.akreditacija.hr

Ravnateljica:

Director General:

mr. sc. Mirela Zečević

PODRUČJE AKREDITACIJE / SCOPE OF ACCREDITATION

Umjerni laboratorij
Gračanska cesta 29, HR-10000 Zagreb

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory						
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item	Mjerno područje Measurement range	Uvjeti mjerenja Measurement Conditions	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks
1.	½" Mjerni mikrofoni ½" <i>Measuring microphones</i> Osjetljivost po tlaku <i>Pressure sensitivity</i>	-40 dB do/to -20 dB u odnosu na/ <i>in relation to</i> 1V/Pa	31,5 H do/to 63 Hz 63 Hz do/to 125 Hz 125 Hz do/to 250 Hz 250 Hz do/to 500 Hz 500 Hz do/to 1 kHz 1 kHz do/to 2 kHz 2 kHz do/to 4 kHz 4 kHz do/to 8 kHz 8 kHz do/to 12,5 kHz 12,5 kHz do/to 16 kHz	0,15 dB 0,13 dB 0,11 dB 0,13 dB 0,13 dB 0,13 dB 0,13 dB 0,16 dB 0,21 dB 0,25 dB	HRN EN 61094-5:2016 (IEC 61094-5:2016; EN 61094-5:2016) Točka/Clause 5 Tlačno umjeravanje usporedbom/ <i>Pressure calibration by comparison</i> Točka/Clause 5.1.3 Sekvencijalna pobuda/ <i>Sequential excitation</i>	
2.	½" Mjerni mikrofoni ½" <i>Measuring microphones</i> Frekvencijski odziv korištenjem elektrostatskog pobuđivača / <i>Electrostatic actuator frequency Response</i>	-20 dB do/to +20 dB u odnosu na/ <i>in relation to</i> L_{sref}	200 Hz do/to 20 kHz	0.05 dB	HRN EN 61094- 6:2008 (IEC 61094- 6:2004; EN 61094- 6:2005) Točka/Clause 8	L_{sref} – izmjerena razina osjetljivosti na frekvenciji 250 Hz – <i>measured sensitivity level at the frequency 250 Hz</i>

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory							
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item	Mjerno područje Measurement range	Uvjeti mjerenja Measurement Conditions	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks	
3.	Zvučni umjerivači Sound calibrators	Razina zvučnog tlaka Sound pressure level	94 dB ili/or 114 dB u odnosu na/in relation to 20 µPa	160 Hz do/to 1250 Hz	0,13 dB	HRN EN 60942:2018 (IEC 60942:2017; EN 60942:2018) Prilog/Annex B Točka /Clause B 4.6 Razina zvučnog tlaka/ Sound pressure level Točka /Clause B 4.6.2.1 Mikrofonska metoda/ Microphone method	Generiranje/ Generation
4.		Frekvencija Frequency	160 Hz do/to 1250 Hz	-	0,01 Hz	HRN EN 60942:2018 (IEC 60942:2017; EN 60942:2018) Prilog/Annex B Točka /Clause B 4.7 Frekvencija/Frequency	
5.		Ukupno izobličenje + šum Total distortion + noise	0 % do/to 3 %	160 Hz do/to 1250 Hz	0,01 %	HRN EN 60942:2018 (IEC 60942:2017; EN 60942:2018) Prilog/Annex B Točka /Clause B 4.8 Ukupno izobličenje + šum/ Total distortion + noise	

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory						
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item	Mjerno područje Measurement range	Uvjeti mjerenja Measurement Conditions	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks
6.	Zvukomjeri Sound level meters	Pokazivanje na frekvenciji provjere umjeravanja Indication at the calibration check frequency	94 dB ili/or 114 dB u odnosu na/in relation to 20 µPa	160 Hz do/to 1250 Hz	0,2 dB	HRN EN 61672-3:2014 (IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013) Točka/Clause 10
7.		Frekvencijsko vrednovanje za akustički ulazni signal Acoustical signal test of a frequency weighting	94 dB ili/or 114 dB u odnosu na/in relation to 20 µPa A, C frekvencijsko vrednovanje A, C frequency weighting	125 Hz 1 kHz 8 kHz	0,2 dB 0,2 dB 0,2 dB	HRN EN 61672-3:2014 (IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013) Točka/Clause 12
8.		Vlastiti šum sa mikrofonom Self noise with microphone installed	Najniži mjerni opseg, A frekvencijsko vrednovanje Most sensitive level range, A frequency weighting	22,4 Hz do/to 22,4 kHz	0,1 dB	HRN EN 61672-3:2014 (IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013) Točka/Clause 11.1

