

Razvoj meroslovnega laboratorija SIQ v preteklih 30 letih

Svetovni dan meroslovja, 20. maj 2021

mag. Matjaž Lindič

t: (01) 4778 310; f: (01) 4778 444;

e-pošta: matjaz.lindic@siq.si; www.siq.si

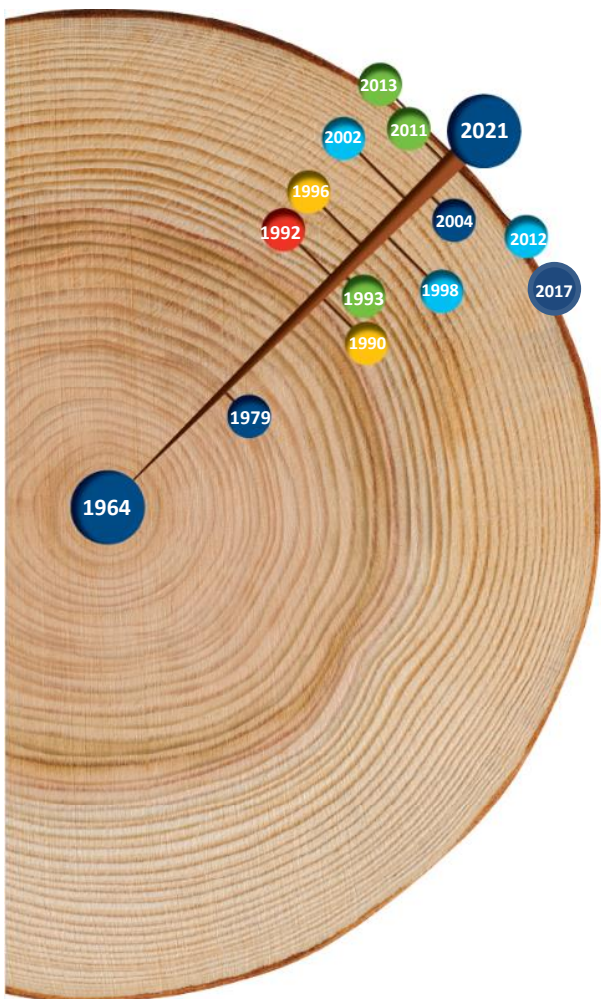
Slovenski institut za kakovost in meroslovje

Preskusne in merilne tehnologije – dejavnost meroslovja



Z vami več kot
With you for over
50 let
years
o o o

ZGODOVINA



1964 začetek dejavnosti preskušanja proizvodov ter vzdrževanja in kalibracije meril

1979 pridobitev prvega jugoslovanskega pooblastila v sistemu obveznega atestiranja za meritve radiofrekvenčnih motenj električnih aparatov

1990 začetek dejavnosti **Ocenjevanje sistemov vodenja**

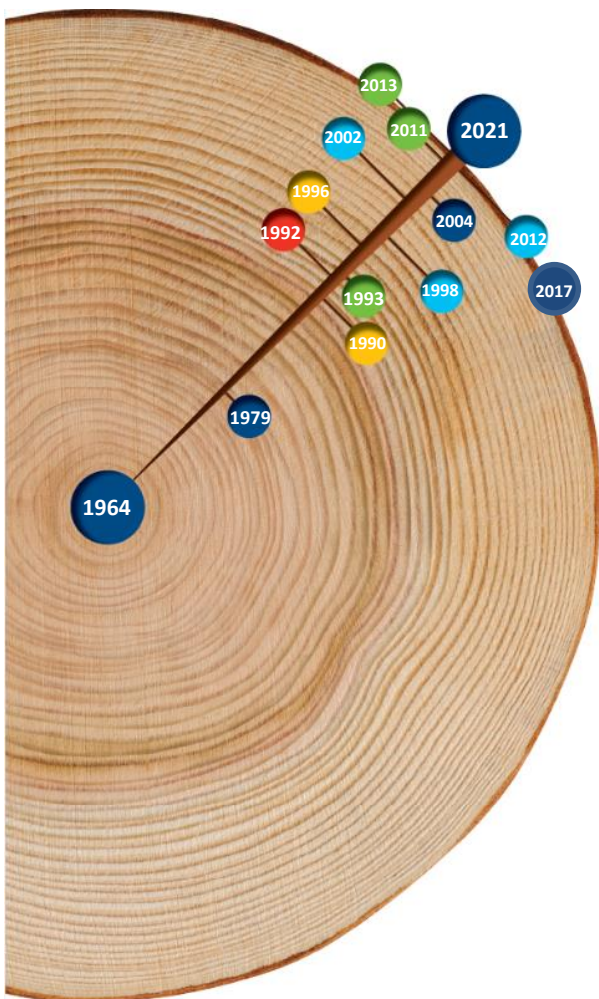
1992 začetek dejavnosti **Izobraževanje**

