

Reg. št. / Ref. No.: 3150-0033/10-0015

Velja od / Valid as of: 28. oktober 2024

Zamenjuje izdajo, veljavno od dne / Replaces the Annex valid as of: 6. september 2023

Akreditacija je veljavna do preklica. Veljavnost je mogoče preveriti na spletni strani SA, [www.slo-akreditacija.si](http://www.slo-akreditacija.si).

*This accreditation shall remain in force until withdrawn. Information on current status is available at the SA website, [www.slo-akreditacija.si](http://www.slo-akreditacija.si).*

## **PRILOGA K AKREDITACIJSKI LISTINI Annex to Accreditation Certificate**

### **LK-012**

#### **1 AKREDITIRANI ORGAN / Accredited body**

Inštitut za kovinske materiale in tehnologije

Lepi pot 11, 1000 Ljubljana na spletnem mestu. / Copy of attachment for web publishing.

#### **2 ZAHTEVE ZA USPOSOBLJENOST / Competence Requirements**

SIST EN ISO/IEC 17025:2017

#### **3 OBSEG AKREDITACIJE / Scope of accreditation**

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

##### **3.1 Skrajšan opis obsega akreditacije / Brief 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 Podroben 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/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 zmožljivost (CMC) izražena kot razširjena negotovost.* <i>Calibration and measurement Capability (CMC) Expressed as an Expanded Uncertainty.*</i>	- Tip kalibracijske metode (opcija) - Kalibracijski postopek - Merilni instrumenti (opcija)** - Opombe <i>- Type of calibration method (option), - Internal calibration procedure - Measuring instruments (option)** - Remarks</i>
<b>MEHANSKE VELIČINE / Mechanical Quantities</b>				
<b>Tlak / Pressure</b>				
	Vakuum Vacuum (p)	<b>Območje / Range</b>		
1.		1·10 <sup>-6</sup> Pa do/to 2,5·10 <sup>-5</sup> 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.		1·10 <sup>-5</sup> Pa do/to 0,01 Pa	$((0,002 \cdot p)^2 + (1,0 \cdot 10^{-6} \text{ Pa})^2)^{1/2}$	Primerjalna metoda interni postopek: PD09-2, ki temelji na DKD-R 6-2:2018 merilni inštrumenti: vakuumetri <i>Comparison method internal procedure: PD09-2, based on DKD-R 6-2:2018 measuring instruments: vacuum gauges</i>
3.		0,01 Pa do/to 0,2 Pa	0,002 · p	Primarna metoda statične ekspanzije interni postopek: PD09-19 Merilni inštrumenti: vakuumetri <i>Primary static gas expansion method internal procedure: PD09-19 measuring instruments: vacuum gauges</i>
4.		0,2 Pa do/to 3500 Pa	0,0018 · p	
5.		1,5 kPa do/to 7 kPa	$((3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p)^2 + (0,2 \text{ Pa})^2)^{1/2}$	Primerjalna metoda interni postopek: PD09-2, ki temelji na DKD-R 6-2:2018 DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-17: 2022 merilni inštrumenti: vakuumetri, mehanski in elektromehanski manometri <i>Comparison method internal procedure: PD09-2, based on DKD-R 6-2:2018 DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-17: 2022 measuring instruments: vacuum gauges, mechanical and electromechanical manometers</i>



