



ISO 17025

SERVICELAB

servis • održavanje • tehnička podrška metrološka laboratorija

METROLAB

akreditovana metrološka laboratorija



2018 / I



SUPERLAB[®]

Your lab – Our passion

M. Milankovića 25, 11070 Novi Beograd

Tel./Fax 011 22 22 222 / lokal 201

E-mail: superlab@superlab.rs

www.super-lab.com

USKORO!!!

NOVO U PONUDI METROLAB-a

ETALONIRANJE MERILA

PRITISKA



METROLAB

U sklopu kompanije **SUPERLAB**, 2006. godine osnovana je metrološka laboratorija **METROLAB**. Uz rešenje Zavoda za kontrolu mera o ispunjenju uslova za pregled merila, u njoj se prvenstveno vršila provera i kontrola uređaja za merenje mase, nakon čega se, uz superviziju nadležnih organa Kontrole mera pristupalo metrološkom potvrđivanju merila uz izdavanje Uverenja.

Osim laboratorije za kontrolu i proveru, koncepcija je bila da **METROLAB** postane metrološka laboratorija za etaloniranje merila, i to ne samo za masu već i za druge osnovne i izvedene merne veličine (zapremina, temperatura, termodinamičke veličine, elektrihe mijski instrumenti, optičke veličine). U tu svrhu, nabavljena je najsavremenija oprema i započet je proces akreditacije laboratorije za etaloniranje.

Šta je etaloniranje?

Etaloniranje je uspostavljanje veze između vrednosti veličina koje pokazuje merilo i vrednosti ostvarenih etalonima. Sledljivost i merna nesigurnost potvrđuje se postupkom akreditacije, koja je najbolje sredstvo osiguranja kvaliteta koje laboratorija daje. Upravo to je razlog zbog kojeg smo akreditovali laboratoriju Metrolab za etaloniranje merila kod Akreditacionog tela Srbije i svoj rad usaglasili prema zahtevima standarda SRPS ISO/IEC 17025:2006.

Zašto etalonirati u Metrolab-u?

- ✚ Etaloniranje je potrebno: ISO akreditovanim laboratorijama, HACCP akreditovanim proizvodnim pogonima, GMP usaglašenoj farmaceutskoj proizvodnji, medicinskim ustanovama koje poštuju zahteve GLP, kontrolnim kućama
- ✚ Metrolab je akreditovana laboratorija sa velikim brojem akreditovanih parametara, a neke od metoda smo akreditovali prvi (za merila mase i zapremine) ili jedini (za elektrohemiju-konduktometri i turbidimetri)
- ✚ Veliko područje akreditacije laboratorije Metrolab omogućava korisnicima da većinu potreba za etaloniranjem zadovolje na jednom mestu. Naši rokovi za izvršenje su uvek usaglašeni sa kupcima
- ✚ Stručno osoblje Metrolaba spremno je da odgovori na sva vaša pitanja u vezi sa rezultatima merenja
- ✚

Šta sadrži uverenje o etaloniranju?

- ✚ naziv i adresu laboratorije u kojoj se vrši etaloniranje
- ✚ broj Uverenja koji ima svoju sledljivost
- ✚ broj strana Uverenja
- ✚ znak akreditacionog tela sa brojem akreditacije
- ✚ predmet etaloniranja sa podacima o merilu koje se etalonira
- ✚ naziv i adresu korisnika
- ✚ datum etaloniranja
- ✚ ambijentalne uslove u toku merenja
- ✚ etaloni sa sledljivim sertifikatima
- ✚ izveštaj o izmerenim vrednostima
- ✚ izveštaj o mernoj nesigurnosti
- ✚ opis i objašnjenje o stepenu poverenja za mernu nesigurnost

Kontrolisani uslovi rada u laboratoriji

- ✚ kontrolisanje ambijentalnih uslova (propisana provera ambijentalne temperature i njeno održavanje u propisanim uslovima) i evidentiranje
- ✚ provera, čuvanje, održavanje i periodično etaloniranje merne opreme (uz dobijanje odgovarajućeg sertifikata)
- ✚ provera pomoćne opreme (priručni materijal, posuđe, dodatna oprema koja se koristi za posebne zahteve i sl.) i njeno odgovarajuće čuvanje i održavanje
- ✚ potreba za stalnim ažuriranjem, proverom i usaglašavanjem odgovarajuće dokumentacije o etaloniranju merila, u skladu sa procedurama o vođenju dokumentacije u Metrolabu
- ✚ održavanje odgovarajuće higijene i urednog izgleda prostora laboratorije



Etaloni i sledljivost rezultata merenja

Svi etaloni koje poseduje Metrolab sledljivi su do nacionalnog i/ili međunarodnog standarda. Na taj način postiže se povezanost svih rezultata unutar ISO17025 sistema, kako bi rezultati mogli da se upoređuju i budu merodavni u svim državama.

