



# S14d4

## S14 – DODATEK 4: OBSEG AKREDITACIJE PRI KALIBRIRANJU

### Kazalo

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | NAMEN IN SPLOŠNE DOLOČBE.....                      | 2 |
| 2 | STROKOVNA PODROČJA .....                           | 2 |
| 3 | PODAJANJE OBSEGA KALIBRACIJSKEGA LABORATORIJA..... | 2 |
| 4 | OBRAVNAVANJE SPREMEMB V OBSEGIH.....               | 6 |
| 5 | SPREMEMBE GLEDE NA PREJŠNJO IZDAJO.....            | 6 |
| 6 | PREHODNE IN KONČNE DOLOČBE .....                   | 6 |
| 7 | OBVLADOVANJE DOKUMENTA.....                        | 7 |
| 8 | REFERENČNI DOKUMENTI.....                          | 7 |

## 1 NAMEN IN SPLOŠNE DOLOČBE

Dokument podaja specifična in konkretnejša določila glede načinov opredeljevanja obsega na področju kalibracije. Splošne zahteve in izhodišča so razvidna iz osnovnega dokumenta S14.

Ta dokument spada med splošne akte SA, ki urejajo zahteve za akreditacijo in pravila akreditiranja in jih SA vodi kot javno evidenco. Določila tega dokumenta so sestavni del pogodb o vzpostavitvi in vzdrževanju akreditacije, ki jih SA sklepa s strankami. Veljavne izdaje splošnih aktov SA, ki urejajo zahteve za akreditacijo in pravila akreditiranja, so dostopne na sedežu SA in objavljene na spletnem mestu SA.

## 2 STROKOVNA PODROČJA

Strokovna področja kalibracije so določena s fizikalnimi veličinami oziroma skupinami sorodnih fizikalnih veličin. Na primer elektriške veličine, mehanske veličine, dimenzionalne veličine in podobno. Klasificiramo jih v skladu z dokumentom D05-11. Klasifikacija temelji na mednarodnem sistemu SI enot. V dokumentu D05-11 so navedena do sedaj obravnavana področja, ki se po potrebi lahko poljubno dopolnijo z novimi izpeljanimi fizikalnimi veličinami, ki jih prinese razvoj merilnih instrumentov in/ali narekujejo nove potrebe v meroslovju.

## 3 PODAJANJE OBSEGA KALIBRACIJSKEGA LABORATORIJA

- a) Glede na definicijo tipov fleksibilnosti obsega (S14) je obseg kalibracijskega laboratorija podan kot fiksni obseg.
- b) Najmanjša enota opisa obsega akreditacije (v nadaljevanju "enota obsega") se nanaša na kalibracijo merila ali merilnega sistema, ki se izvede bodisi:
  - 1) v določeni fiksni točki izbrane fizikalne veličine (npr. kalibracija termometra pri temperaturi trojne točke vode (0,01 °C), ali
  - 2) na določenem intervalu izbrane fizikalne veličine. (npr. kalibracija voltmetra na intervalu napetosti od 0 V do 100 V).Enota obsega je zapisana tako, da lahko uporabnik v enoti obsega prejme vse potrebne tehnične informacije o izbrani kalibraciji; (ni potrebno kombinirati informacij z drugimi enotami obsega).
- c) Obseg akreditacije vsake enote določajo naslednji parametri in informacije:
  - 1) **področje** kalibracije oz. fizikalna veličina,
  - 2) **območje** (fiksna točka ali interval) na katerem velja kalibracija,
  - 3) **omejitve** (npr. frekvenčne omejitve, robni pogoji, druge vplivne veličine in podobno),
  - 4) opis kalibracijske **zmogljivosti** (CMC),
  - 5) tip kalibracijske **metode** (neposredna, posredna, kalibracija s simulacijo),
  - 6) referenca na interno kalibracijsko proceduro, kadar je to primerno, pa tudi sklic na standardno proceduro,
  - 7) kalibrirani merilni **instrumenti**,
  - 8) morebitne druge, za razumevanje potrebne **opombe**.

Pojasnila in opombe k posameznim točkam:

**OPOMBA 1: Področje** kalibracije je določeno s fizikalno veličino. Ta je lahko osnovna ali izpeljana veličina. Najvišji nivo klasifikacije predstavlja skupina sorodnih veličin s področja (npr. dimenzijske veličine). Sledijo podpodročja, ki so posamezne osnovne ali izpeljane fizikalne veličine, lahko tudi bolj natančni opisi izpeljanih veličin ali veličin združenih glede na določene robne pogoje ali omejitve. Lahko je več nivojev opisa, vendar ti niso strogo določeni (to je namreč odvisno od razvejanosti posameznih področij). (Primer: elektriške veličine - napetost - enosmerna napetost.) V obsegu je vedno naveden vsaj en (vrhnji) nivo opredelitve področja.