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory							
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item		Mjerno područje Measurement range	Uvjeti mjerenja Measurement Conditions	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks
9.	Zvukomjeri Sound level meters	Vlastiti šum sa prilagođenom završnom impedancijom Self noise with microphone replaced by electrical input- signal device	Najniži mjerni opseg, A, C, Z frekvencijsko vrednovanje Most sensitive level range, A, C, Z frequencyweighting	22,4 Hz do/to 22,4 kHz	0,1 dB	HRN EN 61672-3:2014 (IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013) Točka/Clause 11.2	
10.		Frekvencijsko vrednovanje za električki ulazni signal Electrical signal test of frequency weightings	($L_{max} - 45$) dB L_{max} u/indB A, C, Z frekvencijsko vrednovanje A, C, Z frequency weighting	31,5 Hz do/to 16 kHz	0,1 dB	HRN EN 61672-3:2014 (IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013) Točka/Clause 13	L_{max} - gornja granična vrijednost mjernog područja zvukomjera L_{max} - the upper limit value of the sound level meter measurement range

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory							
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item		Mjerno područje Measurement range	Uvjeti mjerenja Measurement Conditions	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks
11.	Zvukomjeri Sound level meters	Frekvencijsko i vremensko vrednovanje na 1 kHz <i>Frequency and time weighting at 1 kHz</i>	94 dB ili/or 114 dB u odnosu na/in relation to 20 µPa A, C, Z frekvencijsko vrednovanje <i>A, C, Z frequency weighting</i> F,S vremensko vrednovanje <i>F, S timeweighting</i>	1 kHz	0,1 dB	HRN EN 61672-3:2014 <i>(IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013)</i> Točka/Clause 14	
12.		Linearnost razine u referentnom dinamičkom području <i>Level linearity on the reference level range</i>	$(L_{min} + 1)$ dB do/to $(L_{max} - 1)$ dB L_{min}, L_{max} u/in dB A frekvencijsko vrednovanje <i>A frequency weighting</i>	8 kHz	0,1 dB	HRN EN 61672-3:2014 <i>(IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013)</i> Točka/Clause 16	L_{min} - donja granična vrijednost mjernog područja zvukomjera L_{max} - gornja granična vrijednost mjernog područja zvukomjera L_{min} - the lower limit value of the sound level meter measurement range L_{max} - the upper limit value of the sound level meter measurement range

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory							
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item		Mjerno područje Measurement range	Uvjeti mjerenja Measurement Conditions	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks
13.	Zvukomjeri Sound level meters	Dugotrajna stabilnost Long term stability	94 dB ili 114 dB u odnosu na/in relation to 20 µPa	1 kHz	0,1 dB	HRN EN 61672-3:2014 (IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013) Točka/Clause 15	
14.		Linearnost razine uključujući kontrolu raspona razina Level linearity including the level range control	$(L_{\max} - 5)$ dB L_{\max} u/in dB A frekvencijsko vrednovanje A frequency weighting	1 kHz	0,1 dB	HRN EN 61672-3:2014 (IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013) Točka/Clause 17	L_{\max} - gornja granična vrijednost mjernog područja zvukomjera L_{\max} - the upper limit value of the sound level meter measurement range
15.		Odziv na slijed impulsa Toneburst response	$(L_{\max} - 3)$ dB L_{\max} u/in dB 0,25 ms, 2ms, 200 ms	4 kHz	0,1 dB	HRN EN 61672-3:2014 (IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013) Točka/Clause 18	L_{\max} - gornja granična vrijednost mjernog područja zvukomjera L_{\max} - the upper limit value of the sound level meter measurement range

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory							
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item		Mjerno područje Measurement range	Uvjeti mjerenja Measurement Conditions	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks
16.	Zvukomjeri Sound level meters	Najviša vršna razina s C frekvencijskim vrednovanjem Peak C- weighted sound level	$(L_{\max} - 5)$ dB L_{\max} u/in dB 1 perioda/ 1 cycle 1 poluperioda/1 half cycle	500 Hz; 8 kHz	0,1 dB	HRN EN 61672-3:2014 (IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013) Točka/Clause 19	L_{\max} - gornja granična vrijednost mjernog područja zvukomjera L_{\max} - the upper limit value of the sound level meter measurement range
17.		Preopterećenje signalom Overload indication	$(L_{\max} - 1)$ dB L_{\max} u/in dB Pozitivna i negativna poluperioda/ Positive and negative half cycle	4 kHz	0,1 dB	HRN EN 61672-3:2014 (IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013) Točka/Clause 20	L_{\max} - gornja granična vrijednost mjernog područja zvukomjera L_{\max} - the upper limit value of the sound level meter measurement range
18.		Stabilnost pokazivanja visokih razina High level stability	$(L_{\max} - 1)$ dB L_{\max} u/in dB A frekvencijsko vrednovanje/ A frequency weighting	1 kHz	0,1 dB	HRN EN 61672-3:2014 (IEC 61672-3:2013; EN 61672-3:2013) Točka/Clause 21	L_{\max} - gornja granična vrijednost mjernog područja zvukomjera L_{\max} - the upper limit value of the sound level meter measurement range