Merna nesigurnost i odstupanje merne vrednosti

Greška merenja je razlika između izmerene vrednosti i prave vrednosti izmerene veličine.

Merna nesigurnost je parametar povezan sa rezultatom merenja koji karakteriše disperziju vrednosti koje bi se mogle dodeliti merenoj veličini. Podatak o mernoj nesigurnosti važan je radi dobijanja što boljeg kvaliteta merenja. U sertifikatu o etaloniranju obavezno mora biti izražen podatak o mernoj nesigurnosti. Ukoliko kupac želi svojim merilom meriti sa određenom tačnošću, onda ima smisla etalonirati merilo u laboratoriji za etaloniranje, koja ima bolju mernu sposobnost od željene tačnosti.

Najbolja merna nesigurnost je podatak po kojoj se određene laboratorije razlikuju.

*Na primer: laboratorija koja ima najbolju mernu nesigurnost 0,01 (npr. °C) može 10x tačnije izmeriti od laboratorije koja ima mernu sposobnost 0.1.

Od 2006.godine do danas, laboratorija Metrolab se akreditovala za etaloniranje merila u oblasti mase, zapremine, optičkih veličina, temperature i elektrohemije.

SADRŽAJ

Laboratorija za etaloniranje merila mase / str. 4-5



Laboratorija za etaloniranje merila zapremine / str. 6-7



Laboratorija za etaloniranje optičkih veličina / str. 8-9



Laboratorija za etaloniranje termodinamičkih veličina -1 / str. 10-11



Laboratorija za etaloniranje termodinamičkih veličina -2 / str. 12-13



Etaloniranje pH metara, konduktometara i turbidimetara / str. 14-15



Projektovanje i opremanje metroloških laboratorija, trening i edukacija zaposlenih / str. 16



LABORATORIJA ZA ETALONIRANJE MERILA MASE

Laboratorija METROLAB je od strane ATS-a akreditovana po SRPS/ISO 17025:2006 za merila mase sa neautomatskim merenjem.

Laboratorija za etaloniranje

- ✚ Laboratorija je odgovorna za izdavanje Uverenja o etaloniranju (*Calibration certificate*) u kome je izveštaj o mernoj nesigurnosti.
- ✚ Postupak, po kome se izvodi etaloniranje, je opisan u priručniku **EURAMET/cg-18/v0.1** koji je izdat od strane **EURAMETA** (*Evropsko udruženje nacionalnih metroloških instituta*).
- ✚ Svi etaloni su sledljivi do nacionalnog i/ili inostranog referentnog standarda.
- ✚ Opseg u kome se vrši etaloniranje vage, obuhvaćen je akreditacijom, i iznosi do 150kg.
- ✚ Uverenje o etaloniranju je u skladu sa **ISO, GLP i GMP** standardima.

Kome je potrebno uverenje (Calibration certificate)

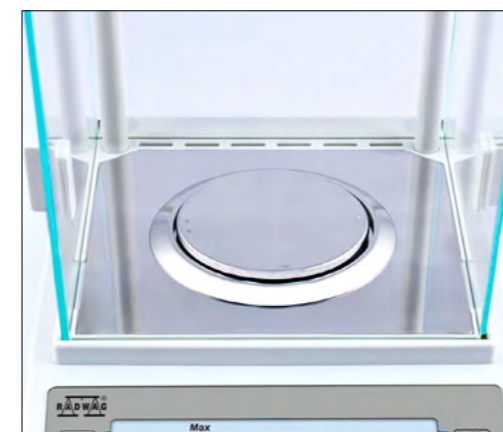
- ✚ ISO akreditovanim laboratorijama
- ✚ HACCP akreditovanim proizvodnim pogonima
- ✚ Farmaceutskoj proizvodnji koja poštuje zahteve GMP (dobre laboratorijske prakse)
- ✚ Medicinskim ustanovama koje poštuju zahteve GLP
- ✚ Kontrolnim kućama

Šta se meri prilikom etaloniranja:

