



CERTIFIKAT O KALIBRACIJI / CALIBRATION CERTIFICATE

stran / page 1 od 3

Št. certifikata / Certificate no. 13129-LTM-22

| | |
|--|--|
| Naročnik <i>Applicant</i> | 5Labs d.o.o. Legen 112 2380 SLOVENJ GRADEC |
| Instrument <i>Instrument</i> | Vzporedna končna merila |
| Proizvajalec <i>Manufacturer</i> | MAHR |
| Tip <i>Type</i> | 111 delne |
| Serijska številka <i>Serial no.</i> | 132021 |
| Kalibracijska metoda <i>Calibration method</i> | Primerjava izmerjene vrednosti z dolžinskim etalonom - SOP 4. |
| Pogoji okolja <i>Environmental conditions</i> | Temperatura (20 ± 0,1) °C |
| Čas in mesto kalibracije <i>Calibration period</i> | Od 21. 10. 2022 do 2. 12. 2022 LTM Maribor |
| Rezultati <i>Results</i> | Rezultati kalibracije so podani na straneh 2 do 3 |
| Negotovost <i>Uncertainty</i> | <p>Razširjena negotovost meritve je podana kot standardna negotovost pomnožena s faktorjem $k = 2$, ki ustreza intervalu zaupanja 95 %.</p> <p><i>The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which corresponds to coverage probability approximately 95 %.</i></p> <p>Pri meritvah so bili uporabljeni etaloni, ki so sledljivi na primarni etalon za dolžino.</p> <p><i>The measurements have been executed using standards, which are traceable to primary standard of length.</i></p> |

Izvedel / Performed by

Odobril / Approved by

Datum / Date

5. 12. 2022

CERTIFIKAT O KALIBRACIJI / CALIBRATION CERTIFICATE

stran / page 2 od 3

Št. certifikata / Certificate no. 13129-LTM-22

Merilni rezultati

Measurement results

| Nazivna vrednost L_n mm | Odstopanje sredinske dolžine e_c μm | Ident. št. | Opomba | Nazivna vrednost L_n mm | Odstopanje sredinske dolžine e_c μm | Ident. št. | Opomba |
|---------------------------------|--|------------|--------|---------------------------------|--|------------|--------|
| 0,5000 | 0,01 | 880655 | | 1,3100 | 0,10 | 581021 | |
| 1,0000 | 0,12 | 780509 | | 1,3200 | 0,08 | 680715 | |
| 1,0010 | 0,12 | 780567 | | 1,3300 | 0,09 | 581122 | |
| 1,0020 | 0,08 | 780512 | | 1,3400 | 0,08 | 680757 | |
| 1,0030 | 0,02 | 680400 | | 1,3500 | 0,17 | 680252 | |
| 1,0040 | 0,10 | 680903 | | 1,3600 | 0,01 | 680255 | |
| 1,0050 | 0,01 | 681065 | | 1,3700 | 0,15 | 680345 | |
| 1,0060 | 0,02 | 780820 | | 1,3800 | 0,12 | 680720 | |
| 1,0070 | 0,11 | 780613 | | 1,3900 | 0,10 | 580954 | |
| 1,0080 | 0,09 | 680579 | | 1,4000 | -0,02 | 681126 | |
| 1,0090 | 0,11 | 780238 | | 1,4100 | 0,02 | 680246 | |
| 1,0100 | 0,12 | 780940 | | 1,4200 | 0,10 | 580973 | |
| 1,0200 | 0,07 | 780220 | | 1,4300 | 0,12 | 680235 | |
| 1,0300 | 0,03 | 780136 | | 1,4400 | 0,07 | 581217 | |
| 1,0400 | 0,04 | 780531 | | 1,4500 | 0,05 | 681104 | |
| 1,0500 | 0,07 | 580700 | | 1,4600 | 0,05 | 680713 | |
| 1,0600 | 0,07 | 780724 | | 1,4700 | 0,09 | 680631 | |
| 1,0700 | 0,04 | 781102 | | 1,4800 | 0,09 | 680653 | |
| 1,0800 | 0,06 | 780198 | | 1,4900 | 0,12 | 680649 | |
| 1,0900 | 0,06 | 780954 | | 1,5000 | 0,02 | 780341 | |
| 1,1000 | 0,02 | 780401 | | 2,0000 | 0,06 | 681144 | |
| 1,1100 | 0,08 | 780313 | | 2,5000 | 0,15 | 680331 | |
| 1,1200 | 0,08 | 580403 | | 3,0000 | 0,04 | 880346 | |
| 1,1300 | 0,11 | 680426 | | 3,5000 | 0,24 | 680828 | |
| 1,1400 | 0,12 | 580415 | | 4,0000 | 0,14 | 680106 | |
| 1,1500 | 0,11 | 680362 | | 4,5000 | 0,06 | 580806 | |
| 1,1600 | 0,09 | 680367 | | 5,0000 | 0,00 | 880959 | |
| 1,1700 | 0,10 | 680375 | | 5,5000 | 0,31 | 580873 | |
| 1,1800 | 0,09 | 680327 | | 6,0000 | 0,06 | 680715 | |
| 1,1900 | 0,11 | 681226 | | 6,5000 | 0,10 | 580969 | |
| 1,2000 | 0,12 | 780439 | | 7,0000 | 0,06 | 580684 | |
| 1,2100 | 0,04 | 680314 | | 7,5000 | 0,13 | 580742 | |
| 1,2200 | 0,05 | 580622 | | 8,0000 | 0,12 | 680168 | |
| 1,2300 | 0,07 | 780246 | | 8,5000 | 1,10 | 580767 | |
| 1,2400 | 0,05 | 780271 | | 9,0000 | 0,10 | 580809 | |
| 1,2500 | 0,09 | 680140 | | 9,5000 | 0,06 | 880296 | |
| 1,2600 | 0,15 | 780241 | | 10,0000 | 0,02 | 781191 | |
| 1,2700 | 0,11 | 580653 | | 10,5000 | 0,08 | 680196 | |
| 1,2800 | 0,03 | 681123 | | 11,0000 | 0,02 | 580905 | |
| 1,2900 | 0,09 | 580914 | | 11,5000 | 0,10 | 580423 | |
| 1,3000 | 0,08 | 680744 | | 12,0000 | 0,06 | 580307 | |