1993 začetek dejavnosti **Protieksplzijska zaščita**

1996 SIQ prejme **prvo mednarodno veljavno akreditacijo v Sloveniji** in postane polnopravni član mreže certifikacijskih organov za ocenjevanje sistemov vodenja IQNet



ZGODOVINA



1998 SIQ postane nosilec dveh nacionalnih etalonov, in sicer za električni tok ter čas in frekvenco

2002 začetek dejavnosti **Igralniške tehnologije**

2004 ustanovitev prve hčerinske družbe, in sicer na Hrvaškem, ter prvega preskusnega laboratorija v tujini v drugi hčerinski družbi SIQ Italia S.r.l.

2011 odprtje preskusnega laboratorija v hčerinski družbi v Nemčiji

2012 odprtje preskusnega laboratorija v hčerinski družbi v Južni Afriki

2013 odprtje preskusnega laboratorija v hčerinski družbi v Srbiji

2017 otvoritev novih poslovnih prostorov

2019 selitev meroslovja v nove poslovne prostore



Leti 1991 in 1992:

- Osamosvajanje slovenske države
 - ukinjena sledljivost na primarni meroslovni nivo v SFRJ
- Konec leta 1992 ustanovljen SIQ (prej IKM)
 - začetek vzpostavljanja sodelovanja z evropskimi NMI-ji (obisk PTB in NPL)
 - nuditi primerljivo ali boljšo storitev, kot jo uporabniki dobijo v tujini (akreditacija)



Z vami več kot
With you for over
50 let
years
o o o

Sodelovanje z EURAMET-om in NMI-ji

- Pričetek neformalnega sodelovanja v EURAMET odboru za izmenično napetost; 1993
- Bilateralni program, ki ga je financirala nizozemska vlada in Dutch Calibration Organisation (NKO); 1993-1994
 - stažiranje metrologov v NMI-VSL, obiski NMI-VSL ekspertov v Sloveniji
 - izobraževanja, oprema, priprava kalibracijskih postopkov (prvi postopek za kalibracijo digitalnih multimetrov je imel več kot 100 strani 😊)
 - akreditacija
- Začetek sodelovanja s PTB; 1994
 - izobraževanja, oprema
- PHARE / PRAQ III program; 1995
 - oprema

Akreditacija

- Potrdilo usposobljenosti organa za ugotavljanje skladnosti
- Poslovnik kakovosti pripravljen leta 1990
 - skladen z našim razumevanjem standarda EN45001
- Na razpolago nobenih tolmačenj
- Na srečo zahteve dokaj razumljive v primeru kalibracijskih laboratorijev

- Projekt uspešno zaključen leta 1996, ko SIQ prejme **prvo mednarodno veljavno akreditacijo** v Sloveniji za kalibracijske laboratorije (USM L-001 in **NKO K-097**)

- Takrat akreditacija v RS še ni bila tako prepoznana.
Danes nekaj velja samo akreditiran certifikat!