- ✚ Ponovljivost (Repeatability)
- ✚ Eksentričnost (Eccentricity)
- ✚ Greška merenja (Error of the Indication)

Kako se izvodi postupak etaloniranja:

1. Etaloniranje se izvodi kod korisnika, na licu mesta
2. Mesto na kome se izvodi etaloniranje mora biti nedvosmisleno označeno (npr. mesto za merenje, analitička vaga, laboratorija za merenje, itd)
3. Uputstvo za rad i podešavanje instrumenta mora biti dostupno
4. Opseg etaloniranja (pun opseg vage ili specificiran od strane korisnika)
5. Vaga mora biti nivelisana
6. Radna površina mora biti čista i prostrana
7. Ambijentalni uslovi mogu biti kontrolisani klima uređajem (temperatura, relativna vlažnost vazduha)
8. Strujanje vazduha (promaja) mora biti minimalno, kako ne bi uticalo na izmerenu vrednost
9. Vibracije u laboratoriji moraju biti takve da nemaju uticaja na izmerenu vrednost



LABORATORIJA ZA ETALONIRANJE MERILA ZAPREMINE

Laboratorija za etaloniranje (kalibraciju) automatskih pipeta, pipetora, digitalnih bireta i odmernog laboratorijskog posuđa (pipete, birete, odmerne tikvice) po proceduri koja je opisana u standardu ISO 8655.

Pojam, definicija i terminologija

Sa razvojem savremenih analitičkih metoda, količina analita i hemikalija/reagenasa koji su potrebni za njihovo izvođenje, neprekidno se smanjuje. Danas, u svakodnevnoj rutinskoj laboratorijskoj praksi količne tečnosti od samo 1 μ L (jedan hiljaditi deo mililitra ili milioniti deo litra) su sasvim uobičajene.

Ovakav trend je nametnuo razvoj neograničenog mnoštva svih oblika, veličina i zapremine dozatora tečnosti čije je zbirno ime **Liquid Handling Products – LHP**.

Uzimajući u obzir njihov značaj za tačnost analiza, ali i sve veću prisutnost u laboratorijama širom sveta, Međunarodna organizacija za standarde (ISO) je definisala ovu veliku grupu proizvoda standardom **ISO 8655**, deleći ih u četiri glavne grupe;

1. **Piston pipettes** ili **automatske pipete**, namenjene su distribuciji tečnosti kao jednokanalni i višekanalni sistemi koje uređuje standard **ISO 8655-2**
2. **Piston burettes** ili **digitalne birete**, služe da distribuiraju tečnost dok njihova zapremina ne obezbedi tražene analitičke kriterijume (promena boje, pH, konduktivnosti...) tj. titraciju i koje uređuje standard **ISO 8655-3**
3. **Dilutors** ili **dilutori**, dizajnirani su da obezbede miks tečnosti određenih volumetrijskih proporcija i koje uređuje standard **ISO 8655-4**
4. **Dispensers** ili **pipetori**, koriste se za ponovljivo istakanje (odmeravanje) definisane zapremine tečnosti i uređuje ih standard **ISO 8655-5**

Sa digitalizacijom LHP i posledičnom potrebom za napajanje električnom energijom, bezbednost i elektromagnetska kompatibilnost ovih proizvoda uređena je standardima: **IEC 60073**, **IEC 61010-1** i **IEC 61326**.

Značaj etaloniranja LHP

Za sva kvantitativna i veći deo kvalitativnih analiza, precizno doziranje tečnosti ima najveći mogući značaj. Zbog toga je kontrola i kalibracija (etaloniranje) proizvoda za doziranje tečnosti veoma važan postupak u prevenciji grešaka koje mogu nastati upotrebom ovih merila.

Kome je potrebno uverenje (Calibration certificate):

- ☒ Akreditovanim laboratorijama za ispitivanje
- ☒ Biohemijskim laboratorijama
- ☒ Zdravstvenim ustanovama uopšte
- ☒ Farmaceutskoj industriji
- ☒ Laboratorijama u oblasti genetskog inženjerstva
- ☒ Drugim specijalizovanim laboratorijama

Kako se izvodi kalibracija (etaloniranje)

SUPERLAB je nabavio skupocenu opremu poslednje generacije specijalno dizajniranu za kalibraciju LHP, sa rezolucijom od 1 μ g i ISO internom kalibracijom, uz podršku trenutno najnaprednijeg **PICASO** softvera.

