



Potvrda o akreditaciji Accreditation Certificate

Ovime se utvrđuje da je

This is to recognize that

BELMET 97 d.o.o.

Laboratorij za umjeravanje

Hrvatskog proljeća 34, HR-10040 Zagreb

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 električnih veličina, temperature i relativne vlažnosti

Calibration of instruments for measurement of electrical quantities, temperature and relative humidity gauges

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.: 2674

Klasa/Ref.No.: 383-02/20-80/017

Urbroj/Id.No.: 569-02/11-21-26

Zagreb, 2021-11-15

Akreditacija istječe-Accreditation expiry: 2026-11-14

Prva akreditacija-Initial accreditation: 2021-11-15

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.: 2674

Annex to the Accreditation Certificate No.:

Klasa/Ref. No.: 383-02/20-80/017

Urbroj/Id. No.: 569-02/11-21-25

Datum izdanja priloga /Annex Issued on: 2021-11-15

Norma: HRN EN ISO/IEC 17025:2017

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

Akreditacija istječe: 2026-11-14

Accreditation expiry:

Prva akreditacija: 2021-11-15

Initial accreditation:

Akreditirani laboratorij

Accredited laboratory

BELMET 97 d.o.o.

Laboratorij za umjeravanje

Hrvatskog proljeća 34, 10040 Zagreb

Područje akreditacije:

Scope of Accreditation:

Umjeravanje mjerila električnih veličina, temperature i relativne vlažnosti
Calibration of instruments for measurement of electrical quantities, temperature and relative humidity gauges

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
Mjerne sposobnosti umjeravanja (CMC)/ Calibration and Measurement Capabilities (CMC)
a) Umjeravanje mjernih veličina/ Calibration of instruments for measurement of electrical quantities

Umjeravanje u laboratoriju/ Calibration performed in a laboratory											
Br. No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand/ Calibration item	Mjerno područje Measurand range	Frekvencija Frequency	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metoda umjeravanja Calibration method	Napomene Remarks					
1.	Istosmjerni napon DC Voltage	0 do / to 20 mV		$46 \cdot 10^{-6} \cdot U + 6 \mu\text{V}$	Vlastiti postupak In-house procedure	Generiranje Generating					
		20 mV do / to 200 mV		$46 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8,1 \mu\text{V}$							
		200 mV do / to 2 V		$46 \cdot 10^{-6} \cdot U + 29 \mu\text{V}$							
		2 V do / to 20 V		$46 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,24 \text{ mV}$							
		20 V do / to 200 V		$46 \cdot 10^{-6} \cdot U + 2,32 \text{ mV}$							
		200 V do / to 1100 V		$46 \cdot 10^{-6} \cdot U + 12,7 \text{ mV}$							
		1 mV do / to 100 mV		$35 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,1 \mu\text{V}$	P-10, izdanje/edition 2, 2021-05-12 P-11, izdanje/edition 2, 2021-05-12 EURAMET cg-15/ v.03; 02/2015	Mjerenje Measurement					
		100 mV do / to 1 V		$29 \cdot 10^{-6} \cdot U + 8,1 \mu\text{V}$							
		1 V do / to 10 V		$29 \cdot 10^{-6} \cdot U + 58 \mu\text{V}$							
		10 V do / to 100 V		$46,3 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,7 \text{ mV}$							
		100 V do / to 1000 V		$46,3 \cdot 10^{-6} \cdot U + 7 \text{ mV}$							
		1 kV do / to 10 kV		$3,5 \cdot 10^{-2} \cdot U + 5,8 \text{ V}$							
		2.		Izmjenični napon AC Voltage			1 mV do / to 20 mV	50 Hz do / to 10 kHz	$4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 59 \mu\text{V}$	Vlastiti postupak In-house procedure	Generiranje Generating
								10 kHz do / to 50 kHz	$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 60 \mu\text{V}$		
20 mV do / to 200 mV	50 Hz do / to 10 kHz		$4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 70 \mu\text{V}$		P-10, izdanje/edition 2, 2021-05-12						
	10 kHz do / to 50 kHz		$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 76 \mu\text{V}$								