Št. No.	Merjena veličina, (pod)področje, oz. merilni instrumenti in/lali 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 (opcija) - Kalibracijski postopek - Merilni instrumenti (opcija)** - Opombe <i>- Type of calibration method (option), - Internal calibration procedure - Measuring instruments (option)** - Remarks</i>
	Absolutni tlak <i>Absolute pressure (<math>p_{abs}</math>)</i>	<b>Območje / Range</b>		Primerjalna metoda interni postopek: PD09-2, ki temelji na DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-3: 2011 EURAMET cg-17:2022 merilni inštrumenti: tlačne tehtnice, mehanski in elektromehanski manometri <i>Comparison method internal procedure: PD09-2, based on DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-3: 2011 EURAMET cg-17: 2022 measuring instruments: pressure balances, mechanical and electromechanical manometers</i>
6.		7 kPa do/to 407 kPa	$((1,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs})^2 + (0,25 \text{ Pa})^2)^{1/2}$	medij: plin <i>medium: gas</i>
7.		0,41 MPa do/to 7,0 MPa	$((2,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs})^2 + ((8 \cdot 10^{-13} \text{ Pa}^{-1}) \cdot p_{abs}^2) + (5 \text{ Pa})^2)^{1/2}$	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	$((2,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs})^2 + (20 \text{ Pa})^2)^{1/2}$	medij: olje, voda <i>medium: oil, water</i>
10.		7,0 MPa do/to 400 MPa	$100 \text{ Pa} + 3,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 1,8 \cdot 10^{-13} / \text{Pa} \cdot (p_{abs})^2$	medij: olje, voda <i>medium: oil, water</i>
	Nadtlak (negativni) <i>Negative gauge pressure (<math>p_e</math>)</i>	<b>Območje / Range</b>		Primerjalna metoda interni postopek: PD09-2, ki temelji na DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-3:2011 EURAMET cg-17: 2022 <i>Comparison method internal procedure: PD09-2 based on DKD-R 6-1:2014 EURAMET cg-3:2011 EURAMET cg-17: 2022</i>
11.		-95 kPa do/to -5 kPa	$4 \cdot 10^{-5} \cdot  p_e $ Ne/not < 0,2 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i> merilni inštrumenti: tlačne tehtnice, mehanski in elektromehanski manometri <i>measuring instruments: pressure balances, mechanical and electromechanical manometers</i>
12.		-5 kPa do/to 0 kPa	$6 \cdot 10^{-5} \cdot  p_e $ ne/not < 0,2 Pa	medij: plin <i>medium: gas</i> merilni inštrumenti: mehanski in elektromehanski manometri <i>measuring instruments: mechanical and electromechanical manometers</i>



Št. No.	Merjena veličina, (pod)področje, oz. merilni instrumenti in/lali območje (merjene veličine). Measured quantity, (sub-)field, and/or instruments, and/or range (of measured quantity).	Območje (merjene veličine) ali Omejitve, pogoji, vplivne veličine.*** Range (of measured quantity) or Limitations, conditions, influence quantity.***	Kalibracijska in merilna zmogljivost (CMC) izražena kot razširjena negotovost.* Calibration and measurement Capability (CMC) Expressed as an Expanded Uncertainty.*	- Tip kalibracijske metode (opcija) - Kalibracijski postopek - Merilni instrumenti (opcija)** - Opombe - Type of calibration method (option), - Internal calibration procedure - Measuring instruments (option)** - Remarks
	Nadtlak (pozitivni) Positive gauge pressure ( $p_e$ )	<b>Območje / Range</b>		Primerjalna metoda interni postopek: PD09-2, ki temelji na DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-17: 2022 merilni inštrumenti: mehanski in elektromehanski manometri Comparison method internal procedure: PD09-2, based on DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-17: 2022 measuring instruments: mechanical and electromechanical manometers
13.		0 kPa do/to 1,5 kPa	$((6 \cdot 10^{-5} \cdot p_e)^2 + (0,1 \text{ Pa})^2)^{1/2}$	medij: plin medium: gas
14.		1,5 kPa do/to 7 kPa	$((3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e)^2 + (0,2 \text{ Pa})^2)^{1/2}$	medij: plin medium: gas
				Primerjalna metoda interni postopek: PD09-2, ki temelji na DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-3: 2011 EURAMET cg-17: 2022 merilni inštrumenti: tlačne tehtnice, mehanski in elektromehanski manometri Comparison method internal procedure: PD09-2, based on DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-3: 2011 EURAMET cg-17: 2022 measuring instruments: pressure balances, mechanical and electromechanical manometers
15.		7 kPa do/to 400 kPa	$((1,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e)^2 + (0,23 \text{ Pa})^2)^{1/2}$	medij: plin medium: gas
16.		0,4 MPa do/to 7,0 MPa	$((1,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e)^2 + ((8 \cdot 10^{-13} \text{ Pa}^{-1}) \cdot p_e^2)^2 + (3 \text{ Pa})^2)^{1/2}$	medij: plin medium: gas
17.		7,0 MPa do/to 20 MPa	$7,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$	medij: plin medium: gas
18.		10 kPa do/to 7,0 MPa	$((2,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e)^2 + (20 \text{ Pa})^2)^{1/2}$	medij: olje, voda medium: oil, water
19.		7,0 MPa do/to 400 MPa	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + (1,3 \cdot 10^{-13} / \text{Pa}) \cdot (p_e)^2$	medij: olje, voda medium: oil, water
	Diferencialni tlak (razlika tlakov) Differential pressure ( $\Delta p$ )	<b>Območje / Range</b>		Primerjalna metoda interni postopek: PD09-2, ki temelji na DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-17: 2022 merilni inštrumenti: mehanski in elektromehanski manometri statični tlak < 110 kPa Comparison method internal procedure: PD09-2, based on DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-17: 2022 measuring instruments: mechanical and electromechanical manometers line pressure < 110 kPa