Kalibracija se vrši gravimetrijskom metodom, uz pomoć najnovijih mernih sistema, u strogo kontrolisanim ambijentalnim uslovima. Opseg etaloniranja je od 1 μ L do 1000ml. Radna stanica za kalibraciju koristi specijalan dizajn sa kontejnerom i zaštitom kako bi se smanjio uticaj isparavanja vode i time izbegla greška prilikom kalibracije. Ove radne stanice imaju rezoluciju od 1 μ g i 10 μ g respektivno sa kapacitetom od 20g do 220g.

Sva merenja i statističku obradu dobijenih rezultata vrše sertifikovani inženjeri sa dugogodišnjim iskustvom u različitim oblastima metroloških ispitivanja.

Procena merene nesigurnosti i izdavanje rezultata merenja nalaze se na sertifikatu koji ima sledljivost do nacionalnog etalona što je u skladu sa **SRPS ISO 17025**.

Koliko često treba vršiti etaloniranje (kalibraciju)

Preporučeni period je od 3 meseca do jedne godine, ali to zavisi od više faktora;

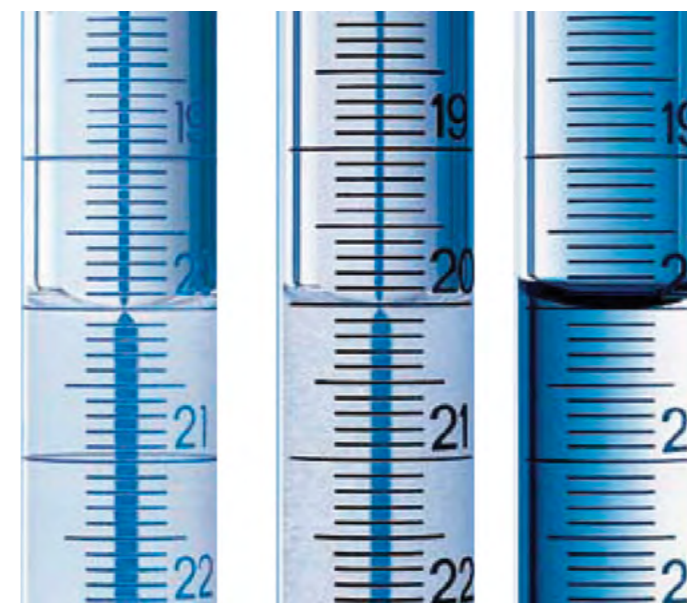
- ☒ preciznost koja se traži za dispenciju određene tečnosti
- ☒ učestalost upotrebe
- ☒ broj dispencija koje se izvrše pri svakoj upotrebi
- ☒ broj operatera koji koriste istu jedinicu LHP
- ☒ prirodu tečnosti koja se dispencuje (podložnost oksidaciji, moć rastvaranja)



Etaloniranje odmernog laboratorijskog posuđa

Odmerno laboratorijsko posuđe predstavlja fundamentalnu opremu za pripremanje volumetrijskih standarda mnogo decenija unazad. S obzirom na tu činjenicu, mi se ovom prilikom nećemo upuštati u detalje ove problematike, već ćemo samo pomenuti najvažnije:

- ☒ Internacionalna organizacija je standardom **ISO 1042** precizno uredila ovu oblast
- ☒ jedinica zapremine je mililitar (ekvivalent cm^3), a serije kapaciteta su 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 250, 500, 1.000, 2.000 i 5.000 mililitara
- ☒ standardna referentna temperatura je 20°C
- ☒ materijal od koga su izrađene ove posude mora biti u skladu sa **ISO 719** odnosno **ISO 3585**



LABORATORIJA ZA ETALONIRANJE OPTIČKIH VELIČINA

Laboratorija za etaloniranje optičkih veličina (apsorpcija/propustljivost, talasna dužina), za etaloniranje apsorpcionih spektrofotometara, fotometara, kolorimetara, elisa čitača, biohemijskih analizatora i kolorimetara.