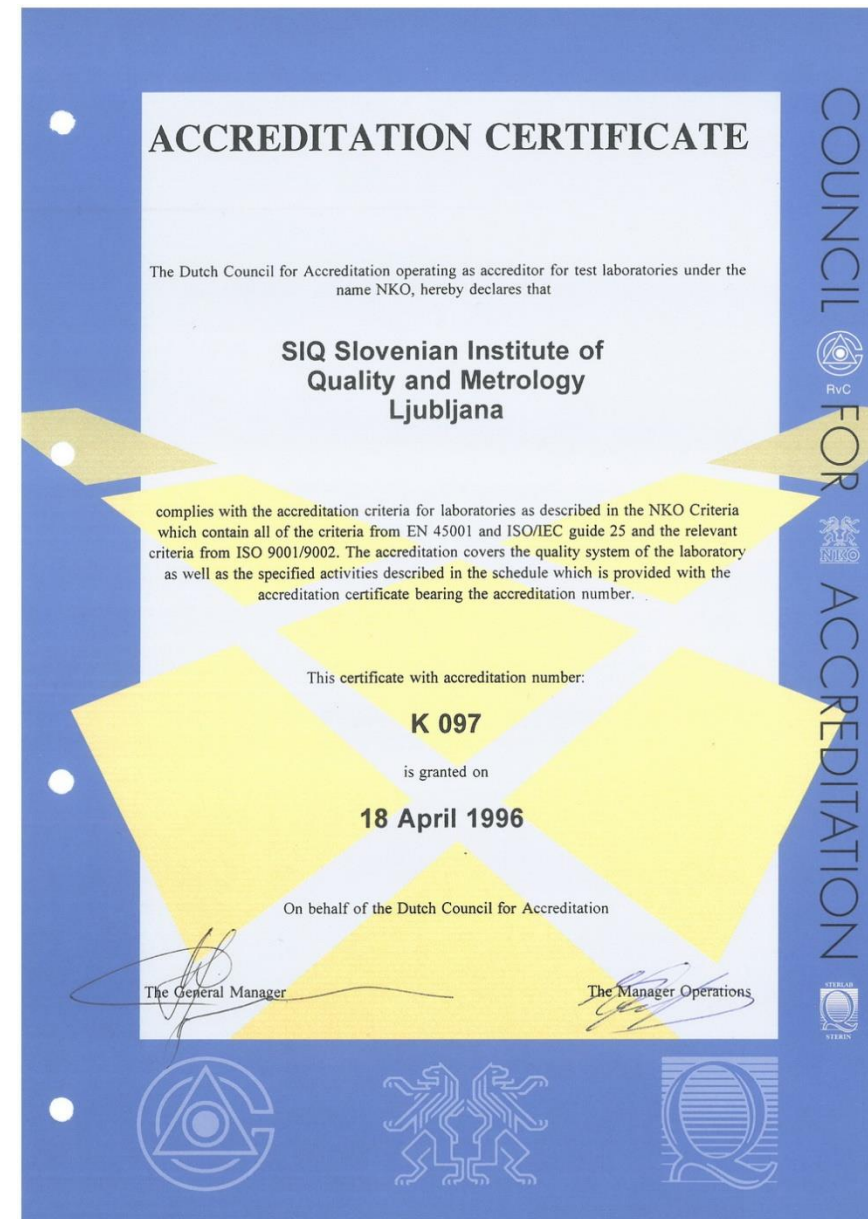
Podelitev akreditacijske listine SA 1996



V Sloveniji smo naredili industriji sledljivost meritev dostopno!



Podelitev akreditacijske listine RvA 1996



Realizacija SI enot v SIQ leta 1998

- Realizacija električni tok (A)
 - ohmov zakon: $I = U/R$
 - napetost: standard z zener referenco in sistem za skaliranje (najboljša merilna negotovost 1,2 $\mu\text{V/V}$, danes **0,5 $\mu\text{V/V}$**)
 - upornost: set upornosti od 100 $\mu\Omega$ do 100 T Ω (najboljša merilna negotovost 5 $\mu\Omega/\Omega$, danes **0,3 $\mu\Omega/\Omega$**)
- Realizacija čas in frekvenca (s)
 - rubidijev etalon in od leta 1998 cezijev etalon (najboljša merilna negotovost 4 $\cdot 10^{-11}$, danes **2 $\cdot 10^{-13}$**)
- Leta 1998 imenovanje za nosilca nacionalnega etalona za električni tok ter čas in frekvenco
- Leta 1998 tudi polnopravno članstvo v EURAMET-u
- Od leta 2011 pooblaščen za uporabo CIPM MRA logotipa na certifikatih



Prav na današnji dan pred točno 23. leti podelitev listin o priznanju nosilca nacionalnega etalona



Z vami več kot
With you for over
50 let
years
o o o

Razvoj lastnih merilnih metod in opreme

- Strošek sledljivosti zelo visok
 - za enosmerno napetost vsako leto
 - za enosmerno upornost set upornosti od 100 $\mu\Omega$ do 100 T Ω vsake dve leti
 - večino ostalih etalonov (L, C, ...) na dve leti
- Nakup merilne opreme in razvoj kalibracijskih procedur za zmanjšanje stroška sledljivosti
 - npr. za zagotavljanje sledljivosti enosmerne upornosti potrebovali kalibracijo samo še treh etalonskih uporov namesto devetnajstih
 - izboljšanje merilnih negotovosti
- Že leta 1999 izdelava prvih lastnih instrumentov
 - upori za visoke upornosti in transfer standardi
 - objava članka na CPEM konferenci leta 2000
(**C**onference on **P**recision **E**lectromagnetic **M**easurements)

