



Reg. št. / Ref. No.: 3150-0033/10-0009

Datum izdaje / Issued on: 13. november 2018

Zamenjuje izdajo z dne / Replaces Annex dated: 4. julij 2017

Veljavnost akreditacije je mogoče preveriti na spletni strani SA, www.slo-akreditacija.si.
Information on current accreditation status is available at the SA website, www.slo-akreditacija.si.

PRILOGA K AKREDITACIJSKI LISTINI ***Annex to the accreditation certificate***

LK-012

1 AKREDITIRANI ORGAN / Accredited body

Inštitut za kovinske materiale in tehnologije
Lepi pot 11, 1000 Ljubljana

2 STANDARD

SIST EN ISO/IEC 17025:2005

3 OBSEG AKREDITACIJE / Scope of accreditation

V okviru te akreditacijske listine Slovenska akreditacija priznava akreditiranemu organu usposobljenost za opravljanje naslednjih dejavnosti: / SA hereby acknowledges the accredited body as being competent for performing the following activities:

3.1 Skrajšani opis obsega akreditacije / A short description of the scope

Kalibriranje na naslednjih področjih in naštetih pod-področjih (*Calibration in the following fields and the specified sub-fields*):

- Mehanske veličine / *Mechanical Quantities*:
 - Tlak / *Pressure*: instrumenti za merjenje tlaka (vakuum, absolutni, relativni, diferencialni) / *pressure measuring instruments (vacuum, absolute, relative, differentia)*;
 - Vakuumske veličine / *Vacuum Quantities*: referenčne netesnosti / *reference leaks*



3.2 Podrobni opis obsega akreditacije / Detailed scope of accreditation

3.2.1 Laboratorij za metrologijo tlaka, Lepi pot 11, 1000 Ljubljana

Tabela / Table 1 – kalibracije v laboratoriju / in-lab calibrations

Št. No	Merjena veličina, (pod)področje, oz. merilni instrumenti in/all območje (merjene veličine). <i>Measured quantity, (sub-) field, and/or instruments, and/or range (of measured quantity).</i>	Območje (merjene veličine) all Omejitve, pogoji, vplivne veličine.*** <i>Range (of measured quantity) or Limitations, conditions, influence quantity. ***</i>	Kalibracijska in merilna zmogljivost (CMC) izražena kot razširjena negotovost.* <i>Calibration and measurement Capability (CMC) Expressed as an Expanded Uncertainty *</i>	- Tip kalibracijske metode, kalibracijski postopek. - Merilni instrumenti (opcija)** - Opombe - Type of calibration method, internal calibration procedure - Measuring instruments (option)** - Remarks
MEHANSKE VELIČINE / Mechanical Quantities				
Tlak / Pressure				
	Vakuum Vacuum (p)	Območje / Range		
1.		1 · 10 ⁻⁶ Pa do/to 2,5 · 10 ⁻⁶ Pa	$((0,1 \cdot p)^2 + (1,0 \cdot 10^{-7} \text{ Pa})^2)^{1/2}$	Interni postopek: PD09-17 merilni inštrumenti: vakuumetri <i>Internal procedure: PD09-17 measuring instruments: vacuum gauges</i>
2.		2,5 · 10 ⁻⁵ Pa do/to 0.05 Pa	$((0,011 \cdot p)^2 + (24 \cdot 10^{-6} \text{ Pa})^2)^{1/2}$	Primerjalna metoda DKD-R 6-2:2002 merilni inštrumenti: vakuumetri in drugi absolutni merilniki tlaka <i>Comparison method DKD-R 6-2:2002 measuring instruments: vacuum gauges and other absolute pressure gauges</i>
3.		0,05 Pa do/to 10 Pa	$4,5 \cdot 10^{-3} \cdot p$ ne/not < 0,0006 Pa	
4.		10 Pa do/to 133 Pa	$3,1 \cdot 10^{-3} \cdot p$ ne/not < 0,008 Pa	
5.		133 Pa do/to 3,5 kPa	1 Pa	Primerjalna metoda DKD-R 6-1:2003 EURAMET cg-3:2011 EURAMET cg-17:2007 interni postopek: PD09-2, PD09-13 merilni inštrumenti: tlačne tehtnice, mehanski in elektromehanski manometri <i>Comparison method DKD-R 6-1:2003 EURAMET cg-3:2011 EURAMET cg-17:2007 internal procedure: PD09-2, PD09-13 measuring instruments: pressure balances, mechanical and electromechanical manometers</i>
	Absolutni tlak Absolute pressure (p_{abs})	Območje / Range		
6.		3,5 kPa do/to 230 kPa	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ Ne/not < 0,3 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
7.		0,23 MPa do/to 7,0 MPa	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ ne/not < 3 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
8.		7,0 MPa do/to 20 MPa	$7,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$	medij: plin <i>medium: gas</i>
9.		10 kPa do/to 7,0 MPa	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ ne/not < 20 Pa	medij: olje, voda <i>medium: oil, water</i>



