



Potvrda o akreditaciji Accreditation Certificate

Ovime se utvrđuje da je
This is to recognize that

Hrvatski mjeriteljski institut

Ulica grada Vukovara 78, HR-10000 Zagreb

Nacionalni umjerni laboratoriji

HMI/ FSB/ LPMD Laboratorij za precizna mjerenja dužina

HMI/ FSB-LPM Laboratorij za procesna mjerenja

HMI/ FSB-LIMS Laboratorij za ispitivanje mehaničkih svojstava

Ivana Lučića 5, HR - 10000 Zagreb

HMI Laboratorij za masu

Ibrišimovićeva 11, HR-10000 Zagreb

osposobljen prema zahtjevima norme

is competent according to

HRN EN ISO/IEC 17025:2007

(ISO/IEC 17025:2005+Cor.1:2006;

EN ISO/IEC 17025:2005+AC:2006)

za/to carry out

**Umjeravanja etalona i mjernih uređaja duljine, hrapavosti, kuta,
temperature, vlažnosti, tlaka, sile i tvrdoće**

Umjeravanje utega

Calibration of standards and instruments for measurement of length,
roughness, angle, temperature, humidity, pressure, force and hardness

Calibration of weights

**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.: 2434

Klasa/Ref.No.: 383-02/13-80/006

Urbroj/Id.No.: 569-02/1-15-11

Zagreb, 2015-04-23

Akreditacija istječe-Accreditation expiry: 2018-10-30

Prva akreditacija-Initial accreditation: 2013-10-31

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

Ravnatelj:

Director General:

Tihomir Babić, dipl. ing.



Hrvatska akreditacijska agencija
Croatian Accreditation Agency

PRIOLOG POTVRDI O AKREDITACIJI br.: 2434

Annex to the Accreditation Certificate No.:

Klasa/Ref. No.: 383-02/13-80/006
Urbroj/Id. No.: 569-02/1-15-10
Datum izdanja priloga /Annex Issued on: 2015-04-23

Zamjenjuje prilog/Replaces Annex:
Klasa/Ref. No.: 383-02/13-80/006
Urbroj/Id. No.: 569-02/4-14-106
Datum/Date: 2014-12-18

Norma: HRN EN ISO/IEC 17025:2007

Standard: (ISO/IEC 17025:2005+Cor.1:2006; EN ISO/IEC 17025:2005+AC:2006)

Akreditacija istječe: 2018-10-30

Accreditation expiry:

Prva akreditacija: 2013-10-31

Initial accreditation:

Akreditirani laboratoriji
Accredited laboratories

HMI-Hrvatski mjeriteljski institut

Ulica grada Vukovara 78, HR-10000 Zagreb

Nacionalni umjerni laboratoriji:

HMI/ FSB-LPMD Laboratorij za precizna mjerenja dužina

HMI/ FSB-LPM Laboratorij za procesna mjerenja

HMI/ FSB-LIMS Laboratorij za ispitivanje mehaničkih svojstava

Ivana Lučića 5, HR-10000 Zagreb

HMI Laboratorij za masu

Ibrišimovićeve 11, HR-10000 Zagreb

Područje akreditacije:

Scope of Accreditation:

**Umjeravanja etalona i mjernih uređaja duljine, hrapavosti, kuta, temperature,
vlažnosti, tlaka, sile i tvrdoće**

Umjeravanje utega

*Calibration of standards and instruments for measurement of length, roughness, angle,
temperature, humidity, pressure, force and hardness*

Calibration of weights

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

Ravnatelj:

Director General:

Tihomir Babić, dipl. ing.

PODRUČJE AKREDITACIJE / SCOPE OF ACCREDITATION

HMI/ FSB- LPMD Laboratorij za precizna mjerenja dužina
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje
Ivana Lučića 5, 10000 Zagreb

Umjeravanje etalona i mjernih uređaja duljine, hrapavosti i kuta
Calibration of standards and instruments for measurement of length, roughness and angle