Predmet etaloniranja

Predmet etaloniranja optičkih veličina su **apsorpcioni spektrofotometri, fotometri, kolorimetri, elisa čitači, biohemijski analizatori i biohemijski kolorimetri koji se primenjuju u oblasti optičkog zračenja od 190 nm do 1100 nm.**

Spektralna merenja optičkog zračenja sa integralnom ili monohromatskom svetlošću uglavnom se izvode uz pomoć apsorpcionih spektrofotometara. Apsorpcioni spektrofotometar predstavlja spoj monohromatora i fotometra. Ukoliko spektrofotometar nema monohromator već, umesto njega, spektralni opseg izdvaja filter, onda se govori o spektrofotometrima sa specifičnim biračima propusnog opsega. Često se primenjuju i filteri u boji (crveni, zeleni i sivi), pa se takvi fotometri nazivaju kolorimetrima. Osnovno ograničenje za upotrebu spektrofotometra sa specifičnim biračima propusnog opsega i kolorimetara je velika širina izdvojene trake u apsorpcionom spektru.



Kome je potrebno uverenje (Calibration certificate):

- ✦ ISO i HACCP akreditovanim laboratorijama
- ✦ Naučno-istraživačkim laboratorijama
- ✦ Biohemijskim laboratorijama
- ✦ Medicinskim ustanovama
- ✦ Farmaceutskim kućama
- ✦ Laboratorijama za ispitivanje voda
- ✦ Drugim specijalizovanim laboratorijama



Kako se izvodi postupak etaloniranja

Etaloniranje apsorpcionih spektrofotometara se obavlja pomoću standardnih referentnih materijala – spektrofotometrijskih etalon filtera, etalona spektralnog koeficijenta propustljivosti i standardnih referentnih materijala etalona talasne dužine koji mogu biti ili rastvor holmijum oksida ili didmijumsko staklo.

Savremeni apsorpcioni spektrofotometri su integrisani sistemi za ispitivanje ili analiziranje različitih spektrofotometrijskih materijala, koji su u funkciji spektralnog odziva. Svaki spektrofotometrijski sistem sastoji se od izvora zračenja, monohromatora, detektora i jedinice za analizu podataka.

Preduslovi za etaloniranje:

- ✦ korisnik je dužan da pošalje zahtev za etaloniranje, podatke o merilu koje želi da etalonira i da popuni obrazac o dekontaminaciji uređaja
- ✦ takođe, korisnik je dužan da dostavi originalno uputstvo instrumenta koji je predmet etaloniranja
- ✦ pre etaloniranja instrumenta izvršava se spoljni (vizuelni) pregled
- ✦ obaveza korisnika je da instrument koji se etalonira mora biti prepoznatljiv i jasno obeležen, odnosno spektrofotometar mora posedovati identifikacioni broj, kao i druga slovna obeležja koje sugerišu o kom proizvođaču je reč, koji je tip i model
- ✦ mesto, na koje se postavljaju spektrofotometrijski etalon filteri, mora biti čisto
- ✦ funkcijski prekidači i birači talasne dužine moraju biti ispravni
- ✦ instrument mora biti ispravan i bez vidljivih oštećenja
- ✦ izmerene vrednosti moraju biti nedvosmislene i lako čitljive
- ✦ uslovi, u kojima se izvodi etaloniranje, moraju biti strogo kontrolisani

Šta se meri prilikom etaloniranja

- ✦ **merna nesigurnost vrednosti talasne dužine**
- ✦ **vrednost apsorbanace na karakterističnoj talasnoj dužini**
- ✦ **reproducibilnost spektrofotometra u pogledu merenja spektralnog koeficijenta propustljivosti i talasne dužine.**

Određivanje tačnosti talasne dužine nije neophodno kod spektrofotometra, koji su predviđeni za upotrebu isključivo sa izvorima zračenja kontinualnog spektra (biohemijskih analizatora, kolorimetara, fotometara).



BioTek



LABORATORIJA ZA ETALONIRANJE TERMODINAMIČKIH VELIČINA - 1

Laboratorija za etaloniranje temperaturnih komora sa kontrolom temperature, temperaturnih komora sa kontrolom temperature i relativne vlažnosti.

Pojam, definicija i terminologija

U okviru našeg delovanja radimo sve ono što zahtevaju standardi ISO 9001, ISO10012, HACCP, EN13485, EN13486, EN12830, a to su: **etaloniranje, podešavanje, servisiranje i validacija opreme.**

To znači da svu svoju opremu možete etalonirati pre i posle podešavanja i/ili servisiranja i nakon toga izvršiti validaciju.