Št. No	Merjena veličina, (pod)področje, oz. merilni instrumenti in/ali območje (merjene veličine). <i>Measured quantity, (sub-) field, and/or instruments, and/or range (of measured quantity)</i>	Območje (merjene veličine) ali Omejitve, pogoji, vplivne veličine.*** <i>Range (of measured quantity) or Limitations, conditions, influence quantity.***</i>	Kalibracijska in merilna zmogljivost (CMC) izražena kot razširjena negotovost.* <i>Calibration and measurement Capability (CMC) Expressed as an Expanded Uncertainty *</i>	- Tip kalibracijske metode, kalibracijski postopek. - Merilni instrumenti (opcija)** - Opombe - Type of calibration method, internal calibration procedure - Measuring instruments (option)** - Remarks
10.		7,0 MPa do/to 500 MPa	$100 \text{ Pa} + 3,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_{\text{abs}} + 1,8 \cdot 10^{-13} / \text{Pa} \cdot (p_{\text{abs}})^2$	medij: olje, voda <i>medium: oil, water</i>
	Nadtlak (negativni) <i>Negative gauge pressure (p_e)</i>	Območje / Range		Primerjalna metoda DKD-R 6-1:2003 EURAMET cg-3:2011 EURAMET cg-17:2007 interni postopek: PD09-2, PD09-11, PD09-13 merilni inštrumenti: tlačne tehcnice, mehanski in elektromehanski manometri <i>Comparison method DKD-R 6-1:2003 EURAMET cg-3:2011 EURAMET cg-17:2007 internal procedure: PD09-2, PD09-11, PD09-13 measuring instruments: pressure balances, mechanical and electromechanical manometers</i>
11.		-95 kPa do/to -3,5 kPa	$4 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ ne/not < 0,2 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
12.		-3,5 kPa do/to 0 kPa	$6 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ ne/not < 0,2 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
	Nadtlak (pozitivni) <i>Positive gauge pressure (p_e)</i>	Območje / Range		Primerjalna metoda DKD-R 6-1:2003 EURAMET cg-3:2011 EURAMET cg-17:2007 interni postopek: PD09-2, PD09-13 merilni inštrumenti: tlačne tehcnice, mehanski in elektromehanski manometri <i>Comparison method DKD-R 6-1:2003 EURAMET cg-3:2011 EURAMET cg-17:2007 internal procedure: PD09-2, PD09-13 measuring instruments: pressure balances, mechanical and electromechanical manometers</i>
13.		0 kPa do/to 3,5 kPa	$6 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ ne/not < 0,2 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
14.		3,5 kPa do/to 230 kPa	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ ne/not < 0,2 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
15.		230 kPa do/to 7,0 MPa	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	medij: plin <i>medium: gas</i>
16.		7,0 MPa do/to 20 MPa	$7,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	medij: plin <i>medium: gas</i>
17.		10 kPa do/to 7,0 MPa	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ ne/not < 20 Pa	medij: olje, voda <i>medium: oil, water</i>