**OPOMBA 2:** Opisu področja (oziroma podpodročja) je pridružena informacija o **merilnih instrumentih** (oziroma vrstah instrumentov), katerim je namenjena kalibracija. To informacijo lahko navedemo tudi v skupni rubriki s podatki o tipu, kalibracijski proceduri in morebitnih opombah. Nivoja podrobnosti takega opisa ni možno splošno določiti, saj lahko sega od splošne (generične) oblike do povsem specifičnega navajanja določene vrste merilnega instrumenta. Vse je zelo odvisno od področij, uporabljenih metod in principov ter omejitev laboratorija. Takšna informacija lahko na določenih področjih meroslovja izhaja že iz same klasifikacijske sheme. V takih primerih v rubriki »merilni instrumenti« ni potreben dodaten opis. (Primer: Temperatura vlaga in termofizikalne lastnosti – temperatura – tekočinski termometri).

**OPOMBA 3:** Opis kalibracijske **zmogljivosti** je za vsako enoto obsega podan s parametrom "kalibracijska in merilna zmogljivost", **CMC**. (Kratice CMC, ki izhaja iz angleške definicije "calibration and measuring capability" zaradi izrazite mednarodne veljave tega parametra v izogib potencialnemu nerazumevanju in zmede, ne prevajamo v slovenščino!)

Pri podajanju CMC upoštevamo vodilo ILAC P14, ki določa CMC kot razširjeno negotovost (Calibration and Measurement Capability (CMC) Expressed as an Expanded Uncertainty). Razširjena negotovost je podana kot kombinirana standardna negotovost pomnožena s takšnim faktorjem pokritja  $k$ , da določa interval zaupanja približno 95 %. Vodilo ILAC P14 je potrebno v celoti upoštevati tudi glede vseh drugih sistemskih določil kot na primer politiko upoštevanja prispevkov k negotovosti kalibriranega instrumenta (princip »najboljše razpoložljive naprave« / »*best existing device*«), glede zaokroževanja, podajanja in poročanja negotovosti in drugo.

Ocena merilne negotovosti mora biti izvedena v skladu s principi, podanimi v dokumentu GUM, oziroma EA-4/02.

**OPOMBA 4:** Parameter **CMC** se lahko pripiše enoti obsega na več načinov:

- a) s konstantno vrednostjo, ki velja na celotnem območju, ali
- b) z intervalom, ki ima določeno spodnjo in zgornjo vrednost (v takem primeru mora biti jasno iz dodatnih opomb, kako se določi CMC za vrednosti znotraj intervala), ali
- c) z eksplicitno funkcijo merjene veličine in/ali drugih parametrov ali
- d) z matriko vrednosti CMC ali
- e) z grafom (če je zagotovljeno, da je ločljivost takšna, da je moč razbrati vsaj dve signifikantni mesti podatka CMC).

Podajanje parametra CMC z odprtim intervalom (npr. " $U < x$ ") ni dovoljeno!

Način podajanja je vedno prilagojen dejanski uporabi rezultatov kalibracij. Če je na primer za namen uporabe sprejemljiva maksimalna vrednost negotovosti na nekem intervalu, je glede na odločitev



laboratorija lahko v polju za CMC navedena ta vrednost - v obliki konstantne vrednosti in ne v obliki funkcije, ki velja po intervalu. Obraten primer, ko bi se navajala zgolj minimalna vrednost CMC za celoten interval, ni dovoljena.

**OPOMBA 5:** Kadar je za enournno razlago potreben opis robnih pogojev ali drugih **omejitev**, mora biti le-ta podan. (Primeri: frekvenčna odvisnost veličin, robni pogoji veljavnosti za določeno kalibracijo - kalibracija pri določeni vrednosti neke druge vplivne veličine (temperature, električnega toka, napetosti itd.))

**OPOMBA 6:** Z opredelitvijo **tipa** metode kalibracije je določeno, ali gre za:

- a) neposredno metodo,
- b) posredno metodo,
- c) kalibracijo s simulacijo.

(Pomembnost opredelitve tipa metode se med področji precej razlikuje. Pri nekaterih področjih informacija o tem, da gre npr. za »kalibracijo s simulacijo«, zelo veliko pove o uporabljeni metodi in zmogljivostih. Simulacija merjene veličine (navadno v okolju elektriških signalov) metodološko in z vidika uporabljene opreme in zmogljivosti ni isto kot »neposredna« primerjava meritev med etalonskim in kalibriranim merilnikom za isto fizikalno veličino. Podobno je na nekaterih področjih tudi z informacijo o tem, da gre za »posredno« metodo (npr. z uporabo referenčnih materialov in ne s primerjavo (kazanja) dveh merilnikov).