	Mjerna veličina / Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
1.	Planparalelene granične mjerke / centralna duljina <i>Gauge block / central length</i>	(0,5-100) mm	$Q[30, 0,5 L]$ nm <i>L u / in m</i>	Apsolutna (Interferencijska) <i>Absolute (Interferometry)</i> LFSB L 010 Izdanje / Issue 02 2012-01-20	-
2.	Planparalelna granična mjerka / centralna duljina <i>Gauge block / central length</i>	(0,5 - 100) mm	$(0,05 + 1,1 \cdot L)$ μ m <i>L u / in m</i>	Usporedbena (diferencijska) <i>Comparison (differential)</i> LFSB L 020 Izdanje / Issue 10 2013-04-05	-
3.	Duga planparalelna granična mjerki / centralna duljina <i>Long gauge block / central length</i>	(100 - 500) mm	$(0,35 + 1,0 \cdot L)$ μ m <i>L u / in m</i>	Usporedbena (diferencijska) <i>Comparison (differential)</i> LFSB L 310 Izdanje / Issue 03 2013-04-02	-
4.	Etalon hrapavosti / ISO 5436-1 tip C, D <i>Roughness standard / ISO 5436-1 type C, D</i>	$Ra = (0,025 - 30)$ μ m $Rz = (0,10 - 100)$ μ m	$(12 + 38 \cdot Ra)$ nm <i>Ra u / in μm</i> $(22 + 46 \cdot Rz)$ nm <i>Rz u / in μm</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB R 010 Izdanje / Issue 10 2013-04-12	-
5.	Precizna mjerna skala / podjela skale <i>Precision line scale / line spacing</i>	(0-300) mm	$(0,15 + 1 \cdot L)$ μ m <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 530 Izdanje / Issue 01 2014-12-01	-
6.	Kružnost / Roundness	± 3 μ m	0,16 μ m	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 510 Izdanje / Issue 01 2014-09-29	-

	Mjerna veličina / Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
7.	Štapni kontrolnik / duljina <i>Setting rod / length</i>	(0 - 3000) mm	(0,6 + 11,5·L) μm <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 180 Izdanje / Issue 04 2013-04-05	-
8.	Unutarnji cilindar (prsten) / promjer <i>Internal cylinder (ring) / diameter</i>	(8 -150) mm	(0,6 + 0,7·L) μm <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 090 Izdanje / Issue 03 2013-04-05	-
9.	Vanjski cilindar (osovina) / promjer <i>External cylinder (plug) / diameter</i>	(0,1 – 100) mm	0,7 μm	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 100 Izdanje / Issue 02 2013-04-05	-
		(100 – 200) mm	1 μm		
10.	Cilindrični navojni čep / srednji promjer <i>Parallel plug thread gauges / pitch diameter</i>	(1 – 60) mm	3 μm	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 110 Izdanje / Issue 02 2013-04-29	-
11.	Cilindrični navojni prsten / srednji promjer <i>Parallel ring thread gauges / pitch diameter</i>	(4 – 60) mm	3 μm	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 111 Izdanje / Issue 02 2013-04-29	-
12.	Uređaj za ispitivanje hrapavosti / mjerna pogreška <i>Roughness measuring instrument / error of indicated value</i>	-	12,8 %	Direktna (izravna) <i>Direct **</i> LFSB R 020 Izdanje / Issue 09 2013-04-12	-
13.	1D mjerni uređaj / mjerna pogreška <i>1D measuring instrument / error of indicated displacement</i>	(0-3000) mm	(0,2 + 3,8·L) μm <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct **</i> LFSB L 430 Izdanje / Issue 03 2013-10-09	-
14.	2D mjerni uređaj / mjerna pogreška <i>2D measuring instrument / error of indicated values</i>	(0-3000) mm	(0,2 + 3,6·L) μm <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct **</i> LFSB L 380 Izdanje / Issue 04 2013-10-09	-
15.	Uređaj za umjeravanje mjernih ura / mjerna pogreška <i>Dial indicator tester / error of indicated displacement</i>	(0-25) mm	(1,1 + 4,8·L) μm <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 240 Izdanje / Issue 01 2013-04-03	-
16.	Elektronski komparator / mjerna pogreška <i>Electronic comparator / error of indicated displacement</i>	od ±0,3 μm do ±100 μm <i>from ±0,3 μm up to ±100 μm</i>	20 nm	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 480 Izdanje / Issue 03 2013-10-10	-
17.	Visinomjer / mjerna pogreška <i>Height gauge / error of indicated vertical size</i>	(0-1000) mm	(10 + 9·L) μm <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 130 Izdanje / Issue 03 2013-04-03	-