Umjeravanje u laboratoriju/ Calibration performed in a laboratory							
Br. No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand/ Calibration item	Mjerno područje Measurand range	Frekvencija Frequency	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metoda umjeravanja Calibration method	Napomene Remarks	
2.	Izmjenični napon AC Voltage	0,2 V do / to 2 V	50 Hz do / to 10 kHz	$4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 173 \mu\text{V}$	P-11, izdanje/edition 2, 2021-05-12	Generiranje Generating	
			10 kHz do / to 50 kHz	$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 242 \mu\text{V}$			
		2 V do / to 20 V	50 Hz do / to 10 kHz	$4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,2 \text{ mV}$	EURAMET cg-15/ v.03; 02/2015		
			10 kHz do / to 50 kHz	$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,0 \text{ mV}$			
		20 V do / to 110 V	50 Hz do / to 10 kHz	$4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 11,6 \text{ mV}$			
			10 kHz do / to 20 kHz	$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 19 \text{ mV}$			
		110 V do / to 1100 V	50 Hz do / to 1 kHz	$4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 64 \text{ mV}$			
		5 mV do / to 100 mV	10 Hz do / to 20 kHz	$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 35 \mu\text{V}$	Vlastiti postupak In-house procedure		
			20 kHz do / to 50 kHz	$14 \cdot 10^{-4} \cdot U + 58 \mu\text{V}$			
			50 kHz do / to 100 kHz	$70 \cdot 10^{-4} \cdot U + 92,5 \mu\text{V}$			
		100 mV do / to 1 V	100 kHz do / to 300 kHz	$47 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,58 \text{ mV}$			
			10 Hz do / to 20 kHz	$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,35 \text{ mV}$			
			20 kHz do / to 50 kHz	$14 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,58 \text{ mV}$			
		1 V do / to 10 V	50 kHz do / to 100 kHz	$70 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,93 \text{ mV}$	P-10, izdanje/edition 2, 2021-05-12 P-11, izdanje/edition 2, 2021-05-12	Mjerenje Measurement	
			100 kHz do / to 300 kHz	$47 \cdot 10^{-3} \cdot U + 58 \text{ mV}$			
			10 Hz do / to 20 kHz	$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3,5 \text{ mV}$			
		10 V do / to 100 V	20 kHz do / to 50 kHz	$14 \cdot 10^{-4} \cdot U + 5,8 \text{ mV}$	EURAMET cg-15/ v.03; 02/2015		
			50 kHz do / to 100 kHz	$70 \cdot 10^{-4} \cdot U + 93 \text{ mV}$			
			100 kHz do / to 300 kHz	$47 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,58 \text{ V}$			
		100 V do / to 750 V	10 Hz do / to 20 kHz	$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,26 \text{ V}$			
			20 kHz do / to 50 kHz	$14 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,43 \text{ V}$			
			50 kHz do / to 100 kHz	$70 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,7 \text{ V}$			
				100 kHz do / to 300 kHz	$47 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4,34 \text{ V}$		

Umjeravanje u laboratoriju/ Calibration performed in a laboratory						
Br. No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand/ Calibration item	Mjerno područje Measurand range	Frekvencija Frequency	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metoda umjeravanja Calibration method	Napomene Remarks
2.	Izmjenični napon AC Voltage	750 V do / to 1100 V	20 Hz do / to 2 kHz	$24 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,64 \text{ V}$	Vlastiti postupak In-house procedur	Mjerenje Measurement
		1,0 kV do / to 10 kV	50 Hz	$5,8 \cdot 10^{-2} \cdot U$	P-10, izdanje/edition 2, 2021-05-1 P-11, izdanje/edition 2, 2021-05-12 EURAMET cg-15/ v.03; 02/2015	
3.	Istosmjerna struja DC Current	10 μ A do / to 200 μ A		$1,74 \cdot 10^{-4} \cdot I + 28 \text{ nA}$	Vlastiti postupak In-house procedure	Generiranje Generating
		200 μ A do / to 2 mA		$1,74 \cdot 10^{-4} \cdot I + 70 \text{ nA}$		
		2 mA do / to 20 mA		$1,74 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,5 \text{ } \mu\text{A}$		
		20 mA do / to 200 mA		$1,74 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4,65 \text{ } \mu\text{A}$		
		200 mA do / to 2 A		$1,74 \cdot 10^{-4} \cdot I + 46,3 \text{ } \mu\text{A}$		
		2 A do / to 10 A		$5,84 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,64 \text{ mA}$		
		1 μ A do / to 10 μ A		$5,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,58 \text{ nA}$	P-10, izdanje/edition 2, 2021-05-12 P-11, izdanje/edition 2, 2021-05-12 EURAMET cg-15/ v.03; 02/2015	Mjerenje Measurement
		10 μ A do / to 100 μ A		$5,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5,8 \text{ nA}$		
		100 μ A do / to 1 mA		$5,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 58 \text{ nA}$		
		1 mA do / to 10 mA		$2,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,58 \text{ } \mu\text{A}$		
		10 mA do / to 100 mA		$2,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5,8 \text{ } \mu\text{A}$		
		100 mA do / to 1 A		$4,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 58 \text{ } \mu\text{A}$		
		1 A do / to 3 A		$5,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,14 \text{ mA}$		
		3 A do / to 10 A		$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,9 \text{ mA}$		