Osvrnimo se na najvažnije pojmove:

- ⊕ **Uverenje o etaloniranju - međunarodni termin Calibration certificate**
- ⊕ **Kalibracija ili podešavanje - međunarodni termin Adjusting (ovo je objašnjeno u okviru standarda ISO10012)**
- ⊕ **Verifikacija je postupak kojim se utvrđuje da li instrument radi u okviru zadatih metroloških zahteva ISO10012.**

Kod transporta hrane koriste se uređaji koji moraju da zadovolje standarde

- ⊕ **EN13485** -Termometri za merenje temperature vazduha i proizvoda za transport, skladištenje i distribuciju rashlađene, smrznute, duboko smrznute/brzo smrznute hrane i sladoleda. Testovi, radno dejstvo, prikladnost.
- ⊕ **EN13486** -Uređaji za snimanje temperature i termometri za transport, skladištenje i distribuciju rashlađene, smrznute, duboko smrznute/brzo smrznute hrane i sladoleda. Periodična verifikacija.
- ⊕ **EN 12830** -Uređaji za snimanje temperature za transport, skladištenje i distribuciju rashlađene, smrznute, duboko smrznute/brzo smrznute hrane i sladoleda. Testovi, radno dejstvo, prikladnost.

Svi ovi uređaji se moraju etalonirati i verifikovati.



Etaloniranje temperaturnih komora

Temperaturne komore su one koje na osnovu zadatih parametara održavaju temperaturu/ili vlagu u korisnom prostoru, a to su: termostatski inkubatori (mikrobiološki), sušnice, suvi sterilizatori, komore za simulaciju ambijentalnih uslova temperature i vlage (komore za rast biljaka, stabilnost..), frižideri.

- ⊕ Etaloniraju se po međunarodnim standardima EN60068-3-11 i DKD-5-7.
- ⊕ Etaloniranje se vrši u 9 prostornih tačaka za komore koje su manje od 2000 litara. Za komore koje su veće od 2000 litara broj tačaka u prostoru koji se meri je 15.
- ⊕ Etaloniranje komore podrazumeva definisanje sledećih parametara:
 - Varijacija temperature (fluktuacija)
 - Prostorna homogenost (gradient)
 - Devijacija (odstupanje) od zadate vrednosti.

Uverenje o etaloniranju komora

Pored svih zahteva o identifikaciji opreme, postupka, metode, definiše i mernu nesigurnost cele komore, svih pojedinih tačaka i devijaciju (odstupanje) od zadate vrednosti. Kao dodatak prilaže se i grafik o kretanju temperature tokom etaloniranja. Oprema koju koristimo su data logeri kompanije Veriteq. U mogućnosti smo da istovremeno vršimo nezavisna merenja u 37 tačaka u prostoru. Program za praćenje i validaciju je u skladu sa zahtevom 21CFR part 11. Komore se etaloniraju na terenu ili u našoj laboratoriji.



LABORATORIJA ZA ETALONIRANJE TERMODINAMIČKIH VELIČINA - 2

Laboratorija za etaloniranje digitalnih termometara, staklenih termometara, indikatora, termoparova, otpornih termometara, bimetalnih termometara, kalibracionih kupatila, električnih simulatora temperature

Etaloniranje Blok kalibratora i tečnih kupatila - po našoj proceduri QP-06-07 (određivanje prostorno-vremenskih temperaturnih nehomogenosti uređaja za etaloniranje)

Procedura etaloniranja blok kalibratora i tečnih kupatila je napravljena konsultujući EURAMET-cg-13/v.01

Početni korak procenjivanja mernih nesigurnosti etaloniranja predstavlja karakterizacija peći i kupatila u pogledu prostorno-vremenske nehomogenosti temperature etaloniranja u medijumima u kojima se ostvaruje radna temperatura etaloniranja, odnosno utvrđivanje mogućih odstupanja temperatura na kojima se obavlja etaloniranje od temperatura koje se mere etalonskim termometrima. Dve osnovne komponente RADIJALNA I AKSIJALNA, imaju kontribuciju u ovim odstupanjima i čine pojavu prostorne nehomogenosti temperaturnog polja unutar radne zapremine uređaja u kojima se obavlja etaloniranje.