	Mjerna veličina / Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability*</i> (CMC)	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
18.	Dubinomjer / mjerna pogreška <i>Depth gauge / error of indicated depth</i>	dubinomjer / <i>depth gauge</i> (0-700) mm	$(10 + 9 \cdot L) \mu\text{m}$ <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 330 Izdanje / Issue 03 2013-04-02	-
		mikrometerski dubinomjer / <i>micrometer depth gauge</i> (0-300) mm	$(7 + 8 \cdot L) \mu\text{m}$ <i>L u / in m</i>		
		dubinomjer s mjernom urom / <i>dial depth gauge</i> (0- 210) mm	$(7 + 8 \cdot L) \mu\text{m}$ <i>L u / in m</i>		
19.	Mikrometar za vanjska mjerenja / mjerna pogreška <i>External micrometer / error of indicated size</i>	(0-500) mm	$(1,2 + 5 \cdot L) \mu\text{m}$ <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 070 Izdanje / Issue 05 2013-04-05	-
20.	Štapni mikrometar / mjerna pogreška <i>Micrometer rod / error of indicated size</i>	(0-3000) mm	$(1,6 + 8,5 \cdot L) \mu\text{m}$ <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 140 Izdanje / Issue 04 2013-04-03	-
21.	Trokraki mikrometar / mjerna pogreška <i>Internal three-point micrometer / error of indicated diameter</i>	(0-200) mm	$(1,5 + 4 \cdot L) \mu\text{m}$ <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 320 Izdanje / Issue 04 2013-04-03	-
22.	Pomično mjerilo / mjerna pogreška <i>Caliper / error of indicated size</i>	(0-1000) mm	$(10 + 9 \cdot L) \mu\text{m}$ <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 060 Izdanje / Issue 03 2013-04-03	-
23.	Mjerna ura / mjerna pogreška <i>Dial gauge / error of indicated displacement</i>	(0-10) mm	1 μm	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 150 Izdanje / Issue 04 2014-11-05	-
		(0-100) mm	$(1 + 2 \cdot L) \mu\text{m}$ <i>L u / in m</i>		
24.	Subito / mjerna pogreška <i>Bore gauge / error of indication</i>	-	5 μm	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 190 Izdanje / Issue 00 2014-09-09	-
25.	Komparator / mjerna pogreška <i>Comparator / error of indicated displacement</i>	(0-1) mm	0,7 μm	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 160 Izdanje / Issue 04 2013-10-05	-
26.	Komparator sa zakretnim ticalom / mjerna pogreška <i>Lever-type dial indicator / error of indication</i>	(0,1-2) mm	0,8 μm	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 170 Izdanje / Issue 03 2014-07-17	-

	Mjerna veličina / Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
27.	Mjerilo debljine s mjernom urom / mjerna pogreška <i>Thickness gauge / error of indicated thickness</i>	vanjska mjerenja: <i>external measurements:</i> (0 - 100) mm unutarnja mjerenja: <i>internal measurements:</i> (2,5 - 200) mm	2,4 μm 5,6 μm	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 390 Izdanje / Issue 01 2013-04-03	-
28.	Kutnik / okomitost <i>90° square / squariness</i>	600 mm x 400 mm	Vanjski kut / <i>External angle:</i> (3,5 + 0,8·L) μm <i>L u / in m</i> Unutarnji kut / <i>Internal angle:</i> (4,1 + 0,8·L) μm <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 370 Izdanje / Issue 02 2013-10-08	-
29.	Kutomjer / mjerna pogreška <i>Bevel, protractor / error of indicated angle</i>	0° - 360°	4´	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 470 Izdanje / Issue 01 2013-04-04	-
30.	Libela / mjerna pogreška <i>Spirit level / error of indicated inclination angle</i>	± 10 mm/m	0,01 mm/m	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 340 Izdanje / Issue 02 2013-07-02	-
31.	Lineal / pravocrtnost <i>Straight edge / straightness</i>	(0-1000) mm	(1,5 + 0,3·L) μm <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 440 Izdanje / Issue 01 2013-04-02	-
32.	Mjerna ploča / ravnost <i>Surface plate / flatness</i>	(3 x 3) m ²	35·L μm	Direktna (izravna) <i>Direct **</i> LFSB L 420 Izdanje / Issue 01 2012-04-18	L-mjerni korak u m / <i>L-measurement step in m</i>
33.	Etaloni debljine / duljina <i>Feeler (thickness) gauge / thickness</i>	(0,01 – 100) mm	(0,8 + 7,5·L) μm <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 460 Izdanje / Issue 02 2013-10-11	-
34.	Mjerne letve / podjela skale <i>Steel line scale / line spacing</i>	(0-5000) mm	(1,2+6,3·L) μm <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 520 Izdanje / Issue 01 2014-12-01	-
35.	Savitljivo mjerilo duljine s podjelom / podjela skale <i>Tape gauge / line spacing</i>	(0-50000) mm	(16 + 60·L) μm <i>L u / in m</i>	Direktna (izravna) <i>Direct</i> LFSB L 080 Izdanje / Issue 02 2013-06-15	-