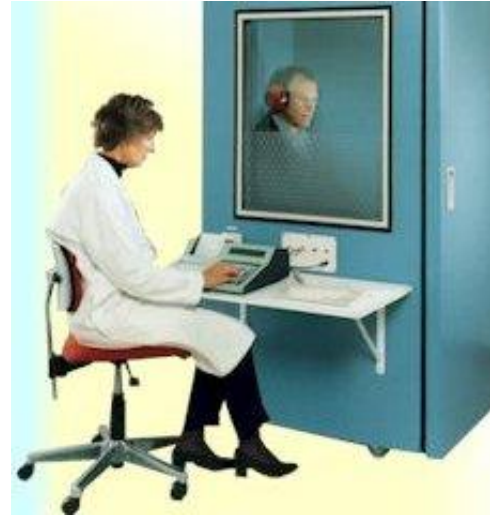
Razvoj novih storitev z lastnimi sredstvi

- SIQ vsako leto vlaga del svojih prihodkov v razvoj novih storitev:
 - merjenje izmenične napetosti z novimi termalnimi pretvorniki (PMJTC)
 - kalibracije na področju visokih napetosti do 120 kV
 - kalibracije na področju akustičnih filtrov in mehanskih vibracij
 - kalibracije pri različnih karakterističnih impedancah
 - kalibracije EMC naprav
 - kalibracije naprav za merjenje kvalitete omrežja (PQ parametri)
 - priglašeni organ za števce električne energije po modulu B+D
 - kalibracije klimatskih komor
 - kalibracije števcov električne energije na lokomotivah
 - medicinski pripomočki in instrumenti
 - razvoj novih tehnologij in storitev
 - metoda 4TP za VF kalibracijo kapacitivnosti in disipacije
- Trenutno imamo v obsegu akreditacije pri Slovenski akreditaciji 2259 vrstic!



Oprema v medicini

- merilniki krvnega tlaka
- terapevtski ultrazvok
- magnetni stimulator
- električni stimulator
- medicinski laser
- ciklo-ergometer
- audiometer
- defibrilator
- inkubator
- kinetek
- EKG



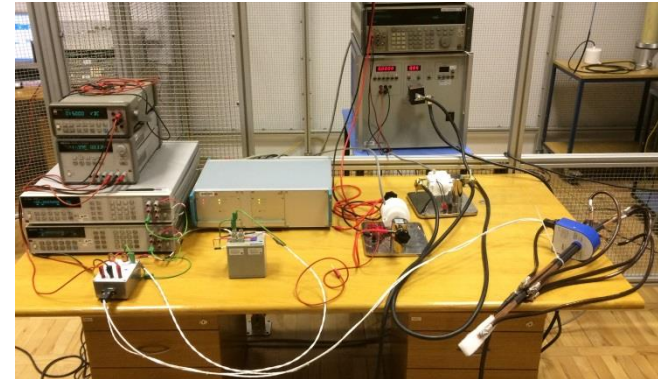
Raziskovalna dejavnost

- EU projekti:

- iMERA+ 2007: Power & Energy
- EMRP 2009: SmartGrids
- EMRP 2009: Harvesting
- EMRP 2010: EMINDA
- EMRP 2012: Q-Wave
- EMRP 2012: EMC
- EMRP 2013: SmartGrids II
- EMPIR 2014: ACQ – PRO
- EMPIR 2015: Trace-PQM
- EMPIR 2015: RF Microwave

- Projekti za industrijo:

- kot ovrednotenje merilnega sistema za merjenje izmeničnega toka



- kot razvoj nove metode merjenja visoko dielektričnih materialov ter pripomočkov



Raziskovalna dejavnost

- Razvoj merilnih postopkov in merilne opreme za podporo industriji:

- koaksialni tokovni soupori za merjenje izmeničnega toka od 1 mA do 100 A pri frekvencah do 100 kHz (DE, JP, NL, EE, SK, BA)