Št. No	Merjena veličina, (pod)področje, oz. merilni instrumenti in/all območje (merjene veličine). <i>Measured quantity, (sub-) field, and/or instruments, and/or range (of measured quantity)</i>	Območje (merjene veličine) ali Omejitve, pogoji, vplivne veličine.*** <i>Range (of measured quantity) or Limitations, conditions, influence quantity.***</i>	Kalibracijska in merilna zmogljivost (CMC) izražena kot razširjena negotovost.* <i>Calibration and measurement Capability (CMC) Expressed as an Expanded Uncertainty.*</i>	- Tip kalibracijske metode, kalibracijski postopek. - Merilni instrumenti (opcija)** - Opombe - Type of calibration method, internal calibration procedure - Measuring instruments (option)** - Remarks
18.		7,0 MPa do/to 500 MPa	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_0 + (1,3 \cdot 10^{-13}/\text{Pa}) \cdot (p_0)^2$	medij: olje, voda <i>medium: oil, water</i>
	Diferencialni tlak (razlika tlakov) <i>Differential pressure (Δp)</i>	Območje / Range		Primerjalna metoda DKD-R 6-1:2003 EURAMET cg-17:2007 interni postopek: PD09-2, PD09-12 merilni inštrumenti: mehanski in elektromehanski manometri statični tlak < 110 kPa Comparison method DKD-R 6-1:2003 EURAMET cg-17:2007 internal procedure: PD09-2, PD09-12 measuring instruments: mechanical and electromechanical manometers line pressure < 110 kPa
19.		0 kPa do/to 7,0 MPa	$1 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta p$ ne/not < 0,6 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
Vakuumske veličine / Vacuum Quantities				
	Referenčne netesnosti / <i>Reference leaks</i> Q, plinski pretok v vakuum <i>Q, gas-flow rate into vacuum</i>	Območje / Range		Primerjalna metoda interni postopek: PD09-15 merilni inštrumenti: permeacijski in kapilarni leaki Comparison method internal procedure: PD09-15 measuring instruments: permeation and capillary leaks
20.		$8 \cdot 10^{-16}$ mol/s do/to $5 \cdot 10^{-14}$ mol/s	$((0,007 \cdot Q)^2 + (3,2 \cdot 10^{-17} \text{ mol/s})^2)^{1/2}$	plin He <i>gas He</i>
21.		$5 \cdot 10^{-14}$ mol/s do/to $8 \cdot 10^{-12}$ mol/s	$0,007 \cdot Q$	plin He <i>gas He</i>
22.		$8 \cdot 10^{-12}$ mol/s do/to $2 \cdot 10^{-10}$ mol/s	$((0,007 \cdot Q)^2 + (7,5 \cdot 10^{-7} \cdot Q^2)^2)^{1/2}$, Q in [mol/s]	plin He <i>gas He</i>
23.		$2 \cdot 10^{-10}$ mol/s do/to $5 \cdot 10^{-7}$ mol/s	$0,015 \cdot Q$	Plini He, N ₂ , Ar in drugi plini ki se ne adsorbirajo na površine <i>Gases He, N₂, Ar and other nonadsorbing gases</i>
24.		$4 \cdot 10^{-13}$ mol/s do/to $2,5 \cdot 10^{-9}$ mol/s	$8 \cdot 10^{-2} \cdot Q$	Primerjalna metoda interni postopek: PD09-18 merilni inštrumenti: Helijevi leak detektorji Comparison method internal procedure: PD09-18 measuring instruments: helium leak detectors



Tabela / Table 2 - kalibracije na terenu / on-site calibrations

Št. No	Merjena veličina, (pod)področje, oz. merilni instrumenti in/ali območje (merjene veličine). <i>Measured quantity, (sub-) field, and/or instruments, and/or range (of measured quantity).</i>	Območje (merjene veličine) ali Omejitve, pogoji, vplivne veličine.*** <i>Range (of measured quantity) or Limitations, conditions, influence quantity ***</i>	Kalibracijska in merilna zmogljivost (CMC) izražena kot razširjena negotovost.* <i>Calibration and measurement Capability (CMC) Expressed as an Expanded Uncertainty *</i>	- Tip kalibracijske metode, kalibracijski postopek. - Merilni instrumenti (opcija)** - Opombe - Type of calibration method, internal calibration procedure - Measuring instruments (option)** - Remarks
MEHANSKE VELIČINE / Mechanical Quantities				
Tlak / Pressure				
	Vakuum <i>Vacuum (p)</i>	Območje / Range		Primerjalna metoda DKD-R 6-2:2002 merilni instrumenti: Vakuometri in drugi absolutni merilniki tlaka <i>Comparison method DKD-R 6-2:2002 measuring instruments: vacuum gauges and other absolute pressure gauges</i>
25.		0,1 Pa do/to 10 Pa	$8 \cdot 10^{-3} \cdot p$ ne/not < $6 \cdot 10^{-3}$ Pa	
26.		10 Pa do/to 100 Pa	$5 \cdot 10^{-3} \cdot p$	
27.		100 Pa do/to 100 kPa	$2 \cdot 10^{-3} \cdot p$ ne/not < 6 Pa	
	Absolutni tlak <i>Absolute pressure (p_{abs})</i>	Območje / Range		Primerjalna metoda DKD-R 6-1:2003 EURAMET cg-17:2007 interni postopek: PD09-2 merilni instrumenti: mehanski in elektromehanski manometri <i>Comparison method DKD-R 6-1:2003 EURAMET cg-17:2007 internal procedure: PD09-2 measuring instruments: mechanical and electromechanical manometers</i>
28.		1 kPa do/to 200 kPa	$7,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ ne/not < 1,1 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
29.		200 kPa do/to 3,5 MPa	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ ne/not < 21 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
30.		3,5 MPa do/to 20 MPa	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ ne/not < 490 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
31.		10 kPa do/to 20 MPa	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ ne/not < 490 Pa	medij: olje, voda <i>medium: oil, water</i>
32.		20 MPa do/to 70 MPa	$8,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs}$ ne/not < 1,1 kPa	medij: olje, voda <i>medium: oil, water</i>