* Iskazano kao proširena mjerna nesigurnost ($k = 2$) izračunata u skladu s EA 4/02 M:2013 Evaluation of the Uncertainty of measurement in Calibration.
Expressed as an expanded uncertainty ($k = 2$) according to EA 4/02 M:2013 Evaluation of the Uncertainty of measurement in Calibration.

** Metoda umjeravanja se provodi u laboratoriju i na terenu.
Method of calibration performed in laboratory and on on-site.

PODRUČJE AKREDITACIJE / SCOPE OF ACCREDITATION
HMI/ FSB-LPM Laboratorij za procesna mjerenja
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje
Ivana Lučića 5, 10000 Zagreb

Umjeravanje mjerila temperature, vlažnosti i tlaka
Calibration of temperature, humidity and pressure gauges

	Mjerna veličina / Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
1.	Temperatura / Otpornički termometri, termometri s direktnim pokazivanjem ili s ugrađenim pretvornikom <i>Temperature / Resistance thermometers, direct reading electrical thermometers, temperature sensors with transducers</i>	0 °C	8 mK	(DKD R 5-1:2003) Ledena kupelj / <i>Ice point</i>	Sekundarna fiksna točka <i>Secondary fixed point</i>
		-40 °C do / to 0 °C	10 mK	(DKD R 5-1:2003) Alkoholna kupka / <i>Glycol bath</i>	Usporedba s platinskim otporničkim termometrom <i>Comparison with platinum resistance thermometer</i>
		0 °C do / to 95 °C	10 mK	(DKD R 5-1:2003) Vodena kupka / <i>Water bath</i>	
		90 °C do / to 180 °C	12 mK	(DKD R 5-1:2003) Uljna kupka / <i>Oil bath</i>	
		180 °C do / to 660 °C	100 mK	(DKD R 5-1:2003) Fluidizirana kupka / <i>Fluidized bath</i>	
2.	Temperatura / Termoparovi <i>Temperature / Thermocouples</i>	0 °C	0,2 K	(EURAMET CG-08, v2.1, 10/2011) Ledena kupelj / <i>Ice point</i>	Sekundarna fiksna točka <i>Secondary fixed point</i>
		-40 °C do / to 0 °C	0,2 K	(EURAMET CG-08, v2.1, 10/2011) Alkoholna kupka / <i>Glycol bath</i>	Usporedba s platinskim otporničkim termometrom <i>Comparison with platinum resistance thermometer</i>
		0 °C do / to 95 °C	0,2 K	(EURAMET CG-08, v2.1, 10/2011) Vodena kupka/ <i>Water bath</i>	
		90 °C do / to 180 °C	0,2 K	(EURAMET CG-08, v2.1, 10/2011) Uljna kupka/ <i>Oil bath</i>	
		180 °C do / to 660 °C	0,6 K	(EURAMET CG-08, v2.1, 10/2011) Fluidizirana kupka/ <i>Fluidized bath</i>	