CERTIFIKAT O KALIBRACIJI / CALIBRATION CERTIFICATE

stran / page 3 od 3

Št. certifikata / Certificate no. 13129-LTM-22

| | | | | | | | |
|---------|-------|--------|--|----------|-------|--------|--|
| 12,5000 | 0,02 | 680125 | | 20,0000 | 0,02 | 780253 | |
| 13,0000 | 0,04 | 780246 | | 20,5000 | 0,04 | 150032 | |
| 13,5000 | 0,00 | 580518 | | 21,0000 | 1,85 | 580337 | |
| 14,0000 | 0,07 | 580481 | | 21,5000 | 1,47 | 580535 | |
| 14,5000 | 0,75 | 580456 | | 22,0000 | 0,25 | 580363 | |
| 15,0000 | 0,09 | 681029 | | 22,5000 | -0,02 | 680713 | |
| 15,5000 | 0,07 | 580417 | | 23,0000 | 0,02 | 580443 | |
| 16,0000 | 0,03 | 680724 | | 23,5000 | -0,03 | 580447 | |
| 16,5000 | 0,01 | 141038 | | 24,0000 | -0,10 | 780201 | |
| 17,0000 | 0,67 | 580419 | | 24,5000 | 0,02 | 680108 | |
| 17,5000 | 0,29 | 680105 | | 25,0000 | 0,01 | 681001 | |
| 18,0000 | -0,02 | 580306 | | 50,0000 | -0,08 | 880303 | |
| 18,5000 | 1,18 | 580317 | | 75,0000 | 1,85 | 780715 | |
| 19,0000 | 0,03 | 580315 | | 100,0000 | -0,09 | 880337 | |
| 19,5000 | 0,09 | 580325 | | | | | |

Opomba: Uporabljene oznake so povzete po ISO 3650:2000.

Za korekcijo merilnih rezultatov na 20 °C je bila uporabljena linearna temper. razteznost $\alpha = 11,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

Stanje merila med kalibracijo

Artefact condition during the calibration

Brezhibno

Merilna negotovost

Uncertainty of measurement

$$U = \sqrt{(35 \text{ nm})^2 + (0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L_n)^2}; k = 2$$

Uporabljeni etaloni in merilna oprema

Applied standards and measurement equipment

| Etalon | Proizvajalec | Tip | Oznaka | Št. kalibracije |
|-------------------------------|---------------------|------------|---------------|------------------------|
| Komparator končnih meril | MAHR | 826 | 1129/96 | 13089-LTM-22 |
| Končna merila (0,5 – 1,49) mm | FRANK | DIN-KI 00 | 9770 | 51064-PTB-22 |
| Končna merila (1,5 – 100) mm | FRANK | DIN-KI 00 | 9770 | 50139-PTB-21 |
| Planparalelni stekleni valj | Custom Scientific | 50 mm | 10875 | 111-19846 |

Opomba

Remark