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory							
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item		Mjerno područje Measurement range	Uvjeti mjerenja Measurement Conditions	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks
19.	Oktavni i pojasni filtri s	Relativno prigušenje na središnjoj frekvenciji pojasa <i>Test of relative attenuation at midband frequency</i>	94 dB ili/or 114 dB u odnosu na/ <i>in relation to</i> 20 µPa,	1/1: 6.3 Hz do/to 16 kHz 1/3: 5 Hz do/to 20kHz	0,1 dB	HRN EN 61260-3:2016 <i>(IEC 61260-3:2016; EN 61260-3:2016)</i> Točka/Clause 10.2	
20.	proporcionalnim širinama pojasa <i>Octave-band and fractional- octave-band filters</i>	Linearno područje rada, mjerni opseg, kontrola raspona razina i pokazivanje preopterećenja <i>Linear operating range, measurement range, level range control and overload indicator</i>	L_{min} dB do/to L_{max} dB L_{min}, L_{max} u/in dB	1/1, 1/3: 31,5 Hz, 1 kHz i 16 kHz	0,1 dB	HRN EN 61260-3:2016 <i>(IEC 61260-3:2016; EN 61260-3:2016)</i> Točka/Clause 11	L_{min} - donja granična vrijednost mjernog područja zvukomjera L_{max} - gornja granična vrijednost mjernog područja zvukomjera L_{min} - the lower limit value of the sound level meter measurement range L_{max} - the upper limit value of the sound level meter measurement range

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory							
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item		Mjerno područje Measurement range	Uvjeti mjerenja Measurement Conditions	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks
21.	Oktavni i pojasni filtri s proporcionalnim širinama pojasa <i>Octave-band and fractional- octave-band filters</i>	Donja granica linearnog područja rada <i>Test of lower limit of linear operating range</i>	Referentni i najniži mjerni opseg <i>Reference and most sensitive level range</i>	1/1: 6.3 Hz do/to 16 kHz 1/3: 5 Hz do/to 20 kHz	0,1 dB	HRN EN 61260-3:2016 <i>(IEC 61260-3:2016; EN 61260-3:2016)</i> Točka/Clause 12	
22.		Mjerenje relativnog prigušenja <i>Measurement of relative attenuation</i>	$(L_{\max} - 1)$ dB L_{\max} u/in dB	1/1, 1/3: 31,5 Hz, 1 kHz i 16 kHz	0,1 dB	HRN EN 61260-3:2016 <i>(IEC 61260-3:2016; EN 61260-3:2016)</i> Točka/Clause 13	L_{\max} - gornja granična vrijednost mjernog područja zvukomjera

Umjerni laboratorij
Trg Lava Mirskog 3/III,HR-31000 Osijek

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory					
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item	Mjerno područje Measurement range	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks
23.	Koncentracija CO / Osjetnik CO CO concentration / CO sensor	$0 \mu\text{mol/mol} < c_{\text{CO}} \leq$ (2000 ± 100) μmol/mol	$0,0176 \cdot c_{\text{CO}} + 6$	UM U 3-001 izdanje/edition 5 datum/date 2024-07-11	Metoda razrjeđenja / <i>Dilution method</i> Na zahtjev kupca uključuje i ugađanje u dvjema točkama (nula, raspon) i ispitivanje linearnosti, vremena odziva, vremena kašnjenja, rasta, pada, ponovljivosti (nula i raspon), granice detekcije i kratkotrajnog klizanja prema HRN EN ISO 9169:2007. <i>On customer's request includes also two point adjustment (zero, span) and tests of linearity, response time, delay, rise, repeatability (zero, span), detection limit and short-term drift according to ISO 9169:2006.</i>