	Mjerna veličina / Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
3.	Temperatura / Termoparovi od plemenitih metala, termometri s direktnim pokazivanjem ili s ugrađenim pretvornikom temperature <i>Temperature / Rare metal thermocouples, Direct reading electrical thermometers, temperature sensors with transmitters</i>	660 °C do / to 1050 °C	1,2 K	(EURAMET CG-08, v2.1, 10/2011) Termometrijska peć / <i>Tube furnace</i>	Usporedba s etalonskim termoparom <i>Comparison with standard thermocouple</i>
4.	Temperatura / Termoparovi od osnovnih metala <i>Temperature / Base metal thermocouples</i>	660 °C do / to 1050 °C	2,0 K	(EURAMET CG-08, v2.1, 10/2011) Termometrijska peć / <i>Tube furnace</i>	Usporedba s etalonskim termoparom <i>Comparison with standard thermocouple</i>
5.	Temperatura / Indikatori i simulatori za otporničke termometre <i>Temperature / Indicators and simulators for resistance thermometers</i>	-200 °C do / to 850 °C	5 mK	(EURAMET CG-11, v2.0, 03/2011)	
6.	Temperatura / Indikatori i simulatori za termoparove (svi osim termoparova tipa B) <i>Temperature / Indicators and simulators for thermocouples (all except type B)</i>	-200 °C do / to 1600 °C	0,2 K	(EURAMET CG-11, v2.0, 03/2011)	
7.	Temperatura / Indikatori i simulatori za termoparove tip B <i>Temperature / Indicators and simulators for type B thermocouples</i>	0 °C do / to 1600 °C	0,5 K	(EURAMET CG-11, v2.0, 03/2011)	
8.	Temperatura / Kalibratori temperature <i>Temperature / Block calibrators</i>	-30 °C do / to 133 °C	0,2 K	(EURAMET CG-13, v2.0, 03/2011)	Usporedba s etalonskim platinskim otporničkim termometrom <i>Comparison with standard platinum resistance thermometers</i>
		>133 °C do / to 660 °C	1,5 mK·t/°C		
		0 °C do / to 660 °C	1,5 K		Usporedba s etalonskim termoparom <i>Comparison with standard thermocouple</i>
		>660 °C do / to 1000 °C	2,5 K		

	Mjerna veličina / Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
9.	Temperatura / Fiksne točke <i>Temperature / Fixed point cells</i>	0,01 °C	0,3 mK	Trojna točka vode <i>/ Triple point of Water</i>	Usporedba s referentnom fiksnom točkom <i>Comparison with reference cell</i>
		-38,8344 °C	4 mK	Trojna točka žive <i>/ Triple point of Mercury</i>	
		29,7646 °C	1 mK	Talište galija / <i>Melting point of Gallium</i>	
		231,928 °C	3 mK	Krutište kositra / <i>Freezing point of Tin</i>	
		419,527 °C	7 mK	Krutište cinka / <i>Freezing point of Zinc</i>	
		660,323 °C	9 mK	Krutište aluminija <i>/ Freezing point of Aluminium</i>	

	Mjerna veličina / Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
10.	Temperatura / Platinski otpornički termometri <i>Temperature / Platinum resistance thermometers</i>	-38,8344 °C	4 mK	Trojna točka žive / Triple point of Mercury	
		0,01 °C	0,35 mK	Trojna točka vode / Triple point of Water	
		29,7646 °C	1 mK	Talište galija / Melting point of Gallium	
		231,928 °C	3 mK	Krutište kositra / Freezing point of Tin	
		419,527 °C	7 mK	Krutište cinka / Freezing point of Zinc	
		660,323 °C	9 mK	Krutište aluminija / Freezing point of Aluminium	
		-39 °C do / to <0 °C	5 mK	Umjeravanje u fiksnim točkama temperaturene skale ITS-90 s devijacijskim funkcijama <i>Calibration at ITS-90 fixed points with deviation functions</i>	
		0 °C do / to 30 °C	1,5 mK		
		0 °C do / to 232 °C	5 mK		
		>232 °C do / to 420 °C	8 mK		
>420 °C do / to 660 °C	12 mK				
11.	Temperatura / Pt/Pd ;Au/Pt termoparovi <i>Temperature / Pt/Pd:Au/Pt Thermocouple</i>	0 °C do / to 660 °C	0,6 K		
12.	Temperatura / Termoparovi tip S i R <i>Temperature / Thermocouple Typ S, R</i>	0 °C do / to 660 °C	0,8 K		
13.	Temperatura / Klima komore i termostatisirane komore <i>Temperature / Environmental and thermostated chambers</i>	-70 °C do / to 100 °C	0,3 K	(EURAMET CG-20, v3.0, 03/2011) DKD R-5-7 Metoda (A) ili (B) <i>Method (A) or (B)</i>	
		>100 °C do / to 180 °C	0,5 K		
		>180 °C do / to 300 °C	0,8 K		
		>300 °C do / to 450 °C	1,0 K		
14.	Temperatura / u točki/točkama u klima komorama i termostatisiranim komorama <i>Temperature / at a Measuring Location in environmental and thermostated chambers</i>	-70 °C do / to 180 °C	0,15 K	(EURAMET CG-20, v3.0, 03/2011) DKD R-5-7 Metoda (C) <i>Method (C)</i>	
		>180 °C do / to 300 °C	0,3 K		
		>300 °C do / to 450 °C	0,5 K		