Umjeravanje u laboratoriju/ Calibration performed in a laboratory						
Br. No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand/ Calibration item	Mjerno područje Measurand range	Frekvencija Frequency	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metoda umjeravanja Calibration method	Napomene Remarks
4.	Izmjenična struja AC Current	10 µA do / to 200 µA	50 Hz do / to 1 kHz	$5,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 35 \text{ nA}$	Vlastiti postupak In-house procedure P-10, izdanje/edition 2, 2021-05-12 P-11, izdanje/edition 2, 2021-05-12 EURAMET cg-15/ v.03; 02/2015	Generiranje Generating
		200 µA do / to 2 mA		$5,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,14 \text{ µA}$		
		2 mA do / to 20 mA		$5,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,18 \text{ µA}$		
		20 mA do / to 200 mA		$5,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 11,6 \text{ µA}$		
		200 mA do / to 2 A		$5,8 \cdot 10^{-4} \cdot I + 116 \text{ µA}$		
		2 A do / to 10 A		$7,5 \cdot 10^{-4} \cdot I + 23,3 \text{ mA}$		
		5 µA do / to 100 µA	3 Hz do / to 1 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 81 \text{ nA}$		Mjerenje Measurement
			1 kHz do / to 10 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 81 \text{ nA}$		
		100 µA do / to 1 mA	3 Hz do / to 10 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,46 \text{ µA}$		
		1 mA do / to 10 mA		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 4,6 \text{ µA}$		
		10 mA do / to 100 mA		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 46 \text{ µA}$		
		100 mA do / to 1 A	3 Hz do / to 5 kHz	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,46 \text{ mA}$		
			5 kHz do / to 10 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,7 \text{ mA}$		
		1 A do / to 3 A	3 Hz do / to 10 kHz	$1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,1 \text{ mA}$		
3 A do / to 10 A	3 Hz do / to 1 kHz	$4,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 7 \text{ mA}$				
	1 kHz do / to 10 kHz	$12 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8 \text{ mA}$				

Umjeravanje u laboratoriju/ Calibration performed in a laboratory						
Br. No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand/ Calibration item	Mjerno područje Measurand range	Frekvencija Frequency	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metoda umjeravanja Calibration method	Napomene Remarks
5.	Otpor Resistance	25 mΩ		10 mΩ	Vlastiti postupak In-house procedure P-10, izdanje/edition 2, 2021-05-12 P-11, izdanje/edition 2, 2021-05-12 P-12, izdanje/edition 2, 2021-05-12 EURAMET cg-15/ v.03; 02/2015	Generiranje Generating
		50 mΩ		10 mΩ		
		1 Ω		$1,7 \cdot 10^{-4} \cdot R$		
		10 Ω		$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot R$		
		100 Ω		$35 \cdot 10^{-4} \cdot R$		
		1 kΩ		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
		10 kΩ		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
		100 kΩ		$35 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
		1 MΩ		$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot R$		
		10 MΩ		$3,5 \cdot 10^{-4} \cdot R$		
		100 mΩ do / to 4,99 Ω		$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot R + 12 \text{ m}\Omega$		
		5 Ω do / to 29,9 Ω		$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot R + 12 \text{ m}\Omega$		
		30 Ω do / to 199,9 Ω		$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot R + 12 \text{ m}\Omega$		
		200 Ω do / to 9,99 kΩ		$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
		10 kΩ do / to 999,9 kΩ		$2,4 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
		1 MΩ do / to 9,999 MΩ		$3,5 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
		10 MΩ do / to 99,99 MΩ		$5,8 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
100 MΩ do / to 999,9 MΩ	$1,2 \cdot 10^{-2} \cdot R$					
1 GΩ do / to 10 GΩ	$3,5 \cdot 10^{-2} \cdot R$					
100 GΩ	$5,8 \cdot 10^{-2} \cdot R$					

Umjeravanje u laboratoriju/ Calibration performed in a laboratory						
Br. No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand/ Calibration item	Mjerno područje Measurand range	Frekvencija Frequency	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metoda umjeravanja Calibration method	Napomene Remarks
5.	Otpor Resistance	10 mΩ do / to 1 Ω		$1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,24 \text{ m}\Omega$	Vlastiti postupak In-house procedure	Mjerenje Measurement
		1 Ω do / to 10 Ω		$1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 0,24 \text{ m}\Omega$		
		10 Ω do / to 100 Ω		$1 \cdot 10^{-4} \cdot R + 2,4 \text{ m}\Omega$	P-10, izdanje/edition 2, 2021-05-12 P-11, izdanje/edition 2, 2021-05-12 P-12, izdanje/edition 2, 2021-05-12	
		100 Ω do / to 1 kΩ		$0,9 \cdot 10^{-4} \cdot R + 7 \text{ m}\Omega$		
		1 kΩ do / to 10 kΩ		$0,9 \cdot 10^{-4} \cdot R + 70 \text{ m}\Omega$		
		10 kΩ do / to 100 kΩ		$0,9 \cdot 10^{-4} \cdot R + 1,2 \Omega$	EURAMET cg-15/ v.03; 02/2015	
		100 kΩ do / to 1 MΩ		$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot R + 7 \Omega$		
		1 MΩ do / to 10 MΩ		$4,6 \cdot 10^{-4} \cdot R + 116 \Omega$		
		10 MΩ do / to 100 MΩ		$2,3 \cdot 10^{-3} \cdot R + 3,5 \text{ k}\Omega$		

b) Umjeravanje mjerila temperature i relativne vlažnosti / Calibration of temperature and relative humidity gauges