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 zmožljivost (CMC) izražena kot razširjena negotovost.* <i>Calibration and measurement Capability (CMC) Expressed as an Expanded Uncertainty.*</i>	- Tip kalibracijske metode (opcija) - Kalibracijski postopek - Merilni instrumenti (opcija)** - Opombe <i>- Type of calibration method (option), - Internal calibration procedure - Measuring instruments (option)** - Remarks</i>
20.		0 Pa do/to 7,0 MPa	$1 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta p$ ne/not < 0,6 Pa	medij: plin statični tlak < 110 kPa medium: gas line pressure < 110 kPa
<b>Vakuumske veličine / Vacuum Quantities</b>				
	<b>Referenčne netesnosti</b> <i>Reference leaks</i>  Q, plinski pretok v vakuum <i>Q, gas-flow rate into vacuum</i>	<b>Območje / Range</b>		Primerjalna metoda interni postopek: PD09-15 merilni inštrumenti: permeacijski in kapilarni leaki <i>Comparison method internal procedure: PD09-15 measuring instruments: permeation and capillary leaks</i>
21.		$8 \cdot 10^{-16}$ mol/s do/to $5 \cdot 10^{-14}$ mol/s	$((0,007 \cdot Q)^2 + (3,2 \cdot 10^{-17}$ mol/s) <sup>2</sup> ) <sup>1/2</sup>	plin He gas He
22.		$5 \cdot 10^{-14}$ mol/s do/to $8 \cdot 10^{-12}$ mol/s	$0,007 \cdot Q$	plin He gas He
23.		$8 \cdot 10^{-12}$ mol/s do/to $2 \cdot 10^{-10}$ mol/s	$((0,007 \cdot Q)^2 + (7,5 \cdot 10^7$ (mol/s) <sup>-1</sup> · Q <sup>2</sup> ) <sup>1/2</sup>	plin He gas He
24.		$2 \cdot 10^{-10}$ mol/s do/to $5 \cdot 10^{-7}$ mol/s	$0,015 \cdot Q$	Plini He, N <sub>2</sub> , Ar in drugi plini ki se ne adsorbirajo na površine <i>Gases He, N<sub>2</sub>, Ar and other nonadsorbing gases</i>
25.		$4 \cdot 10^{-13}$ mol/s do/to $2,5 \cdot 10^{-8}$ mol/s	$8 \cdot 10^{-2} \cdot Q$	Primerjalna metoda interni postopek: PD09-18 merilni inštrumenti: Helijevi leak detektorji <i>Comparison method internal procedure: PD09-18 measuring instruments: helium leak detectors</i>