	Mjerna veličina / Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
15.	Temperatura / Termostatisane kupke <i>Temperature / Calibration baths</i>	-70 °C do/to 200 °C	10 mK		
16.	Temperatura / Termometrijske peći i fluidiziranem kupke <i>Temperature / Calibration furnaces and fluidized baths</i>	25 °C do / to 200 °C	30 mK		
		>200 °C do / to 660 °C	100 mK		
17.	Vlažnost / Injište/rosište zraka <i>Humidity / Dew/Frost-Point temperature</i>	-70 °C do / to 60 °C	70 mK	1-T, 1-P generator točke rose <i>1-T, 1-P dew-point generator</i>	
18.	Vlažnost / Relativna vlažnost <i>Humidity Relative Humidity</i>	10 % do / to 90 %	0,5 %	10 °C do / to 60 °C	
19.	Vlažnost / Relativna vlažnost u klima komorama i termostatisanim komorama <i>Humidity / Relative Humidity in environmental and thermostated chambers</i>	1 % do / to 95 %	1 %	DKD R-5-7	
20.	Apsolutni tlak, p_{abs} / Tlačne vage Opružni manometri, digitalni manometri s pokazivanjem i pretvornici tlaka s električnim izlazom <i>Absolute Pressure</i>	0,08 bar do / to 71 bar	$5 \times 10^{-5} \times p_e$ ali ne manje od / <i>but not lower than</i> 7 μ bar	DIN EN 837 DKD R6-1 EURAMET /cg-3/ EURAMET /cg-17	Tlačni medij: plin <i>Pressure medium:- Gas</i>
		>71 bar do / to 171 bar	$9 \times 10^{-5} \times p_e$		
21.	p_{abs} / Pressure balances Pressure gauges with elastic sensing elements, electrical pressure gauges and pressure transmitters with electrical output	4 bar do / to 71 bar	$1 \times 10^{-4} \times p_e$ ali ne manje od / <i>but not lower than</i> 0.6 mbar		Tlačni medij: ulje <i>Pressure medium:- Oil</i>
		>71 bar do / to 1401 bar	$9 \times 10^{-5} \times p_e$ ali ne manje od / <i>but not lower than</i> 7,5 mbar		

	Mjerna veličina / Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
22.	Pretlak p_p / Tlačne vage Opružni manometri, digitalni manometri s pokazivanjem i pretvornici tlaka s električnim izlazom, cijevni manometri. <i>Gauge Pressure, p_p / Pressure balances Pressure gauges with elastic sensing elements, electrical pressure gauges and pressure transmitters with electrical output, liquid column manometers.</i>	0,015 bar do / to 0,08 bar	$1 \times 10^{-4} \times p_e$ ali ne manje od / but not lower than 30 μ bar	DIN EN 837 DKD R6-1 EURAMET /cg-3/ EURAMET /cg-17	Tlačni medij: plin <i>Pressure medium:- Gas</i>
		0,08 bar do / to 70 bar	$2 \times 10^{-5} \times p_e$ ali ne manje od / but not lower than 7 μ bar		
		70 bar do / to 170 bar	$5 \times 10^{-5} \times p_e$		
23.		1,5 bar do / to 70 bar	$5 \times 10^{-5} \times p_e$ ali ne manje od / but not lower than 0.3 mbar		Tlačni medij: ulje <i>Pressure medium:- Oil</i>
		>70 bar do / to 1400 bar	$7 \times 10^{-5} \times p_e$ ali ne manje od / but not lower than 7,5 mbar		
24.	Diferencijalni tlak Δp / Opružni manometri, digitalni manometri s pokazivanjem i pretvornici tlaka s električnim izlazom <i>Differential Pressure Δp / Pressure gauges with elastic sensing elements, electrical pressure gauges and pressure transmitters with electrical output</i>	0 bar do / to 170 bar	$1 \times 10^{-4} \times \Delta p + 0,1$ mbar	DIN EN 837 DKD R6-1 EURAMET /cg-17	Tlačni medij: plin <i>Pressure medium:- Gas</i> Linijski tlak <i>Line pressure: 10 to 179 bar</i>
25.		0 bar do / to 100 bar	$2 \times 10^{-4} \times \Delta p + 0,5$ mbar		Tlačni medij: ulje <i>Pressure medium:- Oil</i> Linijski tlak <i>Line pressure: 20 do/to 119 bar</i>
26.	Pretlak / Opružni manometri, digitalni manometri s pokazivanjem i pretvornici tlaka s električnim izlazom <i>Positive Gauge Pressure p_e / Pressure gauges with elastic sensing elements, electrical pressure gauges and pressure transmitters with electrical output</i>	0 bar do / to 20 bar	$5 \times 10^{-4} \times p_e$ ali ne manje od / but not lower than 1 mbar	DIN EN 837 DKD R6-1 EURAMET /cg-17 **	Tlačni medij: plin <i>Pressure medium:- Gas</i>
27.		0 bar do / to 600 bar	$5 \times 10^{-4} \times p_e$ ali ne manje od / but not lower than 10 mbar		Tlačni medij: ulje <i>Pressure medium: Oil</i>