Št. No	Merjena veličina, (pod)področje, oz. merilni instrumenti in/ali območje (merjene veličine). <i>Measured quantity, (sub-) field, and/or instruments, and/or range (of measured quantity)</i>	Območje (merjene veličine) ali Omejitve, pogoji, vplivne veličine.** <i>Range (of measured quantity) or Limitations, conditions, influence quantity **</i>	Kalibracijska in merilna zmogljivost (CMC) izražena kot razširjena negotovost.* <i>Calibration and measurement Capability (CMC) Expressed as an Expanded Uncertainty *</i>	- Tip kalibracijske metode, kalibracijski postopek. - Merilni instrumenti (opcija)** - Opombe - Type of calibration method, internal calibration procedure - Measuring instruments (option)** - Remarks
	Nadtlak (negativni in pozitivni) <i>Negative and positive gauge pressure (p_g)</i>	Območje / Range		Primerjalna metoda DKD-R 6-1:2003 EURAMET cg-17:2007 interni postopek: PD09-2 merilni inštrumenti: mehanski in elektromehanski manometri <i>Comparison method DKD-R 6-1:2003 EURAMET cg-17:2007 internal procedure: PD09-2 measuring instruments: mechanical and electromechanical manometers</i>
33.		-95 kPa do/to 0 kPa	$7,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_g$ ne/not < 1,9 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
34.		0 kPa do/to 100 kPa	$7,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_g$ ne/not < 1,9 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
35.		100 kPa do/to 3,4 MPa	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_g$ Ne/not < 21 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
36.		3,4 MPa do/to 20 MPa	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_g$ ne/not < 490 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i>
37.		0 MPa do/to 20 MPa	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_g$ ne/not < 490 Pa	medij: olje, voda <i>medium: oil, water</i>
38.		20 MPa do/to 70 MPa	$8,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_g$ ne/not < 1,1 kPa	medij: olje, voda <i>medium: oil, water</i>
Vakuumske veličine / Vacuum Quantities				
	Q, plinski pretok v vakuum <i>Q, gas-flow rate into vacuum</i>	Območje / Range		
39.		$4 \cdot 10^{-13}$ mol/s do/to $2,5 \cdot 10^{-8}$ mol/s	$1 \cdot 10^{-1} \cdot Q$	Primerjalna metoda interni postopek: PD09-18 merilni inštrumenti: Helijevi leak detektorji <i>Comparison method internal procedure: PD09-18 measuring instruments: helium leak detectors</i>



**SLOVENSKA
AKREDITACIJA**

Priloga k akreditacijski listini št.
Annex to the Accreditation Certificate No.

LK-012

Datum izdaje / Issued on

13. november 2018

Zamenjuje izdajo z dne / Replaces Annex dated

4. julij 2017

Veljavnost akreditacije je mogoče preveriti na:
Information on current accreditation status is available at:

www.slo-akreditacija.si

* CMC opomba / CMC Note

Razširjena negotovost je podana kot kombinirana standardna negotovost pomnožena s takšnim faktorjem pokritja k , da določa interval zaupanja približno 95 %. / Expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k such that the coverage probability corresponds to approximately 95 %.

** Navedba informacije o merilnih instrumentih se v tej koloni uporabi le v tistih primerih, kjer to ne izhaja že iz opredelitve veličine, opisa (pod)področja in instrumentov v drugi koloni tabele. / Information on measuring instruments are specified in this column only if it is not clear from the description of quantity, (sub-) field, and/or instruments in the second column of this table.

*** Kadar je za enoumno razumevanje zmogljivosti potreben opis robnih pogojev, vplivnih veličin ali drugih omejitev se ti navajajo v tej koloni (z enoumno oznako kolone), območje merjene veličine pa je v takem primeru določeno že v drugi koloni te tabele. / When a description of the boundary conditions, influence quantity or other limits is required for an unequivocal understanding of capabilities it is specified in this column (clearly indicated), providing that the range of measured quantity is defined in the second column of this table.



Direktor / Director
dr. Boštjan Godec