Informacija o tipu kalibracijske metode se navaja smiselno glede na področje oziroma fizikalno veličino. Na področjih, kjer se opredelitev ne uporablja, se lahko tudi izpusti ali doda smiselno strokovno opombo (npr. skladno z opredelitvami v VIM, tč.2.5 ali podobno).

**OPOMBA 7:** V obsegu akreditacije je potrebno navesti **referenco na interno kalibracijsko proceduro**. Na tistih področjih, kjer je to primerno in uporabno, se navede sklic na standardizirano kalibracijsko proceduro. **Sklic na standardno proceduro** se sme uporabiti le, če takšna referenca ne učinkuje zavajajoče (metoda se mora popolnoma skladati s standardno ali pa mora biti iz opisa jasno, kaj se lahko navezuje na navedeni standard).

**OPOMBA 8:** V **opombah** so podane vse druge morebitne nujne dodatne informacije, ki se jih ne da razbrati iz splošnega opisa. Predvsem omejitve, ki služijo potencialnemu odjemalcu pri iskanju in izbiri kalibracijske zmogljivosti.



Obseg podajamo v obliki tabele, ki vsebuje za vsako enoto obsega vse zgoraj našteje informacije. V ilustracijo je naveden primer podajanja obsega kalibracijskega laboratorija v dveh tabelah:

**PRIMER:**

Tabela 1: Kalibracije v laboratoriju. / *Calibration in laboratory.*

| Št. No  | Merjena veličina, (pod)področje, oz. merilni instrumenti in/ali območje (merjene veličine).<br><i>Measured quantity, (sub-) field, and/or instruments, and/or range (of measured quantity).</i> | Območje (merjene veličine) ali Omejitve, pogoji, vplivne veličine.***<br><i>Range (of measured quantity) or Limitations, conditions, influence quantity. ***</i> | Kalibracijska in merilna zmogljivost (CMC) izražena kot razširjena negotovost.*<br><i>Calibration and measurement Capability (CMC) Expressed as an Expanded Uncertainty.*</i> | - Tip kalibracijske metode (opcija)<br>- Kalibracijski postopek<br>- Merilni instrumenti (opcija)**<br>- Opombe<br>- <i>Type of calibration method (option)</i><br>- <i>Internal calibration procedure</i><br>- <i>Measuring instruments (option)**</i><br>- <i>Remarks</i> |
|---|---|--|---|---|
| <b>ELEKTRIČNE VELIČINE</b> ( <i>Electrical quantities</i> ) |   |  |   |   |
| <b>ENOSMERNE IN NF VELIČINE</b> ( <i>DC/LF Quantities</i> ) |   |  |   |   |
| <b>Napetost</b> ( <i>Voltage</i> )                          |   |  |   |   |
|   | <b>Izmenična napetost</b> ( <i>AC Voltage</i> )   |  |   | - Neposredna kalibracija ( <i>direct calibration</i> )<br>- Kalibracijska procedura XYZ-1 ( <i>Calibration procedure XYZ-1</i> )<br>- Merilni instrumenti: univerzalni merilni instrument ( <i>Measuring instruments: universal measuring instrument</i> )                  |
|   |   | <b>Frekvenca</b> ( <i>frequency</i> )  |   |   |
| 1.  | 30 V do/to 480 V  | 45 Hz do/to 65 Hz  | $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$   | - Opomba: merjenje na sistemu za komparacijo energije / <i>Remark: measured on the system for energy comparison</i>   |

|                               |  |                                       |                             |   |
|-------------------------------|--|---------------------------------------|-----------------------------|---|
| <b>Tok</b> ( <i>Current</i> ) |  |                                       |                             |   |
|                               | <b>Izmenični tok</b> ( <i>AC Current</i> ) |                                       |                             | - Neposredna kalibracija ( <i>direct calibration</i> )<br>- Kalibracijska procedura XYZ-2 ( <i>Calibration procedure XYZ-2</i> )<br>- Merilni instrument: univerzalni merilni instrument ( <i>Measuring instruments: universal measuring instrument</i> ) |
|                               |  | <b>Frekvenca</b> ( <i>frequency</i> ) |                             |   |
| 2.                            | 5 mA do (to) 10 mA                         | 45 Hz do (to) 65 Hz                   | $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot I$ | - Opomba: merjenje na sistemu za komparacijo energije / <i>Remark: measured on the system for energy comparison</i>   |
| 3.                            | 10 mA do (to) 50 mA                        | 45 Hz do (to) 65 Hz                   | $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot I$ |   |
| 4.                            | 50 mA do (to) 160 A                        | 45 Hz do (to) 65 Hz                   | $1,4 \cdot 10^{-4} \cdot I$ |   |