* Iskazano kao proširena mjerna nesigurnost ($k = 2$) izračunata u skladu s EA 4/02 M:2013 Evaluation of the Uncertainty of measurement in Calibration.
Expressed as an expanded uncertainty ($k = 2$) according to EA 4/02 M:2013 Evaluation of the Uncertainty of measurement in Calibration.

** Metoda umjeravanja se provodi u laboratoriju i na terenu.
Method of calibration performed in laboratory and on on-site.

PODRUČJE AKREDITACIJE / SCOPE OF ACCREDITATION
HMI/ FSB-LIMS Laboratorij za ispitivanje mehaničkih svojstava
Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje
Ivana Lučića 5, HR-10000 Zagreb

Umjeravanje mjerila sile i tvrdoće
Calibration of force and hardness measuring instruments

	Mjerna veličina/ Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
1.	Sila / Force Prijenosni etaloni sile Force transducers Ostala mjerila sile / Force measuring devices	10 kN do / to 500 kN	0,05 %	HRN EN ISO 376:2012 DAkKS DKD R 3- 3:2010	500 kN Referentni etalon sile (vlak i tlak) 500 kN Reference force standard machine (Tension and Compression)
2.	Sila / Uredaji za ispitivanje materijala Force / Materials testing machines	10 N do / to 1 MN	0,12 %	HRN EN ISO 7500-1:2004** HRN EN ISO 6506-2:2008** HRN EN ISO 6507-2:2008** HRN EN ISO 6508-2:2008**	Prijenosni etaloni sile (vlak i tlak - klasa 00/0,5) Force transducers (tension and compression – class 00/0,5)
		200 kN do / to 3 MN	0,24 %	HRN EN 12390- 4:2000**	Prijenosni etaloni sile (tlak - klasa 1) Force transducers (compression – class 1) Umjeravanje uključuje provjeru samopodešavanja i blokiranja zgloba gornje tlačne ploče te centričnost opterećenja prema zahtjevima norme HRN EN 12390-4:2000 Calibration includes verification of alignment and restraint of the upper machine plate and alignment of the machine component required by the HRN EN 12390-4:2000

	Mjerna veličina/ Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
3.	Tvrdoća / Tvrdomjeri metoda - Brinell, Vickers i Rockwell <i>Hardness / Hardness testing machines - Brinell, Vickers and Rockwell</i>	100 HBW do / to 650 HBW (HBW 1/10; HBW 1/30; HBW 2,5/187,5; HBW 5/750; HBW 10/3000)	2 % HBW (ne/not < $1,5 \cdot U_{CRM}$)	HRN EN ISO 6506-2:2008**	Indirektna metoda umjeravanja <i>Indirect calibration method</i> Umjeravanje indentora nije uključeno <i>Calibration of indenter is not included</i> U_{CRM} – Proširena mjerna nesigurnost referentnih etalonskih pločica U_{CRM} – <i>Uncertainty of the hardness reference blocks</i>
		100 HV do / to 900 HV (HV0,2; HV0,5; HV1; HV2; HV5; HV10; HV20; HV30; HV50)	2 % HV (ne / not < $1,5 \cdot U_{CRM}$)	HRN EN ISO 6507-2:2008**	
		25 HRC do / to 70 HRC	1 HRC	HRN EN ISO 6508-2:2008**	
		40 HRB do / to 100 HRB	1 HRB		
4.	Duljina / Length Sustav za očitavanje veličine otiska tvrdomjera <i>Length measuring system of hardness testing machines</i>	0 mm do / to 5 mm	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ (ne / not < $0,5 \mu\text{m}$)	HRN EN ISO 6506-2:2008** HRN EN ISO 6507-2:2008**	Direktna metoda umjeravanja objektmikrometrom <i>Direct calibration with stage micrometer</i> l – mjerenje duljine <i>l – measured length</i>
	Sustav za mjerenje dubine utiskivanja Rockwell tvrdomjera <i>Depth-measuring system of Rockwell hardness testing machines</i>	0 mm do / to 0,25 mm	0,3 μm	HRN EN ISO 6508-2:2008**	Direktna metoda umjeravanja DMS-uređajem <i>Direct calibration with DMS device</i>