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 zmožljivost (CMC) izražena kot razširjena negotovost.* <i>Calibration and measurement Capability (CMC) Expressed as an Expanded Uncertainty.*</i>	- Tip kalibracijske metode (opcija) - Kalibracijski postopek - Merilni instrumenti (opcija)** - Opombe - Type of calibration method (option), - Internal calibration procedure - Measuring instruments (option)** - Remarks
<b>MEHANSKE VELIČINE / Mechanical Quantities</b>				
<b>Tlak / Pressure</b>				
	Vakuum <i>Vacuum (p)</i>	<b>Območje / Range</b>		Primerjalna metoda interni postopek: PD09-2, ki temelji na DKD-R 6-2: 2018 merilni inštrumenti: Vakuometri in drugi absolutni merilniki tlaka <i>Comparison method internal procedure: PD09-2, based on DKD-R 6-2:2018 measuring instruments: vacuum gauges and other absolute pressure gauges</i>
26.		0,1 Pa do/to 10 Pa	$8 \cdot 10^{-3} \cdot p$ ne/not < $6 \cdot 10^{-3}$ Pa	
27.		10 Pa do/to 1,3 kPa	$5 \cdot 10^{-3} \cdot p$	
28.		1,3 kPa do/to 100 kPa	$2 \cdot 10^{-3} \cdot p$ ne/not < 6 Pa	
	Absolutni tlak <i>Absolute pressure (p<sub>abs</sub>)</i>	<b>Območje / Range</b>		Primerjalna metoda interni postopek: PD09-2, ki temelji na DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-17: 2022 merilni inštrumenti: mehanski in elektromehanski manometri <i>Comparison method internal procedure: PD09-2 based on DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-17: 2022 measuring instruments: mechanical and electromechanical manometers</i>
29.		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>
30.		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>
31.		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>
32.		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>
33.		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>
	Nadtlak (negativni in pozitivni) <i>Negative and positive gauge pressure (p<sub>e</sub>)</i>	<b>Območje / Range</b>		Primerjalna metoda interni postopek: PD09-2, ki temelji na DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-17: 2022 merilni inštrumenti: mehanski in elektromehanski manometri <i>Comparison method internal procedure: PD09-2 based on DKD-R 6-1: 2014 EURAMET cg-17: 2022 measuring instruments: mechanical and electromechanical manometers</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 (opcija) - Kalibracijski postopek - Merilni instrumenti (opcija)** - Opombe - Type of calibration method (option), - Internal calibration procedure - Measuring instruments (option)** - Remarks
34.		-95 kPa do/to 0 kPa	$7,4 \cdot 10^{-5} \cdot  p_e $ ne/not < 1,9 Pa	medij: plin medium: gas
35.		0 kPa do/to 100 kPa	$7,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ ne/not < 1,9 Pa	medij: plin medium: gas
36.		100 kPa do/to 3,4 MPa	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ Ne/not < 21 Pa	medij: plin medium: gas
37.		3,4 MPa do/to 20 MPa	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ ne/not < 490 Pa	medij: plin medium: gas
38.		0 MPa do/to 20 MPa	$7,5 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ ne/not < 490 Pa	medij: olje, voda medium: oil, water
39.		20 MPa do/to 70 MPa	$8,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e$ ne/not < 1,1 kPa	medij: olje, voda medium: oil, water
<b>Vakuumske veličine / Vacuum Quantities</b>				
	Q, plinski pretok v vakuum <i>Q, gas-flow rate into vacuum</i>	<b>Območje / Range</b>		
40.		$4 \cdot 10^{-13}$ 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>

**Opombe / Notes:**

\* 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 opredeljene 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.

Datum / Date: 28. oktober 2024

Direktor / Director

Dr. Boštjan Godec

Kopija priloge k akreditacijski listini za objavo na spletnem mestu.  
Podpisani original priloge na vpogled na sedežu SA.

Copy of Annex to the accreditation certificate for web publishing.  
Signed original of Annex available for consultation at the SA head office.