Uslovi za etaloniranje

- ✚ Potrebno je da temperaturna sonda i indikator blok kalibratora odgovaraju zahtevima blok kalibratora, ako su etalonirani odvojeno od bloka.
- ✚ Potrebno je da otvori u bloku za etaloniranje imaju tačno definisanu homogenu temperaturnu zonu od najmanje 40mm dužine (pri kraju otvora), tzv. Mernu zonu. Ako se merna zona nalazi na drugom mestu otvora, potrebno je posebno navesti to mesto.
- ✚ Potrebno je uveriti se da je etaloniranje moguće ako su ispunjeni sledeći uslovi:
 - ✚ Kod opsega temperatura od -80 do 660°C, unutrašnji prečnik otvora može biti najviše za 0,5mm veći od prečnika kalibracione sonde termometra, a kod temperaturnog opsega od 660 do 1300°C može biti do 1mm veći. Kao alternativa za bolji termalni kontakt koriste se odgovarajući termo-provodni materijali.
 - ✚ Dubina potapanja termometra, u otvoru bloka, mora iznositi najmanje petnaest (15) prečnika termometra. Za neke termometre potrebna je i veća dubina potapanja (navedeno od strane proizvođača).



Etaloniranje termometara - procedura QP-06.08

Jedna od osnovnih metoda za etaloniranje različitih tipova termometara – staklenih, otpornih, termoelektričnih i dr., je **METODA POREĐENJA**.

Uopredno i simultano se postavljaju etalonski termometar i termometar koji se etalonira u izotermni kontaktni medijum i tako uspostavlja korespondencija pokazivanja oba termometra, odnosno prenošenje vrednosti temperature izmerene etalonskim termometrom na termometar koji se etalonira.

Procedura etaloniranja

Procedura se sastoji od načina za prijem na etaloniranje merila-termometara, vizuelnih provera mogućih oštećenja na samim merilima, potrebnih oznaka, obeležnosti skale, opsega merjenja, izbora mernih tačaka temperature u kojima će se obavljati merjenja, određivanje uslova za merenje, samih merjenja, obrade rezultata merjenja, izdavanja potrebnih uverenja o pregledu merila, načinu čuvanja pregledanih merila do preuzimanja od strane korisnika ili vlasnika merila.



Etaloniranje temperaturnih indikatora i simulatora - po našoj proceduri QP-06.09 (zasnovana na EURAMET / cg-11/v.01 uputstvu)

Ova procedura je primenjiva za etaloniranje pomoću električne simulacije i merjenja temperaturnih indikatora i simulatora, koji koriste otporne termometre i standardizovane termoparove, gde je namera da se simuliraju električni izlazi otpornih termometara i termoparova. Indikatori i simulatori za termoparove mogu biti sa i bez referentnog hladnog spoja.

Etaloniranje temperaturnog indikatora

U postupku etaloniranja, etalonirani električni izvor se priključuje na mesto temperaturnog senzora. Preko referentnih tabela se određuje, a na ulaz indikatora dovodi odgovarajući signal, koji odgovara temperaturi odgovarajuće temperaturne tačke. Na indikatoru se očitava vrednost temperature, poredi se sa izvorom i određuje greška indikatora.

Metode etaloniranja

- ✚ Procedura etaloniranja staklenih termometara je napravljena konsultujući NIST 250-23 standard, referencu, OIML R 133 metodu poređenja,
- ✚ Procedura etaloniranja termoparova je napravljena konsultujući NIST 250-35, , EURAMET-cg-08.01,
- ✚ Procedura etaloniranja otpornih termometara je napravljena konsultujući NIST 250-22, metodu poređenja Skup Metrologa 2007
- ✚ Procedura etaloniranja digitalnih termometara je napravljena konsultujući DKD -5-3, metodu poređenja Skup Metrologa 2007
- ✚ Procedura pretpostavljanja, obrade, izračunavanja merne nesigurnosti, se za svaku vrstu, gore navedenih merila, je napravljena konsultujući EA-04/02
- ✚ Procedura ispisivanja sadržaja sertifikata (uverenja o etaloniranju) konsultuje **EA-04/01** i tako da ispoštuje sve potrebne uslove, zahtevane iz istih, kao i da ispoštuje sve uslove u našoj metrološkoj laboratoriji **METROLAB**, prema **ISO 17025:2006** standardu.

Etaloniranje temperaturnih simulatora

Pri proceduri etaloniranja simulator je postavljen na zadatu tačku. Električni signal iz simulatora se meri odgovarajućim etaloniranim mernim električnim instrumentom. Izmerena vrednost se preračunava u odgovarajuću temperaturu preko odgovarajućih referentnih tabela i određuje moguće odstupanje.



LABORATORIJA ZA ETALONIRANJE ANALITIČKIH INSTRUMENTATA

Laboratorija za etaloniranje pH metara, konduktometara i turbidimetra.