* Iskazano kao proširena mjerna nesigurnost ($k = 2$) izračunata u skladu s EA 4/02 M:2013 Evaluation the Uncertainty of measurement in Calibration.

Expressed as an expanded uncertainty ($k = 2$) according to EA 4/02 M:2013.

** Metoda umjeravanja se provodi u laboratoriju i na terenu.

Method of calibration performed in laboratory and on on-site.

PODRUČJE AKREDITACIJE / SCOPE OF ACCREDITATION

HMI Laboratorij za masu
Ibrišimovićeva 11, HR-10000 Zagreb

Umjeravanje utega
Calibration of weights

	Mjerna veličina/ Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>	
1.	Masa/Etalonski utezi <i>Mass/Standard weights</i> E ₁	1 mg	0,0006 mg	OIML R111-1:2004	Bez određivanja gustoće / <i>No determination of density</i>	
		2 mg	0,0006 mg			
		5 mg	0,0006 mg			
		10 mg	0,0006 mg			
		20 mg	0,001 mg			
		50 mg	0,0012 mg			
		100 mg	0,0015 mg			
		200 mg	0,002 mg			
		500 mg	0,0025 mg			
	1 g	1 g	1 g	0,003 mg	OIML R111-1:2004	Uz određenu gustoću / <i>Required determined density</i>
			2 g	0,004 mg		
			5 g	0,005 mg		
			10 g	0,006 mg		
			20 g	0,008 mg		
			50 g	0,01 mg		
			100 g	0,015 mg		
			200 g	0,03 mg		
			500 g	0,08 mg		
1 kg	0,15 mg					

	Mjerna veličina/ Mjerilo <i>Measurand / Calibration item</i>	Mjerno područje <i>Measurement range</i>	Mjerna sposobnost* <i>Calibration and measurement capability* (CMC)</i>	Metode umjeravanja <i>Calibration methods</i>	Napomene <i>Remarks</i>
2.	Masa/Etalonski utezi <i>Mass/Standard weights</i> E ₁	1 mg	0,0006 mg	OIML R111-1:2004	Dogovorna masa <i>Conventional mass</i> Bez određivanja gustoće / <i>No determination of density</i>
		2 mg	0,0006 mg		
		5 mg	0,0006 mg		
		10 mg	0,0006 mg		
		20 mg	0,001 mg		
		50 mg	0,0012 mg		
		100 mg	0,0015 mg		
		200 mg	0,002 mg		
	500 mg	0,0025 mg			
	Masa/Etalonski utezi <i>Mass/Standard weights</i> E ₁	1 g	0,003 mg	OIML R111-1:2004	Dogovorna masa <i>Conventional mass</i> Određivanje gustoće / <i>Required determined density</i>
		2 g	0,004 mg		
		5 g	0,005 mg		
		10 g	0,006 mg		
		20 g	0,008 mg		
		50 g	0,01 mg		
		100 g	0,015 mg		
		200 g	0,03 mg		
		500 g	0,08 mg		
	1 kg	0,15 mg			
	Masa/Etalonski utezi <i>Mass/Standard weights</i> E ₂	2 kg	1 mg		Dogovorna masa <i>Conventional mass</i> Bez određivanja gustoće / <i>No determination of density</i>
		5 kg	2,5 mg		
		10 kg	5 mg		
	Masa/Etalonski utezi <i>Mass/Standard weights</i> F ₁	20 kg	30 mg		

* Iskazano kao proširena mjerna nesigurnost ($k = 2$) izračunata u skladu s EA 4/02 M:2013 Evaluation of the Uncertainty of measurement in Calibration.
Expressed as an expanded uncertainty ($k = 2$) according to EA 4/02 M:2013.