- merilni pribor in adapterji

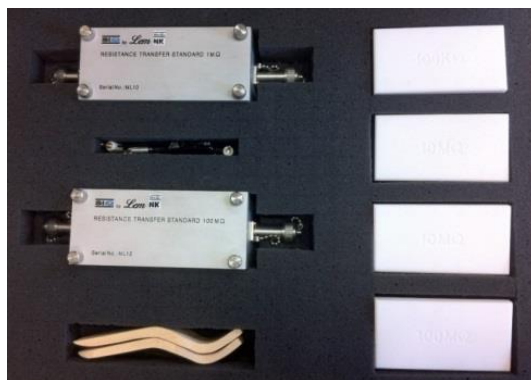


Z vami več kot
With you for over
50 let
years
o o o

Raziskovalna dejavnost

- Razvoj merilnih postopkov in merilne opreme za podporo industriji:

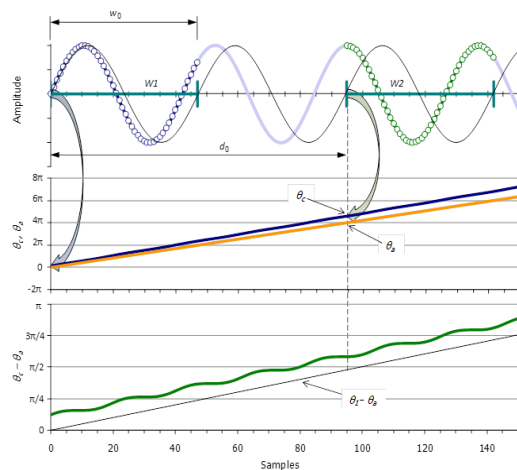
– etalonski upori



– EMC merilna oprema



– PSFE algoritem



Prenos znanja

- S pridobljenimi izkušnjami smo večim laboratorijem v Sloveniji projektno pomagali pri pridobitvi akreditacije
 - izvedba izobraževanj kako pridobiti akreditacijo
- Izvajamo izobraževanja
 - obvladovanje merilne opreme
 - merilna negotovost
- Sodelovanje na raznih konferencah
 - CPEM - Conference on Precision Electromagnetic Measurements (prvič že leta 1996 v Nemčiji), ERK - Elektrotehniška in računalniška konferenca, ...
- Objava v strokovnih revijah
 - IEEE, Elektrotehniški vestnik, ...
- Študentom omogočamo praktična izobraževanja (leta 2011 prejeli Vidmarjevo nagrado)
- Številni mednarodni projekti prenosa znanja drugim NMI-jem



Ključne zmogljivosti na področju meroslovja

- napetost
- tok
- upornost
- impedanca
- električna moč
- parametri kakovosti elek. energije
- VF veličine
- EMC veličine
- akustika
- vibracije
- prenos signala po optičnem vlaknu
- čas in frekvenca



Vpetost v slovensko meroslovno shemo

- Nosilec nacionalnega etalona za:
 - električne veličine
 - čas in frekvenco
- Kalibracijski laboratorij:
 - več kot 95% naših storitev izvedemo v akreditiranem obsegu
- Imenovana oseba za izvajanje overitev:
 - merilnikov izpušnih plinov
 - merilnikov tlaka v pnevmatikah in merilnikov krvnega tlaka
- Priglašeni organ za števce delovne električne energije:
 - direktiva za merilne instrumente MID 2014/32/EU (modul B+D in H1)
 - že leta 2006 pridobili akreditacijo za certificiranje
- Ocenjevalci/eksperti pri izvajanju presoj za SA



SIQ LJUBLJANA

TRŽAŠKA CESTA 2, LJUBLJANA
1964 - 2019

MAŠERA-SPASIĆEVA ULICA 10, LJUBLJANA
2019 - ...



- V zadnjih 30. letih smo se razvili iz malo poznanega laboratorija, v prepoznavni laboratorij, tako v evropskem kot tudi svetovnem merilu



Z vami več kot
With you for over
50 let
years
o o o

POSLANSTVO IN VREDNOTE

TEHNOLOŠKA INFRASTRUKTURA SLOVENSKEGA GOSPODARSTVA

SIQ nudi pomembno podporo slovenskemu gospodarstvu.

OCENJUJEMO IN POSREDUJEMO ZNANJE TER IZKUŠNJE

S tem prispevamo k razvoju družbe, ki bo temeljila na znanju, kakovostnih storitvah in proizvodih ter s tem zagotavljala pogoje za višjo kakovost življenja.

Znanje

Partnerski odnos

Celovite rešitve

Nepristranskost

Neodvisnost

Strokovnost



Z vami več kot
With you for over
50 let
years