ETALONIRANJE pH METARA

pH je mera stepena kiselosti ili alkalnosti vodenog rastvora, koji je određen brojem slobodnih vodonikovih jona tj. aktivnost vodonikovih jona.

pH je važan pojam zato što mnogi hemijski procesi i najveći broj bioloških procesa zavise kritično od stepena kiselosti na mestu reakcije.

Etaloniranje

Etaloniranje pH metara se obavlja pomoću referentnih standarda-primarnih i sekundarnih i pomoću pH simulatora preko koga se proverava osetljivost uređaja. Sva merenja se vrše na istoj temperaturi 25 °C. Termostatiranje pufera se vrši u vodenom kupatilu. pH metar se etalonira rastvorom pufera kalijum-hidrogenftalata (primarni standard) i nekim

drugim rastvorom pufera različite pH vrednosti. Kalibraciona ćelija se proverava sa šest primarnih pH pufera na 25 °C. Svi puferi poseduju NIST sertifikate. Kalibracija staklene elektrode podrazumeva merenje EMS vrednosti elektrode istovremeno u sistemu sa referentnom elektrodom koja je u istoj ćeliji u puferskom rastvoru.



ETALONIRANJE KONDUKTOMETARA

Da bi se odredio stepen mineralizacije vode i ukupne rastvorljive materije u vodi, vrši se merenje provodljivosti. Ona se numerički izražava kao sposobnost vode da provodi struju. Sposobnost je zavisna od prisutnih jona, njihove koncentracije, pokretljivosti, valentnosti i temperature sistema. Jedinica za merenje provodljivosti je S/m. Provodljivost se meri konduktometrom. Prema konvenciji elektrolitička provodljivost se meri u rastvoru na referentnoj temperaturi od 25 °C. Kada su potrebni rezultati visoke tačnosti, merenja se izvode uz termostatiranje rastvora na referentnoj temperaturi.

U suprotnom, potrebno je izvršiti temperaturnu kompenzaciju pri datom merenju. Elektrolitička provodljivost k [S/m], može se meriti i na proizvoljnoj temperaturi rastvora t [°C].

Etaloniranje

Etaloniranjem konduktometra, utvrđuju se odnosi između vrednosti koje pokazuje konduktometar i vrednosti etalona, kao i mernu nesigurnost merenja.

Merna oprema

Pri etaloniranju konduktometara koristi se set primarnih i sekundarnih kalibracionih standarda koji su fabrički etalonirani i koji su NIST sledljivi.



OVLAŠĆENO TELO ZA OVERAVANJE VLAGOMERA

Tokom 2017. usaglasili smo svoj rad prema zahtevima standarda SRPS/ISO 17020:2012 i akreditovali laboratoriju za overavanje vlagomera.

Overavanje vlagomera se obavlja prema Pravilniku o vlagomerima za zrna žitarica i semenke uljarica ("Sl.Glasnik RS", br. 39/14)



Perten
INSTRUMENTS
a PerkinElmer company

Laboratorija obavlja prvo, vanredno i redovno kontrolisanje vlagomera za zrno žitarice i semenke uljarice.



PROJEKTOVANJE I OPREMANJE METROLOŠKIH LABORATORIJA, TRENING I EDUKACIJA ZAPOSLENIH

Kvalitet Vašeg rada u laboratoriji je odgovarajući samo onda ako je i najslabija karika u Vašoj metodi ili postupku, odlična !

Naš **METROLAB** tim je u mogućnosti da Vam pod najpovoljnijim uslovima, pruži stručnu pomoć u projektovanju, planiranju, odabiru i isporuci najkvalitetnije metrološke laboratorije koja ispunjava sve zadate standarde, po principu "Ključ u ruke"!

ASORTIMAN NAŠIH USLUGA:

- PROJEKTOVANJE METROLOŠKIH LABORATORIJA
- OPREMANJE METROLOŠKIH LABORATORIJA
- ODABIR OPREME PO PRINCIPU: NAJBOLJA OPREMA / NAJPOVOLJNIJA CENA
- OBUKA TEHNIČARA
- VALIDACIJA OPREME
- IZRADA DOKUMENTACIJE
- POSTAVLJANJE METODA
- PRORAČUN MERNE NESIGURNOSTI
- NADOGRADNJA / UNAPREĐENJE POSTOJEĆIH LABORATORIJA



SERVICELAB
servis • održavanje • tehnička podrška / metrološka laboratorija
METROLAB