Tabela 2: Kalibracije na terenu. / On-site calibration.

| Št. No  | Merjena veličina, (pod)področje, oz. merilni instrumenti in/ali območje (merjene veličine).<br><i>Measured quantity, (sub-) field, and/or instruments, and/or range (of measured quantity).</i> | Območje (merjene veličine) ali Omejitve, pogoji, vplivne veličine.***<br><i>Range (of measured quantity) or Limitations, conditions, influence quantity.***</i> | Kalibracijska in merilna zmogljivost (CMC) izražena kot razširjena negotovost.*<br><i>Calibration and measurement Capability (CMC) Expressed as an Expanded Uncertainty.*</i> | - Tip kalibracijske metode (opcija)<br>- Kalibracijski postopek<br>- Merilni instrumenti (opcija)**<br>- Opombe<br><i>- Type of calibration method (option),<br/>- Internal calibration procedure<br/>- Measuring instruments (option)**<br/>- Remarks</i>   |
|---|---|---|---|--|
| <b>KEMIJSKA ANALIZA, REFERENČNI MATERIALI</b> ( <i>Chemical analysis, reference materials</i> ) |   |   |   |  |
|   | pH vrednost<br>( <i>Ph value</i> )  |   |   | - Kalibracija s simulacijo ( <i>calibration with simulation</i> )<br>- Kalibracijska procedura XYZ-3 ( <i>Calibration procedure XYZ-3</i> )<br>- Merilni instrumenti: elektronski merilniki pH ( <i>Measuring instruments: pH measuring instruments</i> )<br>- Opomba: kalibracija brez sonde ( <i>Remark: Calibration without probe</i> ) |
|   |   | <b>Območje</b> ( <i>Range</i> )   |   |  |
| 1.  |   | 0 do/to 14 pH   | 0,02 pH   |  |

\* 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.*

## 4 OBRAVNAVANJE SPREMEMB V OBSEGIH

Kalibracijski laboratoriji imajo fiksni tip obsega. (Glej tudi vodilo ILAC G18.) Zato se lahko uveljavlja morebitne spremembe obsega le ob poprejšnji ocenitvi s strani SA. Praviloma v postopkih ob nadzornih obiskih, lahko tudi v postopku izrednega nadzora za širitev obsega akreditacije. Kakršnekoli spremembe obsega morajo biti pred ocenjevanjem vedno najavljene in dokumentirane (vsaj) s kalibracijskimi postopki ter validacijami spremenjenih ocen negotovosti (oziroma vsemi predvidenimi sistemskimi spremembami laboratorija).

## 5 SPREMEMBE GLEDE NA PREJŠNJO IZDAJO

Posodobljen sklic v točki 3a) in izdaja dokumentov ILAC P14 in EA-4/02 v poglavju 8.

## 6 PREHODNE IN KONČNE DOLOČBE

/

## 7 OBVLADOVANJE DOKUMENTA

Dokument sprejme Svet SA, potem ko je njegova vsebina obravnavana in sprejeta na Odboru za akreditacijo. V primeru, da se Svet SA ne strinja s predlogom, ki je bil odobren na Odboru za akreditacijo, ga vrne v obravnavo Odboru za akreditacijo. Spremembe, ki ne posegajo v vsebino, lahko sprejme Svet SA brez vključitve Odbora za akreditacijo.

Veljaven dokument se nahaja v i4 (informacijski sistem SA). Čistopis je objavljen na spletni strani SA, v tiskani obliki pa je dostopen na sedežu SA.

Posamezni izvodi so lahko obvladovani tudi v fizični obliki. Prejemniki oziroma mesta hranjenja so razvidni iz zapisov o izdaji dokumenta.

Drugi izpisi in kopije dokumenta so informativnega značaja in niso obvladovani izvodi. Veljavnost teh dokumentov je treba preveriti v i4 ali na spletni strani SA.

## 8 REFERENČNI DOKUMENTI

- ILAC P14:09/2020, ILAC Policy for Measurement Uncertainty in Calibration
- EA-4/02 M: 2021, Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration
- JCGM 100:2008, GUM 1995 with minor corrections, Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement (dostopno na [www.bipm.org](http://www.bipm.org))
- ILAC G18:04/2010, Guideline for the Formulation of Scopes of Accreditation for Laboratories
- JCGM 200:2012, International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM). 3rd edition, 2008 version with minor corrections (dostopno na [www.bipm.org](http://www.bipm.org))
- SIST EN ISO/IEC 17011:2018, Ugotavljanje skladnosti - Zahteve za akreditacijske organe, ki akreditirajo organe za ugotavljanje skladnosti (ISO/IEC 17011:2017)