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory					
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item	Mjerno područje Measurement range	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks
24.	Koncentracija NO / Osjetnik NO NO concentration / NO sensor	$0 \mu\text{mol/mol} < c_{\text{NO}} \leq$ (2000 ± 100) μmol/mol	$0,0176 \cdot c_{\text{NO}} + 6$	UM U 3-001 izdanje/edition 5 datum/date 2024-07-11	Metoda razrjeđenja / <i>Dilution method</i> Na zahtjev kupca uključuje i ugađanje u dvjema točkama (nula, raspon) i ispitivanje linearnosti, vremena odziva, vremena kašnjenja, rasta, pada, ponovljivosti (nula i raspon), granice detekcije i kratkotrajnog klizanja prema HRN EN ISO 9169:2007 te učinkovitost katalitičkog konvertera prema HRN ISO 10849:2022. <i>On customer's request includes also two point adjustment (zero, span) and tests of linearity, response time, delay, rise, repeatability (zero, span), detection limit and short-term drift according to ISO 9169:2006 and efficiency of the catalytic converter according to ISO 10849:2022.</i>

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory					
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item	Mjerno područje Measurement range	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks
25.	Koncentracija NO ₂ / Osjetnik NO ₂ NO ₂ concentration / NO ₂ sensor	0 μmol/mol < c _{NO₂} ≤ (100 ± 10) μmol/mol	0,0176·c _{NO₂} + 0,3	UM U 3-001 izdanje/edition 5 datum/date 2024-07-11	Metoda razrjeđenja / <i>Dilution method</i> Na zahtjev kupca uključuje i ugađanje u dvjema točkama (nula, raspon) i ispitivanje linearnosti, vremena odziva, vremena kašnjenja, rasta, pada, ponovljivosti (nula i raspon), granice detekcije i kratkotrajnog klizanja prema HRN EN ISO 9169:2007. <i>On customer's request includes also two point adjustment (zero, span) and tests of linearity, response time, delay, rise, repeatability (zero, span), detection limit and short-term drift according to ISO 9169:2006.</i>
26.	Koncentracija SO ₂ / Osjetnik SO ₂ SO ₂ concentration / SO ₂ sensor	0 μmol/mol < c _{SO₂} ≤ (2000 ± 100) μmol/mol	0,0176·c _{SO₂} + 6	UM U 3-001 izdanje/edition 5 datum/date 2024-07-11	Metoda razrjeđenja / <i>Dilution method</i> Na zahtjev kupca uključuje i ugađanje u dvjema točkama (nula, raspon) i ispitivanje linearnosti, vremena odziva, vremena kašnjenja, rasta, pada, ponovljivosti (nula i raspon), granice detekcije i kratkotrajnog klizanja prema HRN EN ISO 9169:2007. <i>On customer's request includes also two point adjustment (zero, span) and tests of linearity, response time, delay, rise, repeatability (zero, span), detection limit and short-term drift according to ISO 9169:2006.</i>

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory					
Br./No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand / Calibration item	Mjerno područje Measurement range	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metode umjeravanja Calibration methods	Napomene Remarks
27.	Koncentracija O ₂ / Osjetnik O ₂ O ₂ concentration / O ₂ sensor	$0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol} < c_{\text{O}_2} \leq$ $(21 \pm 1) \cdot 10^{-2} \text{ mol/mol}$	$0,0176 \cdot c_{\text{O}_2} + 0,06$	UM U 3-001 izdanje/edition 5 datum/date 2024-07-11	Metoda razrjeđenja / <i>Dilution method</i> Na zahtjev kupca uključuje i ugađanje u dvjema točkama (nula, raspon) i ispitivanje linearnosti, vremena odziva, vremena kašnjenja, rasta, pada, ponovljivosti (nula i raspon), granice detekcije i kratkotrajnog klizanja prema HRN EN ISO 9169:2007. <i>On customer's request includes also two point adjustment (zero, span) and tests of linearity, response time, delay, rise, repeatability (zero, span), detection limit and short-term drift according to ISO 9169:2006.</i>

Proširena mjerna nesigurnost je izračunata u skladu s postupkom opisanim u EA 4/02 M s razinom povjerenja 95 %, što uobičajeno i ako nije drugačije navedeno, znači množenje standardne nesigurnosti faktorom pokrivanja $k=2$. Laboratorij ne smije u potvrdama o umjeravanju koje izdaje u statusu akreditiranog laboratorija izražavati manju mjernu nesigurnost od objavljene CMC.

Expanded measurement uncertainty has been calculated according to the procedures given in EA 4/02 M at a coverage probability of 95 %, which usually and if not stated otherwise, means by multiplying standard uncertainty by a coverage factor of $k = 2$. An accredited laboratory is not permitted to quote an uncertainty that is smaller than the published CMC in certificates issued under its accreditation.