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory						
Br. No.	Mjerna veličina/ Mjerilo Measurand/ Calibration item	Mjerno područje Measurand range	Uvjeti mjerenja Measurement Conditions	Proširena mjerna nesigurnost Expanded Uncertainty	Metoda umjeravanja Calibration method	Napomene Remarks
6.	Temperatura/ Termometri s direktnim pokazivanjem Temperature/ Thermometers with direct display	-30 °C do / to 0 °C	Usporedba sa platinskim otporničkim termometrom Comparison with platinum resistance thermometer	0,2 °C	Vlastiti postupak In-house procedure P-13, izdanje/edition 2, 2021-04-05	
		0 °C do / to 100 °C	Suhi kalibrator (umetci sa silikonskim uljem ili provrtima) Dry block calibrator (silicone oil and dryblock inserts)	0,15 °C		
		100 °C do / to 160 °C	Dubina / depth 160 mm	0,2 °C		
		0 °C do / to 50 °C	Klimatska komora, medij zrak Climaticair chamber, medium: air Usporedba sa platinskim otporničkim termometrom u zraku Comparison with platinum resistance thermometer in air	0,15 °C		

Umjeravanje u laboratoriju / Calibration performed in a laboratory						
Br. No.	Mjerna veličina/ Mjerilo <i>Measurand/ Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurand range</i>	Uvjeti mjerenja <i>Measurement Conditions</i>	Proširena mjerna nesigurnost <i>Expanded Uncertainty</i>	Metoda umjeravanja <i>Calibration method</i>	Napomene <i>Remarks</i>
7.	Relativna vlažnost/ Higrometri <i>Relative humidity/ Hygrometers</i>	(10 do / to 50) %	Usporedba sa sondom rashlađenog zrcala <i>Comparison with Chilled mirror</i>	1,7 %	Vlastiti postupak <i>In-house procedure</i> P-14, izdanje/ <i>edition 2,</i> 2021-04-05	
		(> 50 do / to 90) %		4,2 %		

Umjeravanje na terenu / On-site calibration						
Br. No.	Mjerna veličina/ Mjerilo <i>Measurand/ Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurand range</i>	Uvjeti mjerenja <i>Measurement Conditions</i>	Proširena mjerna nesigurnost <i>Expanded Uncertainty</i>	Metoda umjeravanja <i>Calibration method</i>	Napomene <i>Remarks</i>
1.	Temperatura / Termometri s direktnim pokazivanjem <i>Temperature/ Thermometers with direct display</i>	-30 °C do / to 0 °C	Usporedba sa platinskim otporničkim termometrom <i>Comparison with platinum resistance thermometer</i>	0,25 °C	Vlastiti postupak <i>In-house procedure</i> P-13, Izdanje/edition 2, 2021-04-05	
		0 °C do / to 100 °C	Suhi kalibrator (umetci sa silikonskim uljem ili provrtima) <i>Dry block calibrator (silicone oil and dryblock inserts)</i>	0,2 °C		
		100 °C do / to 160 °C	Dubina / depth 160 mm	0,25 °C		
		0 °C do / to 50 °C	Klimatska komora, medij zrak <i>Climatic air chamber, medium: air</i> Usporedba sa platinskim otporničkim termometrom u zraku <i>Comparison with platinum resistance thermometer in air</i>	0,2 °C		

Umjeravanje na terenu / On-site calibration						
Br. No.	Mjerna veličina/ Mjerilo <i>Measurand/ Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurand range</i>	Uvjeti mjerenja <i>Measurement Conditions</i>	Proširena mjerna nesigurnost <i>Expanded Uncertainty</i>	Metoda umjeravanja <i>Calibration method</i>	Napomene <i>Remarks</i>
2.	Relativna vlažnost/ Higrometri <i>Relative humidity/ Hygrometers</i>	(10 do/to 50) %	Usporedba sa sondom rashlađenog zrcala <i>Comparison with Chilled mirror</i>	2,0 %	Vlastiti postupak <i>In-house procedure</i> P-14, izdanje/ <i>edition 2</i> , 2021-04-05	
		(> 50 do/to 90) %		4,5 %		

- * Proširena mjerna nesigurnost je izračunata u skladu s postupkom opisanim u EA 4/02 M:2013, 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:2013, 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.